



# تخیر أصول اقلیہ

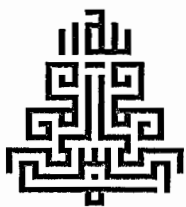
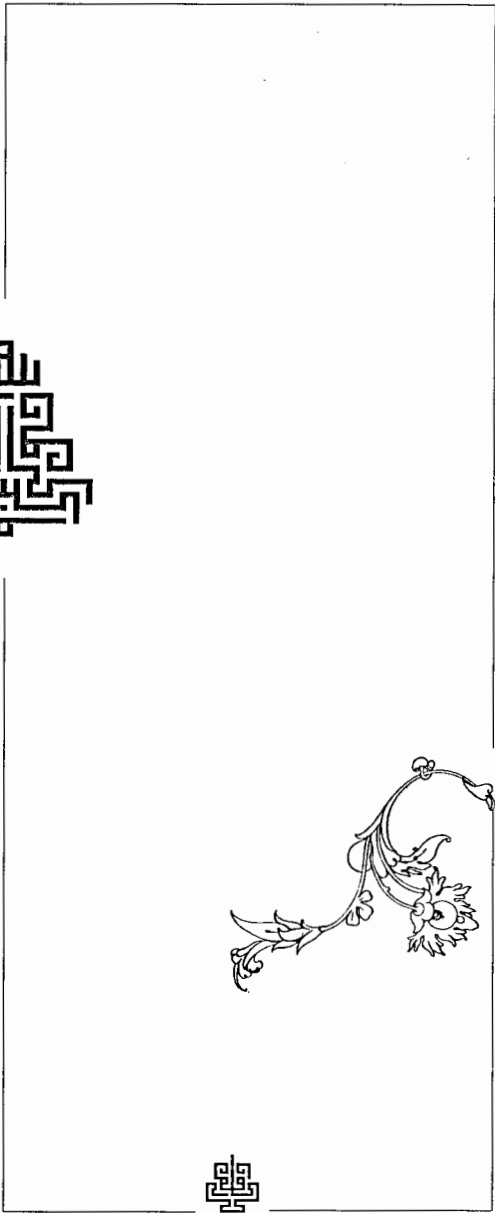
تخیر خواجہ رضیرا ابن طوسی

ترجمہ

محمود ہمسعود قطب الایض پرانی

تعلیق: سید عبداللہ انوار

تصحیح:  
سلمان مفید





[www.melayuonline.com](http://www.melayuonline.com)



malayukini



malayukini@malayukini.com

---

# تخت أصول القلب

تختیر خواجہ رضی اللہ عنہما

ترجمہ

محمود بن مسعود قطب الایمان

تعلیق: سید عبداللہ انوار

تصحیح:  
سلمان مفید



انارات بکس

سرشناسه: نصیرالدین طوسی، محمد بن محمد، ۵۹۷-۶۷۲ق.

Nasir al- Din Tusi, Muhammad ibn Muhammad

عنوان و نام پدیدآور: تحریر اصول اقلیدسی تحریر نصیرالدین طوسی؛ ترجمه محمود بن مسعود قطب‌الدین شیرازی؛ تعلیق سیدعبدالله انوار؛ تصحیح سلمان مفید؛ حواشی سید شریف جرجانی.

مشخصات نشر: تهران: مولی، ۱۴۰۱.

مشخصات ظاهری: ۱۱۲۴ ص: موزر، جدول، نمونه: ۲۱/۵×۱۴/۵ س.م.

شابک: 978-600-339-173-4

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

موضوع: هندسه -- متون قدیمی تا قرن ۱۴

Geometry -- Early works to 20th century

شناسه افزوده: قطب‌الدین شیرازی، محمود بن مسعود، ۶۲۴ - ۷۱۰ق، مترجم

شناسه افزوده: جرجانی، علی بن محمد، ۷۴۰ - ۸۱۶ق.

