



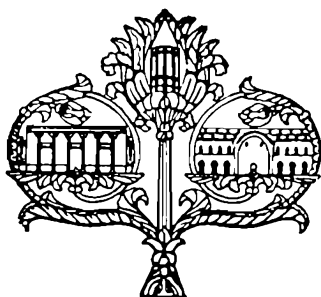
سلسلہ اشاعت انجمن آثار ملی ۵۵

# خیامی نامہ

جلد اول

تالیف

جلال الدین ہمامی



سلسلہ اشعارت انجمن آثار ملی ۵۵

# خیامی نامہ

جلد اول

تالیف

جلال الدین ہمامی

نعداد از نظر Sir J. P. خطه از این کتاب در چاپ تا بان به چاپ رسیده است

شهریور ماه ۱۳۴۶ شمسی



تصویر حکیم عمر خیام

( که بتصویر انجمن آثار ملی رسیده است - اثر استاد علی محمد حیدریان )

## مقدمه

پس از ستایش پروردگار عالمیان و درود بر مفسر آدمیان، سرور کائنات علیه الصلوة والسلام عرضه می‌دارد، هنگامیکه در اجرای فرمان مبارک اعلی حضرت همایون محمد رضا شاه پهلوی آریامهر شاهنشاه دادگستر و دانش پرور ایران ساختمان آرامگاه حکیم عمر خیام نیشابوری بر تربت وی انجام پذیرفت کتابهایی چند متضمن شرح زندگانی و کارهای علمی و رباعیات حکیم نیز بوسیله دانشمندان و محققان عالی مرتبت تألیف گردید و ضمن انتشارات انجمن آثار ملی به چاپ رسید و در دسترس مراجعه کنندگان و علاقه‌مندان قرار گرفت.

کتاب حاضر موسوم به **خیامی نامه** هم که قسمتی از تألیف و تحقیق کرانبهائی درباره تجزیه و تحلیل آثار علمی و ادبی حکیم بزرگوار است بوسیله استاد جلال‌الدین همایی تألیف شد و چاپ آن مقارن با تاریخ افتتاح رسمی آرامگاه حکیم (دوازدهم فروردین ماه ۱۳۴۲ شمسی) آغاز گشت لکن اتمام آن بر اثر عوامل مختلف که دسترسی به کتب کمیاب و ترجمه‌ها و رسالات و منابع ناشناخته عمده‌ترین آنها بشمار می‌رود، و گرفتاریهای مختلف که برای مؤلف ارجمند در اثناء طبع کتاب رخ داد، انجام کار بطول انجامید و جای خوشوقتی است که چاپ جلد اول آن پایان پذیرفت و اینک در معرض استفاده خوانندگان کرامی قرار می‌گیرد.

استخراج و تنظیم فهرستهای مختلف کتاب یعنی فهرست مطالب - فهرست نامها (اشخاص - اماکن - کتب) زیر نظر مؤلف محترم و به کوشش و مراقبت فاضل گرامی آقای احمد طاهری عراقی صورت پذیرفته، انجمن آثار ملی را سپاسگزار چنین همکاری ارزنده ساخته است.

امید کامل میرود که استاد جلال الدین همایی خدمت نمر بخش خود را در این باره تکمیل فرمایند و چاپ جلد دوم کتاب کد اکنون آغاز گشته است بدون تأخیر و وقفه ادامه پیدا کند تا مشتاقان شناسائی بیشتر مقام علمی و معنوی حکیم عمر خیام آنچه را میجویند زود تر دریابند و انجمن آثار ملی وظیفه ای را که در راه بزرگداشت مفاخر این مرز و بوم به عهده گرفته است تا حد امکان ایفا کرده باشد.

بمنه و کرمه

تهران - شهریور ماه ۱۳۴۶

انجمن آثار ملی

## فهرست مطالب

صفحه

موضوع

۳ - ۷

مقدمه

### گفتار نخستین

- ۹ حکیم خیام و مصادرات هندسه اقلیدس  
مقدمات :
- ۱۴ اجزاء علوم (موضوع، مبادی، مسائل)
- ۱۷ ترجمه کتب قدیم بزبان عربی در عهد نهضت علمی اسلامی
- ۱۷ بیان اصطلاح اصلاح و تحریر کتب
- ۲۵ تعریف مصادره و مصادرات
- ۲۷ مصادره جدلی
- ۲۸ مصادره برهانی (مصادرات ریاضی)
- ۳۲ قضایای واجب القبول و واجب التسلیم
- ۳۲ تحولات مجازی در استعمال کلمه مصادرات
- ۳۹-۱۳۸ الف: مصادره خطوط متوازی (موضوع مقالات اول رساله حکیم خیام)
- ۴۱ اولین قضیه اقلیدس که اثباتش محتاج بمصادره خطوط متوازی است
- ۴۲ اشکال مصادره خطوط متوازی
- ۴۳ بزرگترین مسائل مشکل اصول اقلیدس  
حکمای پیشین و علمای اسلامی که در حل مصادرات و مشکلات اصول  
هندسه و حساب اقلیدس کتاب نوشته اند :  
۴۵ - ۱۳۷

صفحه	موضوع
۴۵	۱ - سنبلایقوس
۴۶	۲ - ابلونیوس
۴۷	۳ - ایرن
۴۹	۴ - اطولوقس
۵۰	۵ - یوحنا القسی
۵۱	۶ - ثابت بن قره
	۷ - عباس بن سعید جوهری :
۵۲	طریقهٔ جوهری در حل مصادرهٔ خطوط متوازی
۵۶	خواجهٔ طوسی و جوهری
۵۷	۸ - خازن خراسانی
۵۷	۹ - نیریزی
۵۸	۱۰ - ابو محمد حسن بن عبیدالله بن سلیمان بن وهب
۵۸	۱۱ - بشتی
	۱۲ - ابن هیثم :
۵۸	ترجمهٔ احوال ابن هیثم و اشاره به عظمت تمدن اسلامی
۶۱	تألیفات ابن هیثم دربارهٔ مصادرات کتاب اصول اقلیدس
۶۳	طریقهٔ ابن هیثم در حل مصادرهٔ خطوط متوازی
۶۶	ابن هیثم و علمای ریاضی بعد :
۶۶	مقایسهٔ قدیم و جدید در تحصیل ریاضیات
۷۲ - ۸۷	روش قدیم در تألیف و تعلیم و درجه بندی فنون ریاضی
	ریاضیات و قواعد و مقررات منطق :
۷۲	(۱) : درجه بندی فنون ریاضی
۷۳	(۲) : ترتیب و پیوستگی مسائل ریاضی بیکدیگر



- ۷۳: بازگشت مسائل نظری بقضایای بدیهی
- ۷۵: قیاسات مرکب و موصول النتائج
- ۷۶: طرز اثبات مسائل هندسی
- ۷۸: فایده تحصیل ریاضیات خاصه باروش و سیستم قدیم
- ۷۹: اصول و امهات مطالب ثلاثه منطق
- ۸۶: تقسیم بندی علوم بحسب موضوعات و مقاصد
- ۸۷: کمیت و مقدار
- ۸۸: جسم طبیعی و تعلیمی
- ۸۹: نقطه و خط و سطح عرضی
- ۹۰: انتقال عرض
- ۹۱: قیام عرض بعرض
- اختلاف لفظی حکما و متکلمان در محبت قیام
- ۹۱: عرض بعرض
- حکیم خیام و ابن هیثم در حل مصادره خطوط متوازی:
- ۹۴: اعتراض اول حکیم خیام بر ابن هیثم
- ۹۵: » دوم » » »
- ۹۵: » سوم » » »
- ۹۶: » چهارم » » »
- جواب اعتراضات حکیم خیام بر ابن هیثم:
- ۹۸: جواب اعتراض اول
- ۱۰۱: » دوم »
- ۱۰۶: » سوم »
- ۱۰۸: » چهارم » نقطه سیال و آن سیال

## چهار

صفحه	موضوع
۱۰۹	خواجه نصیرالدین طوسی و ابن هیثم
۱۱۱ - ۱۱۹	۱۳ - طریقه حکیم خیام در حل مشکل مصادره خطوط متوازی اعتراضات حکیم خیام بر اصول هندسه اقلیدس:
۱۱۲	(۱) چرا قضیه مصادره خطوط متوازی را جزو مسائل طرح نکرد (۲) در هندسه اقلیدس قضایای ساده تر از مصادره خطوط متوازی جزو مسائل قرار نگرفته است
۱۱۴	قضایای پیشنهادی حکیم خیام که باید آنها را جزو مبادی هندسه علاوه کنند
۱۱۶	در تحریر خواجه طوسی اعتراضات حکیم خیام و حکمای دیگر مراعات شده است
۱۱۸	۱۴ - حسام‌الدین علی بن فضل‌الله سالار
۱۱۹	۱۵ - طریقه خواجه نصیرالدین طوسی در حل مشکل مصادره خطوط متوازی
۱۲۰-۱۳۷	مصادره خطوط متوازی در تحریر اقلیدس
۱۲۲	رساله شافیه خواجه طوسی
۱۲۳	رساله شافیه خواجه طوسی و رساله مصادرات حکیم خیام
۱۲۵	خواجه طوسی و حکیم خیام
۱۲۶	جواب اعتراضات خواجه طوسی بر حکیم خیام که از نوع مغالطه در شبهه طفره زاویه است
۱۲۷	خواجه طوسی و جوهری و ابن هیثم
۱۳۱	اعتراضات خواجه طوسی بر ابن هیثم
۱۳۲	قاعده تمییز حدود از مسائل علم
۱۳۳	مکاتبه خواجه طوسی با علم‌الدین فیصر حنفی در باره رساله شافیه
۱۳۴	

پنج

صفحه

موضوع

ب : تحقیق در نسبت و تناسب ریاضی (موضوع مقالات دوم رساله

۱۳۸-۱۴۸

حکیم‌خیام)

علمای ریاضی پیش از حکیم‌خیام که دربارهٔ نسبت و تناسب

۱۳۸

تحقیق کرده‌اند

۱۳۹

خلاصهٔ تحقیقات حکیم‌خیام در معنی نسبت و تناسب

۱۴۰

آیهت

۱۴۱

مقدار متجانس

۱۴۲

کمیت اضافی و مقدار نسبت

۱۴۳

تناسب عددی و هندسی - تناسب حقیقی و مشهور

۱۴۴

کوچکی و بزرگی نسبت

۱۴۵

مقیاس واحد در اعداد و مقادیر هندسی

۱۴۶

مقایسهٔ کم متصل با منفصل در جزء لایتجزا

۱۴۶

نظر حکیم‌خیام

ج : تحقیق در تألیف نسبت یا نسبت مؤلفه (موضوع مقالات سوم

۱۴۸-۱۶۵

رسالهٔ حکیم‌خیام)

۱۴۸

تضعیف و تجزید یا ضرب و تقسیم

۱۴۹

ضرب و تقسیم اعداد صحیح و کسور

۱۵۰

قاعدهٔ ضرب و تقسیم کسور

۱۵۱

نمایش کسور که در معنی اعداد صحیح است

۱۵۲

مقدم و تالی و طرف و وسط نسبت

۱۵۳

نسبت مؤلفهٔ هندسی

۱۵۵

نسبت مثناة

۱۵۸

شکل قطاع

	شکل مغنی وشکل ظلی که علمای ایرانی برای شکل قطاع
۱۶۰	اختراع کرده اند
۱۶۲	مدعای قضیه شکل مغنی وظلی
۱۶۳	نسبت مؤلفه موسیقی
۱۶۵	رسالة مصادرات حکیم خیام و تحریر اقلیدس خواجه طوسی
۱۶۹	متن رسالة حکیم خیام «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس»
	رسالة فی شرح ما اشکل من مصادرات کتاب اقلیدس (متن عربی) .
۱۷۷	مقدمة
۱۸۲	المقالة الاولى فی حقيقة المتوازيات و ذکر الشک المعروف
۱۸۶	الشکل الاول
۱۸۷	» الثاني
۱۸۷	» الثالث
۱۹۲	» الرابع
۱۹۳	» الخامس
۱۹۴	» السادس
۱۹۵	» السابع
۱۹۶	» الثامن
۱۹۷	المقالة الثانية فی ذکر النسبة و معنى التناسب و حقيقتها
۲۱۵	المقالة الثالثة فی تأليف النسبة و تحقيقه
	ترجمة فارسی رسالة حکیم خیام (شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس) :
۲۲۵	مقدمه
۲۳۱	مقال اول در حقيقت متوازيات و شک معروف

هفت

صفحه	موضوع
۲۳۶	شکل اول
۲۳۷	» دوم
۲۳۸	» سوم
۲۴۴	» چهارم
۲۴۵	» پنجم
۲۴۶	» ششم
۲۴۷	» هفتم
۲۴۸	» هشتم
۲۴۹	مقاله دوم در باز نمودن نسبت و تناسب و حقیقت آنها
۲۷۲	مقاله سوم در تألیف نسبت و تحقیق آن
	رساله حسام‌الدین علی بن فضل‌الله سالار در حل مشکل مصادره
۲۸۱	خطوط متوازی
	مقایسه ابن‌سالار با حکیم خیام و خواجه طوسی در طریقه حل
۲۸۳	مصادره خطوط متوازی
۲۸۵	متن رساله ابن‌سالار
۲۹۵	۱۶ - طریقه اغانیس حکیم بر روایت سنبلیقوس
۲۹۸	حکیم خیام و خواجه طوسی و ابوالعباس نیریزی بخشی از فواید و مطالب اصلاح اصول نیریزی :
	بطلیموس و دو تن دیگر از حکماء پیشین در حل مصادره
۳۰۲	خطوط متوازی
۳۰۴	کتاب سنبلیقوس در شرح صدر اصول اقلیدس
۳۱۰	کتاب ایرن مخانیقی
۳۱۱	روش کتاب نیریزی در اثبات مسائل هندسی
۳۱۴	قضایا و براهین تازه نیریزی در اصول اقلیدس

## هشت

صفحه	موضوع
۳۱۹	عقیده اغانيس در تعريف خطوط متوازي
۳۲۰	گفتار سنبليقوس و مقدمه طرح اغانيس
۳۲۵	گفته اغانيس در مقدمه حل مصادره
۳۲۶	بيان طريقه اغانيس در حل مشكل مصادره خطوط متوازي
۳۲۹	نوشته نيريزي در ترتيب اشكال اغانيس
	طرح پنج شكلي اغانيس براي حل مصادره :
۳۳۰	شكل اول از پنج شكل طرحي اغانيس
۳۳۱	» دوم » » » »
۳۳۱	» سوم » » » » »
۳۳۲	» چهارم » » » » »
۳۳۳	» پنجم » » » » »
۳۳۳	» ۳۱ - ۳۵ بر حسب ترتيب اغانيس
۳۳۴	با بيان گفتار نيريزي و سنبليقوس

## گفتار دوم

۳۳۸	حكيم خيام ومصادرات موسيقي
۳۴۰	رساله موسيقي حكيم خيام
۳۴۱	متن رساله موسيقي

# خیامی نامه



در تجزیه و تحلیل آثار علمی و ادبی حکیم خیام

تألیف

استاد جلال‌الدین همایی

چاپ تابان

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَسْتَعِينُ بِكَ يَا رَبِّي وَأَنْتَ الْمُسْتَعَانُ وَالْأَحْوَالُ وَاللَّهْمَّ أَنْفَعْنِي بِمَا  
عَلَّمْتَنِي وَعَلَّمْنِي مَا يَنْفَعُنِي وَزِدْنِي عِلْمًا وَاهْدِ قَلْبِي وَسَدِّدْ لِسَانِي وَادْخُلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي  
عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ بِحَقِّ أَنْبِيَائِكَ وَأَوْلِيَائِكَ الْمَخْلُصِينَ .

غرض این ضعیف احسن الله احواله و ختم بالخیر مآلد از تألیف کتاب حاضر  
که آنرا **خیامی نامه** نامیده‌ام نوشتن تاریخ و ترجمه احوال نیست ؛ قصد تکرار  
و اعاده سخنان دیگران را هم ندارم ؛ بلکه منظور اصلی من بحث تحقیقی فنی است در  
**تجزیه و تحلیل آثار علمی و ادبی حکیم خیام** یعنی عالم دانشمند نامدار حکیم  
ابوحفص یا ابوالفتح عمر بن ابراهیم خیامی نیشابوری معروف به «حکیم خیام»  
متولد سنوات مابین ۴۳۰ - ۴۴۰ متوفی ۵۰۸ - ۵۳۰<sup>(۱)</sup> یکی از فلاسفه و ریاضی  
دانان بزرگ ایران که مابین علما و دانشمندان قدیم ایرانی اسلامی از جنبه ریاضی  
دانی تالی **ابوالعباس نیریزی** و **ابوالوفاء بوزجانی** ؛ و از جهت حکمت و فلاسفه  
در ردیف **ابوالعباس نوکری** و **بهمنیار آذربایجانی** شمرده می شده است ؛ و مابین  
فلاسفه و ریاضی دانان جدید اروپا هم می توان او را در شمار **دکارت** و **پاسکال**  
محسوب داشت .

---

۱- برای تحقیق در تاریخ ولادت و وفات حکیم خیام رجوع شود به مقدمه نگارنده بر کتاب  
«طربخانه» در بابیات حکیم خیام .  
اینجا علاوه می کنم که قول مشهور در وفات حکیم خیام ۵۱۵ یا ۵۱۷ است و از اقوال غیر  
مشهور نوشته تاریخ الفی است بنقل مطلع الشمس (ج ۳ ص ۱۷۴) که وفات او را در سال ۴۹۸ از  
رحلت حضرت رسول علیه السلام ضبط کرده که موافق سنه ۵۰۸-۵۰۹ هجری می شود ؛ و بعضی  
هم تاریخ وفات را ۵۲۴-۵۲۵ نوشته اند .



جای تأسف است که شخصیت این دانشمند بزرگ در اثر رباعیهای ضدّ نقیض که بوی نسبت داده‌اند معمای افسانه آمیز شده و چنانکه حقّ اوست تا کنون او را نشناخته و دربارهٔ او از چند جهت افراط و تفریط کرده‌اند .

حکیم خیّام از جهت هنر شعر و شاعری شاید خیلی بیشتر از آنچه بوده بحق خود رسیده است ؛ وی اصلاً شاعر پیشه نبود ؛ و شاید خود او هم زیر بار نمی‌رفت که فقط بشعر و شاعری معروف شود ولیکن سیر تاریخ او را بهنر شاعری خاصّه در فنّ رباعی گویی چندان شهرت و مرغوبیت داد که تا کنون هیچ شاعر و نویسنده‌ی بآن مقام و منزلت نرسیده است .

در مقابل هم از این جهت مظلوم واقع شد که اولاً مقامات علمی او بکلی تحت الشعاع جنبهٔ هنری او قرار گرفت و حقّ شخصیت علمی او بشایستگی گزارده نشد ؛ شاید این عقوبت لازمهٔ جرم ضنّتی بود که در تعلیم و افاضه بدو نسبت داده‌اند (۱)؛ اگر این نسبت هم از قبیل سایر تهمتها که بدو بسته‌اند نباشد ؟!

ثانیاً از جهت اخلاق و عقاید مذهبی او را شخصی غیر از آنچه در واقع بوده است معرفی کرده‌اند ؛ و منشأ این امر نیز همان رباعیهای عجیب و غریب است که بدو بسته‌اند و روح وی از آنها بیزار است ؛ این بحث را در گفتار آخر این کتاب که مخصوص رباعیات اوست شرح خواهم داد انشاء الله تعالی .

حکیم خیّام بطوری که از صریح گفته‌های خود او و نوشته‌های معاصرانش دربارهٔ او معلوم می‌شود مردی حکیم و ارستهٔ متزهّد بود ؛ او را رند سینه چاک لابلالی شرابخواره معرفی کرده‌اند ؛ مردی مسلمان متدبّین موحد خدا پرست بود ؛ او را ملحد بددین خدا ناشناس و منکر بعث و معاد و انمود کرده‌اند !

حتّی در یکی از مقالات نویسندگان عرب دیدم که بفریب ظاهر بعض رباعیها که بخیّام بسته‌اند او را ملحد شوم بی‌دین خوانده بود که بدزدیدن سجّاده‌های

مساجد افتخار می کرده است (۱) !

حکیم خَیام از جهت این شهرتها و نهمتهای ناروا شبیه **ایبگور** (= ایبقور) فیلسوف معروف رواقی است که مردی بسیار زاهد بود و او را بشرا بخواری و عیاشی و طیاشی معرفی کرده اند؛ و همچنین **ابوالعلاء معری** شاعر بزرگ عرب که مردی حکیم زاهد موحد خدا شناس بود و او را هدف نهمت الحاد و بیدینی ساخته اند!

چیزی که هست حکما و فلاسفه اسلامی در هر عصر و زمان که بودند دو فرقه مخالف داشتند؛ یکی فقها و یکی عرفا و صوفیه؛ با این تفاوت که فقها از در مذهب بیرون می آمدند و فلاسفه را تکفیر و تفسیق میکردند؛ و این امر اختصاص بحکیم خَیام نداشت؛ **فارابی** و **رازی** و **ابن سینا** و **ابن رشد** و دیگر حکما و فیلسوفان عموماً هدف حمله و مورد طعن و لعن فقها بوده اند.

اما اختلاف عرفا و صوفیه با فلاسفه نه از جهت اصل دیانت؛ بلکه از نظر انتخاب مسلک و طریقه دینداری است؛ فلاسفه بر این عقیده اند که حقایق را فقط بادلایل عقل و منطق می توان کشف کرد؛ و عرفا و صوفیه معتقدند که درک حقایق بوسیله عقل تنها ممکن نیست و این نردبان برای رسیدن بآن آسمان نارسا و کوتاه

۱- ابن قتیبه مربوط بسالهای قبل است که در یکی از جراید عربی تحت عنوان «اضواء علی عمر الخیام» مقاله بی راجع بحکیم خَیام نوشته بودند که این جمله ها از آن مقاله است «واشهد فی حقه (یعنی حق الحکیم الخیامی) انه کان لایأمل فی حیاة غیر هذه الحیاة الدنیا (وما هذه الحیوة الدنیا الا الهو و لغب» و قد استبدت به فلسفة متشائمة ... وانه کان یفخر بان سرق باسطة الصلوة من المساجد انتهی .

و من همان ایام در جواب یکی از آقایان که آن جریده را برای من فرستاده بود نوشتم «وما ظهرو لی و تبین عندی من مطالعة مقالة (اضواء علی عمر الخیام) ان صاحب المقالة وفقه الله تعالی لطلب مرضاته لم یعرف عمر الخیامی کما کان فی نفسه و لم یوف حق هذا الفیلسوف الریاضی المتفکر الا وحدی فی عصره و لذلك نسبة الی الاحاد و انکار المعاد؛ و الحق عندی ان تلك المقالة و امثالها لا تحتاج الی تعجبم فی الجواب و الله الهادی الی الصواب بمحو الله الباطل و یحق الحق بکلماته» . علاوه می کنم که نویسنده آن مقاله فریب این رباعی را خورده است که علی التحقیق از

خیام نیست

و الله که نه از بهر امان آمده ام  
آن کهنه شده است باز باز آمده ام

در مسجد اگر چه بانیاز آمده ام  
روزی اینجا سجاده بی دزدیدیم

است؛ بلکه محتاج بکشف و شهود است که بقول خودشان طوری است و راء  
طوری عقل:

مولوی بهمین منظور بر فلسفه و فلسفی می تازد.

شہوار عقل عقل آمد صفی	بند معقولات آمد فلسفی
عقل از دھلیز می ناید برون	فلسفی گوید زمعقولات دون
قوس نورت تیردوزش می کند	فلسفی و آنچه پوزش می کند
از حواس انبیا بیگانه است	فلسفی کو منکر حثانہ است

حکایتی که شیخ عطار در منظومہ «الہی نامہ» درباره «عمر خیام» گفته و از  
منابع مهم معتبر ترجمہ احوال وی محسوب می شود<sup>(۱)</sup> باز مبتنی بر همان اختلاف  
مسلك عرفا و فلاسفہ است.

یکے بیندہ معروف بودی	کہ ارواحش ہمہ مکشوف بودی
دمی گر برسرگوری رسیدی	در آن گور آنچه میرفتی بدیدی
بزرگی امتحانی کرد خردش	بخاک عمر خیام بردش
بدو گفتا چه می بینی در این خاک	مرا آگہ کن ای بیندہ پاک
جوابش داد آن مرد گرامی	کہ این مردی است اندر ناتمامی
بدان در کہ کہ روی آورده بودہ است	مگر دعوی دانش کردہ بودہ است
کنون چون گشت جہل خود عیانش	عرق می ریزد از تشویر جانش
میان خجلت و تشویر مانده است	وزان تشویر در تقصیر مانده است

امام فخرالدین رازی متوفی ۶۰۶ در رسالہ التنبیہ علی بعض الاسرار المودعة  
فی بعض سور القرآن العظیم؛ و نجم الدین دایہ رازی در کتاب «مرصاد العباد» تألیف  
۶۲۰ هجری نیز از همان جهت اختلاف مشرب و مسلکی کہ فقہا و صوفیہ با فلاسفہ

۱- در میان ماخذ ترجمہ حال حکیم خیام کہ مرحوم قزوینی و دیگران ذکر کردہ اند  
اسمی از الہی نامہ عطار نیست؛ و شاید اول بار باشد کہ خوانندگان از این مأخذ اطلاع پیدا  
می کنند.

دارند متعزّض نام حکیم خّیّام شده و نمونه رباعیات او را نقل کرده اند<sup>(۱)</sup>. ازین نکته هم نباید غفلت داشت که این مفهوم الحاد و بی دینی که تحفه و سوغات فلسفه مادی امروز اروپاست و از همین مجری در اذهان ساده پاره‌یی از کوته نظران رسوخ یافته؛ اصلاً در حوال و حوش افکار و عقاید فقها و حکمای قدیم اسلامی راه نداشته است؛ و اگر احیاناً با مثال ابوالعلاء معری و حکیم خّیّام از این باره‌ها نسبتی داده باشند بمنظور جنبه مخالفت باتشرع و تقدّس صرف؛ یا صدور اقوال و افعالی است که در قاموس اصلی مذهب بعنوان فسق و فجور تفسیر می‌شود؛ نه بمفهوم کفر و ضلالت و زندقه و انکار مبدأ و معاد نمودن بالله<sup>(۲)</sup>.

\*\*\*

باری مقصود اصلی نگارنده از تألیف حاضر تجزیه و تحلیل آثار علمی و ادبی حکیم خّیّام است که برده گفتار تقسیم شده؛ گفتار اوّل مشتمل بر چند فصل است درباره یکی از رساله‌های مهم ریاضی حکیم خّیّام موسوم به «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» که در پایانش متن مصحح منقح خود رساله را که تا امروز باین صورت طبع نشده است طبع می‌کنیم؛ و گفتار آخرش مخصوص بررسی و بحث و تحقیق در رباعیات منسوب بحکیم خّیّام است که پیش از این کتابی مستقل هم در این موضوع بنام طربخانه تصحیح و طبع کرده ایم.

دیگر گفتارها نیز هر کدام مربوط بیکی از کارهای مهم علمی و ادبی حکیم خّیّام است؛ و در این کتاب چند فقره از آثار مهم علمی او را معرفی کرده ایم که تا کنون در هیچ کجا متعزّض نشده و حتّی اسامی آنها را در جزو مصنفات وی ذکر نکرده‌اند و من الله التوفیق و علیہ التکلان.

اردیبهشت ماه ۱۳۴۲ شمسی موافق ذی الحجّه ۱۳۸۲ قمری هجری .  
جلال‌الدین همایی

۱- رجوع شود بمقدمه طربخانه تصحیح نگارنده .

۲- رجوع شود بصفحه ۱۶۲-۱۶۳ طربخانه .



## گفتار نخستین

### حکیم‌خیام و صادرات هندسه اقلیدس<sup>(۱)</sup>

یکی از مصنفات ریاضی مسام حکیم‌خیام رساله‌ی بی‌نام شرح ما اشکل

۱- مراد کتاب منسوب به اقلیدس است (Euclid) در علم هندسه و حساب استدلالی که آنرا «اصول اقلیدس» و «اصول هندسه» و «اسطقات» و «اصول» مطلق نیز می‌نامند؛ در مقابل «متوسطات» و «مجسطی»؛ و مقصود از «متوسطات» در اصطلاح علمای ریاضی قدیم دسته‌ی از فنون تعلیمی یعنی ریاضیات است از قبیل فن مخروطات و اُکر و مثلثات کروی و مأخوذات و معطیات و امثال آن که در روش تحصیلات قدیم معمولاً می‌بایست این فنون را مابین اصول اقلیدس و مجسطی بخوانند، که حکم سه دوره ابتدائی و متوسطه و عالی را داشت: ۱- اصول هندسه اقلیدس ۲- متوسطات ۳- مجسطی بطلمیوس.

این ندیم در کتاب الفهرست ترجمه‌حالی از اقلیدس نوشته‌شده او را بعنوان «صاحب جومطریا» و معناه الهندسه؛ ص ۳۷۱ طبع مصر، یعنی (ژئومتری Geometry) معرفی کرده است و در باره کتاب اورد کسانی که آنرا در ابتدا آنرا عبری ترجمه کرده یا بعداً شرح و حواشی و توضیحات و ملحقات بر آن نوشته‌اند شرحی مبسوط و سودمند نوشته است.

از جمله در خصوص نام اصلی کتاب اقلیدس می‌گوید «واسمه الاسطر و شیا» و معناه اصول الهندسه، اما بطوری که راقم‌سطور از یونانی‌دانشها تحقیق کردم اسم اصلی آن کتاب در یونانی اسطیکویسیس است Stoikhoysis بمعنی اصول که با کلمه (اسطلس) بمعنی اصل و اساس از یک‌ریشه است.

این کتاب را **حجاج بن یوسف بن مطر** که از مترجمان بزرگ عهد نهضت علمی اسلام است دوبار ترجمه کرد که ترجمه اولش بنام **هارونی** و دوم با اسم **مأمونی** مشهور بوده و آنچه بعداً مابین علما مورد اعتماد و اعتبار قرار گرفته ترجمه مأمونی است.

راقم‌سطور احتمال قوی میدهم که وجه تسمیه شکل پنجم از مقاله اول هندسه اقلیدس مربوط بفضیه تساوی زوایای قاعده مثلث متساوی‌الساقین با اسم **شکل مأمونی** که خواجه نصیرالدین طوسی در تحریر اقلیدس می‌گوید «هذا الشكل یلقب بالمأمونی» از جمله یادکارهای باقی مانده همان اصطلاح «ترجمه مأمونی» باشد؛ که خوانندگان این کتاب اکثر متوجه آن سابقه اصطلاحی بیستند و برای وجه تسمیه رجوع بآردا برادری کنند از این قبیل که می‌گویند چون این شکل شبیه ←

## من مصادرات اقلیدس که چون با اسلوب و اصطلاحات قدیم ریاضی تألیف شده

← سرآستین فبای مأمون بوده است آنرا شکل مأمونی گفته‌اند !

باری ترجمه حجاج بنام «نسخه حجاج» مابین علمای اسلام معروف و ممتاز بوده است ؛ بک...  
 بارهم آن کتاب را **حنین بن اسحاق** ترجمه و **ثابت بن قره‌حرانی** ۲۲۱-۲۸۸ اصلاح کرده است که بنام «نسخه ثابت» مشهور بوده ؛ و مابین این دو نسخه (نسخه ثابت و حجاج) در تقدیم و تأخیر و کم‌وزیادی اشکال اختلافات فاحش وجود داشته است ؛ از آنجمله اینکه در تمام پانزده مقاله موجود هندسه اقلیدس در نسخه حجاج ۶۸ شکل و در نسخه ثابت ده شکل زیادتر یعنی ۴۷۸ شکل بوده است که خواجه در مقدمه تحریر اقلیدس بدان اشاره می‌کند .

اصل کتاب اقلیدس ۱۳ مقاله بوده که در مقاله‌اش در هندسه مسطحه و سه مقاله آخرش [۱۱-۱۳] در مجسمات است که امروز هندسه فضائی می‌گویند و از ده مقاله اولش سه مقاله (۷-۹) در اصول حساب استدلالی است ؛ و بعد از اقلیدس دو مقاله دیگر که آن هم بازمروط به مجسمات است یکی از قدمای اهالی عقلا که نامش باصح و جوه **ایسقلوس** یا **ایسقلوس Hypjklos** ( در نسخ معموله «ایقلوس» و «ایسقلوس» و اشکال دیگر هم نوشته‌اند) و بقول این ندیم شاکر د اقلیدس بوده است بر آن افزوده تا به ۱۵ مقاله رسیده است .

این کتاب را علامه ریاضی «خواجه نصیرالدین طوسی ۵۹۷-۶۷۲» بعد از آنکه از تألیف تحریر مجسطی فارغ شده بود تحریر یعنی تنقیح و شرح و تفسیر فرمود که تاریخ فراغت از تألیفش ۲۲ شعبان سنه ۶۴۶ قمری است .

خواجه در تحریر اقلیدس کمال نبوغ ریاضی و نهایت حدت ذکا و فطنت خود را آشکار ساخته و در حل غوامض و دقائق این علم هنری بخرج داده است که درک آن برای کسی که وارد این مباحث نشده و آن کتاب را بدقت پیش اسانید فن تحصیل نکرده باشد بهیچ وجه میسر نیست ؛ زیرا نوع مطالب و شیوه و اسلوب آن کتاب با کتب معمول هندسه فعلی تفاوت بین و آشکار دارد .

اینجا وظیفه خود دانستم که از استاد علامه بزرگوارم مرحوم **شیخ محمد خراسانی** رضوان الله علیه یاد کنم و بر روان پاکش درود بفرستم که اونیز انصافاً در تدریس و تفسیر دقائق و حل مشکلات این کتاب هنری بخرج میداد و این حقیر از جمله تلامذوی در آن درس و سایر علوم عقلی از ریاضیات و منطق و فلسفه و کلام بود .

باری تحریر خواجه ناسخ نسخه قبل واقع شده و از آن زمان بی‌مدهمین کتاب تحریر وی مابین طلاب این علوم رایج و متداول گردیده است .

هر چند حاشیه طولانی شد باز ناچارم که چند نکته مهم را اینجا علاوه کنم ؛ یکی اینکه کلمه «جومطریا» یا «ژئومترئ Geometry» مرکب از دو کلمه «ژئو + متری» است که در اصل لغت بمعنی زمین‌بیمایی یعنی اندازه‌گیری و پیمودن زمین است و علی‌القاعده بایستی آنرا در عربی به «فن مساحت» ترجمه کرده باشند چرا به «علم هندسه» تفسیر کرده‌اند ؛ نگارنده احتمال می‌دهم که این علم هم از جمله مواردی تمدن قدیم ایرانی است که بعد بعد از اسلام رسیده و چون در عهد نهضت علمی و ترجمه کتب بزبان عربی بالفظ «هندسه» که علی‌التحقیق معرب «اندازه» فارسی ←

است؛ و از خوانندگان معاصر حتی طبقه ریاضی دانان نیز کمتر کسی است که با آن

← است مانوس بوده؛ اندوهین کاهه را برای ترجمه «ژئومتری» اختیار کردند؛ و شاید در خود کلمه «هندسه = اندازه» هم تحولی روی داده باین معنی که در ابتدا بهمان معنی اندازه گیری و مساحت بوده؛ و بعلاقه مجازی در «علم هندسه» که از مبادی فن مساحت است استعمال شده و تدریجاً بهمین معنی انتقال یافته است.

نکنند دیگر اینکه در خصوص کلمه «افلیدس» که آریا واقعاً نام شخص تاریخی است چنانکه ابن ندیم نام و نسب او را ذکر می کند «افلیدس بن نوفطرس بن برنیفس»؛ یا بطوری که جماعتی گفته اند این کلمه هم معرب «کلید» فارسی است؛ و باز در این باره که مؤلف اصلی کتاب اصول هندسه «افلیدس» بوده؛ یا چنانکه همان ابن ندیم از کندی (ابو یوسف یعقوب بن اسحاق) فیلسوف معروف قرن سزم هجری نقل می کند مؤلف اصلی «ابلینس نجار» است و بعداً «افلیدس» آنرا اصلاح کرده؛ و این هر دو کار در «اسکندریه» واقع شده است نه در یونان؛ اینها همه مسائلی است که قابل بحث و تحقیق است؛ احتمال فوق را باز تکرار می کنم که فن اصول هندسه مثل بسیاری از علوم و معارف دیگر جزو موارث تمدن شرقی است که بمسلمانان رسید و در نهضت علمی از آنها استفاده کردند؛ چیزی که هست شیادان افتخار برای غربی هر جا توانسته اند تخیلی بکار برده و تمام این آثار را به «یونان» نسبت داده اند؛ در این مورد هم گویا از لفظ «افلیدس» استفاده کرده و او را یونانی قلمداد نموده اند؛ و حال آنکه اگر «افلیدس» واقعاً نام شخص تاریخی باشد بصریح قدمای اهل فن از قبیل «یعقوب بن اسحاق کندی» که گفتار او نقل شد آن شخص در «اسکندریه» بوده و تألیف آن کتاب هم در اسکندریه واقع شده است نه در یونان

منکر تمدن عظیم یونان و موارث علمی او نیستیم؛ گفته «حکیم نظامی» را هم نمی خواهیم اینجانبان تکرار کنیم که می گوید «اسکندر» چون بر فتح ایران دست یافت همه آثار و کتب علمی ایرانیان را بیونانی نقل کرد و اصل آنها را از بین برد

خرد نامه ها را ز لفظ دری یونان زبان کرد کسوت کری

سخن در اینجاست که نباید در تاریخ حقیقت پوشی و حق کشی کرد و هر چه از علوم و فنون ما بین مسلمانان وجود داشته است همه را بیونان نسبت داد و الله العالم بالرشاد

نکنند سوم که باز اینجانبان خاسته کردیم این است که نسخ کتاب اصول هندسه اقلیدس که قبل از تحریر خواجه طوسی ما بین علمای ریاضی متداول و مثلاً در دست حکیم عمر خیام بوده است با نسخه‌هایی که بعد از تحریر خواجه رواج گرفته و هم اکنون همه کس آنرا بنام کتاب اقلیدس می شناسند اختلافات بسیار داشته است که نمونه آنها از همین رساله حکیم خیام «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» بدست می آید و نوع آن اختلافات هم واضح و معلوم می شود.

از باب مثال بحث در نسبت مؤلفه را که موضوع مقاله سوم این رساله است حکیم خیام بمقاله پنجم کتاب اقلیدس مربوط می کند؛ و حال آنکه در نسخ فعلی که همان تحریر خواجه طوسی باشد جزو مصادرات مقاله پنجم ابداء اسمی از «نسبت مؤلفه» نیست اگر چه بعض اقسامش در ضمن «نسبت مساوات» و «نسبت متناهی» ذکر کرده است؛ اما اصطلاح «نسبت مؤلفه» و تحقیق در این ←



طرز و شیوه بیان و آن مصطلحات انس و آشنایی کامل داشته و از موضوع رساله و اهمیت آن بخوبی واقف شده باشد؛ قدر آن کتاب مجهول مانده و حق مؤلفش بشایستگی کزارده نشده است.

این رساله در سال ۱۳۱۴ شمسی یعنی حدود بیست و هفت سال قبل در طهران؛ متأسفانه بسیار مغلوط و مفشوش و با افتادگی و سقطات بضمیمه مقدمه‌ی مفصل بغارسی و مقدمه کوتاهی هم بر بی بس آشفته و مغلوط که پاره‌ی از آن شبیه پراکنده کوی و هذیان مصروعان و در عربی نویسی هم مانند مفاکهه تلمیحی مستعربه است بطبع رسیده که نسخ آن هم نادر الوجود و دیرباب است.

وضع این رساله برای تفسیر و توضیح و حلّ سه مشکل است از بخش مصادرات کتاب اصول هندسه اقلیدس که موضوع سه مقاله آن رساله را تشکیل می‌دهد

۱- مصادره مقاله اول کتاب اقلیدس درباره خطوط متوازی

۲- بحث در ماهیت نسبت و تناسب مقداری مربوط بمصادرات مقالت پنجم

آن کتاب

۳- بحث در «نسبت مؤلفه» و ذکر قضیه‌ی که مربوط بهمین موضوع است؛ و

آنرا هم در رساله ختام متعلق بمصادرات مقالت پنجم کتاب اقلیدس می‌کند که در نسخ فعلی این کتاب مربوط بمقالت ششم است؛ و سبب این اختلاف را در حواشی قبل با اشاره و اجمال گفته‌ایم بعد از این هم در محل خود بتفصیل خواهیم گفت.

رساله فوق یکی از تألیفات مسام بسیار مهم و گران ارزش حکیم ختام است که مقام شامخ علمی و نبوغ و عظمت فکری او را در فنون ریاضی مدلل و مبرهن می‌دارد؛

«مطلب درج و مصادرات مقاله ششم نسخ فعلی است؛ و همچنین بعضی فضا با حکیم ختام در این رساله بازگرموش یاد می‌کند؛ در نسخ فعلی هم با عبارت دیگرست و هم در موضع دیگر.

از غلط نویسی‌های ناسخ غافل نیستیم؛ البته در بعض موارد احتمال می‌رود که نسخه رساله ختام تحریف و تصحیف شده و مثلاً در يك جا «ثانیه» بجای «ثامنه»؛ یا «السابعه» عوض «التاسمه» نوشته باشد؛ اما اختلافات که منظور ما است همه از مواردی است که هیچ جای شك و شبهه غلط- نویسی کتاب نمی‌رود؛ و این موارد را در محل خود نشان و توضیح خواهیم داد انشاء الله تعالی و هو الودوفق.

و با صغر حجم حاوی مسائل بسیار عالی ریاضی است؛ اما بطوری که گفتیم متأسفانه تا کنون آنطور که شایسته و بایسته بوده است خصوصیات آن رساله معرفی و محتویاتش تجزیه و تحلیل نشده است!

عجب این است که اکثر خوانندگان امروزی اصلاً با اصطلاح «مصدره» ریاضی آشنا نیستند تا بموضوع بحث و جزئیات و دقایق مطالب آن چهرسد؛ دلیلش تعریف و تفسیرهای مفلوط ناروایی است که احیاناً در نوشته‌های این جماعت راجع باصطلاح «مصدره» دیده می‌شود؛ پیداست که آنرا سرسری از یکی پرسیده یادر کلمات گذشتگان عبارتی دیده و حاقّ مطلب آنرا درک نکرده چیزی ناسنجیده و طوطی وار نوشته‌اند؛ غافل از اینکه نوع کتاب تحریر هندسه اقلیدس مانند تحریر مجسطی و کتاب قانون و شفای ابوعلی و اسفار ملاصدرا و اشباه و نظایر آن از قبیل خودآموزهای زبان انگلیسی و آلمانی و امثال آن نیست که بتوانند آنرا بدون احتیاج به استاد و معآم پیش خود بخوانند و از بر کنند؛ اگر چه در همین خودآموزها نیز باز از معآم و استاد بی‌نیاز نخواهند بود؛ اینجا قطعه‌یی از دهقان علی شطرنجی بخاطر آمد که در جلد دوم تذکره لباب الالباب عوفی نقل شده است

علم از استاد بحاصل کن کز روی کتاب      نقطی علم بحاصل توانی کردن  
بود آنکس که با استادان از بهر علوم      نهد از پی شاگردی کردن کردن  
همچو مرغی که خروشش نبود خایه کند      لیک نتواند از آن چوزه برون آوردن

روزی از یکی از معاصران خود که از مبادی فلسفه ابن سینا سهل است اصلاً با زبان عربی چندان انس و آشنایی نداشت شنیدم که می‌گفت شبها در وقت خواب بجای روزنامه و رمان کتاب شفای ابوعلی سینا را مطالعه می‌کنم؛ من در ابتدا پنداشتم که این سخن را برسپیل شوخی و مزاح یا برای تحقیر و اهانت بکتاب ابن سینا می‌گوید؛ آنگاه بر تعجب من افزود که دیدم آن سخن را جدی و در مقام خودستایی برای اثبات مفاخر خود می‌گوید!

روی سخنم با طالبان مبتدی است که ز نهار غرور و خودسری را بخود راه ندهند و اگر بحقیقت طالب علم و در تحری قبله معرفت و دانشند پای از طواف حریم کعبه استاد

نکشند و قدم از طریق سعی و صفا بیرون نهند

سعی نا کرده در این راه بجایی نرسی      مزد اگر می‌طلبی طاعت استاد بیر

\*\*\*

هر که گیرد پیشه‌ی بی اوستا      ریشخندی شد بشهر و روستا

هر که نازد سوی کعبه بی دلیل      همچو این سرکشتگان کرد ذلیل

\*\*\*

باری گفتگو بر سر رساله «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» بود؛ چون بمناسبت بحث در آثار علمی ختّام عجاله فرصتی بدست آمده است موضوع آن رساله و مقالات سه گانه آنرا توضیح و تفسیر می‌کنم چندانکه برای طبقه دانشجویان و طلاب مبتدی بکار آید و نوکاران را سودمند و فایده بخش افتد؛ نه بدان مثنابه که در پیشگاه کاملان و استادان فن درخور عرض وجود باشد؛ که این جماعت ادام الله ظلّالهم و کثر امثالهم خود از این توضیحات بی‌نیاز باشند.

اکنون بر سر بحث می‌روم؛ نخست بذکر مقدمه‌ی می‌پردازم که برای تعریف و تفسیر اصطلاح مصادره لازم است؛ آنگاه یکایک مقالات سه گانه آن رساله را بترتیب مورد بحث قرارداداده موضوع و خصوصیات دیگر آن مقاله را بقدر لزوم بیان می‌کنم و من الله التوفیق و علیه التکلان.

## اجزاه طرّم

### موضوع و مبادی و مسائل

مطابق تجزیه و تحلیلی که علمای منطق کرده‌اند دستگاه هر علم وقتی راسه چیز تشکیل می‌دهد که آنرا اجزاء آن علم؛ و مجموع را اجزاء علوم می‌گویند؛ و آن سه چیز عبارتست از:

۱- موضوع ۲- مبادی ۳- مسائل.

۱- موضوع: عبارتست از چیزی که از عوارض ذاتیه آن گفت و گومی‌شود؛ مثلاً موضوع علم نحو و صرف کلمه و کلام است زیرا در این فنون از عوارض کلمه

و کلام بحث می‌شود؛ و همچنین موضوع علوم ریاضی حساب و هندسه کمیّت یعنی مقدار است؛ برای اینکه هر مسأله‌یی که در فنّ حساب و هندسه طرح می‌شود مربوطست به کمیّت و مقدار؛ نهایت اینکه در فنّ حساب از کمیّت یا کمّ منفصل یعنی «عدد»؛ و در هندسه از کمّ متصل قارّ الذات یعنی خطّ و سطح و جسم تعلیمی یا حجم گفت و گو می‌کنند که کلمه مقدار را بمعنی خاص در همین نوع کمیّت اصطلاح کرده‌اند.

نگارنده نخواستم وارد مباحث اصولی بشوم و قیل و قالهای علمای اصول و منطق را در خصوص عوارض ذاتیه و واسطه در ثبوت و اثبات و اختلاف موضوعات به حیثیات و امثال این سخنان را که در کتابها بتفصیل نوشته‌اند اینجا تکرار کنم؛ زیرا مقصود من در این مقام نوشتن مطالبی است که برای طالبان مبتدی هم مفید و سود بخش باشد.

۲- مسائل: عبارتست از قضایایی که در خود آن علم طرح و اثبات می‌شود؛ چنانکه در فنّ نحو مثلاً می‌گویند فاعل مرفوع است و مضاف الیه مجرور؛ و همچنین در فنّ هندسه مسطحه این قضیه را که «سه زاویه منأث مساوی باد و قائمه است»؛ و در فنّ اُکرا این قضیه را که «تماس دو کره بیک نقطه است» طرح و آنرا اثبات می‌کنند؛ اینطور قضایا را مسائل آن علوم می‌گویند.

۳- مبادی: اموری است که مسائل علم بر آن متوقف باشد؛ و آن بردو قسم است یکی مبادی تصویری دیگر مبادی تصدیقیه؛ و مقصود از تصوّر و تصدیق در اینجا همان اصطلاح معروف اهل منطق است که علم یادانسته و دانستنی‌های ذهنی را بدو قسم تقسیم کرده‌اند؛ یکی تصور یعنی دریافتن چیزی بدون حکم نسبت و اسناد؛ و دیگر تصدیق یعنی گرویدن بمدلول نسبت با حکم و اسناد چیزی بچیز دیگر.

مبادی تصویری که آنرا حدود نیز می‌گویند عبارتست از تعریفات و حدود و رسموی که درک آنها قبل از ورود بمسائل لازم است؛ مثلاً قبل از اینکه وارد قضایا و احکام شکل منأث و دایره بشویم لازمست بدانیم که خود شکل «منأث» چیست و «دایره»

چیست؛ تعریفی که از شکل مثلث و دایره در مقدمه قضایا و مقالات هندسی می‌شود داخل در بخش «حدود» و «مبادی تصویری» است؛ یعنی مقصود تصوّر آن اشیاء است بطور شرح اسم که در جواب ماء شارحه می‌گویند؛ هر چند که تعریف را بصورت قضیه تعبیر کرده باشند.

**مبادی تصدیقیه** هم دودسته است؛ یکی آن دسته از قضایا که جزو مسائل بدیهی است؛ یعنی خود بخود واضح و آشکار است و اثباتش احتیاج بدلیل و برهان ندارد؛ نظیر اینکه می‌گوییم «کل بزرگتر از جزو، و جزو کوچکتر از کل است» و «چون از اشیاء متساوی بقدر متساوی کم کنی یا بر همه بقدر متساوی بیفزایی باز هم آن اشیاء متساوی است». — این دسته از مبادی تصدیقیه را باصطلاح **علوم متعارفه** می‌گویند.

اما دسته دیگر از مبادی تصدیقیه آن قضایاست که جزو بدیهیات نیست بلکه محتاج بدلیل و برهانست اما برهان اثباتش موکول بقرن دیگر غیر از قرن مورد بحث است؛ و در قرن مورد بحث عجاله باید مبتدی آنطور قضایا را بحسن ظن از معلم بپذیرد و آنرا مسلم بدارد؛ این قبیل قضایا را در اصطلاح **اصول موضوعه** می‌نامند.

مثلاً بحث در این مسأله که شکل دایره و نقطه و خط و سطح در خارج موجود است یا اصلاً وجود خارجی ندارد؛ هر چند مورد احتیاج هندسه است اما جزو مسائل و مباحث این قرن نیست؛ بلکه جزو مسائل قرن «فلسفه اولی» است و در آن قرن اثبات می‌شود که شکل دایره و نقطه و خط و سطح در خارج موجود است؛ پس ناچار باید که این مسأله را در قرن هندسه برسبیل اصول موضوعه قبول کنند و مسلم دارند آنگاه باحکام آن پردازند.

مجموع دو قسمت حدود و اصول موضوعه را در اصطلاح **منطق اوضاع** نیز گویند؛ و ممکن است که مجموع مبادی تصویری و تصدیقی را که شامل علوم متعارفه و قضایای واجب القبول هم باشد تجوّزاً بنام «اوضاع» بخوانند؛ و آنچه اینجا

نوشتم وجه جمعی است مابین نوشته‌های ارباب فن که احیاناً اختلاف گونه‌بی در آنها دیده می‌شود (۱).

## ترجمه کتب قدیم بزبان عربی در عهد نهضت علمی اسلامی اصلاح و تحریر

چون در طی نوشته‌های ما گاهی اشاره بترجمه کتب علمی قدیم بزبان عربی می‌شود؛ و در ذکراسامی کتب و مؤلفات ریاضی کلمه **اصلاح و تحریر** بگوش می‌خورد؛ و شاید همه خوانندگان با آن مقدمه و این الفاظ آشنا نباشند آنرا بقدر لزوم شرح می‌دهم و بعد از آن بتفسیر اصطلاح **مصادره و صادرات** می‌پردازم.

۱- از باب مثال : خواجه در شرح اشارات می‌نویسد « و تسمى الحدود الواجب و الواجب تسليهما معاً اوضاعاً » ؛ یعنی فقط حدود و اصول موضوعه را با اصطلاح «اوضاع» می‌گویند .  
باز در همان شرح اشارات در رد قول امام فخرالدین رازی می‌گوید « فان واجبة القبول لانهم اوضاعاً » ؛ یعنی قضایای واجب القبول را که مقصود اولیات و علوم متعارفه است باسم «اوضاع» نمی‌خوانند .

توضیحاً «قضایای واجب القبول» یا «القضايا الواجب قبولها» از مصطلحات خاص منطق است بمعنی اولیات و مجربات و متواترات و امثال آن که در مبادی تصدیقه علوم همانرا «علوم متعارفه» می‌گویند ؛ و تفسیر این اصطلاح در «نهج سادس» منطق اشارات بتفصیل ذکر شده است .  
هم خود خواجه طوسی در «اساس الاقتباس» در فصل اجزاء علوم (موضوع و مبادی و مسائل) در تفسیر مبادی تصویریه و تصدیقه این بخش را به صنف تقسیم می‌کند ؛ صنف اول آنچه به هلیت تنها وضع کنند ؛ یعنی مبادی تصدیقه اعم از اصول موضوعه و علوم متعارفه یا «القضايا الواجب قبولها» ؛ صنف دوم آنچه به معانیت تنها وضع کنند مانند اعراض ذاتی موضوع ؛ صنف سوم آنچه هم به هلیت هم بمعانیت وضع کنند و آن نفس موضوع علم بود با آنچه داخل بود در او مانند «وحدت» در علم اعداد .

و بعد از فراغت از شرح اصناف ثلاثه فوق که شامل حدود و اصول موضوعه و علوم متعارفه می‌شود گفته است «و این هر سه صنف را **اوضاع خوانند**» ؛ و خوب پیداست که ظاهر این گفتار با آنچه در شرح اشارات گفته و تأکید کرده است که علوم متعارفه را بنام «اوضاع» نمی‌خوانند مبیانت دارد ؛ و وجه جمعی که بنظر نگارنده رسیده همانست که در متن اشاره کرده‌ام که اصطلاح «اوضاع» اصلاً مربوط به «حدود» و «اصول موضوعه» است اما ممکن است که مجازاً «علوم متعارفه» را هم ضمیمه کرده مجموع هر سه را «اوضاع» بخوانند ؛ چه باب مجاز واسع است والله العالم .

کلمه تحریر را در اصل لغت بچند معنی ضبط کرده اند؛ از آن جمله : پاکیزه نوشتن و کلام را از حشو و زوائد پاک کردن ؛ که بطور کلی می توان آنرا بمعنی «آراستن و پیراستن» ترجمه کرد .

این کلمه را خواجه نصیر الدین طوسی بجای اصلاح که قبل از وی معمول و متداول بوده است اختیار کرده و آنرا در معنی آراستن و پیراستن کتب ریاضی بکار برده است .

توضیحاً کتب ریاضی و فلسفی و همچنین دیگر مصنفات علمی که در قرون اولای اسلام ظاهراً از نیمه دوم سده اول هجری بعد<sup>(۱)</sup> از یونانی و سریانی و زبانهای دیگر عبری ترجمه شده بود ؛ اکثر مبهم و مختلف و نارسا و مغلوط و مغشوش بوده است ؛ برای اینکه بسیاری از مترجمان آن عهد خود اصلاً اهل فن نبودند و چیزی بطوری ترجمه تحت اللفظ و پای خوان بسلیقه خود ترجمه می کردند ؛ عیناً مثل گروهی از مترجمان امروز که چون اهل آن علم نیستند که کتاب آنرا از زبانی بزبان دیگر ترجمه می کنند نوشته های آنها کنگک و مبهم و مغلوط و نارسا از کار درمی آید .

گذشته از شرط اساسی امانت و اهلیت ناقل و مترجم ؛ چه بسیار هست که خصوصیات لغات يك زبان را نمی توان بزبان دیگر ترجمه تحت اللفظ کرد ؛ و اگر مرادف لفظی آنرا در زبان دیگر بجای آن بگذاری موجب تفسیر فاحش در مفهوم و مفاد جمله می شود

از باب مثال : افعال داشتن و خوردن و زدن و کشیدن و نظایر آن بتمام معانی که در فارسی مستعمل است ابدأ قابل ترجمه تحت اللفظ عربی نیست ؛ چطور ممکن است مثلاً «تبدار» رابه «مالك الحتمی» ، و «سوکند خوردن» رابه «اکل القسم» ، و «زدن تخم مرغ» رابه «ضرب البیضة» ، و «صف کشیدن» و «دیوار کشیدن» را به «جَرَّ الصَّف» یا «جذب الصَّف» و «جَرَّ الحائط» یا «جذب الحائط» و امثال آن ترجمه کرد ؛ مگر کسی آن آقای سجد نویس باشد که در توفیق نوشته بود :

۱- مطابق گفته ابن ندیم در فهرست ذیل «خالد بن یزید بن معاویه» .

«قدحضر الحسن واکل القسم»؛ یا آن دانشجو باشد که در امتحان عربی «زمین خوردن» را «اکل الارض» ترجمه کرده بود؛ یا اینکه کسی قصد تفکّه و تملیح داشته باشد!

چه بسا در ترجمه‌های تحت اللفظ یونانی و سریانی و غیره که چون در عربی لفظ مرادف بتمام معنی نداشته است بجای آن لفظی گذاشته‌اند که در عربی آن مفهوم را که در زبان دیگری بخشیده است ادانمی کرده و برای افاده مفهوم نارسا یا اصلاً مغایر مفهوم جمله و مراد گوینده اش بوده؛ و همین نوع کلمات و تعبیرات که در ترجمه‌های تحت اللفظ فراوان یافته می‌شود موجب انحراف اذهان و راهزن اندیشه و افکار علمای عربی‌دان واقع شده است.

یکی از امثله و نمونه‌های کوچک آن مقوله «داشتن» است از مقولات نه‌گانه عرضی بدان معنی که در فارسی مستعمل است یعنی «خانه داشتن، فرزندان داشتن، انگشتری در دست داشتن، جامه در برداشتن، موزه در پا داشتن» و نظایر آن که در عربی بمقوله «ملك، جده، له» ترجمه کرده‌اند؛ و حال آنکه لفظ «ملك» عربی در تمام آن معانی استعمال نمی‌شود؛ و همین نارسایی تعبیر است که حکمای اسلامی حتی شیخ‌رئیس ابوعلی سینارا در فهم حقیقت آن مقوله بزحمت انداختند تا در منطق شفا بمعجز خود اعتراف کرده و گفته است: «واما مقوله الجدة فلم يتفق لي الي هذه الغاية فهمها».

نمونه دیگر آن کلمات نارسا لفظ «هو» ضمیر غایب عربی است که در فن منطق برای رابطه قضیه مؤلف از موضوع و محمول یا محکوم و محکوم علیه بجای کسره و لفظ «است» فارسی و مرادف یونانی آن استعاره کرده و خود علمای منطق هم تصریح نموده‌اند که چون در عربی لفظی مرادف کلمه رابطه یونانی و فارسی نبوده است بجای آن لفظ «هو» و مرادفات عربی آنرا بعاریت گرفته‌اند.

نظایر آنها در فنون منطق و فلسفه و طب و طبیعیات قدیم فراوانست که گاهی اصلاً محور مفاهیم و مطالب علمی را تغییر داده؛ و این خود مبحث طولانی است که یکی دو کلمه حق آن ادانمی‌شود و شایسته است که درباره آن تحقیقات عمیق کنند



و کتب و رسائل جداگانه بپردازند .

\*\*\*

باری اگر خوب بخواهید بیشتر آن ترجمه‌ها که بدست مسلمین رسید عیناً مثل رؤیاهای صادق بود که در اثر تخلیط و مداخله و هم‌صورت اصلی واقعی خود را تغییر داده و در آن میانه بعض جزئیاتش هم فراموش شده باشد ؛ و معبر خوابگزار بخواهد از روی اجزاء باقی مانده آن خواب همه‌صورت اصلی واقعه را کشف کند ؛ یادریست مثل کارخانه‌یی بود که دستگاه اصلی آن بهم خورده و قسمتی از آلات و ابزارهای آن هم جابجا و کم و کور شده باشد ؛ و کسی بخواهد از پیش خود با چند ابزار باقی مانده صورت قدیم آن دستگاه را بسازد و دو باره آن کارخانه را براه بیندازد !

پیدااست که با این فرض نمی‌توان انتظار داشت که همیشه آن کارخانه اولی اصلی تجدید شود بلکه ممکن است کارخانه‌یی تازه بکار بیفتد که نظیر همان قماش و محصول کارخانه قدیم را بیرون بدهد اما عین آن کارخانه نباشد .

این تشبیه که آوردیم عیناً در مورد علوم اسلامی و ترجمه‌هایی که از کتب یونانی و سریانی و غیره بدست مسلمین افتاد جاری است .

چه بسا که مسلمین يك دستگاه فن ریاضی یا فلسفی و طبّی از خود ساخته باشند که مایه اصلی آنها همان ترجمه‌های ناقص مغشوش کتب «ارشمیدس» و «ارسطو» و «جالینوس» و امثال آنها بوده اما ساخته و پرداخته فکر ایشان با اصل آن مؤلفات مغایرت پیدا کرده است ؛ بطوری که اگر نسخ اصل یونانی آن کتب امروز بدست بیاید مشاهده خواهیم کرد که با دستگاه علوم و پرورده فکر علمای اسلامی اختلاف و مبنایت کلی دارد ؛ هر چند که این دستگاه در واقع مولود و فرزند همان دستگاه یونانی شمرده شود ؛ عیناً مثل قیافه و سیما و حلیه اشخاص که بعد از چند نسل در ظاهر تغییر شکل داده باشد هر چند که چون در اساریب و ملامح صورت دقیق شوی همان شمایل و قیافه آباء و اسلاف دیده شود .

از این جهت هم نگارنده معتقدم که همه علوم و معارف عقلی اسلامی را به «یونان» نسبت دادن نه فقط خلاف انصاف و مروّت است بلکه محض خطا و اشتباه است.

با این مقدمه که ذکر کردیم دو نکته بزرگ کشف می‌شود؛ یکی اینکه مسلمین واقعاً چه اندازه زحمت کشیده و رنج برده، و چه مقدار عمر و وقت صرف کرده، و چه مایه نبوغ فکر و عظمت اندیشه بخرج داده‌اند تا علوم و معارف عقلی را بآن صورت مشعشع حیرت‌انگیز که در قرن پنجم و ششم هجری داشته و هم اکنون نمودار ناقصی از آن آثار با رسیده است بیرون آورند!

نکته دیگر اینکه قسمتی از مشکلات، مسائل لاینحل و مصطلحات خالی از تناسب که در علوم عقلی مخصوصاً فلسفه باقی مانده یادگار همان ترجمه‌های نارسای مغشوش اول است که مفهوم لفظی عرفی آنها موجب انحراف از همان فلاسفه و متفکران اسلامی شده و هر قدر خواسته‌اند آنرا با موازین عقلی تطبیق کنند درست در نیامده است و بدین سبب ناچار درباره آن مسائل و اصطلاحات و جوه محتمله ذکر کرده‌اند که خود علامت شگ و تردید است؛ پاره‌یی از متأخران هم آنطور مسائل را بالقافی و مفلق بافی و استحسانات ادبی و عرفانی بر گذار نموده‌اند؛ که چون این مطلب موضوع بحث نیست عجالهً از ذکر امثله و نام اشخاص خودداری می‌کنم.

من خود احتمال می‌دهم که پاره‌یی از مصادرات و مشکلات کتب ریاضی نیز که علمای اسلام در اطراف آنها بحثها کرده و کتب و رسائل فراوان پرداخته‌اند هم از جمله همان مسامحات و اشتباهکاریهای مترجمان اولیه باشد که بعداً علما و متفکران قرن را بزحمت انداخته است؛ تاهر کدام پیش‌خود راه حل و طریق تخلصی از آن عویصات ساخته‌اند؛ و شاید یکی از نمونه‌های آن اشتباهات همین مسأله مصادره خطوط متوازی باشد که موضوع بحث مقاله اول رساله حکیم ختّام است.

چه استبعاد دارد که در ترجمه «کتاب اصول اقلیدس» از همان روز اول اشتباهی از طرف مترجمان واقع شده باشد و قضیه‌یی را که جزو مسائل کتاب بوده است اشتباهاً داخل مبادی کرده باشند؛ همانطور که می‌بینیم در دو نسخه

ترجمه معمول متداول قدیم آن کتاب که یکی از «ثابت بن قره» و یکی از «حجاج بن مطر» بوده است؛ هم در عبارت کتاب و هم در کم و زیادی عدد قضایا و اشکال و هم در ترتیب تقدیم و تأخیر آنها اختلاف فاحش وجود داشته که خواجه طوسی در مقدمه تحریر آن کتاب اشاره می‌کند<sup>(۱)</sup> و ما نیز در حواشی قبل آن را نوشتیم. باری آنچه از موارث ملل و اقوام قدیم بصورت ترجمه بدست مسلمین افتاد اکثر مغلوط و معشوش و با عبارات مبهم و نارسا بود که بعداً علمای اسلامی خود با رنج و تعب بسیار آن کتابها را اصلاح و تحریر و شرح و تفسیر کرده سر و صورتی تازه بدان دادند؛ و اگر خواب بخواهی در پاره‌یی از آن موارد چنان بود که تصنیفی تازه و علمی جدید ابتکار و اختراع کرده باشند؛ علاوه بر آن دسته از علوم و فنون که بی‌شبهه مولود فکر و ابداع ایشان بوده است؛ و همان دستگاہ جدید اسلامی بود که از مشرق بمغرب رفت و از مسلمین بدست اروپائیان افتاد و حدّ اعلی از آن بهره‌برداری کردند یعنی همان راسر مشق قرار دادند اما بدان حدّ متوقف و خرسند نشدند بلکه قدم بقدم پیش رفتند تا بترقیات عالی شکفت انگیز نایل آمدند.

و بالجمله آن نوع توضیحات و تصحیحات و آرایش و پیرایشها را که علمای اسلامی در کتب علمی مخصوصاً ریاضیات می‌کردند در قدیم تا قبل از زمان «خواجه نصیر الدین طوسی ۵۹۷-۶۷۹» معمولاً باصطلاح اصلاح می‌گفتند؛ نظیر اصلاح ماهانی و اصلاح ابوالفضل هروی و اصلاح نیریزی و امثال آن که هر کدام از این اشخاص یک یا چند کتاب ریاضی را اصلاح کرده‌اند که بنام آنها مشهور شده است؛ و همچنین اصلاح امیر ابونصر عراق در کتاب **اگرمانالوس**<sup>(۲)</sup> که خواجه طوسی هم آنرا تحریر کرده و در مقدمه تحریرش از اصلاح ابونصر عراق نام برده است. خواجه طوسی بجای کلمه «اصلاح» که در قدیم متداول بود لفظ **تحریر** را که انصافاً بلیغ‌تر و شیواترست اختیار فرمود؛ مثلاً در مقدمه تحریر اقلیدس می‌گوید

۱- وهی (یعنی مقالات کتاب اقلیدس) اربعمائة و ثمانية و ستون شكلاً فی نسخة الحجاج و بزادة عشرة اشكال فی نسخة ثابت و فی بعض المواضع فی الترتیب ایضاً .  
 ۲- در الفهرست ابن ندیم «منالوس» است .

«فلما فرغت عن تحرير المجسطی رأیت ان احزر کتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب الى اقليدس الصوری»؛ ودر مقدمه همان تحرير کتاب مانالاوس می نویسد «اتی کنت اريدان احزر الكتب الموسومة بالمتوسطات».

علاوه می کنم که مقصود از تحرير تنها شرح و توضیح مبهمات و مشکلات کتاب نیست؛ بلکه تهذیب و تنقیح و بصحت باز آوردن عبارات و مطالب کتاب نیز ضمیمه مقصود اصلی است؛ مخصوصاً در کتبی که نسخ مختلف مشوش مغلوط داشته است و هر کسی از پیش خود بنحوی آنرا اصلاح کرده بودند؛ مثلاً در همان کتاب «اکرمانالاوس» در بعض نسخ ۲ مقاله و در بعضی ۳ مقاله داشته است؛ مقاله اولش هم در بعض نسخ ۳۹ شکل و در بعضی ۲۵ شکل؛ و مقاله دومش در اکثر نسخه‌ها ۲۴ شکل و در نسخه «امیر ابو نصر بن عراق» ۲۱ شکل؛ و بر این قیاس تمام کتاب باختلاف نسخ مابین ۸۵-۹۱ شکل بوده است.

خواجه طوسی آن کتاب را از آن صورت مغشوش بیرون آورده است و نسخه منظم منقحی ترتیب داده و هر کجا محتاج توضیح یا علاوه کردن مطلبی بوده است از خود پیاورده؛ و مجموع این اعمال را که حقیقت تصحیح انتقادی و جامع مابین تهذیب و شرح و تفسیر و تصحیح است تحرير نام نهاده است؛ در سایر کتب ریاضی نیز همین شیوه را بکار می برد از قبیل تحرير اقلیدس و تحرير مجسطی و تحرير الكرة والاسطوانة، تحرير اکرنا و ذوسیوس و تحرير مفروضات و تحرير مأخوذات و امثال آن که خوشبختانه نسخه همه آنها هم اکنون موجود و بدسترس ماست.

اما در مورد کتب غیر ریاضی که متن منقح کامل داشته و خواجه آنرا شرح و تفسیر کرده باشد آنرا بعنوان شرح می نامد نظیر شرح اشارات ابو علی سینا و شرح ثمره بطلمیوس و امثال آن.

باز علاوه می کنم که مابین مترجمان اولید بعضی مثل اسحاق بن حنین متوفی ۲۹۸ بصحت و امانت نقل از یونانی و سریانی عبری معروف بوده اند؛ این ندیم در باره او می نویسد: «ابو یعقوب اسحاق بن حنین فی نجار ابید فی الفضل و صحه النقل من

اللغة اليونانية والسريانية الى العربية : ص ۳۹۷ و ۴۱۵»<sup>(۱)</sup> خواجه هم در مقدمه «تحریر الکره والاسطوانه» می گوید «الذی نقله اسحاق بن حنین الی العربیة نقلاً علی بصیرة» .

نابت بن قره ۲۱۱ - ۲۸۸ نیز از مترجمان معروفست ؛ وی علاوه بر ترجمه اصلاح گونه بی در بعض کتب ریاضی هم داشت مثل کتاب اصول اقلیدس که ابن ندیم می نویسد «نقله اسحاق بن حنین واصلحه نابت بن قره الحرانی» ؛ و حکیم ختیم در مقاله اول رساله مصادر اترش می نویسد «والذین نظر وافی کتابه (یعنی کتاب اقلیدس) کالججاج فانه کان ناقلاً و لیس له الاصلاح واما نابت فان حکمه ایضاً حکم ناقل وان کان اصلح بعض الاصلاح» . - مقصودش از «ججاج» حجاج بن یوسف بن مطر است که او نیز از مترجمان مشهور است .

نابت بن قره «کتاب الکره والاسطوانه» ارشمیدس را هم اصلاح کرده بود که خواجه طوسی در مقدمه تحریر آن کتاب می نویسد :

«وقعت الی التسخة المشهورة من الكتاب الّتی اصلحها نابت بن قره وهی الّتی سقط عنها بعض المصادر لقصور فهم ناقله الی العربیة عن ادراکه و عجزه بسبب ذلك عن النقل» . مخصوصاً این عبارت خواجه را نقل کردم تا گواهی بر صحت نوشته های قبل باشد که گفتم ترجمه های اولیه کتب علمی حتی ریاضیات نیز مغشوش بوده و اغلاط و سقطات داشته است و علمای اسلام که اکثر ایرانی بودند بعداً آنها را اصلاح و تحریر کرده و سرو صورت داده اند .

الحق جای تعجب بلکه تأسف است که ایرانیان همیشه نان خود را بر سر سفره دیگران می گذارند ؛ یک روز هر چه خود داشتند بیونان و عرب نسبت دادند ؛ امروز نیز هر چه خود دارند بفرنگی نسبت می دهند ؛ من خود کسی را دیدم که مطالب ریاضی و هیئت و نجوم را از کتب «خواجه» و «بیرجندی» می گرفت و برای اینکه تازگی و اهمیت داشته باشد آنرا به «پاسکال» و «فلاماریون» نسبت میداد ؛ باری جمله معترضه بی بمیان آمد اینک می پردازیم بتفسیر اصطلاح مصادر و مصادرات .

۱- ترجمه حال اسحاق بن حنین در نسخه طبع مصر دو موضع عیناً تکرار شده است ؛

## مصادره و مصادرات

در کتب ریاضی قدیم از قبیل اصول هندسه و حساب اقلیدس؛ و همچنین در متوسطات مانند **اکرناووزوسیوس** Theodoseus<sup>(۱)</sup> و **اشکال کروی مانالوس**<sup>(۲)</sup> و **کره واستوانه ارشمیدس** و امثال آن؛ و دست آخر در **مجسطی بطلمیوس** که اتفاقاً همه را خواجه طوسی رحمة الله علیه تحریر کرده و موجب احیاء و ابقاء آن یادگارهای عزیز گرانهای علمی گردیده است؛ رسم مؤلفان این است که قبل از آنکه داخل مسائل بشوند در مقدمه هر مقالتهی آنچه برای فهم موضوع و اثبات قضایا و مسائل آن مقاله در بایست باشد؛ از مبادی تصویری و تصدیقهی اعم از حدود و تعریفات یا اصول موضوعه و علوم متعارفه همه را يك جا ذکر می کنند تا در خود قضایا و مسائل محتاج ببحث در آنگونه امور نباشند.

این عمل که اشاره کردیم یعنی تقدیم مبادی بر مسائل در هر علم و فنی لازم است؛ چیزی که هست این قاعده فقط در کتب ریاضی رعایت شده؛ و در سایر علوم حتی فنون عقلی از قبیل منطق و فلسفه مخصوصاً قسمت طبیعیات آن اصل را مراعات نکرده و مبادی را با مسائل آمیخته اند<sup>(۳)</sup>؛ و بهمین جهت بود که من کتب ریاضی را

۱- ظاهر آهمان کسی است که ابن ندیم او را بنام **ثیودورس** theodorios ذکر کرده و در باره او نوشته است «وله من الکتب کتاب الاکر : ص ۳۷۶ طبع مصر»؛ علاوه می کنم که خواجه طوسی کتاب تحریر اکرناووزوسیوس را در سال ۶۵۱ قمری تألیف کرده است.

۲- ابن ندیم او را **منالوس** نوشته و در جزو مصنفاتش آورده است «وله من الکتب کتاب الاشکال الکریة : ۳۷۴».

۳- خواجه در شرح اشارات راجع بمبادی علوم می گوید «وهی فتوضع فی افتتاح العلوم کالهندسة وقد تختلط بمائلها کما فی الطبیعیات ولابد من تقدیمها علی الجزء المحتاج الیهما من العلم اذا كانت مخلوطة بالمائل وتصدر العلم بها اولی».

و در کتاب «اساس الاقتباس» می نویسد «و در این علم (یعنی منطق) اوضاع و مبادی مختلط است بمسائل و هر چند عادت رفته است که این معانی در صدر علم ایراد کنند».

توضیحاً مقصودش از **اوضاع** اصطلاح دیگر اهل منطق است در مجموع حدود و مبادی تصدیقه که خود خواجه در همین کتاب و شرح اشارات هر دو بتفصیل بیان کرده است؛ در این کتاب می گوید «و این هر سه صنف را (یعنی حدود و اصول موضوعه و علوم متعارفه) اوضاع خوانند»؛ اما در شرح اشارات گفته است «ونسمى الحدود والواجب تسلیبها معاً اوضاعاً» و وجه جمع مابین این دو گفتار را در جواشی قبل گفتیم.

مخصوص بذکر کردم .

و بالجمله گاهی مجموع آن مقدمات که در فواتح علوم و مقالات ذکر می شود اعم از مبادی تصویری یا تصدیقی ؛ و گاهی خصوص مبادی تصدیقیه شامل هر دو قسم اصول موضوعه و علوم متعارفه ؛ و گاهی تنها قسمت «اصول موضوعه» ؛ و گاهی فقط آن دسته از مبادی تصدیقیه مسأله را که مورد شگ و استنکار باشد و عجالهً باید آنرا بپذیرند تا در محلّ خود اثبات و تبیین شود ؛ در عرف علمای منطق و ریاضی و دیگر فنون عقلی با اصطلاح **مصادره** و **مصادرات** می گویند .

شاید این تنوع استعمال در چهار معنی عام و خاص و اخص که اشاره کردیم از باب توسعات مجازی بعلاقه عموم و خصوص یا اطلاق و تقیید باشد ؛ اما تخصیص اصطلاح «مصادره» و «مصادرات» بمعنی چهارم یعنی تنها آن بخش از مبادی مسلمه که مورد شگ و استنکار است ؛ بطوری که از ظاهر تعریف گروهی از علما مانند «خواجه طوسی» و پیروان او مستفاد می شود ؛ شاید مبتنی بر بیان معنی حقیقی اصلی اولی یا مجاز مشهور بغلبه و در حکم وضع ثانوی تخصصی باشد .

و آنچه در این باره گفتم نتیجه تحقیقی است که از تتبع کتب و استعمالات مختلف آن کلمه در عبارات ارباب فن حتی خود خواجه طوسی و امثال وی استنباط می شود و شواهد و امثله آنرا عن قریب ذکر خواهم کرد .

برای اینکه مطلب روشنتر شود این توضیح را علاوه می کنم که لفظ **مصادره** و **مصادرات** اصلاً از مصطلحات علم منطق است که بدیگر علوم سرایت کرده ؛ و کم کم استعمال آن در دورشته از علوم شایع و متداول گردیده است ؛ یکی در ریاضیات و دیگر در فن جدل و مناظره که آن هم از منطق منشعب شده و کم کم بصورت فنی جدا گانه در آمده است با اصطلاحات مخصوص که در باره آن کتب و رسائل پرداخته اند ؛ و ما برای تفسیر اصطلاح مختلف این دو فن عنوان «مصادره جدلی» و «مصادره برهانی» اختیار کرده ایم ؛ و مصادرات ریاضی مشمول قسم برهانی است .

ناگفته نماند که هر چند مصادره جدلی و برهانی ظاهراً بصورت مشترك لفظی در دو معنی مختلف بکار می رود ؛ اما ممکن است که هر دو معنی را بصورت مشترك

معنوی بیک معنی عالم کلی ارجاع کرد .

### مصادره جدلی

**مصادره** یعنی «مصادره بر مطلوب» یا «بمطلوب» همانطور که اشاره شد اصلاً از اصطلاحات فنّ منطق است در فصل **مغالطه** از باب صناعات خمس؛ که یکی از انواع هفت گانه معالطه معنوی را (۱) **مصادره بر مطلوب و مصادره بر مطلوب اول** می گویند؛ و این اصطلاح را تقریباً با همان معنی که در فنّ منطق برای آن شده است در فنّ جدل و مناظره اخذ کرده اند.

مصادره بر مطلوب در منطق این است که نتیجه قیاس عین مقدمه باشد؛ یعنی از مقدمات قیاس نتیجه‌ی زاید بر آنچه در همان مقدمات درج شده است حاصل نشود؛ چنانکه بگویند «هر انسانی بشر، و هر بشری ناطق است» و از آن نتیجه بگیرند «پس هر انسانی ناطق است»؛ و حال آنکه «بشر» با «انسان» یکی است و ناطق بودن آن در همان مقدمه مذکور است.

اینکه گفتیم مثال مصادره واضح و آشکار بود؛ و گاه هست که قیاس راطوری ترتیب می دهند که هر شنونده‌ی زود متوجه مغالطه مصادره بر مطلوبش نمی شود؛ و این نوع مصادره مخفی غالباً در قیاسات مرکب اتفاق می افتد که مابین نتیجه و مقدمه اول قیاس چند جمله فاصله افتاده باشد؛ و هر قدر فاصله بیشتر باشد تدلیس مغالطه کار پنهانتر می شود.

مثال مصادره بر مطلوب خفی چنانکه در هندسه مثلاً برای اثبات این قضیه که «هر گاه خطی مستقیم متوازی شود دوزاویه حادث در یک جهت خط قاطع مساوی دو قائمه باشد» بر سبیل قیاس خلف اینطور استدلال کنند که اگر دوزاویه مساوی دو قائمه نباشد پس آن دو خط با هم تلاقی کنند و از تلاقی آنها منأئی حادث شود که دوزاویه اش مساوی با دو قائمه است، و حال آنکه در مثلث مستقیم الخطوط

۱- مغالطه لفظی راهم شش قسم کرده اند که جمعاً ۱۳ نوع می شود؛ رجوع شود بشرح منظومه منطق سبزواری و اساس الاقتباس خواجه طوسی.



هرگز دوزاویه معادل دوقائمه نمی‌شود.

این قیاس مشتمل بر مصادره بر مطلوبست چرا که قضیه دوم را نیز همانطور می‌توان بحکم قضیه اول اثبات کرد.

باری همین اصطلاح منطبق است که در فنّ جدل و مناظره معمول شده؛ باین طریق که چون در اثبات مطلبی عین دعوی یا مرادف آنرا تکرار کنند؛ یعنی خود مدعا را دلیل قرار داده باشند؛ در این صورت گفته می‌شود که «دلیل عین مدعاست» یا «مصادره بمطلوب» است؛ و پیداست که این نوع استدلالها از درجه اعتبار علمی ساقط باشد.

## مصادره برهانی

### مصادرات ریاضی

اصطلاح مصادره و مصادرات را که در فنون ریاضی و دیگر علوم برهانی معمول و متداولست هم اصلاً از فنّ منطق گرفته اند اما قدری بجای تحوّل در آن راه یافته‌است؛ باین معنی که در کتب و مقالات ارباب فنّ گاهی آن کلمات را طوری استعمال کرده‌اند که با مفهوم اصلی منطقی فی الجمله اختلاف و مغایرت گونه‌یی دارد اما این مغایرت باز از حدود توسعات مجازی و آنچه در فنّ ادب علاقه عموم و خصوص یا اطلاق و تقیید گفته می‌شود تجاوز نمی‌کند.

واضحتر بگویم: **مصادرات** را گروهی از علما مانند خواجه نصیرالدین طوسی و پیروان او، قسمی از مبادی مسلمة تصدیقیّه در مقابل «اصول موضوعه» و «علوم متعارفه» شمرده‌اند؛ و بعضی هم آنرا مرادف با اصول موضوعه گفته یا هر دو معنی را برای آن ذکر کرده‌اند باین تفصیل:

خواجه طوسی در «شرح اشارات» فصل اجزاء علوم یعنی همان موضوع و مبادی و مسائل که پیش گفتیم؛ در بخش مبادی تصدیقیّه می‌گوید هر گاه در جزو مبادی مسلمة تصدیقیّه یعنی آن دسته از قضایا که در مقدمات و فواید علوم می‌آورند و اثبات آن قضایا معمولاً بر عهده فنّ دیگر غیر از فنّ مورد بحث است؛ قضیه‌یی را

بیاورند که برسبیل تسامح و حسن ظنّ شاکرد به استاد و متعلم بمعلم بدون شک و تردید پذیرفتنی و مورد قبول باشد آنرا اصول موضوعه می گویند؛ و اگر تسلّم آن مقرون بحالت شک و استنکار باشد آنرا مصادرات می نامند؛ و چون فرق مابین اصول موضوعه و مصادرات منوط بحالت شک و تردید است؛ ناچار بر حسب احوال اشخاص تفاوت خواهد داشت؛ یعنی ممکن است که يك قضیه برای یکی که در اثر قوّت حسن ظنّ هیچ دغدغه شک و استنکار نسبت بآن قضیه در وی راه نداشته باشد جزو «اصول موضوعه» و همان قضیه برای دیگری که تسلّمش خالی از شک و دودلی نیست جزو «مصادرات» باشد (۱).

در کتاب «اساس الاقتباس» نیز همان مطلب را با عبارت دیگر بیان می کند و این توضیح را هم می افزاید که «بعضی منطقیان میان اصل موضوع و مصادرات فرق نکرده اند و بعضی فرق باعتباری دیگر کرده اند؛ و باشد که يك مقدمه نسبت با دو شخص هم اصل موضوع بود و هم مصادره بآن اعتبار که گفتیم؛ و باشد که قضیه از اصول متعارفه نسبت با بعضی مردم از قبیل مصادرات بود» (۲).

۱- اصل عبارت خواجه در شرح اشارات چنین است:

«اما التصديقات فهي المقدمات التي تؤلف منها قياسات العلم و تنقسم الى بينة يجب قبولها ونسب القضايا المتعارفة وهي المبادئ على الاطلاق والى غير بينة يجب تسليمها لبيتني عليها و من شأنها ان تبين في علم آخر وهي مبادئ بالقياس الى العالم المبتنى عليها ومائل بالقياس الى العالم الآخر و هذمان كان تسليمها مع سامعته ما راعى سبيل حسن الظن بالمعلم سميت اصولاً موضوعة وان كانت مع استنكار و تشكك فيها سميت مصادرات و قد تكون المقدمة الواحدة اصلاً موضوعاً عند شخص و مصادرة عند آخر».

۲- قسمت دیگر از عبارات اساس الاقتباس که همان مطلب شرح اشارات را بیان می کند باین قرار است.

«آنچه در فوایح علوم وضع کنند - منصف باشد؛ صنف اول آنچه به هلیت (یعنی مقابل مابیت) تنها وضع کنند و آن مبادی علم باشد و آنرا مقدمات موضوعه خوانند؛ و خالی بود از آنکه بنفس خود بین بود یا نبود؛ و اول از اولیات و مجریات و امثال آن باشد و آنرا اصول متعارفه و القضايا الواجب قبولها خوانند؛ و مبادی علم مطلق از این صنف بود؛ و دوم یا چنان بود که نفس متعلم باسانی آنرا اعتقاد کند اعتقادی ظنی یا تقلیدی یا نه چنان بود؛ و اول را اصول موضوعه خوانند و دوم را مصادرات؛ س ۳۹۵ طبع طهران».

امام فخرالدین رازی<sup>(۱)</sup> همان قسم قضایا را که خواجه طوسی «اصول موضوعه» نامیده است «مصادرات» می نامد؛ باین قرار که می گوید یک دسته از مبادی تصدیقه آن قضایاست که بر سبیل حسن ظن از معام پذیرفته می شود و آنها را در صدر مقالات و فواتح علوم ذکر می کنند؛ و همین قسم از مبادی است که بنام **مصادرات** نامیده می شود؛ و یک دسته از مبادی تصدیقه هم آن قضایاست که در قلب متعلم نسبت بآنها شک و استنکاری هست اقامعاً لایباید آنرا از معام پذیرد تا در محل دیگر آنرا تبیین و اثبات کنند<sup>(۲)</sup>.

خواجه طوسی گفتار امام فخرالدین رازی را در شرح اشارات نقل و تریف می کند که هرگز «مصادرات» بدان معنی نیست که وی گفته است.

علمای بعد از خواجه از قبیل **لاری** در شرح فارسی هیئت و فاضل بیرجندی در شرح «تذکره هیئت»<sup>(۳)</sup> و امثال ایشان اکثر همان نوشته های شرح اشارات خواجه را

۱- ابو عبدالله فخرالدین محمد بن عمر بن حسین خلیب رازی از مشاهیر علمای شافیه است صاحب تفسیر کبیر که مؤلفات دیگر عربی و فارسی نیز بسیار دارد؛ از آن جمله شرح اشارات ابوعلی سیناست که خواجه طوسی بدان نظر دارد و غالباً نوشته های او را بعنوان «فاضل شارح» نقل و انتقاد می کند؛ و فائش درهرات بسال ۶۰۶ هجری قمری اتفاق افتاد.

۲- والتصدیقات اما واجبه القبول و بسمی تلك مع الحدود اوضاعاً و منها مسلمة علی سبیل حسن الظن بالمعلم و هی تصدرفی العلم و هی التي تسمى مصادرات و منها مسلمة فی الوقت الی ان یبین فی موضع آخر و فی نفس المتعلم فیه شك : شرح اشارات امام فخرالدین رازی.

خواجه عبارت فوق را نقل می کند و می گوید «فی هذا الكلام خیط كثير فان واجبه القبول لاسمی اوضاعاً و المسلم علی سبیل حسن الظن لاسمی مصادرات».

۳- نظام الدین ملا عبدالعلی بن محمد بن حسین بیرجندی از افاضل علمای ریاضی و هیئت و نجوم قرن دهم هجری است که در سنه ۹۳۴ و بقول بعضی ۹۲۴ وفات یافته و از مصنفاتش آثار گرانبها بما رسیده است؛ از آن جمله «شرح زین العلیک» و «شرح بیست باب اسطرلاب» و همین شرح تذکره در هیئت استدلالی که متن آن از خواجه نصیرالدین طوسی است تألیف ۶۵۷ یا ۶۵۹؛ و بر این کتاب چهار شرح نوشته اند که آخرین آنها شرح خفزی است (شمس الدین محمد بن احمد خفزی از شاگردان میرسید صدرالدین دشتکی شیرازی) موسوم به «تکمله» که تاریخ اتمام تألیفش محرم ۹۳۲ قمری است؛ و بهترین و جامعترین آن شروح همان شرح بیرجندی است که تاریخ اتمامش ربیع الاول ۹۱۳ هجری است؛ و در شرح دیگر یکی از «یشابوری» است یعنی «نظام الدین اعرج» از علمای اوایل مائه نهم؛ و دیگر از «میرسید شریف جرجانی» است متوفی ۸۱۶ که خفزی از آن نام می برد. شرح تذکره خفزی از کتب درسی این فقیر بوده است که عمری بر سر آن گذاشته و از فصل حل لاینحلش جز عقده های لاینحل نمری بر نداشته ام!

بعبارات دیگر و گاهی عین عبارات اورا تکرار کرده اند؛ و بعضی مثل فاضل بیرجندی این جمله را هم علاوه نموده اند که گاهی تجوزاً هر دو قسم مشکوک و متیقن مبادی تصدیقیه مسلّمه را بیک اسم «اصول موضوعه» یا «مصادرات» می خوانند (۱).

یاد آوری می کنم که اساس بیانات خواجه و امام فخر همانا گفتار شیخ رئیس ابوعلی سیناست در نهج تاسع منطق اشارات فصل مربوط بموضوع و مبادی و مسائل علوم که بعد از بیان موضوع؛ درباره مبادی و مسائل می فرماید.

«ولکلّ مبادی و مسائل فالمبادی هی الحدود و المقدمات الّتی منها تؤلّف قیاساته؛ و هذه المقدمات اما واجبة القبول و اما مسلّمة علی سبیل حسن الظنّ بالمعلّم تصدّر فی العلوم او مسلّمة فی الوقت الی ان یتبیّن و فی نفس المتعلّم تشکّک فیها؛ و الحدود فمثل الحدود الّتی تورّد لموضوع الصناعة و اجزائه و جزئیاته ان كانت و حدود اعراضه الذاتیة و هذه ایضاً تصدّر فی العلوم؛ و قد یجمع المسلمّات علی سبیل حسن الظنّ بالمعلّم و الحدود فی اسم الوضع فتسمی اوضاعاً؛ لکنّ المسلمّات منها یخصّ باسم الاصل الموضوع؛ و المسلمّات علی الوجه الثانی تسمی مصادرات».

و من برای مزید توضیح عبارت شیخ را ترجمه می کنم:

هر علمی را مبادی و مسائل باشد؛ مبادی حدود و مقدماتی است که قیاسات و براین علم از آن مقدمات تألیف شود؛ و این قضایای مقدمات خالی نبود از اینکه واجب القبول بود یا چنان باشد که از راه حسن ظنّ و خوش گمانی بمعلم بی شک و دودلی پذیرفته شود و آن را در صدر علوم ذکر کنند؛ یا چنان باشد که در نفس متعلم شکگی باشد که آن را باسانی اعتقاد نکند اما حالی آنرا مسلم دارد تا در جای دیگر تبیین و توضیح شود چندانکه شک از دل او بزدايد؛ اما حدود چنانست که متعلق بموضوع صنعت یا اجزاء و جزئیات و عوارض ذاتی آن باشد؛ و این صنف از مبادی را نیز در صدر

۱- عین عبارت بیرجندی این است که در شرح مبادی مسلمه می نویسد «ثم ان کان تسلیمها مع مسامحة و علی سبیل حسن الظن یرسمی اصولاً موضوعة و ان کان مع استنکار و تشکک فیها یرسمی مصادرات فیختلف بالنظر الی الاشخاص حتی یمکن ان تكون مقدمة واحدة من الاصول الموضوعة عند شخص و من المصادرات عند شخص آخر و قد یرسمی الجمیع اصولاً موضوعة و مصادرات ایضاً تجوزاً».

و فواتح علوم ذکر کنند .

و گاه باشد که آن قسم از قضایای مسلمة را که بر سبیل حسن ظن بمعام بی‌شک و شبهه پذیرفته باشند ، با صنف حدود ، در نام «وضع» جمع کنند و این هر دو صنف را با یکدیگر با اسم «اوضاع» خوانند ؛ اما این قسم از مسلمات را تنها بدون حدود ، بنام «اصل موضوع» مخصوص کنند ؛ و صنف دیگر از مسامات را که باشک و تردید متمم انباز باشد «مصادرات» گویند . ه

### قضایای واجب القبول و واجب التسليم

تفسیری را که برای قضایای واجب القبول در حواشی پیش نوشتیم اینجا باز یاد آوری می‌کنیم که این جمله خود از مصطلحات خاص فن منطق است که آن صنف از قضایا که «اُولیات» و «بدیهیات اولیه» نامیده می‌شود ؛ و همچنین «مجرّبات» و «متواترات» و امثال آنرا در اصطلاح علمای منطق **قضایای واجب القبول** یا **القضایا الواجب قبولها** می‌گویند ؛ و همین نوع قضایاست که چون در جزو مبادی و فواتح علوم ذکر شد آنرا بنام «علوم متعارفه» و «اصول متعارفه» می‌خوانند<sup>(۱)</sup> .

و بقیاس این اصطلاح تدریجاً در عبارات اهل فن اصطلاح دیگری هم متداول شده است که آن جمله از قضایای مسلمة را که متعلمان فن باید در جزو مبانی و مبادی بپذیرند تا مسائل علم بر آن مبتنی شود ؛ اعم از «اصول موضوعه» و «مصادرات» را بنام **قضایای واجب التسليم** یا **القضا التي يجب الاقرار بها** می‌گویند .

چون اصطلاحات فوق در فصول قبل آمده بود و بعد از این نیز می‌آید آنرا توضیح دادیم ؛ بازمی‌پردازیم بدنبال بحث مصادرات .

### تحولات مجازی در استعمال کلمه مصادرات

آنچه از مجموع بیانات شیخ رئیس و خواجه طوسی و پیروان وی مستفاد شد این است که مصادره و مصادرات در اصطلاح منطق آن دسته از مبادی تصدیقیه و

۱- رجوع شود به پنج ششم و نهم منطق اشارات ابوعلی سینا و اساس الاقتباس خواجه نصیرالدین

قضایای مسأله است که در مقدمات و فواتح علوم ذکر می‌شود و متعلم ناگزیر باید آنرا قبول کند و مسلم بداند هر چند که در باطن نسبت بصحت آن قضیه شک و انکاری داشته باشد؛ و چون فرق مابین «اصول موضوعه» و «مصادرات» تنها همین حالت شک و تردید است ممکن بود که يك قضیه نسبت بدو شخص هم اصل موضوع باشد و هم مصادره؛ یعنی نسبت بکسی که شک و تردیدی درصحت آن قضیه ندارد و آنرا از راه حسن ظن بمعلم پذیرفتند و مسلم داشتند باشد جزو «اصول موضوعه»؛ و نسبت بکسی که بظاهر حال عجاله آنرا قبول کرده است اما در باطن شک و انکاری دارد جزو «مصادرات» شمرده می‌شود.

خواجه طوسی در اساس الاقتباس این جمله را هم علاوه کرد که «بعضی منطقیان میان اصل موضوع و مصادره فرق نکرده‌اند»؛ یعنی همان قضایای مسلم را که «اصل موضوع» می‌گویند «مصادره» نیز می‌گویند؛ و از پیروان خواجه مانند «فاضل بیرجندی» شارح تذکره هیئت استدلالی هم شنیدیم که گاهی تجوزاً هر دو صنف قضایای مسلم را خواه بدون شک و تردید و خواه با وجود شک و انکار در جزو مبادی علم پذیرفته باشند بيك اسم «اصول موضوعه» یا «مصادرات» می‌خوانند.

خواجه طوسی باز در همان «اساس الاقتباس» این نکته را علاوه کرد که: «و باشد که قضیه‌یی از اصول متعارفد بنسبت بابعضی مردم از قبیل مصادرات بود»؛ یعنی آنچه در مفهوم کلمه مصادره و مصادرات مأخوذ است همان حالت شک و انکار است؛ خواه نسبت به «اصول موضوعه» باشد یا در «علوم متعارفد».

و عبارت دیگر هر گاه در جزو قضایای واجب القبول که برسبیل اصول یا علوم متعارفد درس آغاز علوم ذکر می‌شود قضیه‌یی را آورده باشند که بداهت یا صحت آن قضیه مورد شک و استنکار باشد آنرا نیز «مصادره» می‌گویند و در جزو «مصادرات» محسوب می‌دارند (۱).

۱- سبب شك در علوم متعارفد بقول خواجه یکی از چهار چیز تواند بود؛ یکی فسوری که در اصل فطرت یا بعد از فطرت بسبب آفتی یا مرضی افتاده باشد؛ دیگر تدبیری که فطرت را باعتقاد

از آن نکته که خواجه بدان تصریح کرد نوعی از تعمیم در مفهوم اصطلاحی «مصادرات» مستفاد می‌شود؛ یعنی همانکه اختصاص بیک بخش از مبادی تصدیقه ندارد؛ بلکه شامل هر دو بخش مبادی تصدیقه می‌شود اعم از اصول موضوعه یا علوم متعارفه.

ما نیز این جمله را علاوه می‌کنیم که همانطور که حالت شک و استنکار که آنرا بقول معروف شرط اصلی «مصادرات» شمرده‌اند در کلی مبادی تصدیقی اعم از اصول موضوعه و علوم متعارفه راه داشت؛ همچنان ممکن است که در مبادی تصویری یعنی حدود و تعریفات اتفاق بیفتد هر چند که تعریف بحسب رسم و شرح اسم باشد؛ چه این نوع تعریفات نیز در علوم برهانی باید شافی و کافی و لااقل از ابهام و غلط و دور مصرح و امثال این نقایص خالی باشد؛ و از این جهت حکیم ختیم در رساله مصادراتش می‌نویسد «ثم ان الصنعة ان لم يمكنها تحديد موضوعها و اوضاعها تحديداً حقيقياً فلها ان ترسمها ترسماً شافياً».

و انگهی همین حدود و تعریفاتست که چون آنرا در صدر علوم ذکر کردند تعریف بحسب اسم و در جواب ماء شارحه است؛ و چون در محل خود به اثبات رسید و مقام هلیت او کمال یافت عیناً تبدیل بحد بحسب ماهیت می‌شود.

از باب مثال آنچه در مقدمه مقاله اول هندسه اقلیدس ضمن «حدود» راجع بتعریف «مثلث متساوی الاضلاع» نوشته از باب شرح اسم است؛ و بعد از تحقیق شکل اول آن مقاله که وجود مثلث متساوی الاضلاع بدان معلوم شود «نریدان نرسم مثلثاً متساوی الاضلاع» همان تعریف که در صدر کتاب گفت بعینه حد حقیقی مثلث می‌شود.

حال اگر در ضمن حدود و تعریفات مبادی علم چیزی را گفتند که در محل خود

— فضایی مقبول یا مغالطی حاصل آمده باشد؛ سدیگر اشتباه لفظی که مقتضی توقف در حکم قضیه باشد و چون اشتباه رفع شد توقف هم زایل شود؛ چهارم غموض و صعوبت فهم معنی قضیه از جهت فرط تجرد از عوارض حسی و خیالی؛ و در اینگونه موارد است که احياناً استقراء از قیاس نافعتر باشد (نقل بمعنی بالتحصیل از کتاب اساس الاقتباس) ص ۳۹۶ طبع طهران.

به اثبات نرسید آن تعریف را نیز ناچار باید جزو «مصادرات» مشکوک بلکه مشکل محسوب داشت.

اتفاقاً قسمتی از مصادرات مشکل رساله حکیم ختّام مربوط بهمین مبادی تصویری و حدود و تعریفات است؛ مثل تعریف «نسبت» و «تناسب» در صدر مقاله پنجم اقلیدس که موضوع بحث مقاله دوم رساله حکیم ختّام است؛ و خود او هم در این رساله گاهی لفظ «مصادرات» را در مورد حدود و تعریفات مثل تعریف مثلث و مربع و مخمس و امثال آن استعمال کرده است؛ چنانکه در یک جامی نویسد «واما المصادرات مثل المربع والمخمس والمثلث و غیرها فقد اتی بها صاحب الكتاب (یعنی کتاب اقلیدس) فی الصدر له تعریف الاسم لا غیر و سیثبت هوایاها و یرهن علیها فی اثناء کتابه»؛ اگر چه ممکن است که «مصادرات» را حکیم ختّام در این موضع بمعنی دیگر مرادف «کلمه‌های» در صدر العلوم استعمال کرده باشد که بعد از این خواهیم گفت؛ نه خصوص مصادرات مشکوک که مورد بحث فعلی ماست.

و بالجمله باز از اینجا نحوی از تعمیم در مفهوم کلمه مصادرات پیدا می‌شود بدین قرار که کلمه هر چیزی از مبادی و مقدمات علم را که مورد شبهه و شک و انکار متعلمان باشد «مصادرات» می‌گویند خواه از مبادی تصویری باشد یا تصدیقیه. و پیدا است که این تحول که در معنی و کیفیت استعمال لفظ «مصادرات» گفته شد همه از باب توسعات مجازی است بعلاقه عموم و خصوص یا اطلاق و تقیید که در اوایل این مبحث بدان اشاره کردیم.

باز هم اگر دایره تجویزات را وسعت بدهیم ممکن است قید شک و استنکار را هم از مفهوم «مصادرات» جدا کنیم تا تعمیم آن بیشتر شود؛ و بنابر این کلی آنچه را که مثلاً در مقدمات و فواید کتب و مقالات ریاضی از باب مبادی علم معمولاً تحت عنوان کلمه «صدر» و «صدر الكتاب» و «صدر المقالة» و «صدر العلم» و امثال آن ذکر می‌شود «مصادرات» می‌گوییم؛ خواه داخل مبادی تصویری باشد یا تصدیقی؛ و خواه مورد شک و انکار باشد یا نباشد.

و در این صورت هر گاه در جزو مقدمات و مبادی علوم مطلبی را آورده باشند



که مشکوک و غیر مسلم باشد آنرا **مصدره مشکل** می نامیم .  
 مثلاً اگر یک نفر مؤلف هندسه در جزومبادی تصدیقه قضیه بی را داخل کرد  
 که در جزو بدیهیات و علوم متعارفه نبود ؛ و اثباتش در فن دیگر غیر از خود هندسه  
 هم محلّ نداشت تا داخل « اصول موضوعه » قلمداد شود ؛ چنان قضیه را جزو **مصادرات**  
**مشکل** محسوب باید داشت که حکیم ختّام درباره پارمی از آن نوع مصادرات که  
 در کتاب اصول هندسه و حساب اقلیدس آمده است رساله **شرح ما اشکل من مصادرات**  
**اقلیدس** را پرداخته است ؛ یعنی شرح و تفسیر آن دسته از مقدمات مشکوک و محلّ  
 اعتراض بخش مصادرات کتاب اقلیدس که محتاج بتوضیح و استدلال هندسی است ؛  
 نظیر مصدره خطوط متوازی که عن قریب تفصیل آن خواهد آمد .

اگر مفهوم « اشکال » و « مشکل » یعنی مشکوک و مشتبه ، بدلالت تضنّی یا التزامی  
 در خود لفظ « مصادرات » مأخوذ و مندرج بود ؛ دیگر علاوه کردن قید « ما اشکل »  
 لزوم نداشت بلکه نوعی از حشو قبیح بود ؛ چه کفایت می کرد که رساله خود را  
 « شرح مصادرات اقلیدس » می نامید .

و از اینجا استنباط می شود که لفظ « مصادرات » در استعمالات اهل فنّ مجازاً  
 مفهوم عامّ مطلق هم پیدا کرده که تسمیه کتاب حکیم ختّام مبتنی بر همان معنی  
 بوده است .

اتفاقاً خود خواجه طوسی که تفسیر اصطلاح « مصادرات » را از وی شنیدیم هم  
 در مؤلفات خود مخصوصاً در کتب ریاضی مکرّر آن اصطلاح را در معانی مجازی غیر  
 از آنچه در شرح اشارات از وی شنیده شد بکار برده است .

از جمله گاهی آن کلمه را ظاهراً بمفهوم عامّ مطلق یعنی « کلّ ما یدکر فی  
 صدر العلم » یا « صدر الکتاب » استعمال می کند ؛ چنانکه در مقدمه کتاب « تحریر  
 اکرمانالوس » هر دو قسم مبادی تصویری و تصدیقی را تحت عنوان « المصادرات » می آورد ؛  
 در مقدمه رساله « شافیه » هم می گوید « اوردها صاحب کتاب الاصول فی اثناء مصادرات  
 جعلها فواتح مقالاته » .

و گاهی مطلق قضایای واجب التسلیم اعم از اصول موضوعه و مصادرات منطقی را

که در صفحات قبل از گفته‌های خود او نقل کردیم بکلمه «مصادرات» تفسیر می‌کند ؛ چنانکه در مقدمه کتاب «تحریر الکرة والاسطوانة» که در جزو رسائل ریاضی او بطبع رسیده است می‌نویسد : «القضايا التي يجب الاقرار بها یعنی المصادرات» ؛ و معنی قضایای واجب الاقرار و واجب التسليم را پیش گفتیم ؛ باز در همین کتاب می‌گوید : «هذه المصادرة محتاجة الى بيان وليس من حق المصادرات ان تبين في العلوم التي تصدر بها» .

در مقدمه مقاله اول تحریر اقلیدس راجع بقضية مصادرة خطوط متوازی این عبارت را می‌نویسد :

القضية الاخيرة ليست من العلوم المتعارفة ولا ممّا يتضح في غير علم الهندسة فاذن الاولى بها ان يترتب في المسائل دون المصادرات» .

خوب پیداست که اگر «مصادرات» در این عبارت بهمان حاق اصطلاح منطقی بود که در شرح اشارات و اساس الاقتباس تفسیر شده است ؛ یعنی قضایای مشکوک و مورد انکار که آنرا صنف جداگانه و بخش علی‌حده‌یی در مقابل «اصول موضوعه» و «علوم متعارفه» شمرده‌اند ؛ هرگز این عبارت مفهوم محصلی نداشت ؛ و چه معنی داشت که بگویند چرا این قضیه مشکوک داخل در قضایای مشکوک شده است !

باز در همان تحریر اقلیدس مکرر لفظ «مصادره» را در معنی مطلق مبادی یا خصوص مبادی تصدیقید که در مقدمه مقالات آمده و در مسائل و اشکال هندسی بدانها استدلال شده است استعمال می‌کند بدون اینکه قید شک و استنکار در آن ملحوظ باشد ؛ مانند مقاله پنجم آن کتاب که در اثبات مسائل شکل ۴ و ۸ و ۱۸ آن مقاله که قضایا را بتعبیر خودش «بحکم المصادرة» یعنی از روی همان مصادره که در مقدمه آن مقاله ذکر شده است اثبات می‌کند ؛ بدون اینکه هیچ کجا تصریحاً یا تلویحاً متعرض شده باشد که این مقدمه هم مثل مصادره خطوط متوازی مقاله اول مورد اشکال و تشکیک است .

باز خود خواه طوسی در «اساس الاقتباس» باینکه اصطلاح مصادره را همانطور

که در شرح اشارات گفته است تفسیر کرده يك جامی نویسد «ومادر این موضع احوال علل بر سبیل مصادره ایراد کنیم : ص ۳۵۴ طبع طهران»؛ پر معلومت که ابدأ مفهوم شگ و استنکار اینجام ملحوظ نیست بلکه مرادش همه مبادی تصدیقیّه یا خصوص قضایای مسلمة اصول موضوعه است .

باز خواهی در شرح اشارات فلسفه می گوید : «ولما كان موضوع الطبيعيات الجسم الطبيعي المتألف من المادّة و الصورة فصارت مباحث المادّة و الصورة التي يبتنى عليها العلم مصادرات فيه و مسائل من الفلسفة الاولى» .  
واضح است که مقصودش از «مصادرات» در این موضع عموم قضایای واجب التسليم است که اثباتش بر عهده فن دیگر غیر از علم مورد بحث است .

\* \* \*

گمان نرود که منظور ما از بیانات فوق خرده گیری بر خواهی طوسی است که او را به اختلاف کویی و تهافت کلمات انتقاد کرده باشیم ؛ بلکه غرض اصلی ما اثبات همان مدعا بود که گفتیم در کلمه «مصادره» و «مصادرات» تحولات مجازی روی داده و در کتب ارباب فن مخصوصاً ریاضیات احیاناً طوری استعمال شده است که با معنی خاص منطقی مغایرت دارد ؛ و خواستیم برای این امر از نوشته های خواهی طوسی مخصوصاً که استاد مسلم و خریّت صناعت ریاضی است امثله و شواهد آورده باشیم .