شناسه افزوده: انوار، سیدعبدالله، ۱۲۰۳ -

شناسه افزوده: مفید، سلمان، ۱۲۶۹ -، مصحح

رده بندی کنگره: QA۴۴۴

رده بندی دیویی: ۵۱۶/۰۲

شماره کتابشناسی ملی: ۸۹۹۲۷۳۹

اطلاعات رگورد کتابشناسی: فیبا



انتشارات مولی

تهران: خیابان انقلاب- چهارراه ابوریحان- شماره ۱۱۵۸، تلفن: ۶۶۴۰۹۲۴۳-۶۶۴۰۰۰۷۹-۶۶۴۰۰۰۷۹

وب سایت: www.molapub.ir • اینستاگرام: molapub • تلگرام: molapub • ایمیل: molapub@yahoo.com

تحریر اصول اقلیدس • تحریر: خواجه نصیرالدین طوسی

ترجمه: محمود بن مسعود قطب‌الدین شیرازی • حواشی: میرسید شریف جرجانی

تعلیق: سیدعبدالله انوار • تصحیح: سلمان مفید

چاپ اول: ۱۴۰۱=۱۴۴۴ • ۲۰۲ نسخه •  $\frac{۲۴:۱}{۴۰۱}$

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۳۹-۱۷۳-۴-۴ ISBN: 978-600-339-173-4

طرح جلد: علی اسکندری • حروفچینی: سلمان مفید

کلیه حقوق مربوط به این اثر محفوظ و متعلق به انتشارات مولی است



## فهرست مطالب

### مقدمه

(هفت-بیست و چهار)

هفت	مقدمه / سید عبدالله انوار
هفده	شیوه تنظیم کتاب
نوزده	جدول تطبیقی ترجمه‌ها

### متن کتاب

(۱-۱۱۰۰)

۱۱	مقاله اول: تعاریف مثلث و متوازی‌الاضلاع
۱۰۸	پی‌نوشت‌های مقاله اول
۱۲۳	مقاله دوم: خط مستقیم و احوالش
۱۵۲	پی‌نوشت‌های مقاله دوم
۱۵۷	مقاله سیوم: دایره
۲۲۷	پی‌نوشت‌های مقاله سیوم
۲۴۱	مقاله چهارم: مسائل مثلثات و دایره
۲۶۹	پی‌نوشت‌های مقاله چهارم
۲۷۳	مقاله پنجم: نسبت
۳۱۶	پی‌نوشت‌های مقاله پنجم
۳۲۷	مقاله ششم: سطح‌های متشابه
۳۸۰	پی‌نوشت‌های مقاله ششم
۳۹۹	مقاله هفتم: اشتراک و تباین اعداد

- ۴۴۸ پی‌نوشت‌های مقاله هفتم
- ۴۵۹ مقاله هشتم: نسبت‌های پیوسته
- ۴۹۳ پی‌نوشت‌های مقاله هشتم
- ۵۰۵ مقاله نهم: نسبت‌های پیوسته و متعلقاتشان
- ۵۴۵ پی‌نوشت‌های مقاله نهم
- ۵۵۵ مقاله دهم: اشتراک و تباین در خطوط منطبق و اصم
- ۷۶۹ پی‌نوشت‌های مقاله دهم
- ۸۰۷ مقاله یازدهم: هندسه فضایی
- ۸۹۶ پی‌نوشت‌های مقاله یازدهم
- ۹۱۵ مقاله دوازدهم: چندوجهی‌ها
- ۹۷۵ پی‌نوشت‌های مقاله دوازدهم
- ۹۹۵ مقاله سیزدهم: چندضلعی‌های منتظم و قسمت ذات وسط و طرفین
- ۱۰۵۵ پی‌نوشت‌های مقاله سیزدهم
- ۱۰۷۱ مقاله چهاردهم: چندوجهی‌های منتظم و قسمت ذات وسط و طرفین
- ۱۰۸۸ پی‌نوشت‌های مقاله چهاردهم
- ۱۰۸۹ مقاله پانزدهم: رسم مجسم‌های منتظم در یک‌دیگر
- ۱۱۰۰ پی‌نوشت‌های مقاله پانزدهم