\* \* \*

چون مبحث مصادرات بدر از کشید دامن آنرا در می چینیم و این فصل را بد کر دو نکته دیگر ختم می کنیم  
یکی اینکه مقصود از شگ و استنکار که در مفهوم مصادرات منطقی شرط کرده اند نه این است که متعلم از در تشکیک و محاجّه با معلم در آویزد و از وی دلیل بخواهد ؛ بلکه غرض این است که آنچه را که معلم در جزو مبادی تصدیقیّه علم مورد بحث می آورد و اثبات آنرا بر عهده علم دیگر باز می اندازد ؛ متعلم باید آن قضیه را بر سبیل اصول موضوعه بپذیرد و قول استاد را کردن نهد هر چند که در دل او

و سوسه شگ و خارخار انکار باشد؛ حال اگر آن قضیه در محل خود بثبوت رسید چندانکه دیگر جای شگ و شبهه نباشد غایله ختم می شود؛ و گر نه داخل مصادرات مشکل خواهد شد نظیر قضیه خطوط متوازی که از دیرباز بحثها و قیل و قالها بر سر آن رفته و دنباله اش هنوز قطع نشده است؛ چه در ریاضیات جدید نیز تا کنون مسأله خطوط متوازی حل نشده و این بحث تا امروز خاتمه نیافته است یعنی تقریباً همان مشکلات که در دستگاه فنون ریاضی قدیم نسبت به خطوط متوازی بود در ریاضیات جدید نیز باقی است!

نکته دیگر اینکه جمعی از علمای فن، بخش مقدمات و مبادی تصدیقه علوم برهانی را باین اعتبار تقسیم می کنند که می گویند مبادی تصدیقه بر سه صنف است صنف اول آن دسته از قضایا که در جزو اولیات و علوم متعارفه است یعنی در نفس خود بین و آشکار است و احتیاج بدلیل و برهان ندارد؛ صنف دوم آن قضایا که در علم دیگر برهانی شده است و آنرا بر سبیل اصول موضوعه ذکر می کنند؛ صنف سوم آن قضایا که نه داخل اولیات است و نه در جزو آن قضایا که در فن دیگر مبرهن شده باشد؛ و این قسم را «مصادرات» می نامند؛ حکیم خیام در رساله مصادراتش مبادی علوم را بهمین طریق که گفتیم تقسیم کرده است باین عبارت «کل صناعة برهانیة لها موضوع تبحت فیها عن اعراض الذاتیة و غیرها؛ و مقدمات فیها ماخذ براهینها اما اولیة کالکلی اعظم من الجزء و اما مبرهنه فی صناعة اخری و اما مصادرات».

باری در این باره بیش از این اطناب مقال روا نیست؛ اینک بتحقیق در رساله حکیم خیام و موضوع مقالات سه گانه آن می پردازیم.

### الف: مصادرة خطوط «توازی»

#### موضوع مقالات اول رساله حکیم خیام

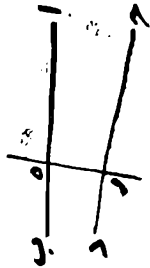
موضوع مقاله اول رساله «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» مصادرة خطوط متوازی است، یکی از مسائل مهم پرغوغای فن هندسه که از قدیم معرکه آراء و جولانگاه هنر نمایی علمای ریاضی بوده و نام حکیم خیام در جزو یکی از پهلوانان

سبق تازاین میدان ثبت شده است؛ مربوط بیکلی از مقدمات و مصادرات مقاله اول کتاب اصول هندسه و حساب اقلیدس یعنی قضیه ذیل که در ضمن اصول موضوعه ذکر شده است بعبارتی که در تحریر اقلیدس متداول فعلی چنین است:

«كلّ خطّین مستقیمین وقع علیها خطّ مستقیم و كانت الزاويتان الداخلتان فی احدی الجهتین اصغر من قائمتین فانّهما یلتقیان فی تلك الجهة ان اخرجنا؛ و عبارت قضیه مطابق نسخ قدیم کتاب اقلیدس که قبل از تحریر خواجّه طوسی معمول بوده و حکیم خیّام آنرا در دست داشته و در رساله خود آورده چنین است:

كلّ خطّین مستقیمین یقطعان خطّاً مستقیماً علی نقطتین خارجتین منه فی جهة واحدة علی اقلّ من زاویتین قائمتین فانّهما یلتقیان فی تلك الجهة».

بهر حال حاصل قضیه این است که هر دو گاه دو خط مستقیم را خط مستقیم ثالثی قطع کند بطوری که دو زاویه داخله واقع در یک طرف خط قاطع کمتر از دو قائمه باشد آن دو خط اول متوازی نیستند بلکه اگر آنها را امتداد بدهی در همین طرف



که زوایا کمتر از قائمه بود قطعاً تلاقی خواهند کرد فرض می کنیم دو خط مستقیم (اب) و (ح د) - و خط قاطع را (ه ر) - و دو زاویه داخله کمتر از دو قائمه را زاویه (ب ه ر) و (د ر ه)؛ مدعا این است که هر گاه دو خط (اب) و (ح د) را از این سمت که زوایای (ب ه ر) و (د ر ه) واقع شده است امتداد بدهی حتماً تلاقی خواهند کرد؛ یعنی دو خط (اب) و (ح د) متوازی نیستند.

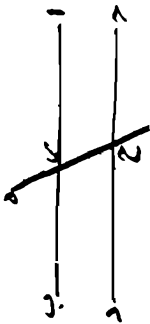
۱- راجع باین مطلب در حواشی قبل هم توضیح دادیم که نسخ قدیم کتاب اقلیدس که قبل از تحریر خواجّه طوسی مابین اهل فن رایج و متداول بوده و حوثة آنها هنوز هم موجود است با نسخه بی که بعد از تحریر معمول شده و هم اکنون نزد ما شایع و متداولست در عبارات و نظم و ترتیب مطالب اختلاف بسیار دارد؛ و چون رساله حکیم خیّام مبتنی بر همان نسخ قدیم است خوش بختانه نمونه های آن اختلاف از روی این رساله بدست می آید؛ بطوری که اگر خود نسخه های قدیم هم امروز موجود نبود می توانستیم از روی منقولات این رساله کیفیت آن اختلاف را کشف کنیم؛ و این هم یکی از فواید و برکات کتاب آن حکیم فرزانه است رحمه الله تعالی

پیدا است که هر گاه در این فرض زوایای داخله معادل دو قائمه یا بیشتر از آن باشند هر گز دو خط مستقیم مفروض اول در این سمت که زوایا فرض شده است تلاقی نخواهند کرد؛ بلکه یا متوازی خواهند بود (در صورتی که دو زاویه داخله معادل با دو قائمه باشند؛ بحکم شکل ۲۸ از مقاله اول اصول) یا منبسطی بر تباعدند (در صورتی که زوایای داخله بیشتر از دو قائمه باشند).

**اولین قضیه اقلیدس که اثباتش محتاج بمصادره خطوط متوازی است**

اولین شکلی که اثباتش محتاج بمقدمه یا مصادره فوق می شود شکل ۲۹ است (۱) از مقاله اول همان کتاب اصول اقلیدس «اذا وقع خط علی خطین متوازیین فالمتبادلتان من الزوایا الحادئة متساویتان و كذلك الخارجة و مقابلتها الداخلة والداخلتان من جهة معادلتان لقائمتین».

یعنی هر گاه دو خط متوازی را خط ثالثی قطع کند دو زاویه متبادله یا یکدیگر و همچنین زاویه خارجه با زاویه داخله مقابل آن با یکدیگر مساوی اند، و دو زاویه داخله که در یک سمت خط قاطع واقع شده معادل با دو قائمه است مثلاً دو خط (ا ب) و (ح د) دو خط متوازی فرض شده است که خط (ه ر ح) آنرا قطع کرده؛ در این صورت دو زاویه متبادله (ا ر ح) و (د ح ر) با یکدیگر مساوی اند؛ و همچنین زاویه خارجه (ه ر ب) با زاویه داخله (ه ح د) مساوی است؛ و دو زاویه داخله (ب ر ح) و (د ح ر) که در یک سمت خط قاطع واقع شده معادل با دو قائمه است.



برای اثبات این قضیه و دیگر قضایا که مبنی بر آن شده است ناچار باید بهمان مقدمه مصادره متمسک بشویم.

۱- حکیم خیام هم در رساله مورد بحث می گوید «و یجب ان نلّم ثمانية وعشرين شكلاً من کتاب الاصول فانها غیر محتاجة الی هذه المقدمة و اما المحتاج اليها الشكل التاسع والعشرون».

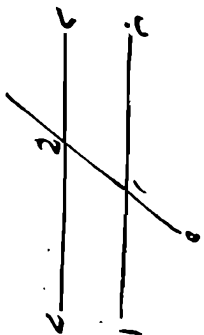
## اشکال مصادره خطوط متوازی

اما اشکالی که در آن مصادره هست از این جهت است که چرا آن قضیه در کتاب اصول هندسه اقلیدس در جزو مبادی تصدیقیه ذکر شده است؛ و حال آنکه آن قضیه رانه در جزو علوم متعارفه و بدیهیات می توان شمرد که محتاج به اثبات نباشد؛ و نه داخل در آن دسته از اصول موضوعه است که در فن دیگر غیر از خود اصول هندسه توضیح و اثبات شده باشد؛ بلکه خود داخل در مسائل همین علم هندسه است که بایستی قبل از شکل بیست و نهم مقاله اول کتاب اصول که اولین شکل محتاج بآن مقدمه است آنرا همانند دیگر مسایل هندسی اثبات کرده باشند؛ و در هیچ کجا حرفی از اثبات آن قضیه نرفته است!

باز نکته مهم اینجاست که قضیه مصادره درست بمنزله عکس آن دو قضیه است که یکی را در شکل ۱۷ و یکی را در ضمن شکل ۲۸ مقاله اول همان کتاب اصول در جزو مسائل قرارداد و اثبات کرده است؛ شکل ۲۸ آن مقاله چنین است

« کُلّ خطّین وقع علیها خطّ و کانت الخارجة من الزوايا الحادثة مساوية لمقابلتها الداخلة او کانت الداخلتان فی جهة معادلتین لقائمتین فهما متوازیان » یعنی هر گاه دو خط مستقیم را خط ثالثی قطع کند و زاویه خارجیه با زاویه داخله مقابلش مساوی باشد یا دو زاویه داخله در یک طرف خط قاطع معادل بادو قائمه باشند آن دو

خط اول متوازی اند؛ مثلش دو خط ( ا ب ) و ( ح د ) که خط ( ه ر ح ) آنها را قطع کرده است؛ پس هر گاه زاویه خارجیه ( ه ر ب ) با زاویه داخله مقابلش ( ر ح د ) مساوی باشد؛ یا دو زاویه داخله واقع در یک طرف خط قاطع یعنی دو زاویه ( ب ر ح ) و ( ر ح د ) معادل با دو زاویه قائمه باشند، دو خط ( ا ب ) و ( ح د ) متوازی خواهند بود.



\*\*\*

و شکل ۱۷ مقاله اول این است که « کُلّ زاويتین من مثلک فهما اصغر من

قائمین»؛ یعنی دوزاویه هر مثلثی کمتر از دو قائمه است<sup>(۱)</sup>.

ملاحظه می کنید که قضیه صادره درست بمنزله این است که عکس قضیه فوق را گفته باشند؛ زیرا در قوه این است که بگویند «کل زاويتين اقل من قائمتين فانهما نصيران زاويتي مثلث»؛ یعنی هر دوزاویه که کمتر از دو قائمه باشند ممکن است که دو زاویه مثلث واقع شوند؛ چه پیداست که با وجود خط قاطع که در قضیه صادره فرض شده بود از تلافی دو خط مستقیم که مدعای آن قضیه است ناچار مثالی حادث می شود که دو زاویه اش همان دوزاویه داخله کمتر از دو قائمه است.

\*\*\*

پس از این جهت هم ایراد بکتاب اصول اقلیدس وارد است که چرا از دو قضیه متجانس متعاضد، یکی را در جزو مسائل هندسه آورده که در همین علم محتاج به تبیین و اثبات است؛ و آن دیگر را داخل مبادی مسلمه شمرده است که در این علم احتیاج به اثبات ندارد<sup>(۲)</sup>!

### بزرگترین مسائل مشکل اصول اقلیدس

از آن قبیل شکوک و ایرادات که در مصادره خطوط متوازی گفتیم در دیگر مبادی و مسائل کتاب اصول اقلیدس بسیار است که حکمای قدیم و علمای ریاضی اسلامی مانند عباس بن سعید جوهری و ابوالعباس نیریزی و ابن هیثم بصری و حکیم خیام و خواجه نصیرالدین طوسی و امثال ایشان که اسامی آنها را عن قریب ذکر خواهیم کرد بیشتر آن مشکلات را حل کرده و بعضی را همچنان لاینحل گذاشته و گذشتند.

۱- باید دانست که در این مقاله و دیگر مقالات هندسه مسطحه اصول اقلیدس، موضوع بحث مثلثات مستقیم الخطوط است؛ اما مثلثات کروی احکام دیگر دارد که در متوسطات بیان شده است.

۲- رجوع شود به الرسالة الثانیة عن الشاک فی الخطوط المتوازیة خواجه نصیرالدین طوسی که در ضمن مجموعه ای از رسائل او در حیدرآباد دکن سال ۱۳۵۹ قمری طبع شده است.



بزرگترین آن مشکلات؛ و بقول خواجۀ طوسی عظیم‌ترین شکوک و ایرادات که بر کتاب اصول اقلیدس وارد شده مربوطست بشکل ۱۵ یعنی آخرین شکل‌های مقاله دوازدهم آن کتاب که در هندسه فضا ئی یا مجسمات است؛ در این قضیه که می‌گویند «نسبت کره به کره مثل نسبت قطر است به قطر مثلثه»؛ و نسبت قطر به قطر مثنائه مثل نسبت کره است به کره.

توضیحاً مقصود از «مثلثه» در اینجا اصطلاح معروف ریاضی قدیم است در باب «نسبت» و «تناسب» که می‌گویند «مثلثه بالتکریر» یا «مثنائه بالتکریر» و بر این قیاس «مربعه بالتکریر» و «مخمسه بالتکریر» .. آخ - که غالباً قید اضافی «بالتکریر» را حذف کرده بهمان کلمه «مثنائه» و «مثلثه» .. آخ قناعت می‌کنند؛ و شرح این اصطلاح را بعد از این در مبحث نسبت و تناسب که موضوع مقاله دوم رساله حکیم ختّام است خواهم نوشت انشاء الله تعالی.

و قضیه مزبور مبتنی است بر نسبت قطر بمحیط بنسبت  $\frac{7}{11}$  یا  $\frac{1}{4}$  نه نسبت حقیقی  $\frac{7}{11}$ . خواجۀ طوسی در تحریر کتاب اقلیدس بعد از بیان قضیه مزبور ایرادی بر صاحب آن کتاب می‌گیرد و می‌گوید تا کنون احدی از علمای هندسه متوجه این اشکال و حل آن نشده اند؛ خود من هم تا کنون راه حلی برای آن نیافته‌ام که قابل ذکر باشد؛ مگر اینکه احتمالاً این مسأله را از روی قواعد مخروطات «ابونیوس» حل کنند که آن هم متناسب با این موضع نیست؛ چرا که قواعد ابونیوس مربوط بقسمت متوسطات فنون ریاضی است؛ و در کتاب اقلیدس گفت و گو در اصول هندسه است که رتبه تعلیمی آن قبل از متوسطات است.

عین عبارت خواجۀ راهم نقل می‌کنم: «وهذا اعظم شك یرد علی مافی کتاب اقلیدس و انما وجدت من المهندسين من تعرض له اولحلّه الی الآن ولم یقع لی بعد ما یتحق ان یورد اللّهم الا ان بنی البیان علی بعض قواعد ابونیوس و ایراد ذلك غیر لایق بهذا الموضع».

اما راه حلی که مبتنی بر قواعد ابونیوس شده همانست که خود خواجۀ قضیه مورد بحث را با تمهید دو مقدمه اثبات کرده و بصورت مقاله یا رساله‌یی کوچک در

سه چهار صفحه در اکثر نسخ خطی تحریر اقلیدس در آخر کتاب جزو ملحقات ثبت شده و خوشبختانه در نسخه چاپی طهران مورخ ۱۲۹۸ قمری هم بطبع رسیده است تحت عنوان «القول فی اقامة البرهان علی الحكم المذكور فی الشكل الخامس عشر من المقالة الثانية عشر من هذا الكتاب وهو قوله نسبة الكرة الی الكرة كنسبة القطر الی القطر مثلثة»؛ که در اثناء بحث از کتاب «قطوع مخروطات» ابلونیوس نام برده و بقواعد و قضایای آن کتاب تمسک جسته است؛ و از این جهت باز در خانمه این رساله همان عذر را که در متن تحریر آورده بود تکرار می کند «وانما لم اکن اوردته<sup>(۱)</sup> فی الكتاب لکونه مبنیاً علی ما هو خارج منه».

### حکمای پیشین و علمای اسلامی

که در حل مصادرات و مشکلات اصول هندسه و حساب اقلیدس کتاب نوشته اند

مصادره خطوط متوازی و سایر مشکلات کتاب اصول هندسه و حساب اقلیدس از قدیم مورد توجه علمای ریاضی قرار گرفته است و در این باره کتب و رسائلی پرداخته اند که در حال حاضر جز عددی قلیلی از آن مقالات و رساله ها که معروفترین آنها همین رساله مورد بحث حکیم خیّام و رساله شافیه<sup>(۲)</sup> خواجه نصیر الدین طوسی و تحریر اقلیدس است در دست مانست؛ و اسامی باقی مؤلفان را که اکثرشان جزو علمای عهد اسلامی و معدودی هم از حکمای پیشین قبل از عهد اسلامند از روی همین رساله های موجود و دیگر ماخذ معتبر بدست آورده ایم که عدد آنها تا قبل از حکیم خیّام بدوازده تن میرسد؛ و خود خیّام سیزدهم و حسام الدین سالار چهاردهم و خواجه نصیر الدین طوسی پانزدهمین و آخرین آنهاست بقراری که ذیلاً اسامی آنها ذکر می شود.

۱- سنبلیقیوس رومی Sinplikios که در کتب عربی بصورت مصحف «سنیلیقیوس» و «سنیلیقیوس» هم نوشته اند و صحیحش همان «سنبلیقیوس» است که

۱- در نسخه چاپی «وانما لم اوردته» نوشته که قطعاً مغلوطست؛ و من آنرا از روی نسخ خطی اصلاح کردم؛ و در بیاک نسخه «وانما لم اورده» دیدم که آن هم محتمل صحت است؟

از اهالی کیلیکیه Kikia بوده و از جمله فلاسفه‌ی است که در قرن ششم میلادی بدربار انوشیروان پناهنده شده بودند؛ وی کتابی مستقل در مصادرات کتاب اصول اقلیدس تألیف کرده بود که آنرا نیز در عهد نهضت علمی اسلامی تحت عنوان «شرح صدر کتاب اقلیدس» یا «شرح مصادرات کتاب الاصول» به عربی ترجمه کرده بودند؛ و نسخه آن علی‌التحقیق تا قرن هفتم هجری در دست علمای اسلام بوده؛ و نمونه آن هم در نامه‌ی که یکی از علمای بزرگ ریاضی آن زمان بنام علم‌الدین قیصر ابن ابی القاسم حنفی دمشقی<sup>(۱)</sup> به «خواجه نصیرالدین طوسی» نوشته است و شرح آنرا بعداً خواهیم گفت نقل شده؛ و این قسمت اتفاقاً مربوط به همان قضیه مصادرات خطوط متوازی است.

ضمناً در آن نامه نام کتاب سنلیقیوس را شرح مصادرات کتاب الاصول می‌گوید؛ یعنی ظاهر آهمان کتاب که در فهرست این ندیم جزو مؤلفات وی با نام صدر کتاب اقلیدس ذکر شده است؛ «وله من الکتب کتاب صدر کتاب اقلیدس وهو المدخل الی الهندسة: ص ۳۷۵».

۲- ابلونئوس Apollonios صاحب کتاب مخروطات که به همین عنوان در کتب ریاضی قدیم معروفست؛ حکیم ختیم هم در مقالات سوم از رساله مصادراتش از

۱- این شخص قطعاً همان کسی است که از مشایخ «ابن ابی اصیبعه» بوده و او را بنام و نسب علم‌الدین قیصر بن ابی القاسم بن عبدالغنی بن مسافر حنفی مهندس در مواضع عدیده از کتاب طبقات الاطباء از آنجمله (ج ۲ ص ۷۰، ۹۰، ۲۵۰) ذکر و از وی مطالبی نقل کرده و علامه یگانه آن زمانش در هندسه و فنون دیگر ریاضی شمرده است.

در کتاب «الجواهر المصیفة فی طبقات الحنفیة» هم ترجمه حالتی تحت عنوان «ابو عبدالله قیصر بن ابی القاسم بن عبدالغنی بن مسافر بن حسان بن عبدالرحمن» بدین قرار است که اصلش از دمشق بوده و همانجا اقامت داشته و در روز یکشنبه ۱۳ ماه رجب از سنه ۶۴۹ هجری هم در دمشق وفات یافته است؛ اما ولادتش در صید مصر حدود سال ۵۷۵ بوده است.

راقم سطور گوید که بدین فرار معلوم می‌شود که خواجه طوسی رساله شافیه را قبل از سنه ۶۴۹ که سال وفات علم‌الدین قیصر است؛ و شاید در همان حدود که از تألیف تحریر اقلیدس فراغت یافته بود نوشته است؛ چه بطوری که بعداً بتفصیل خواهیم گفت مکاتبه «علم‌الدین قیصر» با خواجه مربوط به همان رساله شافیه است؛ و تاریخ انعام تحریر اقلیدس ۲۲ شعبان سنه ۶۴۲ هجری قمری است.

آن کتاب نام برده و آنرا پایه‌ی عظیم برای فنون هندسی مخصوصاً قسمت «مجسمات» شمرده است (۱).

ابولونیوس هم بروایتی که از «نابت بن قره» نقل کرده‌اند رساله‌ی درموضوع همان قضیهٔ مصادرهٔ خطوط متوازی داشته‌است؛ و دلیلی که مادر این باره داریم نوشته کتاب الفهرست ابن ندیم است در ضمن ترجمهٔ «ابولونیوس» باین عبارت: «وقد ذکر نابت بن قره ان له (یعنی لابلونیوس) مقالة فی ان الخطین اذا اخرج علی اقل من زاويتین قائمتین يلتقیان».

هر چند که اینجا اسمی از کتاب اصول و مصادرهٔ اقلیدس نرفته است؛ عبارت هم کاملاً وافی بمقصود نیست چندانکه احتمال می‌رود چیزی از آن سقط شده باشد؛ باینهمه باز خوب پیدا است که موضوع مقالهٔ «ابولونیوس» همان قضیهٔ خطوط متوازی است که بعنوان مصادرهٔ اصول اقلیدس مابین علمای ریاضی شهرت داشته است. علاوه می‌کنم که در کتب و رسائل مربوط بمصادرهٔ خطوط متوازی که بنظر ما رسیده است؛ در جزو مؤلفان و صاحب نظران این قضیه هیچ کجا از «ابولونیوس» نام نبرده‌اند؛ و آنچه در این باره نوشته شد استنباطی است که خود ما از تتبع کتاب ابن ندیم کرده‌ایم.

۳- ایرن Heron که او را **ایرن مخانیقی** یا «مجانیقی» می‌خوانند؛ ظاهراً معرب کلمهٔ «مکانیک» باین مناسبت که وی بعنوان بزرگترین عالم و مؤلف کتاب مکانیک و جزئیات نقل بوده است و مابین علما بهمین عنوان شهرت دارد چنانکه ابولونیوس بعنوان «صاحب مخروطات»؛ و بطلمیوس بعنوان «صاحب مجسطی»؛ و اقلیدس بعنوان «صاحب اصول هندسه» مشهور شده‌اند.

در فهرست ابن ندیم جزو مؤلفاتش «کتاب حیل الانتقال» را نام برده که در نسخهٔ چاپی به «شیل الانتقال» تحریف شده است؛ در کتاب مفتاح السعادة و کشف الظنون در جزو مؤلفان فن جزئیات نقل فقط از همین «ایرن» نام برده‌اند «وقد برهن ایرن فی کتابه

۱- حکیم خیام کتاب مخروطات ابولونیوس را در اهمیت همسنگ کتاب مجسطی بطلمیوس می‌شمارد و به‌مداد ذکر مجسطی می‌گوید «و كذلك کتاب المخروطات لابلونیوس الذی هو مقدمة عظيمة لاكثر العلوم الهندسية وخصوصاً المجسمات».

فی هذا العلم .. الخ؛ در کتاب «قانون مسعودی» ابوریحان بیرونی؛ و همچنین در رساله مصادرات حکیم ختّام؛ و نیز در رساله «معیار العقول» منسوب به ابوعلی سینا<sup>(۱)</sup> از وی بهمان عنوان «ایرن مخائیقی» نام برده اند؛ این ندیم هم در چند موضع (ص ۳۷۱، ۳۷۶، ۳۹۷، طبع مصر) از وی و مؤلفاتش نام می برد.

و بالجمله ایرن هم از جمله کسانی است که درباره مصادرات و قضایای مشکل کتاب اصول اقلیدس تألیفی مستقل پرداخته بوده است بنام کتاب **حل شکوک اقلیدس** که این ندیم اول بار در ضمن معرفی کتاب اقلیدس بعبارت «و فتر هذا الكتاب وحلّ شکو که ایرن: ص ۳۷۱»؛ و بار دیگر در ترجمه خود «ایرن» بعبارت «وله من الکتب کتاب حلّ شکوک اقلیدس ۳۷۶، از آن کتاب اسم برده است.

نسخه کتاب «ایرن» مسلماً تا زمان حکیم ختّام یعنی قرن ۵-۶ هجری مابین علمای اسلامی رایج و متداول بوده است؛ باین دلیل که حکیم ختّام در دو موضع از رساله مصادراتش همانند کسی که آن کتاب را دیده و بدقت مطالعه کرده باشد از آن یاد کرده است<sup>(۲)</sup> اما از آن تاریخ بیعد سر نوشت آن کتاب درست بر ما معلوم نیست؛ اما کتاب جرّانقال یا «حیل الانتقال» او ظاهرأ تا قرن دهم هجری که زمان تألیف کتاب «مفتاح السعاده» است<sup>(۳)</sup> درست بوده باین دلیل که مطلبی از آن نقل

۱- این رساله در سالهای پیش با مقدمه و تصحیح ابن حقیر بطبع رسیده است و تردید خود را در صحت انتساب این رساله به «ابوعلی سینا» در همان مقدمه بتفصیل نوشته ام.

۲- اول بار در مقدمه رساله بعبارتی که بعداً آنرا در متن ذیل «اطولوقس» نقل می کنیم و بار دوم در مقاله اول که می نویسد: «ومن رام تفسیر کتابه (یعنی کتاب اصول اقلیدس) و حلّ شکو که مثل **ایرن المخائیقی و اطولوقس** و غیرهما من المتقدمین و ابی العباس **النیریزی** و غیره من المتأخرین فکان بلزومه البرهان علی هذه القضايا».

۳- مؤلف این کتاب «احمد بن مصطفی» است معروف به «طائس کبری زاده» که ظاهرأ در سنه ۹۶۲ و بنوشته «هدیه الاحباب» ۹۶۸ هجری قمری وفات یافته؛ و تاریخ تألیفش بطوری که خود مؤلف در مبحث فن کلام می نویسد سنه ۹۴۸ هجری است.

در ذیل «علم جرّانقال» قضیه‌یی از کتاب ایرن نقل می کند که بظاهر چنین می نماید که نقل بدون واسطه باشد «و قد برهن ایرن فی کتابه فی هذا العلم علی نقل مائة الف رطل بقوة خمسمائة رطل وهذا امر تستبعده العقول الفاصرة: ج ۱ ص ۳۱۳ علم ۱۳۵»

علاوه می کنم که کتاب «مفتاح السعاده» در تاریخ علوم و فن معرفه الکتب از تألیفات بسیار مفید است که صاحب «کشف الظنون» از آن اقتباس فراوان کرده؛ عین عبارت فوق را هم در ذیل «علم جرّانقال» از آن کتاب نقل کرده است.

کرده است .

نکته قابل ذکر این است که بر حسب اطلاعی که حکیم خیّام بما می دهد گویا در کتاب حل شکوک ایرن خصوص مصادره خطوط متوازی اصلاً مورد بحث قرار نگرفته و نظر مؤلفش معطوف بسایر مشکلات کتاب اقلیدس بوده است ؛ عین عبارت خیّام را که در این باره گفته است عن قریب در ذیل «اطولوقس» نقل خواهیم کرد .

۴- **اطولوقس** Autolojkos صاحب **کتاب کره متحرکه** که خواجه نصیرالدین طوسی آنرا تحریر کرده و در جزو رسائل ریاضی او بطبع رسیده است طولوقس را غالباً بهمان کتاب «کره متحرکه» می شناسند؛ ابن ندیم هم در تألیفات او غیر از آن کتاب و **کتاب الالموع والغروب** که در سه مقاله است ( الفهرست : ص ۳۷۵) چیزی ذکر نمی کند ؛ و اطلاع زاید مادر این باره هم از برکت افادات حکیم خیّام است که در کتاب شرح مصادرات اقلیدس بدو موضع اشاره بتألیف دیگر «اطولوقس» می کند و معلوم می شود که او نیز مثل «ایرن» کتابی در حل شکوک و شرح مصادرات و مشکلات کتاب اقلیدس داشت که نسخه اش در دست خیّام بوده است ؛ چیزی که هست او نیز ظاهراً همانند «ایرن» دست بقضیه خطوط متوازی نیازیده و اصلاً بیحس در این مصادره نپرداخته و هم خود را مصروف دیگر مشکلات کتاب اقلیدس ساخته بوده است ؛ و حکیم خیّام این امر را معلول صعوبت آن مصادره می شمارد چه در مقدمه کتاب خود بعد از ذکر قضیه مصادره خطوط متوازی می نویسد :

«تمّ اثباتی شاهدت جماعة من متصّحّی کتابه (یعنی کتاب اصول اقلیدس) وحالی شکو که لم يتعرّضوا لهذا المعنى (یعنی مصادره خطوط متوازی) اصلاً لصعوبته مثل ایرن و **اطولوقس من المتقدّمین** و اما المتأخرون فقد عدت منهم جماعة ایدیهم الی البرهان علیها مثل **الخازن و البشتی و الذمیری** و غیرهم» .

یعنی من خود مشاهده کرده ام که گروهی از آن کسان که در کتاب اقلیدس تتبع و ممارست داشته و در صدر حل شکوک و مشکلاتش بوده اند ؛ برای صعوبتی که در مصادره خطوط متوازی هست اصلاً متعرّض این معنی نشده اند ؛ مانند «ایرن» و

«اطولوقس» از حکمای پیشین؛ اما علمای متأخر (یعنی علمای اسلامی) گروهی از ایشان بدان بحث پرداخته و به برهانی کردن آن قضیه دست یازیده‌اند همچون ابو جعفر خازن و بستی و ابوالعباس نیریزی و امثال ایشان؛ ولیکن این گروه نیز از عهده دعوی خود بر نیامده‌اند.. الخ.

باز حکیم ختّام در مقاله اول کتابش در جزو کسانی که راجع بمشکلات اقلیدس صاحب نظر و تألیف بوده‌اند از جمله حکمای پیشین **اطولوقس و ایرن مخانیقی**؛ و از علمای اسلامی **ابوالعباس نیریزی** را نام می‌برد: «ومن رام تفسیر کتابه (یعنی کتاب اقلیدس) و حلّ شکو که مثل ایرن المخانیقی و اطولوقس و غیر هما من المتقدّمین و ابی العباس النیریزی و غیره من المتأخّرین».

یعنی کسانی که بقصد تفسیر و حلّ مشکلات کتاب اقلیدس بوده و در این صدق بر آمده‌اند مانند ایرن مخانیقی و اطولوقس از پیشینگان و همچون ابوالعباس نیریزی از متأخران.. الخ.

باری مسلم شد که «اطولوقس» هم از جمله حکمای قدیم است که در شرح مشکلات اقلیدس صاحب تألیف بوده اما از خصوصیات کتابش جز همین مقدار که از نوشته‌های حکیم ختّام مستفاد می‌شود اطلاعی در دست ما نیست.

**۵- یوحنا القسی** - (= القس) یعنی «یوحنا بن یوسف بن حارث بن بطریق قس» از علمای ریاضی و مترجمان یونانی قرون اولی اسلام هم در جزو کسانی است که در خصوص مصادر و خصوصاً خطوط متوازی تألیف داشته و کتاب او علی التحقیق تا قرن هفتم هجری مابین علمای اسلامی رایج و معمول بوده است.

دلیل ما بر وجود این تألیف دو چیز است یکی همان نامه «علم الدین قیصر حنفی شامی» به «خواجده نصیر الدین طوسی» در باره همان قضیه خطوط متوازی که می‌نویسد در این موضوع رساله‌ی هم از «یوحنا القسی» در بلاد شام موجود و مابین اهل فنّ متداولست؛ و عین عبارت آن نامه را بعداً ذیل «ثابت بن قره» نقل خواهیم کرد

دلیل دیگر ما نوشته ابن ندیم است ذیل ترجمه حال «یوحنا القس» و ذکر مؤلفات وی باین عبارات

« [وله من الكتب] كتاب مقالته في البرهان على انه متى وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين موضوعين في سطح واحد صير الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة انقص من زاويتين قائمتين : ص ۳۹۳ .»

کاملاً پیدار و واضح است که موضوع این کتاب همان قضیه مصادره خطوط متوازی است؛ چیزی که هست من بظن قوی معتقدم که در نسخه موجود «الفهرست» چند کلمه سقط شده و اصل عبارت فوق اینطور بوده است « [و] صير الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة انقص من زاويتين قائمتين [فانهما يلتقيان في هذه الجهة] » زیرا در نظر اهل فن پیداست که قضیه بصورتی که در نسخه چاپی الفهرست نوشته شده بهیچ وجه صحیح نیست تا به برهانی شدن آن چهرسد!

۶- ثابت بن قره حرانی (ابوالحسن ثابت بن قره بن مروان متولد پنجشنبه ۲۱ ماه صفر از سنه ۲۱۱ متوفی ۲۸۸ هجری) (۱) هم از علما و مترجمان مشهور قرن سوم اسلام که ترجمه‌ها و اصلاحات او در کتب علمی قدیم مخصوصاً ریاضیات بسیار معروفست

از کتاب طبقات الاطباء ابن ابی اصیبعه؛ و نیز از روی نامیدی که «علم الدین فیصر حنفی» به «خواجگه طوسی» نوشته است و در پیش بدان اشارت رفت مستفاد می‌شود که «ثابت بن قره» نیز دو رساله در خصوص قضیه خطوط متوازی داشته است که تا آن زمان یعنی قرن هفتم هجری هم نسخه هر دو رساله موجود بوده و ما بین اهل فن مخصوصاً در بلاد شام که موطن علم الدین و محل ارسال نامه اوست شهرت و رواج داشتند است.

۱- برای ترجمه حاشیاء رجوع شود بکتاب «طبقات الاطباء ابن ابی اصیبعه» و «الفهرست ابن الندیم»، اما در نسخه چاپی الفهرست اشتباهاً نوشته است «مولده سنة احدى وعشرين و مائتين» بجای «احدى عشرة»؛ و دلیل واضحش علاوه بر ضبط دقیق طبقات الاطباء این است که در خود الفهرست هم وفات ثابت بن قره را سنه ۲۸۸ و مدت عمر او را ۷۷ سال شمسی نوشته است که ولادتش ۲۱۱ می‌شود.



علم‌الدین می‌نویسد: «وقد وقع عندنا في هذه البلاد (یعنی بلاد شام) لجماعة من العلماء مثل ثابت بن قرة فانه وضع رسالة في الخطوط المتوازية ورسالة اخرى في هذه القضية ورسالة لابن الهيثم في شرح مصادر اقلیدس ورسالة ليوحنا القسي<sup>(۱)</sup> صاحب «طبقات الاطباء» نیز در جزو تألیفات «ثابت بن قرة» دو کتاب اورا در موضوع همان قضیه خطوط متوازی باین عبارت ذکر می‌کند: «کتاب فی اعمال و مسائل اذا وقع خط مستقیم علی خطین؛ مقاله اخرى لدی ذلک: ج ۱ ص ۲۱۹» اما ابن ندیم در ترجمه حال «ثابت بن قرة» و مؤلفات وی ذکر می‌کند از آن کتاب نکرده؛ فقط در ذیل ترجمه «ابلونیس» نوشته است: «وقد ذکر ثابت بن قرة ان له (یعنی لابلونیوس) مقاله فی ان الخطین اذا اخرجا علی اقل من زاويتین قائمتین یلتقیان: ص ۳۷۳؛ که درباره آن ذیل «ابلونیس» گفت و گو کردیم؛ اینجا علاوه می‌کنیم که روایتی را که ابن ندیم از «ثابت» ذکر می‌کند باین جهت مبیانت ندارد که خود «ثابت» نیز در آن موضوع تألیفی کرده باشد.

### طریقہ عباس بن سعید جوهری در حل مصادره خطوط متوازی

۷- عباس بن سعید جوهری از قدمای علمای ریاضی و در جزو اصحاب رصد عهد مأمون عباسی است (۱۹۸-۲۱۸) که اسامی هشت تن دیگر از همکاران وی را که همه از اعاظم ریاضی دانان و علمای هیئت و نجوم ایرانی نژاد در جامعه اسلامی آن زمان بوده و بعنوان «اصحاب ارساد» معروفند:

- ۱- عمر بن محمد مروودی ۲- خالد بن عبدالمکمل مروودی ۳- ابوالطیب سند بن علی ۴- بنی موسی خوارزمی ۵- حبش بن عبدالله حاسب مروزی مؤلف «زیج مأمونی» و «زیج دمشق» ۶- یحیی بن ابی منصور صاحب «زیج ممتحن» ۷- علی بن عیسی اسطرلابی ۸- ابوالبختری مساح از روی کتاب «الفهرست

۱- رجوع شود بدورت مکاتبه علم‌الدین باخواجه طوسی که جزو مجموعه رسائل ریاضی خواجه در آخر رساله «الشافية عن الشک فی الخطوط المتوازية» طبع شده است.

ابن ندیم «و تاریخ الحکماء ابن قفطی و مؤلفات ابوریحان بیرونی مانند» کتاب التفهیم و امثال آن بدست آورده ایم (۱)

عبّاس بن سعید جوهری در فنون ریاضی مخصوصاً هندسه تألیفات مهم داشت؛ از آن جمله کتابی مفصل و مبسوط در شرح و تفسیر و اصلاح تمام کتاب اصول اقلیدس پرداخته بود که بنام اصلاح کتاب الاصول (۲) علی التحقیق تا اواخر قرن هفتم هجری که عهد خواجه نصیرالدین طوسی است (۵۹۷-۶۷۲) نسخه آن کتاب مابین اهل فن رایج و متداول بوده است؛ و بطوری که خواجه طوسی بما اطلاع می دهد جوهری همه کتاب اصول اقلیدس را از اول تا آخر شرح و تفسیر و جرح و تعدیل کرده و در واقع طرحی تازه برای هندسه ریخته بود؛ باین قرار که اولاً در بخش مبادی و مقدمات مقالات دخل و تصرف نموده هر چند را زاید دید حذف کرد و مصطلحات تازه و همچنین قضایای بدیهی یا اصول موضوعه آنچه را لازم دانست بیفزود؛ و ثانیاً قضایا و مسائل مبهم و مشکوک و مصادرات آن کتاب هر کدام را در محل خود تحقیق کرد و مشکلات را با طرح قضایا و اشکال ابتکاری خود حل نمود؛ و بر روی هم پنجاه قضیه یا شکل تازه ابتکاری از خود بر اشکال و مسائل کتاب اقلیدس برافزود؛ تا شماره مجموع شکلهای کتاب که باختلاف نسخه‌تین «حجاج» و «ثابت بن قره» مابین ۴۶۸-۴۷۸ شکل است به ۵۱۸-۵۲۸ بالغ گردید.

اما در خصوص قضیه مصادره خطوط متوازی که مورد بحث ماست جوهری بر

۱- رجوع شود بتعلیقات نگارنده در حواشی کتاب التفهیم ابوریحان بیرونی صفحه

۱۶۲-۱۶۱

۲- ظاهراً همان کتابست که ابن ندیم در ترجمه حال وی می نویسد: «وله من الکتب کتاب فی اقلیدس و کتاب الاشکال التي زادها فی المقالة الاولى من اقلیدس: م ۳۷۹، نگارنده احتمال قوی می دهد که «کتاب الاشکال التي زادها فی المقالة الاولى من اقلیدس» که در ظاهر نوشته ابن ندیم بصورت کتابی جداگانه ثبت شده است قسمتی یا فصلی از همان «کتاب تفسیر اصول اقلیدس» بوده است در بوط مصادره خطوط متوازی که جوهری آنرا با طرح شش شکل تازه از خود حل کرده بود چنانکه بعداً در متن اشاره خواهد شد؛ و چون این فصل اهمیت و شهرت بسزا داشته است آنرا بصورت رساله جداگانه هم می نوشته اند؛ و شاید بهمین جهت ابن ندیم هم آنرا کتاب علی حده شمرده است

این طریق رفته است که اولاً این قضیه را در مبادی آن مسأله می‌افزاید :

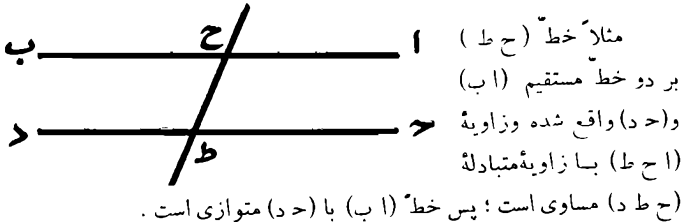
« کَلَّ خَطَّيْنِ مُخْتَلِفِيْنَ فُضْلٌ مِنَ الْاَطْوَلِ نِصْفُهُ وَفُضْلٌ مِنْ نِصْفِهِ كَذَلِكَ مَرَاراً كَثِيْرَةً ؛ وَزِيْدٌ عَلٰى الْاَقْصَرِ ضَعْفُهُ وَعَلٰى مَا اسْتَجْمَعُ ضَعْفُهُ كَذَلِكَ مَرَاراً كَثِيْرَةً فَلَابَدٌ مِنْ اَنْ يَبْقٰى مِنْ اَنْصَافِ الْخَطِّ الْاَطْوَلِ مَا هُوَ اَقْصَرُ (اصغر : خ) مِنْ اَضْعَافِ الْخَطِّ الْاَقْصَرِ » .

یعنی هر گاه دو خط مختلف کوتاه و بلند باشد ؛ و از خط بلند یک نیمه و از نیمه باقی مانده باریک نیمه آن را جدا کنیم و بر این نسبت چندین بار از آن خط بکاهیم ؛ و در مقابل دو همچند خط کوتاه را بر آن بیفزاییم و بر مجموعش باز دو چندان علاوه کنیم ؛ و بر همین نسبت چندین بار بر آن خط بیفزاییم تا گزیر بجایی میرسد که آنچه از خط اطول باقی مانده کوتاهتر و کوچکتر از اضعا ف خط اقصراست .

این مقدمه را « جوهری » قبلاً تمهید کرده است ؛ آنگاه برای حلّ مصادره خطوط متوازی شش شکل تازه ابتکاری از خود طرح و با موازین هندسی اثبات می‌کند که بر حسب اعتقاد و روش او هر شش شکل را پشت سر هم بترتیب در همان مقاله اول اصول اقلیدس قبل از آنکه بشکل ۲۹ آن مقاله برسیم که اثباتش محتاج بآن مصادره است باید افزود ؛ چنانکه بعدها بهمان اسلوب و شیوه « جوهری » باز حکیم خیام با طرح هشت شکل تازه ؛ و **خواجه نصیر الدین طوسی** بدو طریق یعنی با طرح هفت یا هشت شکل قضیه مصادره را حلّ کرده و آنرا بر کتاب اصول اقلیدس افزوده اند .

شکل اول از اشکال شش گانه « جوهری » شکل ۲۷ است از متن همان مقاله اول اصول باین تصرّف که یک قضیه بیا یک مدّعی تازه بر مسأله اصلی اقلیدس از خود علاوه می‌کند که بترتیب خود « جوهری » شکل ۲۸ آن مقاله می‌شود ؛ چرا که قبلاً هم بعد از شکل ۱۳ آن مقاله یک شکل از خود علاوه کرده بود ؛ و باین قرار آخرین اشکال سته جوهری شکل ۳۳ کتاب شمرده می‌شود ؛ و بعد از آن باز بترتیب شکل ۲۸ اصلی را به ۳۲ ؛ و شکل ۲۹ اصلی را که محتاج به مصادره می‌شود به ۳۵ تبدیل کرده است .

توضیحاً شکل ۲۷ مقاله اول اصول که «جوهری» باضمیمه کردن مدعای تازه در آن تصرف کرده و آنرا اولین اشکال سته خود قرار داده این است که «کل خطین وقع علیها خط و كانت المتبادلتان من الزوايا الحادثة متساويتين فهما متوازيان»؛ یعنی هر گاه خطی راست بر دو خط افتد چنانکه دوزاویه متبادله همچند باشند آن دو خط متوازی است.



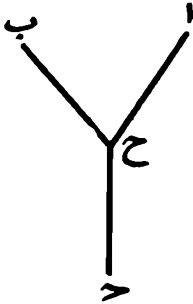
اما قضیه تازه که «جوهری» بر آن افزوده این است که :

«و اذا كانا متوازيين فبعد كل نقطة من خط (اب) من كل نقطة من خط (ح د) النظرية لها بعد واحد ابدأ یعنی ان بعد النقطة الاولى من خط (اب) من النقطة الاولى من خط (ح د) كبعد النقطة الثانية من خط (اب) من النقطة الثانية من خط (ح د) - وكذلك بعد النقطة الثالثة من الثالثة والرابعة من الرابعة؛ والزوايتان يقال لها المتبادلتان».

و حاصل مقصودش این است که بعد مابین دو خط متوازی همد جا یکسانست؛ و فاصله هر نقطه‌ی از یک خط با نقطه نظیرش از خط دیگر نسبت بفواصل نقاط دیگر از نظایرشان بیک اندازه است.

باقی اشکال سته جوهری عیناً در رساله الشافية عن الشك فی الخطوط المتوازية خواجّه طوسی نقل شده است.

اما قضیه بی ده «جوهری» بعد از شکل ۹۳ مقاله اول اصول از خود علاوه کرده این است ده «هر گاه از یک نقطه سه خط مستقیم در جهات مختلف اخراج شود مجموع سزواوید که مابین آن خطوط حادث می شود معادل چهارزاویه قائمه است»؛ مثلاً



از نقطه (ح) سه خط مستقیم (ا ح) و (ب ح) و (ح ح) در جهات مختلف اخراج شده است؛ دعوی جوهری این است که مجموع سز زاویه (ا ح ب) و (ا ح ح) و (ب ح ح) مساوی با چهار قائمه است.

واصل شکل ۱۳ اصول اقلیدس این است: «اذا قام خطٌ علی خط کیف کان حدثت عن جنبیه زاویتان اما قائمتان او متساویتان معاً لقائمتین».

### خواجه طوسی و جوهری

**خواجه طوسی** هر چند طریقه **جوهری** را در حَلّ مصادره خطوط متوازی مبتنی بر مقدمه مغالطی شمرده و بدین سبب آن را کاملاً نپذیرفته؛ اما کیفیت بحث و ترتیب و سیاق مطالب و طرح شش شکل تازه او را بسیار پسندیده و تحسین بلیغ نموده؛ و در یکی از دوراه حلی که خود خواجه اختیار کرده است یعنی در طریقه هشت شکلی که خلاصه آن را در «تحریر اقلیدس» و مفصلش را در «رساله شافیه» ذکر می کند بتصریح خود او از طریقه جوهری و اشکال طرحی او استفاده کرده و شکل ششم طرح جوهری را عیناً در راه حلّ خود پذیرفته است.

بطوری که در سطور قبل اشاره شد خواجه طوسی تمام آن قسمت از نوشته «جوهری» را که مربوط بمصادره خطوط متوازی است با هر ۶ شکل طرحی او همه را عیناً در رساله شافیه با رعایت امانت کامل نقل کرده؛ و از این جهت انصافاً بزرگواری بخرج داده است که در ابقاء نام و آثار گذشتگان ضمتّ نموده و لا اقل نمونه‌یی از کتاب **اصلاح کتاب الاصول جوهری** را حفظ کرده و بما رسانیده است؛ چنانکه این عمل را درباره رساله شرح **ما اشکل من مصادرات اقلیدس حکیم ختّام** هم نموده که قسمتی مهمّ از مقاله اول آنرا که مربوط بهمان قضیه مصادره است در همان رساله «شافیه» عیناً و بقول خود «بالفاظه» نقل کرده و بعد بجرح و تعدیل آن پرداخته است.

با وجود اهمّیت و شهرتی که کتاب «اصلاح الاصول» یا «تفسیر اقلیدس» جوهری

مابین ریاضی دانان قدیم داشته است تعجب می کنیم که حکیم ختّام در رساله مصادراتش با اینکه از امثال «خازن» و «نیریزی» و «ابن هیثم» نام می برد چرا هیچ اسمی از «جوهری» نبرده است؛ آیا از کتاب او اطلاع نداشته؛ یا طریقه او را در حلّ مصادرات اقلیدس ابدأً قابل ذکر ندانسته؟ احتمال اول بعید و احتمال دوم دور از انصافست!

۸- **خازن خراسانی** (ابو جعفر محمد بن حسین خازن) (۱) صاحب **زیج صفایح** که در مؤلفات ابوریحان بیرونی مطالبی از آن نقل شده است. خازن هم در حلّ مصادرۀ خطوط متوازی و شاید مصادرات دیگر اقلیدس نیز تألیفی داشته که «حکیم ختّام» در مقدمۀ رساله اش بدان اشاره کرده و طریقه او را در حلّ آن صادره نپسندیده است.

ابن ندیم هم در ضمن معرفی کتاب اقلیدس می نویسد که «ابو جعفر خازن خراسانی» هم شرحی بر آن کتاب نوشته بوده است (۲)

۹- **نیریزی** (ابوالعبّاس فضل بن حاتم نیریزی) شارح «مجسطی» و صاحب **زیج کبیر و زیج صغیر** (۳) از اعظم علمای ریاضی و هیئت و نجوم قرن سوم هجری است معاصر «معتدع تاسی ۲۷۹-۲۸۹» وی نیز بر حسب اطلاعی که «حکیم ختّام» در چند موضع از رساله مصادراتش بمامی دهد (۴) از جمله کسانی است که در مصادرات اقلیدس کتابی مهم و معتبر داشته که یکی از مباحث حلّ مصادرۀ خطوط متوازی مربوط بمقاله اول اقلیدس و نیز حلّ مصادرۀ «نسبت» و «تناسب» متعلق بمقاله پنجم اقلیدس

۱- نام و نسبت این شخص در فهرست ابن ندیم نیست و نگارنده آنرا از روی کتاب «مقالید علم الهیئة» ابوریحان بیرونی استخراج کرده ام.

۲- «ولابی جعفر الخازن الخراسانی شرح کتاب اقلیدس» ص ۳۷۱.

۳- هر دو کتاب زیج نیریزی را ابن ندیم در ترجمۀ حاشی (ص ۳۸۹) آورده؛ و شرح مجسطی او را در ذیل مجسطی (ص ۳۷۴) نوشته است؛ اما ابوریحان بیرونی در کتاب الفهیم و آثار الباقیه وقانون معدودی و دیگر مؤلفاتش مکرر از شرح مجسطی نیریزی نام برده است.

۴- بار اول در مقدمۀ رساله آنجا که گفت و کوازیفیه مصادرۀ خطوط متوازی می کند؛ بار دوم باز در همان مقدمه موضعی که بحث از ساده نسبت و تناسب مقاله پنجم اقلیدس است؛ بار سوم در مقاله اول؛ و عین عبارت ختّام را در متن و حواشی دیگر آورده ام.

بوده است؛ که خِیام در این باره می نویسد: «قد وجدتُ شیئاً منسوباً الى ابي العباس النيریزی تکلم فی معنى النسبة والتناسب»؛ نوشته او را در باره نیریزی و حل شکوک اقلیدس بطور مطلق و خصوص مصادره خطوط متوازی در صفحات قبل نقل کردیم<sup>(۱)</sup>

۱۰- ابو محمد حسن بن عبیدالله بن سلیمان بن وهب هم از جمله علمای ریاضی قدیم قبل از زمان حکیم خِیام است که در خصوص حلّ مشکل نسبت و تناسب مقاله پنجم اقلیدس رسالیدی مفرد داشته که ظاهراً نسخه آن بنظر خِیام نرسیده بوده است؛ بدین سبب می نویسد «ولم نجد احداً من المتقدمين والمتأخرين تکلم فی معنى التناسب وتحقیقه کلاماً شافياً فلسفياً» - و دنباله این عبارت فقط از «ابوالعباس نیریزی» نام می برد که عین نوشته او را در بالا نقل کردیم.

۱۱- **بشتی** (= بستی) و در بعض نسخ «شنی»؛ از جمله اشخاصی است که حکیم خِیام نام او را در ردیف «خازن» و «نیریزی» جزو گروهی از علمای اسلامی که در مصادره خطوط متوازی صاحب نظر و تألیف بوده اند ذکر کرده است؛ و ماهنوز این شخص را نمی شناسیم صورت صحیح آن کلمه را هم نمی دانیم؟

### ابن هیثم

۱۲- **ابن هیثم** ابوعلی محمد بن حسن بن هیثم<sup>(۲)</sup> بصری الاصل که بسبب طول اقامت در مصر او را «مصری» هم گفته اند؛ ولادتش در سنه ۳۵۴ و وفاتش در حدود سال ۴۳۰ هجری اتفاق افتاده و بهترین شرح حالش با اسامی عمده مؤلفات او در کتاب «طبقات الاطباء ابن ابی اصیبه» ج ۲ ص ۹۰-۹۸ و دایرة المعارف اسلامی (ج ۱ ص ۲۹۸) ثبت شده است.

۱- یعنی عبارت خیام در مقدمه رساله مصادراتش آنجا که گفت و گوار قضیه خطوط متوازی است «و اما المتأخرون فقد مدت جماعة ایدبهم الى البرهان علیها مثل الخازن و البشتی (۲) و النیریزی و غیرهم» - و عبارت دیگر آن رساله در مقاله اول «ومن رام تفسیر کتابه و حل شکوک مثل ابرن المخانیقی و اطولوقس و غیرهما من المتقدمين و ابي العباس النیریزی و غیره من المتأخرين».

۲- بعضی اسم او را ابوعلی حسن بن حسن یا حسن بن حسین بن هیثم نوشته اند.

ابن هیثم که مابین علمای غرب قرون وسطی با اسم **الیهازن** Alhazen<sup>(۱)</sup> معروف بوده یکی از نوابغ دانشمندان اسلام است که اتفاقاً بسیاری از اقتراحات علمی و اکتشافات ریاضی او با تازه ترین تحقیقات علمای امروز موافقت دارد؛ چندانکه جمعی معتقد شده اند که قسمتی از مطالب ریاضی دانشمندان قرون جدید اروپا از قبیل **پاسکال** Pascal و **کپلر** Kepler و امثال آنها که بعنوان کشفیات تازه شهرت گرفته است اصلاً مأخوذ از همان نوشته های ابن هیثم باشد که بزبان لاتینی و السنه دیگر ترجمه شده بود؛ اما باعتقاد من اگر این اقتباس هم قابل تردید باشد قدر مسأله این است که تألیفات ابن هیثم در پیشرفت معارف غربی از قرون وسطی بیعد اثر محسوس و غیر قابل انکار داشته است.

ابن هیثم مردی بتمام معنی دانشمند و عاشق علم و دانش بود؛ چندانکه گویند در تفویض مشاغل و مناصب عالیّه دیوانی خود را بدیوانگی زد تا او را از مشغله ریاست معاف داشتند و در کوشیدی از حجره های طلبگی مدارس قدیم با اجرت ناچیز کتابت کتب ریاضی امرار معاش میکرد و با فراغ بال بکارهای علمی خود می پرداخت وی حدود دو بیست کتاب تصنیف کرده که اکثرش مربوط بفتون عالی ریاضی است؛ یاره بی از مصنفاتش مثل **کتاب المناظر والمرایا** همچنان بصورت اصلی عربی در مصر بطبع رسیده است؛ دسته بی از کتابهای او را هم از عربی بدالسنه لاتینی و اروپایی ترجمه کرده اند که قسمتی از آنها نیز چاپ شده است.



اینجا بطور جمله متعرضه خوانندگان را توجه می دهیم بعظمت تمدن علمی اسلامی که اولاً چه اندازه کتب و مؤلفات از قدیم فراهم شده بود که یک نفر عالم ریاضی می توانست ۳۰۰ کتاب تازه بر آنها علاوه کند؛ چه پیداست که بدون سابقه و نداشتن وسایل و مآخذ (که در اینجا مقصود همان تألیفات قبل از ابن

۱- دایرة المعارف اسلامی - و گاهی این احتمال بخاطر نگارنده می رسد که نکند در این کلمه اشتباهی با **خازن** یعنی ابو جعفر خازن عالم دیگر ریاضی دان قدیم کرده باشند که او را در شماره هشتم ذکر کردیم (۲)



هیثم است) ابداع و اختراع اینهمه کتاب عادهً ممتنع است؛ و ثانیاً پیش خود بر آورد کنند که ظهور آن همه کتاب تازه مفید در یک زمان و با آن طرز و شیوه ابتکاری محققانه که یکی از نمونه‌های آن کتاب مناظر و مریای موجود معروفست؛ آن هم مربوط بیک رشته از علوم عقلی که ریاضیات باشد چه قدر در ترقی و پیشرفت آن علوم در تمدن بشری بخصوص در فرهنگ اسلامی مؤثر بوده است! بی جهت نیست که خود محققان اروپایی انصاف داده‌اند که نهضت علمی مغرب زمین مدیون تمدن شرقی و اسلامی است؛ و کتب علمی ابو بکر محمد بن زکریا رازی و ابوریحان بیرونی و ابوعلی سینا و حکیم خیام و ابن هیثم و خواجه نصیر الدین طوسی و غیاث الدین جمشید گسائی و امثال ایشان در ظهور و ترقی علوم جدیدۀ اروپا عاملی بسیار مؤثر بوده است<sup>(۱)</sup> که اتفاقاً سهم عمده و حفظ و افزاین آن حق عظیم دانشمندان ایرانی نژاد می‌رسد؛ چه این اشخاص که نام بردم باستانهای «ابن هیثم» که در نژاد و نسب اصلی او تحقیقی بنظم نرسیده است؛ باقی همه ایرانی نژاد خاص خالص بوده‌اند.

اما اینکه گفتیم «کتب تازه مفید» غرض این است که نه فقط تکثیر شماره تألیفات؛ نظیر برف انبارهای متأخران که اصلاً مطلب تحقیقی تازه در آنها یافته نمی‌شود بلکه همه تکرار نوشته‌های پیشینگانست؛ یا اگر احیاناً مطلب تازه‌یی داشته‌اند آنرا بصورت چند کتاب و رساله در آورده و همان مطلب را هر کجا با عبارتی و کسوتی دیگر جلوه داده‌اند!

این قبیل تکرارها و برف انبارها در کتب ریاضی قدیم و مخصوصاً در تصنیفات «ابن هیثم» و امثال وی یافت نمی‌شود؛ و از مصنفات آن گروه دانشمندان کتابی نیست که مطلبی تازه و فکری نو نداشته باشد؛ در سایر فنون علمی اعم از عقلی یا نقلی نیز غالب بر همین منوال بوده‌اند؛ مصنفات علمی و تاریخی «ابوریحان بیرونی» که هر کدام کنجیندی از معارف بشری است؛ و کتب فلسفی و ریاضی «خواجه نصیر الدین طوسی» که هر یک بحری مملو از فواید است؛ و همچنین در رشته علوم نقلی تألیفات «شیخ

۱ - رجوع شود بکتاب تاریخ علوم که بیاره‌یی از آنها در دایرة المعارف اسلامی اشاره شده است.

طوسی «وعلامة حلّی» که هیچ یک از آنها خالی از مطالب تازه بدیع نیست؛ در این مورد برای نمونه مثال کافی است رحمة الله عليهم اجمعين .

باری برویم برسر مقصود و بینیم «ابن هیثم» با مصادرات و مشکلات کتاب اصول اقلیدس چه کرده بود .

### تألیفات ابن هیثم

#### درباره مصادرات کتاب اصول اقلیدس

تا این حدّ که اطلاع به ما رسیده است «ابن هیثم» درباره مصادرات و مشکلات کتاب اصول اقلیدس شش کتاب یا رساله مفرد تصنیف کرده بود بدین قرار :

۱- حل شکوک المقالة الاولى من کتاب اقلیدس که مصادره قضیه خطوط متوازی را در همین کتاب حلّ کرده بود؛ و همین کتابست که حکیم خیّام در رساله مصادراتش از آن نام می برد و طریقه ابن هیثم را در حلّ مصادره از روی آن کتاب نقل و تزییف می کند و بر گفته وی چندین ایراد می گیرد که در فصول بعد بدان اشاره خواهیم کرد .

خواجه طوسی هم ظاهراً همین کتاب ابن هیثم را در دست داشته است که در رساله «شافید» بعد از ذکر ابن هیثم می گوید «کنابه الموسوم بحلّ شکوک کتاب اقلیدس»؛ که شاید در آن ایام به همین اسم معروف بوده یا کلمه «المقالة الاولى» از نسخه شافید سقط شده است؛ اما مطالبی را که خواجه از آن کتاب نقل می کند مفصل تر و مبسوط تر از رساله «خیّام» است؛ و آن قسمت را که در رساله خیّام می بینیم عیناً در شافید هم نقل شده و اعتراضات خواجه بر ابن هیثم نیز یک قسمتش همان اعتراضات خیّام است .

۲- شرح مصادرات کتاب اقلیدس این کتاب جامعتر و مفصل تر از کتاب اول بوده بطوری که غالباً مطالب کتاب اول را به همین کتاب حواله داده است . حکیم خیّام اسمی از این کتاب نمی برد و نمی توان دانست که نسخه اش در دست

وی نبوده یا اصلاً از آن اطلاع نداشته‌است؛ اما خواهی طوسی از آن نام می‌برد و می‌گوید نسخه آن بدست من نیفتاده ولیکن طرز و نوع بیانات آن کتاب از روی کتاب موجودش یعنی همان حل شکوک مقاله اول پیدا است: «وذلك بعد احاطته (یعنی ابن الهیثم) تصحیح هذه المصادر (یعنی مصادر الخطوط المتوازية) و اخوانها الى كتاب آخر سماه شرح المصادر لم يقع اليّ نسخه الا ائدا وما في هذا الكتاب اعنى حل الشكوك الى بياناتها المذكورة في ذلك الكتاب ايماءاً يظهر بدخبطه في كلامه و خلطه فتأً بفنّ مباين له و عدم تمهّره في العلم الذي يصحّ فيه مبادئ الهندسة و قلّة دربته».

مخصوصاً عبارت فوق را قدری مفصّل‌تر نقل کردم تا نموداری از گفته‌های خواجه در انتقاد و تزییف طریقه ابن هیثم باشد؛ حکیم خیّام نیز از همین نوع تعبیرات در ردّ عقیده او آورده است.

کتاب شرح مصادرات ابن هیثم هر چند در دست خواجه طوسی نبوده اما نسخه‌اش قطعاً در آن زمان یعنی قرن هفتم هجری وجود داشته حتی اینکه در بعضی نواحی مخصوصاً در بلاد شام جزو کتب شایع متداول مابین اهل فنّ بوده است؛ چه در همان نامه که «علم الدین قیصر حنفی شامی» بخواجه نصیر الدین درباره مسأله خطوط متوازی نوشته است و در سابق بدان اشارت رفت می‌گوید که نسخه آن کتاب پیش ما در این بلاد یعنی بلاد شام موجود است.

۳- مقاله فی حل شك علی اقلیدس فی المقالة الخامسة من کتابه شاید این رساله مربوط بجلّ مشکل «نسبت» و «تناسب» بوده که از مصادرات مقاله پنجم اقلیدس و موضوع مقاله دوم رساله حکیم خیّام است.

۴- مقاله فی حل شك (شکوک: ظ) فی مجسمات کتاب اقلیدس مقصود از مجسمات کتاب اقلیدس پنج مقاله آخر کتاب است (۱۱-۱۵) که سه مقاله اولش از اصل کتاب و دو مقاله آخرش الحاقی «ابسقلاوس» است چنانکه در حواشی اوایل فصل «حکیم خیّام و مصادرات اقلیدس» بتفصیل گفتیم.

۵- مقاله فی حل شک فی المقالة الثانية عشر من كتاب اقليدس شايد همان قضیه مشکل آخر آن مقاله باشد که خواجه طوسی آنرا اعظم شکوک کتاب اقلیدس گفته است و در صفحات قبل از آن گفت و گو کردیم .

۶- مقاله فی قسمة المقدارين المختلفين المذكورين فی الشكل الاول من المقالة العاشرة من كتاب اقلیدس مقصود قضیه « کُلّ مقدارين فصل من اعظمها اكثر من نصفه و ما بقى اكثر من نصفه وهكذا على التوالى فيبقى منه مقدار اصغر من الاصغر » که مورد توجه خواجه طوسی در تحریر اقلیدس و حکیم خیّام در مقاله دوم رساله مصادر اثنس هم واقع شده است .

ابن هیثم علاوه برشش رساله فوق که در خصوص مشکلات و شکوک کتاب اقلیدس نوشته و اسامی همه آنها در «طبقات الاطباء» مذکور است ؛ کتابی دیگر هم در شرح و تلخیص تمام کتاب اصول اقلیدس پرداخته بود که آنرا هم صاحب طبقات الاطباء ذکر می کند بنام شرح اصول اقلیدس فی الهندسة والعدد و تلخیصه . توضیحاً قسمت عدد کتاب اقلیدس مربوطست بمقاله ۷-۹ آن کتاب که در اصول حساب استدلالی است ؛ چنانکه پنج مقاله آخرش ۱۱-۱۵ در «مجتمعات» یعنی هندسه فضائی است ؛ و باقی مقالاتش در هندسه مسطحه است و باین قرار سدفق از فنون ریاضی در آن کتاب مندرج است .

### طریقہ ابن هیثم

#### در حل مصادره خطوط متوازی

ابن هیثم مصادره خطوط متوازی را باین طریق حل می کند :

۱- این مقدمه را تمهید می کند که هر گاه خطی مستقیم بر خط مستقیم دیگر عمود شده باشد و پایه خط قائم عمودی را بر خط مفروض ثابت نگاه داشته همچنان آنرا حرکت بدیم از حرکت خط قائم خطی حادث می شود که با خط مستقیم مفروض اول متوازی است ؛ مثلاً خط (اب) خط مستقیم مفروض اول است که خط (ح د) بر



آن عمود شده؛ و مدعا این است که هر گاه نقطه (د) را بر خط (ا ب) ثابت نگاه داشته همچنان خط (ح د) را حرکت بدهیم از حرکت خط (ح د)

خط مستقیم دیگر رسم می شود که با خط (ا ب) متوازی است.

ابن هیثم دنباله این مقدمه را می گیرد و باز بوسیله حرکت دادن خطوط نتایجی بر آن متفرع می کند که بزعم او منتهی بحلّ مسأله خطوط متوازی می شود. این همان قضیه است که مورد اعتراض سخت زنده حکیم خیّام و خواجه طوسی بر ابن هیثم واقع شده است که فنّ طبیعی را با ریاضی مخلوط کرده و پای «حرکت» را که از عوارض جسم طبیعی است در فنّ ریاضی که موضوع آن کمیّت و مقدار عرضی است بعبان کشیده و سخنانی گفته که از عالم ریاضی و صناعت هندسه دور است؛ تتمه این بحث را بعد از این خواهیم گفت عجالهً طریق حلّ ابن هیثم را دنبال می کنیم.

۲- این قضیه را از خود بجای قضیه مصادره اقلیدس می گذارد که «دو خط مستقیم متقاطع ممکن نیست باینکه خط مستقیم دیگر متوازی باشند»؛ و لابد مقصودش این است که دو خط متقاطع ممکن نیست که هر دو باهم در این حال که تقاطع کرده اند با خط مستقیم مفروض سوم متوازی باشند؛ و گر نه چه امتناعی دارد که از دو خط متقاطع یکی با خط سوم موازی؛ و آن خط دیگر غیر موازی باشند. ابن هیثم معتقد است که قضیه طرحی او خیلی واضحتر و روشنتر از قضیه مصادره اقلیدس است.

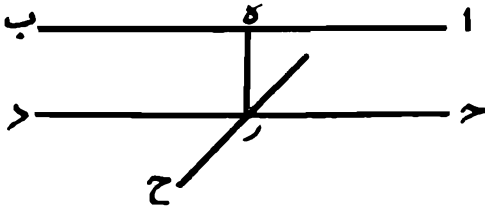
اینجا هم از مواردی است که هدف اعتراض شدید خواجه طوسی واقع شده اما برای اینکه دنباله گفتار ابن هیثم قطع نشود اعتراضات خواجه را برای فصل بعد می گذاریم.

۳- پیش گفتیم که اولین شکل از هندسه اقلیدس که اثباتش احتیاج بمصادره خطوط متوازی پیدا می کند شکل ۲۹ مقاله اول آن کتابست که در صفحات قبل گذشت. ابن هیثم از روی همان اصل و طرح تأسیسی که بدان اشاره شد شکل ۲۹ را اینطور اثبات می کند .

دوخط (اب) و (حد) دوخط متوازی و (ره) خط قاطع فرض شده است .

پس دوزاویه متبادله (اهر) و (هرد) مساوی اند . - و گرنه بر نقطه (ر) ازخط

(ره) زاویه (هرح) را مساوی با زاویه (اهر) رسم می کنیم (بحکم شکل ۲۳ از همان مقاله اول) (۱)؛ آنگاه خط (رح) را از دو جهت امتداد می دهیم ؛ و در این صورت



دوخط (اب) و (رح) متوازی خواهند بود برای اینکه دوزاویه متبادله آنها مساوی فرض شده است (بحکم شکل ۲۷ از همان مقاله اول) (۲).

پس لازم می آید که دوخط (رح) و (رد) که بر نقطه (ر) تقاطع کرده اند موازی

خط (اب) باشند ؛ و این امر مخالف آن قضیه اساس است که گفتیم دوخط متقاطع ممکن نیست (هر دو باهم در يك حال) با خط مستقیم دیگر متوازی باشند .

۱- نبرد ان لعل علی نطفة مفروضة می خط زاویه مفروضة (شکل ۲۳ مقاله اول اصول

اقلیدس)

۲- کل خطین وقع علیها خط و کانت المتبادلتان من الزوايا العادنة متساويتين فهما

متوازیان (شکل ۲۷ مقاله اول اصول) . - بر توضیح می افزایم که مقصود از زوایای متبادله دو

زاویه دست راست فوقانی و دست چپ تحتانی است وقتی که نقطه (ا) در دست راست و نقطه (ب) در دست چپ واقع شده باشد

## ابن هیثم و علمای ریاضی بعد

مقصودم از علمای ریاضی بعد از «ابن هیثم» عجلالهٔ دو نفر است اول حکیم خیام و بعد خواجه نصیرالدین طوسی؛ چه تا آنجا که ما اطلاع داریم از قرن پنجم هجری بعد از کسانیکه آثارشان به ما رسیده است فقط همین دو نفرند که دربارهٔ مصادرات کتاب اقلیدس خصوصاً قضیهٔ خطوط متوازی رساله‌ی مفرد یعنی کتابی مستقل پرداخته و در آن از «ابن هیثم» و عقیدهٔ او در آن باره گفت و گو کرده‌اند؛ خصوصیات رسالهٔ خطوط متوازیهٔ حسام‌الدین سالار عالم ریاضی قرن ششم هجری را که نسخه‌اش بتازگی از کتابخانهٔ آستانهٔ مقدس رضوی خواسته شد، است پس از وصول و بررسی کامل انشاء الله جداگانه خواهیم نوشت؛ و اگر علمای دیگر نیز از این قبیل بوده‌اند فعلاً کتاب آنها در دسترس ما نیست؛ و بنا بر این تحت دو عنوان فقط بحث می‌کنیم یکی «حکیم خیام و ابن هیثم» دیگر «خواجه طوسی و ابن هیثم».

و چون گفته‌های آن حکیمان مبتنی بر روش خاص کتب و تعلیمات ریاضی و مصطلحات قدیم متداول مابین آن طبقه از حکما و مؤلفانست که ابناء عصر حاضر غالباً با آن مأنوس نیستند؛ و قصد ما از نوشتن این مقالات استفادهٔ خوانندگان همین زمانست؛ ناگزیر باید مقدمه‌ی بررسی مبادی یا مصادرات بمعنی اعم بنویسیم تا مطالب آینده بر گوش خوانندگان گران نیاید و جنبهٔ آموزندگی که هدف اصلی ماست فوت نشود.

### مقایسهٔ قدیم و جدید در تحصیل ریاضیات

روش تألیفات و تحصیلات امروزی مخصوصاً در قسمت ریاضیات با روش قدیم تفاوت فاحش و احیاناً تباین کآی دارد؛ علمای قدیم در ترتیب و تدوین کتب و تعلیمات ریاضی قواعد و اصول و اصطلاحات خاص داشتند که دانشجویان و تحصیل کردگان امروزی از آنها اطلاع ندارند و گوش ایشان با آن حرفها آشنایی ندارد؛ بدین سبب است که چون بگفته‌های امثال «حکیم خیام» و «خواجه طوسی» بر می‌خورند؛ و

مثلاً نوع ایرادات و اعتراضات ایشان را بر «ابن هیثم» می بینند؛ ناگزیر یکی از این دوراه را اختیار می کنند؛ اگر اهل عقل و انصاف باشند کلمه مقدس «نمی دانم و نمی فهمم» را عذر مووجه خود قرار می دهند؛ یعنی اعتراف می کنند که گوش ما با آن سخنان آشنا نیست و از درک آن مطالب عاجزیم... و اگر عاقل و منصف نباشند وزیر بار آن اعتراف نروند؛ تقصیر را بگردن پیشینگان می اندازند و گفته های آنان را معماً و لغز سهل است که یاوه و بیهوده می شمارند؛ و چه بسا ممکن است که تجرّی و کستاخی را از حد بدر برده آنان را بیاد سخریه و استهزاء می گیرند؛ نظیر آن آقای دکتر معلم اونیورسیتته برلین که در حدود بیست و هفت سال قبل بر رساله مصادرات حکیم ختّام<sup>(۱)</sup> مقدمه ناهموار فارسی و عربی مفلوطن مضحك نوشته و گفته های ختّام را بانبسم طعن آمیز و خنده سخریه و استهزاء تلقی کرده بود؛ و حال آنکه در بحث مسائل علمی جای استهزاء و پوزخند و ریشخند نیست؛ اینجا دلیل و برهان بکار می آید نه زازخایی و هذیان!

اینگونه سخنان بیشتر از گویندگانی صادر می شود که با طرز فکر و اسلوب بیان امثال حکیم ختّام و روش تعلیمات و تألیفات قدیم مأنوس نیستند؛ زیرا بار اعتراف بجهل و نادانی خود هم نمی روند؛ و عادت جاهلانست که چون از درک گفته های عالم عاجز شدند او را تکذیب می کنند و بروی طعن و سخریه و فسوس می رانند.

این قیاس منطقی را از آیات کریمه قرآن مجید بشنوید که می فرماید: «بل کذبوا بآیاتنا بما لم یحیطوا بعلمه»<sup>(۲)</sup>؛ و جای دیگر از زبان قوم موسی علیه السلام و پاسخ او بایشان فرموده است: «قالوا اتّخذنا هزواً قال اعدو بالله ان اكون من الجاهلین»<sup>(۳)</sup>؛ در این آیت قیاسی برهانی مندرج است که علت اوسطش همان استهزاء و فسوس راندن جاهل بر عالم است.

۱- رساله شرح ما اشکل من مصادرات کتاب افلیدر، حکیم ختّام؛ طبع طهران اسفندماه

۱۳۱۲ شمسی.

۲- سوره یونس آیت ۳۸.

۳- سوره بقره آیه ۶۶.



راقم سطور منکر صعوبت و دشواری طریقهٔ قدما در تألیف و تحصیل نیست ؛ معتقد بصحّت همه نوشته‌های قدیم هم نیست ؛ با آن گروه که برای علوم و معارف جدید و نهضت علمی و صنعتی اروپا که از قرن شانزدهم مسیحی آغاز شده است هیچ ارزش و سهمی قائل نیستند و هم‌را اقباس و اتحال از کتب علمای قدیم اسلامی می‌شمارند نیز در همه جا همداستانی ندارم ؛ همچنان با آن جماعت مغرور خام که بفرور آموختن چند کلمهٔ تازهٔ فرنگی بر سراسر علوم و معارف سلف خطّ بطلان می‌کشند و هر چه را که منتسب با آثار قدیم باشد تخطئه میکنند بشدّت مخالفم ؛ و این هر دو طرف افراط و تفریط را علامت جهل و نادانی می‌دانم ؛ و چه خوب گفته‌اند که «الجاهل اما مُفَرَطٌ او مُفَرَطٌ» .

چیزی که در آن هیچ شک و شبهه نیست ؛ و قولی است که جملگی علما و مورّخان شرق و غرب بر آن اتفاق دارند ؛ علمای قدیم اسلام در جنبش فکری و ظهور و بسط علوم و معارف بشری سمت پیشوایی و پایه‌گذاری داشته‌اند ؛ و همانطور که ثقافت فرهنگ مشعشع اسلامی مدیون دانشمندان و متفکران ایرانی است همچنان نهضت علوم و معارف جدید اروپا که از سدهٔ شانزدهم مسیحی آغاز شده مولود فرهنگ و آثار کتب و مؤلفات قدیم علمای اسلامی است .

این جمله را هم من علاوه می‌کنم که هر کس بحقیقت طالب علم باشد بنسب و نژاد و زاد بوم علم و عالم توجه ندارد «شاخ گل هر جا که می‌روید گل است» ؛ مثلش چنانست که شما عاشق دل‌باختهٔ حسن و ملاحتی شده باشید ؛ معشوق زیبای دلپسند شما فرنگی باشد یا عرب و ترک و تاجیک ، بحال شما تفاوت نخواهد داشت ؛ در جلوه‌گاه حسن دلفریب عشق انگیز ، نسب و نژاد پرویز و چنگیز فرق نمی‌کند  
عشق آن شعله است کوچون برفروخت هر چه جز معشوق باقی جمله سوخت  
از عشق عادت سوز بگذریم ؛ آخر نه اگر عقل صریح و منطق صحیح بشری بچیزی حکم کرد تازه و کهنه و قدیم و جدیدش تفاوت ندارد ؟ دیری است که گفته‌اند «سه زاویهٔ مثلث مساوی بادو قائمه است» و باز گفته‌اند «هر دو ضلع مثلثی

بزرگتر از يك ضلع آن مثلث است، که آنرا در اصطلاح هندسه قدیم شکل حماری می گویند (۱).

آیا هر گز بفکر شما خطور می کند که چون قرنهایست این قضایا را گفته و نوشته اند دیگر خوبست آن بساط کهنه را برچینیم و از این پس مثلاً بگوییم سه زاویه مثلث معادل چهار قائمه است و هر ضلع مثلثی بزرگتر از دو ضلع دیگر است؟ هر گز چنین فکر سخیفی را بخود راه نداده اید؛ چرا؟ برای اینکه اگر مطلبی موافق منطق و برهان عقلی بود دیگر تازه و کهنه بودن در آن مداخله نتواند داشت.

بر این قیاس در سایر قضایا و امور نیز باید پیشوای ماهمان عقل و برهان صحیح باشد «قل هاتوا برهانکم ان کنتم صادقین» (۲)؛ پس روانیست که هر چیزی را که منتسب بدستگاه علوم و معارف یا آداب و سنن قدیم بود بر روی آن خط بطلان بکشیم و اسلاف خود را در هر چه گفته و کرده اند تخطئه کنیم؛ چنانکه عکس آن هم صحیح نیست که «ما سمعنا بهذافی آبائنا الا اولین» (۳) بگوییم و هیچ يك از علوم و معارف جدید را مطلقاً نپذیریم.

آثار و نتایج شوم این هر دو طرف افراط و تفریط در تعلیم و تربیت ابناء مملکت چندان واضح و آشکار است که احتیاج بشرح و توضیح ندارد.

\*\*\*

شکی نیست که روش تحصیلات جدید مخصوصاً در قسمت ریاضیات و بالخصوص در قواعد حساب و جبر و مقابله نسبت بقدم بسیار سهل و آسان شده است؛ و نگارنده خود بحقیقت این مقایسه پی برده است؛ چه اتفاق چنین افتاد که در ایام تحصیلات ابتدا دوره جبر و مقابله را از روی کتاب «خلاصة الحساب» شیخ بهائی با مطالعه کتاب

۱- شکل بیستم مقاله اول اصول اقلیدس.

۲- آیت کریمه قرآن مجید در سوره بقره.

۳- آیت کریمه قرآن مجید در سوره مؤمنین.

«منهاج معانی التجنیس»<sup>(۱)</sup> که باعتمادن بهترین کتب حساب و جبر و مقابله قدیم است؛ و دوره هندسه را از کتاب اصول اقلیدس تا پایان ۱۵ مقاله اش که در واقع مشتمل بر سه قرن هندسه مسطحه و مجسمات و حساب استدلالی است پیش استاد خوانده بودم و تا کسی آن کتاب مخصوصاً پنج مقاله آخر آنرا که در مجسمات یا هندسه فضائی است نخوانده باشد محالست درک کند که دقت و استحکام و ریزه کاریهای مطالبش از چه قرار است؛ و بعد از آن تازه با هندسه و جبر و مقابله جدید که کتب درسی معروفش در آن زمان از مرحوم «نجم الدوله»<sup>(۲)</sup> و «محاسب الدوله»<sup>(۳)</sup> بود آشنا شدم. - فن حساب را نیز که در اوان کودکی در مدارس جدید خوانده و ضمناً حساب سیاق را هم آموخته بودم دوباره بقصد اطلاع از روش و مصطلحات قدیم از روی همان کتاب خلاصه شیخ بهائی پیش استاد خواندم.

از این مقدمه که گفتم منظورم ترجمه احوال خود نبود؛ خواستم باین معنی اشارت کنم که مقایسه من مابین روش تحصیلات و تألیفات ریاضی قدیم و جدید مبتنی بر تحقیق و رسیدگی بود نه تقلیدی و سرسری؛ و اینکه گفتم سبک جدید در تحصیل ریاضیات بمراتب سهل تر و آسانتر از قدیم است برای این بود که خودم طعم آن

- ۱- متن این کتاب موسومست به **التجنیس فی الحساب** تألیف سراج الدین ابوطاهر محمد بن عبدالرشید سجاوندی؛ و شرحش موسومست به **منهاج معانی التجنیس** از «مصدق بن ممتاز» مدروف به «نظامی مشهدی» که آنرا در سمرقند ساخت ماه رمضان ۸۲۴ قمری تمام کرده است. نگارنده نسخه خطی قدیم این کتاب را که در زمان مؤلفش کتابت شده و بخط خود او موشح است در تملک دارد؛ یادگاری کرانها که حضرت استاد علامه جناب حاج آقا رحیم ارباب اصفهانی مدظله العالی ایامی که در تحصیل فن حساب و جبر و مقابله قدیم افتخار شاگردی ایشان را داشتیم بیند مرجمت فرمودند؛ خطه مبارک ایشان هم در حواشی و پشت نسخه موجود است.
- ۲- حاج میرزا عبدالغفارخان نجم الدوله فرزند میرزا علی محمد اصفهانی از اساتید و مؤلفان بزرگ ریاضی و هیئت نجوم جدید در زمان خود بود؛ و ولادتش در اصفهان بسال ۱۲۵۵ و وفاتش در طهران ۱۳ جمادی الاولی سنه ۱۳۲۶ قمری هجری و مدفنش در مقبره صفائیه است.
- ۳- میرزا آقاخان محاسب الدوله اصفهانی که نام خانوادگی «صفا» داشت از شاگردان قدیم نجم الدوله در مدرسه دارالفنون و صاحب تألیفات کلاسی جغرافیا و ریاضی است؛ و ولادتش ۱۲۷۴ و وفاتش در شب غره جمادی الاولی سنه ۱۳۵۶ قمری موافق ۱۹ تیر ماه ۱۳۱۶ شمسی و مدفنش در مقبره میرسیدحسن مدرس جنب مسجد رحیم خان محله نوا اصفهانست.

هر دورا چشیده بودم .

باهمه این احوال باید توجه داشت که اولاً صعوبت و سهولت سبک و روش تحصیل در ماهیت علم تأثیر ندارد ؛ یعنی مثلاً در فن حساب منظور شما عمل جمع و تفریق است ؛ خواه بحساب هندسی باشد یا بسیاق ؛ و خواه موافق حساب «علی خان»<sup>(۱)</sup> عمل کنید یا خلاصه الحساب شیخ بهائی ؛ چیزی که هست تفاوت در صرف وقت و مدت آموختن قاعده و عمل کردن جمع و تفریق است ؛ که این امر هم در جای خود البته بسیار مهم و قابل توجه است و لیکن تأثیری در ماهیت علم ندارد . - ثانیاً همانطور که در صفحات پیش اشاره کردیم در علوم برهانی که سروکار آن با عقل و قیاس منطقی باشد قدیم و جدید و شرقی و غربی تفاوت نمی کند ، و عوض کردن اصطلاحات و تغییر حروف و علامات و امثال اینگونه امور ، حقیقت فضا یا مسائل عقلی برهانی را تغییر نمی دهد ؛ مثلاً سوزاویه مثلث مساوی با دو قائمه است ؛ خواه مثلث (ا ب ج) بگوئیم یا مثلث (a b c) . - ثالثاً انصاف باید داد که روش قدیم با آن دقت و نازک کاریها که نمونداش را در کتاب «تحریر اقلیدس» می بینیم برای تشحید ذهن و تمرین فکر طلاب این فن بمراتب مؤثرتر و نتیجه بخش تر از کتب درسی معمولی هندسه جدید است ؛ و انگهی اگر غرض دانشجوی حساب و هندسه فقط آموختن و عمل کردن قواعد باشد بدیهی است که باید طریقه سهل تر و هموارتر آنرا اختیار کنند ؛ و لیکن اگر کسی قصد تحقیق و تتبع در این علوم را داشته باشد ناگزیر باید بکتب قدیم نیز رجوع کند نداینکه بر آنها یکسره خط بطلان بکشد و همدراسوختنی و دورریختنی بشمارد!

من بنی فوق بناء السلف

العلی محظورة الاعلی

۱- معروفترین کتب درسی حساب جدید است که در سالهای پیش معمول و متداول بود و بعداً بنیادهای دیگر تبدیل شد و از رواج افتاد .

## روش قدیم در تألیف و تعلیم و درجه بندی فنون ریاضی

### ریاضیات و قواعد و مقررات منطق

کیفیت ترتیب و روش تألیف و تحصیل فنون ریاضی قدیم که آن را با اصطلاح فنون تعلیمی و تعلیمیات نیز می گفتند مختصراً بدین قرار است

### درجه بندی فنون ریاضی

۱- کلی علوم ریاضی را جمعاً بر سه درجه یا سه بخش تقسیم کرده بودند که در حقیقت حکم سه کلاس ابتدائی و متوسطه و عالی را داشت؛ درجه اولش را که پایه و مبنای سایر فنون ریاضی بود **اصول**؛ و درجه دومش را **متوسطات**، و آخرش را **مجسطی** می گفتند.

همه مسائل هندسه مسطحه و مجسمات (= هندسه فضائی) و اصول حساب استدلالی در بخش «اصول» مندرج بود که کتاب مهم معتبرش همان کتاب اصول هندسه و حساب اقلیدس است.

بخش «متوسطات» شامل چند رشته از فنون ریاضی نظیر «مثلثات کروی» و «مخروطات» و «کره متحرکه» و «مناظر و مرایا» و «موسیقی»<sup>(۱)</sup> و امثال آنهاست؛ و «مجسطی» مربوطست با استخراج مسائل هیئت و نجوم بطریق استدلالی که در آن تمام فنون اصول و متوسطات بکار می رود؛ نظیر قاعده ریاضی استخراج قوس و جیب از یکدیگر، و مطالع و مغارب. و حرکت تقویمی آفتاب و ستارگان، و اختلاف منظر، و کیفیت بکار بردن آلات رصدی از قبیل **حلقه مربع** که آنرا **حلقه اعتدالی** نیز می گویند برای رصد حرکت یومیّه؛ و **ذات الحلق** برای رصد مواضع کواکب، و

۱- توضیحاً فن موسیقی را فدا جزو فنون ریاضی محسوب میداشتند از این جهت که در موسیقی قدیم از نسبت مؤلفه گفت و گومی شد که مربوط بر ریاضیات است و در باره نسبت مؤلفه موسیقی قدیم در فصول بعد گفت و گو خواهیم کرد.

ذات‌الشعبتین<sup>(۱)</sup> برای رصد اختلاف منظر؛ و همچنین ربع‌مجیب و کرة برنجی آسمانی و امثال آن که در فصول و ابواب آن کتاب ذکر شده است.

### ترتیب و بیوستگی مسائل ریاضی

۲- درجات سه گانه علوم ریاضی، و همچنین مقالات و ابواب و فصول و قضایای مسائل هر علمی علی‌حده طوری ترتیب و تنظیم یافته که مانند حلقه‌های زنجیر بهم پیوسته است؛ همانا شبیه بیوستگی و تقدّم و تأخیری که مابین اجزاء سلسله علل و معلولات باشد باین معنی که هر قضیه‌ی مقدّمه دلیل و برهان اثبات قضایای بعدی می‌شود و اثبات مسائل بالاتر متوقف بر مسائل جلوتر است؛ و همچنان سلسله قضایای نظری بهم بسته و پیوسته است تا منتهی شود بمبادی تصدیقه که از نوع اولیات و بدیهیات باشد یا از نوع مسلمات که در حکم بدیهیات است

و بالجمله در ترتیب مسائل ریاضی تمام اصول و قواعدی را که در فنّ منطق و قیاسات برهانی مقرر است رعایت کرده و تخلف از آن قواعد را بهیچ وجه جایز نشمرده‌اند؛ ما برای مزید توضیح چند فقره از آن قواعد را که در مباحث بعد مورد احتیاج می‌شود در خصوص فنّ هندسه که موضوع بحث فعلی ماست دنباله دو شماره قبل ذکر می‌کنیم

### بازگشت مسائل نظری بقضایای بدیهی

۳- یکی از اصول مسلم منطق است که قضایای نظری یعنی آنچه محتاج فکر و اقامه دلیل و برهان باشد باید منتهی شود به بدیهیات؛ یعنی آن قضایا که عقل و فطرت سلیم خود بخود صحت آنها را تصدیق می‌کند بدون اینکه احتیاج بدلیل و برهان داشته باشد

این قاعده کاملاً در تدوین کتب و ترتیب مسائل هندسه مراعات شده است؛

۱- در بعضی کتابها «ذات‌التعبتین» نوشته‌اند؛ برای مزید فایده علاوه می‌کنم که در باره شکل و خصوصیات آلات رصدی قدیم فصلی مخصوص در کتاب «جامع بهادری»؛ و در خصوص «ذات‌الشعبتین» شرحی بسوط با تصویر در کتاب «شرح تذکرة نیشابوری» اوسته شده که برای طلاب این فنون بسیار مفید و ممتع است

باین معنی که در ابتدا و سر آغاز هر کتاب و هر مقاله بی علاوه بر مبادی تصویری حدود و تعریفات، یک دسته از قضایای واجب الاقرار یا واجب التسليم را که در جزو بدیهیات اولیه یا داخل در مسلمات اصول موضوعه است و شرح آنرا پیش گفتیم هم بعنوان مبادی تصدیقیه ذکر میکنند؛ و همین مبادی را پایه و مقدمه قیاسات بسر هانی برای اثبات مسائل هندسه قرار می دهند؛ با این ترتیب که مسأله اول هندس را (۱) از روی همان مبادی اثبات می کنند؛ آنگاه همین مسأله اول را باز بضمیمه همان مبادی مقدمه اثبات مسأله دوم، و همچنان این هر دو مسأله را با معاونت مبادی، مقدمه اثبات مسأله سوم و چهارم قرار داده بر همین قیاس از قضایای ساده بمشکل و از مشکل بمشکل تر پیش می روند؛ بطوری که مثلاً در شکل ۴۷ یا ۴۶ (۲) مقاله اول کتاب اصول اقلیدس «در هر مثلث قائم الزاویه مربع وتر زاویه قائمه اش همچند دو مربع دو ضلع دیگر آن مثلث است» (۳) که آنرا شکل عروس می گویند و خواجه طوسی رحمة الله علیه برای

۱- مسأله اول از مقاله اول اصول هندسه اقلیدس این است که «نریدان نرسم مثلثاً متساوی الاضلاع علی خط محدود» یعنی می خواهیم مثلثی متساوی الاضلاع بر خطی محدود رسم کنیم. پیداست که اثبات این قضیه مبتنی است بر مبادی تصویری و تصدیقیه که در مقدمه همان مقاله ذکر شده است؛ چه اولاً در ضمن حدود و تعریفات می گوید «الاشکال المستقیمه الاضلاع هی التي بحیط بها خطوط مستقیمه و اولها المثلث ومنه المتساوی الاضلاع»؛ و بعد از آن در جزو اصول موضوعه گفته است: «النقطه والخط والسطح والمستوی والمستقیم منها والدایرة موجودة؛ و لنا ان نعین نقطه علی آی خط او سطح کان، و باز در اصول موضوعه گفته است «لنا ان نصل خطاً مستقیماً بین کل نقطتین وان نخرج خطاً مستقیماً محدوداً علی الاستقامه». و قضیه اول آن مقاله که اشاره کردیم از روی همین مبادی اثبات می شود

۲- ارید از جهت اختلاف نسختین «حجاج» و «ثابت بن قره» است که در مقدمه تحریر اقلیدس ذکر شده و در حواشی قبل هم بدان اشارت کرده ایم.

۳- «کل مثلث قائم الزاویه فان مربع وتر زاویه القائمة مساو لمربعی ضلعیها: متن تحریر اقلیدس».

خواجه طوسی این شکل را از نظر اختلاف وقوع مربعات در جهات مختلف اضلاع مثلث، ابتدا بهشت قسم کرده و بعد وسیله کلمه «ربما» اشاره باقسام و وجوه متصوره نموده است که بحسب تقسیم عقلی ظاهر آن ۳۲ قسم در واقع بالغ بر ۹۰ قسم می شود و خواجه بر ماخذ هشت قسم اساسی اکثر وجوه متصوره را که مفتاح حل باقی اقسام می شود آورده و در آخر نوشته است «وانما اطنبت الکلام بایراد هذه الاوجه لانها تفید التدریب فی الصناعه فان هذه الاوضاع یدور بعضها علی بعض ولما رأیت من کثرة اعجاب المبتدئین ببعض ما ظفر وابه».

تدریس در صنعت و تشحیذ ذهن نوآموزان وجوه بسیار فرض و اثبات کرده است طرح آن قضیه و اثباتش طوری است که متوقف بر اثبات ۴۶-۴۵ شکل قبل است بانضمام مبادی تصدیقه .

این ترتیب که در مسائل مقاله اول اصول اقلیدس مثال زدیم ؛ همچنان در تمام پانزده مقاله آن کتاب هم نسبت بخود مقالات و هم نسبت بمسائل مطروحه هر مقالتی جاری و برقرار است ؛ یعنی طرح و اثبات قضایای مقاله دوم مثلاً متوقف بر مقاله اول ، و مقاله سوم متوقف بر دو مقاله قبل است ، و بر این قیاس مسائل مقاله ۱۵ که مقاله آخر کتابست مبتنی بر ۱۴ مقاله دیگر می شود؛ و از این جهت است که قسمت مجتمعات آن کتاب یعنی پنج مقاله آخرش هر چه پیش میرود دقیق تر و دشوار تر می شود تا جایی که حل مسائلش ذهن و قادخداداد و حوصله طالبان عاشق مشتاق می خواهد ؛ عین این ترتیب که در اصول هندسه گفتیم در سایر فنون ریاضی هر کدام علی حده و همچنین بطور دسته جمعی در درجات سه گانه این فنون نیز جاری و حکم فرماست یعنی قسمت متوسطات مبتنی بر اصول ، و مجسطی مبتنی بر هر دو بخش اصول و متوسطات است .

### قیاسات مرکب و موصول؛ لنتایج

۴- باز در فن منطق بحث قیاسات موصوله و لنتایج و قیاسات مرکب را دیده ایم؛ یعنی برهانی که از چند قیاس ترکیب و تألیف شده باشد باین طریق که قیاس اول را مقدمه اثبات قیاس دوم و دوم را مقدمه سوم ؛ و همچنین هر قیاس را مقدمه اثبات قیاس بعد قرار داده باشند

در این نوع قیاسات نمی توان مقدمات قبل را بد ما بعد مثلاً قیاس اول را سوم و سوم را بد پنجم اثبات کرد؛ و گرنه مستلزم همان دور مصرّحی است که در بطلان و امتناع آن حرفی نیست .

همچنین در هندسه و دیگر علوم ریاضی نمی توان مسائل اصول را از روی متوسطات و متوسطات از روی مجسطی ؛ و نمی توان مسائل پایین تر اصول را بواسطه



مسائل بالاتر مثلاً فضایای مقاله اولرا از روی مقاله دوم، با قضیه ۲۰ مقاله اولرا بواسطه قضایای ۲۱ ببعث اثبات کرد

از باب مثال چه بسا که حل يك مسأله هندسه مسطحه از روی مجسمات و مخروطات آسان باشد؛ اما چنین استدلالی را خارج شدن از موضوع فنّ می‌شمارند و برای اثبات مسأله هندسه مسطحه، فقط از همان هندسه مسطحه دلیل و برهانی را می‌خواهند که قبلاً گذشته و اثبات شده باشد، از همین جهت است که خواجه طوسی در تحریر اقلیدس شکل آخر مقاله ۱۲ را «نسبة الكرة الى الكرة نسبة القطر الى القطر مثلثة» اعظم مسائل مشکوک اصول اقلیدس خوانده و خود را از حل آن عاجز شمرده است؛ با اینکه خود خواجه همان قضیه را از روی «قطع مخروطات ابلونیوس» که داخل متوسطات است اثبات کرده و در آن باره رساله کوچکی نوشته است که در ملحقات تحریر اقلیدس طبع شده؛ اما این عمل خواجه در حقیقت نوعی است از تفنّات ریاضی که راه آن برای هر عالم ریاضی دان متبحری باز است؛ مثل اینکه مسائل حساب و هندسه را از روی جبر و مقابله، یا مسطحات را از طریق هندسه فضائی و مجسمات حل کنند؛ برای اینکه ممکن است يك مسأله که در قلمرو محدود یک رشته از فنون ریاضی قابل حلّ نیست در قلمرو رشته دیگر قابل حلّ باشد؛ و این خود مطلبی است جداگانه که با ترتیب درجه بندی کلاسی علوم ریاضی که مورد بحث ما بود منافات ندارد؛ چه این قسم از تفنّات مبتنی بر اغماض و چشم پوشیدن از ضوابط و مقرّرات محدود کلاسی است.

### طرز اثبات مسائل هندسی

۵- در اثبات قضایای هندسی هیچ چیز غیر از برهان عقلی منطقی پذیرفته نمی‌شود؛ حرف بحرف و قدم بقدم که پیش میروی گریبان شمار درست مطالبه دلیل و برهان عقلی است؛ مثلاً وقتی که گفتید «می‌خواهیم از نقطه‌یی مفروض خطی مستقیم رسم کنیم که مساوی خط مستقیم محدود دیگر باشد»؛ تمام جزئیات این مسأله کلمه بکلمه محتاج دلیل و مورد سؤال و جواب است... اولاً نقطه چیست، خط چیست؟ ثانیاً

آیا خط و نقطه وجود خارجی پیدامی کند یا خیر؟ شاید اصلاً وجود خط و نقطه در خارج امکان نداشته باشد. ثالثاً آیامی توانید از هر نقطه مفروض معینی خط مستقیم اخراج کنید یا خیر؟- رابعاً آنچه رسم کرده اید بجه دلیل خط مستقیم و مساوی با خط مستقیم دیگرست؟ شاید اصلاً خط مستقیم نباشد؛ یا اگر خط مستقیم هم هست مساوی با خط مستقیم دیگر نباشد.

اینها همه مسائلی است که باید قبل از طرح آن قضیه در جزو مبادی تصویریه و صدیقیه علم هندسه یاد در ضمن مسائل جلوتر کاملاً بثبوت رسیده یا مقدمات اثباتی ریزی شده باشد.

اتفاقاً مثالی که زدیم شکل دوم از مقاله اول اصول اقلیدس است (۱) و همه آن مسائل و شرایطی که گفتیم در آن موجود است، چه در جزو مبادی مقدمه همان مقاله خط و نقطه تعریف شده است؛ و باز در جزو اصول موضوعه، امکان وجود خط و نقطه در خارج، و اینکه می توانید از نقطه یی معین خط مستقیم اخراج کنید همه ذکر شده است؛ دست آخر با اثبات این قضیه متوقف است بر شکل اول همان مقاله یعنی «نرید آن نرسم مثلثاً متساوی الاضلاع علی خط محدود» که در مطالب قبل هم آنرا ذکر کردیم.

خلاصه در اثبات قضایای هندسی هیچ چیز غیر از برهان عقلی که موجب قطع و یقین باشد مورد قبول واقع نمی شود؛ اینجا قیاسات خطابی و استحسانات ابداً قابل توجه نیست؛ اینجا عبارات «شاید»، «گویا»، «ظاهرآ»، «احتمال می رود»، «لیت و لعل»، که علامت شک و تردید گوینده است مطلقاً راه ندارد؛ خط کش و پرگار و گونیا و مقاله و امثال آن نیز هیچ بکار نمی آید؛ باین معنی که اگر از باب مثال بادقیق ترین پرکارها شکل دایره یی رسم و مرکز و محیط آنرا معلوم کنی بطوری که پیش همه کس واضح و آشکار باشد؛ باز تا برهان هندسی بر آن اقامه نکرده باشی دعوی شما

۱- عبارت تحریر اقلیدس چنین است: «نریدان نخرج من نقطة مفروضة خطاً مساویاً

ابداً مسموع و مقبول نیست؛ همچنین اگر با صحیح ترین آلات فنی خطی را تصنیف یاد دوازدهم همچند رسم کنی؛ باز اثبات مدعای شما محتاج برهان هندسی است با همان شرایط که در پیش اشاره شد.

### فایده تحصیل ریاضیات خاصه با روش و رسم قدیم:

تحصیل ریاضیات خاصه اصول هندسه با آن رسم و روش منظم دقیق که در قدیم معمول بوده است موجب تمرین و تدرب و ریاضت فکر محصل می شود و روح او را بادلیل و برهان و اجتناب از کراف زانی و ناسنجیده گویی پرورش می دهد؛ از این جهت است که قدما تحصیل فنون ریاضی و مخصوصاً خواندن اصول هندسه را که بیک اعتبار تمرین قواعد منطق است شرط اول و مقدمه واجب برای تحصیل فلسفه و ورود در مباحث علوم عقلی می شمردند؛ و کسی را که منطق و ریاضی نخوانده بود بدرس فلسفه نمی پذیرفتند.

جای تعجب است که اکنون کسانی را می بینیم که دم از فلسفه قدیم می زنند و بویی از فنون ریاضی بمشام ایشان نرسیده است؛ سهل است که گاهی برای عذر جهل خود آن علوم را بتهمت و بهانه و دستاویز جمود و خشکی مطرود و مبغوض میدارند؛ چرا؟ برای اینکه دست و پای فکرایشان را می بندد؛ یعنی عنان علم را بدست خیال بافی های وهم سبک سیرتیر پرواز نمی سیارد؛ و زبان سبک گفتار را از لفاظی و دعوی های بی دلیل باز میدارد؛ و گرنه چرا پیشوایان فلسفه از قبیل «فارابی» و «کندی» و «بوعلی سینا» و «ابوریحان بیرونی» و «حکیم ختیم» و «خواجه نصیرالدین طوسی» و امثال ایشان؛ و حتی اعظام فقها و بزرگان علوم نقلی از قبیل «علامه حلی» و «ابن فهد» و «شهید ثانی» و نظایر ایشان آن قدر بفنون ریاضی اهمیت میدادند و هرگز در فکر آنها نظر طرد و بقض نسبت با آن علوم راه نداشت!

مثلاً این گروه از متفلسفان پیش ما مثل کسی است که نماز بی وضو بخواند؛ یا بخواهد مثلاً کتاب مطوّل و مقامات حریری را تدریس کند و از علم صرف و نحو و فنون بلاغت تهی دست باشد؛ جای تأسف است که این قبیل فلسفه بافان چون از

اقامه دلیل و برهان عاجز می شوند خود را بفلسفه اشراقی و عرفان می بندند و مقام مقدس علم و عرفان شهودی اشراقی را بکزاف کویبی و وهم بافی و مشتبی الفاظ مهول بی مغز آلوده می کنند اعذنا الله من هذه الفلسفة وتلك المتفلسفة .

باری از این جمله که بر سیل معترضه پیش آمد می گذریم و بر سر بحث خود بازمی گردیم و ضابطه ششم را ذکر می کنیم .

### اصول و امهات مطالب ثلاثة منطق

۶- این مسأله نیز یکی از قواعد منطق است که در مباحث عقلی حتماً باید آنرا رعایت کرد؛ و بدین جهت «خواجه طوسی» در رساله «شافیه» جزو انتقادات و ایراداتی که بر «ابن هیثم» گرفته است بر این قاعده تکیه کرده و شرحی مبسوط در این باره نوشته است؛ ما نیز بهمین سبب آنرا مورد شرح و تفسیر قرار داده ایم .  
قبلاً باید دانست که کلمه **مطالب** که اینجا گفته می شود اصطلاح مخصوص علمای منطق است بمعنی جست و جو کردن و پاسخ و پرسشی که برای شناختن ماهیات و حقایق و عوارض ذاتی اشیاء و علل وجود و احکام و خواص موجودات بکار میرود؛ و مقصود از اصول و امهات مطالب نشان دادن طریق تحقیق در همین امور است که از آن بچند کلمه استقامی معمول عربی: **ما** (= چیست) و **هل** (= آیا) و **لم** (= چرا) تعبیر می کنند؛ و باین مناسبت **مطلب ما** و **مطلب هل** و **مطلب لم** می گویند؛ چنانکه حاجی سبزواری در منظومه منطق گفته است

مطلب ما مطلب هل مطلب لم	اس المطالب ثلاثة علم
و ذواشبتاك مع هل انيق	فما هو التارخ والحقیقی
لمية ثبوتاً اثباتاً حوت	وهل بسيطاً و مرگباً ثبت

و در کتب اهل فن مانند «منطق شفای ابوعلی» و «شرح اشارات» و «اساس الاقتباس» خواجه طوسی و قسمت منطق «شرح حکمة الاشراق» قطب الدین رازی و امثال آن شروخی مفصل در آن باره نوشته اند که هر کس طالب تحقیق باشد می تواند بمتون عربی یا فارسی آنها رجوع کند؛ ما فقط بذکر خلاصه ای مختصر که برای مباحث بعد ضرورت دارد اکتفا می کنیم

اصول مطالب که در هر بخش منطق یعنی «معرف» و «حجت» یا «حد» و «برهان» بکار می‌آید و بدین جهت آنرا اصول و امهات مطالب و اصول و امهات علوم و اصول مطالب علمیه نیز می‌گویند<sup>(۱)</sup> سه مطلب است که هر کدام باز بدو قسم تقسیم و جمعاً شش قسم می‌شود.

۱- مطلب ما (چیست) در مقام تحقیق و پرسش از دو چیز؛ یکی فقط تفسیر و تعریف لفظ و شرح معنی رسمی کلمه که آنرا **ماء شارحه** و **ماء شرح اسم** می‌گویند؛ و یکی از جهت بیان ماهیت و حقیقت و تعریف و حدّ عقلی آن شیء که آنرا **ماء حقیقیه** (= حقیقی) می‌نامند.

۲- **مطلب هل** (آیا) در مقام تحقیق و پرسش از وجود و احکام و عوارض ذاتی شیء؛ که دو قسم آنرا **هل بسیط** (= بسیطه) و **هل مرکب** (= مرکبه) نامیده‌اند.

۳- **مطلب لم** (چرا) در مقام تحقیق از سبب و علت وجود شیء در خارج یادار نسبت حکمیّه تصدیقیّه که آنرا نیز بدو قسم **لم ثبوتی** و **لم اثباتی** تقسیم کرده‌اند پیداست که فکر بشر برای درک حقایق اشیاء و کشف علل و اسباب وجود و دیگر احکام و خصوصیات موجودات طبعاً باین ترتیب سیر می‌کند که در ابتدا به «چیست»؛ یعنی شرح اسم و تعریف حدّ و رسم متوجه می‌شود؛ و در آخر کار به «چرا؟» یعنی بیان علل و اسباب می‌پیوندد؛ و بعبارت دیگر از «ما» شروع و به «لم» ختم می‌کند.

ترتیب اصول مطالب علمیه نیز باین قرار است که اول از «مای شارحه» شروع می‌شود؛ و بعد از آن به «هل بسیط»؛ و پس از آن به «مای حقیقیه»؛ سپس به «هل مرکب» می‌رود؛ و دست آخر به «لم ثبوتی و اثباتی» می‌رسد؛ و این ترتیب بطوری

۱- کلمه «اصول» در مقابل فروع مطالب است از قبیل «مطلب‌آئی» که علی‌المشهور جزو فروع مطالب است اگرچه بعضی علمای منطق آنرا نیز جزو اصول مطالب شمرده‌اند؛ و همچنین مطالب «این، کیف، متی، کم» که همه از مقولات عرضیه است؛ و راجع باین مطالب بعداً در متن توضیحی خواهیم داد.