## مقدمه

تاریخ علم به ما می‌گوید: اقلیدس یونانی در سه قرن قبل از میلاد مسیح علمی را تدوین و به علوم یونانی اضافه کرد که موضوع آن کم متصل بود؛ و مطالب آن را که طلاب محمولات منتسب به موضوعاتش می‌نامند، ارتباط بین افراد این کم، یعنی خط و سطح و حجم قرار داد؛ و این ارتباطات سخت تبعیت از قواعد و اصول منطبق می‌کرد. هندسه اقلیدس با ضمیمه شدن دو مقاله دیگر، آن هم برگرفته از یونانیان، وارد فرهنگ اسلامی گردید: از طریق دو ترجمه: یکی ترجمه حجاج بن یوسف بن مطر کوفی به عربی در زمان هارون الرشید که ترجمه هارونی نام گرفت؛ و ترجمه دیگر که قسیمی از آن را اسحاق بن حنین انجام داد، ولی ثابت بن قهره آن را به پایان برد؛ و به ترجمه مأمونی مشتهر گردید. حاصل این دو ترجمه اختلاف تعداد قضایای مندرج در دو ترجمه را نشان می‌دهد: چه قضایای مندرج در ترجمه هارونی ۴۶۸ قضیه شد که از آن‌ها با نام «شکل» یاد می‌کند؛ ولی ترجمه مأمونی با ۴۷۸ شکل در دسترس قرار گرفت. این اختلاف از اصل اقلیدسی ناشی نمی‌شد، بلکه آن بر اثر انتخاب دو مترجم بود: چه پاره‌ای از مطالب که اقلیدس آن را به صورت فرع در کار خود آورده و به صورت شکل عرضه نکرده بود، در ترجمه ثابت بن قهره به صورت شکل اعلام گردید؛ و این انتخاب ثابت بن قهره بعدها در کار



خواجه نصیر اثر گذاشت. چه خواجه نصیرالدین طوسی برای آن که هندسه کتاب درسی شود و در تداول عام آید، بر کار ثابت بن قره تکیه کرد؛ و تحریر اقلیدس خود را بنا بر ترجمه مأمونی گذاشت؛ و دو مقاله دیگر که از آن ابقلاوس اسکندرانی بود ضمیمه آن کرد. بنا بر این در فرهنگ اسلامی با سیزده مقاله اقلیدس، هندسه متداول در مجالس درس مسلمانها پانزده مقاله شد.

ناگفته نماند فیثاغورس یونانی با قضیه معروف خود در مثلث قائم الزوایه، مربع وتر مثلث قائم الزوایه را مساوی مجموعی می داند که آحاد این مجموع هر یک مربع ضلع های دیگر مثلثند. این قضیه به کاربرد هندسه وسعت داد، زیرا فیثاغورس اندازه را وارد روابط محض هندسی کرد، و کاربرد آن را در علوم دیگر ممکن ساخت. در نسبت خاص و ضریب اینشتین، یعنی  $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ ؛ اثبات بر عهده این قضیه است.

تعداد مقالات کتاب اقلیدس سیزده مقاله است؛ و از مقاله دهم چون مسأله اصم وارد بحث می گردد، دیگر قول اقلیدس غامض می شود؛ و غموض آن به حدی می رسد که در قرن پنجم هجری ابوالحسن اهوازی، از فرهیختگان زمان، رساله ای به زبان عربی بس عالمانه در توضیح آن می پردازد (خوش بختانه این رساله به فارسی و با توضیح وافعی از طریق آقای فاطمی دزفولی به چاپ رسیده است). ترجمه های هارونی و مأمونی و حتی تحریر اقلیدس خواجه نصیر فارسی زبانان را با متن یونانی مرتبط نمی ساخت، و در تعداد قضایای کتاب چنان که دیدیم متون با اختلاف عرضه شد، و با وجود این سه ترجمه هم چنان ترجمه ای به فارسی پرداخته نشده بود. تا این که به سال ۶۳۴ هجری قمری در یک خاندان پزشکی فارس فرزندی پا به عرصه حیات گذارد که تالی تلو بوعلی سینا در فهم مسائل علمی بود. او پدرش بدان روزها رئیس بیمارستان مظفری فارس بود، و خطه فارس هم بر اثر درایت اتابکان فارس از بلای مغولی در امان زیست می کرد. این فرزند از خردسالی نزد پدر در بیمارستان مظفری به آموزش پزشکی پرداخت، و در چهارده

سالگی که پدر بدرود حیات گفت، رئیس بیمارستان شد. او برای آن که در این رشته سرآمد شود، کتاب *قانون بوعلی سینا* را به مطالعه گرفت؛ و مطالعه *قانون* او را به مبهمات و مشکلاتی در این کتاب مواجه کرد. چنان که خود او در شرح حال خود می‌گوید رفع مشکلات *قانون* او را به *بغداد* و *خراسان* و حتی به *مصر* کشاند، و با طیبیان و صاحب‌نظران در این سفرها برخورد کرد، تا آن که کتاب *التحفة السعدیة* را در شرح *قانون* نگاشت. این مشکل‌گشایی در مشکلات کتاب *قانون* او را از گفتار حکیمان و فیلسوفان‌های تمدن اسلامی غافل نگذاشت، و در این زمینه کوشید. به قول شاعر:

ز هر که در او جوهر دانایی است      در همه کاریش توانایی است

و از صدرنشینان حکمت و فلسفه نیز گردید. او برای رقابت با کتاب *شفاء*، کتاب *درة التاج لغرة الدباج* را به نام *دباج*، فرزند *فیل‌شاه*، فرزند *رستم‌تاج*، از حاکمان *مازندران* نوشت. او که به نام *محمود بن مسعود بن مصلح الدین شیرازی* است، ملقب به *قطب‌الدین* و مشهور به *علامه شیرازی* می‌باشد؛ و کتاب *الدرر الکامنه* او را با *کینه ابوالثناء* معرفی می‌کند. کتاب *درة التاج لغرة الدباج* چون با توجه به کتاب *شفاء* نوشته شده است، واجد رساله‌ای است در هندسه، و به زبان پارسی. *علامه قطب‌الدین* این کتاب را در عین آن که از رسائل *درة التاج* می‌گرداند، آن را به *امیرشاه بن معتز بن طاهر* نیز تقدیم می‌کند. خوش‌بختانه در کتابخانه مجلس شورا نسخه‌ای خطی از این کتاب است که به سابق تعلق به مجلس سنا داشته، به شماره ۲۲۶. این نسخه به *خط علی‌الحافظ* است که به سال ۶۹۸ هجری قمری نوشته، یعنی در زمان حیات *علامه قطب‌الدین شیرازی*، و در آن اشارت به *خط مصنف* شده است. این نسخه بعدها مورد لحاظ *میرسیدشریف جرجانی* واقع شده، و در آن حواشی از *میرسیدشریف* وجود دارد. آنچه ما در رساله فارسی *علامه قطب‌الدین* می‌بینیم، ترجمه متن عربی *تحریر اقلیدس*