که اشاره شد مبتنی بر حکم عقل و روش طبیعی فکر بشر است؛ نه مبتنی بر امور استحسانی و قراردادی اشخاص که تخلف کردن از آن موانع عقلی نداشته باشد؛ بلکه اگر کسی در بیان مباحث و اثبات مسائل هندسه و دیگر فنون عقلی برخلاف آن ترتیب عمل نمود و مثلاً مقام «هلیت مرگبه» را بر «مای شرح اسم» مقدم داشت یا آنها را بیکدیگر مخلوط کرد از قلمرو منطق عقل بیرون رفته و مرتکب غلط کاری و اشتباهی شده است که علمای فن بر آن خرده می گیرند؛ و همین امر یکی از موارد اعتراض سخت «خواجۀ طوسی» است بر «ابن هیثم» که چرا از قاعده ترتیب اصول مطالب تخلف جست و مقام «ما» و «هل» را تخلیط کرده است!

باری دانستیم که اصول مطالب روی هم رفته شش صنف است؛ اینک همه آن اقسام را با مثال و توضیح بیشتر ذکر می کنیم

۱- مطلب مای شارح اسم فقط همان شرح اسم یعنی تفسیر الفاظست بطوری که در تفسیر لغات و بیان اصطلاحات معمول و متداولست؛ چنانکه مثلاً بگویند «مثأ سطحی است که سد خط بر آن احاطه کرده باشد»؛ یا بگویند «مثأ متساوی الاضلاع سطحی است که سد خط متساوی آنرا احاطه کرده باشد».

وظیفه مای شرح اسم جز همین نیست که لفظ را تفسیر کند خواه مسمای آن لفظ در خارج موجود باشد یا نباشد؛ و از همین جهت است که امور ممنوع الوجود مثل «دور» و «تسلسل» و امثال آنرا نیز می توان از نظر لغت و شرح اسم تعریف کرد؛ اما در صورتی که مسمای لفظ وجود خارجی پیدا کرد و موجودیت آن در خارج اثبات شد همان تعریف اسمی عیناً تبدیل به تحقیقی عقلی می شود؛ و بدین سبب است که مقام مای شارح بر مقام هل بسیط و مای حقیقی مقدم است.

۲- بعد از مای شرح اسم نوبت به «هل بسیط» می رسد که در مقام تحقیق از اصل موجودیت شیء در خارج است چنانکه مثلاً بگوییم آیا مثأ متساوی الاضلاع در خارج موجود است یا نیست؟ و چون وجود آن معروض مسلم گردید داخل حوزه مای حقیقی خواهد شد؛ حاجی سبزواری در این معنی گفتند است

من ثم مافی بدو تعلیم نضع للاسم بالاثبات قلبه يقع

۳- مطلب مای حقیقی مربوط بحدود ذاتی و بیان حقیقت و ماهیت عقلی اشیاء است؛ و پیداست که تا چیزی وجود عینی خارجی پیدا نکند لفظ «حقیقت» بر آن اطلاق نمی‌شود؛ چه حقیقت عبارتست از ماهیت موجوده؛ بلکه بقول بعض حکما چیزی که وجود نداشته باشد اصلاً ماهیت ندارد «مالاوجود له لاماهیه له»؛ و از اینجاست که مقام «هل بسیط» که مربوط باصل وجودش است بر مرتبه مای حقیقی که تعلق بحقیقت شیء دارد مقدم است.

و همانطور که در بالا اشاره کردیم هر گاه در مقام شرح اسم و تعریف لفظی قصوری نکرده مسمای لفظ را بطور کامل و باز کر عوارض ذاتی و علل قوام ماهیت، تفسیر کرده باشند (۱) وقتی که مرتبه هل بسیطه را طی کرد یعنی وجودش در خارج محرز و مسام کردید همان تعریف شرح اسم عیناً مبدل بحد ذاتی حقیقی می‌گردد و مطلب

۱- مقصود این است که لفظ را بطور حد و رسم اسمی منطقی تفسیر کرده باشند؛ نه مثلاً بذکر مرادفات و امثال آن که معمول لغت نویسانست؛ و باین جهت می‌توانیم مابین **تعریف لفظی** و **تعریف اسمی** را فرق بگذاریم که مقصود از تعریف لفظی ذکر مرادفات لفظ است که مابین لغت نویسان متداول است چنانکه مثلاً کلمه «غضنفر» را به «اسد» که مرادف عربی غضنفر است یا به «شیر» که مرادف فارسی اوست؛ و همچنین لفظ «عجد» را به «ذهب» یا «زر» تفسیر می‌کنند - پیداست که این قبیل تعریفات هر گز مبدل بحد حقیقی منطقی نمی‌شود هر چند بعد از اثبات وجود خارجی آن اشیاء باشد.

اما تعریف اسمی که بعد از هل بسیط و اثبات وجود خارجی مبدل تعریف ماهیت عقلی می‌شود آنست که کلمه را بر سبیل حد و رسم منطقی یعنی باز کر اوصاف و عوارض ذاتی تعریف کرده باشند همانطور که در متن مثال آورده ایم.

چیزی که هست اکثر مابین تعریف لفظی و اسمی فرق نگذارده و آنرا بطور مرادف استعمال کرده‌اند؛ مانیز هر کجا تعریف لفظی بگوئیم مراد همان تعریف اسمی منطقی است.

توضیحاً یادآوری می‌کنم که در اصطلاح منطق هر گاه تعریف چیزی را باز کر جنس و فصل آن چیز کرده باشند آن تعریف را **حد** می‌گویند؛ و اگر تعریف باجنس و عرض خاص باشد آنرا **رسم** می‌نامند؛ و هر کدام از آنها بر دو قسم است یکی **حد حقیقی** دیگر **حد اسمی**؛ و همچنین **رسم حقیقی** و **رسم اسمی**؛ چه حد و رسم را قبل از اثبات وجود معرف (بفتح راء) حد و رسم اسمی؛ و بعد از احراز وجود حد و رسم حقیقی می‌گویند چنانکه در متن توضیح داده ایم.

مای شارحه بامای حقیقی متحد می‌شود؛ برای توضیح این معنی از همان اصول هندسه مثال می‌زنیم :

اینکه در مقدمه مقاله اول اصول هندسه می‌بینیم که شکل مثلث متساوی-الاضلاع را در ضمن مبادی تصویریده تحت عنوان حدود تعریف کرده (۱) مقام شرح اسم و مطلب مای شارحه آن شکل است؛ و چون از مقدمه فراغت یافت و بخود قضایا و مسائل هندسه رسید شکل اول همان مقاله مربوطست باثبات همان شکل مثلث متساوی الاضلاع (۲)؛ و بعد از آنکه بابرهان هندسی ثابت شد که مثلث متساوی-الاضلاع در خارج موجود است، مقام هل بسیطه راطی می‌کند و بمرتبه مای حقیقیه میرسد؛ یعنی در نتیجه همان تعریف که در صدر مقاله از باب شرح اسم و تفسیر لفظ برای مثلث متساوی الاضلاع شده بود بعینه حد ذاتی حقیقی و تفسیر ماهیت عقلی منطقی آن نوع مثلث می‌شود؛ و همین است سبب آنکه مطلب هل بسیط ما بین دو مطلب «ما» متوسط است در مرتبه.

باز در همان مقدمه مقاله اول و در ضمن همان حدود؛ ابتدا خطوط متوازی را بر سبیل شرح اسم و تفسیر لفظی لغوی تعریف می‌کند که «خطوط متوازی عبارتست از خطهای راست در سطح هموار که هر چند آنها را امتداد بدهی بهمدیگر نخواهند رسید (۳)؛ و بعداً در جزو مسائل همان مقاله در شکل ۳۱ وجود خارجی خطوط متوازی را اثبات می‌کند (۴) که در مرحله مطلب هل بسیط است؛ و چون این مرحله را گذرانید همان تعریف اسمی لفظی که مشتمل بر ذکر اوصاف ذاتی و علل قوام ماهیت خطوط متوازی بود مبدل بتعریف حقیقی منطقی می‌شود؛ و همین است معنی آنچه

۱- المتقیمة الاضلاع هی التي یحیط بها خطوط متقیمة اولها المنک و منه المتساوی الاضلاع : تحریر اقلیدس .

۲- نریدان نرسم مثلثاً متساوی الاضلاع علی خط محدود .

۳- المتوازیة من الخطوط هی المتقیمة الکاثة فی سطح متو واحد التي لا تتلاقی دان

اخرجت فی جهاتها الی غیر النهایة : تحریر اقلیدس .

۴- ارید ان اخرج من نقطة مفروضة خطاً موازياً لخط مفروض : شکل ۳۱ مقاله اول

اصول هندسه اقلیدس .



گفتیم که مطلب‌مای شارحه بعد از هل بسیطه بامطلب‌مای حقیقه متحد می‌گردد. پس معلوم شد که يك تعريف که از مسأله‌ای چیزی می‌شود برای يك نفر در دو حال یادر دو وقت تفاوت می‌کند؛ همچنین ممکن است که يك تعريف نسبت بدو نفر برای یکی که پیش او هنوز وجود آن چیز ثابت و مسلم نشده است «حدّ بحسب اسم» یا «پاسخ پرسش نخستین»؛ و برای دیگری که وجود آن شیء نزد او ثابت و محرز گردیده است «حدّ بحسب حقیقت» یا «پاسخ پرسش از گوهر شیء» باشد.

۴- هل مرکب: در مقام تحقیق از احکام و خصایص و عوارض ذاتیه شیء موجود است؛ برخلاف «هل بسیط» که در آن گفت و گواز اصل وجود مطلق بود؛ و بدین سبب است که هل مرکب در مرتبه بعد از هل بسیط و مای حقیقی است؛ یعنی مرتبه وجود مقید که مقام هل مرکب است بعد از وجود مطلق است که مقام هل بسیطه بود؛ برای اینکه تا اصل وجود چیزی محرز و مسلم نشده باشد نوبت بحث باحکام و اوصاف وجود نمی‌رسد؛ و در درجه اول باید حقیقتی باشد تا عوارض و احکام آنرا جست‌وجو کنیم؛ و این قاعده خودزبانزد فلاسفه است که گفته‌اند «ثبوت شیئی لشیئی فرع ثبوت المثبت له».

و عبارت دیگر در مطلب هل بسیط خود «وجود» محمول قضیه بود؛ چنانکه از باب مثال می‌گفتیم «مثلاً مساوی الاضلاع در خارج موجود است» یا بگوییم «نفس ناطقه انسانی وجود خارجی دارد»؛ اما در مطلب هل مرکب «وجود» رابط قضیه است نه محمول قضیه؛ چنانکه بگوییم «در مثلث مساوی الاضلاع هر سه زاویه‌اش با یکدیگر برابرند» یا بگوییم که «نفس ناطقه انسانی مجرد است و فنا ناپذیر نیست»؛ پیداست که اثبات اینگونه احکام منوط باین است که موضوع قضیه خود ثابت و محقق شده باشد.

۵- لم ثبوتی: مقصود بیان عات وجود و تحقق شیئی است در اعیان؛ چنانکه بگویند: چرا مغناطیس آهن را جذب می‌کند؛ چرا بدن شخص تبار گرم می‌شود؟

۶- **لم اثباتی** : مقصود بیان علت حکم و حدّ اوسط قیاس است در اذهان؛ مثل اینکه بپرسند: چرا عالم حادث است؛ و جواب بدهیم: باین سبب که متغیّر است و هر متغیّری حادث است. - قضایا و احکام سلبی نیز بر همین قیاس است که در ایجابی مثال زدیم.

مطلب «لم» در واقع تابع مطلب «هل» است؛ باین معنی که مثلاً یکی از شما می پرسد «حالت خسوف در ماه پیدا می شود یا نه؟»؛ و چون وجود این امر را تصدیق کردید، سبب و علت آنرا سؤال می کند؛ و شما از فرق هیئت دلیل می آورید که سبب خسوف قمر این است که کره زمین مابین او و آفتاب گاهی چنان حایل می شود که جرم قمر در ظلّ مخروطی زمین می افتد. - این علت که ذکر کردید حدّ اوسط قیاسی است که مدّعی شما را اثبات می کند؛ و این خود همان مطلب لم اثباتی است که در بالا ذکر کردیم.

اما «لم ثبوتی» چنانست که مثلاً بگویند: امشب یادر این هفته خسوف واقع می شود یاخیر؛ و چون پاسخ «آری» گفتید سبب آنرا بپرسند.

\*\*\*

باری اصول و امتهات مطالب منطقی همان سد مطلب «ما، هل، لم» بود که اقسام آنرا باختصار باز نمودیم، و از بیانات مزبور مستفاد شد که از مطالب سه گانه دو مطلب «هل» و «لم» متعاقب بمبحث تصدیقات و بخش حجّت و برهان است؛ و یکی که مطلب «ما» باشد مربوط بمبحث تصورات و بخش حدّ و معرف است.

بعضی علمای منطق **مطلب ای** (= کدام) را علاوه کرده و آنرا نیز بدو قسم **عرضی** و **جوهری** تقسیم نموده اند؛ که آن نیز مربوط بمبحث حدّ و معرف می شود؛ اما حق مطلب این است که احتیاجی بعلاوه کردن «مطلب ای» نیست؛ زیرا مطلب «ای جوهری» در معنی بمطلب مای حقیقی بر می گردد چنانکه «ای عرضی» هم مشمول هل مرگبده است.

بعضی مطالب «این، کیف، متی، کم» را که همه از مقولات نه گانه عرضیه،

و بترتیب مرادف کلمات استفهامی فارسی « کجا، چگونه، چه وقت، چند» است نیز علاوه کرده اند که در حقیقت همه در فایده انبار و پذیرفتن آنها در مسائل ضروری منطقی دشوار است والله العالم بحقایق الاسرار .

عجالتاً بحث در مطالب ثلاثه را که ششمین مآله از مسائل محتاج بشرح و توضیح بود بهمین جا ختم می کنیم و بمسأله هفتم می پردازیم که آخرین مطالب مورد بحث ما در این فصل است .

### تقسیم بندی علوم بحسب موضوعات و مقاصد

#### خارج شدن از موضوع علم

۷- در فصل اجزای سه گانه علوم (موضوع و مبادی و مسائل) گفتیم که موضوع هر علمی چیزی است که در آن علم از عوارض ذاتیه آن چیز بحث می شود؛ اینجا علاوه می کنیم که مطابق طریق قدیمی که قدما در تقسیم و مرز بندی علوم و فنون داشتند تفاوت علوم بر حسب تفاوت موضوعات یا تفاوت اغراض و مقاصد و حیثیات مختلف مربوط بیک موضوع بود؛ و بدین سبب گاهی در طبقه بندی علوم، موضوعات بکلی مختلف و متباین است. نظیر اختلاف فنون ادبی با علوم ریاضی که در یکی گفت و گو از کلمه و کلام یا سخن و گفتار است و در یکی بحث از کمیت و مقدار که هیچ وجه اشتراک و تناسبی بایکدیگر ندارند؛ و گاهی یک موضوع بحیثیات و جهات مختلف در چند رشته از علوم مورد بحث قرار می گیرد؛ چنانکه در همه فنون و صناعات ادبی گفت و گو از کلمه و کلام است اما هر کدام از نظری آنرا موضوع بحث قرار داده اند

موضوعات مختلف در واقع حد و مرز علوم را معین می کند؛ و اگر کسی از موضوع علم خارج شد مرزداران علوم بروی سخت می تازند که چرا از مرز خود تجاوز کرده است.

خروج از موضوع و تخیلیت فنی بفرق دیگر خصوصاً در نظر علمای فنون عقلی ذنبی لایغفر و کبیره بی غیر قابل عفو و بخشایش محسوب میشود و شخص متخلف را بعدمهارت در علم مورد بحث بلکه نداشتن اهلیت علمی سرزنش می کنند؛ چنانکه

در اعتراضات حکیم خیام و خواجه طوسی به ابن هیثم می بینیم که سخت بروی ناخته اند که چرا از موضوع علم ریاضی خارج شده و مسائل فن فلسفه طبیعی را با ریاضی مخلوط کرده است

و بالجمله چون مسأله خروج از موضوع علم یکی از نکات حساس ایرادات «خیام» و «خواجه» بر «ابن هیثم» است و کسانی که از ریشه این مطالب اطلاع ندارند ممکن است نوشته های ایشان را با استعجاب و استنکار تلقی کنند توضیحی بقدر لزوم در این باره می افزایم .

### کمیت و مقدار

#### خط و سطح و جسم تعلیمی

موضوع علوم ریاضی بطور کأی کمیت و مقدار است که از مقوله عرض شمرده می شود نه جوهر ؛ و موضوع علم هندسه بخصوص «کم متصل فار الذات» است (۱) که آنرا مقدار نیز میگویند (۲) و بر سه نوع است ۱- خط ؛ آنکه طول و درازای تنها بود بدون عرض و عمق ۲- سطح ؛ آنرا طول و عرض باشد اما عمق نباشد ۳- جسم تعلیمی ؛ آنرا طول و عرض و عمق یا درازا و پهنا و ژرفا هر سه باشد ؛ و این نوع از کم متصل را چونکه در تعلیمات یعنی علوم ریاضی مورد بحث است (۳) «جسم تعلیمی» گفته اند در مقابل «جسم طبیعی» که موضوع علوم طبیعی است .

۱- کم متصل فار الذات اصطلاحی است در مقابل «کم منفصل» یعنی اعداد ؛ و «کم متصل غیر فار الذات» مثل «زمان» مطابق فرضی که فلاسفه قدیم در این باره داشتند .

۲- کلمه «مقدار» در اصل معنی لغوی مرادف با کمیت است اعم از اینکه متصل باشد یا منفصل و خواه متصل فار الذات باشد یا غیر فار الذات ؛ اما در اصطلاح آنرا بنوع کم متصل فار الذات با مطلق کم متصل تخصیص داده اند .

خواجه طوسی در شرح اشارات می نویسد «الکم المتصل الفار الذات بسمی عندهم مقداراً» و در اساس الاقتباس می گوید «و مقدار در اصطلاح حکما کم متصل را گویند» .

۳- در صفحات قبل هم گفته ایم که علوم ریاضی را در اصطلاح قدیم فنون تعلیمی و تعلیمات

نیز می گفتند .

## جسم طبیعی و تعلیمی

**جسم طبیعی** که در بعض موارد آنرا **جرم** (بکسر جیم) نیز میگویند از مقوله جوهر است که قائم بذات خود باشد و وجودش متعلق القوام بغیر نباشد؛ و بدین جهت آنرا چنین تعریف می کنند که: جسم طبیعی جوهری است که قابل ابعاد سه گانه طول و عرض و عمق یا درازا و پهنا و ژرفا باشد؛ بدین معنی که بتوانیم در مرکز آن خطوطی فرض کنیم که متقاطع برزویابی قائم باشند

اما **جسم تعلیمی** که آنرا **حجم** و **نخن** و **سمک** نیز می گویند از مقوله عرض است که در وجود خارجی قائم بذات خود نیست بلکه وابسته و محتاج بموجود دیگری است که آنرا در اصطلاح «موضوع عرض» می گویند؛ و در تعریف آن گفته اند که: جسم تعلیمی که **میت متصل نخن** است؛ و مقصود از «نخن» در اینجا **حشو و آکین** مابین سطوح است نه **نخونت** بمعنی غلظت که در مقابل رقت قوام گفته می شود

و عبارت دیگر: جسم تعلیمی عبارتست از شکل و هیأتی که عارض جسم طبیعی می شود: مثلاً **یک** قطعه موم را که باشکال مختلف کره و مکعب و منشور می سازیم؛ خود جوهر موم که در همه حال باقی می ماند جسم طبیعی است که موضوع فنون طب و طبیعیات است؛ و شکلها که عارض آن جسم می شود و یکی پس از دیگری زایل می گردد جسم تعلیمی است که در علم هندسه از آن بحث می کنند

\*\*\*

اکنون که بر این مقدمات واقف شدید باز همان مطلب را که در صدر این عنوان گفته بودم تکرار می کنم که خارج شدن از موضوع علم و آمیختن فنی بفق دیگر خصوصاً در علوم عقلی برهانی<sup>(۱)</sup> بهیچ وجه روانیست؛ و تخلف از این قاعده

۱- در فنون نقلی نیز حتماً باید اینطور قواعد را مراعات کرد؛ ولیکن در باب این فنون خود را چندان مفید و ملزم بحفظ این مقررات نکرده اند؛ و از این جهت گاهی مؤلفات آنها قابل انتقاد فنی است مثلاً در قسمت ابتدائی فن صرف و نحو از علم منطق و فلسفه سخن پیش می کشند که موجب ابهام و پیچیدگی مطالب بر نوآموزان می شود؛ و در فن اصول فقه با سبک و روشی که در این اواخر شایع و متداول شده تخیل علوم و فنون بیکدیگر از حد و حساب خارج است.

که جزو مقررات عقلی است؛ نداخل امور استحسانی قرار دادی؛ پیش از باب فنّ خطیّندی غیر قابل عفو و اغماض است .

پس عالم ریاضی نباید در بیان مسائل از قلمرو موضوع این علوم که کمیت و مقدار عرضی است خارج شود ، و عالم هندسی حق ندارد که در اثبات قضایای هندسه از حدّ و مرز موضوع علمش که همان خطّ و سطح و جسم تعلیمی است قدم بیرون بگذارد و مسائل علوم طبیعی و دیگر علوم را با ریاضیات تخلیط کند .

حال اگر کسی برخلاف این قاعده عمل کرد و در اثبات قضایا و مسائل هندسه پای جسم طبیعی و اوصاف و عوارض آنرا بمیان کشید و مثلاً قضیهٔ مصادرهٔ خطوط متوازی را که از مسائل خاص هندسه است از طریق «حرکت» که از عوارض جسم طبیعی است اثبات کرد ؛ مرتکب خبط و خطایی عظیم شده که از موضوع صناعت هندسه بیرون رفتد و آنرا با مسائل علوم طبیعی بهم آمیخته است .

این همان اعتراضی است که «حکیم ختّام» و «خواجّه طوسی» هر دو بر «ابن هیثم» ایراد گرفته و در تخطئهٔ اوچندان مبالغه نموده اند که او را بعدم مهارت در فنون هندسی و فقدان اهلیت ورود در این مباحث مهمّ ساخته اند؛ محض برای اینکه چرا «ابن هیثم» در بیان قضیهٔ خطوط متوازی گفت و گوی «حرکت» را که از مسائل علوم طبیعی است بمیان آورده و قتی را بفنّ دیگر تخلیط کرده است !

اما اینکه اعتراض ایشان بر ابن هیثم وارد است یاخیر؛ خود مطلب جداگانه‌یی است که بقول علما داخل نزاع صغروی می‌شود؛ و ما عجالهٔ در صدور آن نیستیم و نقض و ابرام را بمحلی مناسبتر موکول میکنیم

در خاتمهٔ این مبحث باز چند جمله از معطلحات و مسائل فلسفه و ریاضی قدیم را ذکر میکنم که «حکیم ختّام» در ایراداتی که بر «ابن هیثم» گرفتند است بدانها تکیه کرده و درک مطالب او برای کسی که با این مقدمات آشنا نباشد در حکم تکلیف مالا یطاق است .

### نقطه و خط و سطح عرضی

نقطه : منتهی الیه و طرف نفاذ «خطّ» یا حدّ مشترك مابین دو خط را نقطه

می گویند؛ و آن را تعریف میکنند که: چیزی است ذات وضع یعنی قابل اشاره حسیه که هیچکدام از ابعاد ثلاثه طول و عرض و عمق را نداشته باشد.

مقصود از «نقطه» در اینجا **نقطه عرضی** است<sup>(۱)</sup> که قائم به خط است یعنی خود بتهایی و مستقلاً وجود خارجی نمی گیرد بلکه وجودش فرع وجود خط است چنانکه **خط** نیز منتهی الیه و طرف نفاذ سطح یا حدّ مشترک مابین دو سطح است؛ و بدین جهت وجودش وابسته بوجود سطح است؛ و بر این قیاس وجود سطح نیز قائم بجسم تعلیمی است که آن نیز از عوارض جسم طبیعی و موجودیتش در خارج متوقف و متفرّع بر وجود جسم طبیعی است

و باین قرار هیچکدام از نقطه و خط و سطح و جسم تعلیمی وجود مستقل خارجی ندارند بلکه موجودیت آنها وابسته و قائم بجسم طبیعی است؛ که آن خود جوهر متقوم بنفس و قائم بذات خویش است

### انتقال عرض

موضوع عرض یعنی محلی که وجود عرض بدان وابستگی دارد از جمله مشخصات عرض است؛ بدین معنی که شخصیت عرضی تابع محلّ و متقوم بموضوع است؛ و بدین سبب انتقال عرض از موضعی بموضع دیگر بتهایی ممکن نیست؛ بلکه انتقال او تابع انتقال محلّ و موضوع است

مثلاً نقطه عرضی بتهایی قابل انتقال نیست؛ مگر اینکه خط نیز انتقال یافته باشد، چنانکه خط نیز ممکن نیست که بتهایی انتقال پیدا کند مگر آنکه سطح نیز منتقل شده باشد؛ و بر این قیاس انتقال سطح نیز تابع جسم تعلیمی و آن نیز متوقف بر انتقال جسم طبیعی است

از اینجا نتیجه می گیریم که انتقال هر چهار موجود عرضی (نقطه، خط، سطح، جسم تعلیمی) بدون انتقال جسم طبیعی امکان پذیر نیست.

۱- نقطه عرضی در مقابل **نقطه جوهری** است که آنرا جوهر فرد و جزء لایتجزا

می گویند؛ و بر سر امکان وجودش مابین فلاسفه و متکلمان سخنها و قیاس و قیاسهاست؛ اما در وجود نقطه عرضی هیچ حرف نیست.

### قیام عرض بعرض

در این مسأله که قیام عرض بعرض ممکن است یا ممکن نیست؛ مابین حکما و متکلمان اختلاف است؛ جمله متکلمان بر این عقیده اند که قیام عرض بعرض ممکن نیست و موجود عرضی ناگزیر باید قائم بجوهر باشد؛ اما گروه حکما غالب بر خلاف آن عقیده اند و قیام عرض را بعرض ممکن میدانند؛ و برای اثبات مدعیای خود امثله فراوان ذکر می کنند

از جمله همان نقطه و خط و سطح را مثال می آورند که نقطه عارض خط است باینکه خود خط نیز امر عرضی قائم بسطح است؛ و همچنین خط عارض سطح و سطح عارض جسم تعلیمی است و حال آنکه سطح و جسم تعلیمی نیز هر دو داخل در مقوله اعراضند نه از جوهر

باز مثال میزنند به «حرکت» که معروض سرعت و بطؤ یعنی تندی و کندی واقع می شود در عین اینکه خود حرکت نیز امر عرضی قائم بجسم طبیعی است؛ و همچنین است حالت خشونت و ملاست یعنی زبری و نرمی نسبت بسطح؛ و حالت راستی و کجی یا استقامت و انحناء نسبت بخط که معروض آنها خود در جزو اعراض است

### اختلاف لفظی حکما و متکلمان

اما نزاع حکما و متکلمان در این مورد بنظر ما ظاهراً نوعی از منازعات لفظی است که در قضایای عقلی برهانی ثمره و نتیجی چندان مهم نمی بخشد و مابین دو طرف را میتوان باین وجه جمع سازش داد که معروضات عرضی در واقع واسطه در عروض یا واسطه در ثبوتند (۱)؛ و بحقیقت نفس الامر فرقی نیست که بگوییم نقطه اولاً

۱- توضیحاً واسطه در ثبوت ما بین حکما در دو مورد مصطلح است یکی مقابل واسطه در اثبات دیگر مقابل واسطه در عروض

واسطه در ثبوت با مصطلح اول همانست که در بیان علم نبوتی و اثباتی، مبحث مطالب ثلاثه منطلق گفتیم که «واسطه در ثبوت» علت نسبت ایجاد با سلبی قضیه است در واقع و نفس الامر؛ و «واسطه در اثبات» علت حصول علم بآن نسبت است؛ و به عبارت دیگر واسطه در ثبوت علت وجود شیء است در اعیان؛ و واسطه در اثبات علت تصدیق حکم است در ادیان. ←



عارض خطّ و ثانیاً یعنی دست آخر عارض جسم شده است؛ یا اینکه بگوییم اصلاً نقطه و خطّ و سطح و جسم تعلیمی هر چهار امر عرضی بوجود واحد عارض جسم طبیعی جوهری شده و معروض همه همان جسم طبیعی است و این ترتیب که مابین وسایط فرض کرده و گفته ایم که نقطه عارض خطّ، و خطّ عارض سطح، و سطح عارض جسم تعلیمی و جسم تعلیمی عارض جسم طبیعی شده از باب اعتبارات عقلی و تجزیه و تحلیلات ذهنی است نه اینکه عرض واقعاً قائم بعرض شده باشد

و همچنین در سرعت و بطؤ نسبت بحر کت؛ هم می توانیم بگوییم که در اعتبار ترتیب ذهنی سرعت و بطؤ اولاً عارض حرکت و ثانیاً عارض جسم شده است؛ و هم می توانیم بگوییم که سرعت و بطؤ باحرکت هر دو باهم بوجود واحد عارض جسم و قائم بجسم است.

زیرا مسأله است که يك موجود عرضی در يك آن و در حال واحد قائم بدو موضوع و وابسته بدو محالّ نتواند بود؛ برای اینکه موضوع از مشخصات عرض است و شخصیت عرض متقوم بموضوع است؛ و ممکن نیست که فرد واحد در حالت و زمان و مکان واحد دارای دو شخصیت مختلف باشد.

پس در مثال نقطه و خطّ و سطح؛ و همچنین در سرعت و بطؤ حرکت و خشونت و ملاست سطح؛ و استقامت و انحناء خطّ که در پیش گفتیم و همچنین امثال و نظایر

← اما واسطه در ثبوت باصطلاح دوم که مقابل واسطه در عروض بود این است که منشأ انصاف ذوالواسطه باشد بصفتی بالذات یعنی آن صفت از ذوالواسطه صحت سلب نداشته باشد؛ خواه خود واسطه نیز متصف بآن صفت باشد یا نباشد؛ مانند آتش که واسطه در ثبوت حرارت است برای آب؛ یا آفتاب که موجب گرمی آب می شود؛ که آب در واقع و نفس الامر متصف بحرارت شده است و نمی توان در آن حالت صفت حرارت را از آب سلب کرد.

و واسطه در عروض منشأ انصاف ذوالواسطه است بالعرض بطوری که آن صفت واقعاً از ذوالواسطه صحت سلب داشته باشد؛ مثل اینکه حرکت کشتی منشأ انصاف جالس کشتی است بحرکت؛ اما در واقع صحت سلب دارد برای اینکه کشتی نشین واقعاً حرکت نکرده بلکه در يك جا ساکن و شسته بوده است.

و همچنین تحصیل فصل که منشأ تحصیل جنس می شود؛ چه تحصیل اولاً وبالذات متعلق بفصل است و ثانیاً وبالعرض متعلق بجنس می شود.

آنها نمی‌توان گفت که يك امر عرضی مثلاً «نقطه» در يك حالت و در زمان و مکان واحد دو موضوع مستقل مختلف در عرض یکدیگر دارد

از طرف دیگر هم مسلم است و این سخن مورد اتفاق عموم فلاسفه و متکلمان است که ما بالعرض باید منتهی به ما بالذات شود؛ یعنی هر چیزی که وجودش وابسته و متعلق القوام بغیر است هر چند که سلسله‌یی مترتب از آن تشکیل شده باشد بالاخره باید منتهی شود بموجودی که قائم بذات و متقوم بنفس باشد

در سلسله اعراض نیز سخن بر همین منوال است که عاقبت باید منتهی بجوهر شود؛ پس در امثال نقطه و خط سطح نیز باید گفت که همه در دست آخر منتهی بجسم طبیعی می‌شود خواه و سابط را که در تجزیه و تحلیل عقلی بمنزله واسطه در عرض یابوت است اعتبار کنیم یا نکیم .

و عبارت دیگر؛ نقطه و خط و سطح و جسم تعلیمی، همه با جسم طبیعی در خارج یک تشخص موجودند؛ یعنی آنچه در خارج موجود متحقق متحصّل است اولاً و بالذات همان جسم طبیعی چوهری است؛ و انساب تحقق خارجی بنقطه و خط و سطح و جسم تعلیمی ثانیاً و بالعرض است؛ نظیر اینکه در مقام تحصیل و شخصیت عینی ماهیت جنس و فصل می‌گوییم که آنچه در خارج و نفس الامر تحقق می‌پذیرد همان ماهیت فصل است؛ و ماهیت جنس نیز موجود بهمان وجود فصل است؛ نه اینکه دو وجود و دو تشخص مستقل داشته باشند؛ و اتزاع مفهوم جنس جدا از فصل، در مقام تجزیه و تحلیل عقلی است نه بحسب وجود عینی و تشخص خارجی؛ و بر همین قیاس است حکم ماده و صورت نوعی، و وجود و ماهیت و امثال و نظایرش از ممکنات زوج تر کیبی که ترکیب آنها از اجزاء متعدد فقط منوط باعتبار عقلی و تجزیه و تحلیل ذهنی است اقامه هویت عینی و تحقق خارجی يك وجود بیشتر نیست؛ و بهمین معنی در منظومه سبزواری گفته است

ان الوجود عارض الماهیه      تصوّراً و اتحداً هوّیه

باری شاید آنان که قیام عرض را بعرض ممکن شمرده‌اند همین ظاهر تعبیر باهمان اعتبار ذهنی را ملحوظ داشته‌اند که مثلاً گفته می‌شود: حرکت معروض

سرعت و بطؤ، و سطح معروض خطّ، و خطّ معروض نقطه است؛ و در عین حال متیقّن اند که این امور عرضی بالاخره باید منتهی بجوهر جسم طبیعی گردد. - و کسانی که آنرا ممتنع شمرده اند مقام هویت عینی و تحصل خارجی یادست آخرا را ملحوظ داشته اند با اعتراف باینکه در ظاهر حال، عرضی مرتبط و وابسته بعرض دیگر شده است؛ و بالجمله این اختلاف همانطور که در آغاز این بحث گفتیم بنظر ما از حدود منازعات و مشاجرات لفظی خارج نمی شود و شایسته نبوده است که حکا و متکلمان بر سر این نزاع لفظی آنهمه قیل و قالها کرده باشند و الله العالم بالصواب.

### حکیم خیام و ابن هیثم

#### در حلّ مصادره خطوط متوازی

بطوری که در فصول قبل ذیل ترجمه حال و اسامی مؤلفات هندسی ابن هیثم گفته شد؛ حکیم خیام کتاب «حلّ شکوک المقالة الاولی من کتاب اقلیدس» را داشته و طریقه «ابن هیثم» را در حلّ مصادره خطوط متوازی از روی همان کتاب مطالعه کرده بوده است

حکیم خیام می گوید ابتدا که آن کتاب را دیدم خوشحال و مسرور شدم زیرا پیش خود صورت بستم که لابد در باره حلّ اشکال قضیه خطوط متوازی تحقیقی شافی و کافی کرده است؛ اما وقتی که نوشته های او را مطالعه کردم دیدم از موضوع فنّ هندسه خارج شده و برخلاف اصول و قواعد علمی، مطالبی عجیب و غریب گفته که از یک نفر عالم هندسی بسیار بعید است!

خیام مقدمه ای را که ابن هیثم در حلّ مشکل خطوط متوازی مبتنی بر حرکت خطّ مستقیم عمودی بر خطّ دیگر تمهید کرده است و شرح آنرا در ذیل طریقه ابن هیثم در حلّ مصادره خطوط متوازی نوشتیم نقل می کند و بروی سخت می نازد و چهار اعتراض بروی ایراد می کند بدین قرار

#### اعتراض اول حکیم خیام بر ابن هیثم

۱- چه دلیل بر امکان این قضیه هست که ما می توانیم بوسیله حرکت دادن

خطی بر خط دیگر آنطور که ابن هیثم فرض کرده است خط متوازی رسم کنیم؟  
 عین عبارت حکیم خیام در بیان این اعتراض چنین است: «کیف يتحرك الخط  
 علی الخطین مع انحفاظ القیام وای برهان علی ان هذا ممکن». یعنی چگونه خطی  
 بر دو خط حرکت می کند با این فرض که قیامش از یک طرف ثابت و محفوظ باشد؛  
 وجه برهانی بر امکان این عمل هست؟

مقصودش از «خطین» یکی خط مستقیم مفروض اول است که خط عمودی را  
 بر آن حرکت می دهیم؛ و یکی خط متوازی است که از حرکت خط عمودی حادث  
 می شود همانطور که در بیان طریقه ابن هیثم توضیح داده ایم.

### اعتراض دوم حکیم خیام

۲- هندسه را با حرکت چند تناسب است و معنی حرکت چیست؛ یعنی حرکت  
 از عوارض جسم طبیعی جوهری است و با کمیت و مقدار عرضی که موضوع علم  
 هندسه است ارتباط ندارد؛ و این خود خارج شدن از موضوع علم است  
 عبارت خود حکیم خیام این است: «اینة نسبة بین الهندسة والحرکه وما  
 معنی الحرکه»؛ و مقصودش همانست که بیان کردیم

### اعتراض سوم

۳- خط از عوارض سطح و سطح از عوارض جسم؛ یا خط مستقیماً از عوارض  
 جسم است بدون تقدّم سطح؛ و در هر حال چگونه ممکن است که خط عرضی را  
 حرکت بدهیم بدون اینکه موضوع عرض یعنی سطح یا جسم حرکت کرده باشد؛  
 «ان الخط عرض لا يجوز ان يكون الا فی سطح ذلك السطح فی جسم او یکون نفسه فی  
 جسم من غیر تقدّم سطح فکیف يجوز علیه الحرکه مجرداً عن موضوعه».

تردید می که حکیم خیام در این مورد کرده است که خط از عوارض سطح و  
 سطح از عوارض جسم است؛ یا اینکه خط مستقیماً از عوارض جسم است؛ اشاره است  
 بهمان اختلاف حکما و متکلمان در مسأله قیام عرض بعرض که تفصیل آنرا پیش  
 گفتیم

و اینکه ذکری از جسم تعلیمی و طبیعی در این مورد نمی کند مبتنی بر تسامحی است که در بیان این نوع مسائل قابل اغماض است؛ و گر نه حق مطلب همانست که در فصول پیش گفته شد که در تجزیه و تحلیل ذهنی سطح از عوارض جسم تعلیمی و جسم تعلیمی از عوارض جسم طبیعی است

### اعتراض چهارم

۴- وجود نقطه بالذات بعد از خط یعنی فرع وجود خط است؛ زیرا نقطه منتهی الید و طرف نفاذ خط یا حدّ مشترك ما بین دو خط است؛ چنانکه وجود خط بالذات بعد از وجود سطح است؛ پس چه طور می گویند که خط از حرکت نقطه حادث می شود و حال آنکه خط وجوداً و ذاتاً قبل از وجود نقطه است.

آنچه گفتیم و شرح آنرا در سابق بتفصیل نوشته ایم تفسیر این عبارتست از حکیم ختّام: «ان الخط كيف يحصل من حركة النقطة و هو قبل النقطة بالذات والوجود».



حکیم ختّام دنباله اعتراضات فوق می گوید ممکن است کسی بر ما ابراد کند که آن عمل که بر «ابن هیثم» خرده گرفتگی که چرا در فنّ هندسه از «حرکت» گفت و گو کرده است؛ در خود اصول اقلیدس نیز دیده می شود؛ چه در صدر مقاله یازدهم، «حرکت» را در تعریف سمره داخل کرده و گفته است «الكرة حادثه من ادارة نصف دائرة الى ان يعود الى المبتدأ»<sup>(۱)</sup> یعنی کره از حرکت و گردش يك دور نیم دایره حادث می شود.

جواب گوئیم که اولاً تعریف خود اقلیدس هم مبتنی بر مجازفه و سهل انگاری است و مسامحکاری او را نمی توان محمل صحت برای عمل «ابن هیثم» قرار داد؛ و

۱- این عبارت متعلق است به نسخ اصول اقلیدس که قبل از تحریر خواجه طوسی متداول بوده؛ و عبارت تحریر خواجه اینطور است: «الكرة ما يحوزه نصف دائرة اثبت قطره محوراً لا يزول وادبر محيطه الى ان يعود الى موضعه و مرکزها مرکز».

ثانیاً شاید این قبیل مسامحات را در بخش مجسمات و مقالات آخر کتابش از جهت اعتماد بتدریب متعلمان هندسه مرتکب شده باشد؛ یعنی کسی که ده مقاله مسطحه را خوانده باشد این قدر مایه گرفته است که مثلاً شکل «کره» و «مخروط» را بشناسد و چندان احتیاجی بدقت در تعریف نداشته باشد. دلیلش این است که در بخش مسطحات هیچ کجا این قبیل مساهلات را مرتکب نشده و در مبادی و مسائل ابداً حرفی از «حرکت» بمیان نیاورده است؛ و گرنه ممکن بود که شکل دایره را نیز بقیاس کره اینطور تعریف کرده باشد: «الدائرة شکل مسطح حادث من ادارة خط مستقیم فی سطح مستوی بحيث یثبت احد طرفیه فی موضعه و ینتهی الآخر الی مبدأ الحركة»؛ چرا این تعریف را نیاورد و دایره را اینطور تعریف کرد: «الدائرة شکل مسطح یحیط به خط واحد و فی داخله نقطة یساوی جمیع الخطوط المستقیمة الخارجة منها الیه»؛ برای اینکه متوجه بود که نباید از «حرکت» که از مسائل فنّ طبیعی است در هندسه گفت و گو کرده باشد.

پس پیداست که خود اقلیدس متوجه این نکته بوده و بخش تعریف مجسمات را بهمان ملاحظه که اشاره کردیم عمداً با مسامحه و مساهله گذرانیده است؛ و گرنه از روی همان تعریف که برای شکل دایره کرده است برای او آسان بود که در تعریف «کره» نیز هیچ اسمی از دوران و حرکت نبرد و آنرا مطابق رسوم کامل منطقی چنین تعریف کند: «الکرة شکل مجسم یحیط به سطح واحد فی داخله نقطة کلّ الخطوط المستقیمة الخارجة منها الی السطح المحیط متساویة».

ثالثاً بر فرض که اقلیدس در تعریف کره بد حرکت مرتکب اشتباهی شده باشد چندان مهم نیست که در خور مؤاخذة شدید باشد، زیرا تأثیری در اثبات قضایا و مسائل هندسه ندارد؛ و انگهی راه تعریف باز است و می توان کره را بوجوهی بهتر که اسمی از حرکت در آن برده نشده باشد هم تعریف کرد؛ اما اشتباه ابن هیثم قابل عفو و اغماض نیست؛ برای اینکه او همان قضیه را که در اثباتش به «حرکت» متوسل شده مقدمه برای اثبات قضایای دیگر قرار داده است؛ و چون عمل

او تأثیری عظیم در مسائل هندسی می بخشد نمی توان خطای او را نادیده انگاشت؛ پس اشتباه او با مسامحه اقلیدس قابل قیاس نیست و مابین آنها فرقی واضح و آشکار است.

عبارت خود حکیم ختّام در بیان مطلب اخیر چنین است:

«تمّ لیس تحدید اقلیدس الكرة مثل تحدید هذا الرجل وذلك انّ اقلیدس عرّف شيئاً ما بوجه غير مرضى وذلك الشيء معلوم من عدّة وجوه اخرى وتعريفه المذموم لا يصير مقدّمة الامر عظيم الشأن بل يعدل عن تعريفه الى تعريف آخر احسن منه وهذا الرجل قد اجتهد في هذا النوع من التعريف المنكرات ان يصيره (كذا) (۱) مقدّمة لاثبات امر لا يكاد يثبت الا بالبرهان فيبين الرجلين في التعريفين فرق».

### جواب اعتراضات حکیم ختّام بر این هیثم

غرض اصلی من تقریر مطالب حکیم ختّام بود و برای احتراز از تطویل نمی خواستم وارد مرحله نقض و ابرام بشوم ولیکن چون سخن باینجا رسید دریغ داشتم نکاتی را که برای تحقیق و کشف حقایق آن مطالب خالی از فواید نیست ناکفته بگذارم؛ باز هم آنچه شرط ایجاز و اختصار است رعایت خواهم کرد

بطور اجمال می گویم که بنظر من هر چهار اعتراض و ایرادی که حکیم ختّام بر این هیثم گرفته بود حلاً و نقضاً قابل جواب است؛ اینک بترتیبی که اعتراضات ذکر شده بود جواب حلی و نقضی آنرا ذکر می کنم

### جواب اعتراض اول

اعتراض شده بود که بچه دلیل می توانید خطی را با انحفاظ قیام بر خط دیگر حرکت بدهید؛ - جوابش این است که شما بچه دلیل می توانید مثلاً خطی مستقیم یا زاویه و شکل دایره و مثلث متساوی الساقین رسم کنید؛ آیا جز این است که در مقدّمه اصول هندسد، جز و اصول موضوعه و قضایای واجب التسلیم این مطالب

۱- پیداست که عبارت باین صورت صحیح نیست؛ نسخ رساله مصادرات ختّام همه در این مورد مغشوف است؛ شاید اصلش «التعريف المنكر الذي يصبر مقدّمة» بوده؛ یا «تصير» باب تفعلیل خواسته و اصلاً اینطور بوده است «التعريف المنكر لان يصيره مقدّمة»؟

را پیش‌بینی کرده‌اید که «لنا ان نعرض خطأً علی ای سطح کان او ماراً بنقطة کیف اتفق؛ ولنا ان نصل خطأً مستقیماً بین کَلّ نقطتین؛ و ان نخرج خطأً مستقیماً محدوداً علی الاستقامة؛ و ان نرسم علی کَلّ نقطة وبکَلّ بُعد دایرة».

اصل وجود خارجی نقطه و خط و سطح را اعم از مستوی و مستقیم و هم‌چنین وجود دایره را نیز در ضمن همان اصول موضوعه درج کرده‌اید: «ان النقطة والخط والسطح والمستوی والمستقیم منهما والدایرة موجودة».

پس چه ضرر دارد که وجود حرکت و امکان حرکت دادن خط مستقیم را با انحفاظ قیام بر خط دیگر هم در جزو همان اصول موضوعه درج کنید و بگویید: «الحرکة موجودة ولنا ان نُحرک خطأً مستقیماً مع انحفاظ قیامه علی خط مستقیم آخر». و در صورتی که از لفظ «حرکت» هم وحشت داشته باشید ممکن است آن معنی را بعبارت دیگر ادا کنید مثلاً «لنا ان نرسم خطأً مستقیماً علی خط مستقیم آخر بعد واحد».

می‌دانیم که قسمتی از همان اصول موضوعه را که ذکر کردیم در اصل کتاب اصول اقلیدس نبوده و بعداً بدان الحاق شده است؛ در فصول قبل ضمن بیان طریقه عباس بن سعید جوهری در حلّ مصادره خطوط متوازی هم شنیدیم که وی کتاب اصول اقلیدس را شرح و اصلاح کرده و پنجاه شکل تازه بر مسائل و مبلقی کثیر هم بر مبادی که شامل اصول موضوعه و قضایای واجب التسلیم نیز می‌شود از خود افزوده بود و هیچکس از این جهت بروی اعتراض نکرد که چرا بر اصول موضوعه چیزی علاوه کرده است؛ اتفاقاً خود حکیم خیّام نیز چنانکه در فصول بعد خواهیم دید چند قضیه تازه را پیشنهاد کرده و لازم دانسته است که آنرا بر اصول و مبادی هندسه بیفزایند. - پس کم و زیاد کردن مبادی هیچ مانع ندارد؛ و نمی‌توان آنرا جزو ممتنعات عقلی شمرد. در صغرای قضیه یعنی در این خصوص که وجود و امکان حرکت داخل اصول موضوعه و قضایای واجب التسلیم باشد نیز جای شبهه نیست؛ زیرا همانطور که وجود نقطه و خط و سطح و دایره در فلسفه اولی ثابت شده، وجود و امکان حرکت نیز ثابت شده است؛ و بحثی که در فلسفه طبیعی دیده می‌شود مربوط است



بماهیت و خصوصیات و عوارض ذاتی و وجودی حرکت، نه اصل وجود و امکان وجود خارجی حرکت. - و بعد از این در جواب اعتراض دوم راجع بماهیت حرکت و آنچه از عوارض جسم طبیعی است توضیحی خواهیم داد که اعتراض «حرکت» بکلی ریشه کن شود.

خلاصه در جواب سؤال اعتراض آمیز حکیم ختّام که گفت: «کیف يتحرک الخطّ علی الخطین مع انحفاظ القیام وای برهان علی أنّ هذا ممکن؟» می توان گفت که تصدیق می کنیم با این مبانی و مقرّرات که در دست شماست، برهانی بر امکان این قضیه نیست؛ زیرا در جزو مبادی و مسائل هیچ کجا سخن از اثبات این قضیه نرفته است؛ ولیکن از کجا که «ابن هیثم» جمود و عکوف بر همین اصول و مبانی داشت؛ و در صدد نبود که خود را از قید مقرّرات قدیم آزاد ساخته برای هندسه دستگامی جدید احداث و پی ریزی کند؟ یا اگر تابع مبانی و مقرّرات قدیم بود باز از کجا که نمی خواست لا اقل مانند عالم ریاضی قبلش عباس بن سعید جوهری همانطور که بر عده مسائل و اشکال تازه هندسه افزوده بود در قسمت مبادی نیز قضایای تازه علاوه کند که یکی از آنها همین قضیه امکان حرکت خطّ مستقیم است با انحفاظ قیام بر خطّ مستقیم دیگر؟ - و از همین جهت است که حکیم خیّام و خواجه طوسی سخت بر آشفته او را به پیروی نکردن از اصول و مقرّرات قدیم تخطئه کرده و گفته های او را مستنکرات و عجایب و غرایب خارج از صناعت هندسه تلقی نموده اند!

اما اینکه چرا «جوهری» از این جهت مورد اعتراض واقع نشد ظاهر این است که او با احتیاط تریش رفته و در نقض مقرّرات قدیم مثل «ابن هیثم» بی پروایی ننموده بود و از این جهت گرفتار مؤاخذة و بازخواست علمای بعد واقع نگردید؛ اتفاقاً خود خواجه طوسی هم در تحریر اقلیدس مقداری بر تصدیرات و مبادی اصول موضوعه افزوده که بعنوان «اقول» از مقدّمات اصلی کتاب ممتاز است.

## جواب اعتراض دوم

اعتراض دوم حکیم ختّام بر این هینم از این جهت بود که از موضوع علم هندسه خارج شده و حرکت را که از عوارض جسم طبیعی و مسائل فلسفه طبیعی است داخل مباحث ریاضی کرده است .

**خواجۀ طوسی** هم در رساله شافید همین ایراد را بر این هینم می گیرد و در واقع سخن «ختّام» را تأیید می کند: «فدل احتیاجه الی طلب بدل هذه القضية اظهر منها بعد ان زعم انه صححها بالبرهان علی خطه فی کلامه ؛ و بناؤه برهانه علی استعمال الحركة الّتی هی من لواحق الاجسام الطبیعیة فی الموضوعات التعلیمیة علی خلطه فتأبقر» .

جواب این اعتراض بنظر ما بسیار واضح است ؛ زیرا لفظ حرکت مرادف گردش و جنبش و انتقال چیزی از محلی بمحلّ دیگر که آنرا در اصطلاح حکما حرکت اینی یعنی «حرکت مکانی» می گویند ؛ یک مفهوم عام عرفی دارد که پیش همه کس معلوم و واضح است ؛ بطوری که می توان آنرا جزو محسوسات و مشاهدات شمرد که در ردیف بدیهیات و متواترات، یکی از اقسام قضایای یقینی واجب الاقرار است و شرح آنرا در کتب منطوق بتفصیل نوشته اند .

آنچه گفتیم مفهوم عرفی عمومی «حرکت» بود که برای همه کس معلوم و محسوس است ؛ یک مفهوم فلسفی و ماهیت عقلی و منطقی هم دارد که در کتب فلسفه و کلام در جزو خواص و عوارض جسم طبیعی از آن بحث می کنند ؛ و همین حرکت فلسفی منطقی است که بر سر تحدید و تعریف آن (۱) و اینکه آیا داخل مقولات عرضیه است و از کدام مقوله است ؛ یا داخل هیچ یک از مقولات تسعه عرضیه نیست و خود مقوله عرضی جداگانه ای است یا نحوه وجود خاصی است ؛ و باز

۱- بعض حکما در تعریف حرکت گفته اند : «خروج الشیء من القوة الی الفعل تدریجاً ؛ و بعضی گفته اند : «کمال اول اما بالقوة من حیث هو بالقوة» ؛ و متکلمان گویند : «الحركة هی الّکون الاول فی المكان الثانی کما ان الّکون هو الّکون الثانی فی المكان الاول» ؛ و مقصود از «کون» اینجا حصول جوهر است در چیز .

اینکه حرکت از عوارض وجود است یا ماهیت<sup>(۱)</sup> و امثال این امور مابین فلاسفه و متکلمان و در میان خود فلاسفه نیز اختلافات و بحثها و قیل و قالها رفته که کتب حکمت و کلام بدانها مشحونست .

و بالجمله حرکت از جهت اختلاف دو مفهوم عرفی و منطقی، شبیه علم است که بمفهوم عرفی مرادف «دانستن» پیش همه کس دانسته و معلومست؛ اما بمفهوم فلسفی و ماهیت عقلی منطقی چندان مبهم و پیچیده و محلّ اختلافست که با آنهمدمباحث و شروح

۱- توضیحاً درباره «حرکت» احوال و عقاید مختلف است؛ جمهور حکما و متکلمان آنرا عرض مقابل جوهر دانسته اما در خصوص اینکه داخل کدام مقوله از مقولات ده گانه عرضیه است اختلاف کرده‌اند؛ بعضی آنرا داخل مقوله «کیف» و برخی داخل «فعل» یا «انفعال» شمرده‌اند؛ و بعضی می‌گویند که خود حرکت مقوله‌ی است مستقل و جداگانه از دیگر مقولات نهمه .

صدر المتألهین ملا صدرا و پیروان وی معتقد شده‌اند که حرکت نحوه خاصی است از وجود تدریجی سیلانی، و خود ذاتاً داخل هیچ مقوله از مقولات ده گانه جوهر و اعراض نیست بلکه از نوع همان مقوله‌ی است که حرکت در آن واقع می‌شود یعنی مثلاً در «حرکت اینی» داخل مقوله «این»؛ و در «حرکت کیفی» داخل در مقوله «کیف»؛ و در «حرکت وضعی» داخل مقوله «وضع» و در حرکت کمی داخل مقوله «کم» است؛ و همچنین در «حرکت جوهری» داخل مقوله جوهر است نه عرض .

و نیز می‌گویند که نبوت حرکت برای نوع متجدد سیال، از قبیل عارض شدن عرض به موضوع نیست بلکه از عوارض تحلیلی است مثل عرض فصل بجنس؛ و بعبارت دیگر می‌گویند حرکت از عوارض ماهیت است نه از عوارض وجود .

عوارض وجود آنست که بعد از وجود موضوع عارض آن شود مانند سواد و بیاض نسبت به جسم؛ و عوارض ماهیت آنست که عارض ذات باشد؛ یعنی عارض و معروض هر دو بیک وجود موجود شده باشند؛ نظیر عروض زوجیت به «اربعه»؛ و عروض وجود و امکان نسبت به ماهیت، یا عروض وحدت و شخص نسبت به وجود .

در خصوص علم نیز تقریباً همان اختلاف که در «حرکت» گفتیم مابین حکما موجود است؛ و صدر المتألهین در «علم» همان عقیده را دارد که در حرکت داشت؛ یعنی می‌گوید علم از مقوله خاصی نیست بلکه در هر مورد از جنس معلومست؛ اگر معلوم امر عرضی باشد علم نیز عرضی است و اگر امر جوهری باشد علم نیز جوهری است، از باب عقیده اتحاد علم و عالم و معلوم که یکی از اصول مهم عقاید ملا صدرا در فلسفه است .

و تفاسیری که اهل فلسفه و کلام در آن باره نوشته‌اند باز پاره‌یی از دقایق خصوصیاتش نظیر مسأله «اتحاد عالم و معلوم» یا اتحاد عاقل و معقول» پیش بسیاری از اهل علم حتی داعیه داران فلسفه و کلام نیز مجهول است تا بسایر طبقات ناس‌چد رسد!

پس هر کجا کلمه «علم» یا «حرکت» را دیدیم نباید آنرا بر مفهوم فلسفی منطقی حمل کنیم و از گوینده‌اش بر سبیل اعتراض بپرسیم که «علم چیست» و «حرکت چیست»؛ چنانکه حکیم ختّام بر ابن هیثم ایراد گرفت: «ایه نسبة بین الهندسة و الحركة و مامعنی الحركة».

آنچه از مسائل فنّ طبیعیّات فلسفه شمرده می‌شود، حرکت بمفهوم فلسفی است نه حدّاسمی لفظی حرکت؛ و آنچه ابن هیثم در خطوط متوازی، و اقلیدس در تعریف «کره» آورده‌اند همان مفهوم عمومی لفظی است؛ پس ایرادی که حکیم ختّام بر آنها می‌گیرد ابدأ وارد نیست.

اولاً ابن هیثم نخواست که از ماهیت حرکت و خروج تدریجی شیئی از قوه بفعل یا کمال اول الاکوان (۱) بحث کند تا مسائل طبیعی را با هندسه تخلیط کرده باشد؛ او فقط معنی عرفی حرکت را که پیش همد کس معلوم و مشهور است اراده کرد

ثانیاً می‌گویند که چون حرکت از عوارض جسم طبیعی است نباید در مباحث هندسه حرفی از آن بمیان آمده باشد.

**مگر شکل** که در قضایا و مسائل هندسه همد جا تکرار می‌شود از عوارض جسم طبیعی نیست؟ یا مگر خود کمیت عرضی خط و سطح و جسم تعلیمی که اصل موضوع علم هندسه است از عوارض جسم طبیعی نیست؛ پس چرا در هندسه از آنها بحث می‌کنند؟

جواب این سؤال را ما خود می‌دهیم که کمیت عرضی خط و سطح و جسم تعلیمی در مقام وجود و تحقق عینی خارجی، محتاج ماده یعنی جسم طبیعی است؛ اما در مقام تصور

۱- اشاره است بترکیفات مختلف «حرکت» که در حواشی پیش اوستیم.

و تحلیل ذهنی احتیاج بجسم طبیعی ندارد؛ یعنی ممکن است این امور را بدون توجه بقیدمادهٔ خارجی ملاحظه کنیم؛ و بعبارت دیگر موضوع علم هندسه کمیت و مقدار لا بشرط است.

وانگهی بطوری که اطلاع داریم همه این امور را در جزو مبادی هندسه تعریف و پیش بینی کرده اند (۱).

حرکت نیز در این جهت عیناً مانند کمیت است که هر چند در وجود و تشخیص خارجی نیازمند بموضوع مادی جسم و جسمانی است؛ اما در تجزیه و تحلیل عقلی می توانیم آنرا بطور «لا بشرط» و بدون الثفات بموضوع مادی ملاحظه کنیم. باین مقدمه باز همان سخن را که در جواب اعتراض اول گفته شد باز گوی می کنیم که هیچ مانع عقلی ندارد که تعریف حرکت را نیز مانند نقطه و خط و سطح بطور شرح اسم و تا همان اندازه که در قضایا و ترسیم اشکال هندسی بکار می آید یعنی همان مفهوم عرفی عمومی که بیشتر ناظر بقسم مخصوص حرکت اینی است؛ در جزو حدود و مبادی تصویری علم هندسه؛ و امکان وجود آنرا در خارج هم در ضمن اصول موضوعه درج کنیم و گریبان خود را از چنگ معترضان نجات بدهیم؛ مثلاً در ضمن حدود بگوییم «الحرکه انتقال شیء من مکان الی مکان آخر تدریجاً و یستوی عندهم بالحرکه الاینیة»؛ و در جزو اصول موضوعه هم بگوییم «الحرکه موجوده»؛ و کاستن و افزودن حدود و اصول موضوعه علم خواه هندسه باشد یا فنون دیگر نه فقط هیچ اشکال و مانعی ندارد، که گاهی لازم و ضروری است؛ و گرنه سیر علوم همیشه بربک حال متوقف می ماند و پیشرفتی در آن حاصل نمی شود؛ مثلاً ممکن است در همین هندسه که مورد بحث ماست اصطلاحات و مسائل تازه پیدا شود؛ که اتفاقاً همین طور شده است؛ پس حتماً باید در مقدمات و فواید کتب و مبادی هندسه تفسیر آن اصطلاحات و مباحثی آن مسائل را نیز علاوه کنند.

۱- در مقدمه مقاله اول اصول هندسه نقطه و خط و شکل را در جزو حدود و مبادی تصویری تعریف کرده است: «النقطة الما لاجزء له ای من ذوات الالاضاع؛ الخط طول بلا عرض و ینتهی بالنقطة؛ السطح الالبیط ماله طول و عرض فقط و ینتهی بالخط؛ الشکل ما احاط به حدوا و حدود».

شاید همانطور که پیش گفتیم ابن هیثم در همین صدد بوده که دچار سیل اعتراضات شده است ؟

ثالثاً مثل این است که در پیشگاه معترضان « ابن هیثم » فقط لفظ حرکت گناهکار باشد؛ برای اینکه اگر درست دقت و غوررسی کنیم همه اعتراضها متوجه لفظ « حرکت » می شودند خود وجود و حاق معنی حرکت که در ترسیم اشکال و بیان مسائل هندسی همه جامورد احتیاج ضروری است .

مثلاً چگونه ممکن است که مابین دو نقطه را بخطی مستقیم وصل کنند؛ یا خطی را از نقطه‌یی بنقطه دیگر امتداد بدهند؛ یا دایره رسم کنند بدون اینکه نقطه و خط و لاقفل دست خود را حرکت داده باشند!

پیش از این در ضمن جواب اعتراض اول شنیدید که در مقدمه اصول هندسه در همان مقاله اول جزو قضایای واجب التسلیم گفته اند: «لنا ان فرض خطاً علی ای سطح او ماراً بنقطه کیف اتفق» - یعنی می توانیم بر دو سطح خطی فرض کنیم یا خطی را بهر نقطه که می خواهیم مرور بدهیم .

آیا ممکن است خطی را بنقطه‌یی مرور بدهند یعنی بدان نقطه بگذرانند بدون اینکه در این عمل هیچ نوع حرکتی واقع شده باشد؟

و همچنین گفته اند: «لنا ان نصل خطاً مستقیماً بین کُلّ نقطتین؛ وان نخرج خطاً مستقیماً محدوداً علی الاستقامه؛ وان نرسم علی کُلّ نقطه و بکل بعد دایره» - یعنی می توانیم مابین هر دو نقطه را بخط مستقیم وصل کنیم؛ و خط مستقیم محدود اخراج کنیم؛ و بر هر نقطه و بهر بعد که خواستیم دایره رسم کنیم .

انصاف را بهم پیوستن مابین دو نقطه بوسیله کشیدن خط راست؛ و اخراج کردن و امتداد دادن خط از مبدأ مفروض؛ و رسم کردن دایره بهر شعاع و بعدی که خواسته باشیم؛ مستلزم حرکت مکانی بهمان مفهوم عام عرفی که گفتیم نیست؛ و اگر بخواهیم آن امور را تعریف حقیقی کنیم محتاج بهیچ کلمه‌یی که مؤدی معنی حرکت و رفتن چیزی از محلی بمحل دیگر باشد نخواهیم بود؟

پس باین قرار معلوم میشود که همه حرکها برسر لفظ «حرکت» است نه باحق  
معنی حرکت ! وانگهی می دانیم که همه علوم ریاضی که قدما اصول آنرا بچهار  
نوع تقسیم می کردند<sup>(۱)</sup> در این جهت مشترکند که موضوع آنها «کمیت» است ؛  
و مع ذلك در يك قسمت از این علوم که فن هیئت باشد خصوص حرکت در موضوع  
علم ملحوظ است ؛ آیادر آن مورد هم می گوید که ریاضیات با طبیعیات مخلوط  
شده است !

در خود علوم هندسی هم در قسمت متوسطات کمره متحرکه اطولوقس را  
داریم که در آن نوعی از حرکت که آنرا حرکت وضعی می گویند ملحوظست .

### جواب اعتراض سوم

اعتراض سوم حکیم خیام بر ابن هیثم این بود که «الخط عرض لایجوز ان  
یکون الا فی سطح ذلك السطح فی جسم او یکون نفسه فی جسم من غیر تقدّم سطح  
فکیف یجوز علیه الحركة مجرداً عن موضوعه» ؛ و مقصود حکیم را بتفصیل بیان  
کردیم

جواب حالی این اعتراض همانست که در جواب اعتراض دوم بشرح گفته شد که

۱- اصول علم ریاضی چهار نوع بود اول معرفت مقادیر واحکام و لواحق آن و آنرا علم  
هندسه خوانند ؛ دوم معرفت اعداد و خواص آن و آنرا علم عدد خوانند ؛ سوم معرفت اختلاف  
اجرام علوی نسبت بایکدیگر و اجرام سفلی و مقادیر حرکات اجرام و ابعاد ایشان و آنرا علم هیئت  
خوانند و احکام نجوم خارج افتد از این نوع ؛ چهارم معرفت نسبت مؤلفه و احوال آن و آنرا علم  
تالیف خوانند و چون در آوازا بکار دارند باعتبار تناسب با یکدیگر و کمیت زمان و حرکات و  
سکنات که در میان آوازا افتد آنرا علم موسیقی نامند ؛ و فروع علم ریاضی چند نوع بود  
چون علم مناظر و مریا و علم جبر و مقابله و علم جرائف و غیر آن [اخلاق ناصری] .

خلاصه قدما اصول علم ریاضی را بچهار نوع تقسیم می کردند : هندسه و هیئت و حساب  
و موسیقی و هر چهار نوع مشترکند در اینکه موضوع آنها «کمیت» است که به کم متصل و  
منفصل تقسیم می شود ؛ حاجی سبزواری در حواشی شرح منظومه منطق می نویسد : «اعلم ان  
الریاضی منحصر فی الهیئة والهندسة والحساب والموسیقی لان الکم اما متصل او منفصل والاول اما  
ان یفرض فی موضوع متحرك ام لا والثانی اما ان لا یلاحظ فیہ الترتیب او یلاحظ فالاول هو الاول  
والثانی هو الثانی والثالث هو الثالث والرابع هو الرابع» .

موضوع علم هندسه کمیت متصل قار الذات است لابلشروط ؛ و در قضایا و مسائل این علم از خط و سطح و جسم تعلیمی لابلشروط یعنی مجرد از موضوع مادی جسم و جسمانی بحث می شود ؛ پس ما می توانیم خط و سطح را حرکت بدهیم بدون اینکه توجه به حرکت موضوع جسم داشته باشیم هر چند که در وجود خارجی محتاج بموضوع جسم باشند

اذا جواب نقضی این است که همین اعتراض عیناً در مورد ترسیم خط و سطح نیز وارد است و لازمه گفتار معترض این است که نتوانیم خط و سطح را تنها و مجرد از موضوع جسم هم رسم و احداث کنیم ؛ زیرا خط و سطح خواه در ترسیم و خواه در حرکت ؛ در همه حال مستقیماً یا مع الواسطه (۱) از عوارض جسم است ، و باین قیاس نباید احداث نقطه و زاویه و ترسیم شکل نیز مجرد از جسم امکان داشته باشد ؛ زیرا آنها نیز عیناً مثل خط و سطح از عوارض جسمند ؛ و حال آنکه تمام قضایا و مسائل هندسی مبتنی بر ترسیم و احداث خط و سطح و زاویه و امثال آنهاست ؛ مثلاً می خواهیم خطی موازی خط دیگر ( شکل ۳۱ مقاله اول اصول ) یا سطحی مساوی سطح دیگر رسم کنیم ( شکل ۲۶ مقاله ششم ) یا می خواهیم زاویه بی همچند زاویه دیگر احداث کنیم ( شکل ۲۳ مقاله اول ) ؛ و امثال این قبیل قضایا که مربوطست بترسیم و احداث خطوط و سطوح و دیگر کمیات عرضی ؛ پس بطور قیاس شرطی اتصالی که از رفع تالی برفع مقدم پی می برند نتیجه می گیریم که اعتراض حکیم خیام بر این هیشم وارد نیست .

و در حل مشکل ترسیم و احداث خطوط و سطوح و دیگر کمیات و مقادیر عرضی مجرد از موضوع جسم ، حق مطلب همانست که در جواب حای اشاره شد که موضوع بحث در قضایا و مسائل هندسی خط و سطح و جسم تعلیمی مجرد از ماده است ؛ هر چند که در مرحله تحقق عینی و تشخیص خارجی وجود آنها بدون ماده جسم طبیعی جوهری امکان پذیر نباشد .

۱ - این تردید اشاره است بهمان تردید که در عبارت حکیم خیام بود نظر باختلاف عقاید حکما در مسأله قیام عرض به عرض که پیش از این گفته ایم .



## جواب اعتراض چهارم

اعتراض چهارم حلیم ختّام بر ابن هیثم این بود که: «الخطّ کیف یحصل من حرکة النقطة وهو قبل النقطة بالذات والوجود».

این اعتراض هم بنظر ما وارد نیست، بلکه از سایر اعتراضات سست تر بنظر می رسد و در حقیقت نوعی از مغالطه است که از اشتراك لفظ ناشی می شود؛ چه آن نقطه که راسم خطّ و وجودش قبل از وجود خطّ است غیر از آن نقطه است که وجودش متفرّع بر وجود خطّ است؛ مثلاً بانوک پرگار یا سرفلم آهنین مخروطی شکل! خطی رسم می کنید؛ آن نقطه که خطّ را ترسیم می کند متعلق بانوک قلم و رأس مخروط یعنی منتهی الیه و طرف سهم مخروط است؛ و بعد از آنکه خطّ را رسم کردیم يك نقطه هم در طرف و منتهی الیه این خطّ وجود می گیرد که با نقطه رأس سهم مخروط جداست. پس در جواب معترض می گوئیم صحیح است که خطّ ذاتاً و وجوداً قبل از نقطه و نقطه هم ذاتاً و وجوداً بعد از خطّ است؛ اما کدام خطّ و کدام نقطه؟ پیدا است که هر نقطه معینی تابع همان خطّ معین مفروض است که نقطه در منتهی الیه و طرف نفاذ آن واقع شده است؛ نه اینکه هر خطّی نسبت بهر نقطه بی ذاتاً و وجوداً تقدم داشته باشد؛ و تخلیط احکام يك فرد از نوع با کلی نوع یا با فرد دیگر از آن نوع همان مغالطه اشتراك اسمی است که گفته شد

علاوه می کنم که آنچه گفتیم از باب دلیل اقلّی و بر سبیل مماشات یا معترض بود؛ اما تحقیق مطلب بقراری است که ذیلاً شرح می دهیم.

## نقطه سیال و آن سیال

نقطه در عرف حکما بدو معنی گفته می شود؛ یکی آن نقطه که طرف منتهی الیه خطّ وحدّ مشترك یا فصل مشترك مابین دو خطّ است؛ و پیدا است که وجود نقطه باین معنی متفرّع بر وجود خطّ است؛ دیگر نقطه سیال که راسم خطّ است و وجود خطّ متفرّع بر وجود او است؛ چنانکه در زمان و زمانیات نیز کلمه «آن» بدو معنی است؛ یکی آن سیال که راسم زمان است و وجود زمان متفرّع بر او است؛ دیگر آن «آن» که حدّ مشترك

وفصل مشترك مابین زمان ماضی و مستقبل است ، و باین معنی وجود آن متفرع بر وجود زمانست ؛ و چنانکه در حرکت نیز دو قسم حرکت متوسطیه و حرکت قطعیه داریم که حرکت متوسطیه ، راسم حرکت قطعیه است

حرکت متوسطیه یعنی بودن شیئی مابین مبدأ و منتهی ، امری است که در خارج وجود دارد و دارای این حالت است که بحسب ذات ، ثابت و مستمر است اما باعتبار نسبت و موافقتش با حدود مسافت ، سیال و متجدد است ؛ و در اثر همین حالت استمرار ذاتی و سیلان نسبی ، از آن در حسب مشترك و قوه خیال ، امتدادی ترسیم می شود که از نوع کم متصل غیر فار الذات است هر چند فار الذات می نماید ؛ و آنرا « حرکت قطعیه » می گویند .

پس نسبت « نقطه سیاله » بخط ؛ مثل نسبت « آن سیال » است بزمان ؛ و همچون حرکت متوسطیه است نسبت بحرکت قطعیه .

\*\*\*

علاوه می کنم که اکثر توالی فاسد که در اعتراضات قبل گفته شد در اعتراض چهارم نیز جاری است ؛ از آن جمله مثلاً لازمه گفتار حکیم خیام این است که اصلاً نتوانیم خطی در خارج رسم کنیم ؛ زیرا ترسیم خط در خارج جز باین وسیله امکان پذیر نیست که نقطه بی را نظیر نقطه رأس سهم مخروط حرکت بدسیم تا خط رسم شود .

و انگهی خوب پیدا است که آنچه بر لوح تخته یا صفحه کاغذ بعنوان نقطه و خط رسم می کنیم فرض خط و نقطه است ؛ و گرنه در واقع آنچه رسم کرده ایم سطح است نه خط و نقطه ؛ ولیکن آنرا برای اثبات قضایای هندسی خط و نقطه فرض کرده ایم .

### خواجه نصیرالدین طوسی و ابن هیثم

عنوان فصل دوم است که در صفحات قبل (ص ۶۶ مقدمه حاضر) وعده دادم ؛ اینجا چند کلمه باختصار می گویم و دنباله آنرا در فصول بعد آنجا که نوبت بحث به «خواجه طوسی و حل مصادره خطوط متوازی» می رسد تکمیل می کنم  
خواجه طوسی گفته های ابن هیثم را از روی همان کتابش که حکیم خیام

نام برده است در رسالهٔ شافیه نقل می‌کند: اما از چهار اعتراض که حکیم ختّام بر ابن هیثم داشت فقط اعتراض دوم را که مربوط به «حرکت» و تخلیط فنّ طبیعی به ریاضی بود تعقیب می‌کند که عین عبارت او را پیش نقل کردیم [ص ۱۰۱ مقدمه حاضر]؛ و در عوض اعتراضات فلسفی و منطقی دیگر بر وی می‌گیرد از قبیل تخلیط هلّیت شیئی با ماهیّت و مطلب‌هل با مطلب‌ها؛ که اساس آن را نیز در فصول پیش شرح داده ایم؛ و تتمهٔ سخنان خسواجه را بعداً توضیح خواهیم داد؛ عجالهٔ برای رعایت رشتهٔ نظم مطالب می‌پردازیم بشرح طریقهٔ حکیم ختّام در حلّ مصادرهٔ خطوط متوازی؛ و من الله التوفیق

## ۱۴ = طریقه حکیم خیام

### در حل مشکل مصادره خطوط متوازی

اشخاصی را که قبل از حکیم خیام متصدی حل مشکل خطوط متوازی شده بودند در فصول قبل ناداو زده تن بر شمر دیم که آخرین آنها ابن هیثم بود؛ اکنون نوبت بذکر طریقه حکیم نیشابور می رسد که در شماره ترتیب سیزدهمین آن طبقه از محققان ریاضی است؛ و چون متن رساله او را بعداً نقل خواهیم کرد بیان طریقه او بزیادت طول و تفصیل حاجت ندارد؛ تا همین قدر که برای خوانندگان مبتدی کلید فهم اسلوب رساله و طریقه او در حل آن مشکل باشد اقتصار می کنیم

حکیم خیام در ابتدا سبب غفلت و اهمال اقلیدس را در برهانی کردن آن قضیه و علت اینکه آنرا در جزو مبادی آورده است نه داخل مسائل بیان میکند؛ و باز چند فقره از موارد غفلت اقلیدس را در این قبیل قضایا و نمونه مسامحات و سهل انگاریها را که از وی در ذکر مبادی و برهان مسائل رفته است شرح میدهد؛ آنگاه خود بحل آن مشکل می پردازد باین طریق که اصل قضیه مصادره را<sup>(۱)</sup> از مبادی بمسائل انتقال می دهد یعنی آنرا در ردیف سایر اشکال و قضایای هندسی می اندازد که اثباتش محتاج دلیل و برهانست؛ و باین قرار هشت شکل یا مسأله تازه هندسی که آخرین آنها همین قضیه مصادره است بطرز ابتکاری از خود طرح و همه را اثبات می کند؛ که باید این هشت شکل را که مقدمه اثبات شکل ۴۹ مقاله اول کتاب اصول اقلیدس<sup>(۲)</sup> و

---

۱- کل خطین مستقیمین وقع علیهما خط مستقیم و کانت الزاویتان الداخلتان فی احدی الجہتین اصغر من قائمتین فانہما بلتقیان فی تلك الجہة ان اخرجنا  
۲- اذا وقع خط علی خطین متوازیین فالمتبادلتان من الزوایا العادئة متساویتان و كذلك الخارجة و مقابلتها الداخلة؛ و الداخلتان من جهة معادلتان لقائمتین

مسائل دیگر بعد از آنست در همان مقاله بعد از شکل ۴۸ و قبل از شکل ۴۹ که اولین شکل محتاج بآن مصادره است علاوه کنند؛ بطوری که آن شکل در شماره ترتیبی آن مقاله تبدیل بشکل ۴۷ شود

\*\*\*

شرح طریقه عباس بن سعید جوهری و طرح شش شکلی او را پیش گفتیم؛ کسی که سیر تاریخی علوم را از نظر پیشرفت و تحول تدریجی ملاحظه میکند بسیار بعید می داند که حکیم خیّام در طریقه حلّ مصادره از کتب علمای قبل مخصوصاً همان جوهری استفاده نکرده باشد؛ بخصوص که می دانیم کتاب «اصلاح الاصول» او که متضمن این مسأله است تا مدتها بعد از «حکیم خیّام» نیز مابین علمای فنّ معروف و متداول بوده؛ با این حال چرا حکیم خیّام در جزو گروهی که از ایشان نام برده است هیچ کجا از جوهری و طریقه او اسم نمی برد؛ آیا از کتاب و طریقه حلّ او اطلاع نداشت یا آنرا قابل ذکر نمی شمرد یا سبب دیگر در کار بود؛ بر ما معلوم نیست؟

طرح شش شکلی جوهری و هشت شکلی حکیم خیّام هر دو خوش بختانه موجود و بدسترس ماست؛ و در مقایسه پیدا است که خیّام چیزی از اشکال جوهری اقتباس نکرده است؛ چیزی که هست مسلم است که بمقتضی سیر تدریجی علوم لابد تحقیقات علمای سلف در کار حکیم خیّام بی اثر نبوده و لااقل از اینکه راه را برای او هموار کرده بود؛ چنانکه عمل خیّام هم در علمای بعد از وی مثل «خواجّه طوسی» اثر داشت و خواجّه خود با کمال صدق و امانت باین امر تصریح کرده است

### اقتضای حکیم خیّام بر اصول هندسه اقلیدس

#### چرا قضیه مصادره خطوط متوازی را در جزو مسائل طرح نکرد

حکیم خیّام عمل اقلیدس را که از آن بفطرت و اهمال تعبیر کرده است اینطور تعلیل می کند که اقلیدس همان مبادی را که از فلسفه مأخوذ است یعنی تعریف خطّ مستقیم و زاویه مستقیم الخطنین را در اثبات قضیه مصادره خطوط متوازی کافی شمرده؛

و با اعتماد همین مبادی آن قضیه را هم در جزو مبادی اصول موضوعه آورده و توهم کرده است که سبب تلاقی دو خط مستقیم مفروض همین است که زوایای داخله کمتر از دو قائمه باشند .

مثلاً خط ( ا ب ) خطّ

مستقیمی است که خطّ ( ر ح )

بر آن عمود شده است بزوایای

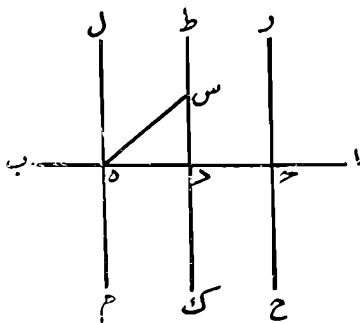
قائمه بر نقطه ( ح ) - و همچنین

خطّ ( ط د ك ) بر نقطه ( د ) و خطّ

( ل م ) بر نقطه ( ه ) و زاویه

قائمه مفروض اول باد و نظیره اش

مساوی است ؛ پس خطّ ( ر ح )



نسبت بخطّ ( ا ب ) از هیچ سمت متمایل نخواهد شد هر چند آنرا از دو جانب بما لانهایه امتداد بدهند ؛ و همچنین است حکم خطّ ( ط د ) - پس خطّ ( ط د ) با خطّ ( ر ح ) تلاقی نخواهند کرد ؛ چه اگر فرض تلاقی شود ناچار یکی از جوانب خطّ ( ا ب ) متمایل شده باشند - و همچنین است خطوط ( ح د ) و ( ك د ) و ( م ه ) - و چون دو خطّ ( ح د ) و ( د ه ) یعنی فاصله ما بین خطوط عمودی را مساوی و همچنین فرض کرده ایم پس سطح ( ر ح د ط ) یعنی چیزی که دو خطّ عمودی آنرا جدا و محدود ساخته است منطبق بر سطح ( ط د ه ل ) می شود - پس هر گاه دو خطّ ( ر ح ) و ( ط د ) در يك نقطه تلاقی کنند ، دو خطّ ( ط د ) و ( ل ه ) نیز در همان نقطه عیناً تلاقی خواهند کرد - و همچنین است حکم کالی خطوطی که بر زوایای قائمه اخراج شده باشند و قاعده آنها مساوی باشد .

آنچه گفتیم درباره خطوط واقع در يك سمت خطّ ( ا ب ) بود ؛ خطوط ( ح د ) و ( د ك ) و ( م ه ) که درست دیگر خطّ ( ا ب ) واقع شده اند نیز همان حکم را دارند . از آنچه گفته شد نتیجه می گیریم که بعد ما بین دو خطّ ( ر ح ) و ( ط د ) در همه فواصل و نقاط یکسانست و اختلاف تنگی و کشادی و قرب و بعد میان آنها راه ندارد ؛

و گرنه موجب همان محال خواهد شد که در تمایل خطوط بیک جانب گفته شد. پس خطوط قائم بر خط (ا ب) بایکدیگر متوازی اند؛ یعنی 'بعدها بین آنها در همه فواصل یکی است و اتساع و تضایق و نزدیکی و دوری میان آنها وجود ندارد.

پس هر گاه خطی را مثل خط (ه س) متمایل بسمت خط (ا ه) اخراج کنیم ناچار با خط (ط د) تلاقی خواهد کرد، چرا که 'بعد ما بین خط (ه س) و (ه ل) یکی نیست بلکه مبنی بر اتساع و انفرج است - و زاویه (س د) کمتر از قائمه است برای اینکه آن را از زاویه قائمه (ل د) جدا کرده ایم؛ پس زاویه (س د) که کمتر از قائمه بود باز زاویه (س د ه) که یک قائمه است جمعا کمتر از دو قائمه میشود.

گویا اقلیدس از همین جا گمان کرده که سبب تلاقی دو خط (ه س) و (س د) فقط همان جهت است که دو زاویه اش کمتر از دو قائمه است؛ اتفاقاً گمان او واهی نیست و در محل خود صحیح است اما نه چندان که بتوانیم آن قضیه را بدون مقدمات و بیانات دیگر از باب مبادی اصول موضوعه بپذیریم و آنرا پایه و مبنای اثبات مسائل هندسی قرار بدهیم

### در هندسه اقلیدس

**قضایای ساده تر از مصادره خطوط متوازی جزو مسائل قرار گرفته است**

حکیم خیام باز بر هندسه اقلیدس ایراد می گیرد که قضایای ساده تر از مصادره خطوط متوازی را جزو مسائل قرارداده و اثبات کرده است و حال آنکه بقیاس آن مصادره اینطور قضایا شایسته تر بود که جزو مبادی قرار گرفته باشد

مناش یکی اینکه در شکل ۲۵ مقاله سوم این قضیه را اثبات می کند: «الزوايا المتساوية على مراكز الدوائر المتساوية تفصل من المحيط قسماً متساوية»؛ یعنی زاویه های متساوی که بر مرکز دایره های متساوی واقع شده اند از محیط دوایر قوسهای متساوی جدا میکنند.

حکیم خیام می گوید این قضیه بحدی ساده است که همان مبادی هندسه برای اثباتش کافی است؛ چه معلومست که زوایا و دوایر متساوی بر یکدیگر منطبق می شوند؛ پس قوسها نیز بر هم منطبق خواهند شد

مثال دیگر در شکل ۷ مقاله پنجم این قضیه را اثبات می کند: «نسبة المقدمار الواحد الى المقدمارين المتساويين واحدة»؛ یعنی نسبت يك مقدار بدو مقدار متساوی یکی است.

بر واضح است که نسبت و تناسب ما بین خود مقادیر واقع می شود نه عده آنها؛ و دو مقدار متساوی در ماهیت و حقیقت مقدار تفاوت ندارند؛ فقط تفاوت آنها باعتبار ملاحظه تعدد است که موجب اختلاف در ماهیت مقدار نمی شود.

خیام می گوید جایی که در هندسه اقلیدس این قبیل قضایای سهل ساده جزو مسائل داخل شده است؛ قضیه خطوط متوازی بر مراتب شایسته تر بود که داخل مسائل شده باشد؛ پس اعتراض بر اقلیدس وارد است که چرا آن قضیه را جزو مبادی و مصادرات قرار داد!

دو مثال فوق هر دو مربوط به قسمت مسطحات بود؛ در بخش مجسمات هندسه اقلیدس نیز آن قبیل غفلت ها و مسامحات فراوانست که عجالةً از ذکر آنها صرف نظر می شود.



توضیحاً متن عبارت قضایا که در بالا ذکر شد مطابق نقل خود حکیم خیام است در رساله مصادرات؛ مربوط به نسخ کتاب هندسه اقلیدس که قبل از قرن هفتم هجری یعنی پیش از تحریر خواجه نصیر الدین طوسی ما بین اهل فن معمول و متداول بوده است؛ اما عبارت تحریر خواجه که اکنون پیش ما معمول است باین قرار است:

«الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية تقع على قسي متساوية مركزية كانت او محيطية» - «نسب المقادير المتساوية الى مقدار واحد متساوية ونسبته اليها ايضاً متساوية».

واضحست که عبارت تحریر خواجه با متن قدیم که در دست «حکیم خیام» و امثال وی بوده است در طرز بیان و ادای مقصود تفاوت دارد؛ مثلاً عبارت قدیم در قضیه اول فقط متوجه زوایای مرکزی است؛ اما خواجه زوایای محیطی را نیز علاوه



می کند و حکم قضیه را تعمیم می دهد ، و همچنین در قضیه دوم باز مدعا را شامل دو طرف می کند : نسبت مقدار واحد بمقادیر متساوی ؛ و نسبت مقادیر متساوی بمقدار واحد

از این قبیل نکات و دقایق فنی که مقصود از عمل تحریر و نوع کار و درجه پختگی و سختگی فکر ریاضی خواجه طوسی را نشان میدهد در اصول هندسه و سایر تحریرات او فراوانست ؛ و در این باره سابقاً هم گفت و گو کرده ایم

### قضایای پیشنهادی حکیم خیام

که باید آنها را در جزو مبادی هندسه علاوه کنند

حکیم خیام باز بر اصول هندسه اقلیدس اعتراض می کند از این نظر که در تنظیم مبادی آن ، قصور و اهمال رفته احیاناً مطالبی ذکر شده است که چندان مورد لزوم نیست و اگر آنها حذف کنند خللی به ارکان قضایا و مسائل هندسی وارد نمی شود ؛ و در مقابل يك قسمت از قضایا که ذکر آنها در مبادی ضرورت داشته از قلم افتاده است که باید آنها را علاوه کرد از این قبیل :

۱- هر کمیت مقداری قابل تقسیم است الی غیر التهایه ؛ و هیچ کمیت و مقداری از اجزاء غیر منقسم یعنی جزء لایتجزا ترکیب نشده است .

این هر دو قضیه هر چند از مسائل فلسفه و اثباتش بر عهده حکیم فیلسوف است ؛ اما چون در صنعت هندسه مورد احتیاج است باید آنها را در بخش مبادی جزو قضایای واجب التسلیم اصول موضوعه علاوه کنند .

خیام می گوید بعضی علمای هندسه خواسته اند که آن قضیه را در خود هندسه اثبات کنند غافل از اینکه مستلزم دور محال است ؛ اما حکیم فیلسوف همانطور که وجود خط و دایره و سایر مبادی هندسه را اثبات کرده است می تواند آن قضایا را نیز اثبات کند ؛ آن هم بطریق «برهان اثنی» یعنی پی بردن از معلول بعلت ؛ نه «برهان لثمی» که پی بردن از علت است بمعلول

۲- باز از جمله مسائلی که بعقیده حکیم خیام باید در مبادی هندسه علاوه

شود این است که معنی نامتناهی هندسی چیست و چگونه می گویند مثلاً خطی مستقیم را الی غیرالنهایی اخراج می کنیم ؛ و حال آنکه در فلسفه اثبات شده که 'بعد نامتناهی محالست و ابعاد و اجسام همه متناهی است ؛ حتی اینکه گفته اند که خارج از اجسام متناهی و ماوراء فلك محدّد جهات «لاخلاق و لاملا» است .

### نامتناهی فلسفی و هندسی

رافم سطور این جمله را توضیح می دهد که گفته «حکیم خیم» نوعی از مغالطه اشتراك لفظ است ؛ زیرا نامتناهی هندسی با فلسفی بدو معنی کاملاً متفاوت است ؛ آنچه در فلسفه راجع بتناهی ابعاد گفته اند مقصود تناهی ابعاد جسمانی است بحسب وجود عینی و تحقق خارجی ؛ و بهمین معنی تناهی ابعاد و اجسام را اثبات کرده اند اما آنچه در عرف مهندسان «مالانهایه» و «الی غیرالتهایه» گفته می شود نه بآن معنی است که خط نامتناهی و سطح متناهی واقعاً در خارج موجود است ؛ بلکه منظور نامحدود بودن اعتباری است ؛ و عبارت دیگر کلمه «الی غیرالتهایه» و نظایر آن را در هندسه ، مقابل اندازه محدود معین می گویند ؛ چه گاهی در قضایا توجه معطوفست بخطی یا سطحی باندازه معین مفروض محدود ؛ و گاهی حد و اندازه معین مورد توجه نیست ؛ و در این مورد می گویند «الی مانهایه له» و «الی غیرالتهایه» و امثال این تعبیرات

اما اصل عدم تناهی ابعاد جسمانی و چگونگی آن بر این که فلاسفه آورده اند از قبیل برهان تطبیق و مسامته و موازات و غیره ؛ و خدشه ها که بر آن دلایل وارد می شود خود بحثی جدا گانه است که ارتباط با موضوع گفتار ما ندارد

\*\*\*

۳- باز از جمله قضایا که با اعتقاد حکیم خیم در مبادی هندسه محتاج الیه است این قضیه است : «کل خطین مستقیمین متقاطعین فانهما الی الانفراج والاتساع فی بعدهما عن زاویه التقاطع» ؛ یعنی دو خط مستقیم متقاطع هر قدر از زاویه تقاطع دورتر می شوند فاصله مابین آنها بیشتر می شود

۴- نیز از جمله آن قضایاست: «ان الخطين المستقيمين المتضايقين فهما يتقاطعان ولايجوز (ان يتسما و كذلك لايجوز)<sup>(۱)</sup> ان يتسع خطان متضايقان في مرورهما الى التضايق»؛ یعنی دو خط مستقیم که فاصله مابین آنها رو بتنگی و نزدیکی می رود اگر آنها را امتداد بدهی ناچار تقاطع خواهند کرد؛ و ممکن نیست که دو خط در همان حال و همان جهت که رو بتنگی می روند؛ کشادگی و فاصله مابین آنها بیشتر شده باشد؛ چنانکه برعکس آن نیز ممکن نیست که دو خط در همان سمت و همان آن که از هم دور میشوند بیکدیگر نزدیک شده باشند

حکیم ختّام می گوید این قضایا و همچنین قضیه بی را که در شماره قبل گفتیم می توان در خود هندسه نیز بطریق «برهان ائی» اثبات کنند

۵- پنجمین قضیه بی که با اعتقاد حکیم ختّام لازم است که آنرا در ضمن مبادی ذکر کنند این است: «کل مقدارین متناهیین متفاضلین فان الاصغر یمکن ان یرصف حتی یرصیر اعظم من الاکبر»؛ یعنی هر دو مقدار متناهی متفاضل ممکن است بر مقدار کوچکترش چندان بیفزایند که از مقدار دیگر بزرگتر شود

### در تحریر خواجه طوسی اعتراضات حکیم ختّام و حکمای دیگر مراعات شده است

ناگفته نماند که اعتراضات حکیم ختّام و نقایصی را که بر کتاب اصول هندسه اقلیدس بر شمرده مر بوطست بهمان نسخ که در زمان او قبل از تحریر خواجه طوسی معمول بوده است؛ و گر نه خواجه طوسی نوع آن اعتراضات خواه از ختّام و خواه از علمای ریاضی دیگر که قبل از وی در این باره ها تحقیق کرده و کتاب نوشته بودند از قبیل عباس بن سعید جوهری و ابوالعباس نیریزی و ابن هیثم و امثال ایشان همه را در نظر گرفته و آنچه را که مقبول و پذیرفتنی تشخیص داده است در تحریر اقلیدس آورده؛ و بر فرض که همه عیوب و نقایص آنرا بر طرف ننموده باشد قدر مسلم

۱- عبارت مابین دو کمان را خود نگارنده از روی مواضع دیگر رساله حکیم ختّام از جمله در شکل نالت اشکالی طرحی او علاوه کرده ام؟

مبلغی کثیر از موارد نقص و عیب آن کتاب را کم کرده است .

از باب مثال قضیه پنجم را که حکیم ختّام پیشنهاد کرده بود ، خواجه در مقدمه مقاله اول ضمن اصول موضوعه ذکر کرده است با یادآوری این نکته که خود اقلیدس نیز بآن قضیه توجه نموده و آنرا در مقاله دهم و مواضع دیگر بکار برده است ؛ و عبارت خواجه در این مورد چنین است «واستعمل ایضاً فی بیانها قضیه آخری قد استعملها اقلیدس فی المقالة العاشرة و غیرها و هی انّ کلّ مقدارین محدودین من جنس واحدٍ فانّ الاصغر منهما یصیر بالتضعیف مرّة بعد اخرى اعظم من الاعظم» . و همچنین ظاهراً با توجه بقضایای پیشنهادی حکیم ختّام که در شماره های سوم و چهارم ذکر شد خواجه طوسی در جزو همان اصول موضوعه این قضیه را بجای مصادره از خود علاوه کرده که روح آن قضایا در آن مندرج است :

«ووضعتُ بدلها قضیه آخری هی انّ الخطوط المستقیمة الکاثة فی سطح مُستور ان كانت موضوعة علی التباعد فی جهةٍ فهی لانکون موضوعة علی التقارب فی تلك الجهة بعینها وبالعکس الا ان يتقاطعا» .

علاوه می کنیم که مطابق اطلاعی که باز خواجه طوسی بما می دهد آن قبیل دخل و تصرفات را جوهری و ابن هیثم و شاید ابوالعباس نیریزی نیز که ختّام در رساله مصادراتش مکرر از وی نام برده است در اصول هندسه اقلیدس داشته اند که عجاله غیر از نموندهایی که خواجه در رساله شافیه از «جوهری» و «ابن هیثم» نقل کرده است از دیگر کتب و نوشته های ایشان در این باره چیزی بدسترس ما نیست . و این امر خود بخوبی نشان می دهد که علمای اسلامی از قدیم متوجه این نکته شده بودند که اصول قدیم اقلیدس برای دوره کامل هندسه کافی نیست و بار این علم را تا سر منزل آخر نمی رساند ؛ و از همین جهت است که هر کدام از علمای سلف بوجهی در تکمیل و تجمیل این فن و دیگر فنون ریاضی کوشیده بودند

۱۴- **حسام الدین علی بن فضل الله سالار** از علمای ریاضی قرن ششم هجری

است که با «عبدالرحمن خازنی» و «حکیم اوحدالدین انوری» معاصر بود و مطابق بعض روایات در سنه ۵۲۷ هجری موافق ۵۰۱ یزدگردی هم در نوشتن زیجی با آنها

همکاری داشته است .

وی نیز از جمله کسانی است که درباره خطوط متوازی رساله‌ی مفرد تألیف کرده و بقراری که اطلاع یافته‌ایم نسخه خطی آن مورخ ۶۷۲ در کتابخانه آستانه رضوی موجود است و مانسوخه عکسی آن را توسط یکی از آشنایان که با آن کتابخانه ارتباط دارند خواسته‌ایم؛ و چون آن نسخه هنوز بهمانرسیده است می‌ترسید که درباره خصوصیات آن رساله و طرز کار و روش **حسام‌الدین سالار** - در حل مشکل خطوط متوازیه بتفصیل بحث کنیم؛ عجلاله بهمین ذکر نام اکتفا رفت اگر فرصتی پیش آمد آنرا در ملحقات و مستدرکات خواهیم افزود انشاءالله تعالی

### ۱۵ - طریقه خواجه نصیر الدین طوسی

#### در حل مشکل مصادره خطوط متوازی

خواجه نصیر الدین محمد بن محمد بن حسن طوسی معروف به **محقق طوسی** و **خواجه طوسی** است متولد ۱۱ جمادی الاولی سنه ۵۹۷ متوفی ۱۸ ذی الحجه روز غدیر سال ۶۷۲ قمری مدفون در ربقعه شریف کاظمیه که او را باستحقاق بالقب «سلطان العلماء و المحققین» خوانده‌اند و برهان فضیلت و تسلّم مقام علمی او را آثار موجوده خود او که بفارسی و عربی نوشته و از کثرت شهرت مستغنی از وصف و تعریفست کفایت می‌کند؛ و در رفعت مقام و جلالت شأن وی همین قدر بس که شخصی مانند آیه الله بحق **علامه حلی** (جمال الدین حسن بن یوسف بن مطهر بن ۶۴۸-۷۲۶) بشاگردی اومی بالد و در اجازه کبیره خود به «بنی زهره» که متن آن در کتب اجازات مثل جلد ۲۶ بحار الانوار مجلسی و مستدرک الوسائل درج شده است او را افضل علمای عصر در فنون عقلی و نقلی؛ و شریفترین اشخاص عهد خود در فضایل و مکارم اخلاقی<sup>(۱)</sup> معرفی می‌کند .

۱- عین عبارت علامه ابن است: «وكان هذا الشيخ افضل اهل عصره في العلوم العقلية والنقلية وله مصنفات كثيرة في العلوم الحكمية والاحكام الشرعية على مذهب الامامية وكان اشرف من شاهدناه في الاخلاق نور الله ضريحه؛ قرأت عليه الهيات الشفاء لابي علي بن سينا و بعض التذكرة في الهيئة تصنيفه رحمه الله» .

وی آخرین عالم ریاضی و در شماره ترتیب پانزدهمین آن اشخاص است که مصادره خطوط متوازی را موضوع بحث و تحقیق قرار داده و عقده آن مشکل را با قواعد ریاضی راه حلی پیدا کرده اند؛ و در میان پهلوانان این میدان که اثر تألیف و نتیجه کارشان بهمارسیده باشد بعد از حکیم خیام هیچ کس بزرگتر و معروفتر از همین خواجه نصیرالدین طوسی نیست.

نکته مهم که می توان آنرا برای اثبات عظمت مقام علمی حکیم خیام دلیلی استوار قرارداد این است که خواجه طوسی با آن همه نبوغ ریاضی که داشت و کسی نبود که مباحث علمی را بمجامله و تعارف برگذار کند یا زود بزود احتیاج باقتباس کردن و عاریت گرفتن از دیگران باشد؛ در خصوص آن مسأله قدم بقدم دنبال فکر و کار حکیم خیام را گرفته؛ هم در حل اصل قضیه و هم در طرز و شیوه رساله یی مفرد که در این باره تألیف کرده است؛ در هر دو مقام از آن دانشمند عالی مقام اقتباس نموده؛ و خود او نیز بمقتضی خوی بزرگواری و انصاف که از خصایص اخلاق فاضله وی بشمار میرود با کمال وضوح و صراحت باین امر اعتراف فرموده است؛ و من خود یک جمله از تصدیق و شهادت چنین عالم بلند مرتبتی را که بتعبیر اهل ادب ابن بجده و استاد مسأله فنون ریاضی و فلسفه بود، در ارزیابی مقام و منزلت علمی حکیم خیام هزار بار بیشتر اهمیت می دهم، تا نوشته های چهارمقاله نظامی عروضی و تسمه صوان الحکمه و تاریخ الحکماء شهرزوری و ابن الففطی و امثال ایشان که سند اقوال ترجمه نویسان واقع شده است.

\*\*\*

خواجه طوسی قضیه مصادره را بدو طریق حل می کند؛ یکی با طرح هفت شکل یا هفت قضیه هندسی تازه که قضیه هفتمش همان مصادره مورد بحث است؛ دیگر با طرح هشت شکل که باز شکل آخرش اثبات همان قضیه مصادره است؛ با این تفاوت که در عوض دو شکل ششم و هفتم طرح اولش سه شکل تازه طرح کرده؛ اما پنج شکل دیگر یعنی شکل اول تا پنجم طریق دومش با طریق اول عیناً یکی است

دوشکل اول و چهارم از اشکال طرحی خواجه در هر دوراه حلّ هفت شکلی و هشت شکلی بطوری که خود او تصریح کرده ، عیناً مأخوذ است از شکل دوم و چهارم اشکال طرحی حکیم خیام ؛ و در خصوص راه حلّ هشت شکلی باز بتصریح خودش از عباس بن سعید جوهری هم استفاده کرده ؛ باین معنی که طرز بیان و برهان اثبات شکل هشتمش را عیناً از شکل ششم یا آخرین اشکال طریق خاصّ جوهری گرفته است .

و بالجمله خواجه طوسی آنچه را که از راه حلّ «خیام» و «جوهری» مقبول تشخیص داده است پذیرفته و اقتباس کرده ؛ و باقی را بادلیل و برهان رد کرده و ازده است ؛ و هر دوراه حلّ هفت شکلی و هشت شکلی خود را هم بطور خلاصه در تحریر اقلیدس آورده ؛ و هم رساله‌ی مفرد و مفصل در این باره با اسم *الرسالة الشافية عن الشك في الخطوط المتوازية* پرداخته است که در صفحات قبل مکرر از آن نام برده ایم و بعداً هم آنرا بتفصیل معرفی خواهیم کرد

### مصادره خطوط متوازی در تحریر اقلیدس

در تحریر اقلیدس که تاریخ فراغ از تصنیفش ۲۲ شعبان سنه ۶۴۶ قمری است در مقدمه مقاله اول بعد از آنکه قضیه مصادره را در جزو اصول موضوعه ذکر می کند این توضیح را از خود می افزاید که : «اقول القضية الاخيرة ليست من العلوم المتعارفة و لأمّا يتضح في غير علم الهندسة فاذا الأولى بها ان يترتب في المسائل دون المصادر و اناسا وضحها في موضع يليق بها» .

یعنی قضیه مصادره ندر جزو قضایای واجب الاقرار است و نه داخل قضایای واجب التسلیم ؛ و از این جهت بهتر آنست که آنرا در جزو مسائل هندسه طرح کنند نه مصادرات ؛ و من عن قریب در محلی مناسب و درخور ، آنرا توضیح خواهم داد محلّ مناسبی که خواجه می گوید مقصودش قبل از شکل ۲۹ همان مقاله اول ؛ یعنی اولین شکل محتاج بآن مصادره است ؛ این است که بعد از فراغت از اثبات شکل ۲۸ و قبل از شکل ۲۹ آن مقاله می گوید : «اقول وهذا موضع بیان القضية

التي صادر بها اقليدس و وعدت بيانها في صدر الكتاب؛ آنگاه بذکر دو طریقه هفت شکلی و هشت شکلی خود می پردازد

نخست راه حل هفت شکلی را بیان می کند «وقدینته بسبعة اشكال»؛ و پس از فراغ از این قسمت راه حل هشت شکلی خود را توضیح می دهد با تقدیم این عبارت: «ولبيان هذه القضية وجه آخر يتم بشمانية اشكال خمسة منها هذه التي مرّت من الاول الى الخامس وثلاثة هي هذه»؛ و دنباله اش سه شکل را ذکر می کند و راه حل خود را پایان می برد؛ آنگاه وارد شکل ۲۹ اصل کتاب می شود.

باز تکرار می کنم که شکل هشتم از راه حل هشت شکلی خواجه یعنی متن و مدعای قضیه، عین همان مصادره است که در راه حل هفت شکلی اول نیز آخر اشکال قرار گرفته بود؛ چیزی که هست راه اثبات و بیان برهانش باطریقه اول تفاوت دارد؛ همین است که گفتیم خواجه از «جوهری» اقتباس کرده است؛ نه اینکه مدعای قضیه فرق کرده و مسأله بی جدید و شکلی تازه طرح شده باشد.

### رسالة شافية خواجة طوسي

تأليف این رساله بطوری که در فصول قبل اشاره شد علی التحقیق قبل از سال ۶۴۹ که سال وفات عالم ریاضی بزرگ آن زمان علم الدین قیصر بن ابی القاسم مهندس حنفی دمشقی است (متولد ۵۷۵ متوفی یکشنبه ۱۳ رجب ۶۴۹)<sup>(۱)</sup> اتفاق افتاده است؛ باین دلیل که خواجه آن رساله را بقصد اظهار نظر برای اوفرستاد و مابین ایشان در آن باره مکاتباتی مبادله شد که صورت آن در آخر رساله شافیه در حیدر آباد دکن بسال ۱۳۵۹ قمری طبع شده است<sup>(۲)</sup>؛ و باین قرار من احتمال می دهم که تألیف رساله شافیه مقارن همان ایام تألیف تحریر اقلیدس، یعنی در حدود سال ۶۴۶ واقع شده باشد

خواجه در صدد بود و نیت داشت که اقوال و عقاید همه کسانی را که درباره

۱- ترجمه حال «علم الدین قیصر» را در حواشی قبل نوشته ام

۲- خوانندگان طالبان را توجه می دهم که مکاتبات قدری مغشوش و مقدم و مؤخر طبع شده است

سخن خطی آنرا هم نگارنده دیده ام.



مصادره خطوط متوازی تحقیق کرده اند در آن رساله درج کند بطوری که خواننده آن رساله محتاج بکتب دیگر نباشد<sup>(۱)</sup> ولیکن در وقت تألیف فقط از این سه نفر اطلاع داشت که قبل از وی در آن موضوع تحقیق کرده و کتاب نوشته بودند : ۱- ابن هیثم  
 ۲- حکیم خیام ۳- عباس بن سعید جوهری ؛ که از ایشان باین عناوین نام می برد :

«منهم من بدلها بمصادره اخرى قریبة منها فی الظهور والخفاء وهو ابو علی ابن الهیثم المتبحر فی الفن الریاضی ؛ ومنهم من اقام علیها برهاناً مبنیاً علی مقدمه لا یبتدئها الی الوضوح والجلاء وهو الحکیم العالم ابو الفتح عمر الخیامی ؛ ومنهم من بناها علی مقدمه مغالطیة لا یتروّج علی صاحب الفطنة والذکاء وهو الفاضل العباس بن سعید الجوهری ؛ وما وجدت کلام غیر هؤلاء الثلاثة فی هذه المسئلة الی هذه الغایة» .

این است که خواجده پس از طرح مقدمه رساله و بیان اهمیت مسأله خطوط متوازی ؛ می پردازد به بیان اقوال آن سه نفر ؛ و بهمان ترتیب که اسامی آنها ذکر شد نوشته های هر کدام را جدا جدا در فصول علی حده بعین الفاظ خودشان نقل و هریک را بوجهی بادلایل ریاضی انتقاد و تزییف می کند ؛ و بر روی هم چون هیچ کدام از سه طریقه حای را که آن سه استاد گفته اند کافی نمی داند پس از فراغت از کار آنها فصلی جدا گانه تحت عنوان «فی البرهان علی المطلوب بوجه لاح لی» بشرح عقیده خود می پردازد و همان دوراه حلّ هفت شکلی و هشت شکلی را که در فصل پیش گفتیم با عبارات دیگر و بیاناتی مبسوط تر از آنچه در تحریر اقلیدس است شرح می دهد ؛ و در سر آغاز فصل هم تصریح می کند که دو شکل دوم و چهارم اشکال طرحی او عیناً ماخوذ از شکل اول و چهارم از هشت قضیه طرح حکیم خیام است :

۱- فهذا ما اردت ؛ تقدیمه من اقتصاص کلام من عثرت علی کلامه فی هذه المسئلة والاشارة الی ما خاطر ببالی من وجه الخلل فیہ ؛ و فی یتبی ان اضیف الیه مالعی اعتربه من کلام غیر هم ان وفتنی انه تعالی فی المستقبل من الزمان لتکون الرسالة واقیةً باشباع القول فی الحطوط المتوازیة شافیة عن الشکوک الواردة علیها

«و اما الطريقة التي اتضحت لي بعد مطالعة كلام هؤلاء الافاضل فهي هذه التي ترتبت في سبعة اشكال اثنتان منهما مطابقان لاثنتين من اشكال الخيامي وهما الثاني والرابع من هذه الاشكال فانهما الاول والرابع من اشكاله بعينهما» .

### رساله شافيه خواجه طوسي ورساله مصادرات حكيم خيام

يكي از فوايد مهم رساله شافيه خواجه طوسي اين است كه عين نوشته هاي آن سه تن عالم رياضي قبل از خود را با كمال امانت نقل کرده ؛ و بدین وسيله لااقل نمونه اقوال و افكار علمای رياضي پيش از قرن هفتم هجري را در مسأله خطوط متوازي بصورت سندی كاملاً متقن و معتبر برای ما حفظ نموده است ؛ از باب مثال اگر رساله مصادرات حكيم خيام هم مثل كتاب اصلاح كتاب الاصول جوهری و رساله مصادرات و كتاب حل الشكوك اين هيشم بالمره از دست رفته و مفقود الاثر شده بود<sup>(۱)</sup> باز می توانستيم لااقل فصل خطوط متوازي را كه مهمترين مقاله هاي كتاب خيام است بعين الفاظ خود او حرف بحرف از روی منقولات خواجه بخوانيم ؛ چنانكه هم اکنون رساله شافيه خواجه مهمترين سند برای تصحيح آن قسمت از رساله حكيم خيام است ؛ و نگارنده برای اين منظور نيز از آن استفاده کرده و مبلغی از اغلاط و سقطات نسخه چاپی رساله خيام را قبل از آنكه نسخه عكسی اصلی آن بدستم آمده باشد از روی منقولات همان رساله شافيه اصلاح نموده و بصحت باز آورده بودم

و بالجمله خواجه طوسي اولين کسی است كه بدهايت رساله شرح ما اشكل من مصادرات اقليدس حكيم خيام پی برده و آنرا از نظر علمی مورد بحث و تحقيق قرار داده و بهمین اسم از آن مطالبی نقل کرده است ؛ بدین سبب در انتساب آن كتاب به حكيم خيام هيچ شك و تردید باقی نمی ماند .

۱- شايد نسخ اين كتابها در كتب خانه هاي خارج موجود باشد و ما از آن اطلاع نداشته

## خواجه طوسی و حکیم خیام

خواجه طوسی بعد از آنکه از نقد و تزییف گفته‌های «ابن هیثم» می‌پردازد يك فصل بنقل قول حکیم خیام و تحقیق و نقد مطالب او اختصاص می‌دهد با این مقدمه :

«و اما الخیامی رحمه الله فقد اورد في المقالة الاولى من رسالته موسومة بشرح ما اشكل من مصادر كتاب اقليدس بيان هذا المطلوب في ثمانية اشكال. و ذكر انها ينبغي ان تلحق بكتاب الاصول بعد الشكل الثامن والعشرين و نحن آبتناها ههنا بالفاظه ثم اشرنا الى مواضع الخلل فيها ليقيم الباحث عليها» .

آنگاه عین نوشته‌های خیام را از آن رساله نقل ؛ و سپس در انتقاد بمعنی حقیقی کلمه که تمییز و جدا کردن سر است از ناسره وارد می‌شود ؛ یعنی گفته‌های درست و صحیح آنرا با تحسین می‌پذیرد ، و موارد خلل را هم با دلیل و برهان اثبات می‌کند ؛ باین تفصیل که پنج شکل اول از هشت شکل طرحی حکیم خیام را صحیح و بتعبیر خودش «حق لاریب فيه»<sup>(۱)</sup> میداند ؛ فقط چند نکته بر شکل سوم می‌گیرد که باز بتصدیق خود او جزو مؤاخذاتی است که تأثیری در اصل مطلب ندارد<sup>(۲)</sup> ؛ اما سه شکل آخر را با دلایل علمی ابطال می‌کند ؛ باین طریق که عمده توجه خود را معطوف بشکل ششم می‌سازد که پایه و مبنای دو شکل بعد است و از ابطال این شکل بطلان شکل هفتم و هشتم خیام را نتیجه می‌گیرد

حکیم خیام اثبات شکل ششم از هشت شکل طرحی خود را مبتنی بر این مقدمه کرده است که هر گاه خطی قاطع یکی از دو خط متحاذی شد<sup>(۳)</sup> ناچار خط دیگر

۱- رساله شافیه

۲- و کل هذه مؤاخذات غير مؤثرة في المطلوب لانها وردت على كلام جرى مجرى الحشو في انشاء هدم السياقة

۳- حکیم خیام در بیان این قضیه مخصوصاً برای احتراز از کلمه «متوازی» لفظ «متحاذی» را بکار برده است برای اینکه از شر اعتراض صادره بر مطلوب ایمن و مصون باشد ؛ این است که خواجه در نقل گفتار او می‌نویسد :

«ثم انه بنى الشكل السادس على مقدمة غير بينة و هي انه يجب ان يلاقى كل مقاطع لاحد خطين ساهما متحاذيين الخط الآخر منهما» .

رانیز قطع خواهد کرد؛ باین دلیل که 'بعد مابین دوخط متقاطع در تزیاد است الی غیر النهایه، و حال آنکه 'بعد مابین دوخط متحاذی همیشه یکسانست؛ و چون 'بعد مابین دوخط متقاطع اعظم از 'بعد محدود واحداست، پس خط قاطع، ناچار هر دو متحاذی را قطع خواهد کرد

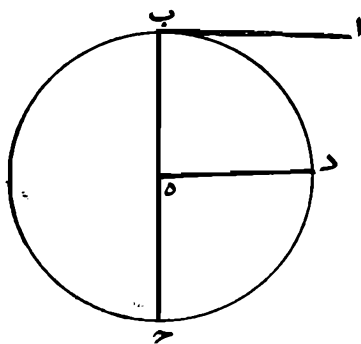
خواجۀ طوسی در خصوص این مقدمه و برهانی که حکیم ختّام برای آن آورده است شرحی مبسوط می نویسد و بروی سخت اعتراض می کند که این مدّعا با این طرز برهان که ختّام گفته است در واقع همان مقدمه بی است که «ابن هیثم» گفته و عین همان قضیه بی است که وی بدل مصادره اقلیدس قرارداد و حکیم ختّام بروی ناخته و گفته او را باطل کرده بود؛ پس عمل ختّام در این مورد مصداق مثل معروفست که گویند «الشعیر یؤکل ویدم» یعنی جورا می خورند و آنرا مذمت می کنند!

\*\*\*

راقم سطور گوید در رساله مصادرات حکیم ختّام که نسخه آن در دست ماست راجع بآن قضیه که «ابن هیثم» بدل مصادره اقلیدس قرار داده است و خواجۀ در رساله شافیه آنرا نقل می کند «ان الخطین المستقیمین المتقاطعین لایمکن ان یوازیبا خطاً واحداً مستقیماً»؛ هیچ بحثی نرفته و اصلاً ختّام متعرض این قسمت نشده و فقط بحث او با «ابن هیثم» بر سر ترسیم خطّ متوازی است بوسیله حرکت دادن خطّ مستقیم عمودی بر خطّ مستقیم دیگر که شرحش در پیش گذشت

**جواب اعتراض خواجۀ طوسی بر حکیم ختّام**  
که از نوع مغالطه در شبهه طفره زاویه است

یکی از شبهات طفره که در کتب فلسفه معروف شده مر بوطست بشکل ۱۵ مقاله سوم اصول که می گوید زاویه مابین خطّ عمود مماس دایره با محیط دایره، کوچکترین زوایای مستقیم الخطین است؛ و زاویه نصف دایره یعنی زاویه قطعه



مابین محیط و قطر دایره، اعظم  
 زوایای حادّه مستقیم الخطین  
 است؛ مثلاً در دایره (ب ح د)  
 بر مرکز (ه) که خط (ا ب)  
 عمود مماس دایره فرض شده  
 است؛ زاویه (ا ب د) کوچکترین  
 زاویه‌های حادّه مستقیم الخطین  
 است؛ و زاویه (ب ه د) بزرگترین  
 زاویه‌های حادّه مستقیم الخطین است.

اما شبهه طفره این است که اگر خطی را منطبق بر خط مماس فرض کنیم و  
 آنرا بسمت دایره حرکت بدهیم بمحض اندک حرکتی زاویه‌یی حادث خواهد شد  
 که از زاویه مابین خط مماس و محیط دایره بزرگتر است و حال آنکه هیچ وقت  
 ممکن نیست با او مساوی شده باشد

و همچنین در زاویه مابین محیط و قطر دایره هر گاه قطر (ب ح) یا شعاع  
 (ب ه) را با بایئات نقطه (ب) برخلاف جهت نقطه (د) حرکت بدهیم؛ بمحض اندک  
 حرکتی زاویه (ب ه د) از حادّه بمنفرجه می‌رسد بدون اینکه هیچ کجا زاویه  
 قائمه شده باشد

پس در دو کمیت متفاضل کوچک و بزرگ این حالت بوقوع پیوسته است که  
 مقدار کوچک، بزرگتر از مقدار بزرگ شده است بدون اینکه فاصله حد وسط را  
 طی کرده باشد؛ و این همان «طفره» است که فلاسفه بر امتناعش براهین اقامه  
 کرده‌اند.

پیدا است که جواب این شبهه با این فرض که بگوییم اصلاً مابین خط مستقیم  
 و منحنی و مابین خط مماس و محیط دایره زاویه‌یی تشکیل نمی‌شود، یا اگر  
 زاویه‌یی باشد معادل «صفر» است آسان می‌شود؛ اما با اصول هندسه قدیم، حل آن

شبهه دشوار است؛ و باین جهت آن را بزرگترین و معضلت‌ترین شبهات طفره شمرده‌اند نگارنده خود نظیر آن شبهه را در دیگر قضایای اصول هندسه، از جمله در زاویه‌های قطع و شکل ۳۰ همان مقاله سوم اقلیدس پیدا کرده بودم که زاویه قطعه از حادّه بمنفرجه می‌رسد بدون اینکه در این وسط زاویه قائمه شده باشد: «و کلّ زاویه قطعه فهی منفرجه ان كانت اعظم من النصف وحادّة ان لم یکن اعظم». بعدها دیدم که خواجه طوسی در رساله شافیه عین این مطلب را دلیل اعتراض بر حکیم ختّام فرار داده است باین شرح که:

حکیم ختّام در ضمن توضیحات شکل سوم از هشت شکل طرحی خود این قضیه را جزو اصول مسلمّ قرار می‌دهد که «کلّ ما یقدّر فیہ هذا المعنی اعنی التفاضل من الجانبین فی الصغر والكبر مع اتّ المقادیر ینقسم الی مالانهایة له فلامحالة ائنه یمکن ان یقع فیہ التساوی»؛ یعنی کلی کمّیات و مقادیر که از دو جانب کمی و بیشی و کوچک شدن و بزرگ شدن قابل تفاضل باشند؛ با در نظر گرفتن اینکه هر مقداری قابل قسمت است الی غیر النهایه؛ ناچار مابین آن مقادیر متفاضل حالت تساوی اتفاق خواهد افتاد.

خواجه بر این سخن اعتراض می‌کند که وقوع حالت تساوی مابین دو مقدار متفاضل نه از احکام بدیهی است و نه از قضایای برهانی؛ و دلیل خود را همان زوایای قطع و شکل ۳۰ مقاله سوم اصول قرار می‌دهد که در زوایای قطع حال بر این منوالست که اگر قطعه دایره بزرگتر از نصف دایره باشد زاویه قطعه منفرجه است؛ و اگر قطعه دایره بزرگتر از نصف دایره نباشد، اعمّ از اینکه معادل نصف باشد یا کمتر از نصف، در هر دو حال زاویه قطعه حادّه است؛ و هیچ گاه زوایای قطع قائمه نمی‌شود، پس از اینجا نتیجه می‌گیریم که ممکن است مابین دو مقدار متفاضل، حالت تساوی اتفاق نیفتد.

پیدا است که اعتراض خواجه نوعی از همان مغالطه شبهه طفره است؛ و گرنه مدّعی حکیم ختّام شبیه امر بدیهی است؛ مثلاً اگر فرض کنیم يك خطّ نیم ذری

تدریجاً در تزايد باشد هر گز ممکن نیست که بیک ذرع و نیم برسد مگر اینکه در اثناء تزايدش بیک ذرع رسیده باشد

در احکام زوایای مرکزی و محیطی هم می دانیم که در زوایای مرکزی هر گاه قوس ربع دایره، یعنی بحسب مساحت ۹۰ درجه از ۳۶۰ درجه محیط همان دایره باشد، آن زاویه قائمه است؛ و اگر قوس کمتر از ربع دایره و کمتر از ۹۰ درجه باشد زاویه حاده است؛ و اگر بیشتر از ربع و مثلاً ۱۰۰ درجه باشد منفرجه است. . . و در زوایای محیطی هر گاه قوس نصف دایره یعنی ۱۸۰ درجه باشد قائمه است؛ و کمتر از آن حاده؛ و بیشتر از آن منفرجه است.

اما در خصوص زوایای قطع که مدعی قضیه شکل ۳۰ مقاله سوم اصول است؛ شبهه طفره که خواجه طوسی آنرا دلیل اعتراض بر حکیم ختیم قرار داده است؛ بنظر من نوعی از مغالطه است ناشی از تخلیط کمیت بکیفیت زاویه؛ چه زاویه از دو جهت مورد بحث قرار می گیرد؛ یکی از نظر کمیت که موضوع بحث و مصطلح علمای ریاضی است؛ دیگر از جهت کیفیت که مورد توجه و اصطلاح فلاسفه است

بعبارت دیگر شکل زاویه و دایره و امثال آن بعقیده جمهور فلاسفه از مقوله «کیف»، و پیش علمای ریاضی از مقوله «کم» است؛ پس هر کدام بیک نظر آنرا مورد بحث قرار می دهند، نهایت اینکه در فنون هندسی گاهی کیفیت زاویه را نیز ملحوظ می دارند؛ چنانکه در همین زوایای قطع شکل ۳۰ و همان زاویه مماس و محیط شکل ۱۵ مقاله سوم اصول کیفیت زاویه ملحوظ شده است نه کمیت آن

و بالجمله در خصوص زوایای قطع که بر حسب مدعی شکل ۳۰ امرش منحصرأ دایر مابین دو قسم حاده و منفرجه می شود و هر گز صورت قائمه پیدانمی کند از نظر کیفیت زاویه قائمه است نه از لحاظ ماهیت کمیت و مقدار؛ و گرنه همانطور که حکیم ختیم گفته است؛ بادر نظر گرفتن اینکه هر کمیت و مقداری ذاتاً قابل تقسیم است الی غیر التهایه؛ از جهت ذات کمیت و مقدار هم عقلاً ممتنع است که زاویه بی

از مقدار حادثه تدریجاً بمقدار منفرجه بالغ شود بدون اینکه در این اثناء بمقدار قائمه رسیده باشد .

واضحست که در این قبیل مسائل مجال سخن وقیل وقال وسیع است ؛ ولیکن ما برای احتراز از تطویل عجالهً بهمین مقدار اکتفا می کنیم وبمطالب دیگر می پردازیم کسی که طالب تفصیل شبهه طفره زاویه وجوابهای آن باشد بهانمودج محقّقه انی وشرح هدایه آخوند ملاصدرا ومشکلات العلوم فاضل نراقی رجوع کند

### خواجه طوسی و جوهری و ابن هیثم

نظر خواجه طوسی را درباره طریقه عباس بن سعید جوهری در فصول قبل گفته ایم ، اینجا فقط برعایت انتظام رشته مطالب مختصراً می گویم که خواجه همانطور که يك فضل از رساله شافیه را بنقل و نقد طریقه حکیم خیّام اختصاص داده است فصل بعد از آنرا هم بذکر طریقه جوهری که از کتاب اصلاح کتاب الاصول او نقل شده است تخصیص می دهد : « واما الجوهری رحمه الله علیه فله اصلاح لکتاب الاصول وقد زاد فی مبادی کُلِّ فنٍّ مقدّمات ومصطلحات و فی اشکال الکتاب قریباً من خمسين شکلاً » ؛ و در دنباله اش نوشته های جوهری و شش شکل طرحی او را عیناً از آن کتاب نقل می کند ؛ و بعد از فراغ از این قسمت بانتقاد و موارد اعتراض می پردازد با تقدیم این عبارت :

« و اقول انّ سیاقه لسیاقه لطیفه و ترتیب اشکاله حسنٌ لولا استعماله مقدمه مغالطیه . »

و خلاصه اعتراض خواجه بر جوهری این است که شکل اول و دوم از اشکال شش گانه او که پایه و مقدمه برای اثبات چهار شکل بعد قرار گرفته مبتنی است بر مقدمه مغالطی از نوع مغالطاتی که از رعایت نکردن جنبه اطلاق و تقیید ناشی می شود ؛ و می گوید این قبیل مغالطات را صاحب منطق یعنی ارسطو در کتاب موسوم به سوفسطیقا (= سفسطه و مغالطه) شرح داده است ، و چون اثبات چهار شکل آخر جوهری متوقف بر دو شکل اول است ، بطلان این دو شکل مستلزم ابطال



سایر اشکال خواهد شد .

با وجود ایراداتی که خواجه بر جوهری می گیرد باز بتصریح خودش چنانکه دانستیم از طریقۀ اوهم استفاده می کند ؛ بطوری که راه حلّ هشت شکلی را بسبب جوهری ترتیب داده و بیان شکل هشتم را هم از شکل ششم جوهری گرفته است ؛ با این تفاوت که مقدمۀ برهان اثبات او با جوهری فرق دارد یعنی مبتنی و متوقف بر مقدمۀ مغالطی جوهری نیست

### اعتراضات خواجه طوسی بر ابن هیثم

اما در مورد ابن هیثم بالحنی تندتر و بیانی مبسوط تر از حکیم ختّام گفته های او را رد می کند باین قرار که اولاً راجع بمقدمۀ «حرکت خطّ» همان اعتراض را که ختّام از نظر خارج شدن از موضوع علم ریاضی و تخلیط آن با فنّ طبیعی بر «ابن هیثم» گرفته بود خواجه نیز تکرار می کند ؛ اما سه ایراد دیگر ختّام را که در صفحات قبل بتفصیل گفتیم خواجه بکلی مسکوت می گذارد ؛ ما نا که آنها را شایسته ذکر نمی داند ؛ و اگر چنین باشد انصافاً حق با خواجه است چنانکه ما خود در جواب آن اعتراضات بشرح باز نمودیم

نایباً ایرادی تازه بر ابن هیثم می گیرد که وی مابین «ماهیت» و «هلیت» شی فرق نهاده و «مطلب ما» را با «مطلب هل» بهم درآمیخته است

خواجه در بیان این اعتراض شرحی مفصل و مبسوط می نویسد درمسأله مطالب ثلاثه منطق و «مای شارحه» و «مای حقیقه» و تقدّم «هل بسیط» بر مای حقیقی ، و تبدیل شرح اسم پس از اثبات وجود و طی شدن مرحله هل بسیط، بتعریف ماهیت و حقیقت عقلی همانطور که مادر فصول قبل توضیح دادیم و با آن توضیحات اینجا دیگر احتیاج بطول و تفصیل نداریم

منظور خواجه و هدف اعتراض او در این مورد تعریف خطوط متوازی است که در ابتدا بطور حدّ شرح اسم گفته می شود ؛ و بعد از آنکه از مقام هل بسیط عبور کرد یعنی بمقتضی شکل ۳۱ مقاله اول اصول «نریدان نخرج من نقطه مفروضه خطّاً

موازیاً لخط مفروض ثابت شد که خطوط متوازی در خارج موجود است و جزو امور ممتنع الوجود نیست، همان حدّ اسمی عیناً تبدیل بحدّ حقیقی می شود؛ و بدین سبب مرتبه مطلب هل بسیط برمای حقیقی تقدّم دارد

خواجه می گوید که ابن هیثم در حدّ مصادرّه خطوط متوازی قاعده منطقی را مراعات نکرده و هلیت شی را از ماهیت اسمی و حقیقی تمیز نداده است  
 ثالثاً ابن هیثم توهم کرده است که تساوی ابعاد، داخل در حاق مفهوم خطوط متوازی است و احتیاج بدلیل جداگانه ندارد؛ و حال آنکه تساوی ابعاد جزو مفهوم ضروری توازی نیست بلکه از لوازم غیر بین است که احتیاج بیرهان اثبات دارد؛ و همانست که در شکل ۳۳ مقاله اول اصول جزو مسائل هندسی اثبات شده است: «الخطوط الواصلة بین اطراف الخطوط المتساویة المتوازیة فی جهة بعینهما متساویة متوازیة».

### قاعده تمییز حدود از مسائل علم

خواجه در تعقیب اعتراض دوم و سوم خود بر «ابن هیثم» غیر از مطالب ثلاثه که بیان کردیم مسأله منطقی دیگر پیش می کشد و شرحی محققانه می نویسد در باره تمییز حدود از مسائل علم و در این مورد قاعده بی بدست می دهد که خلاصه اش این است:

هر گاه يك شی دارای چندین فصل مقوم و خاصیت لازم و عرض ذاتی غیر مفارق باشد؛ آنرا که ارهمه روشن تر و ضروری تر و ثبوتش برای شی کم واسطه تر باشد؛ جزو حدّ و تعریف آن شی و باقی را جزو مسائل علم باید قرار داد  
 مثلاً خطوط متوازی که موضوع بحث است، دارای فصول مقوم و خواص لازم و اعراض ذاتی غیر مفارق بسیار است از این قبیل:

- ۱- هر قدر آنها را امتداد بدهی الی غیر التّهایه هرگز تلاقی نخواهند کرد
- ۲- ابعاد مابین دو خط متوازی همیشه مساوی است و کم و زیاد نمی شود

۳- خطی را که بر یکی از متوازیین عمود کنی بر خط دیگر نیز عمود خواهد شد

۴- خطی که قاطع یکی از متوازیین شد قاطع خط دیگر نیز می شود

۵- چون خطی مستقیم قاطع دو خط متوازی شد زوایای متبادله با یکدیگر مساوی اند

۶- چون خطی راست بر دو خط متوازی افتد زاویه خارج با داخله مساوی است

۷- هر گاه خطی قاطع دو خط متوازی شد دو زاویه داخله در یک سمت معادل دو قائمه اند

۸- خطوطی که موازی با خطی باشند نسبت یکدیگر هم متوازی اند

مابین این هشت خاصیت که برای خطوط متوازی ذکر کردیم خاصیت اول از همه اعرف و این است؛ و بدین سبب اقلیدس در صدر کتابش همانرا در تحدید و تعریف خطوط متوازی اخذ کرده «المتوازیة من الخطوط هی المستقیمة الکاثة فی سطح مستو واحد آتی لا یتلاقی وان اخرجت الی غیر التهاية»؛ و باقی راجز و مسائل انداخته و هر کدام از خواص را در یکی از اشکال مقاله اول (شکل ۲۷-۳۳) اثبات کرده است؛ و همان تعریف خطوط متوازی که در صدر کتاب اقلیدس درج شده حدّ بحسب شرح اسم است که بعد از اثبات شکل ۳۱ مقاله اول تبدیل بحدّ حقیقی و تعریف عقلی می شود

خواجده می گوید که «ابن هیثم» از آن قاعده تخلف نموده و تساوی ابعاد را که باید در جزو مسائل طرح کرد داخل حدّ و تعریف خطوط متوازی نموده است

و کتابتہ شرح اجز طوسی با علم الدین قیصر عتفی  
در باره رساله شافیه

در فصول پیش اشاره کردیم که چون خواجده طوسی رساله شافیه را بپرداخت نسخه آنرا همراه نامیدی برای اظهار نظر پیش علم الدین قیصر بن ابی القاسم

مهندس حنفی دمشقی متوفی ۶۴۹ که بزرگترین عالم ریاضی معروف آن زمان در بلاد شام بود بفرستاد؛ علم الدین در نامه مؤدب محترمانه که در جواب خواجه نوشته است او را در تألیف آن رساله و حل مشکل صادره خطوط متوازی تحسین بلیغ نموده و ضمناً سه نکته بروی گرفته است

نکته اول اینکه درباره آن موضوع کتبی دیگر هم از علمای قدیم در بلاد شام شایع و بدسترس «علم الدین» بوده است که خواجه طوسی از آنها اصلاً اطلاع نداشت یا نسخ آنها را ندیده بود

علم الدین در این خصوص از سه تن نام می برد یکی سنبلیقیوس که نمونه‌ی از تحقیقات او را مربوط بهمان مسأله خطوط متوازی در نامه خود درج کرده است؛ دیگر ثابت بن قره؛ سدیگر یوحنا القسی

باز علاوه می کند که نسخه «کتاب مصادرات اقلیدس» ابن هیثم که خواجه در رساله شافیه می گوید تا کنون بدست من نیفتاده است<sup>(۱)</sup> هم در بلاد شام و پیش ما موجود است

نکته دوم که علم الدین بر خواجه طوسی گرفته نکته فنی است راجع بشکل سوم از اشکال طرحی خواجه که برهان اثباتش مبتنی بر این مقدمه شده است که «دو خط غیر متقاطع نسبت بیکدیگر ممکن نیست که در جهت واحد هم متباعد باشند و هم متقارب».

علم الدین خرده می گیرد که این قضیه هر چند ضروری است اما از قضایای

۱- پیش گفته‌ایم که حکیم خیام و خواجه طوسی هیچ کدام کتاب مصادرات اقلیدس ابن هیثم را در دست نداشته‌اند؛ و ماخذ ایشان در نقل گفته‌های «ابن هیثم» کتاب دیگر اوست بنام «حل اشکوک المقالة الاولى من کتاب اقلیدس» که هر دو از آن نام برده‌اند؛ و شاید حکیم خیام اصلاً از وجود چنان تألیفی اطلاع نداشته است برای اینکه هیچ اشاره‌ی بآن نمی کند و می نویسد: «وقد شاهدت کتاباً لابن علی بن الهیثم رحمه الله موسوماً بحل اشکوک المقالة الاولى من کتاب اقلیدس» - اما خواجه طوسی بوجود آن کتاب اشاره می کند می گوید نسخه آن بدست من نیامده است؛ و اما ابن الهیثم رحمه الله فقد استعمل فی کتابه الموسوم بحل اشکوک کتاب اقلیدس مکان هذه المقدمة مقدمة اخرى وزعم انها ابین عند الحسن و اوقع فی النفس من هذه و ذاک بعد احالته تصحیح هذه المصادر و اخوانها علی کتاب آخر اسماء شرح المصادر ام یقع الی نسخه .

هندسی نیست و نباید آنرا در جزو اشکال هندسه قرارداد  
نکته سوم باز فتنی است مربوط براه حل هشت شکلی خواجه و آن قسمت از  
مطلبی که از «جوهری» اقتباس کرده است

علم الدین با تعبیری لطیف و مؤدب می گوید هر چند راه حل خواجد و مطلبی  
که از «جوهری» پسندیده در نهایت خوبی است؛ و نه تنها در این مورد که در هیچ  
کجا خواجه غیر از آنچه را که واقعاً برگزیده و خوب باشد اختیار نکرده است؛  
مع ذلك ممکن بود که مطلوب خود را بعد از شکل ششم بوجه دیگر اثبات کند  
علم الدین قضیه مطلوب را با عبارت ذیل پیشنهاد و آنرا با برهان هندسی و  
بیانی مخصوص اثبات می کند؛ که بعقیده او اگر آنرا بعد از شکل ششم از اشکال  
طرحی خواجه بیاورند در بیان مطلوب بهتر و وافی تر است:

«اذا وقع خط مستقیم علی خطین مستقیمین فصیر الزاويتین الداخلتین فی جهة  
واحدة حادثین ومجموعهما اقل من قائمتین فان الخطین اذا اخرجا فی تلك الجهة  
التقیا» .

علم الدین بعد از شرح مستوفی که در برهان آن قضیه آورده است می نویسد  
«ولولا مخافة السامة بسبب التطویل لذکرنا ما ذکره جماعة من الاوائل والمتأخرین  
فی هذا الباب لکن مولانا قد اشبع القول فی ذلك واغنی عن غیره»؛ یعنی اگر نه بیم آن  
بودی که طول مقال موجب خستگی و ملال خاطر شدی نوشته های گروهی از پیشینگان  
و متأخران را در این باره یاد کردمی؛ ولیکن خواجه ما چندان باشباع سخن رانده  
که احتیاجی بنقل اقوال دیگران نمانده است

\*\*\*

خواجه طوسی در پاسخ نامه «علم الدین» نکته های فتنی مهم را جواب می گوید؛  
و در خصوص قضیه بی که علم الدین از «سنبلیقیوس» در شرح مصادره مورد بحث ذکر  
کرده است تصدیق می کند که تا آن زمان از آن اطلاع نداشته است.

\*\*\*

اما نکته‌ی بی‌را که نگارنده می‌خواهم علاوه کنم دو چیز است؛ یکی اینکه قضیه‌ی مربوط بشکل‌سوم از اشکال طرحی‌خواجه که مورد اعتراض علم‌الدین واقع شده در معنی همان قضیه‌ی بی است که «حکیم ختّام» برای علاوه کردن در مبادی هندسه پیشنهاد کرده بود با تصریح باینکه از قضایای فلسفی است اما در هندسه نیز می‌توان آنرا با برهان «ائی» اثبات کرد؛ و شرح آنرا در فصول قبل گفتیم

نکته‌ی دیگر این است که در هیچ مأخذی بنظر نرسیده است که «ثابت بن قره» خود شخصاً درباره‌ی مصادره‌ی خطوط متوازی تألیفی کرده باشد؛ فقط ابن ندیم در الفهرست از قول او نقل می‌کند که «ابلونوس» چنین تألیفی داشته است؛ «وقد ذکر ثابت بن قره ان لابلونوس صاحب المخروطات مقالة فی ان الخطین اذا اخر جاعلی اقل من زاويتین قائمتین يلتقیان».

شاید از همین جا اشتباه شده باشد که متأخران اصل آن کتاب را بخود «ثابت بن قره» نسبت داده‌اند؛ هر چند ممکن است که خود «ثابت» هم رساله‌ی در این باره داشته؛ و همان کتاب باشد که در بلاد شام مشهور بوده و در نامه «علم‌الدین» ذکر شده است والله العالم (۱).

۱- چون متن رساله‌ی شافی و مکاتبه‌ی خواجه طوسی با علم‌الدین دمشقی عبری است نگارنده هم بر سبیل مشاکلت اول باز که آن کتاب را مطالعه کردم توضیح ذیل را در حاشیه‌ی آن عبری نوشتم:

«اقول وقد قال ابن‌الندیم فی الفهرست هكذا «وقد ذکر ثابت بن قره ان لابلونوس صاحب-المخروطات مقالة فی ان الخطین اذا اخر جاعلی اقل من زاويتین قائمتین يلتقیان»؛ و لیس هذا کما ترى الا المصادرة المعروفة لافلیدس فی الخطوط المتوازية التي سنف المحقق الطوسی فیها الرسالة الشافیة؛ ولم یکن ثابت بن قره نفسه ممن وضع رسالة فی الخطوط المتوازية كما اشتبه علی علم‌الدین الحنفی الدمشقی؛ اللهم الا ان وقع السقط فی کتاب ابن‌الندیم رحمه‌الله ثم اضیف الی ذلك ان ابن‌الندیم ایضاً قال ان لابرون کتاباً فی حل شکوک افلیدس؛ و انا قول ان **ایرون** هذا هو العالم المهندس المشهور الذي يعرف بـ «ایرن‌المخانیقی» الذي صنف کتاب جرایز الانقال؛ وقد ذکره ابن‌الندیم فی الفهرست باسم «کتاب حیل الانقال» حرفه الناسخون بـ «شیل‌الانقال» وقد ذکره ابوالریحان البیرونی فی کتابه «القانون المسعودی» والحکیم الخیامی ایضاً فی رسالته «شرح ما اشکل من مصادرات افلیدس» باسم «ایرن‌المخانیقی»؛ و ذکر ایضاً فی «مفتاح السعادة» و «کشف الظنون» فی فصل علم جرایز الانقال؛ و کذا فی کتاب «معیار العقول» المنسوب الی ابی‌علی بن سینا بطبع بتسمیح راقم هذه السطور مع مقدمة علیه بپهران

هذا و الظاهر ان لهما «مخانیق» بالخاء المعجمة معرب «مخانیق»؛ و فی بعض النسخ «المخانیقی» بالجیم الموحدة لعلها مصحف المخانیق والله العالم

باب مصادره خطوط متوازی را که موضوع مقاله اول رساله «حکیم ختیم» بود باینجا ختم می‌کنم و بموضوع دو مقاله دیگر آن کتاب می‌پردازم و من الله التوفیق

### ب: تحقیق در نسبت و تناسب ریاضی موضوع مقالات دوم رساله حکیم ختیم

موضوع مقاله دوم رساله «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» حکیم ختیم تحقیق در مسأله نسبت و تناسب ریاضی است؛ مربوط بتصدیرات مقاله پنجم کتاب اصول اقلیدس که حکیم ختیم در مقدمه رساله اش آنرا جزو مسائل مشکوک و قابل بحث شمرده و وعده تحقیق آنرا بمقاله دوم آن رساله داده است :

«واما الشکک الذی هو فی صدر المقالة الخامسة فهو حیث ذکر النسبة وعوارضها و ذکر التناسب واحواله ؛ و لیس للتناسب حقیقه علی وجه هندسی معلومه کما سند کره فی المقالة الثانية من هذه الرسالة». و در این مقاله چنانکه خواهیم دید بهمان وعده وفا کرده است

### علمای ریاضی پیش از حکیم ختیم که درباره نسبت و تناسب تحقیق کرده‌اند

حکیم ختیم می‌گوید قبل از من هیچ کس در این موضوع بحث کافی فلسفی نکرده است؛ فقط در این باره مقالاتی طولانی منسوب بد **ابوالعباس نیریزی** دیده‌ام که در ابتدا گمان می‌کردم حق مطلب را ادا کرده باشد؛ اما پس از مطالعه و تأمل معلوم شد که هم نسخه ناقص و ابتر است و هم در متن مطالبش عده بی‌ازمقدمات ضروری و محتاج الید از قلم افتاده است؛ چندانکه احتمال دادم آن نقص و خلل از ناحیه نسخ و ورق واقع شده باشند از خود مصنف کتاب<sup>(۱)</sup>

۱- ولم نجد احداً من المتقدمين والمتأخرين تکلم فی معنى التناسب و تحقیقه کلاماً شافياً فلسفياً؛ وقد وجدت شيئاً منسوباً الى **ابی‌العباس النیریزی** تکلم فی معنى النسبة و التناسب و الطنب؛ و كنت اظنه لافياً غیر انه لما تصفحت و تأملته كان محتاجاً الى عدة مقدمات فدالفاها ولم يذكرها و ان مبتوراً ايضاً؛ اللهم الا ان وقع الخلل من جهة الوراق و سند کره انشاء الله

راقم سطور گوید که ابن ندیم در «الفهرست» کتابی در همین موضوع «نسبت» از عالم ریاضی دیگر قبل از حکیم ختّام ذکر می‌کند که لابد بنظر ختّام نرسیده بوده است؛ و گرنه با آن لحن قاطع نمی‌گفت که احدی قبل از من در آن باره سخن نگفته است

بهر حال ابن ندیم ذیل ترجمه حال ابو محمد حسن بن عبیدالله بن سلیمان بن وهب می‌نویسد: «وله من الكتب كتاب شرح المشكل من كتاب اقلیدس فی النسبة مقالة: ص ۳۸۱ طبع مصر».

### خلاصه تحقیقات حکیم ختّام در معنی نسبت و تناسب

حکیم ختّام مقاله دوم رساله خود را باین عبارت آغاز می‌کند: «قال صاحب الاصول فی حقيقة النسبة انها هی ائیه قدر مقدارین متجانسین احدهما من الآخر»؛ و آنرا جزء بجزء مورد تفسیر و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد.

توضیحاً عبارت فوق بطوری که مکرر اشاره کرده‌ام مر بوسط بنسخ کتاب اصول اقلیدس که در عصر حکیم ختّام معمول بوده و بعداً تبدیل بتحریر خواجه طوسی شده است؛ و عبارت تحریر معمول فعلی در بیان مطلب فوق چنین است: «النسبة ائیه احد مقدارین متجانسین عند الآخر».

در خلال مطالب این مقاله باز تعریف تناسب و مقادیر متناسبه را از روی همان نسخ متداول زمان خودش نقل می‌کند که با عبارت تحریر فعلی تفاوت دارد:

و بطوری که می‌بینیم عبارت تحریر انصافاً آراسته و پیراسته تر از قدیم است  
حکیم ختّام در تعریف «تناسب» باز از صدر مقاله پنجم اقلیدس مطابق نسخ عصر خودش نقل می‌کند «التناسب هو اشتباه النسب»؛ و در تحریر «التناسب تشابه النسب» است.

و نیز از صدر همان مقاله پنجم تعریف «مقادیر متناسبه» را هوافق نسخ قدیم اینطور نقل می‌کند:



« اذا كانت اربعة مقادير متجانسة واخذت للاول والثالث اضعاف متساوية و  
 للثاني والرابع اضعاف [ متساوية ] كانت الى مالا نهاية له وقيست فان كانت اضعاف  
 الاول زائدة على اضعاف الثاني كانت اضعاف الثالث زائدة على اضعاف الرابع وان  
 كانت مساوية لها فهي مساوية لها ايضاً وان كانت ناقصة عنها فهي ناقصة عنها اذا قيست  
 على الولاء فيقال نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع وليسم متناسبة» .  
 وعبارة تحرير خواجده چنين است :

«المقادير التي على نسبة واحدة الاول الى الثاني والثالث الى الرابع هي التي  
 اذا اخذ اي اضعاف امكن ممّا لانهاية لها للاول والثالث متساوية المرّات وللثاني و  
 الرابع متساوية المرّات كانت الاوليان معاً ابدأً اما زائدتين على الآخريين واما ناقصتين  
 منهما واما متساويتين لهما بشرط ان يؤخذ على الولاء وليسم امثال هذه المقادير  
 بالمتناسبة» .

باري حكيم خيام مي گوید این تعريفات که در اصول اقليدس براي «نسبت»  
 و «تناسب» و «مقادير متناسب» شده همه از نظر لغت صحيح است اما هيچ کدام براي  
 ادا کردن حق تناسب حقيقي كافي نيست؛ و خود او شرحي مبسوط در تفسير تناسب  
 حقيقي مي نويسد؛ و لازم مي داند که تحقيق او را بر خاتمه مقاله پنجم اقليدس  
 بيفزايند .

### اييت مانند كيفيت و كميّت

این توضیح را نگارنده علاوه می کنم که کلمه **اييت** باتشديد دوباء مأخوذ  
 است از کلمه «ای» مشدد الباء بالحق علامت مصدر جعلی عنوانی نظیر «**كميّة**» و  
 «**كميّة**» که مأخوذ از «**كيف**» و «**كمّ**» است؛ و همچنین «**مائيّة**» و «**ماهيّة**» که  
 مأخوذ است از کلمه «**ما**» بمعنی استفهام؛ پس همانطور که مثلاً **كيفيت** و **كمييت**  
 در اصطلاح چیزی را می گویند که در جواب «**كيف**» و «**كمّ**» یعنی سؤال از  
 چگونگی و مقدار شئی واقع می شود؛ و **ماهييت** چیزی است که در جواب «**ما**» یا  
 «**ماهو**» گفته می شود؛ همچنان **اييت** نیز چیزی است که در پاسخ پرسش «**ای**»  
 واقع می شود .

مثلاً می گویند «هذا الخطّ ای جزء من ذلك الخطّ؟»؛ یعنی این خطّ چند جزء از آن خطّ است؛ و در جواب می گوئیم «واحد من اثنين منه»؛ یعنی این خطّ يك نیمه از آن خطّ است؛ یا «واحدٌ من ثلث منه» یعنی سه يك اوست. - و همچنین می پرسند «هذا الخطّ ای اضعاف لذلك الخطّ؟»؛ این خطّ چند برابر آن خطّ است؛ در پاسخ می گوئیم «ضعفٌ له» یا «اربعة امثاله»؛ یعنی دو برابر یا چهار برابر اوست

پس کلمه «ایّیت» که در تعریف نسبت و تناسب هندسی ذکر شده است «النسبة ایّیه احد مقدارین متجانسین عند الآخر» یا عبارت قدیم «النسبة ایّیه قدر مقدارین متجانسین احدهما من الآخر» بهمان معنی است که نگارنده از تقریرات درس اساتید ریاضی خود رضوان الله علیهم اجمعین بخاطر داشت و یادگار ایّام گذشته را بخوانند گان کتاب حاضر تحویل داد.

### مقدار متجانس

مقصود از دو مقدار متجانس که معروض نسبت و تناسب هندسی واقع می شوند یکی از انواع کمیّت است مانند نسبت خطّ بخطّ و سطح بسطح و جسم تعلیمی بجسم تعلیمی؛ و همچنین نسبت عدد بعدد و زمان بزمان؛ نه نسبت خطّ بسطح یا سطح بجسم و امثال آن؛ چرا که نمی توان مابین خطّ و سطح مثلاً یا مابین کمّ متصل و منفصل مثل خطّ و عدد؛ تناسب و تفاضل مقداری فرض کرد.

حکیم خیّام این معنی را با تفسیر عالمانه چنین بیان می کند:

و المتجانسان المعنیان ههنا هما اللذان اذا ضوعف احدهما یمكن ان یزید علی الآخر اذا كانا متقواتین مثل الخطّین و السطحین و الجسمین و الزمانین؛ و بالجملة هما اللذان یقع بینهما تفاضلٌ لآن الخطّ و السطح لیس یقع بینهما تفاضلٌ اذ الخطّ هو البعد الواحد و السطح هو البعدان و الجسم هو ثلاثة ابعاد و الزمان هو مقدار الحرکة؛ و هذه الاجناس تحت جنس الكمیّة.

یادآوری می کنم که حاقّ مطلبی که حکیم خیّام شرح داده در تصدیقات

مقاله پنجم اصول اقلیدس با عبارت فشرده موجز تحریر خواجه طوسی باین بیان ذکر شده است: «المقادیر الّتی لبعضها نسبة الی بعض هی الّتی یمکن ان ینفصل بعضها بالتضعیف علی بعض».

### کمیت اضافی و مقدار نسبت

حکیم خیام درباره مفهوم نسبت و تناسب؛ و تفسیر «آیت احد المقدارین» تحقیقی عالمانه می کند که نسبت در معنی، کمیت اضافیه است مابین دو مقدار متجانس؛ بشرحی که عصاره و نقاوه آنرا خواجه طوسی در مقدمه مقاله ششم تحریر اقلیدس آورده است باین بیان که:

نسبت و اعتبار تساوی و عدم تساوی از خواصّ و عوارض کمیت است؛ و کمیت گاهی ملاحظه می شود بالذات؛ یعنی بدون اعتبار مقایسه تساوی و عدم تساوی آن با کمیت دیگر؛ و گاهی ملاحظه می شود باعتبار مقایسه آن با کمیت دیگر؛ پس «نسبت» در واقع همین اعتبار اضافت مابین دو کمیت متجانس است؛ و امری که مقرون باین اضافت اعتبار شده باشد مقدار نسبت است. (۱) یعنی مثلاً خطی را با خطی دیگر از حیث کمیت می سنجمیم که ما بین آنها تساوی است یا تفاضل؛ و این خط جزو آن خط است یا ضعف آن؛ و چند جزو یا چند برابر

از مجموع این اعتبارات همان قسمت اول را که خود سنجش دو خط با یکدیگر

۱- عبارت حکیم خیام این است: «قوله «هی ایه قدر مقدارین» انما اراد بها الاضافة الواقعة بین المقدارین من حیث هو مقدار؛ و ذلك ان کل مقدارین متجانسین فهو اما ان یکونا متساویین و اما ان یکونا متفاضلین؛ ثم التفاصل له حدود و اقسام و ذلك ان الاضفر اما ان یکون جزءاً من الاکبرای بعمده و ینستغرقه عند الاضافة و اما ان یکون اجزاء و اما ان یکون علی وجه آخر؛ و من خواص الکم اعتبار التساوی و غیر التساوی فیه؛ فالنسبة هی نفس ذلك الاعتبار عند اضافة المتجانسین؛ و اعتبار امر آخر مقرون به و هو مقدار تلك النسبة من حیث هی نسبة مقداریه».

و خواجه طوسی در مقدمه مقاله ششم تحریر اقلیدس بمناسبت توضیح نسبت مؤلفه هندسی می گوید: «کما ان النسبة من عوارض الکیمة فالتالیف من عوارض النسبة؛ و ذلك لان المقدار ینعتبر نارة من حیث هو کیمة فینفسه و نارة من حیث هو کیمة بالقیاس الی مقدار غیره من جنسه؛ فالنسبة هی الکیمة الاضافة».

بود نسبت می گویند؛ و باقی اعتبارات مربوط بکیفیت تساوی و تفاضل که با اعتبار اول مقرون شده است مقدار نسبت نامیده می شود

### تناسب عددی و هندسی - تناسب حقیقی و مشهور

حکیم خیام بعد از تعریف نسبت می پردازد بشرح دو قسم تناسب عددی و تناسب هندسی (۱)؛ و باز در تحقیق معنی تناسب بطور کآی که شامل هر دو قسم

۱- توضیحاً آنچه در فن حساب معمول و متداولست، نسبت عددی یا حسابی دو مقدار عبارتست از تفاضل آنها، مثل فضل مقدار اول بر ثانی؛ و نسبت هندسی دو مقدار عبارتست از خارج قسمت تقسیم مقدار اول بر ثانی؛ مثلاً در دو عدد ۱۵ و ۵ نسبت عددی آنها پنج است؛ و نسبت هندسی آنها سه است.

نسبت عددی را معمولاً با علامت تقریب؛ و نسبت هندسی را با علامت تقسیم یا خط افقی کسری نشان میدهند

مثلاً (۵ - ۱۰ = ۱۰ - ۲۰) یعنی نسبت بیست به پانزده مثل نسبت ده است به پنج؛ که زیادتی عدد بزرگتر بر کوچکتر در هر دو نسبت، پنج است

و در تناسب هندسی مثلاً می نویسند  $\left(\frac{۲۱}{۳} = \frac{۱۴}{۴}\right)$  یعنی نسبت ۲۱ به ۳ مثل نسبت ۱۴ است

به ۲؛ که در هر دو صورت نسبت ۷ است

در هر دو نوع نسبت، مقدار اول را مقدم و عدد دوم را تالی می گویند؛ و چون تناسب در چهار مقدار اتفاق افتاد مقدار اول و چهارم را طرفین و دوم و سوم را وسطین می نامند؛ ممکن

است که تناسب در سه مقدار اتفاق بیفتد که وسط در هر دو جمله تکرار شود  $\left(\frac{۲۰}{۱۰} = \frac{۱۰}{۵}\right)$

از خواص تناسب عددی این است که حاصل جمع طرفین مساوی حاصل جمع وسطین است؛ و در تناسب هندسی حاصل ضرب یا سطح طرفین، مساوی سطح وسطین است

پس هر گاه یکی از جمله های تناسب مجهول باشد؛ در تناسب عددی بوسیله جمع و تفریق؛ و در تناسب هندسی بوسیله ضرب و تقسیم آن جمله ها که معلومت می توانیم جمله مجهول را معلوم سازیم

مثلاً در تناسب عددی فوق فرض می کنیم که جمله ۵ مجهول باشد می گوئیم  $(۱۵ + ۱۰ - ۲۰ = ۵)$  و اگر ۱۰ مجهول باشد گوئیم  $(۱۰ = ۱۵ + ۵ - ۲۰)$ . و در تناسب هندسی فوق اگر جمله ۳ مجهول باشد گوئیم  $(۲ = ۲۱ : ۳ \times ۱۴)$  و اگر ۱۴ مجهول باشد گوئیم  $(۱۴ = ۲۱ \times ۲) : ۳$ ؛ و بر این فاس در جمله های دیگر.

حکیم خیام تناسب عددی و هندسی را بطریق دیگر بیان کرده است که باید بخود رساله رجوع کرد.

عددی و هندسی می شود اصطلاحی تازه وضع می کند بعنوان تناسب مشهور و تناسب حقیقی و به بیانی مبسوط اثبات می کند که تناسب مشهور و حقیقی متلازمند بمفهوم مساوات منطقی؛ باین معنی که هر کجا تناسب مشهور وجود گرفت ناچار تناسب حقیقی نیز وجود خواهد داشت؛ چنانکه هر کجا تناسب حقیقی باشد تناسب مشهور نیز هست: «کُلُّ متناسب بالمشهور فهو متناسب بالحقیقه و کُلُّ متناسب بالتحقیق فهو متناسب بالمشهور».

حکیم ختّام می گوید تمام مقاله پنجم اصول اقلیدس اعتم از تصدیقات و مسائل عموماً مبتنی بر تناسب مشهور است نه تناسب حقیقی؛ و از این نظر همه آن مقاله صحیح است و ایرادی بر آن وارد نیست جز از این جهت که فاقد مبحث تناسب حقیقی است؛ و خود حکیم ختّام برای رفع آن نقیصه پیشنهاد می کند که تحقیق او را در این باره با آخر مقاله پنجم آن کتاب ملحق کنند.

راقم سطور توضیحاً علاوه می کند که در کتاب اصول اقلیدس قسم «تناسب هندسی» و تناسب در کتم متصل و مقادیر خط و سطح در مقاله پنجم؛ و «تناسب عددی» کتم منفصل در مقاله هفتم و دوم مقاله بعدش هشتم و نهم آمده است.

### کوچکی و بزرگی نسبت

بخش اخیر مقاله دوم رساله حکیم ختّام مر بوسط بتحقیق در بزرگی و کوچکی یا صفر و عظم نسبت؛ که در این مبحث نیز شرحی مبسوط و مستدل نوشته و مقاله دوم خود را باین گفتار ختم کرده است که صفر و عظم و همچنین سایر احکام و احوال نسبت که در صدر مقاله پنجم اصول گفته شده است از قبیل ترکیب نسبت و تفصیل نسبت و ابدال و عکس و مساوات و غیره همه از لوازم نسبت و تناسب حقیقی است. اما تألیف نسبت یا نسبت مؤلفه هندسی در مقاله پنجم اصول مورد احتیاج نیست و باید آن را در مقاله ششم بیاورند.

نگارنده اینجا بطور اجمال نکته بی را گوشزد می کند و شرح آنرا انشاء الله در فصول بعد توضیح می دهد که حکیم ختّام در خاتمه مقاله دوم رساله اش بتلویح و در

مقدمه رساله و نیز در اول مقاله سومش بتصریح می گوید که تعریف «نسبت مؤلفه هندسی» و «تألیف نسبت» در صدر مقاله پنجم کتاب اصول اقلیدس ذکر شده است؛ و حال آنکه در نسخ معمول فعلی که تحریر خواجه طوسی است در تصدیقات آن مقاله ابدأ و مطلقاً اسمی از «تألیف نسبت» یا «نسبت مؤلفه» در کار نیست؛ بلکه در مقدمه مقاله ششم آن کتاب است؛ فقط بعضی اقسام نسبت را از قبیل «نسبت مساوات و مثلثات» در صدر مقاله پنجم آورده است که یکی از اقسام «تألیف نسبت» محسوب می شود و سبب این اختلاف ظاهرأ همان اختلاف نسخ اصول اقلیدس است نسبت بزمان حکیم ختّام و بعد از تحریر خواجه طوسی که مکرراً بدان اشاره کرده ایم و بعداً در این باره مفصّل تر گفت و گو خواهیم کرد

### مقیاس واحد در اعداد و مقادیر هندسی

ناگفته نگذاریم که حکیم ختّام در خلال بحث در تناسب حقیقی و مشهور؛ و تناسب عددی و هندسی؛ و صغر و عظم نسبت که اصول مطالب مقاله دوم رساله او را تشکیل می دهد نکات علمی و ریاضی و فلسفی فراوان دارد؛ از جمله تحقیق در این مطلب است که تناسب عددی از هندسی ظاهرتر و بفهم نزدیکتر است؛ و همانطور که «وحدت» و «واحد» مقیاس اعداد است، ناگزیر در مقادیر خط و سطح و جسم تعلیمی نیز باید چیزی را بعنوان «واحد مقدار» فرض کنیم که بمنزله «واحد اعداد» باشد. و شاید همین تحقیق حکیم ختّام مورد استفاده خواجه طوسی واقع شده باشد که در مقدمه مقاله ششم تحریر اقلیدس در تحقیقی که درباره تعریف تناسب و نسبت مؤلفه کرده است می گوید «والرّسم المورد ههنا للتألیف ائما یتحقّق اذا وضع للمقادیر مقدار مامن جنسها لتقدیرها بازاء الواحد فی الاعداد»... در توضیح شکل پنجم از مقاله هشتم نیز بهمین مقدمه مقاله ششم اشاره می کند؛ در قسمتهای دیگر همین مقدمه باز هم آثاری از استفاده های وی از رساله حکیم ختّام مشاهده می شود که آنرا بعد از این در فصلی جداگانه توضیح خواهم داد انشاءالله تعالی

### مقایسه کم متصل با منفصل در جزء لایتجزا

باز از جمله افادات فلسفی حکیم ختّام در مقاله دوم رساله اش مقایسه کم متصل قارّ الذات یا مقدار خطّ و سطح و جسم تعلیمی است با کم منفصل اعداد؛ که می گوید اعداد از «واحد» تشکیل می شوند که از حیث حاق مفهوم «وحدت» جزء لایتجزا است؛ اما مقادیر خطّ و سطح و جسم تعلیمی از اجزاء لایتجزا تشکیل نشده اند. مطلبی را که حکیم ختّام در این مورد پیش کشیده است اگر دنبال کنیم رساله بی جدا گانه باید پرداخت؛ همین قدر بطور اجمال اشاره می کنم که گروهی از فلاسفه اصلاً «واحد» را جزو عدد حساب نمی کنند هر چند که اعداد از آن تألیف شده باشد؛ شیخ بهائی رحمه الله توجّه بهمین عقیده داشته است که در مقدمه «خلاصه الحساب» می گوید: «والحقّ أنّ الواحد لیس بعدد وان تألّفت منه الاعداد کما أنّ الجوهر الفرد (یعنی الجزء الذی لایتجزا) عند مُثبته لیس بجسم وان تألّفت منه الاجسام».

نگارنده علاوه می کنم که در مقایسه ما بین کم متصل و کم منفصل عددی تفاوت‌های دیگر نیز هست؛ از جمله اینکه جذر اصمّ اعداد وجود خارجی ندارد؛ یعنی مثلاً عدد منطقی نداریم که چون آن را در خودش ضرب کنی حاصل ضربش ۷ یا ۲۱ باشد؛ اما در مقادیر خطّ و سطح ممکن است مرّبعی داشته باشیم که مساحتش یعنی حاصل ضرب یا مسطح هر ضلعی در خودش ۷ یا ۲۱ ذرع باشد و نیز در افزایش حاصل ضرب کم متصل، زاید بر «مکعب» متصوّر نیست؛ اما ضرب اعداد الی غیر التّهایه قابل افزایش است.

### نظر حکیم ختّام

در شکل اول مقاله دهم و شکل سیزدهم مقاله دوازدهم اصول اقلیدس نیز از جمله نکات که حکیم ختّام در خلال مطالب مقاله دوم رساله اش متعرض شده اعتراض گونیدی است بر کتاب اصول اقلیدس راجع بشکل اول مقاله دهم و شکل سیزدهم مقاله دوازدهم؛ باین تقریر که در شکل اول مقاله دهم می گوید:

«کُلُّ مقدارین فصل من اعظمها اکثر من نصفه و مابقی اکثر من نصفه و هكذا علی- الثوالی فیبقی منه مقدار اصغر من الاصغر» .

و در شکل ۱۳ مقاله ۱۲: «نریدان عمل فی اعظم دائرتین متحدتی المرکز سطحاً کثیر الزوایا متساوی الاضلاع غیر مماس لاصغرهما» ضمن برهان اثبات مدّعی آن شکل، مفهوم این قضیه را بکار می برد که «اذا اخذ من اعظم المقدارین نصفه و من الباقی نصفه و هكذا علی الولا فیبقی منه مقدار اصغر من الاصغر» .

حکیم ختّام تعجّبی اعتراض آمیز می کند که با این عمل که از خود اقلیدس در مقاله دوازدهم دیده می شود بجه علت دعوی قضیه مقاله دهم را به «اکثر از نصف» تخصیص داده؛ و چرا حکم «نصف» را هم ضمیمه آن مدّعا نکرده و یک جا مثلاً نگفته است: «اذا فصل من اعظم المقدارین نصفه او اکثر من نصفه و هكذا مابقی علی الثوالی فیبقی منه مقدار اصغر من الاصغر» .

\*\*\*

راقم سطور گوید ما نا که **خواجّه طوسی** در تحریر اقلیدس بهمین تحقیق حکیم ختّام و پیشنهاد او در تعمیم مدّعی قضیه توجه داشته که در ضمن توضیح همان شکل اوّل مقاله ۱۰ و شکل ۱۳ مقاله ۱۲ بآن مطلب اشاره کرده و ضمناً دو نکته را گوشزد فرموده است

یکی اینکه می گوید در بعض نسخ کتاب اقلیدس صورت قضیه شکل اوّل مقاله دهم بطور تعمیم مابین نصف و اکثر از نصف است باین عبارت: «کُلُّ مقدارین فصل من اعظمها نصفه او اکثر من نصفه و مابقی نصفه او اکثر من نصفه و هكذا علی الثوالی فیبقی منه مقدار اصغر من الاصغر» .

پیدا است که این خود عیناً همان پیشنهادی است که حکیم ختّام در تعمیم حکم مدّعی قضیه داده بود؛ آیا حکیم ختّام از وجود آن نسخه‌هایی اطلاع بوده یا بعداً از روی تحقیق او اصلاحی در بعض نسخ اصول اقلیدس بعمل آمده و نمونه همان نسخ اصلاح شده است که بدست خواجّه طوسی افتاده بود؟ این مسأله قابل تحقیق و تأمل است!



نکته دیگر که خواه طوسی از خود علاوه می کند این است که مدّعی قضیه را از آنچه حکیم ختّام پیشنهاد کرده بود و در بعض نسخ اصول اقلیدس آمده است هم بیشتر تعمیم می دهد و می گوید بهر نسبتی که موصول از موصول منته داشته باشد اعتم از نصف و کمتر و بیشتر یا ضعف و اضعاف، بهر مقدار که نسبت برقرار باشد آن حکم جاری است، بهمان شرط که نسبت را دایم و علی التّوالی مراعات کنند؛ و تقیید حکم قضیه بنصف و اکثر از نصف، قضیه را از صورت حکم کلی بجزئی مبدل می سازد: «والحقّ انّ هذا الحکم ثابت علی ای نسبة کان الموصول من الموصول منه بعد ان تراعی تلك النسبة دائماً؛ و تقییده بالنصف و غیره بجعله جزئياً»... و حکم کلی مزبور را خواه در دنبال همان عبارت با برهان ریاضی اثبات می کند که نقلش مورد احتیاج ما نیست؛ کسانی که طالب باشند خود می توانند بمقدمه مقاله عاشره رجوع کنند

عجالة بحث در مقاله دوم رساله حکیم ختّام را بهمین جا ختم می کنیم و بمقاله سوم آن رساله می پردازیم

### ج: تحقیق در تألیف نسبت یا نسبت مؤلفه

#### موضوع مقالت سوم رساله حکیم ختّام

موضوع مقاله سوم رساله حکیم ختّام «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» باز مربوطست بمصادرات مقاله پنجم کتاب اصول اقلیدس مطابق نسخی که در زمان حکیم ختّام رایج و متداول بوده است؛ در خصوص تألیف نسبت و نسبت مؤلفه هندسی که ضمناً اشاره بنسبت تألیفیّه فنّ موسیقی می کند و ماهر دو قسم نسبت را اینجا توضیح می دهیم تا فهم رساله حکیم ختّام بر خوانندگان تسهیل شود

#### تضعیف و تجزیه یا ضرب و تقسیم

تضعیف در اصطلاح هندسه بمعنی «ضرب»؛ و تجزیه بمعنی تقسیم است؛ و این اصطلاح را بیشتر در مورد نسبت و تناسب کمیّات و مقادیر بکار می برند؛ چنانکه در صدر مقاله ششم تحریر اقلیدس می گوید:

النسبة المؤلفة من نسب هي الحاصلة من تضعيف بعض اقدار تلك النسب ببعض؛ والنسبة المنقسمة الى نسب هي التي تجزأ ببعض تلك النسب فيحدث البعض. - و خود خواجه طوسی در تفسیر آن عبارت علاوه می کند : «والمؤلفة تحصل من تضعيف بعض تلك الاقدار ببعض اعني من ضرب بعضها في بعض - واذا عرفت التأليف فقس التجزئة المقابلة له عليه» .

و عبارت قضیه فوق مطابق نسخ قدیم کتاب اصول اقلیدس که «حکیم ختام» در اوایل مقاله سوم رساله اش نقل کرده این طور بوده است  
 «اذا اخذت نسبتان وضوعف بعضها ببعض فعلت نسبة ما فتلک النسبة مؤلفة من تینک التبتین ضربت احدهما فی الاخری» .

### ضرب و تقسیم اعداد صحیح و کسور

چون مسائل نسبت و تناسب اعم از عددی یا هندسی منتهی بعمل محاسبه کسور می شود یاد آوری این نکته بی فایده نیست که عمل ضرب و تقسیم بمفهوم مصطلح مشهور که در فن حساب متداول است در اعمال کسور حقیقی یعنی کسری که صورتش از مخرج کمتر باشد اکثر نتیجه ضداً اعداد صحیح می بخشد؛ زیرا در ضرب کسور در یکدیگر که در واقع بمنزله «کسر مضاف» است و در حاقّ معنی باید آنرا مثلاً «مضاف و مضاف الیه» یا «مضروب و مضروب منه» بگوئیم نه «مضروب و مضروب فیه»؛ و همچنین در ضرب کسر در عدد صحیح؛ همیشه حاصل ضربش کمتر از «مضروب فیه» است یعنی نتیجه کاهش می بخشد؛ بر خلاف ضرب اعداد صحیح در یکدیگر که همیشه نتیجه افزایش می دهد یعنی حاصل ضربش بیشتر از «مضروب فیه» بلکه بیشتر از هر دو عامل ضرب یعنی مضروب و مضروب فیه است؛ فقط در مورد ضرب عدد صحیح در کسر است که حاصل ضربش مثل اعداد صحیح از مضروب فیه بیشتر می شود  
 و در تقسیم کسور بر یکدیگر یا تقسیم عدد صحیح بر کسر همیشه خارج قسمت بیشتر از «مقسوم» می شود؛ درست بر ضدّ تقسیم اعداد صحیح که همیشه خارج قسمتش کمتر از «مقسوم» است .

اینجا هم فقط در يك مورد یعنی حالت تقسیم کسر بر عدد صحیح که آن نیز در معنی کسر مضافت خارج قسمت مثل اعداد صحیح کمتر از «مقسوم» می شود؛ و بالجمله ضرب و تقسیم کسور بر عکس یکدیگر است؛ یعنی ضرب کسور در معنی تجزیه و تقسیم است که نتیجه کاهش می بخشد؛ و تقسیم کسور در معنی ضرب است که نتیجه افزایش می دهد؛ و از همین جهت یکی از خواص کسور این است که هر گاه مخرج کسر را در عددی ضرب کنیم مقدار کسر بر همان عدد تقسیم می شود؛ و هر گاه مخرج کسر را بر عددی تقسیم کنیم مقدار کسر در همان عدد ضرب می شود

$$\left(\frac{3}{7} : 5 = \frac{3}{5 \times 7} = \frac{3}{35}\right) \text{ و } \left(\frac{5}{12} \times 6 = \frac{5}{12 : 6} = \frac{5}{2}\right)$$

### قاعده ضرب و تقسیم کسور

برای اینکه مطالب فوق با مثال روشنتر گردد قاعده ضرب و تقسیم کسور را یاد آوری می کنم

در ضرب کسور در یکدیگر قاعده این است که صورت و مخرج چهارا در یکدیگر ضرب کنند مثلاً  $\left(\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times 3}{3 \times 4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}\right)$  پیداست که مقدار نصف هر چیزی از سه ربع آن کمتر است .

و در ضرب کسر در عدد صحیح یا عدد صحیح در کسر؛ صورت کسر را در عدد صحیح ضرب کنند و مخرجش همان مخرج اول باشد .

در صورت اول می گوئیم  $\left(\frac{2}{3} \times 3 = \frac{6}{3} = 2\right)$  - اینجا هم واضح است که حاصل ضرب از مضروب<sup>۱</sup> فیه کمتر می شود؛ و اما در صورت دوم که عکس همان مثال باشد حاصل ضرب بیشتر از مضروب<sup>۲</sup> فیه می شود  $\left(3 \times \frac{2}{3} = \frac{6}{3} = 2\right)$  .

اما در تقسیم کسور؛ قاعده تقسیم کسر بر کسر یا عدد صحیح بر کسر این است که کسر مقسوم<sup>۳</sup> علیه را معکوس کنند و همان عمل ضرب را انجام دهند  $\left(\frac{5}{7} : \frac{4}{9} = \frac{5}{7} \times \frac{9}{4} = \frac{45}{28} = 1\frac{17}{28}\right)$  و  $\left(5 : \frac{3}{4} = 5 \times \frac{4}{3} = \frac{20}{3} = 6\frac{2}{3}\right)$  - در

این هر دو صورت می‌بینیم که مقدار خارج قسمت بیشتر از مقسوم است .  
 و در تقسیم کسر بر عدد صحیح قاعده این است - که - در صحیح را در مخرج کسر  
 ضرب کنند و همان صورت اول را صورت قرار بدهند  $(\frac{2}{4} : 5 = \frac{2}{4 \times 5} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10})$   
 فقط در همین يك حالت است که خارج قسمت مثل اعداد صحیح کمتر از مقسوم در  
 می‌آید؛ برای همان نکته که پیش اشاره شد که تقسیم کسر بر عدد صحیح بمنزله  
 کسر مضافت است؛ یعنی در عمل منتهی بتجزیه می‌شود که تقسیم حقیقی است؛ مثلاً  
 در مثالی که ذکر شد  $(\frac{2}{4} : 5)$  حاقّ معنی تقسیم این است که دو ربع یعنی نصف را  
 خمس کنیم یا خمس دو ربع را معلوم کنیم .

### نمایش کسور که در معنی اعداد صحیح است

توضیحاً آنچه راجع بکسور گفته شد که غالباً در عمل ضرب نتیجه کاهش و  
 در تقسیم نتیجه افزایش از آن حاصل می‌شود، مخصوص کسور حقیقی است که صورت  
 از مخرجش کمتر باشد؛ اما در کسور غیر حقیقی؛ یعنی در مواردی که عدد صحیح را  
 بصورت کسر نمایش داده باشند و صورت مساوی یا بیشتر از مخرج باشد؛ پیداست  
 که نتیجه عمل ضرب و تقسیمش با اعداد صحیح یکی است؛ چه در صورت تساوی  
 صورت و مخرج، آن کسر در معنی عدد واحد است و حاصل ضرب و تقسیمش با ضرب  
 و تقسیم واحد متحد می‌شود؛ و هر گاه صورت از مخرج بیشتر باشد مقدار آن کسر  
 از واحد هم بیشتر است که محتاج عمل «رفع» می‌شود؛ اینجاست واضح است که  
 حاصل ضرب و تقسیمش عیناً همان ضرب و تقسیم اعداد صحیح است

مثلاً  $(\frac{12}{3} \times \frac{8}{4} = \frac{96}{12} = \frac{24}{3} = 8)$  و  $(\frac{12}{3} : \frac{8}{4} = \frac{48}{24} = 2)$  و  $(\frac{12}{3} : \frac{8}{4} = \frac{12}{3} \times \frac{4}{8} = \frac{48}{24} = 2)$  و  $(\frac{12}{3} \times \frac{8}{4} = \frac{96}{12} = \frac{24}{3} = 8)$  چرا که  
 $(\frac{12}{3} \times \frac{8}{4})$  معنی  $(8 \times 2)$ ؛ و  $(\frac{12}{3} : \frac{8}{4})$  معنی  $(2 : 8)$  است .



از آنچه گفتیم واضح شد تعریفی که برای ضرب و تقسیم کرده‌اند که: «ضرب: تکرار کردن عددی است بعد از عدد دیگر» و «تقسیم: تجزیه کردن عددی است

بنسبت عدد دیگر، فقط اعداد صحاح و کسوری را که بمنزله اعداد صحاح باشد و پاره‌یی از کسور حقیقی را که مخرج کسر مضافت شامل می‌شود؛ اما در سایر محاسبات کسور نتیجه برعکس است؛ یعنی از ضرب کسور حقیقی، نتیجه کاهش تقسیم؛ و از تقسیم کسور حقیقی، نتیجه افزایش ضرب حاصل می‌شود.

و اختیار کردن لفظ تضعیف و تجزیه بجای ضرب و تقسیم ظاهراً دو فایده بزرگ را متضمن است؛ یکی اینکه شامل عموم کمیات و مقادیر می‌شود؛ اعم از کم متصل خط و سطح و جسم تعلیمی و زمان؛ یا کم منفصل اعداد؛ دیگر اینکه استعمال کلمه تضعیف و تجزیه خصوصاً در مورد مقادیر متصل مأمون از التباس و اشتباه به نتیجه معکوس عمل ضرب و تقسیم کسور اعداد است مثلاً چون خطی را در خود خط ضرب کنند «مربع» حاصل می‌شود که نتیجه تضعیف و افزایش است؛ و باز چون خط را در مربع ضرب کنند «مکعب» حاصل می‌شود که شش سطح مربع آنرا احاطه کرده است.

از این جهت است که در جبر و مقابله قدیم می‌گفتند که در کمیات متصل، زاید بر مال (= ضرب شیء در شیء) و کعب (= ضرب شیء در مال) متصور نیست؛ مثلاً «مان مال» و «کعب کعب» در خط و سطح تصور نمی‌شود؛ برخلاف اعداد که افزایش آن‌ها غیر التهایه متصور است (۱).

### مقدم و تالی و طرف و وسط نسبت

جمله اول نسبت را خواه عددی باشد و خواه هندسی در اصطلاح مقدم و جمله

دوم را تالی می‌گویند

و چون تناسب مابین سه مقدار خط و سطح و جسم تعلیمی یا عدد اتفاق افتاده باشد

۱- حکیم خیام در رساله جبر و مقابله اش می‌گوید: «والذی يقع فی المقادیر هو البعد الواحد وهو الجذر او الضلع اذا اضیف الی مربعه ثم البعدان و هو السطح؛ و المال فی المقادیر هو السطح المربع ثم الثلاثة الابعاد و هو الجسم؛ و المكعب فی المقادیر هو الجسم الذی یحیط به ست مربعات و اذلا بعد آخر فلا يقع فیها مال المال فضلاً عما فوقه».

توضیحاً کلمه «شیئی» در اصطلاح جبر و مقابله قدیم مرادف (x) معمول امروز است.

مقدار میانگین را وسط نسبت؛ و هر کدام از مقدار اول و سوم را طرف نسبت و هر دورا باهم طرفین می خوانند .

و همچنین هر گاه تناسب مابین چهارمقدار اتفاق افتاده باشد هر کدام از دومقدار دوم و سوم را وسط نسبت و هر دورا باهم وسطین می نامند؛ و اول و چهارم همان طرفین نسبت است .

### نسبت مؤلفه هندسی

تعریف نسبت مؤلفه هندسی را از روی تحریر اقلیدس و نسخ قدیم کتاب اصول که درست حکیم ختّام بوده است پیش ذکر کردیم؛ اینجا حاصل مقصود را بیان می کنیم .

نسبت مؤلفه یا نسبت تألیفیه و تألیف نسبت در هندسه مقابل نسبت بسیطه عبارتست از حاصل ضرب دو نسبت یا چند نسبت در یکدیگر؛ و آنرا مؤلفه از این جهت می گویند که از مقدار نسبتهای مضروب و مضروب فیه تألیف شده است .

پیدا است که چون مقدار نسبت مؤلفه را بر یکی از اجزاء عوامل ضرب تقسیم کنی جزو دیگر حاصل می شود؛ یعنی هر گاه مقدار مؤلفه را بر مقدار جزو مضروب تقسیم کنی خارج قسمتش مقدار جزو مضروب فیه است؛ و چون آنرا بر مقدار جزو مضروب فیه تقسیم کنی خارج قسمتش مقدار جزو مضروب است؛ و این عمل را در اصطلاح هندسه نسبت منقسمه می گویند

باید دانست که «تألیف نسبت» در اصطلاح غیر از ترکیب نسبت است که بمعنی نسبت دادن مجموع مقدم و تالی است بتالی؛ چنانکه در همان صدر مقاله پنجم اصول می گوید «ترکیب النسبة هو اخذنسبة مجموع المقدم والتالی الی التالی» .

مثال نسبت مؤلفه را با رموز و علامات می که در فن حساب و ریاضیات جدید

$$\text{معمولست می نویسم } \left( \frac{9}{3} = \frac{7}{3} \times \frac{9}{7} \right)$$

یعنی  $\frac{9}{3}$  که نسبت سه برابر باشد، مؤلف است از نسبت  $\frac{7}{3}$  که دو برابر است

بناست  $\frac{1}{4}$  که يك بر ابرونيم است؛ و چون اين دونسبت را تضعيف يا درهم ضرب كنى حاصل ضربش  $\frac{1}{3}$  مى شود؛ و عبارت ساده تر چون مقدار يك بر ابرونيم را دو برابر كنيم، حاصلش مقدار سه برابر مى شود.

و اينجا كه مى بينيم حاصل ضرب كسر، همانند اعداد صحيح در مى آيد براى اين است كه اين قبيل نسبتها ( $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{1}{6}$ ) هيچ كدامش كسر حقيقى نيست بلكه در معنى اعداد صحاح است كه آنرا بصورت كسر نمايش داده ايم؛ و بالجملة مقدار نسبت  $\frac{1}{4}$  مساوى است با حاصل ضرب دو نسبت  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{6}$  باين قرار

$$\left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{6} = \frac{1 \times 1}{3 \times 6} = \frac{1}{18} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{6}\right)$$

و چون  $\frac{1}{3}$  را كه بقاعده عمل «رفع» در معنى عدد صحيح ۳ است بر  $\frac{1}{3}$  كه در معنى عدد صحيح ۲ است تقسيم كنيم خارج قسمتش  $\frac{1}{6}$  مى شود كه يك و نيم است؛ و چون  $\frac{1}{3}$  را بر  $\frac{1}{6}$  تقسيم كنيم خارج قسمتش  $\frac{1}{2}$  مى شود

$$\left(\frac{1}{3} : \frac{1}{6} = \frac{1}{3} \times \frac{6}{1} = \frac{1 \times 6}{3 \times 1} = \frac{6}{3} = \frac{2}{1} = \frac{2}{1}\right)$$

و در تقسيم  $\frac{1}{3}$  به  $\frac{1}{9}$  هم مى گوييم

$$\left(\frac{1}{3} : \frac{1}{9} = \frac{1}{3} \times \frac{9}{1} = \frac{1 \times 9}{3 \times 1} = \frac{9}{3} = \frac{3}{1} = 3\right)$$

مثال ديگر نسبت مؤلفه در كسر حقيقى: نسبت  $\frac{1}{4}$  كه نسبت يك سدس باشد

مؤلف است از دو نسبت ثلث  $\frac{1}{3}$  و نصف  $\frac{1}{2}$  ( $\frac{1}{4} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$ )؛ و صورت عملش باختصار چنين است ( $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$ )

پيدا است كه چون سدس را بر ثلث تقسيم كنيم خارج قسمتش نصف مى شود؛ و چون سدس را بر نصف تقسيم كنيم خارج قسمتش ثلث خواهد بود

$$\left(\frac{1}{6} : \frac{1}{3} = \frac{1}{6} \times \frac{3}{1} = \frac{1 \times 3}{6 \times 1} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}\right) \text{ و } \left(\frac{1}{6} : \frac{1}{2} = \frac{1}{6} \times \frac{2}{1} = \frac{1 \times 2}{6 \times 1} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}\right)$$

باز قسم ديگر از نسبت مؤلفه در كسر حقيقى كه اجزاء نسبت بيش از دو جمله

باشد؛ مثالش نسبت  $\frac{3}{10}$  که سه عشر، باشد مؤلفست از سه نسبت  $\frac{2}{3}$ ،  $\frac{3}{4}$  و  $\frac{3}{5}$

$$\left(\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{2 \times 3 \times 3}{3 \times 4 \times 5} = \frac{18}{60} = \frac{3}{10}\right)$$

تبدیل کسر  $\frac{18}{60}$  به  $\frac{3}{10}$  بقاعده کوچک کردن کسور و تقسیم هر کدام از صورت و مخرج است بر بزرگترین مقسوم علیه مشترک که در این مورد، عدد ۶ است برای تقسیم  $\frac{18}{60}$  بر اجزاء سه گانه نسبت صور و حالات متعدد پیدا می شود که

صورت عمل بعضی را از باب مثال ذکر می کنیم

$$\left(\frac{3}{10} : \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{10} : \frac{6}{12} = \frac{3}{10} \times \frac{12}{6} = \frac{3 \times 12}{10 \times 6} = \frac{36}{60} = \frac{3}{5}\right)$$

$$\left(\frac{3}{10} : \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{10} : \frac{6}{15} = \frac{3}{10} \times \frac{15}{6} = \frac{3 \times 15}{10 \times 6} = \frac{45}{60} = \frac{3}{4}\right)$$

### نسبت مثناة

نسبت مثناة یکی از انواع نسبت مؤلفه هندسی است که آنرا **مثناة بالتکریر** نیز می گویند؛ و بر این فیاس است **مثلثة بالتکریر** و **مربعة بالتکریر** و **مخمسة بالتکریر** .. الخ - که غالباً قید «التکریر» را حذف کرده بهمان کلمه «مثناة» و «مثناة» و «مرتبه» و «مخمسه» .. الخ فناءت کنند؛ و مجموع این قبیل نسبتها را باختصار **نسبت مثناة** گویند؛ و تفسیر این مصطلحات بدین قرار است.

هر گاه سه مقدار، بترتیب توالی، دارای تناسب باشند؛ نسبت مقدار اول بمقدار اخیر مثل نسبت مقدار اول است بدوم مثناة یا **مثناة بالتکریر**

مثلاً در سه عدد ۳، ۴ و ۸ که نسبت ۴ به ۳ مثل نسبت ۴ است به ۳  $\left(\frac{4}{3} = \frac{4}{3}\right)$

چون نسبت عدد اول بدوم؛ و همچنان نسبت عدد دوم بسوم علی الولا، نسبت نصف است، پس نسبت ۴ به ۳ همان نسبت نصف است با دو بار تکرار یعنی (نصف نصف) که  $\frac{1}{4}$

یعنی ربع می شود  $\left(\frac{1}{4} = \frac{1}{4}\right)$

و هر گاه چهار عدد علی الولا تناسب داشته باشند؛ نسبت عدد اول بچهارم همان نسبت است با سه بار تکرار (== مثناة یا مثلثة بالتکریر)



مثلاً در تناسب چهار عدد  $(\frac{2}{4} = \frac{1}{2})$  که نسبت نصف است؛ باز نسبت عدد اول بچهارم همان نسبت نصف است با سه بار تکرار یعنی (نصفِ نصفِ نصف) که ۸ می شود  $(\frac{2}{16} = \frac{1}{8})$

و هر گاه پنج عدد بتوالی دارای تناسب باشند مانند  $(\frac{2}{4} = \frac{1}{2} = \frac{1}{4})$  باز نسبت عدد اول بینجم همان نسبت عدد اول است بدوم با چهار بار تکرار که آنرا «مرتبه» یا «مرتبه بالتکریر» می گویند؛ و بر این قیاس است «مخمس» در موردی که شش مقدار متناسب باشد؛ و «مسّسه» وقتی که هفت مقدار متناسب متوالی باشد الی غیر التّهایه

بیداست که تناسب اختصاص بنصف ندارد؛ در ثلث و ربع و خمس و غیره نیز همان حکم جاری است

و همچنین است هر گاه مابین سه مقدار، نسبت «ضعف» یعنی دو برابر باشد؛ نسبت مقدار اول بسوم (ضعفِ ضعف) می شود مثلاً؛ و اگر این نسبت مابین چهار مقدار باشد نسبت اول بچهارم (ضعفِ ضعفِ ضعف) خواهد شد مثلاً؛ و بر این قیاس الخ

\*\*\*

آنچه گفتیم مدلول این قضیه است که در صدر مقاله پنجم تحریر اقلیدس می گوید:

«اذا تناسب ثلاثة مقادير على الولاة كانت نسبة الاول الى الاخيرة هي نسبة الى الثاني مثناةً بالتكرير؛ و كذلك في الاربعة مثلثة و على قياسه».

اما اینکه این نوع نسبت یکی از اقسام نسبت مؤلفه است در صدر مقاله پنجم تحریر اقلیدس اسمی از آن نیست؛ بلکه خود خواجه طوسی در صدر مقاله ششم که گفت و گو از نسبت مؤلفه شده است این توضیح را می افزاید «فان كانت النسبتان من جنس واحد سميت المؤلفة مثناةً؛ و اذا جعلت حدودها الوسطي مشتركة و قصد

رفعها کانت مساواة و قدمّر ذکرهما؛ و مقصودش از «قدمّر ذکرهما» همان صدر مقاله خامسه است.

اما در نسخ قدیم اصول افلیدس که قبل از تحریر خواجه متداول بوده است و در صفحات قبل مکرّر بآن اشاره کرده ایم عبارت قضیّه مزبور طور دیگر؛ یعنی با تصریح بنسبت مؤلفه است که «حکیم خّیام» آنرا در اوایل مقاله سوم رساله اش نقل می کند

«وقال افلیدس فی صدر المقالة الخامسة علی سبیل المصادرة من غیر برهان ان کُلّ ثلاثة مقادیر متجانسة فان نسبة الاول الى الثالث مؤلفه من نسبة الاول الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الثالث؛ وقال ان کُلّ ثلاثة مقادیر متناسبة فان نسبة الاول الى الثالث ضعف نسبة الاول الى الثاني و كذلك اذا كانت اربعة مقادیر وخمسة مقادیر علی هذا القياس».

\*\*\*

حکیم خّیام دنباله تحقیق این قضیّه باز همان ایراد را که در مقدمه و خاتمه مقاله دوم رساله اش بر کتاب اصول افلیدس گرفته است اینجا تکرار می کند که نسبت مؤلفه در مقاله پنجم آن کتاب ابدأ مورد احتیاج نیست بلکه محلّ احتیاجش مقاله ششم است در شکل ۲۳ «کُلّ سطحین متوازیی الاضلاع زواياهما متساوية فنسبة احدهما الى الآخر مؤلفه من نسبتی اضلاعهما».

باز هیچ کجا باین شکل و همچنین بقضیّه دیگر که در بالا ذکر شد «کُلّ ثلاثة مقادیر متناسبة فان نسبة الاول الى الثالث ضعف نسبة الاول الى الثاني» احتیاجی نیست مگر در مسأله نسب اضلاع سطوح متشابه و مجسمات متشابه که آن هم مورد احتیاج ضروری نیست

راقم سطور باز این نکته را تکرار می کند که متن عبارت قضایا و مصادرات کتاب اصول افلیدس بطوری که حکیم خّیام نقل کرده و نظایر آن که در رساله مصادرات وی فراوانست؛ و همچنین اکثر اعتراضات او بر کتاب افلیدس همه

مبتنی است بر نسخ قدیم این کتاب که قبل از تحریر خواجه طوسی متداول بوده است؛ و خواجه طوسی همه اعتراضات حکیم ختّام و امثال او را در نظر گرفته و آنچه را که قابل قبول دانسته است در تحریر آن کتاب ملحوظ داشته و اصلاح کرده است؛ از آنجمله همان نسبت مؤلفه را بطوری که دیدیم، در صدر مقاله پنجم ابداً از آن اسم نمی برد، و تفسیر این اصطلاح را اول بار در مقاله ششم که مورد احتیاج است از وی می شنویم؛ تغییر و تبدیل عبارات کتاب نیز با مقایسه نسخ قدیم که نمونه های آن در رساله حکیم ختّام دیده می شود واضح و آشکار است

علاوه می کنم که قضیه سطوح متوازی الاضلاع که در رساله حکیم ختّام شکل بیست و سوم مقاله ششم قید شده است در تحریر فعلی شکل ۲۵ یا ۲۴ است باختلاف نسخین حجاج و ثابت؛ شاید در این مورد هم نسخ قدیم کتاب اصول با تحریر فعلی اختلاف داشته یا در رساله حکیم ختّام هم اصل صحیح شکل ۲۴ یا ۲۵ بوده است والله العالم

باز علاوه می کنم که خواجه طوسی در **تحریر مجسطی** ذیل شرح «شکل قطاع» که مبتنی بر نسبت مؤلفه است تعریف این نوع نسبت را منسوب بصدر مقاله ششم کتاب اصول می کند با این عبارت «هو تضعیف بعض اقدارها ببعض لیحدث منها المؤلفه؛ و تجزیتها قسمة اقدارها علی اقدار نسب مفروضه لیحدث اقدار نسبها» و دنباله آن شرحی مبسوط و تحقیقی مفصل درباره نسبت مؤلفه می کند که برای طالبان این فنون بسیار مفید و ممتع است.

### شکل قطاع

حکیم ختّام بتضیقه نسبت مؤلفه اهمیت بسیار می دهد؛ از آنجمله باین جهت که **شکل قطاع** بر اساس همین نسبت مؤلفه، پایه و مبنای عظیم علم هیئت و مجسطی شده است؛ و نیز باین سبب که مسائل کتاب مخروطات ابلونیوس که اصل معتمد کثیر الفایده ریاضیات است؛ همه مبتنی بر همان نسبت مؤلفه است.

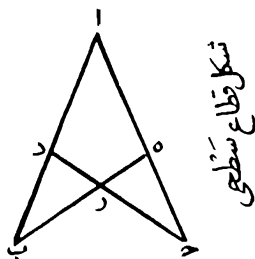
نگارنده بر سبیل توضیح می افزاید:

**شکل قطاع** که آنرا بدو قسم **قطاع سطحی** و **قطاع کروی** یا «کروی» منقسم کرده اند اصلاً شکل اول است از مقالات سوم کتاب **اکرمانا لاوس** که ابتدا **امیر ابونصر بن عراق** (امیر ابونصر منصور بن علی بن عراق) که از خاندان امراء وملوک قدیم خوارزم و از اعظم علمای ریاضی قرن چهارم هجری بوده است آن کتاب را اصلاح کرد؛ و بعداً «خواجه نصیرالدین طوسی» همانرا تحریر کرده که نسخه اش بحمدالله طبع شده و بدسترس ماست.

شکل قطاع را صاحب **مجسطی** در جزو مقدمات و مبانی کتاب خود آورده که آنرا نیز خواجه طوسی تحریر کرده و شرحی بسیار مفصل و مبسوط درباره آن شکل و طرق اثباتش هم در تحریر **مجسطی** و هم در تحریر **اکرمانا لاوس** نوشته؛ و بعلاوه رساله یی مفرد هم در این باره تألیف کرده است بنام **کشف القناع عن اسرار الشكل القطاع** که در تحریر **اکرهم** آنرا یاد می کند

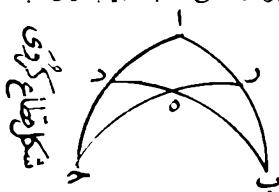
مدعای قضیه «شکل قطاع سطحی» موافق تقریر **مجسطی** و اکر این است که در شکل (ا ه ب د) نسبت (ا > د) به (ا ه) بترکیب مؤلف است از نسبت اول (ح د - د ر) و نسبت دوم (ب ه - ه ر).

و مدعای قضیه (شکل قطاع 'کروی) مطابق تقریر **اکرمانا لاوس** این است که



در قطاع کروی (ا ر ب ح د) نسبت جیب قوس (ا ر) بجیب قوس (ر ب) مؤلف است از نسبت جیب قوس (ا ح) بجیب قوس (ح د) و نسبت جیب قوس (د ه) بجیب قوس (ه ب)

و موافق تقریر تحریر مجسطی: نسبت جیب قوس (بر) بجیب قوس (ر ا) بتفصیل



مؤلفست از نسبت جیب قوس (به) بجیب قوس (ه د) و نسبت جیب قوس (د ح) بجیب قوس (ح ا)

راجع بقطاع کروی ابوریحان بیرونی هم شرحی مستوفی در قانون مسعودی نوشته که بسیار متین و برای تشنگان علوم ریاضی ماء معین است

### شکل مغنی و شکل ظلی

که علمای ایرانی بجای شکل قطاع کرده‌اند

شکل قطاع چنانکه اشاره شد برای حلّ مسائل هیئت و اشکال و مثلثات کروی یکی از مبانی عمده قدیم بود که بدست علمای اسلامی حک و اصلاح و جرح و تعدیل شد؛ ولیکن چون این شکل مبتنی بر عویصات و مسائل مشکل پریچ و خم نسبت مؤلفه و انواع دیگر نسبت و تناسب از قبیل «ترکیب نسبت» و «تفصیل» و «قلب» و «ابدال» است؛ خود علمای اسلامی ایرانی اشکال و فورمولهای جدید کشف و اختراع کردند که بدون احتیاج بنسبت مؤلفه، قائم مقام «شکل قطاع» باشد و در مسائل هیئت و مجسطی و فنّ مخروطات و مثلثات کروی محتاج بآن شکل و اعمال نسبت مؤلفه نباشند

از آن جمله دو شکل معروفست یکی موسوم به **شکل مغنی** یعنی بی نیاز کننده از شکل قطاع؛ و یکی موسوم به **شکل ظلی** که مبتنی بر ظلّ قوس است؛ و هر کدام از این دو شکل دارای دو فرع مهمّ است که هر کدام از این فروع خود قضیه تازه‌ی است که در کتب قدیم وجود نداشته؛ و همه را خواهجه طوسی در تحریر مجسطی با شرح و بسط کافی ذکر کرده است

در خصوص شکل ظلی مورد اتفاق است که مخترع آن **ابوالوفاء بوزجانی** است (محمد بن محمد بن یحیی بن اسماعیل متولد ۳۲۸ متوفی ۳۸۷ ق).

اما درباره شکل مغنی هر چند بر سر دعوی اختراع آن مابین چند تن از علمای ریاضی قرن چهارم هجری که اتفاقاً همگی از ایرانیان نژاده اند، اختلافی روی داده؛ و لیکن آنچه بتحقیق پیوسته است و اکثر محققان از قبیل «ابوریحان بیرونی» و «خواجه نصیرالدین طوسی» آنرا مسلم دانسته اند اختراع آن شکل از استاد **امیر ابونصر بن عراق** است که آنرا با اصطلاح **قانون الهیئه** نیز نامیده بود. کسان دیگر که مدعی اختراع آن شکل بوده اند یکی همان **ابوالوفاء بوزجانی** است مخترع شکل ظلی؛ دیگر **ابوالحسن کوشیار جیلی**؛ سدیگر **ابو محمود حامد بن خضر خجندی** که از مخصوصان «ملك فخر الدوله دبلمی» بود و آلت رصدی **سدس فخری** را بنام او اختراع کرد؛ رسالدهی هم در این موضوع پرداخته که راقم سطور آنرا دیده و مطالعه کرده است.

ابوریحان بیرونی در کتاب **مقالید علم الهیئه** بتفصیل و در بعضی مؤلفات دیگرش باختصار درباره اختراع «شکل مغنی» گفت و گو کرده و مابین چهار نفر که دعوی اختراع آنرا نموده اند همان **امیر ابونصر عراق** را ترجیح می دهد؛ باین دلیل کدمی گوید من خود رساله امیر ابونصر را که در این باره تصنیف کرده است دیده ام و نیز از چگونگی حال و درجه و مقام علمی او بخوبی آگاهی دارم؛ مقام علمی و خوی و سبب اخلاقی او بر تر از آنست که ساخته فکر دیگران را بخوبی نسبت دهد. - اما **ابوالوفاء بوزجانی** را هر چند شخصاً ندیده ام و بر خصوصیات احوالش و قوف کامل ندارم؛ ولیکن یقین دارم که کتاب **اول السموت** امیر ابونصر عراق را که متضمن شکل مغنی است در دست داشته و خوانده بوده است؛ با این حال دعوی اختراع آن شکل از وی مسموع نیست.

خواجه طوسی هم در «تحریر اکرمانالوس» اختراع شکل مغنی را بهمان امیر ابونصر عراق منسوب داشته است.

نگارنده گوید ابوریحان بیرونی بشرحی که در قانون مسعودی نوشته است

ابومحمود خجندی راهم درری ملاقات کرده بود ؛ و نیز علاوه می کنم که در رساله تربع دایره یکی از مصنفات عالی ریاضی «حکیم ختّام» که آنرا جداگانه مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار خواهم داد و متن آنرا نیز در دسترس طالبان و مشتاقان آثار حکیم ختّام خواهم گذاشت ؛ درمسأله استخراج ضلع مسّبع در دایره از «ابونصر بن عراق» نام برده و او را تجلیل شایان نموده و در جزو ردیف اول و طبقه عالی علمای ریاضیش برشمرده است :

«وابونصر بن عراق مولی امیرالمؤمنین من اهل خوارزم کان یجعل المقدمه التي اخذها ارشميدس في استخراج ضلع المسّبع في الدائرة وهي المربع بتلك الصفة المذكورة و كان يستعمل الفاظ الجبريين فاذا التحليل الى مكعب و اموال يعبدل اعدادا فاستخرجه بالقطع ، وهذا الرجل لم يراى كان من متعالي الطبقة في الرياضيات».

### مدعای قضیه شکل مغنی وظلی

مدعای قضیه شکل مغنی عبارت تحریر اکرمانالاولس این است  
 «کل مثلث من قسی دوائر عظام تكون فيه زاوية قائمة و اخرى اصغر من قائمة فان نسبة جيب وتر القائمة الى جيب وتر الزاوية التي هي اصغر من قائمة كنسبة الجيب كله و هو جيب الزاوية القائمة الى جيب الزاوية المذكورة» .  
 و مقصود از «الجيب كله» جيب كل باجيب اعظم است یعنی نصف قطر که شصت درجه است

و مدعای قضیه شکل ظلی عبارت تحریر مجسطی این است



نسبة ظل زاوية غير القائمة مثلا ( ا ) الى ظل و ترها و هو ( ب ح ) كنسبة جيب زاوية ( ب ) القائمة الى جيب الضلع الواقع بين الزاويتين و هو ( ا ب )

## نسبت مؤلفه موسیقی

حکیم خیام در همین مقاله سوم رساله اش که موضوع بحث ماست متعرض «نسبت مؤلفه» یا «نسبت تالیفیته» موسیقی شده و آنرا بترکیب و نقصان نسبت و تناسب عددی برکشت داده است

«و اما تألیف النسبة المذكورة في علم الموسيقى فإنه غير هذا التأليف وإنما هو الترتيب والنقصان؛ و لفظ التأليف عليهما بالاتفاق و الاشتراك بالتواطؤ الصرف».

و در همین مبحث یکی از مصنفات خود را بنام شرح المشکل من کتاب الموسیقی ذکر می کند که راقم سطور تا کنون هیچ کجا ندیده است که متوجه این کتاب شده و لا اقل اسم آنرا در جزو آثار حکیم بزرگوار یاد کرده باشند و من جدا گانه در این باره گفت و گو خواهم کرد انشاء الله تعالی؛ حالی راجع بنسبت مؤلفه موسیقی توضیح ذیل را از خود می افزایم

نسبت مؤلفه و نسبت تالیفیته موسیقی با نسبت مؤلفه هندسی تفاوت دارد؛ و لفظ تألیف در اینجا بمعنی تضعیف و ضرب اقدار نسبت که در تألیف نسبت هندسی گفتیم نیست؛ بلکه اصطلاح مخصوص فن ایقاع و تألیف نغم است در علم موسیقی که قدما آنرا یکی از شعب علوم ریاضی می شمردند؛ و نسبت تالیفیته اینجامنسوب بهمان تألیف نغم است.

نسبت تالیفیته موسیقی همیشه مابین سه مقدار بزرگ و کوچک و متوسط واقع می شود؛ باین کیفیت که نسبت مقدار اعظم بمقدار اصغر، مثل نسبت تفاضل مابین مقدار اعظم و اوسط باشد بتفاضل مابین مقدار اوسط و اصغر

مثلاً مابین سه عدد ۶ و ۱۰ و ۳۰ نسبت مؤلفه موسیقی است، خواه بنسبت پنج بیک تعبیر کنند یا نسبت پنج برابر؛ که برسم تناسب هندسی نوشته می شود

$$\left(\frac{30}{6} = \frac{30-10}{10-6} = \frac{20}{4}\right)$$

و همچنین مابین اعداد (۱۲، ۱۶، ۲۴) و (۵، ۹، ۴۵) نسبت تالیفیته موسیقی

است؛ در اول بنسبت هندسی که نصف گوئیم یا ضعف  $\left(\frac{24}{12} = \frac{24-16}{16-12} = \frac{8}{4}\right)$ ؛ و



$$\left(\frac{۴۵}{۵} = \frac{۴۵-۹}{۹-۵} = \frac{۳۶}{۴}\right)$$

مقدار بزرگتر را طرف اعظم یا اعظم؛ و کوچکتر را طرف اصغر یا اصغر؛ و هر دو را با هم طرفین و مقدم و تالی نیز می‌گویند؛ و مقدار میانگین را وسط نسبت؛ و آنرا با طرف اعظم اعظمین و با طرف اصغر اصغرین گویند

\*\*\*

از جمله خواص مؤلفه موسیقی این است که حاصل ضرب یا مسطح مجموع طرفین در وسط مساوی است با ضعف مسطح طرفین؛ یا حاصل ضرب ضعیف یکی از طرفین در طرف دیگر

مثلاً در مثال اول  $(۳۰ + ۶ \times ۱۰ = ۳۶۰)$  و  $(۳۰ \times ۲ \times ۶ = ۳۶۰)$  و  $(۶ \times ۲ \times ۳۰ = ۳۶۰)$

هر گاه یکی از جمله‌های سه گانه این تناسب مجهول باشد می‌توانیم آنرا از روی قواعد و فورمولهای تناسبات عددی و هندسی معلوم کنیم؛ در کتب قدیم نیز قواعدی نوشته‌اند که نقل همه آنها موجب تطویل مقالست؛ از این جهت فقط بذکر یک مورد اکتفا می‌کنیم

هر گاه مقدار اصغر مجهول باشد یکی از قواعدش این است که مسطح اعظم و اوسط را بر مجموع اعظم و فضل آن بر اوسط تقسیم کنیم؛ مثلاً در همان مثال اول  $(۳۰ \times ۱۰ : ۳۰ + ۲۰ = ۶)$  گوئیم

برای تفنّن خوانندگان این جمله را علاوه می‌کنم که بر اساس همین قاعده و دیگر قواعد نسبت مؤلفه موسیقی فضایی قدیم بتفنّن معماها و لغزها ساخته بودند؛ نمونه‌اش معمای ذیل است مبتنی بر نسبت مؤلفه مابین همان اعداد  $(۳۰، ۱۰، ۶)$  بنام «ولی» از میرزا نصیر شاعر حکیم اصفهانی عهد زندیه صاحب مثنوی معروف «پیرو جوان» که بعضی اشتباهاً آنرا به «نصیرای همدانی» زمان صفویه و «خواجه نصیرالدین طوسی» نسبت داده‌اند

در نسبت مؤلفه چون سی و ده فتاد      اصغر بجوی و سازمقدم بر اعظمش

تاجلوه گر شود ز نهانخانه خیال      نام بتی که شادی دلها بود غمش

حل این معما را مجله ارمغان در سنه ۱۳۰۸ شمسی اقتراحاً بمسابقه گذاشت  
که راقم سطور آنرا حل کردم و شرحش در همان مجله درج شد

### رساله مصادرات حکیم خیام و تحریر اقلیدس خواجه طوسی

بطوری که از مصتفات ریاضی خواجه نصیرالدین طوسی خصوصاً تحریر  
اقلیدس و رساله شافیه او مستفاد می شود او را بر رساله مصادرات حکیم خیام که موضوع  
بحث ماست نوجهی کامل بوده بطوری که گویی تمام مندرجات این رساله را جزء  
بجزء مورد دقت و غوررسی قرار داده است؛ و علاوه بر آن قسمت از مقاله اول این  
رساله مربوط بحل مشکل مصادره خطوط متوازی و طرح هشت شکلی حکیم خیام که  
با اسم و رسم عیناً در رساله شافیه نقل نموده؛ و شکل دوم و چهارم آنرا در راه حل  
اختصاصی خود اقتباس کرده است و تفصیل آنرا در فصول قبل نوشتیم؛ سایر تحقیقات  
حکیم خیام و اعتراضات او را بر کتاب اصول اقلیدس که در مقدمه و مقالات سه گانه  
رساله اش مندرج است در تحریر اقلیدس منظور داشته است؛ باین معنی که در قسمت  
نقایص یعنی پیشنهادهای حکیم خیام برای علاوه کردن قضایای تازه بر مبادی قدیم  
کتاب اصول؛ هر کدام را صحیح و لازم شمرده است علاوه کرده؛ و در قسمت  
معایب و اعتراضات نیز غالباً عبارات آن کتاب را طوری تحریر نموده است که  
هم مطالب اصلی کتاب باقی مانده و هم آن اعتراضات خود بخود از بین رفته و  
منتفی گردیده است؛ بدون هیچ گونه نظاهر و خودنمایی که مثلاً حکیم خیام  
چنان اعتراض کرده است و ما چنین پاسخ داده ایم

و این طرز عمل چنانکه باز هم اشاره کرده ایم نموداری است از خوی و سبب  
عالمانه مخصوص طبقه‌یی از دانشمندان که بحق شایسته لقب «عالم» و «دانشمند»  
باشند؛ و همت ایشان مقصور بر تحریر راه حق و حقیقت باشد نه رعونت ترفع و خود  
ستایی و تحقیرشان دیگران در بزرگداشت خویش بحماسه سرایی!

با ری در این مورد اگر بخواهیم همه جزئیات مطالب را بانقل عبارات تحریر اقلیدس و رساله حکیم ختّام بنویسیم سخن بدرازای کشد؛ عجاله روی سخن با کسانی است که با تحریر اقلیدس و رساله ختّام آشنایی دارند و فصول گذشته تألیف حاضر ما را هم خوانده باشند؛ همان مطالب را که در خلال فصول قبل متفرق و پراکنده نوشته‌ایم اینجا فهرست وار ذکر می‌کنیم

۱- حکیم ختّام در مقاله اول رساله اش پیشنهاد کرده است این قضیه را بر مبادی

کتاب اصول اقلیدس بیفزایند

«ان الخطين المستقيمين المتضايقين فهما يتقاطعان؛ ولا يجوز ان يتسع خطان

متضايقان في مرورهما الى التضايق» .

خواجه طوسی این پیشنهاد را پذیرفته و آنرا با تبدیل کلمه تضایق و اتساع

به تقارب و تباعد که بذهن مبتدی نزدیکتر است، و عبارتی جامعتر و بلیغ تر در

سدر مقاله اول تحریر اقلیدس آورده است

«ان الخطوط المستقيمة الكائنة في سطح مستو ان كانت موضوعة على

التباعد في جهة فهي لا تكون موضوعة على التقارب في تلك الجهة بعينها و

بالعكس الا ان يتقاطعا» .

۲- حکیم ختّام در همان مقاله اول باز پیشنهاد کرده است که این قضیه را

بر مبادی کتاب اصول بیفزایند

«كل مقدارين متناهيين متفاضلين فان الاصغر يمكن ان يضعف حتى يصير

اعظم من الاكبر» .

خواجه طوسی این قضیه را هم در جزو مبادی مقاله اول افزوده است؛ با جواب

ضمنی از اعتراض حکیم ختّام بر اقلیدس که چرا متوجه این قضیه نبوده است؛ باینکه

اقلیدس خود با این قضیه توجه داشته و آنرا در مقاله دهم و مواضع دیگر بکار برده است

«واستعمل ايضاً في بيانها قضية اخرى قد استعملها اقلیدس في المقالة العاشرة

وغيرها؛ وهي ان كل مقدارين محدودين من جنس واحد فان الاصغر منهما يصير

بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم من الاعظم» .

۳- حکیم ختّام در مقاله دوم رساله اش در تعریف نسبت که عبارت قدیمش «ایّیه قدر مقدارین متجانسین احدهما من الآخر»؛ و عبارت تحریر خواجه «ایّیه احد مقدارین متجانسین عند الآخر» است تحقیقی عالمانه می کند که «اتما اراد بها الاضافة الواقعة بین المقدارین من حیث هو مقدار»؛ و خواجه طوسی حاصل گفته های او را با توضیح و فواید بیشتر در مقدمه مقاله ششم آورده است «فالتسبیه هی الکیمة الاضافیة». ۴- حکیم ختّام در همان مقاله دوم در تفسیر «دو مقدار متجانس» شرحی می نویسد بدون اینکه آنرا منسوب بخود کتاب اصول اقلیدس کرده باشد چنانکه پنداری این تفسیر از خود اوست

خواجه طوسی عین آن تحقیق را در جزو تصدیقات مقاله پنجم بصورت اصل کتاب اصول ذکر می کند «المقادیر الّتی لبعضها نسبة الی بعض هی الّتی یمکن ان یفضّل بعضها بالتضعیف علی بعض».

و این جمله در معنی عین همان تفسیری است که حکیم ختّام برای دو مقدار متجانس کرده است «والمتجانسان المعنیان ههنا هما الذان اذا ضوعف احدهما یمکن ان یرید علی الآخر»؛ نهایت اینکه حکیم ختّام دنباله آن توضیحی مفید از خود افزوده است که در صدر مقاله پنجم اصول وجود ندارد؛ و اتفاقاً آنجا هم محتاج الیه نیست.

۵- حکیم ختّام تحقیق می کند که مسأله نسبت و تناسب در اعداد بفهم نزدیکتر است تا مقادیر؛ و همانطور که در اعداد مقیاس «واحد» داریم در مقادیر نیز باید چیزی را فرض کنیم که واحد مقیاس باشد نظیر واحد اعداد

خواجه طوسی هم این مطلب را در تحریر اقلیدس در مقدمه مقاله ششم تحقیق کرده است در شرح نسبت مؤلفه «والرسم المورد ههنا للتألیف انما یتحقق اذا وضع للمقادیر مقدار ما من جنسها لتقدیرها بازاء الواحد فی الاعداد». در شکل پنجم مقاله ششم نیز باین مطلب اشاره کرده است

۶- حکیم ختّام دربارهٔ شکل اول مقالهٔ دهم و شکل سیزدهم مقالهٔ دوازدهم اصول، اعتراض کرده است که این دو قضیه مربوط بیکدیگرست و امکان داشت که هر دو را در یک شکل جمع کنند با این حال چرا اقلیدس آنرا در دو مقاله بدو شکل آورده است.

خواجۀ طوسی بدون اینکه اسمی از ختّام و اعتراض او آورده باشد، ایراد او را جواب ضمنی می‌دهد؛ باینکه اولاً در بعض نسخ اصول شکل اول مقالهٔ دهم را تعمیم داده است به «نصف» و «اکثر از نصف» که شامل هر دو قضیه می‌شود؛ و در این صورت محلی برای اعتراض «حکیم ختّام» باقی نمی‌ماند؛ و ثانیاً اگر بنای تعمیم باشد ضمیمه کردن «اکثر از نصف» نیز کافی نیست بلکه باید قضیه را طوری طرح کرد که کلی تر و عمومی تر باشد «والحق ان هذا الحکم ثابت علی ای نسبة کان المفصول من المفصول منه و تقییده بالتّصف و غیره يجعله جزئیّاً».

چون شرح این مطلب را در فصول قبل بتفصیل گفته‌ایم اینجا باختصار بر گزار

کردیم

۷- حکیم ختّام در سه موضع از رساله اش؛ یکی در مقدمه و دیگر در خاتمه مقالهٔ ثانیه و سوم بار در مقالهٔ ثالثه این اعتراض را بر کتاب اصول تکرار کرده است که ذکر نسبت تألیفیه در صدر مقاله پنجم شایسته نیست برای اینکه هیچ کدام از اشکال این مقاله احتیاج بنسبت مؤلفه ندارد؛ بلکه بایستی آنرا فقط در صدر مقاله ششم آورده بودند که دربارهٔ بی از اشکالش محتاج الیه است.

خواجۀ طوسی بدون سر و صدا و قیل و قال عبارات صدر مقاله پنجم و ششم را طوری تحریر کرده که اعتراض حکیم ختّام خود بخود رفع و منتفی شده است؛ بطوری که هر کس اصول اقلیدس فعلی را می‌بیند هیچ محلی برای ایراد حکیم ختّام در آن نمی‌یابد.

۸- در طریق حلّ مصادرهٔ خطوط متوازی بتفصیلی که در فصول قبل گذشت

خواجۀ طوسی بر اثر حکیم ختّام رفته و بتصریح خودش شکل دوم و چهارم از هشت

شکل طرحی اورا عیناً اقتباس کرده است

\*\*\*

هر هشت فقره مطالبی که گفتیم مربوط به «تحریر اقلیدس» بود؛ در رساله شافیه نیز بگفته‌های حکیم ختیم توجه کامل نموده است؛ اولاً طریقه حلّ اورادر مصادره خطوط متوازی عیناً و بتعبیر خودش «بالفاظه» نقل کرده است؛ وثانیاً از اعتراضات ختیم بر «ابن هیثم» آنچه را که مهمّ و محلّ قبول داشته است وی نیز تکرار کرده؛ از قبیل مبحث «حرکت» و تخلیط موضوع ریاضیات به طبیعیات که در مسطورات پیش بشرح باز نموده ایم و تکرار اش اینجا محتاج الیه نیست

\*\*\*

اینک گفتار اول از کتاب ختیمی نامه خود را که در باره حکیم ختیم و مصادرات هندسه اقلیدس و تجزیه و تحلیل مقالات سد گانه رساله معروف وی بنام شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس بود و شایسته است که این بخش را جدا از گفتارهای دیگر، رسالیدی مفرد و مستقلّ قرار بدهند که تاریخ اختتام و فراغ از تألیفش مصادف با صباح روز سشنبه عید فطر و غره شوال المکرم سنه ۱۳۸۲ قمری هجری است اینجا پایان می دهیم و دنبال اش متن تصحیح شده منقح رساله حکیم ختیم را درج می کنیم؛ ولله الحمد اولاً و آخراً ومنه المبدأ و الیه المصیر.

### متن رساله حکیم ختیم

#### شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس

چنانکه در فصول قبل باز نمودیم اولین کس که از متن رساله مصادرات حکیم ختیم یعنی همین «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» با اسم و رسم اطلاع صحیح به ما داده و بخشی معتنی به از آن رساله را به ما می‌بند و بالفاظه نقل کرده است دانشمند حکیم ریاضی دان نامدار قرن هفتم هجری **خواجه نصیر الدین طوسی** است ۶۷۲-۵۹۷

۱- موضوع مقاله دومش «نسبت و تناسب» و مقاله سوم در خصوص «نسبت تألیفیه» است  
 همه را بشرح در فصول قبل باز نموده ایم.

که طریق حلّ هشت شکلی حکیم خَیّام را در مصادرهٔ خطوط متوازی که موضوع مقالهٔ اول از سه مقالهٔ آن رساله است عیناً در تألیف خود بنام «الرسالة الشافية عن الشکّ فی الخطوط المتوازیة» آورده است و تفصیل آنرا در صفحات پیش نوشته‌ایم

رسالهٔ شافیةٔ خواجهٔ طوسی نیز تا قبل از آنکه جزو مجموعه‌یی از تحریرات ریاضی اودر حیدرآباد دکن بسال ۱۳۵۹ قمری طبع شده باشد بدسترس همگان نبود؛ و باستثنای عدهٔ بی‌قلیل از اهل تتبع و تحقیق که در جست‌وجوی اینگونه آثار علمی اند هیچ کس از وجود چنین رساله‌یی هم آگاهی نداشت؛ تا باصل خود رسالهٔ منقول‌عنه چدرسد!

و بالجمله متن رسالهٔ مصادرات حکیم خَیّام با همه اهمیت و عظمت علمی؛ و لا اقل اعتبار سندیت که برای تاریخ علوم ریاضی و نشان دادن مقام شامخ علمی آن دانشمند بزرگوار دارد، قرن‌ها گذشت که در پردهٔ استتار بود و کسی از وجود و ماهیت و موضوع بحث و خصوصیات آن کتاب اصلاً اطلاع نداشت.

در قرون معاصر نیز که خاورشناسان و محققان اروپایی و بتقلید و پیروی از آنها خود ایرانیان در صدد کشف و جست‌وجوی آثار حکیم خَیّام برآمدند باز اطلاعی زاید بر این مقدار بما نمی‌دادند که نسختی از آن کتاب در کتابخانهٔ «لیدن» از بلاد هولاند موجود است؛ گاهی نفعلاً نمرهٔ آنرا هم بدست می‌دادند که مثلاً در تحت شمارهٔ ۹۶۷ در آن کتابخانه محفوظست

این مایهٔ آگاهی نیز که بما می‌رسید باز مرهون تتبع و تحقیقات اروپائیان از قبیل تاریخ‌علوم‌عرب بروکلن (ج ۱ ص ۴۷۱) و امثال آن بود که مرحوم قزوینی در حواشی چهار مقاله بدان استناد کرده است.

اول کسی که بدیکی از رسائل حکیم خَیّام در «فنّ جبر و مقابله» توجه کرد یکی از مستشرقان اروپایی است با اسم «موسیورپیکه» که متن عربی آنرا با ترجمهٔ فرانسوی در سنهٔ ۱۸۵۱ م در پاریس بطبع رسانید؛ و بیشتر کسانی که بعداً در این باره چیزی نوشته‌اند عمدهٔ مطالبشان مأخوذ از همان کتابست

باز اولین کس که در صدد طبع و نشر رسالهٔ مصادرات حکیم ختّام برآمد یکی از شرق شناسان فاضل اروپایی است بنام «دکتر فریدریش رزن آلمانی» که رباعیات ختّام را از روی نسخه‌یی که در آخرش تاریخ ۷۲۱ هجری دارد<sup>(۱)</sup>؛ و ضمیمهٔ آن نیز یکی از رسائل ختّام را «فی الاحتمال لمعرفة مقداری الذهب والفضة فی جسم مرکب منهما» از روی نسخهٔ کتابخانهٔ «گوتا» آلمان در ۱۳۰۴ شمسی طبع کرده است. وی در صدد طبع و نشر رسالهٔ مصادرات ختّام نیز برآمد و بهمین قصد چند سال زحمت کشید و مقدمات کار طبع آن رساله را هم فراهم ساخت اما مدت عمرش بسر رسید و مقصود خود را انجام یافته ندید؛ ولیکن همان مقدمات و مساعدتهای وی موجب گردید که آن منظوراند کی بعد از وفاتش بدست یکی از دوستان و آشنایان ایرانی اوجامهٔ عمل پوشید و اوّل بار متن آن رساله در ایران بطبع رسید.

باری متن رسالهٔ «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» حکیم ختّام اوّل بار در ایران بسال ۱۳۱۴ شمسی بامقدمهٔ فارسی آشفتهٔ مغشوش و مقدمهٔ عربی مضحک مفلوط بطبع رسیده است که باهمهٔ این احوال باز باعتقاد من سعی بانی و طابعش مشکور است

راقم سطور را بامقدمهٔ فارسی و عربی آن رساله هیچ کار نیست؛ متاع کفر و دین هم بی مشتری نیست «گروهی این گروهی آن پسندند»؛ تمام هدف مقصود من متن خود رساله است که در ۴۴ صفحه قطع و زیری طبع شده؛ آن نیز متأسفانه چندان مفلوط و پرسقطات است که نوشتن غلطنامه‌یی دو برابر حجم آن کتاب هم برای نشان دادن اغلاطش کفایت نمی‌کند؛ از این جهت بهیچ وجه نمی‌توان آنرا محلّ اعتماد و اطمینان قرار داد

من بجای اینکده وقت خود و خوانندگان را در غلط شماری و خرده گیری کار دیگران تضييع کنم متن مصحح رساله را پیش چشم خوانندگان می‌گذارم؛ خود

۱- مرحوم فروغی در مقدمهٔ رباعیات خود تحقیق کرده است که نسخهٔ مأخذ «رزن» بخط نسعلیق است و در نظر اهل خبره تاریخ کتابت قبل از قرن دهم هجری است و تاریخ ۷۲۱ م. بولست با صد نسخه‌یی که نسخهٔ مأخذ «رزن» از روی آن نوشته شده است.



اگر طالب و اهل نظر و بصیرت باشند می‌توانند آنرا با چاپ شده سال ۱۳۱۴ مقایسه کنند .

باز با کمال تأسف می‌گویم که اگر تا کنون در این زمینه‌ها کاری درست انجام گرفته و قدمی اساسی برداشته شده باشد همه از برکت محققان خارجی است و گرنه خود هموطنان حکیم ختّام که بیش از همه مدیون افتخارات او بوده هستند هنوز قدمی استوار در این راه برنداشته و کاری که شایسته مقام آن دانشمند بزرگوار است انجام نداده و اکثر خوشه چین خرمن بیگانگان بوده‌اند

برای مثال کافی است که از اسفندماه سنه ۱۳۱۴ شمسی تا امروز که اتفاقاً همان ماه اسفند است از سال ۱۳۴۱ شمسی مدّت ۲۷ سال می‌گذرد از خود؛ و در این مدّت ایرانیان که احقّ از همه ملل در توجّه با آثار حکیم نیشابورند توجّهی بکفایت این مهمّ نبوده است که لا اقل یکبار متن صحیح یا نسخه عکسی آن رساله نفیس گران مقدار را طبع کرده در دسترس همگان بگذارند تا بتحقیق و تجزیه و تحلیل موضوع و مطالب کتاب چه رسد؛ باز مگر عملی را از یکی بینند و بی‌درنگ عیب‌گیری یا تقلید کنند؛ باری از این مقوله می‌گذرم و بچگونگی کار خود در تصحیح متن رساله می‌پردازم .

نگارنده اول بار قسمتی از مقاله اول این رساله را که در رساله شافیّه خواجه طوسی عیناً نقل شده است با آن مقابله و مقداری از اغلاط آنرا تصحیح کردم؛ ولیکن باز برای تصحیح باقی کتاب ناچار محتاج بنسخه اصل بودم و انگهی بر رساله طبع شده شافیّه نیز چندان اعتماد نبود که موجب سکون خاطر و حصول بردیقین باشد؛ بدین سبب در صدد برآمدم که نسخه عکسی آن رساله منحصر بفرد را بهر قیمتی که هست تحصیل کنم

در گیر و دار تهیّه این مقدمات خوش بختانه اطلاع حاصل شد که یکی از دانشمندان برگزیده معاصر روسیه بنام « بوریس روزنفلید » و فقه‌الله تعالی آنچه را که من خواستار بودم بازواید و فواید بیشتر انجام داده است؛ یعنی متن عکسی رساله مطلوب را که از روی نسخه منحصر بفرد کتابخانه «لیدن» هولاند گرفته شده

ودرواقع عین نسخه اصل است در ضمن مجموعه‌ی از آثار عربی و فارسی «حکیم خَیّام» که یکی از آنها هم متن عکسی رساله جبر و مقابله اوست در مسکو سال ۱۹۶۲ م طبع کرده است که از حسن اتفاق نسختی از آن بتوسط کتابفروشیهای طهران نصیب این حقیر گردید و کار تصحیح رساله را آسان و مهمّ مرا کفایت نمود؛ بدین سبب آن فاضل معاصر خوش ذوق را بدعای خیر یادمی‌کنم جزاه الله عنی خیر الجزاء و سهّل الله الامور علیه کما سهّل الامر علینا .

اول بار نسخه چاپی را که بارساله شافیه خواجّه طوسی مقابله شده بود از اول تا آخر با همان نسخه عکسی مقابله و تصحیح کردم؛ آنگاه نسختی مصحح از روی آن بر صفحات یک و نوشته آنرا آماده طبع ساختم؛ و در پاره‌ی از مواضع که محتاج بتوضیح بود از خود توضیحی مختصر در حواشی افزودم و برای هم آهنگی با متن کتاب آنرا بعربی انشاء کردم؛ ولیکن این مختصر حواشی برای توضیح همه مطالب و مندرجات کتاب هرگز کافی نیست؛ و تا کسی همه فصول و ابواب مسطورات گذشته ما را در این گفتار نخوانده باشد بر تمام جزئیات مقدّمه و مقالات سه گانه آن کتاب وقوف نخواهد یافت .

اکنون بطور خلاصه می‌توانم بگویم که این خود نخستین بار است که متن مصحح قابل اعتماد «رساله شرح ما اشکل من مصادر اقلیدس» حکیم خَیّام نیشابوری در خود ایران طبع و بدسترس هموطنان او گذارده می‌شود؛ و نیز اولین بار است که مطالب و مندرجات آن رساله مورد تحقیق و تنقیب و تجزیه و تحلیلی واقع شده که بمنزله شرح و تفسیر رؤوس مسائل مقدّمه و هر سه مقالات آن رساله است؛ و فرض ذمه من است که از خداوند کار عالم جلّ شانه و تعالی و تقدّس سپاسگزاری کنم که این بنده را توفیق آن خدمت کرامت فرمود و الخیر کاه بیده .

علاوه می‌کنم بطوری که از نوشته پایان نسخه اصل رساله مستفاد می‌شود حکیم خَیّام این کتاب را در دارالکتب یکی از بلاد که مع الاسف اسم آن محلّ در اصل نسخه سفید مانده است در اواخر ماه جمادی الاولی سنه ۴۷۰ قمری هجری تصنیف

کرده است که تاحال تحریر این سطور درست ۹۱۲ سال از آن تاریخ می گذرد  
 «وكان بخط الشيخ الامام عمر بن ابراهيم الخيامي مكتوب في آخر هذه الرسالة  
 وقع الفراغ من تسويد هذا البياض ببلد .... في دار الكتب هناك في او اخر جمادى الاولى  
 سنة سبعين واربعمائة».

و نسخه موجود که علی الظاهر از روی نسخه خط خود حکیم خیام کتابت شده  
 بخط «مسعود بن محمد بن علی جلفری» است (۱) ظاهراً منسوب به «جلفر» بضم جیم  
 معرب «کلپر» نام یکی از مواضع مرو شاهجان؛ و تاریخ کتابتش پنجم شعبان ۶۱۵  
 هجری است یعنی ۷۶۷ سال قبل «تمت الرسالة علی بدی مسعود بن محمد بن علی الجلفری  
 فی الخامس من شعبان سنة خمس عشرة وستمائة»؛ و اکنون که راقم سطور مشغول تحریر  
 این سطور و پایان دادن بخش گفتار اول کتاب خود می باشد بامداد سه شنبه عید فطر  
 است از سال ۱۳۸۲ قمری و هفتم اسفند ماه ۱۳۴۱ شمسی هجری و ۲۶ فوریه ۱۹۶۳  
 مسیحی حامد الله و مصاباً علی نبیه محمد المصطفی وآله الطاهرین سلام الله علیهم  
 اجمعین؛ و انا العبد الاحقر (جلال الدین همایی) احسن الله احواله و ختم بالخیر ما له  
 و وفقه فی یومه لغده قبل ان ینخرج الامر من یده و السلام.

پایان گفتار نخستین

---

۱- کلمه «جلفری» را خود نگارنده حدس زده ام بقرینه رسم الخط حذف نقطه که در این  
 رساله فراوانست و گرنه در خود نسخه «جلفری» بدون نقطه جیم کتابت شده است.





رسالة في شرح ما اشكل من مصادر آيات اقليدس

## ثلاث مقالات

تصنيف الشيخ الامام الاجل حجة الحق ابي الفتح همرين ابراهيم النخاعي

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله ولي الرحمة والانعام والسلام على عباده الذين اصطفى وخصوصاً على سيد الانبياء محمد وآله الطاهرين اجمعين .

ان تحقيق العلوم وتحصيلها بالبراهين الحقيقية مما يقترض على طالب النجاة و السعادة الابدية وخصوصاً الكليات والقوانين التي يتوصل بها الى تحقيق المعاد واثبات النفس وبقائها و تحصيل اوصاف واجب الوجود تعالى جدّه و الملائكة و ترتيب الخلق واثبات النبوة للسيد المطاع بين الخلق الامر و الناهي اياهم باذن الله تعالى بحسب طاقة الانسان .

واما الجزئيات فغير مضبوطة واسبابها غير متناهية فلا تحيط بها هذه العقول المخلوقة اصلاً وليس يعرف منها الا ما يقتضى بالحس والتخيل والوهم .  
والجزء من الحكمة الموسوم بالرياضي اسهل اجزائها ادراكاً تصوراً و تصديقاً معاً : اما العددي مند فامر ظاهر جداً واما الهندسي فلا يكاد يخفى منه شيء ايضاً على السليم الفطرة الثاقب الرأي الجيد الحدس . وهذا الجزء من بين اجزاء الحكمة له منفعة الرياضة و تشحيد خاطر و تعويد النفس الاشتملاً راحة الا يكون عليه برهان و ذلك لقرب ما خذه و سهولة براهينه و معاونة التخيل العقل فيه و قلة خلاف الوهم اياه .

ومعلوم من كتاب البرهان من علم المنطق ان كل صناعة برهانية لها موضوعٌ تبحث فيها عن اعراضه الذاتية وغيرها؛ ومقدمات فيها مأخذ براهينها اماؤلية كالكلل اعظم من الجزء؛ واما متبرهنة في صناعة اخرى؛ واما مصادرات؛ وليس اثبات واحد من هذه على تلك الصناعة اصلاً لكن التعريف لموضوعها ولتلك المقدمات فعملها؛ ثم انّ الصناعة وان لم يمكنها تحديد موضوعها واوراعها تحديداً حقيقياً فلها ان ترسمها ترسيماً شافياً؛ هذه المعاني مبسوطهٌ جداً في كتاب البرهان من صناعة المنطق فليطلب من هناك.

وانى لم ازل كنت شديد الحرص على تصفح صدور هذه العلوم وتحققها وتمييز اجزائها بعضها من بعض وخصوصاً كتاب الاصول في الهندسة فانها اصل جميع الرياضيات ومبادئها مبادئ جميعها؛ فاما النقطة والخط والسطح والزوايا والدايرة والاستقامة في الخط وفي السطح وغير ذلك من مبادئها فيتولى اثباتها وتحديدها الحقيقي صاحب العلم الكلى من الحكمة؛ وكذلك مقدماتها التي غير اؤلية مثل انقسام المقادير الى مالانهاية له وان يؤتى من كل نقطة مفروضة الى كل نقطة اخرى بخط مستقيم وغيرها من المقدمات المذكورة التي لا تسلم الا بالبرهان فعلى الحكيم ايضاً. واما المصادرات مثل المربع والمخمس والمثلث وغيرها فقد اتى بها صاحب الكتاب في صدره تعريف الاسم لا غير وسيثبت هواتها ويبرهن عليها في اثناء كتابه؛ وقد اتى بمصادرة عظيمة ولم يبرهن عليها وهي قوله «انّ كل خطين مستقيمين يقطعان خطاً مستقيماً على نقطتين خارجتين منه في جهة واحدة على اقل من زاويتين قائمتين فانهما يلتقيان في تلك الجهة» بل اخذها مسأمةً وهذه مسألة هندسية لا يبرهن الا فيها اصلاً فهي لازمة للمهندس شاء ام ابى وليس له ان يبني عليها شيئاً الا بعد البيان.

ثم اتى شاهدت جماعة من متصحى كتابه وحالى شكوكه لم يتعرضوا لهذا المعنى اصلاً لصعوبته مثل ايرن واطولووقس من المتقدمين؛ واما المتأخرون فقد مدت منهم جماعة ايديهم الى البرهان عليها مثل الخازن و الشنى والنيريزى وغيرهم فلم يتأت لواحد منهم برهان نقى؛ بل كل واحد منهم صادر على امر ليس تسليمه باسهل من هذا؛ ولولا كثرة نسخ تلك الكتب وكثرة مزاويلها والناظرين فيها

لكنت اوردتها هاهنا وابين وجه المصادرة والغلط؛ على ان تعرف ذلك من مسطوراتهم امرٌ سهل جداً .

وقد شاهدت كتاباً لابي علي بن الهيثم رحمه الله موسوما بحل شكوك المقالة الاولى [من كتاب اقليدس] فلم اشك انه قد تصدى لهذه المقدمة وبرهن عليها فلما تصفحته مبتهجا به صادفت المصنف قد قصد ان تكون هذه المصادرة في صدر المقالة من جملة ساير المبادئ من غير احتياج الى برهان وتكلف في ذلك تكلفاً خارجاً عن الاعتدال وغير حدود المتوازيات وفعل اشياء عجيبة كلها خارجة عن نفس الصنعة .

منها انه قال اذا تحرك خط مستقيم فائم على خط آخر ويكون قيامه محفوظا على ذلك الخط في حر كته فانه يفعل بطرفه الاخر خطا مستقيما فان الخط الحادث مواز للخط الساكن ثم ياخذ هذين الخطين و يلوّنهما ويحرّكهما ويعتبر فيهما عدة اعتبارات كلها خارجة حتى يصح له في الصدر هذه المقدمة بعد ارتكاب هذه المصاعب والمنكرات وهذا كلام لانسبة له الى الهندسة اصلا من وجوه .

منها انه كيف يتحرك الخط على الخطين مع انحفاظ القيام واي برهان على انّ هذا ممكن ؟

ومنها انها اية نسبة بين الهندسة والحركة وما معنى الحركة ؟

ومنها انه قد بان عند المحققين ان الخط عرض لا يجوز ان يكون الا في سطح ذلك السطح في جسم؛ او يكون نفسه في جسم من غير تقدّم سطح فكيف يجوز عليه الحركة مجرداً عن موضوعه ؟

ومنها ان الخط كيف يحصل عن حركة النقطة ؟ وهو قبل النقطة بالذات والوجود .

ولقائل ان يقول ان اقليدس قد حدّ الكرة في صدر المقالة الحادية عشر بشئ من هذا القبيل وهو قوله : «الكرة حادثة من ادارة نصف دائرة الى ان يعود الى المبتدأ» فنجيب ونقول ان الرسم الحقيقي الظاهر للكرة معلومٌ وهوانه شكلٌ مجسمٌ يحيط به سطحٌ واحدٌ في داخله نقطة كلّ الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى السطح



المحيط متساوية ؛ واقلديس عدل عن هذا الرسم الى ماقال مجازفةً ومساهلةً فاته في هذه المقالات التي تذكر فيها المجتمات تساهلَ جداً تعويلاً منه على تدرّب المتعلم عند وصوله اليها ؛ ولو كان لهذا الترسيم معنى لكان تحداً للدائرة بان يقال : «ان الدائرة هي شكلٌ مسطحٌ حادث عن ادارة خط مستقيم في سطح مستو بحيث يثبت احد طرفيه في موضعه وينتهي الآخر الى مبتدأ الحركة» فلما عدل عن هذا النوع من الترسيم لمكان الحركة واخذ ما ليس له مدخلٌ في الصناعة مبدأً فيها لزمنا ان نقفو آثارهم و لانخالف الاصول البرهانية و الدستورات الكلية المذكورة في كتب المنطق .

ثم ليس تحديد اقلديس للكرة مثل تحديد هذا الرجل؛ وذلك ان اقلديس عرّف شيئاً ما بوجه غير مرضيٍّ وذلك الشيء معلوم من عدّة وجوهٍ آخر وتعرفه المذموم لا يصير مقدّمةً لامرٍ عظيم الشأن بل يعدل عن تعريفه الى تعريف آخر احسن منه ؛ وهذا الرجل قد اجتهد في هذا النوع من التعريف المنكر ان يصيّرهُ مقدّمةً لاثبات امر لا يكاد يثبت الا بالبرهان ؛ فبين الرجلين في التعريفين فرقٌ .

هذا التّك في صدر المقالة الاولى واما التّك الذي هو في صدر المقالة الخامسة فهو حيث ذكر النسبة وعوارضها وذكر التناسب واحواله وليس للتناسب حقيقةً على وجه هندسي معلومة كما سنذكره في المقالة الثانية من هذه الرسالة ولم نجد احداً من المتقدمين والمتأخرين تكلم في معنى التناسب و تحقيقه كلاماً شافياً فلسفياً ؛ وقد وجدت شيئاً منسوباً الى **ابي العباس النيريزي** تكلم في معنى النسبة والتناسب وأطنب ؛ و كنت اظنّه كافياً غير انه لما تصفحته وتأملته كان محتاجاً الى عدّة مقدّماتٍ قد ألفاها ولم يذكرها وكان مبتوراً ايضاً اللهم الا ان وقع الخلل من جهة الوراق و سنذكره انشاء الله .

وقد صادر في صدر هذه المقالة ايضاً على شيء من التّسبة المؤلفة من غير برهان وهو قوله : كلّ ثلاثة مقادير فان نسبة الاول الى الثالث مؤلفةٌ من نسبة الاول الى الثاني

ومن نسبة الثاني الى الثالث» (١) .

فلما رأيت الخلل في هذه المواضع الثلاثة غير مستدرك مصلح حق الاصلاح صممت همتي الى اصلاحها والآن فقد سألت الله تعالى الحيوة والتسهيل واستوفقته و

١- اعلم ان القضية التي ذكرها الحكيم الخيامي هنا وعدّها من جملة مصادر المقالة الخامسة من كتاب اصول اقليدس وكرر هذا الكلام بعينه ايضاً في اوائل المقالة الثالثة من هذه الرسالة حيث قال «وقال في صدر المقالة الخامسة على سبيل المصادرة من غير برهان ان كل ثلاثة مقادير.. الخ» لان وجود هذه العبارة في النسخ المعمولة عندنا في صدر المقالة الخامسة: كيف ولا ترى فيه اسماً ولا رسماً لتأليف النسبة او النسبة المؤلفة هناك اصلاً؛ بل تكون في صدر المقالة السادسة على ما في نسخة ثابت ابن قرة هكذا: «النسبة المؤلفة من نسب هي الحاصلة من تضعيف بعض اقدار تلك النسبة ببعض»؛ واما المصادرة المذكورة في المتن اعني قضية «كل ثلاثة مقادير» مع تعبير النسبة المؤلفة فهي ايضاً في صدر المقالة السادسة لكن لا من جملة عبارات المتن بل من جملة توضيحات المحرر المحقق الطوسي رحمه الله حيث قال بعد مقدمة علمية في تحقيق معنى النسبة مطلقاً والنسبة المؤلفة وتأليف النسبة خصوصاً بهذه العبارة:

«واذا نقرر هذا فاقول اي ثلاثة اقدار نرضى من جنس واحد يكون نسبة الاول الى الثالث مؤلفة من نسبه الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الثالث» .

نعم في صدر المقالة الخامسة ذكرت القضية بهذا اللفظ «اذا تناسب ثلاثة مقادير على الولاء كانت نسبة الاول الى الاخيرة هي نسبه الى الثاني منشاء بالتكرير وكذلك في الاربعة مثلثة وعلى قياسه»؛ وهذا ايضاً نوع من تأليف النسبة والنسبة المؤلفة وان لم يذكر فيه لفظ المؤلفة والتأليف؛ لعله كان في النسخ القديمة المتداوله في عصر الحكيم الخيامي وحذفه المحرر الطوسي كما سنشير اليه آنفاً .  
وانا اقول ان هذه الاختلافات وما يأتى من نظائرها في اثناء هذه الرسالة كثيراً كلها من جهة اختلاف نسخ كتاب اصول المعمولة في ايام الحكيم الخيامي اعني قبل القرن السابع من الهجرة مع ما تداول من هذا الكتاب بعد تحرير المحقق الطوسي خواجه نصير الدين المتوفى سنة ٦٧٢ وكان فراغه من تحريره وتبسيطه في الثاني والعشرين من شعبان سنة ٦٤٦ .

وبالجملة ما ترى في كتاب اصول اقليدس المتعاطى بين ايدينا والمعمول في زماننا هذا كله من اصلاحات المحقق الطوسي رضوان الله عليه مع توجهه وهمه الى رفع نقايصه و معايبه وحل مشكلاته والتفاته الي ما استشكل فيه ولا سيما رسالة الحكيم الخيامي هذه وامثاله .  
فالمصادرة المذكورة في المتن وكذلك لظايرها مما نقل الحكيم الخيامي في هذه الرسالة من كتاب اصول اقليدس كلها مأخوذة منقولة من النسخ المعمولة في زمانه مبنية عليها لا على النسخ الشائعة المتداوله عندنا فافهم ولا تغفل

ثم ان هذا ايضاً بعد من جملة فوائد هذه الرسالة حيث نجد فيها من اختلافات النسخ القديمة و كفيئتها و كميئتها بالقياس الي ما حرره المحقق الطوسي وعمل في كتاب الاصول بما يرشدك الي فوائد كثيرة جزيلة علمية وتاريخية كما اشرت الي ذلك كله في مقدمتي بالفارسية فخذها ان نفلتت واغتمت

[جلال الدين همامي]

اعتصمت بجبله وجمعت هذه الرسالة وجعلتها ثلاث مقالات .

الاولى منها في المتوازيات وحل الشبهة فيها ، الثانية في حقيقة النسبة المقدارية والتناسب المقدارى ، الثالثة في النسبة المؤلفة وما يتعلق بها والله المستعان على كل حال واليه المفزع وهو حسبنا ونعم المعين .

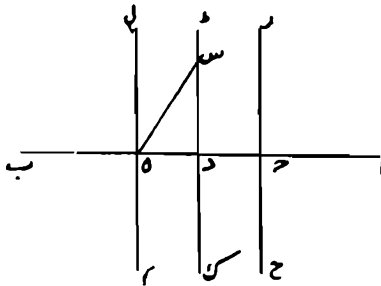
### المقالة الاولى

#### في حقيقة المتوازيات وذكر الشك المعروف

بسم الله الرحمن الرحيم والتوفيق والعصمة بيد الله .

يجب ان يتحقق ان السبب الذى لاجله غفل اقليدس عن برهان هذه المقدمة وصادر عليها هو اعتماده على المبادئ المأخوذة عن الحكيم فى معنى الخط المستقيم و الزاوية المستقيمة الخطّين حين خطر بياله ان سبب التقاء الخطين المستقيمين هو هذا المعنى الذى صادر عليه

مثاله : خطّ (اب) مستقيم [شكل ١] وخطّ (ر ح) قائمٌ عليه على زوايا قائمة على نقطة (ح) وكذلك (ط دك) على نقطة (د) و(ل هـم) على نقطة (هـ) والزاوية القائمة



(شكل ١)

مساوية لنظيرتها ؛ فخطّ (ر ح) لا يميل الى (اب) من كلا الجانبين وهو ممتد الى ما لانهاية لهما من كلتا الجهتين وكذلك حكم (د ط) فخطّ (د ط) لا يلقى خطّ (ر ح) لانه

ان لقيه كان احدهما او كلاهما ما يلا الى جانب من جوانب خطّ (اب) وكذلك (ح) و (ك د) و (م ه) وقد فرض (ح د) (ده) متساويين فسطح (ر ح د ط) اعنى هذا الحيز الذى فصله هذان الخطان منطبق على سطح (ط د ه ل) فان كان خطّ (ر ح) (ط د) ملتقيين فخطّ (ط د) (ه ل) ملتقيان على تلك النقطة بعينها وكذلك جميع الخطوط الخارجة على زوايا قائمة اذا كانت قواعدها متساوية وهكذا يكون من الجهة الاخرى اعنى (ح) و (دك) ونظراءهما ويلزم منه محال اولى وكذلك بهذا الحكم لاتتضايق خطّ (ر ح) (ط د) ولا تتسعان فان التضايق والاتساع يوجبان هذا المحال ايضاً؛ فيكون هذه الخطوط القائمة على (اب) متوازية والبعدينها متساويين اعنى لاتتضايق ولا تتسع. فان اخرج خطّ مائل الى احد الجانبين مثل خطّ (ه س) الى جانب (اه) فانه يلقى (ط د) لامحالة لانّ (ه س) (ه ل) الى الاتساع والبعدين بينهما يبلغ الى حد يفرض؛ وزاوية (س ه د) اقل من قائمة فزاويتنا (س ه د) (س د ه) اقل من قائمتين؛ فمن هذا ظن اقليدس ان سبب التقاء خطى (ه س) (س د) نقصان الزاويتين عن قائمتين وهذا الظن حق ولكن لا يمكن ان يبنى عليه الابعاد بيانات اخر؛ فهذه هى التى حملت اقليدس على تسليم هذه المقدّمة والبناء عليها من غير برهان.

ولعمري ان هذه قضايا وهمية جداً وفيها للعقل مساعدة لانها حقّة وعليها ايضاً برهان ما وان كان شبه الدليل كما ذكرنا ولكنه برهان غير شافٍ ولا مصدق به من جميع الوجوه لمصادرته على عدّة امور غير اولية ولا مبرهن عليها.

وكيف يسوغ لاقليدس المصادرة على هذه القضية بسبب هذا الظن مع انه قد برهن على عدّة اشياء اسهل من هذه بكثير مثل برهانه فى المقالة الثالثة على ان الزوايا المتساوية على مراكز الدوائر المتساوية تفصل من المحيط قسماً متساوية<sup>(١)</sup> وهذا المعنى معلوم جداً من جهة المبادئ؛ لانّ الدوائر المتساوية ينطبق بعضها على

١- اقول وهو شكك (كد) من المقالة الثالثة من كتاب الاصول وعبارته فى النسخ المتداولة عندها هكذا: «الزوايا المتساوية فى الدوائر المتساوية تقع على قسماً متساوية» مركزية كانت او محيطية.

بعض والتزاويا المتساوية كذلك فتنتطبق القسي بعضها على بعض لامحالة فيكون متساوية ؛ فمن يبرهن على مثل هذا فما احوجه الى ان يبرهن على مثل ذلك .

ومثل برهانه في المقالة الخامسة على ان نسبة المقدار الواحد الى المقدارين المتساويين واحدة <sup>(١)</sup> واذا كانت النسبة تقع في المقدار من حيث هو مقدار فكيف يحتاج هذا الى برهان ؛ اذا المقداران المتساويان هما مثلان من حيث المقدارية لافرق بينهما فهما من هذه الجهة بالحقيقة واحد لاغيرية بينهما الا غيرية العدد فحسب .

وقد غفل ايضاً في مقالات المجسمات عن عدة امور مفترقة الى البراهين لكنّها ليست من المقدمات العظام والالبرهتنا عليها وربما يقع لنا في ثانی الحال التفات اليها واصحلنا تلك المقالات بعون الله .

والذين نظروا في كتابه **كالاجحاج** فانه كان ناقلاً وليس له الاصلاح ؛ واما ثابت فان حكمه ايضاً حكم ناقل وان كان اصلح بعض الاصلاح ؛ ومن رام تفسير كتابه او حل شكوكه مثل **ايرن المخائقي** و **اطولوقس** وغيرهما من المتقدمين و **ابي العباس النيريزي** وغيره من المتأخرين فكان يلزمه البرهان على امثال هذا الفضايا وتصفحها والنظرفيها لارداً المستقيم الى الخلف والخلف الى المستقيم ؛ فان من عرف برهان شئ بالحقيقة فقد اكتفى به مستقيماً كان او خلفاً فما معنى ردّ المستقيم الى الخلف [والخلف الى المستقيم] وترك امثال هذا غير مبرهن عليها

واما سبب غلط المتأخرين في برهان هذه المقدمة ففعلتهم عن المبادئ المأخوذة من الحكيم واعتمادهم على القدر الذي اورده اقليدس في صدر المقالة الاولى وليس يكفى هذا القدر ؛ فان الفضايا المحتاج اليها في التقديم على الهندسه كثيرة ؛

منها ان المقادير تنقسم الى مالا نهائية له وليست مرّ كبة عمالاً ينقسم و هذه قضية فلسفية يحتاج اليها المهندس في صناعته ؛ ومن المهندسين من حاول ان يبرهن على هذا من جهة صناعته ولم يشعر بانه بيان الدور ولكن اذا اثبت الحكيم الدائرة والخط المستقيم وسائر مبادئ الهندسة فانه يمكن ان يبرهن على هذه القضية

برهان ان لا برهان لِم . والحق ان هذا القضية من مقدمات الهندسة لا من اجزائها ومنها انه قديمكته ان يخرج خطأ مستقيماً الى مالا نهائية له ؛ والفيلسوف ولو برهن على ان الاجسام متناهية وليس خارجها لا خلاً ولا ملاً فقد بين كيف يجوز للمهندس ان يقول هذا غير متنام وهذا خارج الى مالا نهائية له .

ومنها ان كل خطين مستقيمين متقاطعين فانهما الى الانفراج والانساع في بعدهما عن زاوية التقاطع . ومنها ان الخطين المستقيمين المتضايقين فهما يتقاطعان ولا يجوز ان يتسع <sup>(١)</sup> خطان متضايقان في مرورهما الى التضايق . وهذه القضايا الاخيرة يمكن ان يبرهن عليها برهان ان من طريق الهندسة كما تعلمها عماليل . ومنها ان كل مقدارين متناهيين متفاضلين فان الاصغر يمكن ان يضعف حتى يصير اعظم من الاكبر ؛ ولعل هذه القضية اولية من جنس مالا يضبط الابعاد التأمل . ويكون مقدمات اولية ظاهرة اكثر من هذا ؛ وافلديس لم يأت باكثرها في صدر الكتاب مع انه قد اتى باوليات مستغنى عنها جداً وكان من الواجب ان لا يأتى بها اصلاً او يأتى بها جميعاً من غير ان يشذ عنها شيئاً وان كان ظاهراً .

وقد ذكرنا فيما تقدم سبب غلط **ابى على** فلا حاجة بنا الى ذكرها ثانياً . ويجب ان نسلم ثمانية و عشرين شكلاً من كتاب الاصول فانها غير محتاجة الى هذه المقدمة وانما المحتاج اليها الشكل التاسع والعشرون حيث نريد ان نورد احكام الخطوط المتوازية ؛ فمن شاء فليجعل الشكل الاول من هذه المقالة بمنزلة الشكل التاسع والعشرين من المقالة الاولى حتى يكون داخلها في جملة الكتاب ان شاء الله . وهذا حين نبتدى في البرهان الحقيقي اللغى على هذا المعنى بعون الله وحسن توفيقه انه من توكل عليه هداه وكفاه .

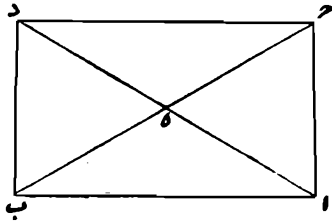
١- اقول كذلك في الاصل ولعل السواب ولا يجوز ان يتسامان وكذلك لا يجوز ان يتسع خطان

... الخ ، كما يظهر من عباراته ، بعد ذلك في بيان الشكل الثالث من اشكاله الثمانية (ج - هـ)

## الشكل الأول

[ وهو الشكل التاسع والعشرون من المقالة الأولى من الاصول (١) ]

خط ( ا ب ) مفروض و نخرج ( ا ح ) عموداً على ( ا ب ) و نجعل ( ب د ) عموداً على ( ا ب ) و مساوياً لخط ( ا ح ) و هما متوازيان كما بينه اقليدس في شكل ( كز ) (٢) ونصل ( ح د ) . فاقول ان زاوية ( ا ح د ) مساوية لزاوية ( ب د ح ) . برهانه نصل ( ح ب ) ( ا د ) فخط ( ا ح ) مثل ( ب د ) و ( ا ب ) مشترك وزاويتا ( ا ) و ( ب ) قائمتان .



(شكل ٢)

فقاعدتا ( ا د ) ( ح ب ) متساويتان وسائر الزوايا مثل سائر الزوايا ؛ فتكون زاويتا ( ه ا ب ) ( ه ب ا ) متساويتين ؛ فخطا ( ا ه ) ( ه ب ) متساويان . فيبقى ( ح ه ) ( ه د ) متساويين ؛ فتكون زاويتا ( ه د ح ) ( ه ح د ) متساويتين و ( ا ح ب ) مثل ( ا د ب ) فزاويتا ( ا ح د ) ( ح د ب ) متساويتان وذلك ما اردنا ان نبين .

ومن ههنا استبان ان زاويتي ( ح ا ب ) ( د ب ا ) اذا كانتا متساويتين كيف ما كانتا وخطا ( ا ح ) ( ب د ) متساويين يجب ان يكون زاويتا ( ب د ح ) ( ا ح د ) متساويتين [ شكل ٢ ]

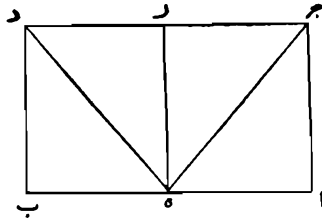
١- افول والمحقق الطوسي رحمه الله ذكر في رسالته الموسومة بالشافية عن الشك في الخطوط المتوازية طريق الحكيم الخيامي في حل مصادرة الخطوط المتوازية ونقل الاشكال الثمانية من الرسالة الحاضرة بعين الفاظها فراجع ان شئت (ج-ه) .

٢- في الرسالة الشافية شكل ( كح ) واما نسخة الاصل فهي ( كر ) كما اثبتنا في المتن

### الشكل الثاني

وهو (ل) من مقالة (١) من الاصول

نعيد شكل (ا ب ح د) و نقسم (ا ب) بنصفين على (هـ) و نخرج (هـ ر) عموداً على (ا ب) فاقول ان (ح ر) مثل (ر د) و (هـ ر) عمود على (ح د).



(شكل ٣)

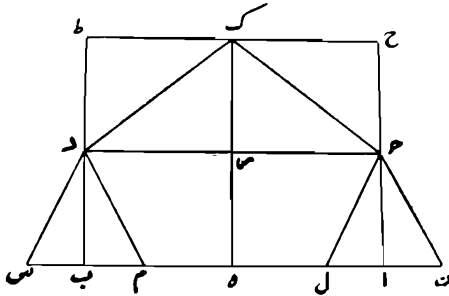
برهانہ : نصل (ح هـ) فخط (ا ح) مثل (ب د) و (ا هـ) مثل (هـ ب) و زاويتا (ا) (ب) قائمتان فقاعدتا (ح هـ) (هـ د) متساويتان وزاويتا (ا هـ) (ب هـ) متساويتان فيبقى (ح هـ ر) (ر هـ د) متساويتين ، و خط (ح هـ) مثل (هـ د) و (هـ ر) مشترك والزاويتان متساويتان فالمثلث مثل المثلث وسائر الزوايا والاضلاع النظائر متساوية . فيكون (ح ر) مثل (ر د) وزاوية (ح ر هـ) مثل (د ر هـ) فهما قائمتان و ذلك ما اردنا ان نبين [شكل ٣].

### الشكل الثالث

وهو (لا) من الاصول

ونعيد شكل (ا ب ح د) [ش ٤] ، فاقول ان زاويتي (ا ح د) (ب د ح) قائمتان . برهانہ : نقسم (ا ب) بنصفين على (هـ) ونخرج عمود (هـ ر) ونخرجه على استقامة و نجعل (ر ك) مثل (ر هـ) و نخرج (ح ك ط) عموداً على (هـ ك) و نخرج (ا ح) (ب د)





(شكل ٤)

فيقطعان (ح ك ط) على (ح) (ط) لان (ا ح) (ه ك) متوازيان و(ح ك) (د ح) ايضاً متوازيان  
وكلّ متوازيين فإن البعديينهما لا يتغير. فنمرّ (ا ح) الى مالا نهاية له موازياً لخط  
(ه ك) ونمرّ (ح ك) الى مالا نهاية له موازياً لخط (ر ح) فهما يتلاقيان لامحالة اولى. ونصل  
(ح ك) (د ك) فنخط (ح ر) مثل (ر د) و(ر ك) مشترك وهو عمود. فقاعدتا (ح ك) (د ك)  
متساويتان وزاويتا (ر ح ك) (ر د ك) متساويتان فيبقى زاوية (ح ك ط) مثل (ك د ط)  
وزاويتا (ح ك ر) (د ك ر) متساويتان فيبقى زاويتا (ح ك ح) (د ك ط) متساويتين  
وخط (ح ك) مثل (ك د) فيكون (ح ح) مثل (د ط) و(ح ك) مثل (ك ط) [فزاويتا  
(ح ح ك) و(د ط ك) متساويتان ثم نقول<sup>(١)</sup>. وزاويتا (ا ح د) (ب د ح) ان كانتا  
قائمتين فقد حقّ الخبر وان لم يكونا قائمتين فيكون كلّ واحد منهما اما اصفر  
من قائمة واما اكبر؛ فليكن اولاً اصفر من قائمة وُنطبق سطح (ح د) على سطح (ح ب)  
فينطبق (ر ك) على (ر ه) و(ح ط) على (ا ب) فيكون خط (ح ط) مثل خط (ن س)  
لان زاوية (ح ر ا) اعظم من زاوية (ا ح ر) فخط (ح ط) اعظم من (ا ب). وكذلك  
ان اخرج الخطان الى مالا نهاية له على هذا النسق يكون كلّ واحد من الخطوط  
الواصلة اعظم من الاخر و يتسلسل فخطاً (ا ح) (ب د) الى الاتساع وكذلك ان

١- الجملة الواقعة بين الهلالين في الرسالة الشافية للمحقق الطوسي التي نقل فيها كلام

الحكيم الخيامي بالفاظه من الرسالة الحاضرة (ج-٥).

اخرج (ا ح) (ب د) على استقامة من الجهة الاخرى كانا الى الاتساع بمثل هذا البرهان ويشابه حال الجانبين عند الانطباق لامحالة فيكون خطان مستقيمان يقطعان مستقيماً على قائمتين ثم يتسع البعديينهما من جهتي ذلك الخط وهذا محال اولي عند تصور الاستقامة وتحقق البعد بين الخطين وذلك مما قد تولاه الفيلسوف .

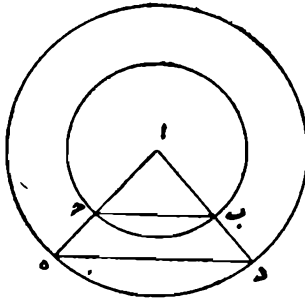
وان كان كل واحد منهما اكبر من قائمة فيكون عند الانطباق خط (ح ط) مثل (ل م) وهو اصغر من (ا ب) وكذلك جميع الخطوط الواصلة على هذا النسق . فالخطان الى التضايق وان اخرجنا الى الجهة الاخرى كانا الى التضايق ايضاً لتشابه حال الجهتين عند الانطباق وذلك مما يمكنك ان تعرفه بادنى نظروبحث ؛ وهذا محال ايضاً لما ذكرنا . واذا امتنع ان يكون الخطان متفاضلين فهما متساويان واذا كانا متساويين فالزاويتان متساويتان فهما اذن قائمتان تعرف بادنى تأمل فتر كناه تجنباً للتطويل ؛ فمن اراد ان يثبت ذلك ههنا على الترتيب التعليمي فعل بلا مكسر متاً .

وسهوا المتأخرين في برهان هذه المقدمة انما وقع لغلطتهم عن هذه القضية الاولى اذا تصور محمولها وموضوعها على الوجه الحقيقي . فان كثيراً من القضايا الاولى يغفل عن التفطن له نافذاً الحدس ثاقب الرأى لعزوب تصور محموله وموضوعه عن عقله فان اولية القضية وحققتها ليستا في تصور موضوعها ومحمولها لان صدقهاو كذبها لا يتعلقان بالمحمول والموضوع بل بارتباط المحمول بالموضوع لاغير واذا كان كذلك فلا يبعد ان تكون قضية اولية مغفولاً عنها لهذا السبب فافهم ذلك . الا ترى ان من تصور حقيقة الدائرة وحقيقة الزاوية وحقيقة النسبة المقدارية عرف بادنى تأمل ان نسبة الزوايا التي على المركز كنسبة القوس التي توترها وهذا المعنى بينه اقليدس في شكل (لو) من مقالة (و) وهو الشكل الاخير من تلك المقالة (١) .

١- اقول هكذا في جميع النسخ وليس في المقالة السادسة من كتاب الاصول شكل (لو) اصلاً ؛ وهي اثنتان وثلاثون شكلاً وفي نسخة ثابت بزيادة شكل (با) ؛ والشكل الاخير من تلك المقالة المشار اليها في المتن هو الذى يكون في النسخ المعمولة عندها بهذه العبارة ؛ اذا كانت في دائرتين متساويتين زاويتان على المركز او على المحيط فان نسبة احديهما الى الاخرى كنسبة القوسين اللتين عليهما . فلعل السواب في المتن [شكل (ب) او (ج) من مقالة (و)] والله العالم بالسواب (ج - هـ)

ومن القضايا الأولية ما تبين أيضاً بعد تصورا جزائه بضرب من البيان على سبيل التذكير والتنبيه لأعلى سبيل طلب الحد الأوسط . فان المحتاج الى الوسط اكتسابي فافهم .

وهذه مقالات وان كانت خارجة عن مقصودنا في هذه الرسالة فان لها غناءً عظيماً ومنفعة جسيمة فيها ولذلك اوردناها هاهنا ولازيدن هذا المعنى شرحاً حتى يعرفه اكثر الناس فاقول .

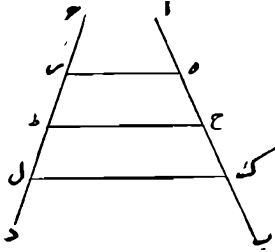


(شكله)

خطاً (ا ب) (ا ح) متقاطعان على نقطة (ا) [ش هـ] فاقول انهما الى الانفراج و الاتساع الى المالا نهاية له وذلك انا نجعل (ا) مركزاً ويبعد (ا ب) دائرة (ا ب ح) فالبعد بين الخطين عند ملاقاتهما الدائرة خط (ب ح) . ونخرج (ا ب) على استقامة الى (د) وندير دائرة (ا د هـ) ونخرج (ا ح) على استقامة حتى يقطع الدائرة على نقطة (هـ) و نصل (د هـ) . فالبعد بين الخطين (د هـ) وخط (د هـ) اعظم من (ب ح) اولى لاشبهه فيه اذا تصور معنى الدائرة والزاوية والخط المستقيم .

ومن رام ان يبرهن عليه برهاناً فلا بد له من ان يأخذ في اثناء ذلك البرهان قضية تبرهن بهذا المعنى فيكون بيان الدور ؛ ونعم ما فعل صاحب الاصول اذ اورد في صدر كتابه القضية القائلة بان «الخطين المستقيمين لا يحيطان بسطح» في جملة الاوليات ؛ لان من عرف حدودها عرف ارتباطها لامحالة فهي اذن اولية .

والبعد بين كل خطين هو الخطّ الواصل بينهما بحيث يكون الزاويتان الداخلتان متساويتين؛ مثاله خطا (اب) (ح د) مستقيمان في سطح مستو [ش ٦]. وفرضنا على (اب) نقطة (هـ). فالبعد بين (هـ) وبين خط (ح د) خط (هـ ر) وزاوية (هـ) مثل (ر).



(شكل ٦)

فأما [أنه] كيف يخرج من نقطة (هـ) الى (ح د) خط بحيث تكون الزاويتان الداخلتان متساويتين فالى المهندس ليس على الحكيم المتولّى لتصحيح مبادئ الهندسة . وأما انه هل يمكن ان يخرج خطّ بهذه الصفة فعلى صاحب المبادئ .  
وبيانه انه يمكن ان يخرج من (هـ) خطوط الى (ح د) غير متناهية على زوايا غير متناهية من كلتا الجهتين فى الخطّين جميعا متفاضلات اصغر و اكبر ؛ وكلما يقدر فيه هذا المعنى اعنى التفاضل من الجانبين فى الصغر والكبر مع ان المقادير ينقسم الى مالانهاية كـ ، فلامحالة أنه يمكن ان يقع [فيه] التساوى . ونفصل (هـ ح) (ر ط) متساويين ونصل (ح ط) فزاوية (ح) مثل (ط) كما تبين فى الشكل الاول فخطّ (ح ط) هو البعد ؛ فان كان (ح ط) اعظم من (هـ ر) فالخطّان الى الاتساع ؛ ونفصل (ح ك) (ط ل) متساويين ونصل (ك ل) فهو البعد ؛ فان كان (ك ل) اصغر من (ح ط) فالخطّان الى التضيق وقد كانا الى الاتساع هذا محال اولى ؛ وان كانا متساويين يلزم هكذا ؛ وان كان (ح ط) اصغر من (هـ ر) فالخطّان الى التضيق ؛ فهذا البيان يجب ان يكون (ك ل) اصغر من (ح ط) والا لزم المحال الاولى فقد بان ان الخطّين المستقيمين فى سطح مستو اذا كانا الى التضيق فى جهة لا يجوز ان يتّسعا فى تلك

الجهة اصلاً ؛ وكذلك اذا كانا الى الاتساع ؛ ألا ان هذا البيان بيانٌ غير هندسى ،  
 انما هو بيانٌ حكى ؛ ولكن استعينُ فيه بالمثال ليكون ابين واطهر عند من لا يكون  
 له حدسٌ جيدٌ .

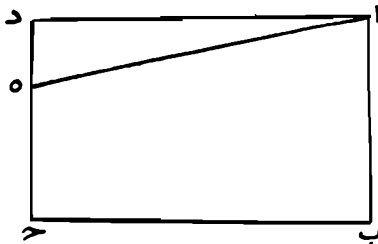
و من الناس من يقول ان البعد بين نقطة على خط و بين خط آخر هو العمود  
 الخارج من تلك النقطة الى الخط ؛ وليس الحق كذلك لانه ربما يكون العمود  
 الخارج من مسقط العمود الاول الى الخط الاول غير مساوٍ للعمود الاول فيكون  
 بعد النقطة عن نظيرتها غير بعد نظيرتها عنها وهذا محال ؛ بل اذا كانت الزاويتان  
 الداخلتان متساويتين كان ميل الخطين معاً عن ذلك الخط الواصل ميلا واحداً ؛ فهو  
 بالحقيقة يكون البعد بينها لا غير .

وهذه المعاني خطر ت بيال قدماء المهندسين فصادروا على القضية التي يُطلب  
 البرهان عليها . ولما تبين انه اذا فرض خط مستقيم و اخرج من طرفيه عمودان كانا  
 بحيث اذا فصل منهما اى خطين متساويين كان البعد بينهما عموداً عليها وكان الابعاد  
 متساويةً والخطان لا يتضايقان ولا يتسعان ؛ فليس هذا العمودان المتحاذاين .

### الشكل الرابع

وهو (لب) من الاصول

سطح ( ا ب ح د ) زواياه قائمة فاقول ان ( ا ب ) مثل ( ح د ) و ( ا د )



(شكل ٧) .

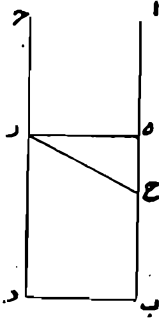
مثل ( ب ح ) . برهانه : ان لم يكن ( ا ب ) مثل ( ح د ) فيكون احدهما اعظم فليكن

(ح د) اعظمهما ونفصل (ح ه) مثل (ا ب) ونصل (ا ه) فتكون زاوية (ب ا ه) مثل زاوية (ح ه ا) و (ب ا ه) اصغر من قائمة و (ح ه ا) اعظم من قائمة . لانها خارجة عن ممآت (ا ه د) فيكون اعظم من زاوية (د) القائمة هذا محال فخط (ا ب) مثل (د ح) وذلك ما اردنا ان نبين [شكل ٧]

### الشكل الخامس

وهو (لح) من الاصول

خطا (ا ب) (ح د) متحاذايان . فاقول ان كل خط يكون عموداً علىى احدهما فهو عمود على الآخر . برهانه : نخرج من نقطة (ه) [ش ٨] عموداً على (ح د) وهو (ه ر) . فاقول ان زاوية (ه) قائمة . برهانه ان خطى (ا ب) (ح د) حاصلان



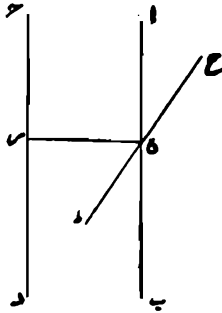
(شكل ٨)

من عمود عليهما لامحالة كما بينا ، وهو (ب د) ؛ فان كان (ب ه) مثل (د ر) من زاوية (ه) قائمة . وان كان احدهما اعظم فنفصل من الاعظم مثل الاصغر وهو (ب ح) الذى فصلناه من (ب ه) . تكون زاوية (ح) القائمة مثل (ح ر د) وهو اقل من قائمة ، هذا محال . فخط (ب ه) مثل (ر د) و زاوية (ه) قائمة و ذلك ما اردنا ان نبين [شكل ٨]

## الشكل السادس

وهو (لد) من الاصول

كل خطين متوازيين كما حدّه اقليدس وهما اللذان لا يلتقيان من غير شرط آخر فهما متحاذايان . مثاله : ( ا ب ) ( ح د ) [ش ٩] متوازيان فاقول انهما متحاذايان . برهانه لنعلم نقطة ( ه ) ونخرج ( ه ر ) عموداً على ( ح د ) . فان كان زاوية ( ه ) قائمة كان الخطان متحاذايين ؛ وان لم يكن قائمة فانا نخرج ( ح ه ) عموداً على ( ه ر ) فيكون ( ح ه ط ) و ( ح ر د ) متحاذايين . وخطا ( ب ه ا ) و ( ط ه ح )



(شكل ٩)

مقاطعان والبعد بين ( ه ح ) ( ه ا ) يزداد الى ما لانهاية له والبعد بين ( ه ح ) ( ح ر ) واحد الى ما لانهاية له لا يزيد ولا ينقص فيوشك ان يصير البعد بين ( ا ه ) و ( ح ه ) اعظم من ( ه ر ) الذي هو بعد المتحاذايين فخط ( ه ا ) اذن يقطع ( ح ر ) وقد فرضناهما متوازيين هذا محال ؛ فزاوية ( ه ا ر ) ليست باعظم من قائمة ولا اصغر منها فهي اذن قائمة . فخطا ( ا ب ) ( ح د ) متحاذايان اذن وذلك ما اردنا ان نبين

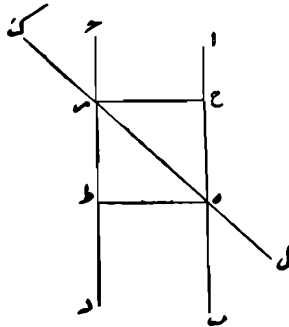
[شكل ٩]

## الشكل السابع

وهو (له) من الاصول

وهذا الشكل هو نائبٌ عن شكلي (كط) و (ج) من مقالة (١)

اذا وقع خطٌ مستقيم على خطين متوازيين فان الزاويتين المتبادلتين متساويتان والزاوية الخارجة مثل الداخلة والزاويتين الداخلتين مثل قائمتين .  
مثاله خطا ( ا ب ) ( ح د ) متوازيان و قد وقع عليهما خط ( ك ر ه ) فاقول ان زاويتي ( ج د ) ( ا ه ر ) المتبادلتين متساويتان [ش ١٠] و زاويتي ( ا ه ر ) ( ح ر ه ) الداخلتين مثل قائمتين و زاوية ( ح ر ك ) الخارجة مثل زاوية ( ا ه ر ) الداخلة .



(شكل ١٠)

برهانه : انا نخرج من نقطة ( ه ) عمود ( ه ط ) على ( ح د ) فهو عمودٌ على ( ا ب ) لانهما متحاذايان ؛ ونخرج من ( ر ) عموداً على ( ا ب ) و هو ( ر ح ) فسطح ( ه ط ر ح ) قائم الزوايا فالخطوط المتقابلة منه متساوية ؛ فتكون زاوية ( ح ه ر ) مثل ( ه ر ط ) وهما متبادلتان و ( ه ر ط ) مثل ( ح ر ك ) و ( ح ر ك ) مثل ( ا ه ر ) الداخلة مثل الخارجة و ( ه ر ط ) مع ( ه ر ح ) مثل قائمتين فزاوية ( ا ه ر ) مع ( ه ر ح ) مثل قائمتين وذلك ما اردنا ان نبين [شكل ١٠]

فقد بينا احكام المتوازية من غير احتياج الى المقدمة المطلوب برهانها التي

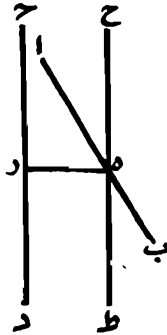
قد صادر عليها اقليدس وهذا برهانها .



## الشكل الثامن

وهو (لو) من الاصول

خط (هـ ر) مستقيم [ش ١١] وقد خرج عنه خطاً (هـ ا) (ر ح) وزاويتا (ا هـ ر) (ح ر هـ) أقل من قائمتين فاقول انهما يلتقيان في جهة (ا) . برهانه: نخرج الخطين على استقامة فيكون زاوية (ا هـ ر) اصغر من (هـ ر د) فنجعل زاوية (ح هـ ر) مثل (هـ ر د)



(شكل ١١)

فخطا (ح هـ ط) و (ح ر د) متوازيان كما بينه اقليدس في شكل (كز) من مقالة (ا). وخط (هـ ا) قطع (ح ط) فهو اذن يقطع خط (ح د) في جهة (ا) وذلك ما اردنا ان نبين [شكل ١١]

فهذا هو البرهان الحقيقي على احكام المتوازيات و على المعنى المقصود

نحوه .

والحق ان تلحق هذه الاشكال بكتاب الاصول على الترتيب الذي ذكر ويسقط منها اعنى من هذه المقالة ما هو داخل في المبادئ وراجع الى الحكمة الاولى؛ وانما اوردها ههنا وان كان خارجاً عن نفس الصناعة لاننا نجدُ بدأً من ايراد تلك الفصول لصعوبة المسئلة وكثرة كلام القوم فيها؛ ويلحق بالصدر من المبادئ ما ذكرنا ان الصناعة محتاجة اليه حتى تكون الصناعة متقنة فلسفية لا يكون للنظر فيها شك ولا يتخالجه

ربُّ وحان لنا ان نختم المقالة الاولى حامدين لله تعالى و مصابين على النبي محمد وآله اجمعين

## المقالة الثانية

### في ذكر النسبة و معنى التناسب و حقيقتهما

قال صاحب الاصول في حقيقة النسبة أنها «هي ائية قدر مقدارين متجانسين احدهما من الآخر» (١) والمتجانسان المعنيان هاهنا هما الذان اذا ضعف احدهما امكن ان يزيد على الآخر اذا كانا متفاوتين مثل الخطين والسطحين والجسمين والزمانين (٢) وبالجملة هما الذان يقع بينهما التفاضل لان الخط والسطح ليس يقع

١- اقول هكذا كان في نسخ الاصول التي كانت متداولة في زمان الحكيم الخيامي اعني قبل تحرير المحقق الطوسي رحمه الله كما اشرت اليه مراراً ؛ واما عبارة التحرير في صدر المقالة الخامسة فهكذا : «النسبة ائية احد مقدارين متجانسين عند الآخر ؛ وفي نسخة ثابت هي اضافة ما في القدرين مقدارين متجانسين» .

ثم ان التفسير الذي ذكره الخيامي ههنا ل معنى المقدارين المتجانسين هو ما جاء في صدر تلك المقالة بعبارة المحرر هكذا : «المقادير التي لبعضها نسبة الى بعض هي التي يمكن ان يفضل بعضها بالضعيف على بعض» فقطن [ج - هـ]

٢- اقول ذكر الزمان هنا استطراداً لكونه نوعاً من انواع الكم المتصل غير انه غير قار الذات بخلاف المقدار اعني الخط والسطح والجسم التعليمي فانه كم متصل قار الذات ؛ وعبارة اخرى الكمية المتصلة هي اربعة الخط والسطح والجسم التعليمي والزمان على ما هو مذكور في قاطب قورباص ؛ ويقع في الزمان ايضاً النسبة والتناسب الا انه لا دخل له بالهندسة اصلاً لان موضوع الهندسة المقدار المصطلح المخصوص بالخط والسطح والجسم التعليمي؛ وما ذكرنا في تعريف الزمان بانه مقدار الحركة فهو بحسب اللغة لا بالمعنى المصطلح فافهم و تدبر

واضيف الى ما قلت انه يمكن ان تقع مسائل الجبر والمقابلة والمعادلات الجبرية في الزمان ايضاً ولكن العادة لم تجر بذكر الزمان في مسائل هذا العلم ولو ذكر لجاز وهذا هو الحكيم الخيامي نفسه يقول في رسالته في الجبر والمقابلة هكذا : «ولم تجر العادة بذكر الزمان في موضوعات مسائل الجبر ولو ذكر لجاز» ؛ فالعبارة المسطورة مني هي مأخوذة مقتبسة من الحكيم قدس الله روحه فخذها واغتمت [ج - هـ]

بينهما تفاضلٌ ؛ اذا الخطّ هو البعد الواحد والتطح هو البعدان والجسم هو الثلاثة الابعاد والزّمان هو مقدار الحركة وهذه الاجناس تحت جنس الكميّة وهذه المعاني من صناعة الحكيم الاوّل يعنى [ الحكمة الاولى ] وهذا الحد او الرسم الذى اورده اقليدس قريب من الحق اذا اخذت الفاظه وشرحت شرحاً

قوله «هى آية قدر مقدارين» ائما اراد بها الاضافة الواقعة بين المقدارين من حيث هى مقدار ؛ وذلك ان كل مقدارين متجانسين فهى اما ان يكونا متساويين واما ان يكونا متفاضلين ؛ ثم التفاضل له حدود واقسام وذلك ان الاصغر اما ان يكون جزءاً من الاكبر اى يعده ويستغرقه عند الاضافة؛ واما ان يكون اجزاءً واما ان يكون على وجه آخر ؛ ومن خواص الكم اعتبار التساوى و غير التساوى فيه .

فالنسبة هى نفس ذلك الاعتبار عند اضافة المتجانسين؛ واعتبار امر آخر مقرون به وهو (١) مقدار تلك النسبة من حيث هى نسبة مقدارية

وهذا فى العدديات اظهر؛ واول ما وجد هذا المعنى اعنى النسبة وجد فى العدديات وذلك انهم اعتبروا الاعداد المضافة بعضها الى بعض فصادفوها اما متساوية واما غير متساوية وهذا من خواص الكم ؛ ثم اعتبروا غير المتساوى فصادفوا الاصغر اما ان يعد الاكبر مثل الثلاثة للتسعة ؛ ثم طلبوا كميّة عدّ الثلاثة للتسعة فوجدوها ثلثه و

١- اقول وسيأتى منه فى المقالة الثالثة عبارة هى بمنزلة الشرح والتفسير لهذه العبارة ؛ حيث يقول «النسبة هى اضافة بين المقادير من حيث هى مقادير مقرونة بامر آخر و ذلك الامر هو مقدار التفاضل بينهما على وجه معلوم لا يشاركها فيه غيرها» .

والحاصل ان ههنا امرين مقترنين بحسب الاعتبار ؛ احدهما اعتبار الكميّة الاضافية بين المتجانسين، وهذه هى النسبة. والآخر اعتبار امر آخر مقرون بالاضافة بين المتجانسين من التساوى والتفاضل وكيفيته ؛ وهو مقدار تلك النسبة

ثم اقول ولعل المحقق المحرر الطوسى رحمه الله اخذ من افادات الحكيم الخيامى فى تحقيق معنى النسبة والتناسب حيث اتى بخلاصته و تفاوته فى صدر المقالة السادسة من الاصول ان شئت فراجع [ ج - هـ ]

كانت الثلاثة تعدّ التسعة ثلاث مرّات فاشتقوا من هذا المعنى اسماً بحسب اللغات فقالوا هو الثلث؛ فالتسبة بين الثلاثة والتسعة هي الثلثية وهي اعتبار التساوي وغير التساوي مقرونا باعتبار آخر كما بينا؛ والنسبة بين التسعة والثلاثة هي الثلثة الاضعافية ولم يشتقوا لهذا اسماً واقتصروا اعلى الأوّل وذلك الى واضع اللغة؛ واما ان لا يعدّ الاكبر مثل نسبة الاثنين الى السبعة ففرقوها بالاجزاء التي تعدّ السبعة والاثنين معاً فلم يصادفوا عدداً آخر بل وجدوا الواحد فقالوا نسبة الاثنين الى السبعة سبعين؛ ثم برهنوا على انّ الاعداد الاصغر تكون من الاكابر اما جزءاً واما اجزاءً.

ولما وجدوا العدد يجانس المقدار لاقتسامهما جميعاً تحت جنس الكمّ فطلبوا هذا المعنى ايضاً في المقادير فوجدوا فيها مع هذين القسمين قسماً آخر وذلك ان المقادير غير مرّبة من الاجزاء التي لا يتجزأ وليس لاقتسامها نهاية محدودة كما للعدد فان العدد مرّكّب من اجزاء لا يتجزأ وهي الوحدات.

وكلّ عددين متفاضلين يفصل من الاكبر جميع اضعاف الاصغر وبقيت فضلة اقل من العدد الاصغر ثم يفصل من الاصغر جميع اضعاف الفضلة فيبقى منه فضلة اقل من الفضلة الثانية [التابعة؟]؛ ولا يزال يفعل هكذا فلا بدّ من ان يبلغ الى فضلة تعدّ الفضلة التي قبلها او الواحد؛ وذلك ان العددين متناهيان مفروضان وهما مرّكبان من الآحاد التي لا تنقسم؛ وقولنا مرّكّب في ترسيم العدد هو لاضطرار اللفظ لان معنى التركيب والكثرة والجمع والعدد كلّها واحد؛ وقد اورد صدراً من هذا في أوّل السابعة من كتابه وانت يمكنك ان تعرفه بادنى تأمل.

واما المقادير فاتها غير مرّبة من اجزاء لا يتجزأ وليس لاقتسامها حدّ محدود فليس يلزم فيها هذا المعنى في كل حال وليس يجب ان يبلغ لا محالة الى الواحد اذ لا وحدة فيها ولا السى فضلة تعدّ التي قبلها ثم ان كان هذا المعنى واضافها [لعمل الصواب «ايضاً فيها» جـ هـ] فلا يعرف الا بالبرهان؛ وقد اطلب فيها افليدس في عاشره كتابه ولا حاجة لنا اليها في هذا البيان اصلاً.

وإذا كان كذلك فليس كل مقدارين يلزم باضطرار ان يكون الاصغر اما جزءاً من الأكبر واما اجزاء بل يجوز ان يكون على ضرب آخر غير عددي بل خاص بالمقادير.

فان قال [أحد] انه لا يكون هذا القسم الثالث اصلاً بل هو هذا من القسمان [كذا] العدديان فنجيبه ونقوله لا يضرنا ان نعتبر احكام النسبة والتناسب في المقادير من هذه الوجوه الثلاثة ثم ان كانت القسمة ملغاة بالبرهان فلاعتب علينا وان لم يكن ملغاة فيكون قد تقدمنا واستوفينا جميع الاقسام ؛ وهذا سرٌ يطلع منه على اسرارٍ منطقية عميقة جداً فافهمه .

ثم ذكر التناسب فقال « هو اشتباه النسب » (١) وهذا بحسب اللغة كلام حسن الا انه عدل عن حقيقة التناسب في شرح هذا اللفظ عدولاً خارجاً ؛ وذلك انه قال « اذا كانت اربعة مقادير متجانسة واخذت للاول والثالث اضعاف متساوية وللثاني والرابع اضعاف متساوية اى الاضعاف كانت الى مالا نهاية له وقيست فان كانت اضعاف الاول زائدة على اضعاف الثاني كانت اضعاف الثالث زائدة على اضعاف الرابع وان كانت مساوية لها فهي مساوية لها ايضاً وان كانت ناقصة عنها فهي ناقصة عنها اذا قيست على الولاء فيقال نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع وليسم متناسبة » (٢).

١- اقول هذا من جملة ما ذكر في صدر المقالة الخامسة من كتاب الاصول وبدله المحقق الطوسي في تحريره بانه قال «التناسب تشابه النسب» ولا يخفى ما فيه من الفرق الدقيق بين كلمتي «الاشتباه» و «التشابه» على من له دربة في فن اللغة والادب [ج . هـ]

٢- اقول وعبارة هذه القضية المرسومة لتعريف المقادير المتناسبة وهي ايضاً من تصديرات المقالة الخامسة من كتاب الاصول على ما في تحرير المحقق الطوسي اعني النسخ المتداولة عندنا هكذا :

« المقادير التي على نسبةٍ واحدةٍ الاول الى الثاني والثالث الى الرابع هي التي اذا اخذ اى اضعافٍ امكن مما لا نهاية لها للاول والثالث متساوية المرات وللثاني والرابع متساوية المرات كانت الاوليان معاً اما زائدتين على الاخرين واما ناقستين منهما و اما متساويتين لهما بشرط ان يؤخذ على الولاء ولنسم امثال هذه المقادير بالمتناسبة» .

وانت ترى كيفية اختلاف النسخ القديمة من كتاب الاصول مع ما حرره واصلحه المحقق الطوسي رضوان الله عليه كما اشرت اليه في الحواشي السابقة فلا تغفل [ج . هـ]

وهذا ليس ينبئ عن التناسب الحقيقي ، الا ترى ان سائلاً لو سأل وقال اربعة مقادير متناسبة التناسب الاقليدسى والاول نصف الثانى فهل يكون الثالث نصف الرابع ام لا؛ فكيف يمكن البرهان على ان الثالث يكون ايضاً نصف الرابع بطريقة اقليدس ؛ فان اجيب وقيل انه يجب ان يكون الثالث نصف الرابع اذا كان الاول نصف الثانى لمكان التناسب فائى برهان على ان الذى ذكر اقليدس من لوازم التناسب الحقيقي ؛ وقال اذا كانت اربعة مقادير واخذت الاضعاف على هذه الصفة وكانت اضعاف الاول زائدة على اضعاف الثانى ولم يكن اضعاف الثالث زائدة على اضعاف الرابع قيل ان نسبة الاول الى الثانى اعظم من نسبة الثالث الى الرابع . فهذا كلام الرجل فى التناسب ونحن نسمى هذا التناسب المشهور وتكلم فى التناسب الحقيقي والمقالة الخامسة كلها فى التناسب المشهور وهى حقه بحسب ذلك التناسب ؛ فليسلم تلك المقالة وليلحق ما نقوله فى التناسب الحقيقي بأخرها فانها عما قليل نبرهن على ان هذا التناسب المشهور لازم للتناسب الحقيقي فيكون لوازم التناسب المشهور اذن من لوازم التناسب الحقيقي من التركيب والتفصيل والابدال والعكس وغيره مما ذكره اقليدس وما ضمن كلامه بالقوة .

اقول ان حقيقة النسبة المقدارية قد تصورتها ؛ وذلك ان كل مقدارين اما ان يكون احدهما مساوياً للآخر اولا يكون ؛ وغير المتساوى اما جزء من الآخر واما اجزاء وهذه الثلاثة هى النسبة العددية ؛ واما ان يكون على ضرب آخر خاص بالهندسة كما قد يتناه فيما تقدم .

واذا كانت اربعة مقادير وكان الاول مساوياً للثانى والثالث مساوياً للرابع او كان الاول اجزاء من الثانى والثالث ذلك الجزء بعينه من الرابع او كان الاول اجزاء من الثانى والثالث تلك الاجزاء بعينها من الرابع فان نسبة الاول الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع لا محالة وهذه النسبة عددية .

ثم ان لم يكن على هذه الوجوه الثلاثة بل فصل من الثانى جميع اضعاف الاول حتى بقيت فضلة اقل من الاول وكذلك فصل من الرابع جميع اضعاف الثالث حتى بقيت فضلة اقل من الثالث فكان عدد اضعاف الاول فى الثانى مثل عدد

اضعاف الثالث فى الرابع ثم يفصل جميع اضعاف فضلة الثانى من الاول حتى بقيت فضلة اقل من فضلة الثانى وكذلك فصل جميع اضعاف فضلة الرابع من الثالث حتى بقيت فضلة اقل من فضلة الرابع فكان عدد اضعاف فضلة الثانى مثل عدد اضعاف فضلة الرابع وكذلك يفصل من فضلة الثانى جميع اضعاف فضلة الثالث فكان عددهما واحداً وكذلك يفصل جميع اضعاف الفضلات بعضها من بعض على الولاء كما يتنا فـكان عدد كل فضلة من الاول والثانى مثل عدد نظيرها من الثالث والرابع الى ما لا نهاية له فان نسبة الاول الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع لامحالة وهذا هو التناسب الحقيقى فى الضرب الهندسى .

واما النسبة العظمى والصغرى الحقيقية فكما تقول اذا كانت اربعة مقادير وكان الاول مثل الثانى والثالث اصغر من الرابع او الاول اعظم من الثانى والثالث لا يكون اعظم من الرابع او الاول جزءاً من الثانى والثالث جزءاً آخر اصغر من ذلك الجزء من الرابع او اجزاءً هى بأسرها اصغر من ذلك الجزء او الاول اجزاء من الثانى والثالث جزءاً آخر اصغر من تلك الاجزاء من الرابع او اجزاء هى بأسرها اصغر من تلك الاجزاء فان نسبة الاول الى الثانى اعظم من نسبة الثالث الى الرابع .

وانما اقتصرنا على الجزء والاجزاء وتركنا الاضعاف تخفيفاً وبعضها ينوب عن بعض وحكمها عند العكس واحد لا يتغير منه شيئى اعنى اذا كان الاول اضعاف الثانى والثالث اضعاف الرابع فقد علمت ان حكم نظائر هذه الاجزاء من الاضعاف فى هذا وفى التناسب الحقيقى واحد .

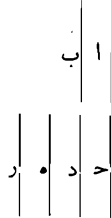
وهذه النسبة عددية ؛ واما الهندسى فاذا فصل جميع اضعاف الاول من الثانى وبقيت فضلة وجميع اضعاف الثالث من الرابع وبقيت فضلة وكان عدد اضعاف الاول اقل من عدد اضعاف الثالث او كان هذا العدد مساوياً لذلك لكن فصل جميع اضعاف فضلة الثانى من الاول حتى بقيت فضلة وفصل جميع اضعاف فضلة الرابع من الثالث حتى بقيت فضلة فكان عدد اضعاف فضلة الثانى اكثر من عدد اضعاف

فضلة الرابع او [كان] هذا العدد ايضاً مساويا لذلك العدد لكن اذا فصل جميع اضعاف  
فضلة الاول من فضلة الثاني وجميع اضعاف فضلة الثالث من فضلة الرابع فكان عدد  
اضعاف فضلة الاول اقل او لم يبق من فضلة الثاني او من الثاني فضلات وبقيت من فضلة  
الرابع او الرابع فضلة فان نسبة الاول الى الثاني اعظم من نسبة الثالث الى الرابع  
لامحالة في الحقيقة .

وبالجملة في هذا الضرب يكون اما ان لاتبقي من الثاني ومن فضلاته فضلة و  
اما ان يكون فضلاته اقل واما ان تبقى من الاول و فضلاته فضلة ولا تبقى من الثالث  
وفضلاته فضلة واما ان يكون فضلات الاول اكثر من فضلات الثالث يلزم ان يكون  
نسبة الاول الى الثاني اعظم من نسبة الثالث الى الرابع؛ ولهذا المعنى تفصيل اطول من  
هذا يمكنك ان تعرفه بهذا القانون الذي تعلمته فافهم .

وبقى علينا ان نبرهن ان الذي ذكره اقليدس هو من لوازم هذا؛ ثم من المقدمات  
التي يحتاج ان تسلّم هي ان كل مقدار مفروض يمكن ان يكون في العقل مقدار آخر  
نسبة الاول اليه تكون مثل كل نسبة مفروضة اي النسب كانت وهذه المقدمة حكيمية  
ونبيته بمثال وضعي .

مثاله نسبة (ا) الى (ب) مفروضة و (ح) مفروض فاقول انه يجب ان تكون  
نسبة (ح) عند العقل لا عند الوجود فانه سواء يكون موجوداً في الاعيان اولا يكون  
اذا كان الاحتياج اليه في البراهين لا غير، الى مقدار آخر كنسبة (ا) الى (ب) .



برهانه ليس للمقادير في التضعيف والتنصيف نهايةً محدودة بل يمكن ان يضغف  
الى ما لا نهاية له وكذلك يمكن ان ينصف الى ما لا نهاية له؛ واذا كان كذلك فباضطراره



يكون مقدار عظيم جداً نسبة (ح) اليه اصغر من نسبة (ا) الى (ب) وليكن ذلك المقدار (ه) وباضطرار يكون مقدار صغير جداً يكون نسبة (ح) اليه اعظم من نسبة (ا) الى (ب) [ وليكن ذلك المقدار (ر) ] والمقادير ليس لانقسامها نهاية فبين (ه) و (ر) باضطرار يكون مقدار نسبة (ح) اليه كنسبة (ا) الى (ب) لا مانع هناك اصلاً لان كل ماتريده يمكن ان يفصل من (ه) و كل ماتريد يمكن ان يزداد على (ر) فليكن ذلك (د) وذلك ما اردنا ان نبين .

واذا كان مقداران متفاضلان وفصل من الاعظم نصفه او اكثر و من الباقي كذلك ثم هكذا يفعل بالباقيات فانه سيبقى مقدار اصغر من المقدار الاصغر المفروض .

مثاله مقدار (ا) (ب ح) مفروضان فاقول ان الحكم فيهما كما ذكرنا ؛ برهانه اناضعف (ا) حتى تصير اضعافه اكثر من (ب ح) وليكن (رى) وفيه من امثال (ا) (رح) (ح ط) (طى) وهو ثلثه ففصلنا من (ب ح) (ح د) وهو نصفه او اكثر ومن (د ب) (د ه) وهو نصفه او اكثر واخذنا المقدار (ه ب) اضعاف [ اضعافاً نظ ] مساوية لاضعاف (رى)

ر	ب	ك
ح	ه	ل
ط	د	م
ى	ح	ن

لمقدار (ا) وهو (ك ن) و اضعافه (ك ل) (ل م) (م ن) فمقدار (ب ه) ليس باعظم من (د ه) و (د ه) ليس باعظم من (د ح) بل اصغر منه بكثير فمقدار (ب ح) اعظم من ثلاثة اضعاف (ب ه) وثلاثة اضعاف (ك ن) فمقدار (ك ن) اصغر من (ب ح) و (رى) اعظم من (ب ح) ف (رى) اعظم من (ك ن) ونسبة (رى) الى (ك ن) بالنسبة المشهورة كنسبة (ا) الى (ب ه) فمقدار (ا) اعظم من (ب ه) وذلك ما اردنا ان نبين .

وهذا هو الشكل الاول من المقالة العاشرة من كتاب الاصول ولم نحتاج في برهانه الا الى المقالة الخامسة فحسب فنقلناه الى هذا الموضوع لاحتياجنا في هذه

البراهين اليه .

ولكن افليدس ذكر انه يفصل من الاكبر اعظم من نصفه ولم يقل يفصل منه مثل نصفه او اكثر منه حتى تكون الدعوى اعم ؛ ومن العجب انه قد استعمل هذا الشكل في شكل (بج) من مقالة (بب) وقال اذا فصل من الاكبر مثل نصفه ومن الباقي مثل نصفه ولو كانت دعواه ههنا هكذا لكان انفع له في ذلك الموضع فتأمل .

[ثم] اذا كانت اربعة مقادير متناسبة بالنسبة [في الاصل «فالنسبة» تحريف: جـه]

الحقيقية ونسبة الاول الى الثاني نسبة عددية فاقول انها متناسبة بالنسبة المشهورة .  
مثاله نسبة (اب) الى (ح د) كنسبة (ه ر) الى (ح ط) بالنسبة الحقيقية والنسبة عددية ؛ فيكون (اب) اما مساوية ل (ح د) و (ه ر) ا (ح ط) وتأخذ للاول والثالث اضعافاً متساوية اي الاضعاف كانت وهما (ع) (ص) و (اب) مثل (ح د)

$$\begin{array}{c|c|c|c} & & & \\ \hline & ح & & \\ \hline ع & ل & ك & س \\ \hline & د & ب & \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c|c|c} & & & \\ \hline & ح & & \\ \hline ص & ن & م & ف \\ \hline & ط & ر & \\ \hline \end{array}$$

فاضعاف (ع) ا (اب) مثل اضعاف (ص) ا (ه ر) ف (س) (ف) اما زائدان معاً على (ع) (ص) واما مساويان معاً لهما واما ناقضان معاً منهما فنسبة (اب) الى (ح د) كنسبة (ه ر) الى (ح ط) بالنسبة المشهورة .

وان كان (اب) جزءاً من (ح د) فنقسم (ح د) بامثال (اب) وهي (ح ل) (ل د)

وكذلك اقسام (ح ط) هي (ح ن) (ن ط) فاضعاف (ع) ا (ح د) مثل اضعاف (ص) ا

(ح ط) واضعاف (ح د) ا (ا ب) اعنى (ح ل) كاضعاف (ح ط) ا (ه ر) اعنى (ح ن) فيكون اضعاف (ع) ا (ا ب) مثل اضعاف (ص) ا (ه ر) وآل الامر الى القسم الاول فالمقادير متناسبة .

وان كان (ا ب) اجزاءً من (ح د) فنقسم (ا ب) باجزاء (ح د) وهى (ا ك) (ك ب) وكذلك اقسام (ه ر) هى (ه م) (م د) فبالبيان المتقدم يكون اضعاف (س) ا (ا ك) مثل اضعاف (ف) ا (ه م) وكذلك يكون اضعاف (ع) ا (ا ك) مثل اضعاف (ص) ا (ه م) وآل الامر الى الاول فالمقادير متناسبة بالنسبة المشهورة وذلك ما اردنا ان نبين .

وعكس هذا الشكل وهو ان مقادير (ا ب) (ح د) متناسبة بالنسبة المشهورة ونسبة (ا) الى (ب) نسبة عددية بالنسبة الحقيقية فاقول انها متناسبة بالنسبة الحقيقية . برهانه ان لم يكن نسبة (ا) الى (ب) كنسبة (ح) الى (د) بالنسبة الحقيقية فليكن كنسبة (ح) الى (ه) فيكون اذن نسبة (ا) الى (ب) كنسبة (ح) الى (ه) بالنسبة

$$\frac{ا}{ب} = \frac{ح}{د}$$

المشهورة ونسبة (ا) الى (ب) المشهورة كنسبة (ح) الى (د) فنسبة (ح) الى (د) الى (ح) كنسبة (ح) الى (ه) بالمشهور كما تبين فى الخامسة؛ ونسبة (ح) الى (د) والى (ه) واحدة بالمشهور فيكون (د) مثل (ه) فنسبة (ا) الى (ب) كنسبة (ح) الى (د) بالحقيقية وذلك ما اردنا ان نبين .

[ثم] نسبة مقدار (ا ب) الى مقدار (ح د) بالمشهور كنسبة (ح ط) الى (ك ل) و نسبة (ا ه) الى (ح د) بالمشهور كنسبة (ح م) الى (ك ل) فاقول ان نسبة (ه ب) الى (ح د) كنسبة (م ط) الى (ك ل) بالمشهور .

برهانه نسبة (ا ب) الى (ح د) كنسبة (ح ط) الى (ك ل) ونسبة (ح د) الى (ا هـ) كنسبة (ك ل) الى (ح م) ففي نسبة المساواة نسبة (ا ب) الى (ا هـ) بالمشهور

ا	ا
د	هـ
ك	ب
ل	ح
	م
	ط

كنسبة (ح ط) الى (ح م) فيكون نسبة (ا ب) الى (هـ ب) كنسبة (ح م) <sup>(١)</sup> الى (م ط) بالمشهور .

وبالعكس نسبة (هـ ب) الى (ا ب) كنسبة (م ط) الى (ك ل) ونسبة (ا ب) الى (ح د) كنسبة (ح ط) الى (ك ا) <sup>(٢)</sup> ففي نسبة المساواة نسبة (م ط) الى (ك ل) كنسبة (هـ ب) الى (ح د) وذلك ما اردنا ان نبين .

وقد برهن اقليدس على عدة اشياء في المقالة الخامسة غير محتاجة الى البرهان وهو قوله: «نسبة المقدار الواحد الى المقدارين المتساويين واحدة» وقد بيناها؛ وقوله «اذا كانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الثالث الى الرابع كنسبة الخامس الى السادس فنسبة الاول الى الثاني كنسبة الخامس الى السادس» وهذا لا يحتاج الى برهان لان نسبة الاول الى الثاني اذا كانت هي بعينها نسبة الثالث الى الرابع وكانت نسبة الثالث الى الرابع هي بعينها نسبة الخامس الى السادس لزم ان تكون نسبة الاول الى الثاني هي بعينها نسبة الخامس الى السادس باضطرار؛ ولكن اقليدس لما عبر عن التناسب بلازمه لابنفسه امكن ان يكون الشك يعترض في ذلك اللازم واما في النسبة الحقيقية فلا .

١ - كذا في الاصل وسيجيئ في عكس النسبة بدله (ك ل) وامل العوَاب في الموضعين (ح ط) والله العالم : ج - هـ - ٢ - كذا والظاهر (ك ل) .

نسبة مقدار (ا ب) الى مقدار (ح د) كنسبة مقدار (ح ط) الى مقدار (ك ل) بالمشهور وليست نسبة (ا ب) الى (ح د) نسبة عددية فاقول انها متناسبة بالتحقيق .

برهانه ان لم تكن متناسبة فتكون نسبة احدهما اعظم من الاخر فليكن نسبة (ا ب) الى (ح د) اعظم من نسبة (ح ط) الى (ك ل) فنفصل من (ح د) جميع اضعاف (ا ب) وهو (ه د) ونفصل من (ك ل) جميع اضعاف (ح ط) وهو (ر ل) فان كان عددهما متفاضلين فليكن عدد (ر ل) اكثر لان النسبة الصغرى فى جنبه (ح ط) (ك ل) فنفصل من (ر ل) من اضعاف (ح ط) مثل عدد (ه د) وهو (س ل) فيكون نسبة (ا ب) الى (ه د)

ح	ا
•	ن
د	ب
ك	ح
ر	•
س	ط
ل	

كنسبة (ح ط) الى (س ل) فيبقى نسبة (ا ب) الى (ه د) كنسبة (ح ط) الى (ك س) و (ا ب) اعظم من (ه د) و (ح ط) اصغر من (ك س) هذا محال فعدد (ر ل) مثل (ه د) فيبقى نسبة (ه د) الى (ا ب) كنسبة (ر ك) الى (ح ط) فنفصل جميع اضعاف (ه د) من (ا ب) وهو (ب ن) ونفصل جميع اضعاف (ر ك) من (ح ط) وهو (م ط) فان كان عدد (ب ن) مثل عدد (م ط)؛ والا فيكون عدد (ب ن) اكثر لان النسبة العظمى فى جنبه (ا ب) (ح د) وقد بينا احكامها فى صدر المقالة .

ثم اذا كان عدد (ب ن) اكثر لزم المحال المقدم فيجب ان يكون عدد (ب ن) مساويا للعدد (م ط) وكذلك يجب فى عدد جميع الفضلات ولكن فرضنا ان نسبة (ا ب) الى (ح د) اعظم من نسبة (ح ط) الى (ك ل) فلا بد من ان يحصل شيئ من خواص النسبة

المعظمى وهو ان يكون عدد فضلات (ح د) اقل من عدد فضلات (ك ل) وهو محال ؛ او يكون عدد فضلات (ا ب) اكثر من عدد فضلات (ح ط) وهو محال ايضاً فليس نسبة (ا ب) الى (ح د) اعظم من نسبة (ح ط) الى (ك ل) ولا اصغر فيكون اذن نسبة (ا ب) الى (ح د) بالتحقيق كنسبة (ح ط) الى (ك ل) وذلك ما اردنا ان نبين .

واعلم ان كون نسبة المقدار الواحد الى المقدارين المتساويين نسبة واحدة وكون نسبة كل واحد من المقدارين المتساويين الى المقدار الواحد نسبة واحدة فغير محتاجين الى البرهان ولكن اذا كانت نسبة كل واحد من مقدارين الى مقدار واحد نسبة واحدة كان المقدار [ان] متساويين فمحتاج الى برهان وكذلك اذا كانت نسبة مقدار واحد الى مقدارين نسبة واحدة كان المقداران متساويين يحتاج الى برهان .

مثاله : نسبة مقدار (ا ر) الى (د ه) كنسبته الى (ب ح) بالتحقيق فاقول ان (ب ح) (د ه) متساويان ؛ برهانه : ان لم يكونا متساويين فاحدهما اعظم وهو (ب ح) وليكن (ا ر) اصغر من كل واحد منهما فرضاً فانه ان كان اعظم كان البرهان واحداً وكذلك في جميع الاشكال المتقدمة ؛ فنفصل من (د ه) جميع اضعاف (ا ر) وهو (ح ه) وكذلك نفصل جميع اضعاف (ا ر) من (ب د) وهو (ط ح) فيكون (ح ه) مثل (ط ح) فيكون (ب ط) اعظم من (د ح) وفضله عليه

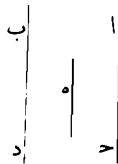
د	ا	ب
ك	م	ل
ح	ن	ط
هـ	ر	ح

بمقدار فضل (ا ر) على (د ه) ونفصل من (ا ر) جميع اضعاف (د ح) وهو (ن ر) ونفصل ايضاً من (ا ر) جميع اضعاف (ب ط) وهو (م ر) فيكون (م ر) لامحالة اعظم من (ن ر) لان عددا الاضعافين متساويين ونفصل جميع اضعاف (ا م) من (ب ط) فيبقى (ب ل) ونفصل

جميع اضعاف ( ان ) من ( د ح ) يبقى ( د ك ) فيكون ( ب ل ) اعظم من ( د ك ) و  
فضله عليه اعظم من فضل ( ب ح ) على ( د هـ ) لان فضل ( ب ط ) على ( د ح ) مثل فضل ( ب ح )  
و ( ا م ) اصغر من ( ان ) فيكون ( ط ل ) اصغر من ( ك ح ) فيبقى فضل ( ب ل ) على ( د ك )  
اعظم من الفضل الاول .

و كذلك في الكثرة الاخرى من الفضلات تكون الفضلة من ( ب ح ) اعظم من فضلة  
( د ك ) واعظم من الفضلة المتقدمة وهكذا يكون كل فضلة اعظم مما قبله الى ما لانهاية  
له ولكن [ظ: وليكن] ( ب ح ) مقدار وفضله على ( د هـ ) مقدار اصغر منه ونفصل من ( ب ح )  
اعظم من نصفه وهو ( ط ح ) و كذلك من ( ب ط ) اعظم من نصفه وهو ( ط ل ) و كذلك  
( هـ ر ) هكذا نفصل من الباقي اعظم من نصفه الى ما لانهاية له فيبقى مقدار اصغر  
من فضل ( ب ح ) على ( د هـ ) وقد يتسا ان الفضلات الى الزيادة اعني كل فضلة وهي هذه  
الباقيات من الفضل المذكور يكون اعظم من الفضلة المتقدمة ويكون اعظم من فضل  
( ب ح ) بكثير في كل مرة اذا كان ( ب ح ) اعظم من ( د هـ ) الى ما لانهاية له هذا محال؛ فليس  
( ب ح ) اعظم من ( د هـ ) ولا اصغر فهو مثله وذلك ما اردنا ان نبين .

وهكذا عكسه بمثل هذا البرهان وهو ان نسبتها [ظ: نسبتها] اليه واحدة يجب ان  
تكونا متساويين نسبة ( ا ) الى ( ب ) بالتحقيق كنسبة ( ح ) الى ( د ) والنسبة غير عددية  
فاقول ان نسبة ( ا ) الى ( ب ) يكون اذن كنسبة ( ح ) الى ( د ) بالمشهور برهانه : ان



نسبة ( ا ) الى ( ب ) كنسبة ( ح ) الى ( د ) بالمشهور وقد يتسا ذلك ان هذا الحكم يستمر في  
كل مقدار وان كان لا يوجد بقانون صناعي في الاعيان فيكون نسبة ( ا ) الى ( ب ) كنسبة  
( ح ) الى ( د ) بالتحقيق فيكون اذن نسبة ( ح ) الى ( د ) كنسبة ( ح ) الى ( د ) بالتحقيق  
فهما متساويان فالمقادير متناسبة بالمشهور وذلك المطلوب .

ولما ذكرنا احكام التناسب الحقيقي وبينان التناسب المشهور بحسب ما ذكره اقليدس من لوازمه اعنى كل متناسب بالمشهور فهو متناسب بالحقيقة وكل متناسب بالتحقيق فهو متناسب بالمشهور فلنذكر الآن احكام عظم النسبة وصغرها الحقيقيتين .

اذا كانت نسبة الاول الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع بالتحقيق فتكون تلك النسبة هى بعينها هذه النسبة ونسبة الثالث الى الرابع اعظم او اصغر من نسبة الخامس الى السادس فتكون نسبة الاول الى الثانى اعظم من نسبة الخامس الى السادس بالتحقيق لايحتاج الى برهان واقليدس انما برهن عليه لانه اخرج المعنى من الحقيقة وعدل عن حقيقة ذات الشئ الى لازم له غير ظاهر بل ذى وسط يحتاج فى معرفة اللزوم الى برهان .

وكذلك اذا كان مقداران متفاضلان فان نسبة مقدار آخر الى الاعظم بالحقيقة اصغر من نسبة ذلك المقدار بعينه الى المقدار الاصغر وكذلك نسبة الاعظم الى ذلك المقدار المفروض بالحقيقة اعظم من نسبة المقدار الاصغر الى ذلك المقدار بعينه لايحتاج الى برهان اصلا ؛ واقليدس برهن عليه لانه عدل عن حقيقة النسبة العظمى الى المشهور .

واما اذا كانت نسبة مقدار مفروض الى احد المقدارين المفروضين اعظم من نسبة ذلك المقدار بعينه الى المقدار الاخر من المقدارين المفروضين بالحقيقة (١) فمحتاج الى برهان وكذلك عكسه يحتاج الى برهان ايضا .

مثاله مقداراً ( ا ب ) ( ح د ) مفروضان ومقدار ( ه ر ) مفروض ونسبة ( ه ر ) الى ( ا ب ) اصغر من نسبتها الى ( ح د ) فاقول ان ( ا ب ) اعظم من ( ح د ) برهانه :

١ - اقول وهذه العبارة كما ترى لانفى بالمقصود ولاننا لم ما يعقبه من تفصيله بالمثال ولعله سقط منها شئ ؛ واصل الدعوى انه اذا كانت نسبة مقدار مفروض الى احد المقدارين المتفاضلين المفروضين اصغر من نسبة ذلك المقدار بعينه الى المقدار الآخر من المقدارين المفروضين بالحقيقة فهو اعظمهما ؛ وكذلك عكسه يعنى ان احد المقدارين الذى نسبة المقدار المفروض الثالث اليه اعظم فهو اصغرهما كما تبين فى الخامسة من الاسول : ح - ه



ان لم يكن ( ا ب ) اعظم من ( ح د ) فهو اما ان يكون مساوياً له فيلزم اذن ان

ح	هـ	ا
	ك	
	ل	ط
د	ر	ب

يكون نسبة ( هـ ر ) الى ( ا ب ) كنسبة ( هـ ر ) الى ( ح د ) وليس كذلك فليس اذن بمساوياً له؛ واما ان تكون اصغر منه وقد فرضنا ان نسبة ( هـ ر ) الى ( ا ب ) اصغر من نسبة ( هـ ر ) الى ( ح د ) فيجب اذن ان يكون عدد بعض فضلات ( هـ ر ) لفضلات ( ا ب ) اعظم من عدد نظائره من ( هـ ر ) لنظائره من ( ح د ) او يكون عدد بعض فضلات ( ح د ) لفضلات ( هـ ر ) اعظم من عدد نظائره من ( ا ب ) لنظائره من ( هـ ر ) . لان هذا هو من خواص عظم النسبة وصغرهما او خاصية اخرى من خواصها يمكنك ان تعرفها بادنى تأمل وخصوصاً اذا تحققت ما نوردته ههنا .

ونفرض ههنا ( هـ ر ) اصغر من كل واحد منهما لانه ان كان اكبر منهما او مساوياً لاحدهما واصغر واكبر من الآخر فان البرهان واحد وفي بعض الوجوه اسهل يمكن ان تعرف بادنى تأمل ونفصل جميع اضعاف ( هـ ر ) من ( ا ب ) يبقى الفضلة ( ا ط ) ؛ وكذلك نفصل جميع اضعاف ( هـ ر ) من ( ح د ) يبقى الفضلة ( ح ح ) ( فح د ) مثل ( ب ط ) وان لم يكن يلزم ان يكون ( ب ط ) اعظم من ( ح د ) لان عظم النسبة في جنبته الا ان ( ح د ) اعظم من ( ا ب ) هذا محال؛ ( فح د ) مثل ( ب ط ) فيكون ( ح ح ) اعظم من ( ا ط ) ونفصل جميع اضعاف ( ح ح ) من ( هـ ر ) تبقى الفضلة ( هـ ك ) ونفصل جميع اضعاف ( ا ط ) من ( هـ ر ) تبقى الفضلة ( هـ ل ) ويجب ان يكون عدد الفضلات في هذا ايضاً مساوياً والا لزم المحال الاول لانه ان لم يكن عدد الفضلات متساوياً كان متفاضلاً وان كان عدد امثال ( ح ح ) في ( ك ر ) اعظم من عدد امثال ( ا ط ) في ( ل ر ) يكون ( ك ل ) اعظم من ( ا ط ) ولكن ( هـ ل ) اصغر منه هذا محال .

وان كان عدد امثال (ح) في (ك) اصغر من عدد امثال (ا) في (ل) كانت نسبة (م) الى (د) اصغر من نسبته الى (اب) وقد فرضنا بخلاف هذا هذا محال؛ فعدد امثال (ح) في (ك) مثل عدد امثال (ا) في (ل) وكذلك يلزم في كل فضلة هذا المعنى بعينه؛ وهو ان يكون عدد امثال فضلات (د) في فضلات (م) مساوياً لعدد فضلات (اب) في (م) وكذلك عدد امثال فضلات (م) في (د) يكون مساوياً لعدد امثال فضلات (م) في (اب) والا يلزم المحال المذكور، ولا يزال تكون الفضلات الباقية من (م) بعد اسقاط فضلات (د) منها اصغر من فضلات (م) بعد اسقاط فضلات (اب) من (م) اعني نظائرها ويكون فضلات (د) بعد اسقاط فضلات (م) منها اعظم من فضلات (اب) بعد اسقاط فضلات (م) منها اعني النظائر وهذا خلاف المطلوب؛ وذلك ان نسبة (م) الى (اب) اصغر من نسبة (م) الى (د) هذا محال فليس (د) باعظم من (اب) ولا مساوياً له فهو اذن اصغر منه وذلك ما اردنا ان نبين.

ولهذا الشكل اختلاف وقوعات واصعب اصنافه ما اتينا به وبقاها يمكن ان تستنبط بقوة هذا فتر كنا تبرها بالتطويل؛ والجيد الحدس الناقب الرأي اذا عرضت عليه تلك الاصناف تفتن لبراهينها بقوة ما ذكرنا باوحي مدة (١)؛ وكذلك ساير الاشكال التي قبله لا يخلو عن اختلاف وقوعات واختلاف اوضاع وسبيله هذا السبيل حتى تعلمه.

وأكثر الاشكال الهندسية لا يخلو عن اختلاف وقوعات ومن الناس من يتكلف تطويلات يخرج التصنيف عن وزنه وقدره وما هو الاتكف وتعسف بارد وثابت (٢) قد صرف عند صفحاً لهذا السبب.

١- بمعنى في اسرع مدة؛ من الوحي بمعنى السرعة والمجلة

٢- بمعنى «ثابت بن قره» احد ناقل كتاب اصول اقليدس؛ وعديله في ذلك «العجاج»

وبين نسختيهما اختلاف كثير في عدد الاشكال وترتيبها كما ذكر في مقدمة تحرير الكتاب للمحقق

الطوسي فراجع ان شئت | ج . ٥ |

ب	ا	ح
د	هـ	ز

نسبة مقدار (ا) الى مقدار (ب) اعظم من نسبة مقدار (ح) الى مقدار (د) بالمشهور فاقول انها اعظم منها بالتحقيق ايضاً .

برهانه ان لم يكن [اعظم] فهي مثلها او اصغر منها فان كانت مثلها كانت نسبة (ا) الى (ب) بالمشهور كنسبة (ح) الى (د) وقد قلنا انها اعظم منها هذا محال ؛ وان كانت اصغر منها فيقدر ان نسبة (ا) الى (ب) كنسبة (ح) الى (هـ) بالحقيقة فنسبة (ح) الى (هـ) اصغر من نسبة (ح) الى (د) فيكون (د) اعظم من (ح) بالحقيقة كما بينا في الشكل المتقدم .

ونسبة (ا) الى (ب) كنسبة (ح) الى (د) في المشهور فنسبة (ح) الى (د) بالمشهور اعظم من نسبة (ح) الى (هـ) فيكون (د) اصغر من (ح) وقد كان اعظم منه هذا محال؛ فليست نسبة (ا) الى (ب) اصغر من نسبة (ح) الى (د) فهي اذن اعظم منها وذلك ما اردنا ان نبين .

وعكس هذا الشكل: نسبة مقدار (ا) الى (ب) بالحقيقة اعظم من نسبة (ح) الى (د) فاقول انها بالمشهور كذلك فان لم يكن فلا يجوز ان تكون النسبة مثل النسبة والا لزم المحال المذكور .

فليكن نسبة (ا) الى (ب) اصغر من نسبة (ح) الى (د) بالمشهور ونقدر ان نسبة (ا) الى (ب) بالمشهور كنسبة (ح) الى (هـ) فنسبة (ح) الى (هـ) اصغر من نسبة (ح) الى (د) فيكون (هـ) اعظم من (د) ؛ ونسبة (ا) الى (ب) بالمشهور كنسبة (ح) الى (هـ) فنسبة (ح) الى (هـ) اصغر من نسبة (ح) الى (د) فيكون (هـ) اعظم من (د) ونسبة (ا) الى (ب) بالمشهور كنسبة (ح) الى (هـ) فبالحقيقة كذلك فنسبة (ح) الى (هـ) بالحقيقية اعظم من نسبة (ح) الى (د) فيكون (هـ) اصغر من (د) وقد كان اعظم منه هذا محال فنسبة (ا) الى (ب) بالمشهور اعظم من نسبة (ح) الى (د)

(د) وذلك ما اردنا ان نبين .

فقد بينا ان ما ذكر اقليدس من ترسيم عظم النسبة وصغرها هي من لوازم عظم النسبة وصغرها الحقيقيين ؛ وهو ان كل نسبة عظمي بالمشهور فهي ايضاً عظمي بالحقيقة وكذلك الصغرى ؛ وعكسه ان كل نسبة عظمي بالحقيقة فهي ايضاً نسبة عظمي بالمشهور وكذلك الصغرى ؛ وباقي الاحوال من التركيب والتفصيل والابدال والعكس ونسبة المساواة وغير ذلك من الاحكام التي ذكرها اقليدس في صدر المقالة الخامسة وفي ضمنها وما يتعلق بها وما يتبرهن بها من غير احتياج الى غيرها ، فكلمها من لوازم النسبة الحقيقية ولوازم التناسب الحقيقي وكذلك النسبة العظمي والصغرى .

واما تأليف النسبة وتفصيلها فغير محتاج اليها في المقالة الخامسة بل الاحتياج اليها في المقالة السادسة (١) وسنتوفي الكلام عليها في المقالة الثالثة لهذه الرسالة بحمد الله وحسن توفيقه تمت المقالة الثانية والله محمود .

### المقالة الثالثة في تأليف النسبة وتحقيقه

قد ذكرنا في أول المقالة الثانية حقيقة النسبة الكمية ومعناها وقلنا هناك ان النسبة هي اضافة بين المقادير من حيث هي مقادير مقرونة بامر آخر ذلك الامر هو مقدار التفاضل بينهما على وجد معلوم لا يشار كها فيد غيرها واطنينا فيها واستانفنا الكلام في تأليف النسبة

قال اقليدس اذا اخذت نسبتان و ضوعف بعضها ببعض فعلت نسبة ما فتلك النسبة هي مؤلفة من تينك النسبتين ضربت احديهما في الاخرى ؛ وقال في صدر المقالة الخامسة على سبيل المصادرة من غير برهان ان كل ثلاثة مقادير متجانسة فان

١- افول وهكذا يكون في النسخ المعمولة عندنا من كتاب اصول اقليدس بمدتحرير المحقق الطوسي واصلاحه له ؛ واما النسخ المتداولة في عصر الحكيم الخيامي رحمه الله فهي بخلاف ما هو معمول عندنا ؛ ولعل الطوسي نظر في هذه الرسالة ووجد كلام الخيامي صحيحاً فاصحح كتاب الاصول موافقاً لكلام الخيامي هذا ( ج . ٥ . ١ ) .

نسبة الأول الى الثالث مؤلفةً من نسبة الأول الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الثالث ؛ وقال أنّ كل ثلاثة مقادير متناسبة فان نسبة الأول الى الثالث ضعف نسبة الأول الى الثاني وكذلك اذا كانت اربعة مقادير وخمسة مقادير على هذا القياس (١) وهذه قضية عظيمة لا يجوز ان تكون مقدّمةً لامور عظيمة الا ببرهان هندسي شاف ؛ اما ما ذكره من تضعيف النسبة فهو أنّ نسبة ثلاثة الى خمسة معناها ثلاثة اخماس واحد ؛ وذلك انه يفرض مقداراً واحد اي يفرض مقدار ويسمى واحداً و يضاف اليه المقادير الأخر ؛ فانّ كل مكيل لابد من ان يكون فيه شيئاً مفروض

١ - اقول وبعبارة هذه القضية في صدر المقالة الخامسة من كتاب الاصول على ما في النسخ المتداولة عندنا هكذا

«اذا تناسب ثلاثة مقادير على الولاء كانت نسبة الأول الى الأخيرة هي نسبه الى الثاني منثناءً بالتكرير وكذلك في الاربعة مثلثةً وعلى قياسه»

ولا يخفى ان هذه النسبة وان لم يذكر فيها لفظ التأليف والمؤلفة فهي نوع من النسبة المؤلفة كما اشار اليه المحقق الطوسي في صدر المقالة السادسة من كتاب الاصول ؛ وانما حذف منها لفظ التأليف والمؤلفة لان المقالة الخامسة غير محتاج اليها بل الاحتياج اليها في المقالة السادسة كما اشار اليه الحكيم الخيامي في مامرٍ منه آنفاً في خاتمة المقالة الثانية من هذه الرسالة ؛ وقدمر منى في الحاشية التي سطرت هناك انه لعل المحقق الطوسي قد اخذ هذه الفائدة من كلام الحكيم الخيامي في هذه الرسالة فاصحح عبارة صدر المقالة الخامسة من الاصول وغيرها بما رأيت من حذف لفظ التأليف والمؤلفة منها

ثم انه انى بتعريف النسبة المؤلفة في صدر المقالة السادسة من الاصول بهذه العبارة :

«النسبة المؤلفة من نسب هي الحاصلة من تضعيف بعض اقدار تلك النسب ببعض» ؛ وزاد في توضيحه ان النسبة المؤلفة تحصل من تضعيف بعض تلك الاقدار ببعض اي من ضرب بعضها في بعض .

وهذه العبارة كما ترى بدل من عبارة النسخ القديمة التي نقلها الحكيم الخيامي هنا انه «اذا اخذت نسبتان وضوع بعضهما ببعض فعلت (حصلت) نسبةً فذلك النسبة هي مؤلفة من تينك النسبتين ضربت احدهما في الاخرى» .

وملخص الكلام انه قد مر منافي الحواشي السابقة ان قضية المصادرة المربوطة بتعريف تأليف النسبة والنسبة المؤلفة كانت في صدر المقالة الخامسة من الاصول في النسخ المتداولة في زمان الحكيم الخيامي اي قبل تحرير المحقق الطوسي ؛ واما النسخ المعمولة بعد تحريره فلا ترى فيه اسماً ولا رسماً لتأليف النسبة بهذا اللفظ في صدر المقالة الخامسة بل يكون في صدر المقالة السادسة والطوسي رحمه الله اصلح كتاب الاصول بحيث لا يرد عليه اعتراضات الحكيم الخيامي وامثاله ممن تقدموا على الطوسي ونظروا في كتاب الاصول فتفظن ولا تغفل .

واحدٌ والثاني مضاف اليه من سبيل العدد فلو كانت النسبة المقدارية غير عددية اضيف مربعه الى مربع الواحد او مربع مرتبه او مربع مرتب مرتبه الى ما لانهاية له او يترك تلك النسبة مجهولة من حيث الكيل اذ لا يوجد سبيل الى ادراك كميته اصلاً مضافة الى ذلك الواحد المفروض

ولست اقول ان النسبة المقدارية يجب ان تكون مكيلة حتى تكون معلومة بل اقول انه لا بد من ان تكون كل نسبة مقدارية بحيث يمكن ان يفرض مقداراً من ذلك الجنس واحداً فيكون اذن نسبة ذلك الواحد المفروض الى مقدار آخر معقول مثل تلك النسبة المفروضة ؛ وليس يجب ان يكون ذلك المقدار مفقوداً لكونه مفقوداً في الاعيان بسبب عجزنا عن الوقوف على قانون صناعي به يمكن استخراجه و كثيرا ماتكون هذه النسبة مجهولة من جهة العدد معلومة من جهة الهندسة و لكن لاضير لنا من ذلك بعد تحقيقنا ان النسبة المقدارية يقترن بشيئ عددي اوفى قوة العدد

ثم النظر في ان النسبة المقدارية هل يتضمن العدد في ذاتها او يلازم العدد او يلحقه العدد من خارج ذاته بسبب امر آخر او يلحقه العدد بسبب لازم ذاته من غير احتياج الى حكم خارج فذلك نظرٌ حكيمٌ ليس للمهندس تعاطيه اصلاً لكن يجب ان يعرف ان الكلام في تأليف النسبة منها هو من حيث اقتران معنى العدد والواحد بها اما بالقوة واما بالفعل ، و اما كيف ذلك الاقتران وهو على احد الوجوه التي ذكرناها ام لافليس الينا في هذا البحث فافهمد .

وان افلئدس احتاج الى تأليف النسبة في الشكل الثالث والعشرين من المقالة السادسة حيث اراد ان يبرهن على ان كل سطحين متوازيي الاضلاع زواياها متساوية [ فنسبة احدهما الى الآخر مؤلفة من نسبتى اضلاعهما ]<sup>(١)</sup> و اراد بالتأليف تضعيف احدي

١- وليعلم ان الجملة التي الحفاها بالمتن هي تنمة دعوى القضية ؛ ثم ان هذه القضية في النسخ المتداولة عندنا هي الشكل الخامس والعشرون او الرابع والعشرون باختلاف نسختي الحجاج وثابت ؛ ولعلها ناتت في النسخ المتداولة في عصر العليم الخيامي الثالث والعشرين كما مرت نظائرهم من اختلاف النسخ القديمة والحديثة التي تتداولت بعد تحرير المحقق الطوسي ؛ او يكون الصواب في المتن ايضاً الرابع والعشرين ، او الخامس والعشرين ، والله العالم .

النسبتين بالآخرى ثم لم يحتج في كتابه الى ذلك الشكل ولا الى تلك الاخرى الفائلة بان كل ثلاثة مقادير متناسبة فان نسبة الاول الى الثالث ضعف نسبة الاول الى الثاني الا عند نسب اضلاع السطوح المتشابهة و اضلاع المجسمات المتشابهة وهي ايضاً مستغنى عنها فليت شعري ماذا الذي اخرجته الى ذكرها تين المقدمتين والمصادرة عليها من غير برهان .

و اما تأليف النسبة في كتاب بطلميوس المعروف بالمجسطى فشئ عظيم و غناؤه كثير وفائدته جزيلة الا ان بطلميوس قد صادرايضاً على هذه المقدمة من غير برهان. وعليه بناء الشكل القطاع وعلى الشكل القطاع بناء اكثر علم الهيئة و خصوصاً ما يقع من الاحوال والاحكام والهيآت في الفلك المكوكب وفلك معدل النهار ففناء هذا اعنى تأليف النسبة ليس بصغير؛ وكذلك كتاب المخروطات لابلونيوس الذى هو مقدمة عظيمة لاكثر العلوم الهندسية وخصوصاً المجسمات؛ وبالجملة فان عظام الامور فى علم الهيئة و علم الهندسيات الصعاب الكبار مبنية على تأليف النسبة .

و اما تأليف النسبة المذكور فى علم الموسيقى فانه غير هذا التأليف واما هو التركيب والنقصان ولفظ التأليف عليهما بالاتفاق والاشتراك لابلاتواطؤو الصرف و اقليدس قد ذكر تأليف النسبة المعروف فى المقالة الثامنة و استعمله فى شكل كان مستغنيا عنه فى كتابه استغناؤه عن الشكل الذى ذكرنا؛ وتر كيب النسبة الذى عليه يبنى بعض اجزاء الموسيقى فان ذلك عددي؛ وقد اشبع القول فيه اقليدس فى المقالة الثامنة؛ واما نقصان النسبة المذكور فى الموسيقى فهو بالحقيقه عند النظر والتامل صنف من التركيب و الطريق الى معرفتها عند الثاقب الرأى الجيد الحدس واحد وقد ذكرنا شرطاً من هذا المعنى فى شرح المشكل من كتاب الموسيقى .

و علم العدد غير محتاج الى الهندسة و كيف يكون وهو قبل الهندسة قبلية بالذات وليس بينهما نسبة الا ان الهندسة مفتقرة الى العدد و كيف لا والمثالث هو الذى يحيط به ثلاثة خطوط فمن لم يكن عارفاً بمعنى الثلاثة كيف يمكنه ان يعرف معنى المثالث؛ فالثلاثة جزء من المثالث فهو علة و قبله بالذات؛ والنظر فى العدد غير النظر

في الهندسة و هما علمان ليس احدهما تحت الآخر ولكن الهندسة تحتاج في بعض  
براهين اجزائها الى شئ من العدد كما هو مذكور في المقالة العاشرة وذلك عند  
مساحة المقادير اعني معرفة النسبة بينهما من حيث العدد كما قديناه في صدر هذه  
المقالة وهو ان يفرض مقداراً قوا واحداً ويمسح به ساير المقادير التي من جنسه وهو ان  
يعرف كميتها من حيث النسبة الى ذلك الواحد .

واقليدس انما خلط بين صناعة العدد وصناعة الهندسة لامر ين احدهما ليكون  
كتابه مشتملاً على اكثر قوانين علم الرياضيات ونعم ما رأى هذا ؛ والثاني انه  
محتاج الى علم العدد في المقالة العاشرة ولم يرد ان يكون براهين كتبه محتاجة  
الى شئ خارج من كتبه من علم الرياضيات ؛ الا انه كان من الواجب ان يقدم  
العدديات على الهندسيات كما هما عند الوجود والعقل ولكن البراهين العددية اصعب  
ادراكاً من البراهين الهندسية فقدم عدّة براهين هندسية ليرتاض نفس المتعلم أولاً  
ثم يشتغل بالبراهين العددية حتى يكون اسهل على المتعلم

وبعد ما ذكرنا هذه المعاني التي بعضها خارج عن الغرض المذكور المقصود  
نحوه في هذه المقالة ؛ و انما ذكرناه ليكون زيادة في علم اصول هذه المعاني  
وليكون هذه الرسالة مشتملة على اكثر ما يحتاج اليه فيها وتثويقاً للمتعلم الى  
الامتداد نحو معرفة اصول الصناعات والوقوف على اصول العلوم الكلية وعلى مبادئ  
الوجود ومعرفة الواجب الوجود الحق وسائر الاحوال الآتية وامر المعاد ، نشرع  
في البرهان على ما قلنا

[ فنقول ]: ( ا ب ح ) ثلاثة مقادير متجانسة فاقول ان نسبة مقدار ( ا ) الى مقدار  
( ح ) مؤلفة من نسبة مقدار ( ا ) الى مقدار ( ب ) ومن نسبة مقدار ( ب ) الى مقدار ( ح ) .  
برهانه : نفرض الواحد ونجعل نسبة السى مقدار ( ر ) كنسبة ( ا ) الى ( ب )  
والنظر في مقدار ( ر ) لا من حيث كونه خطأً او سطحاً او جسماً او زماناً بل النظر  
فيه من حيث كونه مجرداً في العقل عن هذه اللواحق ومن حيث تعلقه بالعدد لاعدداً  
مطلقاً حقيقياً لان النسبة بين ( ا ) و ( ب ) ربما كانت غير عددية فلا يوجد عدوان على



ح	ب	ا
د	هـ	ز
الواحد		

نسبتهما والحساب اعني المباح كثيراً ما يقولون نصف الواحد وثلثه وغير ذلك من الاجزاء والواحد لا ينقسم ولكنهم يعنون به واحداً لامطلقاً حقيقياً منه تر كبت الاعداد الحقيقية بل يعنون به واحداً مفروضاً ينقسم عندهم؛ ثم يتصرفون في المقادير بحسب ذلك الواحد المنقسم وبحسب الاعداد المر كبة منه؛ وكثيراً ما يقولون جذر خمسة وجذر جذر عشرة وغير ذلك مما يكثر في اثناء محاوراتهم وضمن اعمالهم ومساحاتهم وانما يعنون به خمسة مر كبة من آحاد منقسمة كما ذكرنا؛ فيجب ان تعرف ان هذا الواحد هو ذلك المنقسم ومقدار (ر) يعتبر فيه عدد كما ذكرنا اي مقدار كان .

وقولنا نجعل نسبة الواحد الى مقدار (ر) كنسبة (ا) الى (ب) فانا لانعنى به انه يمكننا من ان نضنع في جميع المقادير هذا المعنى اي نجعل ما نقول بقانون صناعي بل نعنى به انه عند العقل غير ممتنع ان يكون؛ وليس عجزنا عن صنع ذلك يدل على ان الامر في ذاته ممتنع فافهم هذه المعاني .

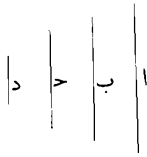
ونجعل نسبة الواحد الى مقدار (د) كنسبة (ا) الى (ح) فنسبة (ا) الى (ح) كنسبة الواحد الى (د) ونسبة (هـ) الى الواحد كنسبة (ح) الى (ب) ففي نسبة المساواة تكون نسبة (ا) الى (ب) كنسبة (هـ) الى (د) ونسبة (ا) الى (ب) كنسبة الواحد الى (ر) فيكون نسبة (هـ) الى (د) كنسبة الواحد الى (ر) فهما اربعة مقادير متناسبة فيكون ضرب الواحد الذي هو الثالث في (د) الذي هو الثاني كضرب (هـ) الاول في (ر) الرابع و(ر) هونسبة (ا) الى (ب) و(هـ) هونسبة (ب) الى (ح) و(ر) هونسبة (ا) الى (ح) ف ضرب نسبة (ا) الى (ب) في نسبة (ب) الى (ح) هو مساو لضرب

الواحد في (ر) الذي هونبسة (ا) الى (ح) و ضرب الواحد في كل شيى هو ذلك الشيى بعينه لايزيد ولاينقص ؛ فيكون ضرب نسبة (ا) الى (ب) فى نسبة (ب) الى (ح) هونبسة (ا) الى (ح) ذلك ما اردنا ان نبين .

و كذلك اذا كانت اربعة مقادير متجانسة كيف ماكانت فان نسبة الاول الى الرابع مؤلفة من نسبة الاول الى الثانى ومن نسبة الثانى الى الثالث ومن نسبة الثالث الى الرابع .

مثاله : مقادير (ا ب ح د) الاربعة متجانسة و (ا ب ح) ثلاثة مقادير متجانسة فنسبة (ا) الى (ح) مؤلفة من نسبة (ا) الى (ب) ومن نسبة (ب) الى (ح) .

و (ا ح د) ثلاثة مقادير فان نسبة (ا) الى (د) مؤلفة من نسبة (ا) الى (ح) و



ومن نسبة (ح) الى (د) فيكون نسبة (ا) الى (د) مؤلفة من نسبة (ا) الى (ب) ومن نسبة (ب) الى (ح) ومن نسبة (ح) الى (د) وذلك ما اردنا ان نبين وعلى هذا القياس اذا كانت المقادير خمسة اوستة الى ما لانهاية له .

واذا كانت ثلاثة مقادير متناسبة كانت نسبة الاول الى الثانى كنسبة الثانى الى الثالث ونسبة الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الاول الى الثانى ومن نسبة الثانى الى الثالث فيكون نسبة الاول الى الثالث ضعف نسبة الاول الى الثانى كما قد صادر عليه اقليدس فى صدر المقالة الخامسة وعلى هذا القياس اذا كانت اربعة مقادير متناسبة متوالية و اذا كانت خمسة اوستة الى ما لانهاية له .

واذ قد اتينا على جميع الغرض المقصود نحوه فى هذه الرسالة فقد حان لنا ان نتم المقالة حامدين لله تعالى ؛ واعلم انا قد اودعنا هذه الرسالة وخصوصاً فى المقالين الاخيرتين معانٍ دقيقة جداً واستوفينا الكلام فيها بحسب هذا الغرض فمن

تأملها وتحققها ثم اشتغل بتفهم ما يتنى على هذه المقدمات كان عالماً بالهندسة عالماً حقيقياً بحسب الصناعة فاذا تحقق مبادئها من الحكمة الاولى كان عالماً بها بحسب العقل والله محمودٌ على كلِّ حال والصلاة على خير خلقه محمد وآله الطيبين الطاهرين وحسبنا الله ونعم المعين .

وكان بخط الشيخ الامام عمر بن ابراهيم الخيامي مكتوب في آخر هذه الرسالة وقع الفراغ من تسويد هذا البياض بيلد... في دار الكتب هناك في اواخر جمادى الاولى سنة سبعين واربعمائة .

تمت الرسالة على يد مسعود بن محمد بن علي الحلفري [ظ : الجلفري] في الخامس من شعبان سنة خمسة عشر وستمائة .





## ترجمه فارسی رساله حکیم خیام

شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس (۱)

بنام خداوند بخشاینده بخشایشگر

ستایش خدای را که خداوند رحمت و نعمت است و درود بسر بندگان

۱- توضیحاً راقم سطور از ابتدا درصدد نبودم که این رساله را بفارسی ترجمه کنم و فکر من برای این کار آمادگی نداشت؛ اخبار مطبعه را هم که فرستاده بودم چنان بود که بعد از متن عربی رساله بدون فاصله گفتار دوم «خیامی نامه» را که مربوط بموسیقی است طبع کنند؛ ولیکن در آن انشاء که طبع رساله عربی بحدود نصف رسیده بود و مشغول غلط‌گیری نمونه‌های مطبعه بودم در اثر حسن طلب و درخواست مشتاقانه یکی از فرزندان عزیزم که فنون ریاضی را با روش جدید نیکو آموخته است و با تحصیلات درجه لیسانس ادبی ذوقی سرشار بر ریاضیات نیز دارد و در آن موقع اتفاقاً طرف مقابله تصحیح نمونه‌های چاپی بود، ناگهان بفکر ترجمه آن رساله افتادم و تصمیم تازه خود را هم به چاپخانه نوشتم و وعده دادم که تا طبع متن عربی رساله بیابان می‌رسد اخبار ترجمه فارسی آن را خواهم فرستاد تا وقفه‌ی در کار مطبعه روی ندهد؛ و این مکاتبه در آن ایام اتفاق افتاد که بمناسبت تعطیل تابستان به اصفهان رفته بودم و نمونه‌های مطبعه را بوسیله پست از طهران می‌فرستادند؛ سورت گرمی هوای تابستان امسال هم اتفاقاً کم سابقه بود.

باری با عجله هر چه تمامتر مشغول ترجمه رساله شدم؛ از سوء قضا در آن اثناء که ترجمه به اواسط مقالات دوم رسیده بود ناگهان جسم ضعیف ناتوان را عارضه تب‌ولری سخت روی داد که از تابو توش‌تن رنجور حشاشه رمقی بیش نماند؛ با این حال دست‌از کار و امید از باری پروردگار باز نگرفتم، تا بمناجات الهی هر طور که بود وعده خود را به انجام و ترجمه رساله را در مدت سه هفته که روز آخرش جمعه یازدهم مردادماه ۱۳۴۲ شمسی و ۱۲ ربیع‌الاول ۱۳۸۳ قمری بود بیابان رسانیدم و تمام آنرا یکجا برای مطبعه فرستادم

علاوه می‌کنم که از طرق مختلف ترجمه در خصوص این رساله احتیاط را روش ترجمه پای خوان و تعدد اللفظ را اختیار کرده‌ام جز اینکه گاهی بحکم ضرورت برای روابط مطالب و عبارات یا توضیح مبهمات چیزی از خود علاوه نموده‌ام که بوسیله علائم پراکنده و فلاب از عبارت اصل کتاب ممتاز است؛ و نیز پارهای از موارد را که سقط و تحریف نسخه اصل عربی بنظر من واضح و روشن بوده است در حواشی یاد در خلال متن با همان علامت امتیاز و با رقم حرف «م» که رمز اختصاری «مترجم» است توضیح داده‌ام؛ چون نسخه اصل منحصر بفرغ است اگر سقطات و تحریفات دیگر هم داشته باشد که متعرض نشده باشیم حرجی بر مترجم نیست.

باری آن مقدمه را بر سیل معذرت نهید کردم که چون ترجمه فارسی رساله با عجله و شتاب زدگی و در حال کسالت و رنجوری مزاج انجام گرفته است و نیز ملتزم بوده‌ام که حتی الامکان از حدود ترجمه تحت‌اللفظ و پای‌خوان تجاوز نکرده باشم اگر خوانندگان دقیق‌المنظر سهو و نسیان یا خلل و نقصانی در آن دیدند بنظر غفو و اغماض درنگردند و العصمه بیدالله وحده [جلال‌الدین همایی]

بر کزیده‌اش بخصوص سید پیغامبران محمد مصطفی و یاکان خاندان او همگان .  
 همانا تحقیق در علوم و تحصیل دانشها با دلیل و برهان حقیقی بر کسانی که  
 طالب نجات و جوایب سعادت ابدی باشند از جمله فرایض و واجبات است خصوصاً  
 علوم کالی برهانی قانونی که وسیله تحقیق در معاد و اثبات و بقاء نفس و تحصیل  
 اوصاف واجب الوجود است تعالی شأنه و همچنین وسیله تحقیق است برای  
 اوصاف فریشتگان و ترتیب آفرینش و اثبات نبوت حضرت سید المرسلین که  
 مابین خلائق باطاعت مخصوص باشد و احکام امر و نهی او را که از طرف خداست  
 کردن نهند ؛ تحصیل آن علوم و درک این حقایق تا آن حد که در حوصله قدرت  
 و طاقت بشری باشد لازم و حتمی است . اما جزئیات علوم قابل ضبط و حصر نیست  
 و علل و اسبابش بی پایان است و بدین سبب عقول که خود یکی از مخلوقات باشند  
 بهمه جزئیات احاطه نتوانند کرد و جز آنچه را که با تخیل و حس و وهم سر و  
 کار داشته باشد در نیابند .

[ اینک گوئیم ] این جزو از حکمت که آنرا علوم ریاضی می نامند  
 آسانترین اجزاء حکمت است هم در ادراک تصویری وهم در تصدیق ؛ اما آن رشته  
 که مربوط بعدد و حساب باشد خود واضح و آشکار است ؛ اما بخش هندسیات  
 نیز بر کسانی که دارای فطرت سلیم و رای راست و وجود حدس باشند پنهان  
 نباشد ؛ و فایده علوم ریاضی اینست که موجب ورزیدگی ذهن و تند کردن خاطر  
 گردد و نیز نفس را عادت دهد تا از قبول اموری که مقرون بدلیل و برهان  
 نباشد اجتناب کند ؛ و سبب این امر همانا سهولت بر اهین و نزدیک بودن مأخذ  
 آن بذهن و معاونت تخیل است با تعقل و قات مخالفت وهم با عقل .

در کتاب برهان از علم منطق ( یعنی در فصل اجزاء علوم ) مقرر شده است که  
 هر صناعت برهانی دارای موضوعی است که در آن علم از عوارض ذاتیه آن موضوع  
 بحث کنند . و نیز دارای مقدماتی است که پایه بر اهین و مبادی دلایل مسائل آن علم  
 باشد . و این مقدمات خود خالی نباشد از اینکه در جزو اولیات و بدیهیات باشد  
 چنانکه گوئیم کل بزرگتر از جزو است ( علوم متعارفه ) . و یاد جزو آن قضایا باشد

که در علم دیگر اثبات شده باشد (اصول موضوعه) یاد رجز و مصادرات، و هیچکدام از این مقدمات را در خود آن صناعت اثبات نکنند بلکه اثباتش بر عهده صناعت دیگر باشد. اما تعریف موضوع و مقدمات هر صنعتی بر عهده همین صناعت است که هر چند تعریف حقیقی منطقی نتواند کرد باری باید تعریف رسمی شافی کافی داشته باشد، این مطالب همه در کتاب برهان از صناعات منطبق مقرر است طالبان بدان علم رجوع کنند.

همانا من (که حکیم ختایم) از دیر باز طالب تحقیق و در جستجوی مبانی و مبادی علوم برهانی بوده‌ام بویژه کتاب اصول هندسه اقلیدس را که اصل و پایه همه علوم ریاضی است. [اکنون بر سر مقدمات و صدور کتاب اصول میروم] اما نقطه و خط و سطح و زاویه و دایره و استقامت خط و سطح و امثال اینگونه امور که در جزو مقدمات و مبادی کتاب اصول قرار گرفته است، اثبات و تحدید حقیقی آن بر عهده فلسفه اولی و علم کلی حکمت است. و همچنین مقدمات غیر بدیهی از این قبیل که هر مقداری بی نهایت قابل قسمت است، و از هر نقطه‌ی می‌توان بنقطه دیگر خط پیوست و امثال اینگونه مقدمات با اثباتش بر عهده فیلسوف است نه بر عهده عالم ریاضی. اما مصادرات از قبیل مربع و مخمس و مثلث و غیره صاحب کتاب اصول در صدر کتابش فقط تعریف اسمی از آنها آورده و در ضمن مسائل کتاب آنها را اثبات کرده است.

در میان این مصادرات صادره‌ی بس مهم و عظیم آورده که آنرا در هیچ کجا اثبات نکرده است؛ و آن صادره این است که هر دو خط مستقیم که خط مستقیم دیگر را بر دو نقطه خارج در یک جهت در کمتر از دوزاویه قائمه قطع کرده باشند همانا آن دو خط مستقیم، متوازی نیستند و اگر آنها را امتداد دهیم در همین جهت که بدوزاویه کمتر از دو قائمه تقاطع کرده اند تلاقی خواهند کرد.

صاحب اصول این قضیه را جزو قضایای مسأله شمرده و حال آنکه خود یکی از مسائل هندسه است که خواه و ناخواه باید آنرا اثبات کنند؛ و پیش از



آنکه اثبات شده باشد نمی‌توان آن قضیه را مبنی و پایه اثبات قضایای دیگر قرار داد.

کسانی که در کتاب اصول تتبع داشته و درصدد حل مشکلات این کتاب بوده‌اند آن دسته که از متقدمان محسوب میشوند مانند ایرن و اطولوقس بسبب صعوبتی که در این مصادره بوده است اصلاً متعرض آن نشده‌اند. اما متأخران [که علمای اسلامی باشند] جماعتی همچون **خازن و شنی** (۱) و **نیریزی** دست‌بجل این مشکل یازیده و متعرض آن شده‌اند اما هیچکدام از عهده حل آن بر نیامده و بجای آن، فزایا و مصادرات دیگر آورده‌اند که در اشکال دست کمی از آن مصادره ندارد. اگر کتابهای این گروه در دسترس همگان نبودی گفته‌های آنانرا نقل و اغلاط آنرا معلوم کردم ولیکن با فراوانی نسخ و کثرت آن گروه که با این کتب سروکار دارند دیگر حاجت بنقل اقوال آنها ندیدم. وانگهی خود گفته‌های آن گروه بر اشتباه کاری آنها چندان دلیل واضح است که احتیاج بی‌بحث و طول و تفصیل ندارد و هر که اهل فن باشد اغلاط نوشته‌های آنانرا بسهولت در خواهد یافت.

[در میان مؤلفات این گروه] کتابی از **ابوعلی ابن هیثم** رحمه الله دیدم موسوم به **حل شکوک المقالة الاولى** [من کتاب اقلیدس] اول باریقین کردم که وی متعرض آن مصادره شده و آنرا با براهین کافی حل کرده است، باین سبب با خوشحالی هرچه، تمامتر آن کتاب را مطالعه کردم و پس از مطالعه دریافتم که ابن هیثم براه غلط، افتاده است از این روی که آن مصادره را محتاج دلیل و برهان ندانسته و در این باره تکلفی خارج از حد اعتدال مرتکب شده و حدود متوازیات را تغییر داده و کارهای عجیب کرده که بکلی از حدود صناعت هندسه خارج است.

ابن هیثم می‌گوید هر گاه خطی مستقیم را که بر خط مستقیم دیگر عمود شده باشد حرکت بدهیم چنانکه قاعده عمود بر خط مستقیم محفوظ باشد (یعنی از روی آن خط خارج شود) خطی مستقیم رسم خواهد کرد که با آن خط مستقیم [مفروض اول] متوازی است؛ وی همین دو خط را اساس قرارداد می‌گیرد و اعتباراتی

فرض می کند که همه از فن هندسه خارج است؛ و برای تصحیح آن مصادره مطالبی. دشوار و منکر مرتکب می شود که هیچ ارتباط با فن هندسه ندارد؛ و از این جهت اعتراضاتی بروی وارد است؛ یکی اینکه چگونه خطی را بر دو خط با حفظ نقطه قیام، حرکت توانیم داد، و چه دلیل بر امکان این فرض داریم. دیگر اینکه هندسه را با حرکت چه کار و معنی حرکت چیست؛ سدیگر اینکه نزد محققان واضح و آشکار است که خط عرض است قائم بموضوع خواه بگوییم که قائم بسطح است و سطح قائم بجسم، یا اینکه بگوییم مستقیماً وبدون واسطه قائم بجسم باشد. در هر حال چگونه ممکن است که عرض بدون موضوع حرکت کنند. چهارم اینکه چگونه خط از حرکت نقطه حاصل شود و حال آنکه خط ذاتاً وجوداً قبل از نقطه است.

شاید بگویند که در خود کتاب اصول اقلیدس نیز دیده میشود که در پاره بی از تعریفاتش سخن از حرکت بمیان آورده است چنانکه در صدر مقاله یازدهم در تعریف کره می گوید که کره حادث میشود از گردش دادن نصف دایره تا بمبدأ دور برسد. و این تعریف خود از آن قبیل است که حرکت را در مطالب هندسی مداخله داده اند

در جواب گوییم که (اولاً) خود اقلیدس نیز در این تعریف مرتکب گزاف کاری و سهل انگاری شده است. زیرا تعریف حقیقی کره این است که بگویند شکل مجسمی است که يك سطح آنرا احاطه کرده و در داخل آن نقطه بی است که همه خطوط مستقیم که از آن نقطه بمحیط می پیوندند مساوی است. اقلیدس از راه سهل انگاری از آن تعریف عدول کرده است و این نوع مسامحات مخصوصاً در بخش مجسمات آن کتاب فراوان است با اعتماد اینکه خواننده آن کتاب چون بآن مقالات رسید چندان مایه گرفته است که این قبیل مسامحات موجب انحراف ذهن او نشود [و گرنه خود اقلیدس متوجه این نکته بوده است که نباید در قضایای هندسی بحث حرکت را بمیان کشید] چه اگر آن تعریف که برای کره کرده است مقصود واقعی بودی توانستی که دایره را نیز بدان قیاس تعریف کردی و گفتی که دایره شکل مسطحی است که از گردش دادن خطی مستقیم در سطح مستوی حادث میشود، باین طریق که یکی از دو

طرف خطّ مستقیم را در يك نقطه ثابت و پایرجا نگاه بدارند و آنرا بگردانند تا بنقطه هبدا حرکت برسد.، پیداست که اقلیدس از این تعریف عدول کرد بخاطر همان حرکت که از صنعت هندسه خارج است.، ماینز باید در این قبیل امور پیر و استادان سلف باشیم و برخلاف اصول برهانی و دستورات کلی منطقی کار نکنیم.

[ثانیاً] تعریفی که اقلیدس برای کره کرده است با تعریف ابن هیثم از خطوط متوازی فرق دارد و نباید آنها را بر یکدیگر قیاس کنیم.، چرا که اقلیدس بوجهی ناپسند چیزی را تعریف کرده که از وجوه دیگر و بطرق دیگر معلوم و واضح است.، و تعریف ناپسند او مقدمه و مبنی برای مسائل بزرگ هندسی نمی شود بلکه می توان از آن تعریف ناپسند بتعریفی که بهتر و درست تر از آن باشد عدول کنند، اما ابن هیثم سعی کرده است که آن تعریف ناپسند را که برای خطوط متوازی نموده است مقدمه و اساس برای اثبات مسائل دیگر هندسه قرار دهد.، پس مابین اقلیدس و ابن هیثم در آن تعریف نابجا که نموده اند فرقی واضح و آشکار است.

[باری] مشکلی که گفتیم مربوط بصدرمقاله اول اصول بود.، مشکل دیگر آن کتاب مربوط است بصدرمقاله پنجم آنجا که از نسبت و تناسب و عوارض و احوال آن گفت و گو کرده است و حال آنکه حقیقت تناسب بوجه هندسی معلوم نیست چنانکه در مقاله دوم از رساله حاضر خواهیم گفت.، و از متقدمان و متأخران احدی را سراغ ندارم که در تحقیق نسبت و تناسب سخن فلسفی شافی داشته باشد فقط در این باره کتابی منسوب به ابوالعباس نیریزی دیدم که در معنی تناسب و نسبت بتفصیل سخن گفته است.، در ابتدا می انگاشتم که وی حق مطلب را ادا کرده باشد اما پس از مطالعه و تأمل معلوم شد که تحقیقات او کافی نیست.، گفته های او محتاج بمقدماتی است که از قلم انداخته است.، وانگهی آن نسخه که من دیدم ناقص بود هر چند ممکن است که این نقص و افتادگی از طرف کاتب باشد.

باز اقلیدس در صدرمقاله پنجم حرفی از نسبت مؤلفه بمیان آورده و در جزو مصادرات آن مقاله چیزی از نسبت مؤلفه گفته است بدون دلیل و برهان.، گفتار او اینست که هر سه مقدار همانا نسبت مقدار اول بسوم مؤلفه است از نسبت مقدار

اول بدوم و از نسبت مقدار دوم بسوم.

باری چون در کتاب اصول اقلیدس در آن سه موضع که اشاره شد خلل و نقیصه بی یافتیم که تا کنون اصلاح نشده بود هم خود را مصروف بر اصلاح آن کردم اکنون از خدایتعالی حیات و توفیق و تسهیل امر مآلت دارم، و بدستاویز [عنایت] او چنگ می‌زنم و این رساله را در سه مقالّت پرداختم.

مقالّت اول در متوازیات و حلّ شبهه آن.

مقالّت دوم در حقیقت نسبت و تناسب مقداری.

مقالّت سوم در نسبت مؤلفه و آنچه بدان متعلق باشد.

خداوند در همه کاریارومدد کاراست و پناه همه کس اوست و او ما را بسنده است

و نیکو یارومدد کاراست.

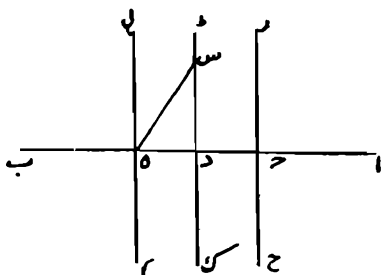
### مقالّت اول

#### در حقیقت متوازیات و شك معروف

بنام خداوند بخشنده بخشایشگر و توفیق و عصمت بدست خداست.

باید دانست که سبب غفلت اقلیدس که چرا آن مقدمه را برهانی نکرد [یعنی مصادره خطوط متوازی راجز و مسائل هندسه قرار نداد] و آن راجز و مصادرات قرار داد همانا اعتماد اوست بر مبادی مأخوذ از فیلسوف (یعنی فلسفه) در معنی خط مستقیم و زاویه مستقیم الخطین آن گاه که بخاطر وی خطور کرد که سبب تلاقی دو خط مستقیم همان معنی است که بر آن مصادره کرده است.

مثالش: خط (ا ب) خط مستقیم است که خط (ر ح) بر آن عمود شده بر زوایای قائمه بر نقطه (ح) و همچنین خط (ط د ک) بر نقطه (د) و خط (ل ه م) بر نقطه (ه) و زاویه قائمه همچند نظیره اش باشد؛ پس خط (ر ح) نسبت بخط (ا ب) از هیچ طرف متمایل نیست و قابل امتداد است تا بی نهایت از هر دو سمت؛ و همچنین است حکم (د ط) پس خط (د ط) با خط (ر ح) تلاقی نمی کند. زیرا اگر تلاقی کردی یکی یا هر دو بیک طرف از اطراف خط (ا ب) متمایل شدی و همچنین است (ح و) و (ک د) و (م ه)



شکل (۱)

و همانا فرض شده است که (ح د) و (د ه) متساوی باشند پس سطح (ر ح د ط) یعنی این چیز که بوسیله دو خط جدا شده منطبق است بر سطح (ط د ه ل)؛ پس اگر دو خط (ر ح) (ط د) تلاقی داشتند دو خط (ط د) (ل ه) نیز در همان نقطه عیناً تلاقی میکردند و همچنین است همه خطوطی که بر زاویای قائمه خارج شده باشند هر گاه قاعده‌های آنها همچند باشد؛ و همچنین در جهت دیگر یعنی خط (ح ح) و (د ک) و نظیر آنها و از این امر محال بدیهی لازم آید و همچنین بموجب این حکم دو خط (ر ح) و (ط د) گشادی و تنگی پیدا نکنند زیرا گشادی و تنگی آنها نیز بموجب همان محال باشد؛ پس این خطوط که بر خط (ا ب) قائم شده اند همه متوازی اند و بعد میان آنها مساوی است یعنی تنگی و گشادی ندارد. پس اگر خطی را مایل یکی از دو طرف اخراج کنند مثل خط (ه س) که بسمت (ا ه) متمایل شده است همانا با خط (ط د) ملاقات خواهد کرد زیرا فاصله مابین (ه س) و (ه ل) رو بگشادی است و تا هر کجا که فرض بشود ممکن است که بعد مابین آنها بیشتر شود؛ و زاویه (س د ه) کمتر از قائمه است پس دو زاویه (س ه د) و (س د ه) کمتر از دو قائمه خواهند بود؛ از اینجاست که اقلیدس گمان برد که سبب تلاقی دو خط (ه س) و (س د) اینست که دو زاویه کمتر از دو قائمه است؛ این گمان بجای خود درست است ولیکن نمی‌توان آنرا بهمین حال و بدون بیانات

دیگر پایه و مبنی برای مسائل هندسی قرارداد و همین است که اقلیدس را واداشت تا آن مقدمه را بدون برهان داخل مبادی مسأله شمرد

راست بخواهی همانا این قضایا از نوع قضایای وهمی است که عقل با آن مساعدت دارد؛ برهانی هر چند شبه دلیل محسوب شود بر صحت آن قضیه هست چنانکه یاد کردیم ولیکن برهان شافی کافی نیست و از هر جهت هم قابل تصدیق نیست زیرا خود مبنی بر مصادراتی است که نه جزواژلیات و علوم متعارفه است و نه جزو قضایای واجب التسلیم و اصول موضوعه که در علم دیگر برهانی شده باشد.

چگونه رواست که اقلیدس محض برای آن گمان که اشاره شد قضیه خطوط متوازی را جزو مصادرات بیاورد باینکه قضایای سهلتر و آسانتر از آنرا در جزو مسائل قرارداد و آنها را برهانی کرده است.

از باب مثال در مقاله سوم این قضیه را در جزو مسائل اثبات می کند که زوایای همچند بر مراکز دو ایر همچند از محیط دایره قوسهای همچند جدا میکنند؛ و حال اینکه این معنی کاملاً از روی مبادی هندسه معلوم و واضح است چرا که دو ایر متساوی و همچنین زاویه های متساوی بر یکدیگر منطبق میشوند؛ پس در این صورت ناچار قوسها نیز بر یکدیگر منطبق و باهم مساوی خواهند بود؛ کسی که این نوع قضایا را محتاج برهان دانسته است بایستی قضیه مصادره خطوط متوازی را بطریق اولی محتاج برهان دانسته بودی.

مثال دیگر در مقاله پنجم این قضیه را در جزو مسائل، برهانی می کند که نسبت مقدار واحد بدو مقدار متساوی یکسان است؛ پیداست که نسبت در مقدار از جهت اینکه مقدار است اتفاق می افتد این خود چه احتیاج بدلیل و برهان دارد؛ زیرا دو مقدار متساوی از جهت مقدار بودن همسانند و فرقی مابین آنها نیست پس آن دو مقدار از این جهت در حقیقت یکی است و مغایرتی مابین آنها نیست جز مغایرت عدد و بس.

این طور غفلتها از اقلیدس در مقالات مجسمات اصول نیز بسیار اتفاق افتاده و اموری را که محتاج برهان است جزو مصادرات آورده اما چون آن مقدمات چندان مهم نبود حالی در این رساله متوجه بهرانی کردن آنها نشدیم شاید بعداً باین بخش نیز توجه کنیم و آن مقالات را هم اصلاح نماییم بیاری خداوند.

و کسانی که در کتاب اصول اقلیدس نظر و تأمل کرده اند آنکه **حجاج** است فقط و **ظیفه مترجمی** و **ناقلی** داشت و اصلاح مطالب کتاب کار او نبود؛ اما **ثابت [بن قره]** هر چند بعضی اصلاحات در کتاب اصول کرده اما باز **ظیفه** او نیز همان نقل و ترجمه است؛ و کسانی که در **صدد تفسیر** کتاب **یا حلّ** شبهات آن بر آمده اند از **قبیل ایرن مخانیقی و اطو [لو] قس** و غیر ایشان از پیشینگان و **ابوالعباس نیری** و امثال وی از متأخران برایشان در بایست بود که آن گونه قضایا را بهرانی کنند نه اینکه فقط متوجه بر گرداندن قیاس مستقیم به خلف و قیاس خلف به مستقیم باشند؛ زیرا کسی که برهان حقیقی چیزی را دانست وی را تفاوت نکند که قیاس مستقیم باشد یا خلف؛ پس فایده ردّ مستقیم بخلف و خلاف بمستقیم چیست و امثال آنگونه قضایای مشکل را بدون برهان گذاشتن و گذاشتن. اما سبب اشتباه متأخران در برهان آن مقدمه غفلت ایشان است از مبادی مأخوذ از فیلسوف و اعتماد ایشان بر همان مقدار مبادی که اقلیدس در صدرمقاله اوّل آورده است و حال آنکه این مقدار مبادی برای کلیّ قضایا و مسائل هندسی بسنده نیست و قضایای بسیار دیگر داریم که در مقدمات هندسه محلّ احتیاج است [اینک چند فقره از آن مبادی]:

از آن جمله این که هر مقداری بی نهایت قابل قسمت است و هر گب از جزء لا یتجزا نیست؛ این خود **یک قضیه فلسفی** است که در صناعت هندسه بدان احتیاج باشد؛ پاره بی از علمای هندسه خواسته اند که این قضیه را از نظر هندسی اثبات کنند غافل از اینکه این خود مستلزم دور [محال] است؛ ولیکن همانجا که حکیم وجود دایره و خط مستقیم و سایر مبادی هندسه را اثبات کرده است می تواند آن قضیه را نیز بهرانی سازد آن هم بطریق برهان **ائی** [که از معلول پی بعثت برند]

نه برهان لئی [ بطریق پی بردن از علت بمعلول ]؛ و حقّ اینست که آن قضیه از مبادی و مقدمات هندسه است نه از اجزاء و مسائل هندسه .

باز از جمله آن مبادی که محتاج الیه باشد اینست که ممکن است خطی مستقیم تا بی نهایت اخراج شود؛ هر چند که فیلسوف تناهی اجسام را اثبات کرده و گفته است که ماورای عالم اجسام نه خلاّ است و نه ملاّ است؛ اما همان فیلسوف بیان میکند که چگونه بر مهندس جایز است که بگوید این مقدار غیر متناهی است و این خط تا بی نهایت اخراج شده است .

باز از جمله آن مبادی [ که علاوه کردن آن بر مقدمات هندسه لازم باشد ] اینست که هر دو خط مستقیم که یکدیگر را قطع کرده باشند بعد مابین آنها از زاویه تقاطع رو بکشایش و فراخی میرود .

و نیز از جمله آن مبادی است که دو خط مستقیم که فاصله میان آنها رو بتنگی باشد ناچار یکدیگر را قطع خواهند کرد؛ و ممکن نیست که دو خط در حال فراخی رو بتنگی و در حال تنگی رو بفراخی داشته باشند .

قضایای اخیر را ممکن است از طریق هندسه با برهان ائی اثبات کنند چنانکه عنقریب خواهی دانست .

نیز از جمله آن مبادی اینست که هر دو مقدار متناهی که مابین آنها تفاضل یعنی تفاوت کم و زیادی و کوچک و بزرگی باشد ممکن است که بر مقدار کوچکتر چندان برافزایند که بزرگتر از مقدار بزرگتر گردد؛ شاید این قضیه در جزو بدیهیات اولیه باشد از جنس آن فضا یا که ضبط و درک آن پس از تأمل و تفکر دست دهد؛ از این قبیل مقدمات بدیهی بازم داریم که اقلیدس بیشتر آنها را در صدر کتاب خود نیاورده است و قضایای را آورده که بهیچ وجه احتیاجی بدانها نیست؛ می بایست که هیچکدام از این فضا یا را نیاورده یا همه را بدون استثنا ذکر کرده باشد .

در ضمن مطالب گذشته وجه اشتباه ابوعلی ابن هیثم را یاد کردیم دیگر حاجت بشکر اریست .

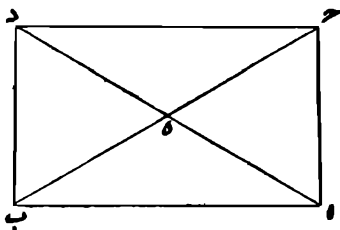


[باری] باید بیست و هشت شکل اول از مقالت اول کتاب اصول را مسلم بداریم زیرا هیچکدام از این اشکال احتیاج بآن مصادره مشکوک ندارد؛ اولین شکل که محتاج بآن مصادره است شکل بیست و نهم آن مقاله است آنجا که می خواهیم احکام خطوط متوازی را بیان کنیم؛ پس هر کس بخواهد می تواند شکل اول از مقاله حاضر ما را بجای شکل بیست و نهم مقاله اول اصول داخل آن کتاب کند ان شاء الله. اکنون هنگام آنست که بیرهان حقیقی لمی آن معنی آغاز کنیم بیاری خداوند و حسن توفیق او و هر که بر خدا توکل کند او را راهنمایی و کفایت کند.

### شکل اول

شکل بیست و نهم از مقاله اول اصول

خط<sup>۱</sup> (اب) فرض شده است و خط<sup>۲</sup> (اح) را بر (اب) عمود کنیم و خط<sup>۳</sup> (ب د) را نیز بر خط<sup>۱</sup> (اب) عمود و مساوی خط<sup>۲</sup> (اح) اخراج کنیم؛ پس این دو خط<sup>۱</sup> چنانکه اقلیدس در شکل بیست و هفتم مقاله اول بیان کرده است متوازیند؛ و خط<sup>۴</sup> (ح د) را وصل کنیم پس گوئیم که زاویه<sup>۱</sup> (اح د) مساوی زاویه<sup>۲</sup> (ب د ح) است.



شکل (۲)

برهانش خط<sup>۳</sup> (ح ب) و (اد) را وصل کنیم پس خط<sup>۱</sup> (اح) مثل خط<sup>۳</sup> (ب د) است؛ و خط<sup>۱</sup> (اب) مشترك است و دوزاویه<sup>۱</sup> (ا) و (ب) قائمه اند پس دو قاعده<sup>۱</sup> (اد) و (ح ب) مساوی اند؛ و سایر زاویه ها همچند سایر زاویه هاست.

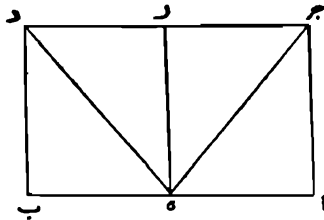
پس دوزاویه (ه اب) و (ه با) مساویند؛ پس دوخط (اه) و (ه ب) مساویند. باقی میماند خط (ح ه) و (ه د) که آنها نیز مساویند؛ پس دوزاویه (ه د ح) و (ه ح د) مساویند و (ا ح ب) مثل (ا د ب) است پس دوزاویه (ا ح د) و (ح د ب) مساویند؛ و این خود همانست که میخواستیم بیان کنیم.

از این جا آشکار شد و این نتیجه بدست آمد که دوزاویه (ح اب) و (د ب ا) چون مساوی باشند در هر حال که باشند و دوخط (ا ح) (ب د) نیز متساوی باشند واجب آید که دوزاویه (ب د ح) و (ا ح د) مساوی باشند [شکل ۲]

### شکل دوم

و آن شکل سی ام از مقاله اول اصول است

دیگر بار همان شکل (اب ح د) را رسم کنیم و خط (اب) را بدو نیم قسمت کنیم بر نقطه (ه) و خط (ه ر) را بر (اب) عمود خارج کنیم پس گوئیم که خط (ح ر) مثل خط (ر د) است و خط (ه ر) عمود است بر خط (ح د).



شکل (۳)

برهانش اینست که خط (ح ه) و (ه د) را رسم می کنیم پس خط (ا ح) مثل خط (ب د) است و خط (اه) نیز مثل خط (ه ب) است و دوزاویه (ا) و (ب) قائمه اند پس دو قاعده (ح ه) و (ه د) بایکدیگر و دوزاویه (اه) و (ه ب) نیز بایکدیگر مساویند پس باقی بماند دو زاویه (ح ه ر) و (ر ه د) که باهم مساویند و [بحکم اینست که] خط (ح ه) بر ابر خط (ه د) است و خط (ه ر) مشترك است و دوزاویه مساویند پس مثلث

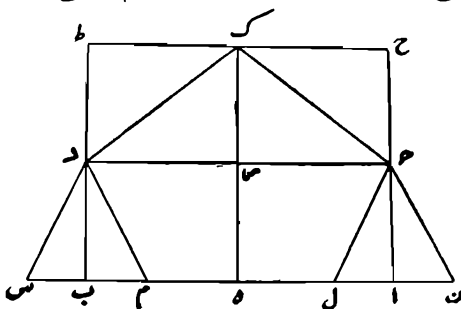
(ح ه ر) مانند مثلث (ر ه د) است و سایر زوایا و اضلاع نظیر بنظیر مساویند . پس خط (ح ر) مثل خط (ر د) است و زاویه (ح ر ه) مثل زاویه (د ر ه) است پس هر دو قائمه اند ؛ و همین است آنچه می خواستیم اثبات کنیم [شکل ۳].

### شکل سوم

سی و یکم مقاله اول اصول

دیگر بار همان شکل (اب ح د) را رسم می کنیم پس می گوئیم که دوزاویه (ا ح د) و (ب د ح) قائمه اند .

بر هائش اینست که خط (اب) را بر نقطه (ه) بدونیم تقسیم می کنیم و خط (ه ر) را عمود فرود می آوریم و او را راست امتداد می دهیم و خط (ر ک) را همانند (ر ه) قرار می دهیم و خط (ح ک ط) را بر خط (ه ک) عمود می کنیم و خارج می کنیم دو خط (ا ح)



شکل (۴)

و (ب د) را پس قطع می کنند خط (ح ک ط) را بر دو نقطه (ح) و (ط) زیر دو خط (ا ح) و (ه ک) متوازی بند و همچنین دو خط (ح ک) و (ر ح) نیز متوازی بند و پیدا است که هر دو خط متوازی بعد میان آنها تغییر نمی کند ؛ پس امتداد می دهیم خط (ا ح) را به بی نهایت موازی خط (ه ک) و نیز امتداد می دهیم خط (ح ک) را به بی نهایت موازی خط (ر ح) بدیهی است که این دو خط ناچار تلاقی خواهند کرد . و (ح ک) و (د ک) را

وصل می کنیم پس خط (ح ر) مثل (ر د) است و خط (ر ک) عمود است و مشترک است پس دو قاعده (ح ک) و (ک د) و همچنین دوزاویه (ر ح ک) و (ر د ک) مساویند؛ آنگاه باقی میماند زاویه (ح ک د) همچند زاویه (ک د ط) و نیز زاویه (ح ک ر) همچند زاویه (د ک ر) پس باقی میماند دوزاویه (ح ک ح) و (د ک ط) که مساویند و خط (ح ک) مثل (ک د) است پس خط (ح ح) مثل خط (د ط) و خط (ح ک) مثل (ک ط) می باشد. [پس دوزاویه (ح ح ک) و (د ط ک) مساویند آنگاه میگوییم] و دوزاویه (ا ح د) و (ب د ح) اگر قائمه باشند که مطلوب حاصل است؛ و اگر قائمه نباشند پس هر کدام از اینها ناچار یا کوچکتر از قائمه باشد یا بزرگتر از قائمه؛ اول فرض کنیم که کوچکتر از قائمه باشند؛ سطح (ح د) را بر سطح (ح ب) منطبق می کنیم پس خط (ر ک) بر خط (ر ه) و نیز خط (ح ط) بر خط (اب) منطبق خواهند شد پس خط (ح ط) مثل خط (ن س) است زیرا که زاویه (ح ح ر) بزرگتر از زاویه (ا ح ر) است پس خط (ح ط) بزرگتر از خط (اب) است.

و همچنین اگر آن دو خط را بهمان روش تا بی نهایت اخراج کنند هر کدام از خطوط که بهم وصل می شود بزرگتر از دیگری است و این امر تسلسل یابد؛ پس دو خط (ا ح) و (ب د) رو بفرایند و همچنین اگر دو خط (ا ح) و (ب د) را راست از طرف دیگر خارج کنند رو بفرایند خواهند بود بهمان دلیل که گذشت و حالت دو طرف ناچار در انطباق یکسان است و از اینجا لازم آید که دو خط مستقیم خطی مستقیم را بر دو زاویه قائمه قطع کنند پس آنگاه بعد مابین آنها از دو طرف این خط رو بفرایند و این خود محال بدیهی است هنگامی که معنی حقیقی استقامت و بعد مابین دو خط را تصور کرده باشیم و این خود از مباحث فلسفی است.

و اگر هر کدام از آن دو زاویه بزرگتر از قائمه باشند لازمه اش اینست که خط (ح ط) در انطباق مثل (ل م) باشد و حال آنکه کوچکتر از (اب) است و همچنین است همه خطوطی که بر این روش وصل شده باشند.

پس دو خط رو بتنگی می روند و اگر از طرف دیگر نیز آنها را اخراج کنند

باز رو ببتنگی می‌روند زیرا حالت دوطرف در انطباق یکسان است؛ و این مطلب را خود با کمترین فکر و بحث می‌توانی دریافت و این امر نیز محال است برای آنچه ذکر کردیم.

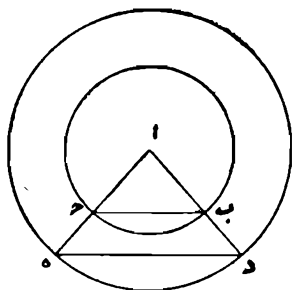
پس چون ثابت شد که ممکن نیست دو خط متفاضل باشند پس ناچار باید متساوی باشند و چون مساوی شدند لازمه‌اش اینست که دوزاویه مساوی باشند و در نتیجه هر دوزاویه قائمه‌اند و این معنی با اندک تأملی معلوم می‌شود و ما برای اجتناب از طول مقال متعرض بیان آن نشدیم هر کس بخواهد این قضیه را بروش ریاضی اثبات کند مختار است و ما را در این باره دریغ و مضایقتی نیست.

هماناسب اشتباه متأخران در برهان آن مقدمه اینست که از این قضیه که چون موضوع و محمول آنرا بوجه حقیقی تصور کنند از جمله قضایای اولی بدیهی است غفلت داشته‌اند؛ همانا بسیاری از قضایای اولیه داریم که حتی اشخاص هوشیار هم از اولی بودن آن غفلت دارند برای اینکه تصور موضوع و محمولش از عقل پنهان است؛ چه اولیت قضیه و درستی و راستی آن مربوط بتصور موضوع و محمول نیست چرا که صدق و کذب قضیه بموضوع و محمول تعلق نمی‌گیرد بلکه فقط بارتباط محمول با موضوع [یعنی نسبت حکمیّه] تعلق دارد؛ چون چنین است پس دور نیست که از قضایای اولیه غفلت داشته باشند بهمان جهت که از تصور موضوع و محمولش غفلت کرده‌اند.

آیا نمی‌بینی که هر کس حقیقت دایره و حقیقت زاویه و حقیقت نسبت مقداری را تصور کند با کمترین توجه درمی‌یابد که نسبت زاویه‌های مرکزی مثل نسبت قوسهایی است که وتر آن زاویه‌هاست؛ و این معنی را اقلیدس در شکل آخر مقاله ششم اصول اثبات کرده است.

پاره‌یی از قضایای اولیه داریم که بدیهی بودن آنها روشن و واضح شود بعد از تصور اجزاء قضیه بنوعی از بیان که حکم یادآوری و تنبیه را دارد نه حکم حد وسط قیاس را؛ چه آن قضایا که محتاج به حد وسط قیاس باشند قضایای اکتسابی است نه بدیهیات و اولیات؛ باین نکته توجه داشته باش.

این مقالات هر چند از منظور اصلی ما در این رساله خارج است اما چون فواید بسیار داشت آنرا اینجا ایراد کردیم؛ و هراینه برای این که این معنی چندان روشن شود که بیشتر مردمان آنرا فهم کنند شرحی بر آن می‌افزایم [بدین قرار]:

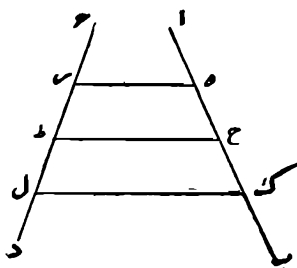


شکل (۵)

[فرض کنیم که] دو خط (اب) و (اح) بر نقطه (ا) تقاطع کرده باشند پس گوئیم که بعد مابین این دو خط تا بی نهایت رو بفرایند و کشایش است؛ دلیلش اینست که نقطه (ا) را مرکز قرار می‌دهیم و بیعد (اب) دایره (ابح) را رسم می‌کنیم پس بعد مابین دو خط آنجا که بدایره برخورد می‌کنند خط (ب ح) است؛ و خط (اب) را راست بنقطه (د) خارج می‌کنیم و دایره (اده) را رسم می‌کنیم و خط (اح) را راست خارج می‌کنیم تا دایره را بر نقطه (ه) قطع کند و خط (ده) را وصل می‌کنیم پس بعد مابین آن دو خط، خط (ده) است و پیداست که خط (ده) بزرگتر از خط (ب ح) است؛ این خود يك امر بدیهی است که شك و شبهه‌یی در آن راه ندارد چون معنی دایره و زاویه و خط مستقیم تصور شده باشد.

کسی که بخواهد بر این مطلب برهان اقامه کند ناچار در اثناء آن برهان قضیه‌یی بکار خواهد برد که برهانش موکول بهمین معنی است و این خود مستلزم دور محال است؛ و چه خوب کاری کرده‌است صاحب کتاب اصول که این قضیه را که

دو خط مستقیم احاطه بسطح نمی کنند در صدر کتابش جزو قضایای اولیه بدیهه آورده است زیرا کسی که حدود این قضیه را دریافته باشد ناچار ارتباط اجزاء را بایکدیگر در خواهد یافت؛ و قضیه اولیه جز همین نیست که حکمش مستند بفطرت عقل باشد. و بعد مابین دو خط خطی است که مابین آنها را وصل کند چنانکه دو زاویه داخله همچند باشند؛ مثالش دو خط مستقیم (اب) و (ح د) در سطح مستوی؛ و بر خط (اب) نقطه (ه) فرض کرده ایم پس 'بعد مابین (ه) و میان خط (ح د) خط (ه ر) است و زاویه (ه) مثل زاویه (ر) است.



شکل (۶)

اما اینکه چگونه ممکن است از نقطه (ه) به خط (ح د) خطی وصل کند بطوری که دو زاویه داخله همچند باشند خود وظیفه عالم هندسی است نه برعهده فیلسوف که وظیفه دار تصدی تصحیح مبادی هندسه است.

اما اینکه آیا ممکن است خطی را با آن صفت رسم کنند اثباتش برعهده صاحب مبادی [یعنی فیلسوف] است.

و بیانش اینست که ممکن است از (ه) خطوط غیر متناهی بر زوایای غیر متناهی به (ح د) خارج کنیم از هر دو طرف دو خط [چنانکه آن خطوط و آن زاویه ها] در کوچکی و بزرگی تفاضل داشته باشند؛ و هر چیزی که در او این معنی فرض شود که از دو طرف در کوچکی و بزرگی قابل تفاضل باشد؛ با وجود این معنی که مقادیر بی نهایت قابل قسمت باشند لامحاله باید ممکن باشد که حالت تساوی نیز مابین آنها واقع شود.

وخط (ه ح) و (ر ط) را مساوی جدا می کنیم وخط (ح ط) را وصل می کنیم پس زاویه (ح) مثل زاویه (ط) است چنانکه در شکل اول معلوم شد پس خط (ح ط) همان بُعد مابین آن دو خط است؛ پس اگر خط (ح ط) بزرگتر از خط (ه ر) باشد آن دو خط [یعنی (اب، و) (ح د)] رو بفرایمی باشند؛ و خط (ح ک) و (ط ل) را همچنین جدا می کنیم وخط (ک ل) را وصل می کنیم پس همین است بُعد مابین دو خط؛ پس اگر خط (ک ل) کوچکتر از خط (ح ط) باشد آن دو خط رو ببتنگی اند و حال آنکه رو بفرایمی بودند و این خود محال بدیهی است؛ و اگر مساوی باشند باز همان محال لازم آید و اگر (ح ط) کوچکتر از خط (ه ر) باشد آن دو خط اول رو ببتنگی اند پس بهمین بیان باید که خط (ک ل) کوچکتر از خط (ح ط) باشد و گرنه همان محال بدیهی لازم آید؛ پس همانا آشکار شد که دو خط مستقیم در سطح هموار چون در یک جهت رو ببتنگی باشند ممکن نیست که در همین جهت رو بفرایمی باشند؛ و همچنین اگر در یک جهت رو بفرایمی باشند ممکن نیست که از همین جهت رو ببتنگی باشند؛ این معنی درست است جز اینکه این بیان هندسی نیست بلکه بیان فلسفی است ولیکن در این معنی بمثال متوسل می شوم تا برای کسانی که جودت حدس ندارند روشن تر و واضح تر گردد.

پاره‌یی از مردمان معتقدند که بُعد مابین نقطه‌یی که بر خطی است و مابین خط دیگر عمودی است که از آن نقطه باین خط خارج شده باشد؛ و این مطلب درست نیست زیرا چه بسا که عمودی که از مسقط عمود اول بخط اول خارج شده باشد با عمود اول همچنین نباشد پس لازم آید که بُعد یک نقطه از نقطه نظیرش با بُعد نقطه نظیرش از آن تفاوت داشته باشد و این امر محال است؛ بلکه هر گاه دوزاویه داخله همچند باشند میل هر دو خط از خط واصل یکسان است و بُعد مابین آنها بحقیقت همین است لاغیر.

این معانی بخاطر مهندسان قدیم خطور کرده بود و از این جهت بر قضیه‌یی که برهان می‌خواهد مصادره کردند؛ و چون معلوم شد که هر گاه خطی مستقیم

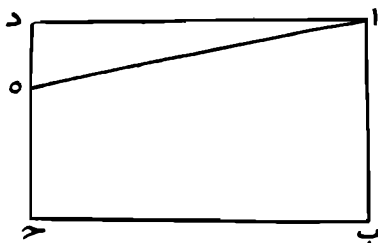


فرض شود و ازدو طرفش دو عمود خارج کنند آن دو عمود چنان باشند که هر دو خط همچند که از آنها جدا شده باشد بعد مابین آن دو خط بر آنها عمود باشد و [نیز] ابعاد برابر باشند و دو خط را تنگی و فراخی نباشد؛ پس باید آن دو عمود را دو خط متحاذی نامید .

### شکل چهارم

و آن شکل سی و دوم اصول است

سطح (ا ب ح د) بر زاویه های قائمه است پس گوییم که خط (ا ب) مثل (ح د) و خط (ا د) مثل خط (ب ح) است .



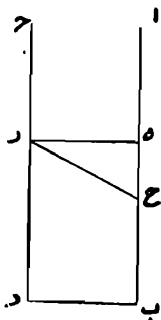
شکل (۷)

برهانش اینست که اگر (ا ب) مثل (ح د) نباشد ناچار باید یکی از این دو خط از دیگری بزرگتر باشد؛ فرض می کنیم که (ح د) خط بزرگتر باشد و جدا می کنیم خط (ح ه) را مثل خط (ا ب) و خط (ا ه) را وصل می کنیم پس زاویه (ب ا ه) همچند زاویه (ح ه ا) است و زاویه (ب ا ه) از قائمه کمتر است و زاویه (ح ه ا) از قائمه بزرگتر است زیرا از مثلث (ا ه د) خارج است پس بزرگتر از زاویه قائمه (د) خواهد شد و این امر محال است؛ پس نتیجه می گیریم که خط (ا ب) مثل خط (ح د) است و این همان است که میخواستیم اثبات کنیم [شکل ۷] .

### شکل پنجم

شکل سی و سوم اصول

دوخط (اب) و (ح د) متحاذیند؛ مدعی ما اینست که هرخطی که بر یکی از دوخط متحاذی عمودشد برخط دیگر نیز عموداست؛ برای اثبات این قضیه از نقطه (ه) عمود (ه ر) را برخط (ح د) اخراج می کنیم و در این صورت می گوئیم زاویه (ه) قائمه است؛ باین دلیل که دوخط (اب) و (ح د) چنانکه بیان کردیم ناچار حاصلند از عمودی که بر آنها واقع شده است یعنی خط (ب د)؛ پس اگرخط (ب ه) همچند (در) باشد زاویه (ه) قائمه است و اگر یکی از آن دوخط بزرگتر از دیگری باشد از آن خط که بزرگتر است بقدرخطی که کوچکتر است جدا می کنیم. و آن خط (ب ح) است که از خط (ب ه) جدا کرده ایم؛ پس این محال لازم آید که زاویه قائمه (ح) باز زاویه (ح ر د) که کمتر از قائمه است برابر باشد.



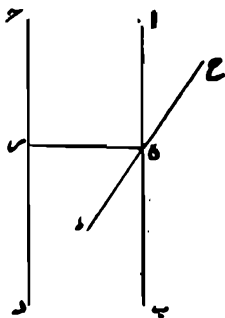
(شکل ۸)

از اینجا نتیجه می گیریم که خط (ب ه) همچند خط (ر د) است و زاویه (ه) قائمه است و این همان قضیه بی است که میخواستیم اثبات کنیم. [شکل ۸]

## شکل ششم

### شکل سی و چهارم اصول

هر دو خطی که مطابق تعریف اقلیدس متوازی باشند یعنی بایکدیگر تلافی نکنند بدون هیچ شرط دیگر آن دو خط متعاضی باشند .  
 مثالش فرض می کنیم که دو خط (اب) و (ح د) متوازی باشند پس گوئیم که این دو خط متعاضی اند؛ باین برهان که نقطه (ه) را نشان می کنیم و خط (ر ه) را بر خط (ح د) عمود می کنیم پس اگر زاویه (ه) قائمه باشد آن دو خط متعاضی باشند؛ و اگر زاویه (ه) قائمه نباشد خط (ح ه) را عمود بر خط (ر ه) اخراج می کنیم پس دو خط (ح ه ط) و (ح ر د) متعاضیند و دو خط (ب ه ا) و (ط ه ج) متقاطعند .



(شکل ۹)

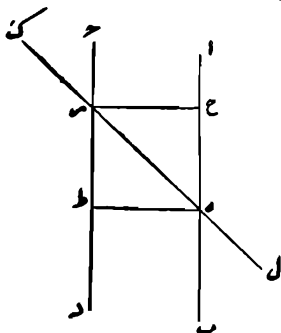
وبعد مابین (ه ح) و (ه ا) بی نهایت رو با افزایش است و بعد مابین (ه ح) و (ح ر) تا بی نهایت بیک اندازه است و کم و زیاد نشود پس ما ناممکن است که بعد مابین (ه ا) و (ح ه) بزرگتر از (ه ر) گردد که بعد مابین دو خط متعاضی است و در این صورت خط (ه ا) خط (ح ر) را قطع خواهد کرد و حال آنکه متوازی فرض شده اند و این خود محال است [ که دو خط متوازی یکدیگر را قطع کنند ]؛ پس زاویه

(ا. ر) نه بزرگتر از قائمه است و نه کوچکتر پس ناچار قائمه است؛ نتیجه گرفته میشود که خط (ا ب) و (ح د) متحاذی اند؛ و این همان منظور ماست که در صد بیانش بودیم [شکل ۹].

### شکل هفتم

#### شکل سی و پنجم اصول

این شکل خود جانشین دو شکل بیست و نهم و شکل سی ام از مقادیر اول اصول است. هر گاه خطی راست بر دو خط متوازی افتاد دوزاویه متبادله همچند باشند و [نیز] زواویه خارجه همچند زواویه داخله باشد و دو زواویه داخله همچند دو قائمه باشند مثلث دو خط (ا ب) و (ح د) متوازی اند که خط (ک ر ه ل) بر آنها واقع شده



(شکل ۱۰)

باشد؛ پس گوئیم که دوزاویه (ل ر د) و (ا ه ر) که متبادله اند با هم مساوی باشند؛ دوزاویه (ا ه ر) و (ح ر ه) که دوزاویه داخله اند برابر دو قائمه اند؛ و زواویه خارجه (ح ر ک) همچند زواویه داخله (ا ه ر) باشد.

بر هائش این است که از نقطه (ه) عمود (ه ط) بر (ح د) اخراج می کنیم؛ پس همان خط عمود بر (ا ب) نیز خواهد بود برای اینکه دو خط (ح د) و (ا ب) متحاذی اند؛ و از نقطه (ر) عمود (ر ح) را بر خط (ا ب) اخراج می کنیم؛ پس سطح

(ه ط ر ح) قائم‌الزوایاست پس خطوطی که روبروی هم واقع شده‌اند بایکدیگر مساوی باشند؛ پس زاویه (ح ه ر) برابر (ه ر ط) باشد و این دو زاویه متبادله‌اند؛ و زاویه (ه ر ط) همچند (ح ر ك) است پس دو زاویه خارجه و داخله (ح ر ك) و (ا ه ر) همچند یکدیگر باشند؛ و زاویه (ه ر ط) با (ه ر ح) مساوی دو قائمه‌اند؛ پس دو زاویه داخله (ا ه ر) با (ه ر ح) همچند دو قائمه باشند و این خود همان مدعاست که در صدد اثباتش بودیم [شکل ۱۰]

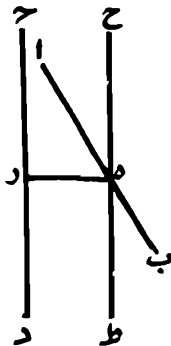
پس همانا احکام خطوط متوازی را بیان کردیم بدون اینکه احتیاج بآن مقدمه باشد که افلیدس بر آن مصادره کرده است؛ اینک برهان آن دعوی.

### شکل هشتم

و آن شکل‌سی و ششم اصول است

خط (ه ر) خط مستقیمی است که دو خط (ه ا) و (ر ح) از آن خارج شده و دو زاویه (ا ه ر) و (ح ر ه) کمتر از دو قائمه‌اند، مدعای ما اینست که آن دو خط در آن دو سمت که نقطه (ا) است تلاقی خواهند کرد.

برهانش دو خط را راست خارج می‌کنیم در این صورت زاویه (ا ه ر) کوچکتر از زاویه (ه ر د) است پس (ح ه ر) را همچند زاویه (ه ر د) رسم می‌کنیم؛



(شکل ۱۱)

پس دوخط<sup>۲</sup> (ح ه ط) و (ح ر د) متوازیند چنانکه اقلیدس در شکل بیست و هفت  
مقاله اول اصول اثبات کرده است؛ وخط<sup>۳</sup> (ه ا) خط<sup>۴</sup> (خ ط) را قطع کرده است  
پس در اینصورت خط<sup>۵</sup> (ح د) را درست نقطه<sup>۱</sup> (ا) قطع خواهد کرد و این همان  
مقصود ماست که میخواستیم اثبات کنیم [شکل ۱۱]

پس این خود برهان حقیقی است بر احکام خطوط متوازی و آن معنی که قصد  
مامتوجه آن بود، و سزاوار باشد که این هشت شکل را بهمان ترتیب که مذکور  
افتاد بر کتاب اصول اقلیدس ملحق کنند و آنچه را که در اثنای این مقاله مربوط  
بمبادی و فلسفه اولی بود حذف کنند؛ و هر چند این بخش از مطالب که مربوط  
بفلسفه است از صناعت هندسه خارج باشد جز اینکه ماناچار بودیم که نظر با اهمیت  
و صعوبت مسأله و سخنان بسیار که در این باره گفته اند آن مطالب را ابراد کنیم؛  
اما آن بخش از مبادی که صناعت هندسه بدان نیازمند باشد سزاوار باشد که بر صدر  
کتاب اقلیدس ملحق کنند تا صناعت هندسه متقن و فلسفی باشد و ناظران این علم را  
هیچ شك و شبهتی نماند.

اکنون وقت است که مقاله اول رساله خود را پایان دهیم با سپاس خدای  
و درود بر پیغامبر محمد مصطفی و خاندان او همگان

## مقاله دوم

### درباز نمودن نسبت و تناسب و حقیقت آنها

صاحب کتاب اصول در بیان حقیقت نسبت گفته است: که [نسبت] چندی  
اندازه دو مقدار همجنس است در سنجش آنها بیکدیگر.  
و مقصود از دو مقدار متجانس اینست که اگر متفاوت باشند ممکن باشد که  
بر یکی چندان برافزایند که بر آن دیگر افزایش پیدا کند همچون دوخط<sup>۲</sup> و دو  
سطح و دو جسم و دو زمان؛ باری دو مقدار متجانس آنست که مابین آنها تفاضل اتفاق  
بیفتد زیرا که مثلاً تفاضل مابین خط<sup>۳</sup> و سطح واقع نشود؛ زیرا که خط<sup>۴</sup> يك<sup>۵</sup> بعد  
است و سطح دو<sup>۶</sup> بعد است و جسم سه<sup>۷</sup> بعد است و زمان مقدار حرکت است؛ و اینها همه

در تحت جنس کمیّت باشند و این معانی مربوط بصناعت فلسفه اولی است .  
 و این حدّ یارسم که اقلیدس از نسبت کرده نزدیک بحقیقت است چون الفاظ  
 آنرا بگیرند و خوب شرح بدهند [اینک شرح تعریف نسبت]  
 [اما این بخش از] گفتار صاحب اصول که نسبت، چندی اندازه دو مقدار است؛  
 همانا مقصودش نسبتی است که مابین دو مقدار افتد از این جهت که مقدار است؛  
 توضیحش اینکه هر دو کمیّت همجنس یا مساوی باشند یا متفاضل آنگاه نفاضل را  
 حدود و اقسامی است بدین جهت که مقدار کوچکتر یا جزئی از مقدار بزرگتر یعنی  
 عاّد و مستوعب او باشد یا اجزاء آن باشد یا بوجه دیگر باشد؛ و از جمله خاصیت‌های  
 کمیّت اعتبار تساوی و عدم تساوی است در او  
 پس نسبت، عین همین اعتبار است در مقام اضافت دو مقدار متجانس؛ و اعتبار  
 کردن امر دیگر که مقرون بآن اعتبار باشد مقدار آن نسبت است از این جهت که  
 نسبت مقداری است .

و این معنی در عددیّات ظاهر تر و آشکار تر است؛ و اوّل بار هم این معنی یعنی نسبت  
 را در عددیّات یافتند باین سبب که اعداد را در حال اضافت بیکدیگر سنجیدند پس  
 بر خوردند باینکه اعداد یا مساویند یا غیر مساوی و این خود از خواص کمیّت است؛ آنگاه  
 اعداد نامتساوی را سنجیدند پس باین معنی برخوردند که عدد کوچک [نسبت بعدد  
 بزرگتر دارای دو حالت است اول اینکه عدد کوچکتر] عاّد عدد بزرگتر باشد  
 مانند عدد سه نسبت بعدد نه؛ آنگاه کمیّت عدد سه را نسبت به نه خواستند پس دریافتند  
 که سه یک اوست؛ چه عدد سه با سه بار تکرار عاّد نه باشد؛ پس از این معنی بحسب  
 لغت اسمی مشتق کرده آنرا 'ثلث' [بضم اوّل] گفتند پس نسبت مابین سه و نه همان  
 'ثلث' است؛ و این خود اعتبار تساوی و عدم تساوی است مقرون باعتبار امر دیگر  
 چنانکه بیان کردیم .

[از طرف دیگر] نسبت مابین نه و سه نسبت سه برابری است و برای این معنی  
 اسمی مشتق نکرده بهمان لفظ اوّل بسنده کرده اند و این خود مربوط بواضع  
 لغت است .

[حالت دوم] آنکه عدد کوچکتر عاَدَ عدد بزرگتر نباشد مثل نسبت دو به هفت پس آنرا تجزیه کردند باجزائی که عاَدَهفت و دو هر دو باشد، عدد دیگر نیافتند جز واحد؛ پس گفتند که نسبت دو به هفت نسبت دوسبع [بضم سین] باشد؛ آنگاه برهان آوردند بر اینکه اعداد کوچکتر نسبت باعداد بزرگتر یاجزاء باشند یا اجزاء .

و چون مقدار را [یعنی کم متصل فار الذات را] باعد از این جهت همجنس یافتند که هر دو از اقسام کمیّت و داخل در جنس کمیّتند آن معنی را در مقادیر نیز باز جستند و چنان یافتند که در مقادیر علاوه بر آن دو قسم قسم مخصوص دیگری هم باشد؛ و این خود از این جهت است که مقادیر از اجزاء لایتجزا ترکیب نشده اند و انقسام آنها را نهایت محدود نباشد چنانکه در عدد باشد؛ چرا که عدد مرکب است از اجزاء لایتجزا که آن یکی هاست .

و [خاصیت] هر دو عدد متفاضل اینست که چون از عدد بزرگتر همه اضعاف عدد کوچکتر را جدا کنند و باقیمانده اش کمتر از عدد کوچکتر باشد؛ آنگاه باز همه اضعاف باقیمانده اول را از عدد کوچکتر جدا کنند تا بقیتی بماند که از باقیمانده قبل کمتر باشد و همچنین این عمل را مداومت دهند دست آخر ناچار بعدد باقیمانده می رسد که عاَدَ باقیمانده های قبل باشد؛ یا منتهی بواحد شود؛ و این خود برای اینست که دو عدد، متناهی مفروضند و مرکب از آحاد قسمت ناپذیرند .

و آوردن کلمه [مرگب] در تعریف عدد از روی ناچاری و ضرورت لفظ است؛ و گر نه معنی الفاظ ترکیب و کثرت و جمع و عدد همه در حقیقت یکی است .

شّمدی از این مطالب را اقلیدس در اوّل مقاله هفتم اصول آورده است و تورا خود ممکن است که باندک تأمل آنرا دریابی . اما مقادیر، مرگب از اجزاء لایتجزا نیست و قسمت پذیری او را حدّ محدود نیست؛ پس آن حالت که در عدد بود در همه حال در مقادیر لازم نیاید و واجب نماند که آخر کار لامحاله بواحد رسد؛ زیرا وحدت عددی در مقادیر نباشد و نه نیز به باقیمانده می رسد که عاَدَ باقیمانده های قبل



باشد؛ و اگر این معنی در مقادیر باشد جز بی‌رهان معلوم نشود؛ اقلیدس در مقاله دهم کتابش در این باره بتفصیل سخن رانده است و ما را در این بیان اصلاً احتیاجی بدان نباشد.

و چون چنین است پس هر دو مقدار بضرورت لازم نباشد که مقدار کوچکتر جزئی از بزرگتر یا اجزاء آن باشد بلکه ممکن است بر نوع دیگر باشد نه از نوع عددی بل بقسمی که مخصوص مقادیر باشد.

پس اگر کسی بگوید که این قسم سوم اصلاً ممکن نیست بلکه تنها همان دو نوع عددی است؛ در جواب وی گوئیم که ما راجه زیان اگر احکام نسبت و تناسب مقادیر را بر آن سه وجه اعتبار کرده باشیم؛ پس اگر برهانی بر بطلان و لغو شدن این تقسیم بود که ملامتی بر ما نیست؛ و اگر برهان بر ابطال آن نبود ماهمه اقسام را بر شمرده و تفسیری در حصر اقسام نکرده باشیم؛ و این خود نکته‌ی بی است که اسرار ژرف منطقی از آن استنباط میشود پس آنرا دریاب.

[برویم بر سر گفته‌های صاحب کتاب اصول دربارهٔ نسبت و تناسب] باز صاحب اصول گفته است که تناسب تشابه نسبتهاست؛ این تعریف بحسب لغت نیکو گفتاری است جز اینکه صاحب اصول در شرح این لفظ از حقیقت تناسب عدول کرده است؛ چرا که گفته است که هر گاه چهار مقدار متجانس باشند و برای مقدار اول و سوم اضعاف همچند و برای مقدار دوم و چهارم نیز اضعاف همچند بگیرند هر اندازه که آن اضعاف فرض شود تابی نهایت؛ و مقادیر را بایکدیگر بسنجند؛ پس اگر اضعاف اول زاید بر اضعاف دوم باشد اضعاف سوم نیز زاید بر اضعاف چهارم باشد و اگر اضعاف اول همچند اضعاف دوم باشد اضعاف سوم نیز همچند اضعاف چهارم باشد و اگر این کمتر باشد آن نیز کمتر باشد؛ پس چون آن مقادیر بترتیب توالی باهم سنجیده شوند گویند که نسبت مقدار اول به دوم همچون نسبت مقدار سوم است به چهارم و این گونه مقایر را متناسب باید نامید.

این بیان [که شنیدی] از تناسب حقیقی آگاهی نمی‌دهد؛ آیا نبینی که اگر پرسنده‌ی گفت فرض کنیم چهار مقدار متناسب باشد با تناسب اقلیدسی و مقدار

اول نصف مقدار دوم باشد یا مقدار سوم نیز نصف چهارم باشد یا نه؛ پس چگونه ممکن است برهان بیاورند بر اینکه مقدار سوم نیز نصف مقدار چهارم است بر روش اقلیدس؛ پس اگر جواب دهند و گویند که هر گاه مقدار اول نصف دوم باشد واجب کند بحکم تناسب که مقدار سوم نیز نصف چهارم باشد؛ پس چه برهان هست بر اینکه آنچه اقلیدس گفت از لوازم تناسب حقیقی است.

باز اقلیدس گفته است که هر گاه چهار مقدار باشد و اضعاف بر این صفت گرفته شوند که اضعاف مقدار اول زاید بر اضعاف مقدار دوم باشد و اضعاف مقدار سوم زاید بر اضعاف مقدار چهارم نباشد گویند که نسبت مقدار اول به دوم بزرگتر است از نسبت مقدار سوم به چهارم.

این بود گفتار این مرد در تناسب؛ و ما این را تناسب مشهور می نامیم و در باره تناسب حقیقی سخن بگوییم.

[باید دانست که] مقالت پنجم کتاب اصول همه در تناسب مشهور است و بحسب این تناسب تمام آن مقاله درست است؛ پس باید آن مقاله را مسلم بدانند و آنچه را که ما خود در تناسب حقیقی می گوئیم به آخر آن مقالت ملحق کنند؛ و عنقریب برهان بر این معنی بیاوریم که تناسب مشهور لازم تناسب حقیقی است؛ پس در این صورت هر چه از لوازم تناسب مشهور باشد از لوازم تناسب حقیقی نیز باشد از ترکیب نسبت و تفصیل و ابدال و عکس و غیره؛ آنچه را که اقلیدس صریحاً گفته است یا از فحوی گفته های او ضمناً استنباط توان کرد.

[اینک] می گوئیم همانا حقیقت نسبت مقداری را صورت بستی [و دانستی] که هر دو مقدار نسبت یکدیگر یا مساوی باشند یا غیر مساوی؛ و آنکه غیر مساوی است یا جزئی از مقدار دیگر باشد یا اجزاء آن؛ و این هر سه قسم خود نسبت عددی است؛ یا بر لون دیگر باشد که مخصوص هندسه است چنانکه پیش بیان کردیم.

و چون چهار مقدار بود که مقدار اول مساوی دوم و مقدار سوم نیز مساوی چهارم باشد؛ یا آنکه مقدار اول جزوی از دوم و مقدار سوم نیز عین همین جزو از مقدار

چهارم باشد؛ یا آنکه مقدار اول اجزاء مقدار دوم و مقدار سوم نیز عین همین اجزاء از چهارم باشد [در این هر سه حال ناچار] نسبت مقدار اول بدوم مثل نسبت مقدار سوم است بچهارم؛ و این خود نسبت عددی است.

پس اگر بر این سه حالت نبود بلکه چنین بود که از مقدار دوم همه اضعاف مقدار اول را جدا می کردند تا بقیتی می ماند که کمتر از مقدار اول بود؛ و همچنین از مقدار چهارم همه اضعاف مقدار سوم را جدا می کردند تا بقیتی می ماند که کمتر از مقدار سوم بود؛ پس عدد اضعاف مقدار اول در دوم مانند عدد اضعاف سوم در چهارم بود؛ پس آن گاه همه اضعاف باقیمانده دوم را از باقیمانده اول جدا می کردند تا بقیتی کمتر از باقیمانده دوم داشت؛ و همچنین همه اضعاف باقیمانده چهارم را از باقیمانده سوم جدا می کردند تا بقیتی کمتر از باقیمانده چهارم داشت پس عدد اضعاف باقیمانده دوم مثل عدد اضعاف باقیمانده چهارم بود؛ و همچنین از باقیمانده دوم همه اضعاف باقیمانده اول را جدا می کردند و از باقیمانده چهارم همه اضعاف باقیمانده سوم را جدا می کردند پس عدد آنها یکی بود؛ و همچنین همه اضعاف باقیمانده ها را بترتیب توالی چنانکه بیان کردیم از یکدیگر جدا می کردند و عدد هر باقیمانده بی از اول و دوم مثل عدد نظیرش از سوم و چهارم بود [هر قدر که آن مقادیر و اضعاف و باقیمانده ها را اعتبار کنند] تا بی نهایت؛ پس همانا [با این تفصیل که گفتیم] نسبت مقدار اول بدوم ناچار مثل نسبت سوم بچهارم است؛ و اینست همان تناسب حقیقی در نوع هندسی.

اما نسبت بزرگ و کوچک حقیقی پس چنانست که بگوییم هر گاه چهارم مقدار باشند و مقدار اول مثل دوم باشد و مقدار سوم کمتر از چهارم باشد؛ یا آنکه مقدار اول بزرگتر از دوم باشد و مقدار سوم بزرگتر از چهارم نباشد؛ یا آنکه مقدار اول جزئی از دوم باشد [یعنی نصف یا ثلث یا ربع.. الخ] و مقدار سوم از چهارم جزئی باشد که از جزء اول کوچکتر است یا اجزائی باشد که باز بر روی هم همه کوچکتر از جزء اول باشند؛ یا آنکه مقدار اول اجزائی از مقدار دوم باشد و مقدار سوم از چهارم جزئی دیگر باشد

کوچکتر از اجزاء اول یا اجزائی باشد که باز بر روی هم همه کوچکتر از اجزاء اول باشند [در همه این حالها] نسبت مقدار اول بدوم بزرگتر است از مقدار سوم بچهارم . و ماهمانا بر جزء و اجزاء اقتضار کردیم و بترك اضعاف گفتم تخفیف را ؛ و آنها جانشین یکدیگر شوند و احکام آنها در عکس . یکی است چیزی از آن تغییر نکند ؛ [یعنی] اگر [فرضاً مقدار] اول اضعاف مقدار دوم و مقدار سوم اضعاف مقدار چهارم باشد پس بتحقیق دانستی که حکم نظایر این اجزاء از اضعاف در این فرض و در تناسب حقیقی یکی است [خلاصه این که حکم اضعاف با اجزاء در حقیقت تناسب یکسانست] ؛ و این که گفتیم نسبت عددی است .

اما نسبت هندسی [چنین است که] چون همه اضعاف مقدار اول را از دوم جدا کنند و بقیتی بماند ؛ و همه اضعاف مقدار سوم را از چهارم جدا کنند و بقیتی بماند ؛ و عدد اضعاف اول کمتر از اضعاف سوم باشد ؛ یا آنکه عدد اضعاف اول با سوم مساوی باشد ولیکن [باین حالت که] همه اضعاف باقیمانده دوم را از اول جدا کنند تا بقیتی بماند ؛ و همه اضعاف باقیمانده چهارم را از سوم جدا کنند تا بقیتی بماند ؛ و عدد اضعاف باقیمانده دوم بیشتر از عدد اضعاف باقیمانده چهارم باشد ؛ یا آنکه این عدد [یعنی عدد اضعاف دوم] نیز مساوی با آن عدد [یعنی عدد اضعاف چهارم] باشد ؛ ولیکن چون همه اضعاف باقیمانده اول را از باقیمانده دوم ، و همه اضعاف باقیمانده سوم را از چهارم جدا کنند ، عدد اضعاف باقیمانده اول کمتر باشد ؛ یا آنکه از باقیمانده دوم یا مقدار دوم چیزی باقی نماند و از باقیمانده چهارم یا مقدار چهارم بقیتی مانده باشد [در همه این احوال] ناگزیر در حقیقت نسبت مقدار اول بدوم بزرگتر از سوم بچهارم است .

و بالجمله در این نوع نسبت چنین باشد که یا آنکه از مقدار دوم و باقیمانده های آن هیچ بقیتی نماند ؛ یا آنکه باقیمانده های آن کمتر باشد ؛ یا آنکه از مقدار اول و باقیمانده های آن چیزی باقی بماند و از مقدار سوم و باقیمانده های آن چیزی باقی نماند ؛ یا آنکه باقیمانده های اول بیشتر از باقیمانده های سوم باشند [در تمام این

چهار حالت] لازم بود که نسبت مقدار اول بدوم اعظم از مقدار سوم بچهارم باشد؛ و این معنی را تفصیلی طولانی تر باشد که از روی همین قانون که آموختی می توانی آنرا درك كنى پس این را فهم کن .

[آنچه در این باره گفتنی بود باز گفتیم] و بر عهده ما همین امر باقی مانده است که برهان اقامه کنیم که آنچه افلیدس [در کتاب اصول] گفته خود از لوازم همین معنی است [یعنی تناسب مشهور با تناسب حقیقی متلازم است].

پس از جمله مقدمات که [اینجا] احتیاج بتسلّم آن داریم اینست که هر مقداری که فرض شده باشد ممکن است که در تعقل مقداری دیگر [فرض شود] که نسبت مقدار اول با و مثل نسبت مفروض باشد هر طور نسبت که باشد؛ و این خود يك مقدمه فلسفی است که آنرا بمثال وضعی توضیح می کنیم .



مثالش نسبت (ا) به (ب) [نسبتی است] مفروض و (ح) [مقداری است] مفروض؛ پس گوییم که نسبت (ح) در تعقل و تصوّر ذهنی نه وجود خارجی؛ زیرا تفاوت نکند که آن شیء در خارج موجود باشد یا نباشد آنگاه که در براهین محتاج الیه باشد لا غیر؛ بمقدار آخر مثل نسبت (ا) است به (ب) .

برهانش : مقادیر را در تضعیف و تنصیف نهایت محدود نباشد بلکه ممکن باشد که آنرا بی نهایت تضعیف یا تنصیف کنند؛ و چون چنین است پس بضرورت [توان فرض کرد که] مقداری بسیار بزرگ باشد که نسبت (ح) به او کوچکتر از نسبت (ا) به (ب) باشد؛ فرض کنیم که این مقدار (ه) است؛ و باز بضرورت [توان فرض کرد که] مقداری بسیار کوچک باشد که نسبت (ح) به او بزرگتر از نسبت

(ا) به (ب) باشد [فرض کنیم که این مقدار (ر) است] (۱).

و چون مقادیر بی نهایت قسمت پذیر باشند پس ناچار مابین (ه) و (ر) مقداری بود که نسبت (ح) به او مثل نسبت (ا) به (ب) بود؛ هیچ مانع اینجانباشد زیرا هر قدر بخواهیم می توانیم از (ه) کم کنیم و باز هر قدر بخواهیم می توانیم بر (ر) بیفزاییم؛ پس باشد که آن مقدار [که نسبت (ح) به او مثل نسبت (ا) است به- (ب)] (د) باشد؛ و این همانست که می خواستیم بیان کنیم.

\*\*\*

هر گاه دو مقدار متفاضل باشند و از آنکه بزرگتر است نصف آنرا یا بیشتر از نصف آنرا جدا کنیم؛ و از باقیمانده اش نیز نصف یا اکثر از نصف آنرا جدا کنیم؛ آنگاه در باقیمانده ها پیوسته همین کار کنیم؛ تا گزیر مقداری باقی خواهد ماند که از مقدار کوچکتر مفروض اول کوچکتر باشد.

ا	ب	ر
ل	ه	ح
م	د	ط
ن	ز	ی

مثالش دو مقدار (ا) و (ب) مفروضند؛ پس گوئیم که در این دو مقدار حکم چنانست که گفتیم؛

برهانش: مقدار (ا) را چندان دو برابر کنیم تا بزرگتر از (ب) شود؛ گو که آن مقدار مضاعف (ری) باشد؛ و در (ری) از امثال [یعنی همچندهای] مقدار (ا) سه مقدار (رح) (حط) (طی) است؛ و (ا) سدیک (ری) است؛ پس از (ب) جدا کنیم (ح د) را که نصف (ب) است یا اکثر از نصف آن؛ و باز از [باقیمانده] (د ب) جدا کنیم (ه د) را که نصف یا بیشتر از نصف آنست؛ و برای مقدار (ه ب)

اضعافی بگیریم که همچند اضعاف (ری) برای مقدار (ا) باشد؛ و آن (کن) است، و اضعافش (ک ل) (ل م) (م ن) است؛ پس مقدار (ب) بزرگتر از (ده) نیست؛ و مقدار (ده) بزرگتر از (د) نیست بلکه بسیار از او کوچکتر است؛ پس مقدار (ب) بزرگتر است از سه ضعف (ب) و سه ضعف (کن)؛ پس مقدار (کن) کوچکتر است از (ب) و (د)، و مقدار (ری) بزرگتر است از (ب) و (د) پس (ری) بزرگتر است از (کن).

و نسبت (ری) به (کن) بنسبت مشهوری مانند نسبت (ا) است به (ب)؛ پس مقدار (ا) بزرگتر است از مقدار (ب) و این همانست که می‌خواستیم اثبات کنیم. و این خود شکل اول است از مقالات دهم کتاب اصول؛ و چون برهانش جز بمقالت پنجم احتیاج نداشت ما آنرا باینجا نقل کردیم برای اینکه در برهین بآن احتیاج داشتیم.

اما اقلیدس [در بیان قضیهٔ مزبور] گفته که از آن مقدار که بزرگتر است اکثر از نصف آنرا جدا کنند؛ و نگفت همچند نصف یا بیشتر از نصف آنرا تا مدعای او عامتر باشد؛ و عجب است که خود اقلیدس این قضیه را در شکل سیزدهم از مقالات دوازدهم بکار برده آنجا که گفته است: هر گاه از مقدار بزرگتر همچند نصف آنرا جدا کنند و از باقیمانده اش نیز برای او همچند نصف آنرا؛ و اگر مدعای او اینجا [یعنی مقالهٔ دهم] چنین بودی همانا برای او در آن موضع [یعنی مقالهٔ دوازدهم] سودمندتر افتادی پس تأمل کن.

\*\*\*

هر گاه چهار مقدار بنسبت حقیقی متناسب باشند و نسبت مقدار اول بدوم نسبت عددی باشد؛ پس گوئیم که آن مقادیر بنسبت مشهور هم متناسب باشند. مثالش نسبت (اب) به (جد) مثل نسبت (ه) است به (ح ط) بنسبت حقیقی و نسبت هم عددی است؛ [و خالی نباشد از این که یا (اب) مساوی (جد) باشد یا جزء آن یا اجزاء آن] پس یا (اب) مساوی است با (جد) و (ه) نیز مساوی است با (ح ط)؛

و برای اول و سوم اضعاف مساوی گیریم هر قدر که باشد و آنها (ع) و (ص) است؛ و (اب) مثل (حد) است؛ پس اضعاف (ع) برای (اب) مانند اضعاف (ص) است

ح	ا	س
ل	ك	ع
د	ب	

ح	ه	ف
ن	م	ار
ص	ط	

برای (ه)؛ پس (س) و (ف) با هم یازاید بر (ع) (ص) باشند یا مساوی یا کمتر از آنها؛ پس نسبت (اب) به (حد) مثل نسبت (ه) است به (ح ط) بنسبت مشهوری .  
و هر گاه (اب) جزو (حد) باشد پس (حد) را با مثال (اب) تقسیم و تجزیه کنیم ، و آن (حل) است و (لد)؛ و همچنین اقسام (ح ط) را و آن (ح ن) است و (ن ط)؛ پس اضعاف (ع) مر (حد) را مثل اضعاف (ص) است مر (ح ط) را؛ و اضعاف (حد) مر (اب) یعنی (حل) را مانند اضعاف (ح ط) است مر (ه) را یعنی (ح ن) را؛ پس اضعاف (ع) برای (اب) مثل اضعاف (ص) است برای (ه)؛ و امر برمی گردد بقسم اول [یعنی فرض تساوی]؛ پس مقادیر متناسبند .

و هر گاه (اب) اجزاء (حد) باشد پس تقسیم کنیم (اب) را به اجزاء (حد) و آن (اك) و (ك ب) است؛ و همچنین اقسام (ه) را و آن (ه م) و (م ر) است [در نسخه اصل (م د) ظاهراً سهواً القلم كاتب است : م]؛ پس بهمان بیان که گذشت اضعاف (س) مر (اك) را مثل اضعاف (ف) است مر (ه م) را؛ و همچنین اضعاف (ع) مر (اك) را همچون اضعاف (س) است مر (ه م) را؛ و [باز] امر برگشت بفرض اول



پس مقادیر بنسبت مشهور متناسبند و این همانست که می خواستیم اثبات کنیم .

\*\*\*

وعکس آن شکل اینست که مقادیر (ا) و (ب) و (ح) و (د) متناسبند بنسبت مشهوری ، و نسبت (ا) به (ب) نسبت عددی است بنسبت حقیقی ؛ پس گوییم که آنها بنسبت حقیقی نیز متناسبند .



برهانش : اگر نسبت (ا) به (ب) همچون نسبت (ح) به (د) بنسبت حقیقی نبود پس باشد که مانند نسبت (ح) به (ه) باشد ؛ و در این صورت نسبت (ا) به (ب) مثل نسبت (ح) است به (ه) بنسبت مشهوری ؛ و نسبت (ا) به (ب) بنسبت مشهور مانند نسبت (ح) است به (د) ؛ پس نسبت (ح) به (د) مثل نسبت (ح) است به (ه) بنسبت مشهور چنانکه در مقاله پنجم [اصول] اثبات شده است ؛ و نسبت (ح) به (د) به (ه) یکی است بنسبت مشهور ؛ پس (د) مثل (ه) باشد ؛ پس نسبت (ا) به (ب) مثل نسبت (ح) است به (د) بنسبت حقیقی و این همان مدّعی ماست که در صد اثباتش بودیم .

\*\*\*

نسبت مقدار (ا ب) بمقدار (ح د) بنسبت مشهور مانند نسبت (ح ط) است به (ك ل) ؛ و نسبت (ا ه) به (ح د) بنسبت مشهور مثل نسبت (ح م) است به (ك ل) ؛ پس گوییم که نسبت (ه ب) به (ح د) مثل نسبت (م ط) است به (ك ل) بنسبت مشهور .

برهانش : نسبت (ا ب) به (ح د) مثل نسبت (ح ط) است به (ك ل) ؛ و نسبت (ح د) به (ا ه) مثل نسبت (ك ل) است به (ح م) ؛ پس در نسبت مساوات نسبت (ا ب)

ا	ح
ه	ط
ب	ك
د	ل

به (ا ه) بنسبت مشهور مثل نسبت (ح ط) است به (ح م) ؛ پس نسبت (ا ب) به (ه ب) مثل نسبت (ح م) است (۱) به (م ط) بمشهور ؛ و بعکس نسبت (ه ب) به (ا ب) مثل نسبت (م ط) است به (ك ل) ؛ و نسبت (ا ب) به (ح د) مثل نسبت (ح ط) است به (ك ل) (۲) پس در نسبت مساوات نسبت (م ط) به (ك ل) مثل نسبت (ه ب) است به (ح د) و همین است آنچه می خواستیم اثبات کنیم .



اقلیدس در مقاله پنجم برای چیزهایی برهان آورده است که محتاج برهان نیست [یعنی در جزو اولیات است نه داخل در مسائل] از آن جمله اینکه نسبت مقدار واحد بدو مقدار متساوی یکی است ؛ و این مطلب را پیش بیان کردیم ؛ و باز این گفته او که هر گاه نسبت مقدار اول بدوم مثل نسبت مقدار سوم بچهارم ؛ و نسبت مقدار سوم بچهارم مثل نسبت پنجم بششم باشد پس نسبت اول بدوم مثل نسبت پنجم

۱- چنین است در نسخه اصل ؛ اما در عکس این نسبت یعنی مقدم را بجای تالی و تالی را بجای مقدم گذاشتن که دباله این عبارت خواهد آمد بجای آن (ك ل) گفته و محتمل است که اصل صحیحش در هر دو موضع (ح ط) باشد و علی ای حال (ح م) صحیح است ؛ م  
 ۲- چنین است در نسخه اصل ؛ و ظاهراً صحیح (ك ل) است ؛ م

است بشم ؛ و این قضیه احتیاج بدلیل و برهان ندارد چه [معلوم است که] هر گاه نسبت اول بدوم عیناً همان نسبت سوم بچهارم باشد و نسبت سوم بچهارم عیناً همان نسبت پنجم بششم باشد ضرورت لازم آید که نسبت اول بدوم عیناً همان نسبت پنجم بششم باشد ؛ ولیکن اقلیدس چون تناسب را بلازم آن تعبیر کرده است نه بخود تناسب ، ممکن باشد که شکی در این لازم روی دهد اما در نسبت حقیقی چنین نیست .



نسبت مقدار (ا ب) بمقدار (ح د) مثل نسبت مقدار (ح ط) است بمقدار (ك ل) بنسبت مشهوری ؛ و نسبت (ا ب) به (ح د) نسبت عددی نیست ؛ پس گوئیم که آنها متناسبند بنسبت حقیقی .

برهانش : اگر متناسب نباشند پس نسبت یکی از آنها بزرگتر از دیگری است ؛ فرض شود که نسبت (ا ب) به (ح د) بزرگتر از نسبت (ح ط) به (ك ل) باشد ؛ پس از (ح د) همه اضعاف (ا ب) را جدا می کنیم و آن (ه د) است ؛ و از (ك ل) همه

ا		ا
ب		ب
ح		ح
د		د
ه		ه
ز		ز
س		س
ط		ط

اضعاف (ح ط) را جدا می کنیم و آن (ر ل) است ؛ پس اگر عدد آنها متفاضل بود فرض شود که عدد (ر ل) بزرگتر باشد زیرا که نسبت صغری در جنبه (ح ط) (ك ل) است ؛ پس از (ر ل) همه اضعاف (ح ط) را مثل عدد (ه د) جدا کنیم و آن (س ل)

است؛ پس نسبت (ا ب) به (ه د) مثل نسبت (ح ط) باشد به (س ل)؛ پس باقی بماند نسبت (ا ب) به (ح ه) مثل نسبت (ح ط) به (ك س) و حال آنکه (ا ب) بزرگتر است از (ح ه)؛ و (ح ط) کوچکتر است از (ك س) و این خود محال است.

پس عدد (ر ل) مثل (ه د) است؛ باقی بماند نسبت (ح ه) به (ا ب) همچون نسبت (ر ك) به (ح ط)؛ پس جدا کنیم همه اضعاف (ح ه) را از (ا ب) و آن (ب ن) است و جدا کنیم همه اضعاف (ر ك) را از (ح ط) و آن (م ط) است؛ پس مگر که عدد (ب ن) مثل عدد (م ط) باشد؛ و گرنه پس عدد (ب ن) بیشتر باشد چرا که نسبت عظمی در جنبه (ا ب) (ح د) است و احکام آنرا در صدر مقاله بیان کردیم، پس هر گاه عدد (ب ن) بیشتر باشد همان محال پیشین لازم آید پس واجب کند که عدد (ب ن) همچند عدد (م ط) باشد؛ و همچنین واجب کند در عدد همه باقیمانده‌ها؛ ولیکن فرض کردیم که نسبت (ا ب) به (ح د) بزرگتر است از نسبت (ح ط) به (ك ل) پس ناچار [باید که] چیزی از خواص نسبت عظمی حاصل شود؛ و آن خاصیت اینست که عدد باقیمانده‌های (ح د) کمتر از باقیمانده‌های (ك ل) باشد و آن محال است؛ یا عدد باقیمانده‌های (ا ب) بیشتر از عدد باقیمانده‌های (ح ط) باشد و آن نیز محال است؛ پس نسبت (ا ب) به (ح د) نه بزرگتر است از نسبت (ح ط) به (ك ل) و نه از آن کوچکتر است؛ پس در این صورت نسبت (ا ب) به (ح د) بنسبت حقیقی همچون نسبت (ح ط) است به (ك ل) و این همان است که میخواستیم بیان کنیم.



و بدان که [این دو قضیه یسلی آنکه] نسبت مقدار واحد بدو مقدار مساوی نسبت واحد است؛ و [دیگر عکس آن که] نسبت دو مقدار مساوی بمقدار واحد نسبت واحد است محتاج برهان نیستند؛ ولیکن [این قضیه] که هر گاه نسبت هر یک از دو مقدار بمقدار واحد نسبت واحد باشد، آن دو مقدار مساویند محتاج برهان است؛ و همچنین این قضیه که هر گاه نسبت مقدار واحد بدو مقدار نسبت واحد باشد، آن دو مقدار مساویند محتاج برهان است.

مثالش نسبت مقدار (ار) به (ده) مثل نسبت همان (ار) است به (ب ح) بنسبت حقیقی پس گوئیم که (ب ح) و (ده) متساویند .

برهانش : اگر متساوی نباشند پس یکی بزرگتر باشد و او (ب ح) است ؛ و باید که (ار) از هر کدام از آنها [ یعنی (ب ح) و (ده) ] کوچکتر فرض شود چه اگر بزرگتر باشد برهان یکی باشد و همچنین است در همه شکل‌های پیشین .

د	ا	ب
ك	م	ل
ح	ن	ط
ه	ر	ز

پس جدا کنیم از (ده) همه اضعاف (ار) را و آن (ح ه) است ؛ و همچنین جدا کنیم از (ب ح) جمیع اضعاف (ار) را و آن (ط ح) است پس (ح ه) همچند (ط ح) باشد و (ب ط) بزرگتر از (د ح) است و افزونی آن بر این بقدر افزونی (ب ح) است بر (ده) .

و جدا کنیم از (ار) همه اضعاف (د ح) را و آن (ن ر) است ؛ و نیز از (ار) جدا کنیم همه اضعاف (ب ط) را و آن (م ر) است ؛ پس ناچار (م ر) بزرگتر از (ن ر) باشد زیرا عدد دو اضعاف مساوی است ؛ و جدا کنیم همه اضعاف (ام) را از (ب ط) باقی بماند (ب ل) و جدا کنیم جمیع اضعاف (ان) را از (د ح) باقی بماند (دك) ؛ پس (ب ل) بزرگتر باشد از (دك) و افزونی آن بیشتر است از افزونی (ب ح) بر (ده) ؛ چرا که افزونی (ب ط) بر (د ح) همچند افزونی (ب ح) است ؛ و (ام) کوچکتر از (ان) است پس (ط ل) کوچکتر از (ك ح) باشد ؛ پس باقی بماند افزونی (ب ل) بر (دك) بزرگتر از افزونی اول ؛ و همچنین است در دفعه دیگر از افزونیها مقدار فضلت (ب ح) بزرگتر باشد از مقدار فضلت (دك) و [ نیز ] بزرگتر

از فضلت پیش و همچنین هر فضلتی بزرگتر از ماقبلش باشد الی غیر النهایه .

\*\*\*

۵ فرض شود (ب >) مقداری است و افزونی او بر (د ه) مقداری است که از آن کوچکتر است؛ پس از (ب >) بیش از نصف آنرا جدا کنیم و آن (ط >) است؛ همچنین از (ب ط) بیش از نصف آنرا جدا کنیم و آن (ل) است؛ و همچنین از باقیمانده اش نصف بیشتر را جدا کنیم تا بی نهایت؛ پس باقی خواهد ماند مقداری که کوچکتر است از افزونی (ب >) بر (د ه) و همانا بیان کردیم که افزونی ها رو بزیادت است؛ یعنی هر فضلتی که آن باقیمانده های افزونی مذکور است از فضلت بیشترش بزرگتر باشد، و از مقدار افزونی (ب >) در هر بار بسیار بزرگتر باشد هر گاه که (ب >) از (د ه) بزرگتر باشد تا بی نهایت این محال است؛ پس (ب >) بزرگتر از (د ه) نیست و کوچکتر از آن هم نیست پس [ناچار] همچند اوست و این همانست که می خواستیم بیان کنیم .

\*\*\*

و همچنین است عکس آن قضیه بمانند همان برهان؛ و آن اینست که نسبت آن دو مقدار با این مقدار یکی است [پس] واجب کند که آن دو مقدار مساوی باشند .  
[مثالش] نسبت (ا) به (ب) متناسب حقیقی همچون نسبت (ح) است به (د) و نسبت غیر عددی است؛ پس گوئیم که در آن صورت نسبت (ا) به (ب) مثل نسبت (ح) است به (د) متناسب مشهور .

برهانش : نسبت (ا) به (ب) مثل نسبت (ح) است به (ه) متناسب مشهور؛ و همانا بیان کردیم که این حکم در هر مقداری جاری و مستمر است هر چند که آن مقدار بقانون سناعی وجود عینی خارجی نداشته باشد؛ پس نسبت (ا) به (ب) مثل نسبت (ح) است به (ه) متناسب حقیقی؛ پس در این صورت نسبت (ح) به (ه) مثل

\* در نسخه اصل «ولکن لجه مقدار» نوشته که ظاهراً اشتباه کا تبست بجای «ولیکن»

در ترجمه ما به همین ملاحظه است؛ و موافق اصل باید گفت «ولیکن ب >»: الخ : م



نسبت (ح) است به (د) بتناسب حقیقی پس آنها متساویند پس مقادیر متناسبند بتناسب مشهور و همین است مطلوب .



چون احکام تناسب حقیقی را یاد کردیم و بیان نمودیم که تناسب مشهور بر حسب آنچه اقلیدس گفته است از لوازم تناسب حقیقی است یعنی [نسبت ناوی منطقی] هر متناسب مشهوری متناسب بحقیقت است و هر متناسب حقیقی متناسب بمشهور است ؛ اکنون یاد کنیم احکام بزرگی و کوچکی نسبت را بتناسب حقیقی . هر گاه نسبت اول بدوم مثل نسبت سوم بچهارم باشد بتناسب حقیقی پس این نسبت عین همان نسبت باشد و نسبت سوم بچهارم بزرگتر یا کوچکتر از نسبت پنجم بششم باشد پس نسبت اول بدوم بزرگتر باشد از نسبت پنجم بششم بتناسب حقیقی ؛ [این قضیه] احتیاج بیرهان ندارد و اقلیدس بدان سبب برای آن برهان آورده که مقصود را از حقیقت بیرون برده و از حقیقت شیء بلازم آن عدول کرده است ، لازمی که بین و آشکار نیست بلکه با واسطه است [یعنی محتاج تعلیل وحد وسط قیاس است] و در معرفت لزوم ، بیرهان احتیاج دارد .

و همچنین [این قضیه که] هر گاه دو مقدار متفاضل باشند نسبت مقداری دیگر بمقدار بزرگتر بحقیقت کوچکتر است از نسبت همان مقدار عیناً بمقدار کوچکتر ؛ و همچنین [اینکه] نسبت مقدار بزرگتر باین مقدار مفروض بحقیقت بزرگتر است از نسبت مقدار کوچکتر بهمین مقدار بعینه ، [اینها] اصلاً احتیاج بیرهان ندارد و اقلیدس از این جهت بر آن برهان آورده که از حقیقت نسبت عظمی بمشهور عدول کرده است [یعنی بجای تناسب حقیقی متوجه تناسب مشهور شده است] .

اما [این قضیه] هر گاه نسبت مقداری مفروض یکی از دو مقدار مفروض بزرگتر از نسبت همین مقدار عیناً بمقدار دیگر از دو مفروض باشد بحقیقت، پس محتاج برهان است و همچنین عکس آن احتیاج برهان دارد (۱).

مثالش دو مقدار (ا ب) و (ح د) مفروضند و مقدار (ه ر) مفروض [دیگر] است و نسبت (ه ر) به (ا ب) کوچکتر است از نسبت آن به (ح د) پس گوییم که (ا ب) بزرگتر است از (ح د).

ا	ه	ح
ب	ر	د

برهانش : اگر (ا ب) بزرگتر از (ح د) نبود پس یا مساوی اوست؛ و در این صورت لازم آید که نسبت (ه ر) به (ا ب) مثل نسبت (ه ر) به (ح د) باشد و چنین نیست؛ پس در این صورت با آن مساوی نیست؛ و یا نسبتش کوچکتر از اوست و ما فرض کرده ایم که نسبت (ه ر) به (ا ب) کوچکتر است از نسبت (ه ر) به (ح د)؛ پس در این حال واجب کند که عدد پاره‌یی از افزونیهای (ه ر) مرافزونیهای (ا ب) را بزرگتر باشد از عدد نظایرش از (ه ر) مر نظایرش (ح د) را؛ یا عدد بعضی افزونیهای (ح د) مرافزونیهای (ه ر) را بزرگتر باشد از عدد نظایرش از (ا ب) مر نظایرش از (ه ر) را؛ زیرا که این خود از خاصیت‌های بزرگی و کوچکی نسبت است؛

۱- عبارت متن عیناً ترجمه شد ولیکن محتمل است که در نسخه سقط و تحریفی باشد زیرا این عبارت بانفصالی که در دنباله اوست تا ملا سازگار نمی‌شود، اصله طلب اینست که هر گاه نسبت مقداری مفروض یکی از دو مقدار متفاضل کوچکتر از نسبت آن بمقدار دیگر باشد آن طرف بزرگتر است؛ و هر کدام از دو طرف مقدار متفاضل که نسبت مقدار مفروض دیگر باو بزرگتر باشد آن طرف کوچکتر است؛ رجوع شود بشال دهم مقاله پنجم تحریر اقلیدس: م.



یا خاصیت دیگر از خواص آن که تو خود می توانی آنرا باندک تأمل درك کنی  
بخصوص چون آنچه را که ما اینجا می آوریم بحقیقت دریافته باشی .

و فرض کنیم که اینجا (ه ر) از هر کدام آن دو مقدار کوچکتر باشد ؛ چرا  
که اگر از هر دو بزرگتر یا یکی مساوی و از آن دیگر کوچکتر یا بزرگتر باشد  
همانا برهان یکی است و در بعض وجوه آسانتر است که می توانند با کمترین تأمل  
آنرا دریابند .

و جدا کنیم همه اضعاف (ه ر) را از (ا ب) باقی بماند افزونی (ا ط) ؛ و همچنین  
جدا کنیم همه اضعاف (ه ر) را از (د ح) باقی بماند افزونی (ح ح) ؛ پس (ح د)  
همچند (ب ط) است و اگر همچند نباشد لازم کند که (ب ط) بزرگتر از (ح د) باشد  
چرا که بزرگی نسبت در جنبه اوست الا اینکه (ح د) بزرگتر از (ا ب) است و این  
محال است ؛ پس (ح د) همچند (ب ط) است پس (ح ح) بزرگتر از (ا ط) باشد

و جدا کنیم از (ه ر) جمیع اضعاف (ح ح) را باقی بماند افزونی (ه ك) ؛ و  
جدا کنیم هم از (ه ر) همه اضعاف (ا ط) را باقی بماند افزونی (ه ل) ؛ و واجب کند  
که عدد افزونی ها در اینجا نیز مساوی باشند و گرنه همان محال اول لازم آید ، چه  
اگر افزونی ها متساوی نباشند [ ناچار ] متفاضل باشند ؛ پس اگر عدد امثال (ح ح)  
در (ك ر) بزرگتر از عدد امثال (ا ط) در (ل ر) باشد ، (ك ل) بزرگتر از (ا ط) باشد  
ولیکن (ه ل) کوچکتر از اوست این محال است ؛ و اگر عدد امثال (ح ح) در (ك ر)  
کوچکتر از عدد امثال (ا ط) در (ل ر) باشد نسبت (ه ر) به (ح د) کوچکتر از نسبت  
اوست به (ا ب) و ما خلاف آنرا فرض کرده ایم این محال است ؛ پس عدد امثال  
(ح ح) در (ك ر) مثل عدد امثال (ا ط) است در (ل ر) .

و همچنین در هر فضلتی همین معنی عیناً لازم باشد باینکه عدد امثال افزونیهای  
(ح د) در افزونیهای (ه ر) مساوی باشد با عدد افزونیهای (ا ب) در (ه ر) و همچنین  
عدد امثال افزونیهای (ه ر) در (ح د) مساوی باشد با عدد امثال افزونیهای (ه ر) در  
(ا ب) و گرنه همان محال مذکور لازم آید ؛ و همواره این حال باشد که افزونیهای

باقیمانده از (ه ر) پس از افکندن افزونیهای (ح د) از آن، کوچکتر باشد از افزونیهای (ه ر) پس از افکندن افزونیهای (ا ب) از (ه ر) یعنی نظایرش؛ و افزونیهای (ح د) پس از افکندن افزونیهای (ه ر) از آن، بزرگتر باشد از افزونیهای (ا ب) پس از افکندن افزونیهای (ه ر) از آن یعنی نظایرش؛ و این خلاف مطلوب است چرا که نسبت (ه ر) بد (ا ب) کوچکتر است از نسبت (ه ر) به (ح د) این محال است. پس چون (ح د) بزرگتر از (ا ب) نیست؛ مساوی آن هم نیست؛ [ناچار] در این صورت کوچکتر از آنست و همین است آنچه میخواستیم بیان کنیم.



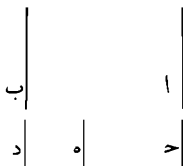
[باید دانست که] این شکل را اختلاف وقوع است [یعنی آنرا بصورت مختلف میتوان طرح کرد] و دشوارترین اقسامش همان بود که ما آوردیم باقی را بنیروی همین که ما گفتیم میتواند اثبات کنند. ما بخاطر کراهت از دراز سخنی آنرا باز گذاشتیم کسی که دارای حدس صائب و رأی ثاقب باشد چون آن اصناف را بروی عرضه کنند خود بنیروی آنچه ما گفتیم در اندک مدت متفطن بر همین آنها خواهد شد.

و همچنین سایر اشکال که در پیش گفته ایم خالی از اختلاف وقوع و اختلاف اوضاع نباشد و راه آن همین راه است تا بدانی؛ و بیشتر اشکال هندسی خالی از اختلاف وقوع نباشد و پاره‌یی از مردمان در این باره تطویلاتی را تکلف کنند که تصنیف را از وزن و ارزش خارج سازد و این خود نیست جز رنج بیهوده و بیراهه رفتن سرد [بی سود] و ثابت [بن قره] بهمین سبب از آن کار اعراض کرده است.



نسبت مقدار (ا) بمقدار (ب) بزرگتر از مقدار (ح) است بمقدار (د) متناسب مشهور؛ پس گوئیم که متناسب حقیقی نیز آن نسبت بزرگتر است. بر هانش: اگر بزرگتر نباشد پس همچند آنست یا کوچکتر از آن؛ پس اگر همچند باشد [لازم آید که] نسبت (ا) بد (ب) متناسب مشهور مثل نسبت (ح) به

(د) باشد و حال آنکه گفتیم بزرگتر است و این محال است؛ و اگر کوچکتر باشد فرض کنیم که نسبت (ا) به (ب) مثل نسبت (ح) است به (د) بحقیقت؛ پس نسبت (ح) به (ه) کوچکتر از نسبت (ح) است به (د)؛ پس (د) بزرگتر از (ح) باشد بحقیقت چنانکه در شکل پیش بیان کردیم.



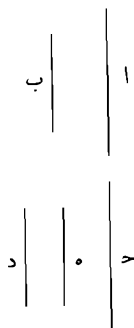
و نسبت (ا) به (ب) مثل نسبت (ح) است به (د) بتناسب مشهور؛ و نسبت (ح) به (د) بتناسب مشهور بزرگتر است از نسبت (ح) به (ه)؛ پس (د) کوچکتر از (ح) باشد و حال آنکه بزرگتر از آن بود این محال است.

و چون نسبت (ا) به (ب) کوچکتر از نسبت (ح) به (د) نیست [همچند آن نیز نبود] در این صورت لازم آید که از آن بزرگتر باشد و همین است آنچه می‌خواستیم بیان کنیم.



و عکس این شکل: نسبت مقدار (ا) به (ب) بحقیقت بزرگتر است از نسبت (ح) به (د)؛ و در این صورت گوئیم که همانا بتناسب مشهور نیز بزرگتر است، چه اگر بزرگتر نباشد ممکن هم نباشد که همچند او باشد و گرنه همان محال مذکور لازم آید؛ پس باید که نسبت (ا) به (ب) کوچکتر از نسبت (ح) به (د) بتناسب مشهور باشد؛ و فرض کنیم که نسبت (ا) به (ب) بتناسب مشهور مثل نسبت (ح) است به (ه)؛ و نسبت (ح) به (ه) کوچکتر است از نسبت (ح) به (د)؛ پس (ه) بزرگتر از (د) باشد؛ و نسبت (ا) به (ب) بتناسب مشهور همچون نسبت (ح) است به (ه) پس نسبت (ح) به (ه) کوچکتر است از نسبت (ح) به (د)؛ پس (ه) بزرگتر از (د) باشد؛ و چون نسبت (ا) به (ب) بتناسب مشهور مثل نسبت (ح) است به (ه)؛ لازم کند که

بتناسب حقیقی نیز چنین است؛ و نسبت ( $\zeta$ ) به ( $\theta$ ) بحقیقت بزرگتر است از نسبت ( $\zeta$ ) به ( $\delta$ )؛ پس ( $\theta$ ) کوچکتر از ( $\delta$ ) باشد و حال آنکه بزرگتر از آن بود این محال است.



پس نسبت ( $\theta$ ) به ( $\zeta$ ) بتناسب مشهور بزرگتر است از نسبت ( $\zeta$ ) به ( $\delta$ ) و همین است آنچه میخواستیم بیان کنیم.



باز نمودیم که آنچه اقلیدس در تعریف رسمی بزرگی و کوچکی نسبت گفته است از لوازم کوچکی و بزرگی نسبت حقیقی است؛ باین بیان که هر نسبت بزرگ مشهور، نسبت بزرگ حقیقی نیز هست، و همچنین هر نسبت کوچک مشهور نسبت کوچک حقیقی نیز هست؛ و عکس او: هر نسبت بزرگ حقیقی نسبت بزرگ مشهور نیز هست؛ و همچنین هر نسبت کوچک حقیقی نسبت کوچک مشهور نیز هست. و باقی احوال [نسبت] از ترکیب و تفصیل و ابدال و عکس و نسبت مساوات و غیره از احکامی که اقلیدس در صدرمقاله پنجم [کتاب اصول] و در ضمن آن مقاله گفته است و هر چه بدان تعلق دارد و آنچه را که بدون احتیاج، برهان آورده است و غیر از آن [هر چه باشد] همه از لوازم نسبت حقیقی و تناسب حقیقی است و همچنین نسبت بزرگ و کوچک.

اما تألیف نسبت و تفصیل نسبت درمقالات پنجم [اصول اقلیدس] نیازی بدان نیست بلکه درمقالات ششم مورد احتیاج است؛ وزودا که در آن باره مستوفی سخن گوئیم درمقاله سوم رساله حاضر .  
بحمد خدای وحسن توفیق او مقالت دوم پایان یافت و خداوند در خور ستایش است .

### مقاله سوم

#### در تألیف نسبت و تحقیق آن

در اول مقاله دوم حقیقت نسبت کمیت مقداری و معنی آنرا باز نمودیم و آنجا گفتیم که نسبت [عبارتست از] اضافه مابین مقادیر از این حیث که مقادیر است مقرون بامر دیگر که این امر مقدار تفاضل مابین آنهاست بروجهی معلوم که غیر را با آن مقادیر مشارکتی در این امر نباشد؛ و در این باره به اطناب سخن راندیم [اینک] در تألیف نسبت سخن از سر گیریم .

اقلیدس گفته است: هر گاه دو نسبت را بگیرند و بعضی را به [مقدار نسبت] بعضی تضعیف کنند نسبتی بوجود آید که این نسبت خود مؤلف است از آن دو نسبت که یکی را در دیگری ضرب کرده باشند .

و در صدرمقاله پنجم [کتاب اصول] بر سبیل مصادره بدون برهان گفته است که هر سه مقدار متجانس پس همانا نسبت مقدار اول بدوم مؤلف است از نسبت اول بدوم و از نسبت دوم بسوم .

[باز] گفته است که هر سه مقدار متناسب پس همانا نسبت مقدار اول بسوم دو همچند نسبت اول است بدوم؛ و همچنین اگر چهار مقدار و پنج مقدار [متناسب] باشند و بر این قیاس [الی غیر النهایه] و این خود قضیه عظیمی است که جایز نباشد که مقدمه برای امور عظیم واقع شود جز با برهان هندسی شافی .

اما آنچه از تضعیف نسبت گفته اینست که [مثلاً] نسبت سه به پنج معنی آن سه و خمس واحد است؛ باین توضیح که فرض شود مقداری واحد؛ یعنی مقداری را

فرض کنند و آنرا **واحد** بنامند و مقادیر دیگر را بدان نسبت دهند زیرا که هر چه بکیل پیمودنی است ناچار باید چیزی بعنوان واحد [کیل] در آن فرض شده باشد که باقی را بدان نسبت دهند بمثابت عدد؛ پس اگر نسبت مقداری نسبت غیر عددی بود، نسبت دهند مربع آن شیء را بمربع واحد یا مربع مرتبش یا مربع مرتبش الی غیر النهایه؛ یا آنکه آن نسبت را از جهت کیل مجهول بگذارند؛ برای آنکه [اگر چیزی بعنوان واحد کیل نباشد] راهی بادرک کمیّت آن کیل که منسوب بآن واحد مفروض باشد اصلاً یافته نشود.

نمی گویم که نسبت مقداری واجب کند که بکیل پیمودنی باشد تا معلوم باشد؛ بلکه میگویم چاره بی نیست از اینکه هر نسبت مقداری باید چنین باشد که بتوانند مقداری را از همان جنس بعنوان **واحد** فرض کنند؛ و در این صورت است که نسبت آن واحد مفروض بمقدار دیگر معقول باشد مانند همان نسبت مفروض.

و واجب نکند که آن مقدار در خارج موجود [در اصل: مفقود] باشد زیرا مفقود بودن او در خارج بسبب عجز ماست از وقوف بر قانون صناعی که بدان وسیله استخراج آن مقدار ممکن باشد (۱).

و چه بسیار که نسبتی از جهت عدد مجهول و از جهت هندسه معلوم باشد ولیکن زبانی بر ما از این حیث متوجه نیست پس از درست شدن پیش ما که هر نسبت مقداری مقرون بچیزی است که عددی است یا در قوت عدد؛ و انگهی بحث در اینکه نسبت مقداری آیا ذاتاً متضمن عدد است یا با عدد ملازمت دارد یا عدد از خارج ذات بسبب

۱- یعنی ممکن است که واحد مقدار مفروض در خارج مفقود باشد یعنی وجود عینی خارجی نداشته باشد؛ اما مفقود بودن او در خارج دلیل بر امتناع عقلی و ذاتی نیست؛ بلکه سبب این است که دستگاه صناعی ما بر ساختن آن مقدار مفروض قادر نیست و قانونی درست نداریم که بوسیله آن بتوانیم آن واحد مفروض عقلی را استخراج کنیم و آنرا وجود خارجی بدهیم.

علاوه می کنم که عبارت نسخه اصل «ولیس یجب ان یکون ذلك المقدر مفقوداً لکنه مفقوداً فی الاعیان بسبب عجزنا» ظاهراً «سهو الفلم» کانست بجای «ان لایکون ذلك المقدر مفقوداً» یا «ان یکون ذلك المقدر موجوداً»؛ مدلول این عبارت را در مقاله دوم نیز گفته است «هذا الحكم یستمر فی کل مقدار وان کان لا یوجد بقانون صناعی فی الاعیان» که ترجمه اش در محل خود گذشت؛ مفاد آن مطلب در مقاله سوم نیز تکرار شود؛ م

امردیگر بدو ملحق شود یا بسبب لازم ذات بدون احتیاج بحکم خارج بدو ملحق شود؛ این خود مبحث فلسفی است که تعاطی آن اصلاً بر عهده عالم هندسه نیست، ولیکن باید بدانند که سخن در تألیف نسبت اینجا از جهت اقتران معنی عدد و واحد است بدو خواه بالفعل باشد و خواه بالقوه؛ اما اینکه این اقتران بیجه کیفیت است و بر یکی از همان وجوه است که ذکر کردیم یانی، پس بحث آن برمانیست؛ این معنی را فهم کن.

و همانا اقلیدس محتاج بتألیف نسبت شده است در شکل بیست و سوم از مقالات ششم (۱) آنجا که خواست برهان بیاورد بر اینکه هر دو سطح متوازی الاضلاع زاویه های آن همچند یکدیگر است؛ و مقصودش از تألیف [نسبت] تضعیف یکی از دو نسبت است بنسبت دیگر (۲)؛ دیگر در کتاب خود هیچ کجا باین شکل و آن مقدمه که در هر سه مقدار متناسب نسبت اول بسوم ضعف نسبت اول است بدوم احتیاجی پیدا نمی کند مگر در نسبت اضلاع سطوح متشابه و اضلاع مجسمات متشابه و آن نیز محتاج الیه نیست؛ ای کاش دانستی که چه امری موجب احتیاج اقلیدس بذکر آن دو مقدمه و مصادره بر آنها بدون برهان شده است.

اما تألیف نسبت در کتاب بطلمیوس معروف به **مجسطی** امری بس بزرگ است و سودش بسیار و فایدهش فراوان است؛ جز اینکه بطلمیوس نیز بر این مقدمه بدون برهان مصادره کرده است [یعنی آنرا بدون برهان در جزو مصادرات آورده است: م] و شکل قطاع مبتنی بر همین تألیف نسبت است؛ و بیشتر علم هیئت مبتنی بر شکل قطاع است مخصوصاً آنچه واقع شود از احوال و احکام هیآت فلک مکوکب [یعنی فلک هشتم بعقیده قدما: م] و فلک معدّل النهار [یعنی فلک نهم بعقیده قدما: م]؛ پس این معنی که از آن بتألیف نسبت عبارت کنند کوچک و ناچیز نیست. و همچنین است کتاب **مخروطات** ابلونیوس که مقدمه بی عظیم برای بیشتر فنون هندسه خصوصاً مجسمات است؛ و بالجمله مهمات امور [و مسائل] صعب

۱- موافق تحریر اقلیدس معمول فعلی شکل ۲۴ یا ۲۵ آن مقاله است: م

۲- یعنی ضرب کردن دو نسبت در یکدیگر: م

بزرگ علم هیئت و هندسیات همه مبتنی بر تألیف نسبت است .  
 اما تألیف نسبت که در فن موسیقی گفته اند غیر از این تألیف است؛ و همانا که  
 اوتر کیب و نقصان است و اطلاق لفظ تألیف برین دو نوع بر حسب اتفاق و اشتراك  
 [لفظی] است نه بتواطؤ صرف .

اقلیدس تألیف نسبت معروف را در مقاله هشتم ذکر کرده و آنرا درشکل یکار برده  
 که بی نیازی وی از این شکل در کتابش مانند بی نیازی اوست از آن شکل که یاد کردیم .  
 و تر کیب نسبت که مبنای بعضی اجزای موسیقی است همانا عددی است و  
 اقلیدس در مقاله هشتم در این باره سخن باشباع رانده است .

اما نقصان نسبت که در فن موسیقی ذکر شده است چون نیک در نگرند در  
 حقیقت نوعی از تر کیب نسبت باشد و طریق معرفت آنها پیش کسی که صاحب رأی  
 ناقب و حدس نیک باشد یکی است؛ و ماشه بی از این معنی را در کتاب شرح المشکل  
 من کتاب الموسیقی یاد کرده ایم .

و [نیز باید دانست که] علم عدد محتاج بهندسه نیست؛ چگونه محتاج باشد  
 و حال آنکه عدد مقدم بر هندسه است بتقدم و قبلیت ذاتی؛ و مابین آنها نسبتی نیست  
 جز اینکه هندسه محتاج بعدداست؛ چه سان محتاج نباشد و حال آنکه [در بخش  
 حدود و تعریفات هندسه میگویند] مثلث آنست که سه خط آنرا احاطه کرده باشند .  
 پس کسی که مفهوم عدد سه را درک نکرده باشد چگونه می تواند معنی مثلث  
 را درک کند؛ پس عدد سه [در معنی] جزو مثلث است پس علت اوست و ذاتاً قبل از  
 اوست؛ و بحث در عدد غیر از بحث در هندسه است و این هر دو دو علم [جدا گانه] اند  
 که یکی در تحت دیگر مندرج نیست ولیکن هندسه در پاره بی از بر این اجزاء ش  
 بچیزی از عدد احتیاج دارد چنانکه در مقاله دهم [کتاب اصول اقلیدس] مذکور  
 است؛ و این احتیاج خود در موقع پیمودن و مساحت مقادیر یعنی (۱) معرفت نسبت

۱- عبارت اصل نسخه چنین است «وذلك عند مساحة المقادیر اعنی معرفة النسبة بینهما»  
 دروی کلمه «عنی» خط کشیده و بالای آن چیزی شبیه حرف (ه) نوشته است مابارت را موافق  
 کلمه «اعنی» معنی کردیم . م



مابین آنهاست از حیث عدد چنانکه در اوایل همین مقاله بیان کردیم که فرض کنند مقداری را بعنوان واحد، و سایر مقادیر همجنس را بدان ببیمایند و کمیت آنها را نسبت بآن واحد، معلوم کنند.

و همانا سبب اینکه اقلیدس دوصناعت عدد و هندسه را بهم در آمیخته [یعنی در ضمن مقالات هندسه اش مقالاتی مربوط بفن عدد و حساب آورده است: م] دو چیز است؛ یکی برای اینکه کتابش اکثر قوانین فن ریاضیات را شامل باشد و چه نیکو رأیی اندیشیده و خوب کاری کرده است؛ دوم اینکه در مقاله دهم محتاج بعلم عدد است و نخواست که براهین کتابش محتاج بچیزی خارج از کتاب او باشد از علم ریاضیات. [خلاصه اینکه کار اقلیدس بجا و پسندیده است] جز اینکه واجب بودی که بخش عددیات را بر هندسیات مقدم بداشتی همانطور که عدد را بر هندسه در مقام وجود و تعقل تقدم باشد؛ ولیکن [نکته اینجاست که] درك کردن براهین عددی دشوارتر از براهین هندسی است، بدین سبب اقلیدس بخشی از براهین هندسی را بر عددیات مقدم داشت تا ابتدا نفس متعلم با براهین ریاضی ورزیده شود آنگاه براهین عددی اشتغال یابد تا بر وی آسانتر و سهلتر باشد.

\*\*\*

و بعد از آنکه این معانی را ذکر کردیم (۱) که پاره‌یی از آنها خارج از غرض مذکور است که وجهه مقصود مادر این مقالت باشد؛ و این نوع مطالب را [که خارج از مقصود اصلی ماست] محض برای این آوردیم که مزید علم اصول این معانی باشد؛ و [نیز] برای اینکه این رساله را اکثر اموری که محتاج الیه است مشتمل باشد؛ و برای تشویق متعلم بتوجه و گراییدن [او] بسوی معرفت اصول صناعات و وقوف بر اصول علوم کلی [عقلی] و بر مبادی وجود و معرفت واجب الوجود حق و سایر احوال الهی و امر معاد؛ [اکنون] شروع می‌کنیم در برهان بر آنچه گفتیم.

(۱) و (ب) و (ح) سه مقدار متجانسند؛ پس گوئیم که نسبت مقدار (ا) بمقدار

---

۱- در اصل جمله طولانی است با جمله‌های معترضه و کلمه «بعدها ذکرنا» متعلق است بینج شش سطر بعدش «نشرع فی البرهان علی ما قلنا» و ما عیناً ترجمه کردیم: م

(ح) مؤلف است از نسبت مقدار (ا) بمقدار (ب) و از نسبت مقدار (ب) بمقدار (ح) .  
 برهانش : فرض کنیم واحد [مقدار] را قرار دهیم نسبت او را بمقدار (ر)  
 مثل نسبت (ا) به (ب) ؛ و منظور ما [ماهیت] مقدار (ر) است نه از این حیث که خط  
 یاسطح یا جسم یا زمان باشد بلکه از این حیث که در تصور عقلی مجرد از این لواحق  
 باشد ؛ و از حیث تعلق آن بعدد ؛ نه عدد مطلق حقیقی زیرا چه بسا که نسبت مابین  
 (ا) و (ب) نسبت غیر عددی باشد ؛ پس دو عدد با خصوصیت آن نسبت که مابین (ا)  
 و (ب) فرض شده است یافته نشود .

$$\begin{array}{|c|} \hline ۱ \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline ب \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline > \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|} \hline ۰ \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline \frac{۲}{۳} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline د \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|} \hline ر \\ \hline \end{array}$$

و شمار گران یعنی مآحان چه بسیار است که گویند نصف واحد و ثلث واحد  
 و غیر آن از اجزاء ؛ و حال آنکه واحد [حقیقی] قسمت پذیر نباشد ؛ بلکه غرض  
 ایشان واحد است ؛ نه واحد مطلق حقیقی که اعداد حقیقی از آن مرکب می شود ؛  
 بلکه مقصودشان واحد مفروضی است که پیش ایشان قابل تجزیه و تقسیم باشد ؛ پس  
 آنگاه بحسب همین واحد [مفروض] منقسم ، و بحسب اعدادی که از آن ترکیب  
 می شود ، در مقادیر تصرف کنند .

و [نیز] چه بسیار باشد که گویند جذر پنج و جذر جذر ده و غیر از آن از  
 چیزهایی که در اثنای محاورات و ضمن اعمال و پیمایش های ایشان بسیار معمول و  
 متداول باشد ؛ مراد ایشان جز پنج مرکب از آحاد منقسم نباشد همچنانکه ذکر  
 کردیم ؛ پس باید بدانیم که این واحد همان واحد منقسم است .

و در مقدار (ر) چنانکه گفتیم عدد اعتبار میشود هر مقدار که باشد ؛ و اینکه  
 گفتیم نسبت واحد را بمقدار (ر) مثل نسبت (ا) به (ب) قرار می دهیم ، مقصود ما این

نیست که می توانیم در همه مقادیر این کار کنیم یعنی آنچه را که می گوییم بقانون  
صناعی قرار بدهیم ؛ بلکه مقصود ما اینست که وجود این معنی پیش عقل ممتنع نیست  
وعجز ما از ساختن آن دلیل نکند بر اینکه این امر ذاتاً امتناع داشته باشد، پس این  
معانی را فهم کن .

[برویم بر سر گفتار اول] و قرار می دهیم نسبت واحد [مفروض] را بمقدار  
(د) مثل نسبت (ا) به (ح) ؛ پس نسبت (ا) به (ح) مثل نسبت همان واحد است به (د)  
و نسبت (ه) بآن واحد مثل نسبت (ح) است به (ب) ؛ پس در نسبت مساوات نسبت (ا)  
به (ب) مثل نسبت (ه) به (د) باشد ؛ و نسبت (ا) به (ب) مثل نسبت واحد [مفروض]  
باشد به (ر) ؛ پس نسبت (ه) به (د) مثل نسبت واحد باشد به (ز) ؛ پس آنها چهار  
مقدار متناسبند پس ضرب واحد که سوم است در (د) که دوم است مثل ضرب (ه)  
اول است در (ر) چهارم و (ر) همان نسبت (ا) است به (ب) ، و (ه) همان نسبت (ب)  
است به (ح) ؛ و (ر) همان نسبت (ا) است به (ح) ؛ پس ضرب نسبت (ا) به (ب) در  
نسبت (ب) به (ح) مساوی است با ضرب واحد در (ر) که آن نسبت (ا) است به (ح) ؛  
و [پیدا است که] ضرب واحد در هر چیزی همان چیز است بعینه کم و زیاد نشود ؛  
پس ضرب نسبت (ا) به (ب) در نسبت (ب) به (ح) همان نسبت (ا) است به (ح) و این  
همان است که می خواستیم بیان کنیم .

\* \*

و همچنین هر گاه چهار مقدار متجانس باشند هر گونه که باشند همانا نسبت  
اول بچهارم مؤلف است از نسبت اول بدوم و از نسبت دوم بسوم و از نسبت سوم بچهارم .



مثالش : مقادیر (ا) (ب) (ح) (د) متجانسند ؛ و (ا) (ب) (ح) سه مقدار

متجانسند؛ پس نسبت (ا) به (ح) مؤلفست از نسبت (ا) به (ب) و از نسبت (ب) به (ح)؛ و (ا) (ح) (د) سه مقدارند [متجانس]؛ پس همانا نسبت (ا) به (د) مؤلفست از نسبت (ا) به (ح) و از نسبت (ح) به (د) پس نسبت (ا) به (د) مؤلف باشد از نسبت (ا) به (ب) و از نسبت (ب) به (ح) و از نسبت (ح) به (د) و این همانست که می‌خواستیم بیان کنیم.

و بر این قیاس است هر گاه مقادیر [متناسب متجانس] پنج مقدار یا شش مقدار باشند تا بی نهایت.

و هر گاه سه مقدار متناسب باشند که نسبت اول بدوم همچون نسبت دوم بسوم؛ و نسبت اول بسوم مؤلف از نسبت اول بدوم و از نسبت دوم بسوم باشد؛ پس [واجب کند که] نسبت اول بسوم دو همچند نسبت اول بدوم باشد چنانکه اقلیدس در صدر مقالت پنجم بر آن مصادره کرده است؛ و بر این قیاس است هر گاه چهار مقدار متناسب باشند بتوالی [و نیز] هر گاه پنج مقدار باشند یا شش مقدار الی غیرالنهایه



و چون همگی غرضی را که وجهه مقصودما در تألیف این رساله بود بیاوردیم، همانا ما را وقت آن رسید که مقاله را ختم کنیم با حمد خدای تعالی.

و بدان که ما در این رساله بخصوص در دو مقاله آخرش معانی بسیار دقیق بودیعت نهاده ایم و سخن درباره آنها بحسب این غرض مستوفی گفته ایم؛ پس کسی که در این معانی تأمل و تحقیق کرده آنگاه بفهم مسائلی پرداخته باشد که مبتنی بر این مقدمات است عالم هندسه باشد بعلم حقیقی بر حسب صناعت؛ و چون مبادی آنرا از فلسفه اولی تحقیق کرد عالم هندسه باشد بر حسب عقل؛ و خدای تعالی در همه حال شایسته حمد و ستایش است؛ و درود بر بهترین مخلوقش محمد [مصطفی علیه السلام] و خاندانش که نیکان و پاکان باشند؛ و خدای تعالی ما را بسنده است و نیکو یار و یاور است.



و بخط شیخ امام عمر بن ابراهیم ختیمی در آخر این رساله نوشته بود که فراغ

از تسوید این بیاض بوقوع پیوست در شهر ... در کتب خانه آنجا در اواخر جمادی  
الاولی سال چهارصد و هفتاد .

[ و کتابت ] رساله پایان یافت بدست مسعود بن محمد بن علی حلفری (ظ :  
'جلفری) درینجم شعبان سال ششصد و پانزده .

### پایان ترجمه فارسی رساله حکیم خیام

ترجمه فارسی رساله «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» حکیم خیام که  
در حکم ذیل و تکمله گفتار نخستین از کتاب خیامی نامه ماست و چگونگی آن را  
در حواشی سر آغاز ترجمه باز نمودیم بتوفیق الهی پایان یافت در اصفهان روز جمعه  
یازدهم مرداد ماه ۱۳۴۲ شمسی و دوازدهم ربیع الاول سنه ۱۳۸۳ قمری هجری .

علاوه می کنیم که چون نسخه رساله **حسام الدین علی بن فضل الله سالار**  
که منتظر آن بودیم در این اثناء بدست ما رسید آن را نیز بر ذیل این گفتار  
افزودیم؛ **یسر الله لنا امورنا وجعل عاقبتنا بالخير بحق محمد وآله الطاهرين .**

[ ج - ه ]

## رساله

# حسام الدین علی بن فضل الله سالار

## در حل مشکل مصادره خطوط متوازی

این همان رساله است که بدست آمد نسخه آن را انتظار داشتیم و در فصول قبل (ص ۱۲۰) وعده دادیم که آن را در ملحقات و مستدرکات بر افزایشیم؛ خوش بختانه در همین ایام که در کار تصحیح نمونه های چاپی ترجمه رساله حکیم خیام بودیم فیلم عکسی آن نسخه عزیزالوجود که تاریخ کتابتش مطابق ضبط یکی از صفحات خود مجموعه سنه ۶۷۲ هجری است (۱) و از کتابخانه آستانه قدس رضوی تهیه و از مشهد مقدس فرستاده شده بود در اصفهان بدست حقیر رسید و همانجا عکس برداری و در مراجعت بطهران آن را کلیشه کردم که تصویر آن عن قریب بنظر خوانندگان خواهد رسید؛ و نگارنده را از اطاله بحث در کم و کیف نسخه و شرح و تفصیل طریقه مؤلفش در حل مشکل مصادره خطوط متوازی بی نیاز خواهد ساخت؛ همین اندازه بطور اختصار می گویم.

طریقه ابن سالار در حل آن مشکل بحسب ظاهر شبیه طرح شش شکلی عباس بن سعید جوهری؛ و در واقع نظیر طریقه هفت شکلی خواجه نصیر الدین طوسی است؛ باین ترتیب که در ابتدا شش قضیه یا شش شکل بعنوان مقدمات «المقدمه الاولى، المقدمه الثانيه، تا المقدمه السادسه» از خود طرح و اثبات کرده و پس از

---

۱- زحمت فیلم برداری و ارسال نسخه با حضرت دوست فاضل گرامی آقای سید محمد نفی مدرس رضوی دامت افاضاته العالیه بود که از این رهگذر بنده را منت پذیر احسان خویش کردند جزاء الله عنی خیر الجزاء؛ و تاریخ کتابت نسخه هم مستند بقول ایشانست؛ دستور داده بودند از آن صفحه نیز عکس برداری بشود که ظاهراً این قسمت فراموش شده است.

فراغت از تمهید این مقدمات که سادسه آنها از همه مفصل تر است متن قضیه مصادره را بطور نتیجه آورده و آن را مبرهن ساخته است .

مدعای شش قضیه مقدماتش بطور خلاصه از این قرار است .

۱- هر گاه از دو طرف خطی مفروض دو عمود متساوی اخراج و مابین آنها را وصل کنیم دوزاویه حادث در منتهی الیه دو عمود بایکدیگر مساوی است .  
در ضمن این قضیه بعد مابین دو خط یاد نقطه را نیز تعریف می کند (۱) .

۲- چون بر دو طرف خطی مستقیم دو خط باستقامت عمود کنی ، هر قدر آن دو عمود را امتداد دهی تا بی نهایت ، نسبت بیکدیگر متمایل نخواهند شد ، نه از جهت تقارب و نه از جهت تباعد .

پس از بیان این قضیه بطور استبانة نتیجه می گیرد که خط واصل مابین دو عمود متساوی که از دو طرف خطی مفروض خارج شده باشد ناچار با خط مفروض مساوی است (۲) .

۳- هر گاه زاویه های مخرج دو خط مستقیم که در قضیه قبل فرض شده بود قائمه هم نباشند بلکه فقط مساوی بازوایای منتهی الیه آن دو خط باشند ، باز حکم سابق جاری است ؛ یعنی آن دو خط نسبت بیکدیگر متمایل نخواهند شد ، هر چند که آنها را امتداد دهی الی غیر النهایه .

توضیحاً مقدمه سوم را از فروع و لوازم مقدمه دوم شمرده است .

۴- خط واصل مابین دو عمود متساوی که از دو طرف خطی مستقیم خارج شده باشند ، در منتهی الیه هر يك از دو عمود ، زاویه قائمه احداث می کند .

۵- در هر سطح چهار ضلعی قائم الزوایا اضلاع متقابلش با هم مساوی است .

۱- وینبغی ان یعلم ان البعد مابین الخطین او البعد مابین نقطتین علیهما انما یعرف من مقدار الخط الذی یحدث عند اتصاله بالخطین زاویشان متساویتان .

۲- و یعلم من هذا البیان ان الخط الواصل بین طرفی عمودین متساوین خارجین من طرفی خط مفروض وجب ان یکون مساویاً للخط المفروض .

۳- واذا ثبت هذه المقدمة فلیحدس منها مقدمة ثالثة ... ومن لم یساعد حدسه فی ادراک المقدمة فلنحصلها بالفکر ،

۶- هر دو خط که از یک نقطه خارج شده و محیط بزاویه بی باشند خواه آن بزاویه قائمه باشد یا غیر قائمه ، هر قدر آن دو خط را امتداد دهی بعد مابین آنها بیشتر خواهد شدالی غیر النهایه .

## مقایسهٔ ابن سالار با حکیم خیام و خواجه طوسی

### در طریقه حل مصادرهٔ خطوط متوازی

بامطالعۀ رسالۀ ابن سالار و مقایسهٔ آن با رسالۀ حکیم خیام و رسالۀ شافیه و تحریر اقلیدس خواجه طوسی و بیان دو طریقهٔ هفت شکلی و هشت شکلی اودرحل مشکل مصادرهٔ خطوط متوازی که شرحش در فصول قبل گذشت نگارنده را نتایج ذیل بدست می آمد .

۱- قضیۀ اول از شش مقدمۀ «ابن سالار» عیناً مدعای شکل اول از هشت شکل طرحی «حکیم خیام» است که خواجه طوسی هم آن را اقتباس کرده و شکل دوم از اشکال طرحی خود در هر دو طریقهٔ هفت شکلی و هشت شکلی قرار داده است بتفصیلی که در پیش (ص ۱۲۱-۱۲۲) گفته ایم .

۲- مدعای قضیۀ پنجم از مقدمات «ابن سالار» هم عیناً بامدعای شکل چهارم از اشکال ثمانیۀ «حکیم خیام» یکی است که آنرا نیز «خواجه طوسی» گرفته و شکل چهارم از اشکال طرحی خود قرار داده است .

۳- مقدمۀ چهارم «ابن سالار» هم باشکل سوم از اشکال طرحی «خواجه طوسی» عیناً یکی است .

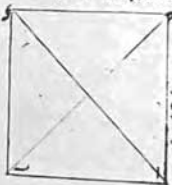
راقم سطور متعجب و متحیر است که در توجیه آن توافق ، همه را در جزو فضایی اتفاقیه حمل بر توارد افکار کند یا شبههٔ اقتباس و انتحال مقرون باستنکار را در آن راه بدهد؟ ! هر چند که بقرینهٔ تاریخ حیات اشخاص و تاریخ تألیف آثارشان می توان چیزی بحدس و گمان گفت ؛ ولیکن من خود در سیاق این سخن ، داوری را دلیری نتوانم کرد و در این باره قضاوت را برعهدهٔ خوانندگان منصف



اهل می گذارم و می گذرم؛ همین اندازه مسلم است که اگر شبهه اقتباس باشد از طرف حکیم ختّام که زمان وی و تاریخ تألیف رساله اش بر آن هردو دیگر مقدم است نتواند بود والله الهادی الى الصواب

اینک متن رساله ابن سالار که چون نسخه قدیم معتبر عزیز الوجود بود آن را بصورت کلیشه عکسی عیناً طبع کردم و شاید اول بار باشد که خوانندگان محترم این کتاب از وجود آن رساله آگاه و بامتن طبع شده آن آشنا می شوند والله الحمد  
حمد الشاکرین .

بسم الله الرحمن الرحيم عونك بالطيف  
 مقدمات ليتيسر المصادرة التي ذكرها او تقليد في صدق  
 المفارقة الاولى فيما يتعلق بالخطوط المتوازية للاولى متى خرج  
 من طرف خط مفروض وليكن مثلا خط  $آب$  عمودان متساويان  
 $آج$   $ب$   $د$  ووصل بينهما خط مستقيم وليكن ذلك  $ح$   $د$  فان  
 الزاويتين  $لج$   $د$  يتبين عند نهاية العمودين اعني  $ج$  و  $د$   
 مساويتان فلتصل خطي  $آ$   $د$   $ب$   $ج$  يكون كل خطي  
 $آج$   $آب$  مساويان لكل خطي  $آب$   $ب$   $د$  و  $ز$  او يتج  $آب$   $د$   
 القائمان متساويان يكون فاعندنا  $ج$   $ب$   
 $آ$   $د$  متساويان وزاوية  $ج$   $ب$   $آ$  مساوية  
 لزاوية  $د$   $آب$  يعني زاوية  $ج$   $آ$   $د$  مساوية  
 لزاوية  $ج$   $ب$   $د$  وفضل  $ج$   $آ$   $د$  مساويا  
 لفضل  $ج$   $ب$   $د$  يكون زاوية  $ج$   $د$   $ب$   
 لزاوية  $ج$   $ب$   $د$  وذلك ما اردنا ان يتبين وينبغي ان يعلم القارئ  
 للخطين او العمودين نقطتين عليهما انما يعرف من مقدار الخط الذي  
 حدث عند اتصاله بالخطين زاويتان متساويتان ه



المقدمة الثانية كل خط مستقيم يخرج من طرفيه خطان  
 مستقيمان قائمان عليه قياما معتدلا اي غير مايل الى احد  
 الجانبين كخطي آج ب لا يخرجان من طرفي خط آ ب على الوجه المذكور  
 وما عرودان عليه فانها كلما بعدا عن حرجيها ولو تغيرت بمائتيه  
 لا يتبايلان الا الى القارب ولا الى التباعد وهذا مع انظاره قريب  
 الى الفهم برب بيئات وهو ان يخرج من نقطة التي بين فباين نقطتين  
 آ ب خطه ر يتقوم ايضا على خط قيام الخطين الاولين فان كان  
 خروج العمود من طرفي خطه ينقض التبايل الى التقارب بحال خطه ر  
 مع كل واحد من خطي آج ب كما في تلك الحال يعنيها فوجب  
 ان يميل خطه ر الى قرب كل واحد  
 منها معا وان كان ينقض التبايل <sup>علم</sup> الى التبايل  
 فيجب ان يميل الى البعد عن كل واحد  
 منهما معا وهذا الحال ظاهر بالحال اذا  
 الخط الواقع فيما بين خطين لا يمكن ان  
 يميل الى قرب احدهما الا وان يميل الى البعد عن الآخر ولا الى البعد  
 عن احدهما الا وان يميل الى قرب الآخر ويعلم من هذا البيان ان

الخط الواصل من طرفي عمودين متساويين خارجين من طرفي خط منقوس  
 وجب ان يكون مساويا للخط المفروض مثل خط جد الواصل من عمودك  
 آ ب ك للمتساويين الخارجين من طرفي خط آ ب وجب ان يكون  
 مساويا له دائم بغير ك مساويا لآ ك فاما ان يترن اعظم منه او اصغر  
 فان كان اعظم فلخطان هما يلان المتساويان كان اصغر فهما قايلا  
 الى التقارب وقد عرفت استخالاتهما فثبت اذا ان البعد بينهما  
 ثابت على حاله واحدة لا يزيد ولا ينقص واذا قد ثبتت  
 هذه المقدمة فلحدهس منها مقدمة ثالثه وهي ان زاوية  
 آ ب ان لم يكن قايما يمتد بعينها بالمتساويين لهما المحكم  
 الخطين هو ما سلف وهو انهما لا يتقاربان ولا يتباعدان <sup>قط</sup>  
 ومن ساعد حدهس في ادراك المقدمة فلنحصلها بالفكر بان  
 نغير كل خطين وليكونا آ ب ج نخرج من احداهما خط منقوس  
 الى الآخر وهو د وحدثت الزاويتان اللتان في جهة واحدة وهما  
 ا م ح رة متساويتين فانه يجب بينهما خط

مستقيم هو عمود عليها جميعا وذلك لانه لو خرج منتصف خط  
 مر وهو نقطة ح عمود ح ط الى خط ج د لني خط ج د بنقطة  
 غير نقطة ر لا محاله فلتكن تلك النقطة ط  
 ونفصل من خط ه ب الذي هو على تناوب  
 خط ه ك مساويا لخط ط ر ونصل بين نقطتي  
 ك ح بخط مستقيم هو ك ح ملان خطي ه ب ه ك  
 مساويان فخطي ح ر ح ط وزاويتاه زاويتا  
 المتساويتان فزاويتا ك ح ط متساويتان  
 وكذلك المتان عند نقطة ح وط قائمتا وكذا ايضا  
 فليقول ان خط ك ح على استقامة ط لان الزاويتين اللتين  
 عند نقطة ح متساويتان ويجعل ه ح ط مشتركة تكون زاويتا  
 ه ح ط مساويتان مساويتان لزاويتي ه ح ط ر ح ط  
 وما مثل قائمتين تكون زاويتاه ه ح ك ه ح ط ايضا مثل قائمتين  
 فيكون خط ك ح على استقامة خط ط و اذ قد وجد خط واصل  
 بين ا ب ج د على زاويتين قائمتين فليجد لايقاربان ولا يعلجان  
 وان اخرجنا غير نهاية وذلك ما اردنا بيانه المفردة الرابعة

الخط الواصل بين نهايت العمودين المتساويين الخارجيين عن طرفي  
خط مستقيم عمود عند النهايتين زاويتين قائمتين كخط  $آب$  الواصل  
بين نهايتي عمود  $ح$   $آب$  الخارجيين من طرفي  $ح$  يكون زاويتا  
 $ح$   $آب$   $د$   $ب$  قائمتين ذلك لانه اذا وصل خط  $ح$   $ب$  حدثت مثلثا

$ح$   $آب$   $د$   $ب$  ضالعا  $آب$   $ح$   $ب$  لهما



مساويان لضلعي  $ح$   $د$   $ب$  من الاخر وقا

$ح$   $ب$  مشتركة من المثلثين يكون الزوايا الثلث

في احدهما مساوية للزاويا الثلث في الاخر كل

واحدة لظهورهما زاوية  $ح$   $آب$  مساوية لزاوية

$ح$   $د$   $ب$  القائمة يكون زاوية  $ح$   $آب$  قائمة

ايضا وكذلك زاوية  $آ$   $ب$  مثل زاوية  $ح$   $د$   $ب$  وزاوية  $آ$   $ب$   $ح$  مثل زاوية

$ب$   $ح$   $د$  يكون مجموع الزاويتين وهي زاوية  $آ$   $ح$   $د$  القائمة مثل مجموع



الزاويتين الاخرتين وهي زاوية  $آ$   $ب$   $ح$  وزاوية

$آ$   $ب$   $د$  اذا هي قائمة ايضا وذلك لما اردنا ان

بين المقدمه الخامسة كل سطح ذي اربعة

اضلاع قائم الزوايا مثل سطح  $آ$   $ب$   $ح$   $د$  يكون كل ضلعيين

مقابلين منه متساويان آج مثلا مسيا وليد اذ لولم  
يكن مساويا له فاما ان يكون اصغرا واعظم فليكن

آج اصغرا ونفصل من ب ك مثلا وهو هـ  
ونصل بخط ج هـ تكون زاويتا آج ك

آج هـ قائمتان هـ اخلف المذمة السادسة  
كل خطين يترقان من نقطة وبحيطان

بزواوية قائمة او غير قائمة وممتدان بغير نهاية فانه يتراد

العدد بينهما باسئال اي بعد ومقدار فرض بغير نهاية مثاله  
خطا آب آج بحيطان بزواوية او بفصل منها مقدارين آب آج

ونصل بين نقطتي ب ج بخط ب ج اقول انه يسطر ان يتراد البعد  
بين خطي آب آج اذا اخرجا بغير نهاية باسئال خط ب ج بغير

النهاية برهانه نقسم ب ج بنصفين على ك ونصل بخط آ ك يكون  
الزاويتان اللتان عند نقطة ك قائمتين واللذان عند نقطة آ

متساويتان ونخرج خطي آب آج على استقامتهما وينصلا ب ب  
مثل آب و ج ر مثل آج ونصل بخطه ر ونخرج آ ك على استقامته

حتى يلتقي خطه ر على نقطة ح ونبين ان خطه ر هو ضعف ب ج ح

وذلك لان امة من مثلثة آح مساو لضلع آر من مثلث آح آر  
 وآح مشترك في المنطقتين والزوايا من الثلثين اللتان عند قلة آ  
 متساويتان يكون آح مثلث آر وزاويتا آح مثل زاوية  
 آح رقبها اذا قايمتان ولخرج من طرفي خط ب ج عمودك م ط ج ي  
 ونخرجها في الجهة الاخرى على الاستقامة الى تقطع ك ل و لان  
 زاويتي ه ب ح و ح ب اللتين تحت القاعدة متساويتان معنى  
 زاويتي ه ب ط ج ي من مثلث ه ب ط ج ي متساويتين  
 وكل واحد من زاويتي ه و ر متساويتان وضلعا ه ب ح ر  
 في المثلثين متساويان يكون الضلعان الباقيان ومياه ط  
 ب ط مساويان الضلعين الباقيين ومياه  
 اذا كان كل واحد من عمودك ب ط ج ي  
 يتكون كل واحد من زاويتي  
 قائمة والضلعان  
 من السطح القائمة  
 متساويان فيكون  
 اذا ضرب ب ج مثل خطا في

م ط ج ي  
 مساويان  
 ط و ك  
 المتساويان  
 التوازيان





ثم يقول ان خطه واجب ان يكون مساويا لخطح ط لانه لو لم يكن  
 مساويا لهما ان يكون اصغر منه او اعظم فليكن او لا اصغر منه  
 ولنفصل من ط ح مثله وهو ط م ولنصل بخطي م ب م ز اقلان خط  
 م ط مشهوره ط مثل كل خطي ط ب ط م و م اويتا ط في المثلثين ط ا ب م  
 يكون خط م ب مثل خط م ب والزويتان اللتان عند ب  
 في المثلثين متساويتان تكون زاوية ك ب ا المساوية الزاوية  
 ب ط م مساوية لزاوية ط م ب فيبقى زاويتا م ب ك م ا ب م  
 القائميتين متساويتين و ضلع ا ب م من مثلث ا ب م مساوي  
 له ب م مساو لضلع م ب م من م ب م و ضلع ب م م مشترك  
 في المثلثين تكون تقاعد م م م مثل تقاعد م ا م الزاويتان  
 اللتان عند تقعد م م متساويتان فهما اذا قامتان تكون في مثلث  
 ا م م قائمتان هذا خلف وان فرضنا ط اعظم من ط ح وصل  
 من ط ك مثله وضع تقعد م في الجانب الاخر من تقعد ح كما في الصورة  
 الاخرى ونميل مثل ما بيناه انه يلزم ان يكون في مثلث واحد زاويتان  
 قائمتان صكرا ك نبي ان خطه ك ر واجب ان يكون مساويا  
 لخط ح ط اذا لا يمكن ان يكون اصغر منه ولا اعظم واذا كان

<p>طوله بحرينه طبر مساويا لكل واحد من طوع كح يكونه ر                  ضعف طه وقد بينا ان طه كشراب ح فيكونه رضعه ح                  وكذلك سبب ان الواصلين طرفي ضعف آه آره رضعه ر                  وعلى هذا بالغا ما بلغ فكلم ان داد مقدار آه وآر وضاعف                  بغير نهاية فان داد البعد بينهما                  فانهى البعد اذ بين الخطين                  الى اى مقدار فرض وتجاوز                  ان بين واذا قد فرغنا من                  فنقول اذا وقع خط آه                  وصير في احدك الحنين                  فصاح آه ب آصفر                  الخطين اذا اخرجنا                  به من جهة آه التبا                  زاويتي ب ا                  قائمتين تكون الزاويتان المذكورتان اصغريها وتبقى زاوية                  ح آه بعد اضعاف زاوية ب ا المشتركة اصغر من زاوية ر ب ا واذا</p>	<p>بامثال ب ح بغير نهاية                  الخارجين من نقطة آ                  عنه وذلك ما اردنا                  اثبات المقدمات                  على خطي ح ذه ر                  الزاويتين اللتين                  من قائمتين فان                  في تلك الجهة                  وذلك لان                  وب آمل</p>
---	---

علمنا على خط  $أب$  زاوية مثل زاوية  $أب ر$  وهي  
 زاوية  $أ ب ح$  وقع خط  $ج$  أيها بين خطي  $أ ح$   $ب ه$  ويكون  
 زاوية  $أ ب ه$   $أ$  مثل زاويتين فيكون بعد  $ب$  عن  
 $أ ح$  ثابتا على حاله واحدة أي كلما بعدا عن مبداهما لا يزيد  
 البعد ولا تنقص قط وما بعد  $أ ج$  عن  $أ ح$  فإنه يزداد بقدر ما  
 يجب أن يزداد قرب  $أ ج$  إلى  $ه ب$  كذلك فنعد البعد الثاني  
 الذي هو بين  $أ ح$   $ه ب$  لا محالة فيلغى خط  $أ ج$  خط  $ه ب$  لا محالة  
 وذلك ما أردنا أن نبين والله اعلم بالصواب والله الموفق و

المسألة



## ۱۶. طریقهٔ آغانیس حکیم بر روایت سنبلیقیوس<sup>(۱)</sup>

در حال مشکل مصادرهٔ خطوط متوازی

طریقهٔ آغانیس که عنوان این فصل قرار داده‌ایم؛ و در جزو مستدرکات مقالهٔ مربوط بمصادرهٔ خطوط متوازی محسوب می‌شود؛ یکی از جمله فواید حاصل از مطالعهٔ نسخهٔ است قدیم<sup>(۲)</sup> حاوی پنج مقالهٔ اول از کتاب اصول اقلیدس با تفسیر و اصلاح و شرح مبسوط که مؤلفش علی‌الظاهر ابوالعباس نیریزی است<sup>(۳)</sup> شارح قدیم مجسطی و از ریاضی‌دانان بزرگ قرن سوم هجری معاصر

۱- سنبلیقیوس را که در الفهرست ابن‌الندیم با نسبت «رومی» ذکر شده است در مسطورات قبل (ص ۴۵) معرفی کرده‌ایم؛ اما «آغانیس» نامش بدون ترجمهٔ حال در جزو اسامی حکما و اطباء پیشین هم در الفهرست ابن‌الندیم ذکر شده است (ص ۲۸۶ طبع جدید بیروت). - علاوه می‌کنم که در نسخهٔ شرح اصول اقلیدس معرفی شدهٔ ذیل این عنوان غالباً این اسم را با مد الف یعنی «آغانیس» نوشته است (۴). - نیز علاوه می‌کنیم که «سنبلیقیوس» که راوی طریقهٔ «آغانیس» در حل مصادرهٔ خطوط متوازی است از وی با عنوان «صاحبنا» یعنی «رفیقنا و صاحبنا» و گاهی با عنوان «فیلوف» نام می‌برد.

۲- اصل این نسخه متعلق است بکتابخانهٔ حضرت دوست فاضل آفای سید محمد علی روضانی اصفهانی سلمه الله تعالی، و از این جهت که کتابهای خودشان را بی‌مضایقه در اختیار این حقیر می‌گذارند بسیار ممنون و سپاسگزارم.

این نسخه مع الاسف مفلوط و در مواضع حساس اکثر بی‌نقطه کتابت شده؛ جای مورد و اشکال هندسی هم سفید مانده است؛ تاریخ کتابت هم ندارد شاید متعلق بقرن ۱۰ - ۱۱ هجری باشد؛ با همهٔ این احوال باز نسخهٔ بسیار مهم و معتبر است.

۳- **ابوالعباس فضل بن حاتم نیریزی** مابین شارحان و مفسران اسلام‌سی کتاب اصول اقلیدس نظیر **جوهری** **رماهانی** و **خازن خراسانی** و **ابن هیثم** و نظایر ایشان شمرده می‌شود؛ نوشته‌های حکیم خیام و ابن‌ندیم را در بارهٔ وی و شرحی که بر اصول اقلیدس نوشته بود در صفحات پیش نقل کرده‌ایم؛ تکرارش اینجا ضرورت ندارد.

اما این که نسخهٔ مورد بحث تألیف همان «نیریزی» باشد استنباط خود این حقیر است ←

معتضد عباسی ۲۷۹ - ۲۸۴ که ترجمهٔ حال او را در صفحات قبیل (ص ۷۵) نوشته‌ایم.

← مستند بقراین و اماراتی که از خود کتاب بدست می‌آید؛ از همه روشن‌تر و واضح‌تر این که در آخر مقاله پنجم که خاتمت نسخه است به خط همان کاتب نوشته شده است «تمت المقالة الخامسة من کتاب الاصول لاوقلیدس اصلاح النیریزی»؛ و نیز در اثناء مطالب کتاب بشیوه بی که در مؤلفات قدیم معمول بوده و کاشف از نام صاحب تألیف است عبارت «قال النیریزی» فراوان است؛ چیزی که هست کلمه بی را که ما «نیریزی» خوانده‌ایم کاتب نسخه هیچ کجا با نقطه و اءجام ننوشته و پیدا است که خود او هم در قرائت نسخه مأخذش تردید داشته و فقط صورت کلمه را استنساخ کرده است؛ نظیر این عمل در سایر اسامی و کلمات این نسخه بسیار است.

مشکلی که داریم این است که مؤلف این کتاب از **ثابت بن قرهٔ حرانی** مترجم مفسر معروف اصول اقلیدس نام برده و شکل اضافی او را بعد از شکل ۴۶ مقاله اول که آن را **شکل عروس** می‌گویند با اسم و رسم صریح واضح نقل کرده است باین عبارت **زیادة فی الشكل السادس والاربعین لثابت بن قرهٔ الحرانی**؛ و «ثابت بن قره» بطوری که از ماخذ معتبر ترجمهٔ حاشی نظیر الفهرست ابن‌الندیم و طبقات الاطباء مستفاد می‌شود در قرن سوم هجری و در زمان همان «معتضد عباسی» می‌زیست که عصر زندگانی «ابوالعباس نیریزی» بوده است؛ چه تاریخ ولادت و وفات او را ۲۱۱ - ۲۸۸ و مدت عمر او را ۷۷ سال شمسی نوشته‌اند.

پس اگر این تألیف از همان «نیریزی» باشد باید این طور فرض کرد که «نیریزی» ایام پیری «ثابت بن قره» را درک کرده و ترجمه و تفسیر ثابت قبل از دوران ظهور علمی «نیریزی» انجام گرفته بطوری که در زمان او جزو کتب شناخته شدهٔ متداول اهل فن بوده است؛ تا عقلاً و عادهٔ امکان داشته باشد که اشکال اضافی اختصاصی نسخهٔ تفسیر شده «ثابت» را با اسم و رسم از وی نقل کند.

بل که شاید این شرح که آن را از «ابوالعباس نیریزی» شناخته‌ایم اصلاً مبتنی بر نسخه «ثابت» تألیف شده باشد؛ باین قرینه که ما بین منقولات تحریر اقلیدس خواجه طوسی از نسخه «ثابت» با متن این کتاب توافق و انطباق دیده می‌شود؛ از باب مثال در صدر مقاله پنجم تحریر اقلیدس در تعریف «نسبت» می‌نویسد «السنة ایة احد مقدارین متجانسین عند الآخر»؛ و فی نسخهٔ ثابت همی اضافهٔ ما فی القدر بین مقدارین متجانسین. در صدر مقاله پنجم این کتاب نیز تعریف نسبت همان طوری است که خواجه طوسی از نسخهٔ ثابت نقل کرده؛ با جزئی اختلاف که آن هم کمان می‌کنیم از طرف نساج باشد «النسبة هی اضافة ما فی القدر بین مقدارین من جنس واحد»؛ که دنباله اش بعنوان «قال المفسر» یکا بک کلمات و اجزاء تعریف شرح شده است.

خلاصه ما عجالةٔ این کتاب را که اولش (معلوم نیست چند صفحه) سقط شده است و عبارت «واقعتین علیه فالنیریزی» (در نسخه بی نقطه کتابت شده است) کانه یرید المعنی الذی قاله ارشمیدس انه اقدر بعد وصل بین نقطتین قال سنبلیقوس (در نسخه: سنبلیقوس) ان اوقلیدس یرید بقوله المساوی لما بین کل نقطتین الخ...) آغاز می‌شود با فید «کمان و احتمال» ←

ولا اصغر منها فان وزا القائمة اذا كلها متساوية وليس كذلك في المساوية قائمة لان  
مسألة فان قد يكون ان تساوي الزوايا وهي متفرجة وحده وليس الزوايا المساوية قائمة  
هي ايضا قائمة اضطررنا الآن منقول اسم الزاوية الى التمام ايضا فيصير الزوايا التي يحيط بها التمام  
تامة على طريق الاستعداد مساوية لان فرضنا قائمة قائمة عليها ا ب ج ونعمل على م ك ب و ياتي  
بعد سنا علامتين على خطي ا ب و ب ج وهما علامتا د و د ه و يرد على م ك ب و د ه ونعبر  
هك دك نصفه ط ون ا ب و نصفه د ا م و ب ط و فيكون زاوية ا ب م مساوية

زاوية ب ج ط لان ا ب م و د ا م و ا ب م و د ا م كانت متساوية

كانت زواياها متساوية ونجعل زاوية ا ب م مشتركة

فيكون جميع زاوية ا ب م مساوية لزاوية ا ب ج

فزاوية ا ب ج قائمة فزاوية ا ب م حلاله فقد

صارت زاوية حلاله مساوية للزاوية قائمة

قال ابو القاسم

واذا وقع على خطين مستقيمين خط مستقيم فصر الزاويتين اللتين في جهة واحد اصغر

من زاوية قائمة فان الخطين لمتمسان في الجهة التي فيها الزاويتان هما اصغر من زاويتين

من زاوية قائمة فان الخطين لمتمسان في الجهة التي فيها الزاويتان هما اصغر من زاويتين

من زاوية قائمة فان الخطين لمتمسان في الجهة التي فيها الزاويتان هما اصغر من زاويتين

من زاوية قائمة فان الخطين لمتمسان في الجهة التي فيها الزاويتان هما اصغر من زاويتين

من زاوية قائمة فان الخطين لمتمسان في الجهة التي فيها الزاويتان هما اصغر من زاويتين

من زاوية قائمة فان الخطين لمتمسان في الجهة التي فيها الزاويتان هما اصغر من زاويتين

من زاوية قائمة فان الخطين لمتمسان في الجهة التي فيها الزاويتان هما اصغر من زاويتين

من زاوية قائمة فان الخطين لمتمسان في الجهة التي فيها الزاويتان هما اصغر من زاويتين

من زاوية قائمة فان الخطين لمتمسان في الجهة التي فيها الزاويتان هما اصغر من زاويتين

نام «اغانیس» و طریقهٔ حلّ او که محلّ قبول و پسند «نیریزی» هم واقع شده است، بایستی در خلال آن صفحات (۴۵-۵۲) که از «سنبلیقیوس» و «ابلونوس» نام رفته است؛ یا باعتبار «نیریزی» در ضمن حکما و دانشمندان اسلامی بعد از طریقهٔ جوهری (شمارهٔ ۷ ص ۵۲) و قبل از ابن هیثم (شمارهٔ ۱۲ ص ۵۸) نوشته شده بود؛ تا شمارهٔ «ابن هیثم» از ۱۲ به ۱۳، و شمارهٔ **خواجه طوسی** (ص ۱۲۰) که آخرین حکما و دانشمندان مربوط بآن فصل است از ۱۵ به ۱۶ تبدیل می‌شد؛ ولیکن در موقع اشتغال بنوشتن آن صفحات دسترس بنسخهٔ مذکور نداشتیم، ناچار این فصل را بر سبیل استدراک افزودیم و بطریقهٔ «اغانیس» شمارهٔ ترتیبی ۱۶ دادیم.

شکفتا! گویی دست تقدیر بعمدا مواعی پیش آورد ومدتی دست ما را از کار این تألیف بازداشت وموجب فترتی درعمل گردید؛ تا این نسخهٔ گران‌ارز بدسترس ما افتاد وتوانستیم مطالب تازهٔ مهمی را که از مطالعهٔ آن کتاب عایدما شده است قبل ازاین که از محلّ خود یعنی مبحث مصادرهٔ خطوط متوازی بکلی خارج شده باشیم تحویل خوانندگان بدهیم وما را بعد از خاتمهٔ تألیف غبطهٔ جبران‌مافات دست ندهد والله الموفق.

### حکیم خیام و خواجهٔ طوسی و ابوالعباس نیریزی

در رسالهٔ مصادرات حکیم خیام که متن آن در صفحات (۱۷۷-۲۲۲) طبع شده وهمچنین در رسالهٔ **شافیةٔ خواجهٔ طوسی** که در (ص ۱۲۳) گذشت جزو کسانی که راجع بمصادرهٔ خطوط متوازی صاحب نظر و مبتکر طریقه‌ی خاص بوده‌اند، هیچ اسم از **اغانیس** برده نشده است.

← از ابوالعباس نیریزی میدانیم ناتحقیقات بعد چه اقتضا کند (؟) بدیهی است که اگر بعداً معلوم ومحقق شد که مؤلف این کتاب شخص دیگری غیر از «نیریزی» است همه‌جا باید اسم را عوض کنیم والله العالم.

برای مزید فایده علاوه می‌کنم که در کشف‌الظنون نیز نام «نیریزی» در جزو شارحان ومفسران کتاب اصول اقلیدس ذکر شده؛ اما در نسخهٔ طبع استانبول که درحین تحریر این دستور بدسترس ما بود گویا بلفظ کاتب باطابع «الیزیدی» بجای «النیریزی» نوشته شده است!

در نامه علم‌الدین مهندس دمشقی به «خواجۀ طوسی» که در حکم استدراک بر رسالۀ شافیه اوست ( رجوع شود بصفحه ۱۳۴ ) هم از این جهت تخلیط و اشتباه شده که سنبلیقیوس را که راوی طریقه «اغانیس» در حلّ مصادره است، صاحب اصلی آن طریقه شمرده و ابدأ اسمی از «اغانیس» نبرده است؛ اشتباه «علم‌الدین» را توضیحات بعدکاملاً روشن و مستدل خواهد ساخت.

در جوابی که خواجۀ طوسی بنامه «علم‌الدین» داده تصریح کرده است که از طریقه «سنبلیقیوس» یعنی همان طریقه «اغانیس» که «علم‌الدین» اشتباهاً به «سنبلیقیوس» نسبت داده بود اطلاع نداشته است؛ پس باین قرار معلوم میشود که نسخه کتابی که اکنون بدست ماست بنظر «خواجۀ طوسی» نرسیده بود؛ و گرنه از آن طریقه نیز مانند طریقه «جوهری» و «ابن هیثم» و «حکیم ختّام» که در رسالۀ شافیه متعرض شده است آگاهی می یافت و بدون مضایقه آن را ذکر می کرد و برردّ و قبولش می پرداخت.

اما حکیم ختّام در رسالۀ مصادراتش از **ابوالعباس نیریزی** و تحقیق او هم در مصادره خطوط متوازی که موضوع مقالات اول آن رساله است؛ و هم در باب «نسبت» و «تناسب» که موضوع مقالات دوم رساله است مکرّر یاد کرده (۱) و از طرز یاد کرد او پیداست که تألیفاتی از وی در آن مواضع دیده بوده است؛ اما این که خصوص کتاب مورد بحث ما یعنی **اصلاح اصول نیریزی** را هم دیده بود یا خیر، دلیل قاطع مصرّحی نداریم؛ همین قدر می بینیم که در این کتاب

۱ - اول بار در مقدمه رساله آنجا که گفت و گو از مصادره خطوط متوازی می کند «واما المتأخرون فقد مدت منهم جماعة ایدبهم الى البرهان علیها مثل الخازن والثنی (۲) و **النیریزی** : س ۱۷۸ مسطورات قبل» - دوم بار باز در همان مقدمه آنجا که از نسبت و تناسب صدر مقاله پنجم اصول افلیدس گفت و گو می کند «وقد وجدت شيئاً منسوباً الى **ابی العباس النیریزی** تکلم فی معنى النسبة و التناسب : س ۱۸۰» - بار سوم در اوایل مقاله اول «ومن رام تفسیر کتابه (یعنی کتاب اصول افلیدس) او حل شکو که مثل ایرن المغانیقی و اطولوقس و غیرهما من المتقدمین و **ابی العباس النیریزی** و غیره من المتأخرین: س ۱۸۴ صفحات قبل» ،



طارحة سمت جردى عظم بره جردى  
لان زاوية كز وفت مساوية لزاوية جردى  
لمعضا وان احر حالى غير انها يتوهما  
متوازنان واولا ساووا ان سنى

الشكل الثامن والعشرون من نقله كذا وى  
نصرا لوانه طارحة مثل الاصله التي يقابلها اوصر الزوايا في جهة واحدة الاخرين  
مطابقين لتانين في الظاهر متوازنان متساوية حدها وبقية على حطوب كجردى  
لذا جهة متساوية جردى الاصله اتوبها اوصر مجموع زاوية حدها مساوية مجموع  
زاوية حدها من قى ان حصر كجردى متساوية ان زاوية حدها مساوية لزاوية  
جردى وكذا حدها مساوية لزاوية جردى بحسب برهان هـ من المساوية لشي  
واحد من مساوية لزاوية لزاوية جردى وهو المتبادقان بحسب برهان  
صك من امكن حفظها حل انا لخط جردى والصفا لكر مجموع زاوية حدها وطول الاخرين

التي تسمى جهة واحدة

ثبتت اشكال  
محتاج الى التامل  
ج هـ  
والبرهان

علاوه بر تحقیق در مصادره خطوط متوازی و ذکر طریقه « اغانیس » بروایت « سنبلیقیوس » که مربوط بمقاله اول اصول اقلیدس است؛ درصدر مقاله پنجم نیز شرحی مبسوط و مستدل درباره « نسبت » و « تناسب » دارد که بر سبیل احتمال حدس می زنیم که شاید در نوشته های مقاله دوم رساله مصادرات حکیم ختیم بی اثر نبوده است (۴)

و بطور کلی بامیزان مقایسه کتاب «اصلاح اصول نیریزی» و امثال آن از کتبی که مربوط به «اصول اقلیدس» قبل از «ختیم» و «خواجه طوسی» تألیف شده بود (۱) می توانیم اهمیت کار و هنر «ختیم» را در تألیف رساله «شرح ما اشکل

۱ - از جمله حکمای اسلامی که بر کتاب اصول اقلیدس شرح و تفسیر نوشته اند اشخاص ذیل را بر آن عده که درصفحات قبل تحت عنوان فصل (س ۴۵) ذکر کرده ایم باید بطور استدرک علاوه کرد.

**الف :** **کندی** فیلوف عرب (بعقوب بن اسحاق) : رساله بی دراصلاح کتاب اقلیدس تألیف کرده بود (الفهرست ابن الندیم ذیل عنوان مؤلفات هندسی کندی).

**ب :** **ماهانی** (ابو عبدالله محمد بن عیسی) مقاله پنجم اصول اقلیدس را شرح کرد و در ماهانی شرح المقالة الخامسة من الکتاب (یعنی کتاب اصول اقلیدس) : الفهرست ابن ندیم س ۲۶۶ طبع جدید بیروت - و نیز کتابی درباره بیت و شش شکل از مقاله اول آن کتاب نوشت که محتاج قیاس مخلف نباشد [وللماهانی ایضاً] کتاب فی ستمر و عشرین شکلاً من المقالة الاولى من اقلیدس التي لا يحتاج فی شیء؛ منها الی الخلف : الفهرست س ۲۷۱ همان طبع تازه بیروت .

**ج :** **جابر بن حیان** صاحب کتب معروف صنعت اکسیر و کیمیا ؛ بر کتاب اقلیدس هم شرح نوشته بود (الفهرست س ۳۵۷) .

**د :** **سندبن علی** از ریاضی دانان قرن سوم هجری نیز کتاب اصول اقلیدس را تفسیر کرده بود (وکان سندبن علی قد فسر : الفهرست س ۲۶۶ همان چاپ).

**ه :** **ابویوسف رازی** کتابی در تفسیر مقاله دهم اصول اقلیدس برای **ابن عمید** وزیر منشی معروف (ابوالفضل محمد بن حسین بن عمید قمی متوفی ۳۵۹ - ۳۶۰) نوشت که مورد پسند فضل و ارباب فن واقع شد «و فر العاشره ایضاً ابویوسف الرازی وجوده لابن العمید : الفهرست س ۲۶۶» .

**و :** **ابوالوفاء بوزجانی** ریاضی دان معروف قرن چهارم هجری (محمد بن محمد بن یحیی بن اسماعیل متولد ۳۲۸ متوفی ۳۸۷) شرحی بر کتاب اقلیدس نوشت که ناتمام ماند «ولابی الوفاء شرح هذا الکتاب ولم یتمه : الفهرست س ۲۶۶» .

**ز :** **ابوالقاسم انطاقی** تمام کتاب اصول اقلیدس را شرح و تفسیر کرده بود «و فر ابوالقاسم الانطاقی الکتاب کله : الفهرست س ۲۶۶» .

من صادرات کتاب اقلیدس؛ و همچنین عمل خواجه را در «تحریر اقلیدس» ارزیابی کنیم و نوشته‌های ابتکاری و اقتباسی آنها را از یکدیگر تمیز بدهیم؛ چنانکه با ملاحظه طریقه «اغانیس» و دیگر حکمای پیشین که در صد حد شکوک و صادرات هندسه «اقلیدس» بوده‌اند، می‌توانیم ارزش کار «جوهری» و «نیریزی» و دیگر حکمای اسلامی را بدست بیاوریم.

### بخشی از فواید و مطالب مهم کتاب اصلاح اصول نیریزی

کتاب اصلاح اصول نیریزی که مورد بحث و استفاده ما قرار گرفته شرح و تفسیری است مبسوط و محققانه بر کتاب اصول هندسه اقلیدس؛ و همین مقدار که نسخه‌اش عجاله در دست ماست (یعنی شرح پنج مقاله اول کتاب اقلیدس) متضمن فواید و مطالب مهم بسیار است که احاطه بجزئیاتش جز با مطالعه دقیق خود کتاب میسر نیست؛ ولیکن برای مزید فایده خوانندگان قسمتی از آن فواید را که با مباحث گذشته و آینده کتاب و موضوع تألیف ما مربوط باشد اینجا ذکر می‌کنیم.

#### بطلمیوس و دو تن دیگر از حکماء پیشین

در حلّ مصادره خطوط متوازی

مؤلف این کتاب در جزو حکمای پیشین که در حلّ مصادره خطوط متوازی تحقیق کرده و صاحب نظر بوده‌اند سه نفر دیگر را غیر از آن اشخاصی که در صفحات (۴۳ - ۴۵) نوشته‌ایم با معرفی می‌کند؛ یکی بطلمیوس و بضبط دیگر بطلمیوس Ptolémée عالم ریاضی دان مشهور که در نسخه «بطلمیوس» نوشته و علی‌الظاهر اصل آن «بطلمیوس» بوده است.

ذیل شکل ۲۸ مقاله اول که گفت و گو از مصادره خطوط متوازی کرده است می‌نویسد «و بطلمیوس<sup>(۱)</sup> ایضاً قد عمل بیان و البرهان علیه و استعمال فی ذلك الشكل الثالث عشر و الخامس عشر و السادس عشر من المقالة الاولى

في صفة كونه كذا وكذا في صفة تباينه في صفة يخطوه من بعد  
 وهو في صفة مختلفة وفي صفة هو برابطان عملان به والبرهان عليه واستعمل في  
 الشكليات عشرة نظام عشر في المصدر عشر من المقالة الاولى من الاستقصاء وكذلك في  
 لان اوضحها لما استعمل في المصادر في الشكل التاسع والعشر من هذه المقالة وقد كان  
 هذا المعنى في نفسه ايضا مستحقا لتقديره وان كان الخطين الاخرين يخطرون  
 فانتمى من سورين كذا في الاخرين اعطى اثنين زويتين فانتمى كاه متلاذين تماما من  
 صاحبنا فانتمى وان يقدم بتفسير هذا المعنى على انه مصادرة اذ كان يحتاج الى برهان كنه  
 استعمال اشكال اخرى كان الاستدلال في الاستقصاء حتى وصل الشكل التاسع والعشرين  
 من غير ان يصل هذا المعنى مصادرة ثم ومن هذه المصادر يوجد في هذا مذهب وسيل هدية  
 وهذا كلامه في الفاظها قال اغانيس ومن اجل ذلك كانا وعدنا ان سنورد المصادرة على الخطين  
 اللذين خرجنا على قبل من سورين فانتمى بلتقيان في صفة برهان هدية اذ كان فيها طين  
 طين هدية على المهمة يتم ونقل انكم يظنون ان اسمكم لم يمس من عدمه بل لا يمس الاخر  
 فانما يعرف ذلك ونعلم هذا المعنى عظيم حليل الذنب وانما اركبنا استنتاج الكلام من اوله في سورين  
 كنهه في الخطين المتوزعة من قلنا انها التي في سطح حروف الحرف اخرها وانما هي متناه  
 ومبدأ كان بعد بينها ابد بعد واحد فا بعد من فصحط يصل بعد ما لا يقود كما  
 والاشكال في المقالة في سورين في سورين في سورين بعد سورين  
 والاشكال في المقالة في سورين في سورين في سورين بعد سورين

قد مر في صدر  
 اورد هذا المعنى  
 اورد في سورين  
 صفة المعنى  
 الى التحقيق  
 لا ستر ايمان  
 ما كان ستر ايمان  
 فانما اغانيس  
 (جدال في صفة برهان)  
 ستر ايمان  
 تطبيق  
 ما ليس بين  
 من كتاب الامور  
 (ح د ه)

من الاسطقات<sup>(۱)</sup> و ذلك ليس بمنكر».

دو نفر دیگر را کاتب نسخه در دو موضع با اختلاف صورت کلمه و بدون نقطه نوشته شده است؛ یکی **الطسطوس** (و در جای دیگر **الطسطرس**) و دیگر **دیودرس** (و در جای دیگر **دیورس**)؛ عین عبارت کتاب را که متضمن ذکر این دو نام است بعداً نقل خواهیم کرد؛ اما در خصوص ضبط صحیح دو کلمه از وجوهی که بنظر میرسد<sup>(۲)</sup> عجالة چیزی بحدس خود نمی نویسیم تا حقیقت امر مکشوف شود انشاء الله تعالی.

### کتاب سنبلیقیوس در شرح صدر اصول اقلیدس

کتابی که در الفهرت ابن الندیم از سنبلیقیوس رومی ذکر می کند مربوط بشرح صدر یعنی مقدمه مقاله اول اصول اقلیدس که مدخل هندسه است «ولد من الكتب كتاب شرح صدر كتاب اقلیدس و هو المدخل الى الهندسة : ص ۲۶۸ طبع جدید بیروت، و ص ۳۷۵ طبع مصر»<sup>(۳)</sup> و ما از وجود آن کتاب اطلاع نداشتیم تمام و کمال در «اصلاح اصول نیریزی» نقل شده است؛ بدین ترتیب که یکایک گفته های اقلیدس را جمله بجمله مرتب با عنوان «قال اوقلیدس»<sup>(۴)</sup> ذکر می کند و در دنباله اش شرح و توضیح «سنبلیقیوس» را با عنوان «قال سنبلیقیوس» می آورد.

از باب مثال یکی از شروح مختصر او را که نقلش موجب تطویل مقال

۱ - مقصود کتاب اصول هندسه اقلیدس است که آن را بنام **اسطقات** نیز می خوانند.

۲ - از این قبیل مثلاً که شاید «دیودرس» صورتی از **ثیودورس** حکیم ریاضی دان صاحب «اکر» باشد که نامش در فهرست ابن الندیم آمده است (ص ۲۶۹ طبع جدید بیروت)؛

۳ - در مسطورات قبل نیز نام کتاب سنبلیقیوس ذکر شد (ص ۴۶)

۴ - در نسخه اصلاح نیریزی همه جا این کلمه با واو یعنی (اوقلیدس) نوشته شده

نباشد با تصحیح احتمالی نسخه<sup>(۱)</sup> اینجا ذکر می کنیم؛ نقل از همان صدر مقاله اول کتاب اصول اقلیدس.

«قال اوقلیدس اطراف و نهايات البسيط خطوط<sup>۱</sup> - قال سنبلقيوس<sup>(۲)</sup> كما ان الخط لما انتقل عن وضعه احدث البسيط كذلك نهايات الخط<sup>(ظ: البسيط)</sup> لما تحركت كان منها الخطوط المحيطة بالبسيط؛ يريد ان الخط لما تحرك عن وضعه احدث بسيطاً وحذف (ظ: حدث) للبسيط نهايتان احدهما (= احدهما) نهايتا الخط بحر كتهما عند حركته والنهايتان الباقيتان هما البعدان اللذان احدهما موضع الخط الاول والثاني انتهى اليه (ما انتهى اليه = المنتهى اليه: ؟) وذلك ان كلام اوقلیدس في هذا الموضع هو في البسيط المتناهي وليس في البسيط غير المتناهي ولا في البسيط الكبرى (ظ: الكبرى)».

شروحي که «سنبلقيوس» بر عبارات «اقلیدس» نوشته اکثر مفصل و با تحقیق و گاهی هم مقرون با اشکال و قضاياي مستدل برهانی است نظیر آن قضايا که جزو مسائل علم محسوب می شود؛ مثلاً بعد از تعریف قطر دایره که باز در همان صدر مقاله اول اصول از اقلیدس نقل شده است.

«قال اوقلیدس و قطر الدائرة هو خط مستقیم يمر بمرکز الدائرة وينتهي طرفاه الى محيط الدائرة و يقسم الدائرة بنصفين».

سنبلقيوس ابتدا وجه تسمیه «قطر» را که از زبان یونانی ترجمه شده است ذکر می کند؛ و بعد از آن برای این قسمت از تعریف قطر که دایره را بدونیم می کند برهان می آورد.

قال سنبلقيوس ان القطر انما يسمى قطرأفي لسان اليونانيين لمروره ببعد الدائرة كله كأنه يمسحها فان المساحة هي المرور بالشيء كله؛ وقد يسمى قطرأ

۱ - در حواشی قبل گفتیم که این نسخه متأسفانه مغلوطست؛ نسخه دیگری هم برای عرض و مقابله در دست نداریم؛ این است که اچار هر کجا ممکن بوده است با حدس و احتمال تصحیح کرده ایم والله العالم

۲ - در نسخه بدون نقطه و اعجام نوشته است.

مؤمنون و غيرهم و هو من خط مسلمة  
 بحد هذا حد في اذن حده و عمر و على كل وجه يرجع  
 جدك و ذلك ما اردنا ان نسكن شكلا لا عامين  
 لا و مع خط مستقيم على خطين مستقيمين كان عمودا على كل واحد منهما فان الخطين موازيان  
 في التمدد هو البعد الذي بينهما فانه ان خطي ب و د و وقع عليهما خط ه كما هو موضح في  
 منها ب و س فاجبت ان يكون ان خطي ا و د متوازيان وان خط ه هو المجد بينهما  
 برهانها انهما انما يكونا متوازيين فان خط ه يقطعهما في نقطتين و يمكن ان يسكن  
 خط ج و ب و د و خط ه في وجه ب فوجه ج و خط ه ياذن على ان يكونوا المجد  
 اب و خط ه و انه اضر للسطوح التي عرج من نقطة ز الى خط ا و ب و ا ب و ج و د و  
 خط ب و د و انما يستقيم و لكن لا يذوقه فانه ههنا خلافه ان خط ا ب و متوازيان  
 و خط ه هو المجد بينهما  
 وذلك ما اردنا ان نسكن  
 و شكوات لا عامين

المسألة  
 الزاوية من حيثها وجه و ح و س و د و ح و د  
 خطان كذا المتوازيان خطا مستقيما عليه  
 انهما من نقطتين  
 الان  
 انهما من نقطتين  
 انهما من نقطتين

فی لسان اليونانیین من قبل قسمته الدائرة بنصفین ؛ و کَلَّ خطِّ سوی هذا الخطّ  
مما يقع فی الدائرة فلیس هو بقطر ولا یسمی بهذا الاسم ؛ واما ان القطر یقسم  
الدائرة بنصفین لابقسمین مختلفین فانهم یثبتون ذلك بهذا العمل

یفرض دائرة علیها ( ا ب ح د ) و مرکزها ( ه ) و قطرها خطّ ( ب د )  
فاقول ان نصف دائرة ( ب ح د ) مساوٍ لنصف دائرة ( ب ا د ) برهانہ آتہ . . .  
الخ .

دنبالہ اش برهان خلف می آورد ؛ باز از این برهان به برهان و شکل  
دیگر منتقل می گردد تا شرح این قسمت از عبارات اقلیدس را تمام می کند و  
می پردازد بعبارت بعد که اقلیدس در تعریف نصف دایره و قطعۀ دایره گفته  
است

« قال اوقلیدس و نصف الدائرة هو الشكل الذی یحیط به القطر و القوس الذی  
یوترها من الدائرة ؛ و قطعة الدائرة هی الشكل الذی یحیط به خطّ مستقیم و قوس  
من دائرة إما اعظم و إما اصغر من نصف دائرة - قال سنبلیقیوس اما ان الشكل  
الذی یسمی نصف دائرة بالحقیقة فذلک قد تبین بما قلنا قبل و اما انه شکل یحیط  
به خطّ مر کب من خطّ مستقیم و خطّ مقوس فحدّه بذلک بعد الاشکال البسیطة . .  
الخ » .

و همچنین در شرح آن جمله اقلیدس که زوایای قائمه با یکدیگر  
مساویند « قال اوقلیدس ان الزوايا القائمة کلها متساوية » - سنبلیقیوس برای  
اثبات تساوی زوایای قائمه، اول بار دلیل منطقی و بعد از آن برهان هندسی  
می آورد

« قال سنبلیقیوس من استعمل فی هذا القول البحث المنطقی ظهرت له  
صحتہ ظهوراً بیناً . . . و قد یثبتون ذلك ایضاً بالخطوط الهندسیة بهذا  
العمل . . . الخ »

توضیحاً بطوری که ملاحظه می شود عبارات اصول هندسه اقلیدس که در



کتاب اصلاح نیریزی نقل و شرح و تفسیر شده است با عبارات متن تحریر خواجه نصیرالدین طوسی؛ و همچنین با آنچه احیاناً در رسالهٔ مصادرات حکیم خیّام از اصول اقلیدس نقل شده است تفاوت دارد؛ در زیادت و کمی مطالب نیز حال بر همین منوال است؛ و از همین رهگذر پی می‌بریم بچگونگی اختلاف نسخ و روایات کتاب اصول هندسهٔ اقلیدس که پیش از تحریر خواجه طوسی معمول و متداول اهل فن<sup>۱</sup> بوده است؛ در نوشته‌های قبل نیز مکرّر باین امر اشاره کرده‌ایم.

اینجا باز حدس سابق خود را تکرار می‌کنیم که شاید اصلاح نیریزی در اصول اقلیدس اصلاً مبتنی بر نسخهٔ «نابت بن قره» بوده است نه نسخهٔ «حجاج» که شرح آن را در پیش گفته‌ایم (ص ۹ - ۱۰).

\*\*\*

خلاصه این که توضیحات و شرح سنبلیقیوس در صدر مقالهٔ اول اقلیدس که در نسخهٔ موجود کتاب اصلاح «نیریزی»<sup>(۱)</sup> شامل ۲۵ صفحهٔ ۲۱ سطری با قلم ریز و حروف و کلمات بهم‌فشرده کتابت شده خود بمنزلهٔ رسالهٔ مفردی است که تمام آن در کتاب نقل شده و در آخرش نوشته است «تمت المعانی الّتی قدّمها سنبلیقیوس فی تفسیر مصادرة اوقلیدس للمقالة الاوّلی من کتاب الاصول».. و اگر همین قسمت موجود را با ترسیم صور و اشکال هندسی آن بطرز معمول جداگانه طبع کنند حجم آن از رسالهٔ مصادرات حکیم خیّام بیشتر خواهد شد؛ و این خود همان کتابست که «سنبلیقیوس» در شرح صدر یا شرح مصادرات کتاب اقلیدس تألیف کرده بوده و نامش در فهرست ابن ندیم و دیگر مأخذ مذکور است.

توضیحاً مقصود از «مصادره» در اینجا مفهوم عام کلمه مرادف «صدر» است؛ بشرحی که در فصول پیش (ص ۳۵ - ۳۶) نوشته‌ایم؛ و ظاهراً بهمین

۱ - در حواشی قبل گفته شد که از اول نسخهٔ موجود، مقداری افتاده است.

هو... زاوية ركنية وهما متجاورتان ولكن زاوية ركنية مساوية لزاوية ركنية  
 الخارجية المقابلة لها وانما ايضا في اجزاءها ان الزوايا المتبادلة متساوية وانما في زاوية ركنية  
 يكون زاوية ركنية وركنيتين هما مساويتان نعم انهما متساويتان في زاوية ركنية  
 الزاويتان المتساويتان في جهة واحدة مساويتان  
 التامتين وذلك ما اردنا ان نثبت

شكلا رابع الاغاييس اذا اخرج خط مستقيم على خطي مستقيمين كانت الزاوية  
 المتجاورتان المتساويتان احاطت بها مع الخطين متساويتان وكانت الزاوية الخارجية مساوية للزاوية  
 المقابلة لها وكانت الزاويتان الاخريان المتساويتان في جهة واحدة مساويتان نعم انهما متساويتان في جهة  
 متساويتان مثاله ان خطي ا ب ج د وتم عليها خط ه ك ف احاطت بهما من ا على احدتيها انا قون  
 ان خطي ا ب ج د متوازيان برهانه انه ان كان خط ه ك عمودا فخطاهم ان خطي ا ب ج د متوازيان  
 لما تباين الشكل الثاني من هذه الاشكال البرهان وان لم يكن خط ه ك عمودا فخط ه ك يخرج من نقطة ك الى  
 ج د عمودا فخط ه ك كانت زاوية ك ق ت ممة فخطاهم ايضا ان خطي ا ب ج د متوازيين فخط ه ك على  
 الثاني من هذه الاشكال البرهان وان لم يكن خط ه ك عمودا فخط ه ك يخرج من نقطة ك عمودا فخط ه ك  
 كل من ه ا و ب ك في عمودا فيكون خطاهم ك ج د متوازيين فزاوية ا ب ج د متساوية لزاوية ا ب ج د  
 ه ا و ب ك في زاوية الشكل الثاني من هذه الاشكال البرهان وان لم يكن خط ه ك عمودا فخط ه ك يخرج من زاوية ركنية

البرهان

شكلا رابع الاغاييس

وهو... زاوية ركنية وهما متجاورتان ولكن زاوية ركنية مساوية لزاوية ركنية  
 الخارجية المقابلة لها وانما ايضا في اجزاءها ان الزوايا المتبادلة متساوية وانما في زاوية ركنية  
 يكون زاوية ركنية وركنيتين هما مساويتان نعم انهما متساويتان في زاوية ركنية  
 الزاويتان المتساويتان في جهة واحدة مساويتان  
 التامتين وذلك ما اردنا ان نثبت

لعل الصواب  
 بين اطراف الخطوط المتساوية  
 (ج - ٥)

ملاحظه است که نام کتاب «سنبلیقیوس» را شرح صدر کتاب اقلیدس و شرح مصادرات کتاب اقلیدس هر دو نوشته‌اند (رجوع شود بص ۴۶).

### کتاب ایرن مخانیقی

در تفسیر وحلّ شکوک اصول هندسه اقلیدس

باز از جمله مؤلفات مهمّ ریاضی حکمای پیشین که ترجمه عربی آن مورد استفاده علمای قدیم اسلامی بوده است؛ وما فقط اسم آن را در خلال کتب ریاضی و تراجم نظیر «رساله مصادرات خیام» و «الفهرست ابن النّدیّم» شنیده بودیم و از وجود نسخه و کتب و کیف تألیف آن اطلاع نداشتیم کتابی است که ایرن مخانیقی در تفسیر وحلّ شکوک کتاب اصول هندسه اقلیدس نوشته بود<sup>(۱)</sup>.

یکی از فواید و مزایای کتاب «اصلاح اصول نیریزی» این است که همه تحقیقات و اشکال اضافی ابتکاری ایرن و وجوه و طرق تازه اختصاصی او را در اثبات قضایای اقلیدس؛ عجاله در پنج مقاله اول کتاب اصول هندسه که نسخه موجود ما متضمن است؛ جای جای هر کدام را در محلّ خود نقل کرده چنانکه گویی اصل کتاب «ایرن» را پیش چشم ما گذارده و چگونگی تألیف او را بما نشان داده است.

نیریزی از اول مقاله اول اصول تا آخر پنج مقاله موجود بیش از همه کس از «ایرن» نام برده و قضایا و براهین تازه او را آورده است؛ چنانکه پنداری اصل تألیف او مبتنی بر کتاب «ایرن» در تفسیر و حلّ شکوک اصول

۱- حکیم خیام در رساله مصادراتش يك جا می‌نویسد «ثم انی شاهدت جماعة من متصفحی کتابه (یعنی کتاب اصول هندسه اقلیدس) و حالی شکو که لم یتعرضوا لهذا المعنی (یعنی مصادرة الخطوط المتوازية) اصلاً لصعوبته مثل ایرن و اطولوفس من المتقدمین: ص ۱۷۸؛ باز جای دیگر می‌گوید «ومن رام تفسیر کتابه او حلّ شکو که مثل ایرن المخانیقی و اطولوفس و غیرهما من المتقدمین: ص ۱۸۴».

ابن ندیم در فهرست ذیل عنوان کتاب اصول هندسه اقلیدس می‌گوید «و فر هذا الكتاب و حلّ شکو که ایرن: ص ۲۶۵ طبع جدید بیروت»؛ و جای دیگر هم در ذیل نام «ایرن» می‌نویسد «وله من الکتب کتاب حلّ شکوک اقلیدس: ص ۲۶۹ همین چاپ».

افلیدس بوده است

از باب مثال از همان شکل اول مقاله اول اصول می نویسد «الشکل الاول خمسة اشكال شكل لاوقليدس واربعة اشكال لايرن»؛ و در شکل ۱۱ همین مقاله می نویسد «مضاف الى هذا الشكل لايرن»؛ و در شکل ۱۹ «برهان هذا الشكل على غير طريق الخلف لايرن»؛ و در شکل ۳۸ باز «مضاف الى هذا الشكل لايرن»؛ و در شکل ۴۶ که آن را شکل عروس می گویند سه شکل اضافی «زيادة في هذا الشكل لايرن... الخ»؛ و در شکل ۴۷ «برهان ثان لهذا الشكل لايرن» - و نیز در شکل ۱۰ مقاله دوم می نویسد «اما البرهان على مذهب ايرن من طريق الحل ... واقا على طريق التركيب... الخ»؛ (۱) در شکل ۱۱ آن مقاله «قال ايرن هذا الشكل ليس يمكن ان يبرهن عليه بلاصورة»؛ و در شکل ۱۲ و ۱۳ همین مقاله «زيادة... قال ايرن» و «قال ايرن في عكس هذا الشكل».

و بر این قیاس است در دیگر مقالات؛ و مخصوصاً از مقاله دوم تا پنجم کمتر شکلی است که در ذیل آن چیزی از تحقیقات و اضافات ایرن ذکر نشده باشد؛ و نیز در صدر مقاله سوم و صدر مقاله چهارم دنباله حدود و تعریفات و قضایای مصادرات که افلیدس گفته است شرحی از ایرن نقل می کند بطریق «قال اوقليدس - قال ايرن ... الخ» همانطور که در شرح مصادرات «سنبليقيوس» بر مقاله اول گفتیم.

توضیحاً «ايرن» همدجا از «افليدس» بعنوان «الرياضي» یاد می کند و هیچ کجا صریحاً اسم از وی نمی برد؛ مثلاً در صدر مقاله چهارم «قال ايرن قد يسأل قوم في هذا الموضع فيقولون لما ذا قدم الرياضي (يعني افليدس) هذه المقدمة ... الخ».

### روش کتاب نیریزی در اثبات مسائل هندسی

می دانیم که در همه احکام ریاضی و از آن جمله مسائل هندسی خصوص با

۱ - ادامه دلیل بطریق تحلیل و ترکیب با حل و ترکیب از مسلمات

من اربعة والغصن والمثلث اذا وقع عند استقبال موجة - فغير فكاتب الزاوية واللام  
 الثاني في جهة واحدة اصغر من هاتين فان الخطوط ان حيد وجهه - فوجه الغصن هاتين من  
 قاتبتين المسائله ان خطي ايه حر استقبالين وقع عليه خط من مستقيم تصارت زاوية  
 الثاني في جهة واحدة اصغر من قاتبتين فان خطي ايه حر استقبالين في جهة واحدة اما  
 على نقطه واحده او على خط واحد او على حيز واحد من لاس او يكون خط واحد يخرج  
 البعد بينهما يشب برهان باس او هو خط واحد ويخرج على خط واحد كيف ما وقعت  
 ويكون نقطه ط يخرج من نقطه ط على خط واحد كما بين برهان باس او يكون خط واحد يخرج  
 من نقطتين كما بين برهان باس او هو خط واحد ايضا فصفه مستقيم ولا يزال ينظر ذلك كما حتى يقع  
 الترتيب على نقطه ط من البرهان ان نقطه ط مع خط واحد مستقيم من جهة اخرى فان الترتيب  
 يتبع دون نقطه ط هو وجهه وسلا وحس على نقطه ط حيد من جهة اخرى ان هو خط  
 من كما بين برهان باس او يخرج خط واحد اخر اجاعين محدد ويخرج على رك من اصغ  
 ذلك كما ساعد ان الخط واحد وهو وجهه اصغاف فان قولنا خطي ايه حيد مستقيم على نقطه  
 من برهان ذلك اننا نصل من خط واحد خطا مسادا بالخط واحد كما بين

خط واحد يخرج من  
 الى نقطه ط ويخرج مستقيم من  
 ولا يزال مستويا فلان وجهه  
 من اوضاع  
 الخط واحد يخرج  
 من اوضاع  
 الخط واحد يخرج  
 من اوضاع

روشی که در اصول هندسه اقلیدس بکاررفته اثبات قضایا مانند دانه‌های زنجیر بهم پیوسته است؛ مثلاً تاده شکل از مقاله اول اثبات نشده باشد شکل یازدهم را نمی‌توان اثبات کرد؛ زیرا در هر جمله‌یی که مورد دعوی است باید سند آن را از قضایا و اشکال برهانی شده قبل نشان داد؛ و اگر سند حکم در متن برهان ذکر نشده باشد پیدا کردن آن محتاج اعمال رویت وحدت ذهن وقوت هوش و فطانت خود خواننده است.

در کتاب **تحریر اقلیدس** متداول که نسخه آن چاپ شده است قضایا و اشکال محال علیه را که مستند حکم است علی‌المعمول با حروف تقویمی در زیر سطور بخط ریز نوشته‌اند؛ مثلاً (لومن ۱) یعنی شکل ۳۶ از مقاله اول، و (ج من د) یعنی شکل ۳ از مقاله چهارم... الخ؛ و در نسخ خطی اصیل غالباً این رموز و علامات همچنان زیر سطور باقرمزی نوشته می‌شده است. (۱)

اما در کتاب اصلاح «نیریزی» روش معمول این است که مستند احکام یعنی قضایا و اشکال محال علیه را با همان حروف و علامات تقویمی که مرسوم و متداول بوده است در متن استدلال ذکر می‌کند.

از باب مثال در شکل دهم مقالت سوم «الشکل العاشر من المقالة الثالثة» که مدعای قضیه این است که [دو دایره در بیشتر از دو نقطه تقاطع نمی‌کنند] نوشته است.

لایمکن ان یقاطع دایرة اخرى علی اکثر من موضعین فان امکن فلیقاطع دایرة (ا ب) دایرة (ج د) علی اکثر من علامتین؛ ولیکن علی علامات (ه رح) و نخرج خطی (ه ر) (رح) ونقسم کل واحد منهما بنصفین علی نقطتی (ک ل) ونجیز علی نقطتی (ک ل) خطی (ا ب) (ج د) یقطعان خطی (ه ر) (رح) علی زوایا قائمة بحسب ما مر من برهان یا من (۲)؛ فمن اجل ان خط (رح) فی دایرتی (ا ب)

۱ - توضیحاً نشان دادن مآخذ اثبات قضایا باین طریق منتهی بخود «خواجۀ طوسی» صاحب تحریر می‌شود؛ نه این که از احوای محشیان و کتابان نسخ باشد.

۲ - یعنی الشکل الحادی عشر من المقالة الاولى.

(جد) و قد قَسَمَ بنصفین علی علامه (ل) و اخرج خطّ (ا دب) علی زاویه قائمه ؛ فبحسب ما بیننا فی ط من ج (۱) فان مرکز دایرتهی (ا ب) (جد) علی خطّ (ا ب)... الخ.

غرض ما اثبات قضیه فوق نبود تا محتاج ترسیم شکل باشد؛ (۲) خصوصیتی هم در این شکل وجود نداشت؛ فقط این نکته ملحوظ بود که روش کتاب را در حواله دادن بقضایا و اشکال برهانی شده قبل نشان داده باشیم؛ يك جا حواله بیرهان (یا من ا) یعنی شکل ۱۱ مقاله اول می کند؛ و جای دیگر متکی بحکم (ط من ج) یعنی شکل ۹ مقاله سوم می شود.

### قضایا و براهین تازه نیریزی در اصول اقلیدس

علاوه بر آنچه از ایرن و ثابت بن قره و اغانیس و حکمای دیگر در کتاب اصلاح اصول نیریزی نقل شده است؛ خود نیریزی نیز مبتکر قضایا و اشکال اضافی و براهین تازه هندسی است که آن را در اثناء مقالات با عنوان «قال النیریزی» یا «اقول» یا بدون هیچ عنوان ذکر می کند؛ و بطور کلی هر کجا شکل اضافی و جوه تازه اثبات قضایای اصول اقلیدس بدیگری منسوب نشده باشد از خود مؤلف کتاب است.

از باب مثال: در شکل ۱۴ مقاله اول بقصد تمرین و تدرب و ارتیاض متعلمان برهانی تازه از خود آورده است با این عنوان «وقد یبرهن بیرهان آخر علی سبیل التوسیع و الارتیاض»؛ و در شکل ۲۰ همین مقاله دو برهان تازه و دو شکل اضافی از خود دارد که با این عناوین ذکر می کند «برهان آخر لهذا الشكل» و «برهان آخر زیاده» و «ایضاً زیاده فی هذا الشكل» و «ایضاً زیاده فی هذا الشكل»؛ و در شکل ۲۴ آن مقاله «زیاده فی هذا الشكل»؛ و در شکل ۴۶ (شکل عروس) علاوه بر يك شکل اضافی «ثابت بن قره» و سه شکل اضافی که از «ایرن» نقل شده است خود «نیریزی» تحقیقی مفصل و مبسوط دارد؛ و نیز در شکل ۱۵ مقاله سوم

۱ - یعنی الشكل التاسع من المقالة الثالثة .

۲ - در اصل نسخه هم جای این شکل و سایر اشکال خالی و سفید مانده است .

وهو من المثلث يخرج من قطب ق إلى ر حده و ر من أن مضطرب خط مساره حده  
 وهو ويكون خط ق فيكون خط ق في سائر حطوبه وان ق مثل س ك فتراوية ق س  
 س ك و تراوية ق س ك وتراوية ق س مثل ن و يه ك رس المتبادرتان نصب و هما ك و س  
 يكون ق ك مثل ن مثل س مثل ق ك و الخط ا م ك الخط ق ك على قطب ق ك وذلك  
 بحسب ما رتبنا ا م ب في موضع الشكل الذي يتولى ان الخطوط التي تصل بين طرفي الخطوط

عني شرحه

المشابهة والمتوازنة هي متساوية بقدرها اذا وقع خط مستقيم على خطين  
 مستقيمين فكانت الزاويتان الداخلتان في جهة واحدة اقل من زاويتين قائمتين  
 اذا خرجا في جهة الاوتن  
 التي هي هذا الذي من ثمانية

وضعه

وفي مقدمته التي تدعى بانها هي منقول اشطر ان خط م ص و ر المتقابلة الاولى والخطين  
 تقربها انهم من الاشكال التي زادها من هذا مع اشكال او ق و د س وليس في شي مما في  
 موضع الخطين من ق س متبقي ق س هذا كلام اغايبس بالفاظه وعلو وقدر من انما استعمل

لحق الاوراجية  
(٢٠-٥٥)

في واحدة من خطين في جهة واحدة م ص و ر متساوية  
 في جهة واحدة م ص و ر متساوية في جهة واحدة م ص و ر متساوية  
 في جهة واحدة م ص و ر متساوية في جهة واحدة م ص و ر متساوية  
 في جهة واحدة م ص و ر متساوية في جهة واحدة م ص و ر متساوية

مائل

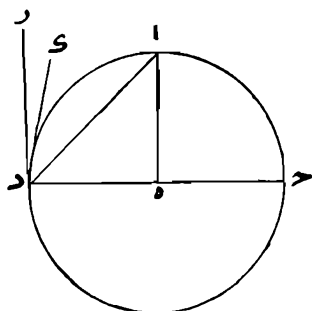
يوسفان ويزيد الجعيد



که مربوط بخط مماس دایره و مورد شبهه طفره زاویه است (رجوع شود به ص ۱۲۷ مسطورات قبل) بعنوان «قال التیریزی» تحقیقی بسیار دقیق دارد که بنظر حقیر می توان باهمین تحقیق شبهه طفره را بکلی مرتفع ساخت. (۱)

۱ - خلاصه تحقیق تیریزی این است که زاویه مابین خط مماس و محیط دایره دارای مقدار نیست؛ یعنی معادل (صفر) است؛ بل که اصلاً زاویه نیست زیرا قابل انقسام نیست؛ و اگر زاویه بود ناچار مقدار داشت؛ و اگر مقدار داشت ناچار قابل تقسیم بود؛ و این که آن را زاویه نامیده اند محض ضرورت اصطلاح است.

عبارت اصل کتاب با تصحیح احتمالی نگارنده باین قرار است.  
«قال التیریزی اراد الرياضی (یعنی اقلیدس) ان الزاوية التي يحيط بها قوس (ح ا د) وعمود (د ر) اصغر من كل زاوية حادة لانها غير مستقيمة (ظ: منقسمة) فلو كانت منقسمة لوقع بين قوس (ح ا د) وبين خط (در) خط آخر مستقيم ان كان (اذ كان؟) قسمة الزاويبا انما يكون



بالخطوط المستقيمة التي يفصلها فلما لم يفصل زاوية (بزاوية؟) (ك د ر) لم يكن بزاوية حادة لان الزوايا الحادة كلها تنقسم قسماها (فماها؟) باسم اضطره الامر اليه بسبب الزاوية الاخرى الداخلة و ذلك ان زاوية (ه د ر) لما كانت قائمة و وقع بين خط (ح د) و عمود (د ر) قوس (ح ا د) و فصلت زاوية (ك د ر) لا مقدار لها بقيت الزاوية الداخلة التي يحيط بها قطر (ح د) و قوس (ح ا د) اعظم من كل زاوية حادة لان الحادة هي التي تنقص عن الزاوية القائمة التي هي زاوية (ه د ر) بزاوية لها مقدار بسبب الرياضی (كذا؟) الزاوية الداخلة التي انما اعظم (كذا؟) من كل زاوية حادة فمن اجل ان الزاوية

الخارجة لا يمكن ان ينقسم بخط مستقيم فان كل خط حاله هذه الحال فهو مماس للدائرة. .  
راقم سطوره علاوه می کنم که در خصوص «زاویه» که داخل مقوله کم است با کیف یا اضافه مابین علما اختلافت و بسیاری از محققان فلسفه و ریاضی آن را داخل مقوله کم دانسته و «مقدار» را در تعریف زاویه قید کرده اند؛ پس اگر مقدار نداشته باشد اصلاً مشمول زاویه نمی شود.

خدا رحمت کند مرحوم «میرزا غلامحسین خان» استاد مسلم ریاضیات را که در حوالی ۳۷ سال قبل درحل شبهه طفره زاویه با وی گفت و گو کردم؛ می فرمود که مابین خط مماس و محیط دایره اصلاً زاویه نیست و مشمول تعریف زاویه نمی شود؛ و باین دلیل شبهه طفره را رفع می فرمود خدایش بیامرزاد که دانشمندی آراسته خوی بود.

و بر همین قیاس است تا آخر پنج مقاله موجود؛ مثلاً در شکل ۲۳ مقاله پنجم دوشکل اضافی از خود دارد با عنوان «مضاف الی الشکل الثالث والعشیرین» و «شکل ثانٍ مضاف الی الثالث والعشیرین فی التَّسْبِیة المَضْرَبَة».

و هر کجا صاحب شکل اضافی را نشناخته باشد تصریح می کند که این شکل از دیگری است و صاحب آن معلوم نشده یا من او را نشناخته‌ام؛ مثلاً در شکل ۲۵ مقاله اول می نویسد مضاف الی هذا التَّکَل و لیس يُعرفُ صاحبه؛ یعنی صاحب این شکل شناخته نشده است؛ و در شکل ۲۶ آن مقاله باز یک شکل اضافی می آورد و می گوید «مضاف الی هذا التَّکَل علی سبیل التَّوسِع و جدُّته و لستُ اعرفُ صاحبه»<sup>(۱)</sup>؛ یعنی این شکل را در نوشته‌های دیگران یافته و صاحب آن را نشناخته‌ام.

\*\*\*

خصوصیات کتاب اصول اقلیدس نیریزی و نوع مطالب مهمی را که در این کتاب درج شده است به‌همین جا خاتمه می دهیم و بشرح و بیان طریقه اغانیس در حلّ مصادره خطوط متوازی که عنوان سر فصل بود می پردازیم. باز یادآوری می کنم که آنچه در کتاب «اصلاح اصول نیریزی» در مباحث مختلف اعم از مصادره مورد بحث یا مصادرات و مسائل دیگر<sup>(۲)</sup> از «اغانیس» نقل شده همه بتوسط روایت سنبلیقیوس است که از وی بعنوان «فاما اغانیس صاحبنا» و گاهی با عنوان «فاما الفیلسوف اغانیس» نام می برد و قسمتی از عبارات او را که مربوط بمسأله مورد بحث است در مسطورات بعد نقل خواهیم کرد والله الموفق.

۱ - در اصل نسخه این طور نوشته «علی سبیل التوسع وحده به و لست اعرف» و تصحیح احتمالی از خود نگارنده است.

۲ - از آن جمله است تعریف «زاویه» که سنبلیقیوس بعد از نقل قول اقلیدس و تحقیق فلسفی در این که زاویه داخل مقوله کم است یا کیف یا اضافه؛ و بحث در اموری که مربوط به طرد و عکس تعریف اقلیدس می شود تعریفی را که «اغانیس» از زاویه کرده است نقل می کند بعنوان «فاما اغانیس صاحبنا ... الخ».

و نیز از آن جمله است تعریف «خطوط متوازی» که شرح آن را در متن آورده‌ایم.

ان يكون ما من ارض من ارضها ...  
 متوازنة ويجوز ان يكون غير متوازنة ...  
 الشكل الذي يقال فيه ان الطرفين المتساويين ...  
 معان في بعض النسخ ...  
 من هذا السطر ...  
 من هذا المعنى ايضا ...

في اى المحسن

الشكل التاسع والعشرون من المقالة الاولى اذا خرج خط مستقيم على خطين  
 مستقيمين متوازيين فان الزوايا المتبادلتين متساويتان والزوايا المتجاورة والداخلية  
 التي يباينها مكملة وتكون الزوايا الخارجة مكملة ...  
 زاوية قائمة مثلها انظر الى ...  
 ان الزاوية ا ب ج ط د المتبادلتين متساويتان ولذا وتسمى ...  
 المتباينتين متساويتين وان مجموع زاويتي ا ب ج ط د الداخلتين اللتين في جهة واحد  
 معاويتان للمجموع زاويتين قائمتين برهان ...  
 ج ط د المتبادلتين ...

حسب برهان ا ب ج د ...  
 ب ج ط د اصغر من مجموع زاويتي ا ب ج د ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...

### عقیده اغانیس در تعریف خطوط متوازی

یکی از مبانی اغانیس تعریفی است که خود او از خطوط متوازی دارد؛ باین قرار که می گوید خطوط متوازی خطوطی است که در یک سطح واقع شده باشند بطوری که اگر آنها را از هر دو جهت الی غیر النهایه امتداد بدهی بعد مابین آنها از هر دو جهت در هر نقطه مساوی باشد .

بطوری که می بینیم « اغانیس » هم اتحاد سطح و هم تساوی بعد را که اقصر فاصله ما بین دو خط است در تعریف خطوط متوازی قید می کند ، بر خلاف اقلیدس که تساوی ابعاد را داخل تعریف خطوط متوازی نکرده است . « سنبلیقیوس » در شرح صدر مقاله اول اقلیدس پس از ذکر تعریف اقلیدس « قال اولیئدس الخوط المتوازیة المستقیمة هی الّتی تـکون فی سطح واحدٍ و ان اخرجت فی کلّتا الجهتین الی غیر نهایة لم تلتقِ ولا فی واحدةٍ می الجهتین »؛ شرحی در باره قیود تعریف می نویسد و سخن از تساوی بعد پیش می کشد و عقیده بعض دیگر از حکمای قدیم را در تعریف خطوط متوازی نقل می کند آنگاه می گوید « فاما الفیلسوف اغانیس فانه ذکر فی حدّ الخوط المتوازیة انها فی سطح واحدٍ فقال ان الخوط المتوازیة هی الّتی فی سطح واحدٍ فاذا اخرجت اخر اجاً دائماً غیر مُتناهٍ فی الجهتین جمیعاً کان البعد بینهما (۱) ابدأً بعداً واحداً » .

باز « سنبلیقیوس » در دنباله این تعریف بتحقیق در اتحاد سطح و تساوی بعد ؛ و اعتراضاتی که ممکن است بر « اغانیس » وارد کنند پرداخته و در این باره شرحی مبسوط نوشته است .

تعریفی را که « سنبلیقیوس » از « اغانیس » در شرح صدر اقلیدس نقل کرد بار دیگر از قول خود « اغانیس » در مقدمه اشکال الحاقی او که برای

۱ - ثنیه ضمیر شاید بملاحظه مفهوم « نوازی » است که ناچار مابین دو خط اعتبار می شود ؛ و گرنه بحسب ظاهر عبارت بایستی بملاحظه کلمه « خطوط » که مرجع ضمیر است « بینها » گفته باشد (۲)

حَلّ مصادره خطوط متوازی بعد از شکل ۲۶ مقاله اول اصول علاوه کرده است  
است خواهیم شنید .



توضیحاً تساوی بعد که **اغانیس** در تعریف خطوط متوازی داخل کرده  
همانست که **جوهری** جزو مدعای قضیه اول از اشکال طرحی خود در حل مشکل  
مصادره خطوط متوازی قرار داده است و شرح آن را در صفحات قبل (ص ۵۵)  
نوشتیم .

### گفتار سنبلیقیوسی و مقدمه طرح اغانیس

در حل مشکل مصادره خطوط متوازی

نیریزی اول بار در صدر مقاله اول اصول که متضمن شرح مصادرات  
سنبلیقیوس است گفتار او را در مشکل مصادره خطوط متوازی بعد از ذکر  
عبارت اصل اقلیدس نقل می کند ؛ و وعده می دهد که تفصیل این مطلب را با  
طریقه حل اغانیس و اشکال اضافی او بعد از برهان شکل ۲۶ ( یا شکل  
۲۸ ) (۱) مقاله اول ذکر کند؛ بعداً بوعده خود وفا کرده و در محل خود طریقه  
حل « اغانیس » را بتفصیل آورده است ؛ در صدر مقاله اول می نویسد

« قال اوقلیدس و اذا وقع علی خطین مستقیمین خط مستقیم وصیرا لزاویتین  
اللّتين فی جهة واحدة اصغر من قائمتین فان الخطین یلتقیان فی الجهة الّتی  
فیها الزاویتان اللتان هما اصغر من قائمتین » (۲)

۱ - علت این تردید از حواشی بعد معلوم خواهد شد

۲ - این نکته را مکرر گوشزد کرده ایم که متن عبارات اصول اقلیدس در نسخه  
اصلاح نیریزی « با عبارات تحریر خواجه طوسی فرق دارد هر چند که از حیث مطلب و معنی  
یکی است ؛ و ما آنچه از اقلیدس در این فصل نقل می کنیم همه مأخوذ از همان نسخه اصلاح  
نیریزی است ؛ مخصوصاً باین امر عنایت داشته ایم تا نمونه نسخ اصول اقلیدس قبل از تحریر  
خواجه را بدست خوانندگان داده باشیم

... من كون زاوية ...  
 ... زاوية زاوية ...  
 ... من اجل ان ...  
 ... من اجل ان ...  
 ... من اجل ان ...  
 ... من اجل ان ...  
 ... من اجل ان ...  
 ... من اجل ان ...  
 ... من اجل ان ...

...  
 ...

...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...

الكوازية  
 ...

« قال (۱) سنبلیقیوس انّ هذه المصادر ليست بظاهرة كل ذلك لکنّه قد احتجّ فيها الى بيان بالخطوط (۲) حتى انّ اطمس اطرس و دیودرس (۳) بیّناه باشکال كثيرة مختلفة »

« قال النیریزی (۴) قد ذکرنا تفسیره (۵) مع زیادات اغانیس بعد برهان الشکل السادس والعشرين (۶) من المقالة الاولى . »

نیریزی بعد از برهان شکل ۲۸ مقاله اول که مدعی قضیه اش این است .

« اذا وقع خط مستقیم على خطین مستقیمین وصیر الزاویة الخارجة مثل الدّاخله الّتی یقابلها اوصیر الزاویتین فی جهة واحدة الدّاخلتین معادلتین لقائمّین فان الخطین متوازیان . بوعدّه خود وفامی کند و تحت عنوان «مقدمات و اشکال یحتاج الیهما فی الشکل التاسع والعشرين (۷) من المقالة الاولى

۱ - در نسخه ظاهراً بتحریرف کاتب « لیس » ؛

۲ - جای دیگر که عین عبارت سنبلیقیوس تکرار شده «بیان الخطوط» نوشته ؛ و این اختلاف مربوط بکاتب نسخه است .

۳ - جای دیگر که این عبارت تکرار شده همچنان بدون نقطه « اطمس اطوس و دیورس » نوشته شده است .

۴ - در نسخه بدون نقطه است .

۵ - الضمیر راجع الی «سنبلیقیوس» ظاهراً ؛ و یمكن ان یتكون مرجعه مفاد الکلام « ای تفسیر هذا المطلب » او « تفسیر هذا الکلام »

۶ - توضیحاً بیان طریقه اغانیس و اشکال اضافی او که مربوط بحل مصادرّه خطوط متوازی است بعد از برهان شکل ۲۸ مقاله اول اصول ذکر شده و ممکن است که در اصل نسخه « الثامن والعشرين » بجای « السادس والعشرين » صحیح باشد ؛ ولیکن بطوری که از تحقیقات بعد معلوم خواهد شد و در عبارات خود کتاب نیز تصریح شده است اشکال اضافی اغانیس را که برای حل مصادرّه طرح کرده است باید بعد از شکل ۲۶ مقاله اول اصول علاوه کرد تا مفاد قضایای اشکال ۲۷ و ۲۸ و ۲۹ اقلیدس بیعدهمه مبرهن و مستدل گردد بترتیبی که از طریقه حل اغانیس و تصرفات او در اشکال اقلیدس بعداً ذکر خواهیم کرد . اما این که نیریزی بعد از برهان شکل ۲۸ متعرض بیان طریقه اغانیس در حل مصادرّه شده ؛ علتش همانست که در نوشته های قبل دانسته ایم و در گفته های بعد نیز بیاید که اولین شکل از اشکال اقلیدس که برهان اثباتش متوقف بر آن مصادرّه باشد شکل ۲۹ مقاله اول است .

۷ - خصوصیت شکل ۲۹ را در حاشیه قبل گفتیم

لسنبلیقیوس و اغانیس» که در نسخه بقرمزی نوشته است می نویسد :

ان المقدمة المستعملة في برهان الشكل التاسع والعشرين من المقالة الاولى وهى ان كل خطين يخرجان على اقل من زاويتين قائمتين فانهما يلتقيان ليست من الفضايا المقبولة - قال سنبلقيوس في ذلك ان هذه المصادرة ليست بظاهرة كل ذلك لكنه قد احتيج الى بيان الخطوط (١) حتى ان ابسطاطوس و ديورس (٢) يبناه باشكال كثيرة مختلفة؛ وبطليموس (٣) ايضاً قد عمل بيانه والبرهان عليه و استعمل في ذلك الشكل الثالث عشر والخامس عشر والسادس عشر من المقالة الاولى من الاسطقات (٤) و ذلك ليس بمنكر لان اوقليدس انما استعمل هذه المصادرة في الشكل التاسع والعشرين من هذه المقالة (٥) و قد كان هذا المعنى فى نفسه ايضاً مستحقاً للنظر والقول فيه و ان بين (٦) انه كما ان الخطين اذا اخرجنا على زاويتين قائمتين متوازيين [ ظ : « متوازيان » او « كانا متوازيين » ] كذلك اذا اخرجنا على اقل من زاويتين قائمتين كانا متلاقين «

« فاما اغانيس (٧) صاحبنا فانه لم ير ان يتقدم فيستعمل هذا المعنى على انه مصادرة اذ كان يحتاج الى برهان لكنه استعمل اشكالا اخر مكان الاستدلال التى ( ظ : الذى ) فى الاسطقات حتى برهن الشكل التاسع والعشرين من غير ان جعل هذا المعنى مصادرة ثم برهن هذه المصادرة بعد ذلك بمذاهب و سبل هندسية و هذا كلامه بلفظه « . دباله اين عبارت بدون فاصله عين گفته اغانيس را در مقدمه طرح و شروع بحل مصادره نقل مى كند به اين قرار :

١ - درمنقولات قبل « بيان بالخطوط » .

٢ - درجای دیگر : « ابسطاطوس و ديورس » همچنين بدون نقطه و اعجام

٣ - در نسخه : بطليموس

٤ - اسطقات : نام دیگر کتاب اصول هندسه اقليدس است ( در حواشی ييش نیز

توضیح داده ايم )

٥ - قدمرفى ماسبق ان هذا الشكل اول شكل يحتاج برهانه الى تلك المصادرة

٦ - كذا فى النسخة بدون النقط والاعجام ؟

٧ - در نسخه « فاما انما سن » بدون نقطه نوشته و تصحيح آن از نگارنده است .



تصحب برهان كذا من يكون حسب سوا ذلك

الواحدة لخط مستقيم

موازنة ايضا ولكن ما يريد

من

لنعود الى ما سبق من مقادير برهان من كلف طر على نقطة مفروضة

خطا موازيا لخط مستقيم مفروض فيجعل النقطة المفروضة نقطة أو لقطب المفروض

خط ب ك ويرد ان س ك قد عرف على نقطة خط مستقيما موازيا لخط ج د يخرج

على نقطة ا ب على خط ج د فيكون ج ه ح ك و ج ه على ج د و ج ه ح ك

أزوية مساوية لاويه ج د ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك

خط ه ا على استقامة الى ك لان خط ا ك قد اخرج على ج ه ح ك و ك ه ح ك و ك ه ح ك

التبادلية متساوية وتبين فكيب برهان كذا من يكون حسب سوا ذلك

فقد احرا على نقطة ا ح ط موازيا لخط

ب ك وهو خط ه ك و د ك

تكون

الشكل كان الوجه فيه ان يتلو فان شرحه ج د

ك من و فلكو الخط ا ب و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك

اعتبار ان ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك

ملاحظة ان ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك

تبين ان ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك

و تساوية فخط ا ب ح ك متساويان و متوازيان و ينطبقون فيكونا متوازيين و ج ه ح ك

و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك و ج ه ح ك

## گفته اغانيس در «قدمه حل مصادر»

«قال اغانيس ومن اجل انا كنا و عدنا ان نبين ان المصادر على ان الخطين  
الذين يخرجان على اقل من زاويتين قائمتين يلتقيان قد يصح برهان<sup>(۱)</sup> هندسى  
اذ كان فيها طعن يطعن به قديماً على المهندسين و يقال لهم انكم تطالبون<sup>(۲)</sup> ان  
يسلم لكم ما ليس ببين فتمينون به<sup>(۳)</sup> الاشياء الاخر فاننا نعمل ذلك و لعل هذا  
المعنى عظيم جليل القدر»

فاقول انا حددنا<sup>(۴)</sup> الخطوط المتوازية بان قلنا انها التى فى سطح واحد  
واذا اخرجت اخراجاً دائماً غير متناه فى الجهتين جمعياً كان البعد بينهما<sup>(۵)</sup>  
ابداً بعبداً واحداً؛ فالبعد هو اقصر خط يصل بينهما<sup>(۶)</sup> كما قيل ذلك فى الابعاد  
الاخر فينبغى ان يزداد هذه الاشكال فى المقالة الاولى من كتاب الاصول بعد الشكل  
السادس و العشرين حتى يصير الشكل السابع والعشرين؛ و هو اذا كان خطان  
مستقيمان متوازيين فان البعد بينهما هو عمود على كل واحد منهما؛ مثله ان  
فرض خطين متوازيين وهما (ا ب) (ح د) وليكن البعد بينهما (ه ر)<sup>(۷)</sup> فاقول ان  
خط (ه د) عمود على كل واحد من خطى (ا ب) (ح د)؛ برهانه انه ان لم يكن  
عموداً عليهما فليكن الزاويتان اللتان عند نقطة (ه) ليستا قائمتين وليكن الحادة  
منهما زاوية (ر ه ا) و لنخرج من نقطة (ر) عموداً على خط (ا ب) وهو (ر ح) و

۱ - در نسخه : برهان

۲ - در نسخه : يطالبون

۳ - و فى النسخة بدون النقط و الاعجام هكذا « ما ليس من دون به » :

۴ - اشاره است بشديد خطوط متوازي مطابق عقيدة اغانيس ، كه در نوشته هاى  
پيش گذشت .

۵ و ۶ - وجه تثنيه ضمير « بينهما » در جواسى قبل گفته شد .

۷ - محل ترسيم شكل در نسخه خالى و سفيد مانده است ؛ نگارنده خود از دروى فراين  
موجوده آن را علاوه كردم .

ذلك انه يقع في جهة (ا) فبحسب برهان (بط من ا) يكون  
 (ر ه) اطول من (ر ح) و قد كان (ر ه) فرض اقصر خط  
 مستقيم يقع بين خطي (ا ب) (ح د) هذا خلف فاذا خط  
 (ه ر) عمود على كل واحد من خطي (ا ب) (ح د) و ذلك  
 ما اردنا ان نبين .

\*\*\*

حاصل اعتراض سنبلیقیوس و اغانیس و نیریزی  
 بر «ماداره» قلیدس همانست که «حکیم ختیم» و «خواجه  
 طوسی» و دیگران نیز گفته اند و خلاصه آن را در نوشته های  
 قبل (ص ۴۲ و ۱۱۵) باز نموده ایم؛ و راه حل «اغانیس»

که مورد قبول و پسند سنبلیقیوس و «نیریزی» واقع شده همان راه است که  
 «جوهری» و «ختیم» و «خواجه طوسی» رفته اند: باین معنی که قضیه مصادره مورد  
 اشکال را از بخش مبادی تصدیقیه مصادرات خارج کرده و جزو قضایا و اشکال نظری  
 مسائل هندسه قرار داده است که اثباتش محتاج برهانست.

اغانیس برای این منظور چند قضیه یا چند شکل از پیش خود بر اشکال  
 مقاله اول قلیدس افزوده است که باید آن چند شکل را بعد از شکل ۲۶ آن مقاله  
 علاوه کنند بطوری که شکل اول اشکال اضافی او یعنی مفاد این قضیه «اذا كان  
 خطان مستقيمان متوازيين فان البعد بينهما عمود على كل واحد منهما» شکل ۲۷  
 باشد؛ و همچنان هر قضیه‌یی را بامبادی برهانی اثبات کنند تا نوبت بقضیه  
 مصادره مطلوب برسد و مثل دیگر مسائل نظری مبرهن گردد: بتفصیلی که عن فریب  
 خواهیم گفت.

### بیان طریقه اغانیس در حل مشکل

مصادره خطوط متوازی

خلاصه طریقه اغانیس در حل مشکل مصادره خطوط متوازی بدین

قرار است.

لا يفرق بين النسبة وبين المقدار...  
 وكذا في النسبة...  
 الى ج ك نسبة...  
 خط ال...  
 بن...  
 اعني نسبة المساواة...  
 وذلك ما اردنا...  
 والعشرون...  
 اصغر هان...  
 متباينة...  
 ونحو...  
 من ج ك...  
 ويكمن...  
 لانه...  
 ونحو...  
 ونحو...

۱ - پنج شکل از خود طرح کرده است که شکل پنجم آن همان قضیه مصادره اقلیدس است؛ باین ترتیب که چهار شکل آن را بعد از شکل ۲۶ مقاله اول اصول اقلیدس علاوه کنند؛ چنانکه اولین شکل از اشکال طرحی او بر حسب شماره ترتیبی شکل ۲۷، و شکل چهارم شکل ۳۰ آن مقاله باشد؛ اما شکل پنجمش که متن همان مصادره مطلوب است شکل ۳۵ آن مقاله می شود بوضیحی که ذیلاً بیان می کنیم.

۲ - علاوه بر پنج شکل که **اغانیس** از پیش خود در مقاله اول اقلیدس بشرح فوق افزوده، در شکل ۲۷ تا ۳۵ آن مقاله نیز بر سبیل قضیه مانعة الخلود و تصرف نموده است؛ یکی این که مدلول پاره بی از اشکال را درهم ادغام کرده؛ مثلاً مدعای دو قضیه را بصورت يك قضیه در آورده است؛ چنانکه دو شکل ۲۷ و ۲۸ اقلیدس یعنی مدعای هر دو قضیه را با هم جمع کرده و آن را شکل چهارم از اشکال طرحی خود قرار داده است؛ دیگر این که اشکال را مقدم و مؤخر انداخته است؛ چنانکه مثلاً شکل ۲۹ اقلیدس که سومین شکل از اشکال طرحی اوست قبل از شکل ۲۷ و ۲۸؛ و همچنین شکل ۳۱ اقلیدس پیش از شکل ۳۰؛ و شکل ۳۴ قبل از شکل ۳۳ می افتد.

۳ - دانستیم که اولین شکل طرحی اضافی **اغانیس** بشماره ترتیبی شکل ۲۷؛ و چهارمین شکل طرحی او شکل ۳۰ می شود؛ باقی اشکال از ۳۱ تا ۳۵ بر حسب ترتیب «اغانیس» بدین کیفیت است که شکل ۳۱ او با ۳۱ اقلیدس منطبق میشود؛ یعنی عین همان قضیه را که «اقلیدس» در شکل ۳۱ مقاله اول طرح کرده است «اغانیس» نیز شماره ۳۱ می دهد؛ و بعد از آن شکل ۳۲ «اغانیس» شکل ۳۴ اقلیدس؛ و ۳۳ اغانیس ۳۰ اقلیدس؛ و ۳۴ اغانیس ۳۳ اقلیدس است؛ شکل ۳۵ اغانیس پنجمین شکل طرحی او یعنی همان قضیه مصادره است که آن را مثل دیگر مسائل با برهان هندسی اثبات می کند.

اغانیس شکل ۳۲ مقاله اول اقلیدس را که از جرگه احکام خطوط متوازی

خارج است<sup>(۱)</sup> در جزو قضایا و اشکال دیگر بعد از شکل ۳۵ می‌اندازد.

### نوشته نیریزی در ترتیب اشکال اغانیس

ترتیبی را که اغانیس در اشکال ۳۱ - ۳۵ بشرح فوق داده است، نیریزی باین عبارت بیان میکند.

«و بحسب اوضاع اغانیس فانه قال و بصیر الشكل الحادی و الثلاثون نریدان نُخرج من نقطة مفروضة خطاً موازياً بالخط مفروض<sup>(۲)</sup>؛ و الشكل الثانی و الثلاثون السطوح المتوازية الاضلاع اضلاعاً عليها المتقابلة متساوية<sup>(۳)</sup>؛ و الشكل الثالث و الثلاثون الخطوط المتوازية لخط واحد هي متوازية<sup>(۴)</sup>؛ و الرابع و الثلاثون الخطوط المستقيمة التي تصل بين [اطراف] الخطوط المتساوية المتوازية هي متساوية متوازية<sup>(۵)</sup> - و الشكل الخامس و الثلاثون اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فكانت الزاويتان اللتان في جهة واحدة اصغر من قائمتين فان الخطين اذا اخرجا في جهة الزاويتين اللتين هما اقل من قائمتين التقيا<sup>(۶)</sup>

۱ - كل مثلک يخرج ضلع من اضلاعه على استقامة فان الزاوية التي تحدث خارج المثلک مثل مجموع زاويتيہ الداخليتين اللتين يقابلانها وزوايا المثلک الثلاث اذا جمعت مثل مجموع زاويتين قائمتين ( شکل ۳۲ مقاله اول اقلیدس موافق نسخه اصلاح نیریزی).  
 ۲ - عين شکل ۳۱ اقلیدس است که در محل خود موافق همین نسخه اصلاح نیریزی باین عبارت نوشته شده است «نريد ان نبين كيف نجيز على نقطة مفروضة خطاً موازياً لخط مستقيم مفروض».

۳ - مدلول شکل ۳۴ اقلیدس «كل السطوح المتوازية الاضلاع فان كل ضلعين منهما يتقابلان او زاويتين يتقابلان فهما متساويان والقطر يقسم السطح بنصفين».  
 ۴ - شکل ۳۵ اقلیدس «كل الخطوط المستقيمة الموازية لخط مستقيم فهي متوازية».

۵ - شکل ۳۳ اقلیدس «الخطوط المستقيمة التي تصل ما بين اطراف الخطوط المتوازية المتساوية الاقدار في كلتا الجهتين هي ايضاً متوازية متساوية».

۶ - عين قضیه مصادره است که در این موضع باین عبارت، و در موضع دیگر از همان کتاب اصلاح اصول ایریزی یعنی در صدر مقاله اول با عبارت دیگر آمده است «اذا وقع على خطين مستقيمين خط مستقيم فسير الزاويتين اللتين في جهة واحدة اصغر من قائمتين فان الخطين يلتقيان في الجهة التي فيها الزاويتان اللتان هما اصغر من قائمتين».

مثاله ان خطی (ا ب) (ح د) المستقیمین وقع علیهما خطّ (ه ر) المستقیم فصارت الزاویتان اللتان فی جهة (ب د) اصغر من قائمتین فاقول ان خطی (ا ب) (ح د) یلتقیان فی تلك الجهة برهانه ... الخ».

دنباله برهان را می‌گیرد و آن را بتفصیل مبین و مبرهن فی سازد؛ ضمناً می‌گوید :

«وذلك بحسب مراتب اغانیس فی موضع الشكل الّذی یقول ان الخطوط الّتی تصل بین اطراف الخطوط المتساویة المتوازیة فهی متوازیة متساویة [یعنی الشكل الثالث والثلاثین من اصول اقلیدس].»

### طرح پنجم شکلی اغانیس برای حل «مصدره»

پیش گفتیم که طریقه حلّ اغانیس مبتنی بر طرح پنجم شکلی شده که شکل پنجمش خود قضیه مصدره است؛ چنانکه در طریقه حلّ شش شکلی جوهری که شرح آن در صفحات (۵۴ - ۵۵) گذشت؛ و همچنین در طرح هشت شکلی حکیم‌خیام؛ و طرح هفت شکلی ابن‌سالار؛ و هر دو طریقه هفت شکلی و هشت شکلی خواجه نصیرالدین طوسی نیز در همه این طریقه‌ها شکل آخر اشکال طرحی همان قضیه مصدره است

اما پنجم شکل طرحی اغانیس یعنی اصل مدّاعای فضا یا بدون ذکر برهان از این فرار است

### شکل اول از پنجم شکل طرحی اغانیس

[که شکل ۲۷ مقاله اول اصول می‌شود]

اصل قضیه شکل اول از اشکال طرحی «اغانیس» که بر حسب ترتیب او باید آن را شکل ۲۷ مقاله اول اصول اقلیدس قرارداد همانست که در نوشته‌های قبل باز کر برهان گذشت؛ متن قضیه را اینجا تکرار می‌کنیم.

«اذا کان خطّان مستقیمان متوازیین فانّ البعد بینما عمود علی کلّ واحدٍ منهما».

یعنی هر گاه دو خط راست متوازی باشند، همانا که بعد میان آنها (یعنی خطی که اقصی فاصله مابین دو خط باشد) عمود بر هر کدام از آن دو خط است.

### شکل دوم افغانیسی

[۲۸ مقاله اول اصول]

شکل دوم از اشکال خمسة طرح «افغانیسی» که بر حسب ترتیب او باید آن را شکل ۲۸ مقاله اول اصول اقلیدس قرار بدهند این است

«اذا وقع خط مستقیم علی خطین مستقیمین فکان عموداً علی کُلِّ واحدٍ منهما فان الخطين متوازيان والعمود هو البعد الذي بينهما».

یعنی هر گاه خطی راست بر دو خط راست چنان افتاد که بر هر یک از آن دو خط عمود بود؛ همانا که آن دو خط متوازیند و خط عمود بعد میان آن دو خط است.

### شکل سوم افغانیسی

[ده و کط من الاصول]

«الخط مستقیم المخرج علی الخطوط المتوازية یصیر الزوايا المتبادلة متساوية؛ ویصیر الزاوية الخارجة مساوية للزاوية الداخلة المقابلة لها؛ ویصیر الزاويتین اللتین فی جهة واحدة متساويتین قائمتین».

یعنی خط مستقیم که بر خطوط متوازی اخراج شده باشد زاویه های متبادله را همچند یکدیگر گرداند؛ و نیز زاویه خارجه را با زاویه داخله بی که مقابل اوست همچند کند؛ و نیز هر دو زاویه را که در یک سمت واقع شده باشند با دو زاویه قائمه برابر سازد.



توضیحاً مدلول این قضیه با اختلاف عبارت عیناً همان قضیه (۱) یا شکل ۲۹

۱ - عبارت قضیه شکل ۲۹ مقاله اول شکل اقلیدس موافق نسخه اصلاح «نیریزی»

چنین است:

«اذا اخراج خط مستقیم علی خطین مستقیمین متوازیین فان الزاويتین المتبادلتین متساويتان؛ والزوايتان الخارجة والداخلة التي یقابلها متساويتان، والزوايتان الداخلتان فی انما جهتین کالتا فان مجموعهما یعدل مجموع زاويتین قائمتین».



خود اقلیدس است که «اغانیس» آن را با تصرّف تقدیم بر شکل ۲۷ و ۲۸ اصول اقلیدس؛ و نیز با برهانی دیگر غیر از آنچه در خود اصول است پذیرفته و شکل سوم از اشکال طرحی خود قرار داده است.

**حکیم خیام** نیز عین این شکل را مدعای شکل هفتم از طرح هشت شکلی خود قرار داده و با برهانی تازه اثبات کرده است (رجوع شود بمتن رسالهٔ مصادرات حکیم خیام در مسطورات قبل: ص ۱۹۵).

### شکل چهارم اغانیس

[بصیر ل من الاصول]

«اذا اخرج خط مستقیم علی خطین مستقیمین فكانت الزاويتان المتبادلتان اللتان احاط بهما مع الخطین متساويتین؛ او كانت الزاوية الخارجة مساوية للزاوية الداخلة المقابلة لها؛ او كانت الزاويتان الداخلتان اللتان في جهة واحدة متساويتين لقائمتين، فان الخطین متوازيان».

یعنی هر گاه خطی راست بر دو خط راست اخراج شد چنانکه دو زاویه متبادله که خط اخراج شده با آن دو خط بدان احاطه کرده اند همچند یکدیگر بود؛ یا زاویهٔ خارجه با زاویهٔ داخلهٔ مقابلش همچند بود؛ یا هر دو زاویهٔ داخله که در یک جهت واقع شده اند با دو زاویهٔ قائمه برابر بودند، همانا که آن دو خط متوازیند.



بادآوری می‌کنم که شکل چهارم «اغانیس» متضمن مدلول دو شکل ۲۷ و ۲۸ اقلیدس است که در شکل ۲۷ فقط قسمت اول این قضیه را که خاصیت تساوی زوایای متبادله است؛ و در شکل ۲۸ باقی خواص خطوط متوازی را که تساوی زاویهٔ خارجه و داخله و تساوی هر دو زاویهٔ داخله با دو قائمه باشد متعرض شده است (۱).

۱ - شکل ۲۷ مقاله اول اقلیدس: «اذا وقع خط مستقیم علی خطین مستقیمین فصیر الزاويتين المتبادلتين متساويتين فان الخطین متوازيان». - و شکل ۲۸ «اذا وقع خط مستقیم علی خطین مستقیمین فصیر الزاوية الخارجة مثل الداخلة التي يقابلها او صیر الزاويتين اللتين في جهة واحدة الداخلتين معادلتين لقائمتين فان الخطین متوازيان».

## شکل پنجم اغانيس

[بصيراه من الاصول]

شکل پنجم يا آخرين شکل از اشکال طرحی «اغانيس» که بر حسب ترتيب او بايد آن را شکل ۳۵ مقاله اول اقليدس قرارداد عين فضیة مصادره است که پيش ذکر کردیم؛ اينجا باز برای حفظ سياقت کلام آن را اعاده می کنيم

«اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فكانت الزاويتان اللتان في جهة واحدة اصغر من قائمتين فان الخطين اذا اخرجا في جهة الزاويتين اللتين هما اقل من قائمتين التقيا».

يعنی هر گاه خطی راست بر دو خط راست افتاد چنانکه دوزاویه [داخله] که در يك سمت واقع شده است کوچک تر از دو قائمه باشد؛ هر آينه آن دو خط رادر آن سمت که دوزاویه اش کمتر از دو قائمه است اگر امتداد دهی تلافی خواهند کرد (يعنی آن دو خط متوازی نیستند).



اغانيس فضیة فوق را از بخش مصادرات بحوزه مسائل هندسه انتقال داده و آن را از روی اشکال برهانی شده اقليدس باضمام اشکال طرحی خودش ميرهن ساخته است.

يادآوری می کنم که فضیة فوق همانست که باقريب بهمين عبارت در نامه علم الدين دمشقی به خواجة طوسي ذکر شده است و شرح آن را در صفحات پيش (ص ۱۳۴ - ۱۳۶) نوشتيم.

## شکل ۳۱ - ۳۵ بر حسب ترتيب اغانيس

گفتيم که شکل چهارم اضافی «اغانيس» بجای شکل ۳۰ اقليدس می افتد؛ و شکل ۳۱ تا ۳۵ بر حسب ترتيبی که با تقدم و تأخير اشکال اقليدس داده بدین قرار است

شکل ۳۱: در ترتيب «اغانيس» با «اقليدس» یکی است.

«نریدان نخرج من نقطة مفروضة خطاً موازياً لخطِّ مفروض». و عبارت اصل اقلیدس موافق نسخه «اصلاح نیریزی» چنین است: «نرید ان نبین کیف نجیز علی نقطة مفروضة خطاً موازياً لخطِّ مستقیم مفروض». .

**شکل ۳۲:** «التَّوْح المتوازية الاضلاع اضلاعها المتقابلة متساوية». . قسمتی از مدلول شکل ۳۴ اقلیدس است باین عبارت «كُلَّ التَّوْح المتوازية الاضلاع فان كلَّ ضلعين منها يتقابلان او زاويتين يتقابلان فهما متساويان والقطر يُقسم التَّوْح بنصفين». .

**شکل ۳۳:** «الخطوط الموازية لخطِّ واحد هي متوازية». . عین مدلول شکل ۳۰ اقلیدس است «كُلَّ الخطوط المستقيمة الموازية لخطِّ مستقیم فهي متوازية». .

**شکل ۳۴:** «الخطوطُ المستقيمة التي تصل بين [اطراف] الخطوط المتساوية المتوازية هي متساوية متوازية». .

باشکل ۳۳ اقلیدس یکی است «الخطوط المستقيمة التي تصل ما بين اطراف الخطوط المتوازية المتساوية الاقدار في كلتا الجهتين هي ايضاً متوازية متساوية». .

**شکل ۳۵:** بر حسب ترتیب «اغانیس» همان قضیه مصادره است که تفصیلش در صفحات قبل گذشت .

## پایان گفتار نیریزی و سنبلیقیوس

دربارهٔ مصادرهٔ اقلیدس و حل اغانیس

نیریزی و سنبلیقیوس اعتراض «اغانیس» را بر مصادرهٔ اقلیدس و طریقهٔ او را در حل آن مشکل از بن دندان می پذیرند.

سنبلیقیوس در خاتمهٔ نقل گفتار اغانیس «بعین الفاظه» خود در صدر توجیه عمل اقلیدس بر می آید؛

نخست از طریق ملازمه عکس منطقی با اصل قضایا که خود در حکم قیاسی منتج است عمل اقلیدس را توجیه می کند؛ باز بدلیل دیگر هم از خود اصول اقلیدس آن توجیه را نقض می کند و آخر کار نتیجه می گیرد که مشکل قضیه مصادره اقلیدس بحال خود باقی است و در حل آن مشکل چاره بی غیر از این نیست که آن قضیه را هم مثل سایر مسائل هندسی برهانی کنند؛ یعنی عمل «اغانیس» در این باره صحیح بوده است.

اینک عین عبارت «نیریزی» را که در خاتمه بیان طریقه «اغانیس» نوشته است نقل می کنیم و آن را خاتمه این فصل از کتاب خود قرار می دهیم؛ بعد از برهان قضیه مصادره که از «اغانیس» نقل شده است می نویسد:

«کَلِّمًا وَصَفَهُ (وضعه ؛ ؟) فی هذا الشكل وفي مقدّماتها الّتی قدّمها فهی (فهو ؛ ظ) مقبول قبول اضطرار بحسب مصادرة المقالة الاولى وبحسب الاشكال الّتی رتبها اغانيس من الاشكال الّتی زادها من عنده مع اشكال اوقليدس وليس فی شیء مما اتی به موضع اللّطامن بّتة».

«قال سنبلقيوس فهذا كلام اغانيس بالفاظه ؛ ولعلّ اوقليدس انما استعمل هذا المعنى في المصادرات على انه اقرب مأخذاً من هذا المأخذ ، وذلك انه اذا كانت الخطوط المتوازية الّتی فی سطح واحد و اذا [لعلّ الواو زايدة؟] اخرجت فی الجهتين جميعاً اخرجاً دائماً كان البعد بينهما ابداً متساوياً فانّ هذا القول اذا عكس كان عكسه حقاً ؛ و هو انّ الخطوط الّتی فی سطح واحد اذا لم يكن البعد بينهما متساوياً فليست متوازية و اذا لم يكن متوازية فهی متلاقية ؛ فان اوقليدس استعمل هذا المعنى فی هذا الشكل كانه من القضايا الواجب قبولها ؛ والخطوط الّتی تخرج على أقل من زاويتين قائمتين ليس يحفظ بعداً واحداً فهی اذا متلاقية ، و ظاهر ان تلاقيها يكون فی جهة ميل احدهما الى الآخر فانّ الجهة الاخرى يتقربان [كذا في النسخة و لعلّ الصواب : ينفرجان] فيها ويتسعان ويزيد البعد بينهما؛ ولكن من اجل انّ القول بانّ الخطين اذا لم يكونا

متوازیین فهما يلتقيان يحتاج الى ان يبرهن (فى النسخه : بقوسى؟) ويبين ؛ و  
 ايضاً لان تقوع المخروطات ليست متوازية و هى لا تلتقى ذكر اغانيس تلك  
 المقدمه واستعمل هذه الاشكال؛ و ايضاً فان هذا المعنى هو عكس الشكل الذى  
 يقال فيه ان الخطين المستقيمين الذين اذا وقع عليهما خط مستقيم كانت الزاويتان  
 الداخلتان معادلتين لقائمتين فهما [ فى الاصل : معان لس لقائمتين فهو ]  
 متوازيان ؛ فان كان هذا الشكل يبين بيهان فهذا المعنى ايضاً يحتاج ان يبين  
 بيهان .



راقم سطور گوید شکلی که در عبارت فوق بدان اشاره شد «ان الخطین  
 المستقيمين الذين ... الخ» شکل ۲۸ مقاله اول اقلیدس است که متن آن را از  
 روی نسخه اصلاح نیریزی در حواشی پیش نقل کردیم ؛ مدلول آن شکل این  
 است که هر گاه خطی راست افتاد بر دو خط راست چنانکه زاویه خارجه با زاویه  
 داخله مقابلش همچند شد ؛ یا دو زاویه داخله که در يك سمت واقع شده است  
 معادل باز زاویه قائمه گردید؛ همانا که آن دو خط متوازیند.

سنبلیقیوس در ابتدا عمل اقلیدس را چنین توجیه کرده بود که مدلول  
 قضیه مصادره بمنزله عکس تعریفی است که برای خطوط متوازی کرده اند ؛  
 شاید نظر اقلیدس باین جهت بوده که چون اصل آن تعریف جزو مسلمات  
 فرض شده است عکس آن نیز جزو قضایای واجب التسلیم و واجب القبول  
 باشد .

سپس آن توجیه را بسه دلیل نقض می کند ؛ یکی این که اصل این قضیه  
 که اگر دو خط متوازی نبودند تلاقی خواهند داشت محتاج دلیل و برهانست ؛  
 دو دیگر این که تقوع مخروطات متوازی نیستند ومع ذلك تلاقی ندارند؛ سه  
 دیگر؛ این که قضیه مصادره عکس قضیه شکل ۲۸ اصول خود اقلیدس است؛ پس  
 اگر قضیه آن شکل جزو مسائل هندسه برهانی شده باشد ، قضیه مصادره نیز

محتاج بیرهان است؛ چرا اقلیدس مرتکب این عمل شده که يك قضیه را جزو مسائل و عکس آن را جزو مبادی مصادرات قرار داده است!  
توضیحاً اعتراض فوق همانست که ما خود در مسطورات پیش (ص ۴۲)  
بتفصیل گفتیم و مأخذ ما افادات **خواجۀ طوسی** در رسالۀ شافیه بود.

\*\*\*

گفتار نخستین از کتاب **خیامی نامه** را باینجا پایان می دهیم و بگفتارهای دیگر می پردازیم **والله الموفق**.

## گفتار دوم

### حکیم خیام و مصادرات موسیقی

در این گفتار بازیکی از مصنفات ریاضی مسلم حکیم خیام را معرفی می کنیم بنام شرح المشکل من کتاب الموسیقی که من سراغ ندارم تا امروز هیچ کجا حتی اسم این کتاب را در جزو مصنفات خیام ذکر کرده باشند تا شرح خصوصیات و تعریف مزایای آن چه رسد!

اما مأخذ و سند من در این باره نوشته خود حکیم خیام است در مقاله سوم از رساله «شرح ما اشکل من مصادرات افلیدس» که موضوع بحث گفتار اول ما بود. وی در اثناء آن مقاله آنجا که سخن از «نسبت تألیفیه موسیقی» و فرق آن با «نسبت تألیفیه هندسی» میان آورده است می گوید:

**«وقد ذکرنا شطراً من هذا المعنى فى شرح المشکل من کتاب الموسیقی»**

ما از همین جا استفاده کردیم که حکیم بزرگوار نیشابوری کتابی هم نظیر مصادرات هندسه اش در فرق موسیقی باین نام «شرح المشکل من کتاب الموسیقی» داشته است که آنرا قبل از رساله «شرح ما اشکل من مصادرات افلیدس» تصنیف کرده بود؛ و اسم این کتاب از قلم محققان آثارش افتاده است.

و چون بتفصیلی که در فصل آخر گفتار اول ما گذشت تاریخ تسوید یا تصنیف رساله «شرح ما اشکل من مصادرات افلیدس» بر حسب شرحی که در پایان نسخه قدیم منحصر بفردش مورخ شعبان ۶۱۵ قمری متعلق بکتابخانه «لیدن» هولاند بخط کاتب نسخه «مسعود بن محمد بن علی جلفری» از روی خط خود حکیم خیام نقل شده است

اواخر جمادی الاولی از سنه ۴۷۰ هجری قمری بود<sup>(۱)</sup>؛ پس معلوم می‌شود که کتاب «شرح المشکل من کتاب الموسیقی» راپیش از آن تاریخ یعنی ظاهرأ قبل از سال ۴۷۰ تصنیف کرده است.

بارها باین مطلب اشاره کرده‌ایم که حکمای قدیم فنّ موسیقی را در تقسیم بندی علوم یکی از شعب چهارگانه اصول علم ریاضی یعنی حساب و هندسه و هیئت و موسیقی می‌شمردند<sup>(۲)</sup>؛ باین جهت که در موسیقی بمناسبت تناسب نغمات و آوازاها بایکدیگر و کمیّت زمان و حرکات و سکنتات که مابین آنها واقع می‌شود از «نسبت مؤلفه» گفت و گو میکردند بهمان معنی که شرحش در گفتار اوّل گذشت. بهمین نظر است که کتاب «شرح المشکل من کتاب الموسیقی» را همانطور که مادر آغاز این مبحث گفتیم باید جزو مصنّفات ریاضی حکیم ختّام محسوب داشت.

اما اینکه منظوروی از «کتاب موسیقی» کدام کتاب و از کدام مؤلف است؛ راقم سطور قویّاً احتمال می‌دهد که موضوع بحث حکیم ختّام مصادرات کتاب موسیقی اقلیدس باشد همان کتاب که ابن ندیم در الفهرست جزو کتب اقلیدس می‌نویسد «کتاب النغم و يعرف بالموسیقی : ص ۳۷۲ طبع مصر».

پس معلوم می‌شود که حکیم ختّام همانطور که کتاب اصول هندسه و حساب اقلیدس را مورد بحث و تنقیب قرار داده و در حلال مشکلات مصادراتش رساله «شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس» را پرداخته است؛ با کتاب موسیقی اونیز همین معامله را نموده و در موضوع مصادراتش کتاب «شرح المشکل من کتاب الموسیقی» را تصنیف کرده بوده است.

۱- عن عبارت پایان نسخه چنین است «وكان بخط الشيخ الامام عمر بن ابراهيم الخيامي مکتوب فی آخر هذه الرسالة وقع الفراغ من نسوید هذا البیاض ببلد ... فی دار الکتب هنا فی اواخر جمادی الاولی سنة سبعین واربعمائة».

۲- فنون ریاضی دیگر از قبیل «جبر و مقابله» و «مناظر و ماریا» و «جرائف» و همچنین علم نجوم و فنّ نجیم و امثال آن همه در تقسیم بندی علوم پیش قدمایم از فروع علم ریاضی شمرده می‌شود.



### رساله موسیقی حکیم خیام (۱)

در تسمه مطالب قبل این مطلب را علاوه می کنیم که رساله کوچکی در موسیقی منسوب به «حکیم خیام» در دست داریم که تمام آن را در خاتمه این گفتار نقل خواهیم کرد.

بطوری که از ظواهر امر استنباط می شود رساله موجود باید صفحاتی چند با فضلی منتخب از کتابی بزرگتر باشد که متأسفانه فعلاً از وجود و ماهیت آن اطلاع نداریم؛ اما احتمال می دهیم که اصل کامل این رساله همان کتاب «شرح المشکل من کتاب الموسیقی» باشد که عجالهً یک فصل یا چند صفحه آن بدسترس ما واقع شده است؛ امیدواریم که تحقیقات و کاوشهای بعد حقیقت این امر را روشن و مکشوف سازد؛ و کآی این امور در گرو تقدیر و مشیت الهی است «ازمة الامور طراً بیده»، بیش از این مقدار در این باره سخنی نمی توانیم گفت؛ حالی می پردازیم بنقل متن رساله موجود و من الله التوفیق.

۱- این رساله ضمن مجموعه بی است عکسی متضمن چند رساله در فنون ریاضی تحت شماره ۵۰۹ ورق ۹۷-۹۹ متعلق بکتابخانه مرکزی دانشگاه تهران در جزو کتبی که بتوسط حضرت فاضل گرامی آقای مجتبی مینوی سلمه الله از کتب خانه هی ترکیه برای کتابخانه دانشگاه عکس برداری شده و تاریخ کتابت نسخه اصلش علی الظاهر متعلق بقرن ۷-۸ هجری است.

ما متن رساله را همانطور که از روی نسخه عکسی دانشگاه استنساخ کرده ایم (و بصحت نسخه اصل مخصوصاً از قام اعدادش اطمینان نیست) عیناً و بدون کم و زیاد اینجا نقل خواهیم کرد؛ فقط چند فقره توضیح با معنای خود در حواشی آن نوشته ایم که کاملاً از متن جدا و ممتاز است.

ای کاش نسخه کامل صحیح این رساله در دست بود؛ یا لافل از متن موجود نسخت دیگر داشتیم تا آن را مقابله و تصحیح می کردیم!

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

من كلام الفيلسوف عمر الخيامي

القول على اجناس الّذى بالاربعة

انّ نسبة المثل والثلث يقسمُ بثلاثة أنسابٍ فيكونُ ثلاثة ابعادٍ و ينحصر في اربعة نعماتٍ فلذلكُ سُميَ المثل والثلث بالّذى بالاربعة وهذه الابعاد الثلاثة اما ان لا يكون فيه بلا [ظ: بعد] اكبر نسبةً من مجموع الباقيين واما ان يكون فيه بعد اكبر نسبةً من ضعف مجموع الباقيين و الاولُ سُميَ قوتياً و طنينياً [ظ: طنينياً] والثاني مُلوّناً و معتدلاً و الثالث رخواً و تاليفاً .

وانواع القوى اولها ذوات التضعيف الاول و هو كلُّ وسبع كلِّ و كلُّ وسبع كلِّ و كلُّ و جزء من ثمانية و اربعين جزءاً من كلِّ و اعداده ٤٨،٤٩،٥٦،٦٤ (١) وهذا النوع قوياً جداً حسنٌ لولا هذا البعد اعنى و جزء من ثمانية و اربعين جزءاً من كلِّ لانه نسبةٌ بعيدةٌ جداً

والتاني من انواع القوى ذوات التضعيف الثاني و هو كلُّ و ثمن كلِّ و كلُّ و ثمن كلِّ و كلُّ و ثلثة عشر جزءاً من مائتين و ثلثة و اربعين جزءاً و اعداده ٢٨٨،٣٢٤ و هذا النوع مألوفٌ جداً و كاد لا يستعمل في اكثر البلدان الا هذا (٢) ٢٤٣، ٢٥٦

١- اقول العددان [٤٩ و ٤٨] مثال لنسبة الكل والجزء من ثمانية و اربعين جزءاً؛ والعددان [٦٤ و ٥٦] مثال لنسبة الكل وسبع الكل (ج - هـ) .

٢- العددان (٢٨٨ و ٣٢٤) مثال للكل و ثمن الكل بمعنى مجموع ٢٨٨ مع ثمنه وهو ٣٦ والعددان [٢٤٣ و ٢٥٦] مثال للكل و ثلاثة عشر جزءاً من مائتين و ثلاثة و اربعين جزءاً بمعنى (٢٤٣ + ١٣) فافهم (ج - هـ) .

والتوع الثالث ذو التضعيف الثالث وهو كَلَّ وتسع كَلَّ و كَلَّ وتسع كَلَّ و  
 كَلَّ وستة اجزاء من خمسة وسبعين واعداده ٧٥٠٨١٠٩٠٠١٠٠ (١) اورده الفارابي  
 واطنه غير مألوف

التوع الرابع من القوى المتصل الاوّل وهو كَلَّ وسبع كَلَّ و كَلَّ وثمان  
 كَلَّ و كَلَّ وجزء من سبعة وعشرين جزءاً من كَلَّ واعداده ٥٤٥٦٦٢٧٢ (٢) وهذا  
 حسن جداً

والتوع الخامس من القوى المتصل الثاني وهو كَلَّ وثمان كَلَّ و كَلَّ وتسع  
 كَلَّ و كَلَّ وجزء من خمسة عشر جزءاً من كَلَّ واعداده  $\frac{1}{3}$  ١٦٥١٤٤١٦٨١٨ وهذا  
 التوع احسن الانواع عندي

والتوع السادس للمتصل الثالث وهو كَلَّ وتسع كَلَّ و كَلَّ وعشر كَلَّ و كَلَّ  
 وجزء من احد عشر جزءاً واعداده لا ٨٢٢٥ ١٦٥١٨٤١٩ وهذا التوع ايضاً حسن  
 و التوع السابع المنفصل الاوّل وهو كَلَّ وسبع كَلَّ و كَلَّ وتسع كَلَّ و كَلَّ وجزء  
 من عشرين جزءاً من كَلَّ واعداده ٦٤٦٣٦٥٨٥ وهذا التوع ايضاً موافق حسن  
 و التوع الثامن من أنواع القوى المنفصل الثاني وهو كَلَّ وثمان كَلَّ و كَلَّ و  
 عشر كَلَّ و كَلَّ وثلاثة وعشرون جزءاً من مائتي وسبعة وتسعين جزءاً من كَلَّ و  
 اعداده ٣٥٣٣٩٦ لا ٢٩٧٣٢ وهذا التوع اورده الفارابي وهو غير موافق الا انه  
 اورده ليكون البعد الطيني فيه

ونوع آخر اورده الشيخ الرئيس ابن سينا وهو كَلَّ وثمان كَلَّ و كَلَّ وجزء من  
 اثني عشر جزءاً وزعم انه وهو كَلَّ وسبع كَلَّ و كَلَّ وجزء من ثلثة عشر جزءاً من  
 كَلَّ و كَلَّ وجزء من اثني عشر جزءاً من كَلَّ واعداده ١٤٠١٦٠١٣٠١٢٠ وعندى ان  
 هذا التوع بعيد عن المألوف لمتفاوت ما بين بعديه النظيرى [التظيرين]؟ وقد يورد

١- العددان ( ٨١٧٥ ) مثال للكل وستة اجزاء من خمسة وسبعين يعنى ( ٦ + ٧٥ ) و  
 العددان ( ١٠٠٩٠ ) مثال للكل وتسع الكل يعنى ٩٠ مع تسعه (ج-هـ) .  
 ٢- افول ولا بطمن قلبي بصحة الاعداد فى هذا الموضوع وما بأنى بعده والله العالم (ج-هـ)

من المنفصلات اكثر من هذا الا انى اقتصرت على هذا المقدار لانها غير مألوفة  
وبعيدة عن الائتلاف

والاؤل من انواع الملوّن كلّ وخمس وجزء من تسعة عشر من كلّ وجزء من  
ثمانية عشر من كلّ واعداده ١٨،١٩،٢٠،٢٤

والثانى من انواع الملوّن كلّ وخمس كلّ وكلّ وجزء من اربعة عشر من  
كلّ وكلّ وجزء من سبعة وعشرين من كلّ واعداده ٢٧،٢٨،٣٥،٣٦

والثالث من انواعه كلّ وخمس كلّ وكلّ وجزء من تسعة وثلاثين من كلّ  
وكلّ وجزء من اثني عشر من كلّ واعداده ٤٠،٤٨،٣٩،٣٦ واطق ان الفارابي لم  
يورده وهذان اعنى الثانى والثالث بعيدان عن المؤلف الا انهما موافقان

والرابع من انواعه كلّ وخمس كلّ وكلّ وجزء من اربعة وعشرين من كلّ  
وكلّ وجزء من خمسة وعشرين كلّ واعداده ٤٠،٦٠،٥٨،٤٥ وهذا النوع قريب الى  
المؤلف

والنوع الخامس كلّ وسدس كلّ وكلّ وجزء من اربعة عشر من كلّ وكلّ و  
جزء من خمسة عشر من كلّ واعداده ١٢٤١٥١٦ وهذا نوع حسن الا اننا رتبنا  
البعد الاعظم فى آخر الجمع ايثاراً للتخفيف ولايضّر

والنوع السادس كلّ وسدس كلّ وكلّ وجزء من احد عشر جزءاً من كلّ و  
كلّ وجزء من احد وعشرين جزءاً من كلّ واعداده ٢٨،٢٤،٢٢،٢١ وهذا ايضاً حسن  
والنوع السابع كلّ وسدس كلّ وكلّ وتسع كلّ وكلّ وجزء من خمسة  
وثلاثين جزءاً من كلّ واعداده ٤٠،٣٥،٣٦،٣٠ والبعد الاعظم قدرتبنا فى آخر الجمع  
ايضاً وهذا بعيد عن المؤلف

واما انواع الاؤل من التاليفى كلّ وربع كلّ وكلّ وجزء من احد وثلاثين  
من كلّ وكلّ وجزء من ثلاثين من كلّ واعداده لا ٣٢،٣١،٣٠ والثانى كلّ وربع كلّ  
وكلّ وجزء من تسعة وثلاثين من كلّ وكلّ وجزء من خمسة وعشرين من كلّ  
واعداده ١٠، ٧٥٧٨٨ وهذا موافق

والثالث كلّ وربع كلّ وكلّ وجزء من خمسة وثلاثين جزءاً من كلّ وكلّ

وجزءاً من سبعة وعشرين من كَلِّ واعداده ١٠ ٥١٨١١٢١٤٠ وهذان النوعان لم يوردا في كتب القدماء مع حسنهما ولا عرف له وجهاً الا السهو .  
 والنوع الرابع كَلِّ وربع كَلِّ و كَلِّ و جزء من ثلثة وعشرين من كَلِّ و كَلِّ و جزء من خمسة واربعين من كل واعداد م ٤٥٤٧٤٨٦٠ وهذا قد اوردوه الا ان هذا دون الثاني والثالث و[في؟] الايتلاف وقد يمكن ان يزداد على هذه الانواع ولكن لا يكون ما لوفاً و ان كان ايضاً في نسبة الزايد جزءاً لان النسبة متى صغرت لا يحس بائتلافها في المسموع والله الحمد والمنة  
 نخب الرسالة بعون الله و حسن توفيقه      قوبلت

# فهرست اعلام

## نام گسان و جاہیا

ابوالبختری مساح : ۵۲  
 ابوریحان بیرونی = بیرونی  
 ابوالطیب سندبن علی = سندبن علی  
 ابوالعباس لوکری = لوکری  
 ابوالعباس نیریزی = نیریزی  
 ابوالعلاء معری : ۷۰۵  
 ابوالفضل هروی : ۲۲  
 ابونصر بن عراق (امیر ابونصر منصور بن علی بن عراق) : ۱۶۲، ۱۶۱، ۱۵۹، ۲۳، ۲۲  
 ابوالوفاء بوزجانی = بوزجانی  
 ابویوسف رازی : ۳۰۱  
 ایبکور ( = ایبقور ) : ۵  
 احمد بن مصطفی = طاش کبری زاده  
 ارباب اصفهانی [ حاج آقا رحیم ... ] : ۷۰  
 ارسطو : ۱۳۱، ۲۰  
 ارشمیدس : ۲۹۶، ۱۶۲، ۲۵، ۲۴، ۲۰  
 ارویا : ۶۸، ۶۰، ۵۹، ۳  
 استانبول : ۲۹۸  
 اسحاق بن حنین : ۲۴، ۲۳  
 اسطرلابی (علی بن عیسی) : ۵۲  
 اسپتیخیوسیس : ۹  
 اسکندر : ۱۱  
 اسکندریه : ۱۱  
 اصفهان : ۲۸۱، ۲۸، ۰، ۷۰  
 اطولو قس : ۱۷۸، ۱۰۶، ۵۸، ۵۰، ۴۹، ۴۸  
 ۳۱۰، ۲۹۹، ۲۳۴، ۲۲۸، ۱۸۴  
 اغانیس : ۳۰۳، ۳۰۲، ۳۰۰، ۲۹۹، ۲۹۸، ۲۹۵  
 ۳۱۷، ۳۱۵، ۳۱۴، ۳۱۲، ۳۰۹، ۳۰۶  
 ۳۲۴، ۳۲۳، ۳۲۲، ۳۲۱، ۳۲۰، ۳۱۸

## الف

آغانیس = اغانیس  
 آلمان : ۱۷۱  
 ابسفلوس : ۶۲، ۱۰  
 ابونیوس : ۱۳۷، ۷۶، ۵۲، ۴۷، ۴۶، ۴۵، ۴۴  
 ۲۹۸، ۲۷۴، ۲۱۸، ۱۵۸  
 ابلیس نجار : ۱۱  
 ابن ابی اصیبه : ۵۸، ۵۱، ۴۶  
 ابن رشد : ۵  
 ابن سالار = حسام الدین علی  
 ابن سینا [ شیخ الرئیس ابوعلی ... ] : ۱۳، ۵  
 ۷۸، ۶۰، ۴۸، ۳۲، ۳۱، ۳۰، ۲۳، ۱۹  
 ۳۴۲، ۱۳۷، ۱۲۰، ۷۹  
 ابن عمید (ابوالفضل محمد بن حسین بن عمید قمی) :  
 ۳۰۱  
 ابن فهد : ۷۸  
 ابن القفطی : ۱۲۱، ۵۳  
 ابن الندیم (ابن ندیم) : ۲۳، ۲۲، ۱۱، ۱۰، ۹  
 ۵۷، ۵۳، ۵۲، ۵۱، ۴۹، ۴۷، ۴۶، ۲۵، ۲۴  
 ۳۰، ۴، ۳۰۱، ۲۹۶، ۲۹۵، ۱۳۹، ۱۳۷  
 ۳۳۹، ۳۱۰، ۳۰۸  
 ابن هیثم (ابوعلی محمد (یا حسن) بن حسن (یا حسین) بن الهیثم بصری) : ۵۸، ۵۷، ۵۲، ۴۳  
 ۹۴، ۸۹، ۸۱، ۷۹، ۶۵، ۶۴، ۶۳، ۶۰، ۵۹  
 ۱۰۶، ۱۰۵، ۱۰۳، ۱۰۱، ۱۰۰، ۹۸، ۹۶  
 ۱۱۸، ۱۱۱، ۱۱۰، ۱۰۹، ۱۰۸، ۱۰۷  
 ۱۳۱، ۱۲۷، ۱۲۶، ۱۲۵، ۱۲۴، ۱۱۹  
 ۱۸۵، ۱۷۹، ۱۶۹، ۱۳۵، ۱۳۴، ۱۳۳  
 ۲۹۹، ۲۹۸، ۲۹۵، ۲۳۵، ۲۳۰، ۲۲۸

ایبـقلاوس: = ایـقلاوس

ایـقلاوس: = ایبـقلاوس

ایران: ۱۱،۳

ایرن مخانیقی (مجانیقی): ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰،

۱۳۷، ۱۷۳، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۴، ۲۲۸،

۲۳۴، ۲۹۹، ۳۱۰، ۳۱۱

ایقلاوس: = ایبـقلاوس

**ب**

بروکلن: ۱۷۰

بستی (= بشتی): ۵۸، ۵۰

بشتی (= بستی): ۵۸، ۴۹

بطلمیوس: ۳۰۲، ۲۷۴، ۲۱۸، ۴۷، ۲۵، ۲۳، ۹

۳۲۳، ۳۰۳

بطلیموس: = بطلمیوس

بطلیموس: = بطلمیوس

بنی زهره: ۱۲۰

بنی موسی خوارزمی: ۵۲

بوزجانی (ابوالوفاء محمد بن محمد بن یحیی بن

اسماعیل): ۳۰۱، ۱۶۱، ۳

بوعلی سینا: = ابن سینا

بهبایی [شیخ...]: ۱۴۶، ۷۱، ۷۰، ۶۹

بهمینار آذربایجانی: ۳

بیرجندی (نظام الدین ملا عبدالعلی بن محمد بن

حسین): ۳۰۱، ۳۳، ۳۱، ۳۰، ۲۴

بیروت: ۳۰۴، ۳۰، ۲۹۵

بیرونی [ابوریحان...]: ۶۰، ۵۷، ۵۳، ۴۸

۱۶۱، ۱۶۰، ۱۳۷، ۷۸

**پ**

پاریس: ۱۷۰

پاسکال: ۵۹، ۲۴، ۳

پرویز: ۶۸

**ت**

ترکیه: ۳۴۰

۳۳۱، ۳۳۰، ۳۲۹، ۳۲۸، ۳۲۶، ۳۲۵

۳۳۶، ۳۳۵، ۳۳۴، ۳۳۳، ۳۳۲

اطلساطرس؟ (= اطلیاطوس؟): ۳۲۲، ۳۰۴

۳۲۳

اقلیدس ( اقلیدس بن نوقطرس بن برنیقس

صوری): ۲۲، ۲۱، ۱۳، ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹

۴۰، ۳۹، ۳۷، ۳۶، ۳۵، ۳۴، ۲۵، ۲۴، ۲۳

۴۹، ۴۸، ۴۷، ۴۶، ۴۵، ۴۴، ۴۳، ۴۲، ۴۱

۶۴، ۶۳، ۶۲، ۶۱، ۵۸، ۵۷، ۵۶، ۵۴، ۵۳

۷۷، ۷۶، ۷۴، ۷۲، ۷۰، ۶۹، ۶۷، ۶۶، ۶۵

۱۰۳، ۱۰۰، ۹۸، ۹۷، ۹۶، ۹۴، ۸۳

۱۱۸، ۱۱۶، ۱۱۵، ۱۱۴، ۱۱۲، ۱۱۱

۱۲۷، ۱۲۵، ۱۲۴، ۱۲۳، ۱۲۲، ۱۱۹

۱۳۹، ۱۳۸، ۱۳۷، ۱۳۵، ۱۳۴، ۱۲۹

۱۴۸، ۱۴۶، ۱۴۵، ۱۴۴، ۱۴۲، ۱۴۰

۱۶۷، ۱۶۶، ۱۶۵، ۱۵۷، ۱۵۳، ۱۴۹

۱۸۲، ۱۸۱، ۱۸۰، ۱۷۹، ۱۶۹، ۱۶۸

۱۹۴، ۱۸۹، ۱۸۶، ۱۸۵، ۱۸۴، ۱۸۳

۲۰۵، ۲۰۳، ۲۰۱، ۱۹۹، ۱۹۶، ۱۹۵

۲۱۸، ۲۱۷، ۲۱۵، ۲۱۳، ۲۱۱، ۲۰۷

۲۳۰، ۲۲۹، ۲۲۸، ۲۲۷، ۲۲۱، ۲۱۹

۲۳۶، ۲۳۵، ۲۳۴، ۲۳۳، ۲۳۲، ۲۳۱

۲۵۱، ۲۵۰، ۲۴۹، ۲۴۸، ۲۴۱، ۲۴۰

۲۶۱، ۲۶۰، ۲۵۸، ۲۵۶، ۲۵۳، ۲۵۲

۲۷۶، ۲۷۵، ۲۷۲، ۲۷۱، ۲۶۶، ۲۶۲

۲۹۸، ۲۹۷، ۲۹۶، ۲۹۵، ۲۱۵، ۲۷۹

۳۰۷، ۳۰۵، ۳۰۴، ۳۰۲، ۳۰۱، ۲۹۹

۳۱۵، ۳۱۴، ۳۱۳، ۳۱۱، ۳۱۰، ۳۰۸

۳۲۶، ۳۲۳، ۳۲۲، ۳۲۰، ۳۱۹، ۳۱۷

۳۳۴، ۳۳۲، ۳۳۱، ۳۳۰، ۳۲۹، ۳۲۸

۳۳۹، ۳۳۸، ۳۳۷، ۳۳۶، ۳۳۵

اطلساطرس؟ = اطلساطرس؟

انطافی [ابوالقاسم...]: ۳۰۱

انوری [حکیم اوحد الدین...]: ۱۱۹

انوشیروان: ۴۶

اوقلیدس: = اقلیدس



خالد بن عبد الملك مروردی: ۵۲

خجندی (ابو محمد و دحامد بن خضر): ۱۶۲، ۱۶۱

خفزی (شمس الدین محمد بن احمد): ۳۰

خواجه طوسی = نصیر الدین طوسی

خوارزم: ۱۶۲، ۱۵۹

خیام [ حکیم ابوالفتح ( ابو حفص ) عمر بن

ابراهیم ...]: ۱۴، ۱۲، ۹، ۷، ۶، ۵، ۴، ۳

، ۴۳، ۴۱، ۴۰، ۳۹، ۳۶، ۳۵، ۳۴، ۲۴، ۲۱

، ۵۸، ۵۷، ۵۶، ۵۴، ۵۰، ۴۹، ۴۸، ۴۷، ۴۵

، ۸۹، ۷۸، ۶۷، ۶۶، ۶۴، ۶۳، ۶۲، ۶۱، ۶۰

، ۱۰۳، ۱۰۱، ۱۰۰، ۹۹، ۹۸، ۹۶، ۹۵، ۹۴

، ۱۱۱، ۱۱۰، ۱۰۹، ۱۰۸، ۱۰۷، ۱۰۶

، ۱۲۲، ۱۲۱، ۱۱۹، ۱۱۶، ۱۱۵، ۱۱۴

، ۱۳۰، ۱۲۹، ۱۲۷، ۱۲۶، ۱۲۵، ۱۲۴

، ۱۴۰، ۱۳۹، ۱۳۸، ۱۳۷، ۱۳۵، ۱۳۲

، ۱۴۷، ۱۴۶، ۱۴۴، ۱۴۳، ۱۴۲، ۱۴۱

، ۱۵۸، ۱۵۷، ۱۵۳، ۱۵۲، ۱۴۹، ۱۴۸

، ۱۶۸، ۱۶۷، ۱۶۶، ۱۶۵، ۱۶۳، ۱۶۲

، ۱۷۴، ۱۷۳، ۱۷۲، ۱۷۱، ۱۷۰، ۱۶۹

، ۱۹۸، ۱۹۷، ۱۸۸، ۱۸۶، ۱۸۱، ۱۷۷

، ۲۷۹، ۲۲۷، ۲۲۲، ۲۱۷، ۲۱۶، ۲۱۵

، ۲۹۸، ۲۹۵، ۲۸۴، ۲۸۳، ۲۸۱، ۲۸۰

، ۳۳۰، ۳۲۶، ۳۱۰، ۳۰۸، ۳۰۱، ۲۹۹

۳۴۱، ۳۳۹، ۳۳۲

خیامی (الخیامی): = خیام

خیامی نامه: ۳، ۲۸۰، ۳۳۷

د

دکارت: ۳

دکن: ۱۷۰، ۱۲۳، ۴۳

دمشق: ۴۶

دهقان علی شطرنجی: ۱۳

دیودرس: ۳۲۳، ۳۲۲، ۳۰۴

دیورس: = دیودرس

ر

رازی: = محمد بن زکریا

ث

ثابت بن قرة بن مروان حرانی [ ابو الحسن ...]:

، ۷۴، ۵۳، ۵۲، ۵۱، ۵۰، ۴۷، ۲۴، ۲۲، ۱۰

، ۲۱۳، ۱۹۷، ۱۸۴، ۱۵۸، ۱۳۷، ۱۳۵

۳۱۴، ۳۰۸، ۲۹۶، ۲۶۹، ۲۳۴، ۲۱۷

ناووزیوس: ۲۵، ۲۳

نیودرس: ۳۰۴، ۲۵

ج

جابر بن حیان: ۳۰۱

جالینوس: ۲۰

جلال الدین همایی: = همایی

جوهری (عباس بن سعید): ۵۴، ۵۳، ۵۲، ۴۳

، ۱۱۸، ۱۱۲، ۱۰۰، ۹۹، ۵۷، ۵۶، ۵۵

، ۱۳۶، ۱۳۱، ۱۲۴، ۱۲۳، ۱۲۲، ۱۱۹

، ۳۲۰، ۳۰۲، ۲۹۹، ۲۹۸، ۲۹۵، ۲۸۱

۳۳۰، ۳۲۶

چ

چنگیز: ۶۸

ح

حش بن عبدالله حاسب مروزی: ۵۲

حجاج بن یوسف بن مطر: ۵۳، ۲۴، ۲۲، ۱۰، ۹

، ۲۳۴، ۲۱۷، ۲۱۳، ۱۸۴، ۱۵۸، ۷۴

۳۰۸

حسام الدین علی بن فضل الله سالار: ۱۱۹، ۶۶، ۴۵

۳۳۰، ۲۸۴، ۲۸۳، ۲۸۱، ۲۸۰، ۱۲۰

حسن بن عبیدالله بن سلیمان بن وهب [ ابو محمد ...]:

۱۳۹، ۵۸

حلی [ علامه ... ] [ جمال الدین حسن بن یوسف

بن مطهر]: ۱۲۰، ۷۸، ۶۱

حنین بن اسحاق: ۱۰

حیدرآباد: ۱۷۰، ۱۲۳، ۴۳

خ

خازن خراسانی ( ابو جعفر محمد بن حسین):

، ۲۹۵، ۲۲۸، ۱۷۸، ۵۹، ۵۸، ۵۷، ۵۰، ۴۹

۲۹۹

خازلی [ عبدالرحمن ...]: ۱۱۹

## ع

- عباس بن سعید جوهری: = جوهری  
عقلان: ۱۰  
عطار [شیخ...]: ۶  
علامه حلی: = حلی  
علم الدین قیصر بن ابی القاسم بن عبدالغنی بن  
مسافر حنفی مهندس دمشق: ۵۰، ۴۶  
۱۳۶، ۱۳۵، ۱۳۴، ۱۲۳، ۶۲، ۵۲، ۵۱  
۲۹۹، ۲۳۳، ۱۳۷  
علی محمد اصفهانی [میرزا...]: ۷۰  
عمر بن محمد مرورودی: ۵۲  
عمر خیام: = خیام  
عوفی: ۱۳

## غ

- غلامحسین خان [میرزا...]: (رهنما): ۳۱۶  
غیاث الدین جمشید کاشانی: ۶۰

## ف

- فارابی: ۳۴۲، ۷۸، ۵  
فاضل بیرجندی: = بیرجندی  
فخر الدوله دیلمی: ۱۶۱  
فخر الدین رازی [امام...]: (محمد بن محمد بن  
حسین خطیب رازی) ۳۱، ۳۰، ۱۷، ۶  
فروغی: ۱۷۱  
فریدریخ رزن آلمانی [دکتر...]: ۱۷۱  
فلاماریون: ۲۴

## ق

- قزوینی: ۱۷۰، ۶  
قطب الدین رازی: ۷۹

## ك

- کاظمیه [بقعه...]: ۱۲۰  
کپلر: ۵۹  
کتابخانه آستانه مقدس رضوی: ۱۲۰، ۶۶  
۲۸۰

روز نفیلد [بوریس...]: ۱۷۲

روضانی [سید محمد علی...]: ۲۹۵  
الریاضی (= اقلیدس): ۳۱۶، ۳۱۱

## ز

زندیه: ۱۶۴

## س

- سبزواری [حاج ملاهادی...]: ۸۱، ۷۹، ۲۷،  
۱۰، ۶، ۹۳  
سجاوندی [سراج الدین ابو طاهر محمد بن  
عبدالرشید...]: ۷۰  
سمرقند: ۷۰  
سنبلیقوس رومی: ۱۳۶، ۱۳۵، ۴۶، ۴۵،  
۳۰، ۱، ۳۰۰، ۲۹۹، ۲۹۸، ۲۹۶، ۲۹۵  
۳۱۱، ۳۱۰، ۳۰۸، ۳۰۷، ۳۰۵، ۳۰۴  
۳۲۶، ۳۲۳، ۳۲۲، ۳۲۰، ۳۱۹، ۳۱۷  
۳۳۶، ۳۳۵، ۳۳۴

سندبن علی [ابوالغلب...]: ۳۰۱، ۵۲

سنبلیقوس: = سنبلیقوس

سنبلیقوس: = سنبلیقوس

سنبلیقوس: = سنبلیقوس

شام: ۱۳۷، ۱۳۵، ۶۲، ۵۲، ۵۱، ۵۰

شریف جرجانی [میرسید...]: ۳۰

شنی (الشنی): ؟: ۲۹۹، ۲۲۸، ۷۸، ۵۸

شهرزوری: ۱۲۱، ۴

شهید ثانی: ۷۸

شیخ طوسی: ۶۰

صدرا [ملا...]: ۱۳۱، ۱۰۲، ۱۳

صدراالدین دشتکی شیرازی [میرسید...]: ۳۰

صدرا المتألهین: = صدرا

صعید: ۴۶

صفویه: ۱۶۴

## ط

طاشی کبری زاده: ۴۸

طهران: ۱۳۷، ۷۰، ۶۷، ۴۵، ۳۸، ۳۴، ۲۹، ۱۲

۳۴۰۰۲۸۱، ۱۷۳

مشهد مقدس: ۲۸۱  
 مصر: ۳۰۴، ۱۳۹، ۵۹، ۵۸، ۴۸، ۴۶، ۲۵، ۲۴  
 مصطفی (سلمم) = محمد (صلعم)  
 مصفا: = محاسب الدوله  
 معتضد عباسی: ۲۹۶، ۵۷  
 معری: = ابوالعلاء معری  
 مقبره صفائیه: ۷۰  
 مقبره میرسید حسن مدرس: ۷۰  
 ملاصدرا: = صدرا  
 منالالوس: = مانالالوس  
 موسی (ع): ۶۷  
 مولوی: ۶  
 مینوی [مجتبی...]: ۳۴۰

ن

نجم الدوله [حاج میرزا عبدالغفارخان...]: ۷۰  
 نجم الدین دایه رازی: ۶  
 نراقی [فاضل...]: ۱۳۱  
 نصیراصفهان‌ئی [میرزا...]: ۱۶۴  
 نصیرالدین طوسی [خواجہ...]: (محمد بن محمد بن حسن): ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۷، ۱۸، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۴۰، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۷۹، ۸۱، ۸۷، ۸۹، ۹۶، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۸۱، ۱۸۶، ۱۸۸، ۱۹۷، ۱۹۸، ۲۰۰، ۲۱۳، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۲۱، ۲۲۳، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۲، ۲۳۶، ۲۳۷، ۳۳۰، ۳۳۳، ۳۳۷

کتابخانه گونا: ۱۷۱  
 کتابخانه لیدن: ۳۳۸، ۱۷۲، ۱۷۰  
 کتابخانه مرکزی دانشگاه طهران: ۳۴۰  
 کندلی (ابویوسف یعقوب بن اسحاق): ۱۱، ۳۰، ۱۰۷، ۱۰۸  
 کوشیار جیلی [ابوالحسن...]: ۱۶۱  
 کیلیکیه: ۴۶

ل

لاری: ۳۰  
 لوکری [ابوالعباس...]: ۳  
 لیدن: ۳۳۸، ۱۷۲، ۱۷۰

م

مأمون عباسی، ۵۲، ۱۰  
 مانالالوس: ۱۶۱، ۱۵۹، ۳۶، ۲۵، ۲۳، ۲۲، ۱۶۲  
 ماهانی (ابوعبدالله محمد بن عیسی): ۲۲، ۳۰، ۱، ۲۹، ۵  
 مجلسی: ۱۲۰  
 محاسب الدوله (میرزا آفاخان اصفهان‌ئی): ۷۰  
 محقق طوسی: = نصیرالدین طوسی  
 محلله نواصفهان: ۷۰  
 محمد (حضرت رسول صلعم): ۳، ۱۷۴، ۱۷۷، ۲۲۲، ۲۲۶، ۲۲۹، ۲۸۰  
 محمد بن زکریا رازی [ابوبکر...]: ۶۰، ۵  
 محمد خراسانی [شیخ...]: ۱۰  
 مدرس رضوی [سیدمحمد تقی...]: ۲۸۱  
 مدرسه دارالفنون: ۷۰  
 مروشاهجان، ۱۷۴  
 مسجد رحیم خان: ۷۰  
 مسعود بن محمد بن علی حلقری (جلفری): ۱۷۴، ۲۲۲، ۲۲۸، ۳۳۸  
 مسعود بن معتز: = نظامی مشهدی  
 مسکو: ۱۷۳

## و

ویکته [موسیو...]: ۱۷۰  
 الهازن (= ابن هیشم): ۵۹

## ه

هرات: ۵۹

هولاند: ۳۳۸، ۱۷۲، ۱۷۰

همای [جلال الدین ...] (= جـه): ۱۷۴، ۷

، ۱۸۹، ۱۸۸، ۱۸۶، ۱۸۵، ۱۸۴، ۱۸۱

، ۲۰۷، ۲۰۵، ۲۰۰، ۱۹۹، ۱۹۸، ۱۹۷

، ۲۲۵، ۲۱۷، ۲۱۶، ۲۱۵، ۲۱۳، ۲۱۱

۳۴۲، ۳۴۱، ۲۸۰

## ی

یحیی بن ابی منصور: ۵۲

یوحنا القسی (القس) - بن یوسف بن حارث بن

بطریق قس): ۱۳۵، ۵۲، ۵۱، ۵۰

یونان: ۲۱، ۱۱

نصیرای همدانی: ۱۶۴

نظام الدین اعرج نیشابوری: ۳۰

نظام الدین ملا عبدالعلی بن محمد بن حسین

بیرجندی = بیرجندی

نظامی [حکیم...]: ۱۱

نظامی عروضی: ۱۲۱

نظامی مشهدی: ۷۰

نیریزی (ابوالعباس فضل بن حاتم): ۲۲، ۳

، ۱۱۹، ۱۱۸، ۵۸، ۵۷، ۵۰، ۴۹، ۴۸، ۴۳

، ۲۳۰، ۲۲۸، ۱۸۴، ۱۸۰، ۱۷۸، ۱۳۸

، ۳۰۱، ۲۹۹، ۲۹۸، ۲۹۶، ۲۹۵، ۲۳۴

، ۳۱۳، ۳۱۱، ۳۱۰، ۳۰۸، ۳۰۴، ۳۰۲

، ۳۲۶، ۳۲۲، ۳۲۰، ۳۱۷، ۳۱۵، ۴۱۴

۳۳۶، ۳۳۵، ۳۳۴، ۳۳۱، ۳۲۹، ۳۲۷

نیشابوری: = نظام الدین اعرج

## نام کتابها

آ

آثار الباقیه: ۵۷

الف

الاسطروشیا ( = اصول هندسه اقلیدس): ۹

اخلاق ناصری: ۱۰۶

ازمغان [مجله...]: ۱۶۵

اساس الاقتباس: ۳۴، ۳۳، ۳۲، ۲۷، ۲۵، ۱۷

۷۹، ۳۷

اسطقات ( = اصول هندسه اقلیدس): ۳۰، ۳، ۹

۳۲۳، ۳۰۴

اسفاز: ۱۳

اشارات: ۳۲، ۳۱، ۳۰، ۲۳، ۱۷

اشکال کروی مانالوس: = اکرماناوس

اصلاح ابوالفضل هروی: ۲۲

اصلاح الاصول: = اصلاح کتاب الاصول

اصلاح اصول نیریزی ( = اصلاح نیریزی ):

۳۰۴، ۳۰۲، ۳۰۱، ۲۹۹، ۲۹۶، ۲۲

۳۱۷، ۳۱۴، ۳۱۳، ۳۱۱، ۳۱۰، ۳۰۸

۳۲۰

اصلاح امیر ابونصر عراق: ۲۲

اصلاح کتاب الاصول ( = اصلاح الاصول، تفسیر

اقلیدس ) ( : جوهری ) ۱۲۵، ۱۱۲، ۵۶، ۵۳

۱۳۱

اصلاح ماهانی: ۲۲

اصلاح نیریزی: = اصلاح اصول

اصول اقلیدس = اصول هندسه اقلیدس

اصول هندسه اقلیدس ( = اصول اقلیدس ،

اصول هندسه، اصول، اسطقات، الاسطروشیا،

کتاب اقلیدس): ۲۱، ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹

، ۴۳، ۴۲، ۴۱، ۴۰، ۳۶، ۳۴، ۲۵، ۲۴، ۲۳

، ۵۷، ۵۶، ۵۳، ۴۹، ۴۸، ۴۷، ۴۶، ۴۵، ۴۴

، ۷۶، ۷۴، ۷۲، ۷۰، ۶۹، ۶۶، ۶۵، ۶۳، ۶۱

، ۱۱۱، ۱۰۷، ۱۰۴، ۹۹، ۹۶، ۸۳، ۷۷

، ۱۳۲، ۱۳۰، ۱۲۹، ۱۱۵، ۱۱۴، ۱۱۲

، ۱۴۴، ۱۴۲، ۱۴۰، ۱۳۹، ۱۳۸، ۱۳۳

، ۱۶۵، ۱۵۷، ۱۵۳، ۱۴۹، ۱۴۶، ۱۴۵

، ۱۸۵، ۱۸۳، ۱۸۱، ۱۷۸، ۱۶۸، ۱۶۶

، ۱۹۳، ۱۹۲، ۱۹۰، ۱۸۹، ۱۸۷، ۱۸۶

، ۲۰۰، ۱۹۸، ۱۹۷، ۱۹۶، ۱۹۵، ۱۹۴

، ۲۲۹، ۲۲۷، ۲۱۶، ۲۱۵، ۲۱۳، ۲۰۴

، ۲۴۱، ۲۴۰، ۲۳۸، ۲۳۷، ۲۳۶، ۲۳۴

، ۲۵۰، ۲۴۸، ۲۴۷، ۲۴۶، ۲۴۵، ۲۴۴

، ۲۷۲، ۲۷۱، ۲۵۶، ۲۵۳، ۲۵۲، ۲۵۱

، ۳۰۱، ۲۹۹، ۲۹۸، ۲۹۶، ۲۹۵، ۲۷۵

، ۳۱۳، ۳۱۰، ۳۰۸، ۳۰۷، ۳۰۵، ۳۰۴

، ۳۳۱، ۳۳۰، ۳۲۸، ۳۲۵، ۳۲۰، ۳۱۴

۳۳۹، ۳۳۳، ۳۳۲

اکرناو ذوسیوس: ۲۵

اکر نیو دوزس: ۳۰، ۴، ۲۵

اکرمانا لوس ( = کتاب الاشکال الکریه، اشکال

کروی): ۱۵۹، ۳۶، ۲۲

الهی نامه ( : عطار): ۶

انموذج [العلوم] ( : دوانی): ۱۳۱

اول السموت ( : ابونصر عراق): ۱۶۱

ب

بحار الانوار: ۱۲۰

## ج

جامع بهادري : ٧٣  
الجواهر المضية فى طبقات الحنفية : ٤٦  
جومطريا : ٩

## ج

جهاز مقاله : ١٧٠، ١٢١

## ح

حساب اقليدس: ٧٢، ٢٥، ٢٣، ٣٦، ٤٠، ٤٥، ٧٢،  
٣٣٩  
حساب على خان : ٧١  
حل شكوك المقالة الاولى من كتاب اقليدس: ٦١  
٢٢٨، ١٢٩، ١٣٥، ١٢٥، ٩٤  
حل مصادر: اغانيس: ٣٠٠، ٣٠٣، ٣٠٦، ٣٠٩،  
٣١٥، ٣١٨، ٣٢١، ٣٢٢، ٣٢٥  
حيل الانتقال: = كتاب حيل الانتقال

## خ

خلاصة الحساب: ٦٩، ٧٠، ٧١، ١٤٦  
خيامى نامه: ١٦٩، ٢٢٥، ٢٨٠، ٣٣٧

## د

دايرة المعارف اسلامى : ٤٧، ٥٩، ٥٩، ٦٠

## ر

رباعيات خيام : ١٧١  
رسالة تربيح دايمة: ١٦٢  
رسالة جبر ومقابلته : ١٥٢، ١٩٧  
رسالة حسام الدين على درحل مشكل مصادر:  
خطوط متوازي : ٢٨٠، ٢٨١  
الرسالة الشافية عن التاك فى الخطوط المتوازيه  
( = رسالة شافيه ): ٣٦، ٤٣، ٤٥، ٤٦،  
٥٥، ٥٦، ٦١، ٧٩، ١٠١، ١١٠، ١١٩،  
١٢٢، ١٢٣، ١٢٥، ١٢٦، ١٢٧، ١٢٩،  
١٣١، ١٣٤، ١٣٥، ١٣٧، ١٦٥، ١٦٩،  
١٧٠، ١٧٢، ١٧٣، ١٨٦، ١٨٨، ٢٨٣،  
٢٩٨، ٢٩٩، ٣٣٧  
رسالة القى الاحتيال لعمرفة مقدارى الذهب والفضة  
فى جسم مركب منها ( : خيام ): ١٧١

## پ

پيرو جوان [مثنوى...]: ١٦٤

## ت

تاريخ القى : ٣  
تاريخ الحكماء : ٤، ٥٣، ١٢١  
تاريخ علوم عرب : ١٧٠  
تتمه صوان الحكمة : ١٢١  
التجنيس فى الحساب : ٧٠  
تحرير اقليدس: = تحرير هندسة اقليدس  
تحرير اكرناو ذوسيوس: ٢٣  
تحرير مانالاوس: ١٥٩، ١٦١، ١٦٢  
تحرير خواجه: = تحرير هندسة اقليدس  
تحرير الكرة والاسطوانة: ٢٣، ٢٤، ٣٧  
تحرير مأخوذات: ٢٣  
تحرير مجسطى: ١٠، ١٣، ٢٣، ١٥٨، ١٦٠،  
١٦٢  
تحرير مفروضات: ٢٣  
تحرير هندسة اقليدس ( = تحرير اقليدس ،  
تحرير خواجه ) ( : خواجه نصير الدين طوسى ) :  
٩، ١٠، ١٣، ٢٢، ٢٣، ٣٧، ٤٥، ٤٦،  
٥٦، ٦٣، ٧٤، ٧٦، ٧٧، ٩٦، ١٠٠،  
١١٥، ١١٨، ١٢٢، ١٢٣، ١٢٤، ١٣٩،  
١٤٢، ١٤٥، ١٤٧، ١٤٨، ١٥٣، ١٦٥،  
١٦٦، ١٦٧، ١٦٩، ١٩٧، ٢٠٠، ٢١٣،  
٢١٥، ٢١٧، ٢٦٧، ٢٧٤، ٢٨٣، ٢٩٦،  
٣٠٢، ٣٠٨، ٣١٣، ٣٢٥  
التذكرة فى الهيئة ( = تذكره ): ٣٠، ١٢٠  
ترجمه مأمونى : ٩  
تفسير اقليدس: = اصلاح لاسول  
تفسير كبير ( : امام فخر ) : ٣٠  
التفهيم: ٥٣، ٥٧  
تكملة = شرح خفرى  
التنبه على بعض الاسرار المودعة فى بعض سور  
القرآن العظيم : ٦

شرح صدر کتاب اقلیدس ( : سنبلیقیوس ) : ۴۶ ،  
۳۱۰ ، ۳۱۹

شرح فارسی هیئت ( : لاری ) : ۳۰

شرح کتاب اقلیدس ( خازن خراسانی ) : ۵۷

شرح مجسطی ( : نیریزی ) : ۵۷

شرح المشکل من کتاب الموسیقی : ۱۶۳ ،

۳۷۵،۳۴۰،۳۳۹،۳۳۸،۲۱۸

شرح مصادرات کتاب اقلیدس ( = شرح

المصادرات ) ( : ابن هثیم ) : ۵۲ ، ۶۱ ،

۱۳۵ ، ۶۲

شرح مصادرات کتاب الاصول ( : سنبلیقیوس ) :

۴۶

شرح منظومه منطق ( : سبزواری ) : ۲۷ ،

۱۰۶

شرح هدایه ( : ملاصدرا ) : ۱۳۱

شفا : ۱۳ ، ۷۹ ، ۱۲۰

شیل الانتقال : = کتاب حیل الانتقال

ط

طبقات الاطباء ( : ابن ابی اصیبه ) : ۴۶ ، ۵۱ ،

۵۲ ، ۵۸ ، ۶۳ ، ۲۹۶

طربخانه : ۳ ، ۷

ف

الفهرست ( : ابن ندیم ) : ۹ ، ۲۲ ، ۴۶ ، ۴۷ ،

۴۹ ، ۵۱ ، ۵۲ ، ۱۳۷ ، ۱۳۹ ، ۲۹۵ ،

۲۹۶ ، ۳۰۱ ، ۳۰۴ ، ۳۰۸ ، ۳۱۰ ،

۳۳۹

ق

قاطیفورس : ۱۹۷

قانون ( : ابن سینا ) : ۱۳

قانون مسعودی : ۴۸ ، ۵۷ ، ۱۳۷ ، ۱۶۰ ،

۱۶۱

قرآن مجید : ۶۷ ، ۶۹

ک

کتاب الاشکال التي زادها في المقالة الاولى من

اقلیدس ( : جوهری ) : ۵۳

کتاب الاشکال الکبریة : = اشکال کروی مانا الالوس

رسالة في شرح ما اشكلك من مصادرات كتاب اقلیدس

( = رسالة مصادرات ) ( : خيام ) : ۹۰۷ ،

۱۱ ، ۱۲ ، ۱۴ ، ۱۵ ، ۳۴ ، ۳۵ ، ۳۶ ، ۳۹ ، ۴۸ ،

۴۹ ، ۵۶ ، ۵۸ ، ۶۱ ، ۶۳ ، ۶۷ ، ۹۸ ، ۱۱۵ ،

۱۱۹ ، ۱۲۵ ، ۱۲۶ ، ۱۲۷ ، ۱۳۷ ، ۱۳۸ ،

۱۴۸ ، ۱۶۵ ، ۱۶۹ ، ۱۷۰ ، ۱۷۳ ، ۱۷۷ ،

۲۲۵ ، ۲۸۰ ، ۲۹۸ ، ۲۹۹ ، ۳۰۱ ،

۳۰۸ ، ۳۱۰ ، ۳۳۲ ، ۳۳۸ ، ۳۳۹ ،

رسالة مصادرات : = رسالة في شرح ما اشكلك من

مصادرات ...

رسالة موسیقی ( : حکیم خيام ) : ۳۴۰

ز

زیج دمشقی : ۵۲

زیج صغیر : ۵۷

زیج صفایح : ۵۷

زیج کبیر : ۵۷

زیج مامونی : ۵۲

زیج ممتحن : ۵۲

س

سوسفطیقا : ۱۳۱

ش

شرح اشارات ( : خواجه نصیرالدین طوسی ) :

۱۷ ، ۲۳ ، ۲۵ ، ۲۷ ، ۲۹ ، ۳۰ ، ۳۶ ،

۳۸ ، ۷۹ ، ۸۷

شرح اشارات ( : امام فخر رازی ) : ۳۰

شرح اصول اقلیدس فی الهندسة والمدد وتلخیصه

( : ابن هثیم ) : ۶۳

شرح اصول اقلیدس ( : نیریزی ) ( = اصلاح

اصول نیریزی ) : ۲۹۵

شرح بیرجندی ( شرح تذکره ) : ۳۰

شرح بیست باب اسطرلاب ( : بیرجندی ) : ۳۰

شرح تذکره نیشابوری : ۳۰ ، ۷۳

شرح ثمره بطلمیوس ( : خواجه طوسی ) : ۲۳

شرح حکمة اشراق ( : قطب الدین رازی ) : ۷۹

شرح خفری ( = شرح تذکره خفری ، تکمله ) : ۳۰

## م

- كتاب اصول افليدس = اصول هندسة افليدس  
 كتاب افليدس : = اصول هندسة افليدس  
 كتاب الاكر ( :نيودورس ) : = اكر نيودورس  
 كتاب اكر مانالاوس : = اكر مانالاوس  
 كتاب جبر الانتقال : = كتاب حيل الانتقال  
 كتاب حل شكوك افليدس ( : ايرن ) : ٤٨ ، ٤٩ ، ٣١٠  
 كتاب حيل الانتقال ( = جبر الانتقال ، شيل  
 الانتقال ) : ٤٧ ، ٤٨ ، ١٣٧  
 كتاب الطلوع والغروب ( : اطولوقس ) : ٤٩  
 كتاب في اعمال ومسائل اذا وقع خط مستقيم على  
 خطين ( : ثابت بن قرة ) : ٥٢  
 كتاب قطوع مخروطات ( : ابلونيوس ) : ٤٥  
 كتاب كرة متحركه ( : اطولوقس ) : ١٠٦ ، ٤٩  
 كتاب الكرة والاسطوانه ( : ارشميدس ) : ٢٤ ، ٢٥  
 كتاب مانالاوس : = اكر مانالاوس  
 كتاب مخروطات ( : ابلونيوس ) : ٤٧ ، ٤٦ ، ١٣٧ ، ١٥٨ ، ٢٧٤  
 كتاب المناظر والاربابا ( : ابن هيثم ) : ٥٩ ، ٦٠  
 كتاب الموسيقى ( : افليدس ) : ٣٣٩  
 كتاب النغم ( : افليدس ) : = كتاب موسيقى  
 كشف الظنون : ٤٧ ، ٤٨ ، ٢٩٨  
 كشف القناع عن اسرار الشكل القطاع ( : خواجه  
 طوسی ) : ١٥٩
- مأمونی ( نسخه اصول افليدس ) : ٩  
 مجسطی : ٩ ، ٢٣ ، ٢٥ ، ٤٧ ، ٥٧ ، ١٥٩ ،  
 ٢١٨ ، ٢٧٤ ، ٢٩٥  
 مخروطات = كتاب مخروطات  
 مرصاد العباد : ٦  
 مستدرك الوسائل : ١٢٥  
 مشكلات العلوم ( : زرافی ) : ١٣١  
 معيار العقول : ٤٨ ، ١٣٧  
 مفتاح السعادة : ٤٧ ، ٤٨  
 مقالة في حل شك على افليدس في المقالة الخامسة  
 من كتابه ( : ابن هيثم ) : ٦٢  
 مقالة في حل شك (ط : شكوك) في مجسمات كتاب  
 افليدس ( : ابن هيثم ) : ٦٢  
 مقالة في حل شك في المقالة الثانية عشر من كتاب  
 افليدس ( : ابن هيثم ) : ٦٣  
 مقالة في قسمة المقدارين المختلفين المذكورين  
 في الشكل الاول من المقالة العاشرة من  
 كتاب افليدس ( : ابن هيثم ) : ٦٣  
 مقالات علم الهيئة ( : ابوريحان بيروني ) : ٥٧ ، ١٦١  
 منظومة منطق ( : سبزواری ) : ٧٩ ، ٩٣  
 منهاج معاني التجنييس ( : نظامی مشهدي ) : ٧٥

## هـ

## ل

لباب الالباب ( : عوفی ) : ١٣



صوابنامه و مستدرکات خیامی نامه (۱)

صواب	سطر	صفحه	صواب	سطر	صفحه
			نوشته‌اند	آخر	۳
پس خط (دح)	۱۱	۱۱۳	مباینت کلی	۲۱	۲۰
که در این قبیل	۳	۱۳۱	واگر خوب بخوای	۸	۲۲
ما بین دو سطر علاوه شود :	۱۹ - ۲۰	۱۳۶	و در نسخه	۱۰	۲۳
[توضیحاً قضیه بی که علم‌الدین ادعا می کند قضیه ۳۵ از اشکال ترتیبی اغانیس است که بعداً بتغییل خواهیم گفت]			مغالطه معنوی	۵	۲۷
«کیف» و «کم»	۲۲	۱۴۰	در همان مقدمه	۱۲	۱۷
«کیف» و «کم»	۲۴	۱۴۰	هر گاه خطی مستقیم قاطع دو خط مستقیم متوازی	۱۹	۲۷
بعداز «واقع می شود» علاوه کنند :	۲۵	۱۴۰	ما بین این دو سطر علاوه شود:	۲۴ - ۲۵	۳۵
[و تشدید میباید «کم» بقاعده کلمات دو حرفی عربی است که در حالت مصدر جملی حرف دوم را مشدد کنند مثل «کو» در «او»]			[و بهین معنی است کلمه «مصادرات» در کتاب «شرح مصادرات اقلیدس» تألیف سنبلیقیوس زومی که آن را «شرح صدر کتاب اقلیدس» نیز می گویند و در فصول بعد آن را خواهیم دید]		
اییه احدالمقدارین	۵	۱۴۲	فهرست ابن ندیم	۱۱	۴۶
قاعده تقسیم	۲۰	۱۵۰	باسم شرح صدر	۱۱	۴۶
وبالجمله مقدار	۶	۱۵۴	وله من الکتب کتاب شرح صدر کتاب اقلیدس	۱۲	۴۶
عددی و هندسی برکشت	۴	۱۶۳	آخر صفحه در حاشیه علاوه شود :		۴۶
مقدار اعظم	۱۸	۱۶۳	[توضیحاً سنبلیقیوس در حل مصادره خطوط متوازی نافل طریقه اغانیس است ؛ نه این که خود او مستقلاً در این باره تحقیقی کرده باشد]		
خواص نسبت مؤلفه	۶	۱۶۴	من الاضمر» است که مورد	۷	۶۳
می گذرد و در این مدت از خود ایرانیان	۹	۱۷۲	مفروضه من خط زاویه	۱۴	۶۵
ونجعل نسبه الی مقدار بخشاینده بخشایشگر	۲۱	۲۱۹	ومتوسطات را از روی	آخر	۷۵
شمرده است (۳)	۱۷	۲۸۲	سبک سیر نیز پرواز	۱۶	۷۸
بدست آمد	۹	۲۸۳	که در هر در بخش منطبق	۱	۸۰
النسبه اییه	۲۵	۲۹۶	جوهری	۱۳	۹۳
ثابت بن قره	۲۲	۳۱۴	که حکما و متکلمان	۶	۹۴
میرزا غلامحسین خان رهنما	۲۹	۳۱۶	مقدمات	آخر	۱۰۰
قضیه اول	۵	۳۲۰			
بادوزاویه قائمه	۱۴	۳۳۶			

۱- این جدول را طوری ترتیب داده ایم که صورت صواب را نشان بدهد بدون این که محتاج به  
اعاده و تکرار اغلاط باشیم

شماره	فهرست انتشارات انجمن آثار ملی	تاریخ انتشار
۱	فهرست مختصری از آثار وائسیه تاریخی ایران *	شهریورماه ۱۳۰۴
۲	آثار ملی ایران (کنفرانس پرفسور هرتسفلد) *	مهرماه ۱۳۰۴
۳	شاهنامه و تاریخ (کنفرانس پرفسور هرتسفلد) *	شهریورماه ۱۳۰۵
۴	کشف دوا لوح تاریخی در همدان (تحقیق پرفسور هرتسفلد - ترجمه آقای مجتبی مینوی) *	اسفندماه ۱۳۰۵
۵	سه خطابه در باره آثار ملی و تاریخی ایران (از آقایان فروغی و هرتسفلد و هانی بال) *	مهرماه ۱۳۰۶
۶	کشف الواح تاریخی تخت جمشید (پرفسور هرتسفلد) *	بهمن ماه ۱۳۱۲
۷	کنفرانس آقای فروغی راجع بفردوسی *	بهمن ماه ۱۳۱۳
۸	تحقیق مختصر در احوال و زندگانی فردوسی (بقلم فاطمه سیاح) *	۱۳۱۳
۹	تجلیل ابوعلی سینا در پنجمین دوره اجلاس به یونسکو در فلورانس *	اسفندماه ۱۳۲۹
۱۰	رساله جودیه ابن سینا (بتصحیح آقای دکتر محمود نجم آبادی) *	۱۳۳۰
۱۱	رساله نبض ابن سینا (بتصحیح آقای سید محمد مشکوفاستاد دانشگاه) *	۱۳۳۰
۱۲	منطق دانشنامه علائی ابن سینا (بتصحیح آقایان سید محمد مشکوفا و دکتر محمد معین استادان دانشگاه) *	۱۳۱۳
۱۳	طبیعیات دانشنامه علائی ابن سینا (بتصحیح آقای سید محمد مشکوفا استاد دانشگاه) *	،
۱۴	ریاضیات دانشنامه علائی ابن سینا (بتصحیح آقای مجتبی مینوی استاد دانشگاه) *	،
۱۵	الهیات دانشنامه علائی ابن سینا (بتصحیح آقای دکتر محمد معین استاد دانشگاه) *	،
۱۶	رساله نفس ابن سینا (بتصحیح آقای دکتر موسی عمید استاد دانشگاه) *	،
۱۷	رساله در حقیقت و کیفیت سلسله موجودات (بتصحیح آقای دکتر موسی عمید استاد دانشگاه) *	،
۱۸	ترجمه رساله سرگذشت ابن سینا (از آقای دکتر غلامحسین سدیفی استاد دانشگاه) *	—

شماره	فهرست انتشارات انجمن آثار ملی	تاریخ انتشار
۱۹	مراج نامۀ ابن سینا (بتصحیح آقای دکتر غلامحسین صدیقی استاد دانشگاه) *	—
۲۰	رسالهٔ نشریح اعضاء ابن سینا (بتصحیح آقای دکتر غلامحسین صدیقی استاد دانشگاه) *	—
۲۱	رسالهٔ قراضهٔ طبیعیات منسوب بابن سینا (بتصحیح آقای دکتر غلامحسین صدیقی استاد دانشگاه) *	—
۲۲	ظفرنامه منسوب به ابن سینا (بتصحیح آقای دکتر غلامحسین صدیقی استاد دانشگاه) *	—
۲۳	رسالهٔ کنوز المعزمین ابن سینا (بتصحیح آقای جلال الدین همایی استاد دانشگاه) *	۱۳۱۳
۲۴	رسالهٔ معیار العقول - جرقیل - ابن سینا (بتصحیح آقای جلال الدین همایی استاد دانشگاه) *	،
۲۵	رسالهٔ حین یقطان ابن سینا با ترجمهٔ شرح فارسی آن از یکی از معاصران ابن سینا (بتصحیح آقای هانری کرین)	،
۲۶	جشن نامۀ ابن سینا (مجلد اول - سرگذشت و تألیفات و اشعار و آراء ابن سینا) تألیف آقای دکتر ذبیح الله صفا استاد دانشگاه *	،
۲۷	ترجمهٔ مجلد اول جشن نامه بفرانسه (بوسیلهٔ آقای سعید نفیسی استاد دانشگاه) *	،
۲۸	ترجمهٔ اشارات و تنبیهات (بتصحیح آقای دکتر احسان بارشاطر استاد دانشگاه) *	۱۳۳۲
۲۹	پنج رسالهٔ فارسی و عربی از ابن سینا (بتصحیح آقای دکتر احسان بارشاطر استاد دانشگاه) *	،
۳۰	آثار تاریخی کلات و سرخس (تألیف آقای مهدی بامداد)	بهمن ماه ۱۳۳۳
۳۱	جشن نامۀ ابن سینا مجلد دوم (حاوی نطقهای فارسی اعضاء کنگرهٔ ابن سینا)	۱۳۳۴
۳۲	جشن نامۀ ابن سینا مجلد سوم (کتاب المهرجان لابن سینا)	۱۳۳۵
۳۳	حاوی نطقهای عربی اعضای کنگرهٔ ابن سینا جشن نامۀ ابن سینا مجلد چهارم (شامل خطابه‌های اعضای کنگرهٔ ابن سینا بزبانهای آلمانی و انگلیسی و فرانسوی)	۱۳۳۴

شماره	فهرست انتشارات انجمن آثار ملی	تاریخ انتشار
۳۴	نبردهای بزرگ نادرشاه (بقلم سرلشکر غلامحسین مقتدر)	۱۳۳۹
۳۵	جبر و مقابله خیام (بتصحیح و تحشیۀ آقای دکتر جلال مصطفوی)	۱۳۳۹
۳۶	شاهنامه نادری تألیف مولانا محمد علی فردوسی ثانی (بتصحیح و تحشیۀ آقای احمد سهیلی خوانساری)	۱۳۳۹
۳۷	اشترنامه شیخ فریدالدین عطار (بتصحیح و تحشیۀ آقای دکتر مهدی محقق)	۱۳۳۹
۳۸	حکیم عمر خیام بعنوان عالم جبر آقای دکتر غلامحسین مصاحب	۱۳۳۹
۳۹	نادرشاه تألیف آقای دکتر رضازاده شفق استاد دانشگاه دره نادره تألیف میرزا مهدی خان (با تصحیح و تحشیۀ آقای دکتر سید جعفر شهیدی)	۱۳۴۰
۴۰	شرح احوال و نقل و تحلیل آثار شیخ فریدالدین عطار	۱۳۴۰
۴۱	تألیف آقای فروزانفر استاد دانشگاه خسرونامه تألیف شیخ فریدالدین عطار (بتصحیح و اهتمام احمد سهیلی خوانساری)	۱۳۴۰
۴۲	نامه‌های طبیب نادرشاه ترجمۀ آقای دکتر علی اصغر حریری (با اهتمام حبیب یغمائی)	۱۳۴۰
۴۳	دیوان غزلیات و قصائد عطار (با اهتمام و تصحیح آقای دکتر تقی تفضلی)	۱۳۴۱
۴۴	جهانگشای نادری تألیف میرزا مهدی خان (با تصحیح آقای و تعلیفۀ آقای سید عبدالله انوار)	۱۳۴۱
۴۵	طربخانه (رباعیات حکیم عمر خیام نیشابوری) تألیف بار احمد بن حسین رشیدی تبریزی (با مقدمه و تصحیح و تحشیۀ آقای جلال الدین همایی استاد دانشگاه)	۱۳۴۲
۴۶	نادره ایام ، حکیم عمر خیام و رباعیات او بقلم اسمعیل یکانی	۱۳۴۲
۴۷	اقلیم پارس (آثار باستانی و ابنیه تاریخی فارس) - تألیف سید محمد تقی مصطفوی	۱۳۴۳
۴۸		

شماره	فهرست انتشارات انجمن آثار ملی	تاریخ انتشار
۴۹	سفارش نامه انجمن آثار ملی	اردیبهشت ۱۳۴۴
۵۰	یادنامه شادروان حسین‌علاء ذخیره خوارزمشاهی، تألیف زین‌الدین ابوالبراهیم اسمعیل جرجانی سنه ۵۰۴ - هجری (باهتمام و تصحیح و تفسیر دکتر محمد حسین اعتمادی - دکتر محمد شهباز - دکتر جلال مصطفوی) (جلداول)	۱۳۴۴ ۲۵ شهریور ۱۳۴۴
۵۱	دیوان صائب ، باحواشی و تصحیح بخط خود استاد - مقدمه و شرح حال بخط خامه استاد امیری فیروز کوهی	۱۳۴۵
۵۲	عرائس الجواهر و نفایس الاطایب تألیف ابوالقاسم عبدالله کاشانی بسال ۷۰۰ هجری با مقدمه و کوشش آقای	۱۳۴۵
۵۳	ایرج افشار	۱۳۴۵
۵۴	ری باستان مجلد اول تألیف دکتر حسین کریمیان	۱۳۴۵

(علامت ※) در کنار نام هر يك از انتشارات نشانه موجود نبودن آنست)