خواججه نصیر است. چون مؤسسه مطبوعاتی مولی شید الله ارکانه بر آن است که رساله اقلیدس را به فارسی حلیه چاپ بپوشاند، از اینجانب خواسته که بر قضایای اقلیدس حواشی رفع مبهمات نوشته شود. از آنجا که رساله اقلیدس از زبان یونانی، بدون واسطه و به طور مستقیم ترجمه‌ای انگلیسی به وسیله سِر توماس لیتل هیث (Sir Thomas Little Heath) داشت، با تکیه بر این ترجمه که اصالت آن بر دو ترجمه عربی حجاج و ثابت و تحریر اقلیدس محقق است، به صورت حواشی از هر قضیه اقلیدس رفع ابهام و مشکل گردید. در این جا بی‌مناسبت نیست به این نکته اشاره شود: در متن رساله گاه به این عبارت برمی‌خوریم: «من می‌گویم»؛ که در تحریر خواججه آمده «انا اقول»؛ خواننده به این اشتباه نیفتد که مقول این عبارات از علامه یا خواججه است، زیرا در ترجمه انگلیسی آن آمده «I Say»؛ و این می‌رساند که گفته از خود اقلیدس است. از آن جا که رَمَد و تاری چشم اینجانب توان آن نداشت که بتواند حلیه چاپ رساله را عهده گیرد، و چاپ حاوی اشکال بود و چشم تیزبین می‌طلبید، خوشبختانه یکی از فرهیختگان مؤسسه، آقای سلمان مفید حفظه الله تعالی کار چاپ را بر حسب سلیقه خود به عهده گرفت و به چاپ رساند؛ امید این که مقبول افتد.

در خاتمه به صورت استطرادی و اجمال از تکوین هندسه‌های نااقلیدسی که از قرن هجدهم میلادی در ریاضیات جدید بابتی برای خود گشوده است اشارتی می‌رود. همه آن‌ها در تکوین خود از دو اصل تبعیت می‌کنند: یکی اخذ اصل موضوع (Postulate) جدید در کمّ متصل و دیگر استدامت و عدم تخلف از این اصل موضوع جدید که آن را (The`ore`me d`existence) می‌گویند.

سید عبدالله انوار

شهریور ۱۴۰۱

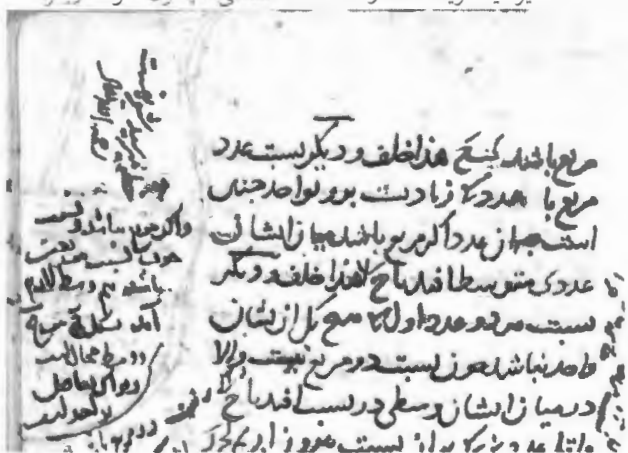
## شیوه تنظیم کتاب

چنان که اشاره شد، نسخه اساس کتاب حاضر نسخه‌ای است نفیس با شماره ۲۲۶ سنا؛ محفوظ در کتابخانه مجلس، تهران. تاریخ کتابت نسخه دوازدهم ربیع‌الثانی سال ۶۹۸ ه.ق توسط **علی الحافظ** است؛ یعنی در زمان حیات مترجم. مطالب نسخه در قیاس با بسیاری از نسخه‌های مربوط به علوم چهارگانه تعلیمی، بسیار مقرون به صحت است؛ و حواشی آن نشان‌دهنده بازخوانی مکرر و تصحیح‌های پی‌درپی متن است. حواشی نسخه، به ویژه در ابتدای آن، نشان می‌دهد که نسخه توسط مصنف (= **قطب‌الدین شیرازی**) بازخوانی و اصلاح شده است. در این مواضع در کنار اضافات به متن نوشته شده: «این خط مصنف است»؛ چون دو نمونه زیر در صفحات ۱۴ - تصویر راست - و ۲۴ - نسخه - تصویر چپ -:

کتابخانه مجلس  
تبریز  
کتابخانه مجلس  
تبریز  
مناوی او می‌باشد  
اردوس

کتابخانه مجلس  
تبریز  
کتابخانه مجلس  
تبریز  
کتابخانه مجلس  
تبریز  
کتابخانه مجلس  
تبریز

افزون بر این و با توجه حواشی میرسیدشریف جرجانی بر این نسخه، نسخه یک بار هم از زیر نظر او گذشته است. در برخی مواضع و در کنار حاشیه میرسیدشریف نوشته شده: «خط میرسیدشریفست؛ رحمة الله تعالی». چون نمونه زیر:



حواشی متعدد و بعضاً مفصل نسخه حکایت از بازخوانی و تصحیح چندبارۀ متن دارند؛ و حاصل نسخه‌ای است به نسبت صحیح؛ و معدود افتادگی‌ها و غلط‌های آن در حاشیه نسخه تصحیح شده است.

مشخصات نسخه اصل را پیش‌تر نوشتیم؛ و اساس کار ما در کتاب حاضر پیاده کردن اطلاعات این نسخه به وجهی قابل استفاده برای خواننده امروزی بوده است. با این حال و برای آسان شدن برخی از گره‌های متن، از نسخه‌های دیگر نیز کمک گرفته‌ایم: نسخه شماره ۵۱۴۲ کتابخانه مجلس، که در بر دارنده بخش هندسه کتاب *درة التاج* است. اشاره به این نسخه با علامت «ب» در پی‌نوشت‌های پایان هر مقاله مشخص است.

تمام شکل‌های نسخه را بر اساس همان شکل اصیل مجدد رسم کرده‌ایم؛ و حتی شکل‌های مندرج در حواشی و اوراق الصاقی به نسخه مجدد رسم شده و در کتاب حاضر آمده‌اند. در تنظیم مجدد شکل‌ها جز در چند مورد معدود تغییری روا نداشته‌ایم؛ و اصلاح‌های انگشت‌شمار در جهت تطابق تناسب مطرح شده در مسئله با شکل ترسیمی بوده است. درباره چند شکل نیز شکل ترسیمی نسخه به حالتی خاص تشابه داشت؛ و مطابق صورت مسأله اصلاح شد؛ چرا که مثلاً مسأله بیان حکمی در متوازی‌الاضلاع می‌کرد؛ و شکل ترسیمی نسخه با زوایای

قائمه ایجاد شائیه حالت خاص می نمود. هم چنین شماره گذاری شکل ها در متن افزوده ماست؛ و نسخه شماره گذاری برای شکل ها ندارد. نام گذاری مقالات کتاب در سر صفحه ها و فهرست مطالب افزوده مصحح و برگرفته از بخش هندسه کتاب «شفاء» ابن سینا است؛ که انشاء الله با حواشی مفصل آقای انوار تقدیم خوانندگان خواهد شد.

مصنّف کتاب حاضر، چنان که در مقدمه نیز اشاره می کند، با تفاوت در رنگی جوهر شماره قضايا را در دو نسخه «ثابت [بن قره]» و «حجاج [بن یوسف مطر]» بیان می کند؛ و همین روال را درباره رسم شکل ها به کار می بندد: «ثابت» با قرمز؛ و «حجاج» با سیاه. با توجه به تداول بیش تر ترجمه انگلیسی اصول اقلیدس از متن یونانی در جامعه علمی امروز، صلاح بر آن بود تا این ترجمه نیز در کنار اثر حاضر دیده شود. بنا بر این تنظیم کتاب را بر همان ترتیب مطرح شده در نسخه قرار داده ایم؛ و شماره قضیه منطبق با هر قضیه در ترجمه انگلیسی را در کنار نویس با عبارت «قضیه ... اقلیدس» ذکر کرده ایم. در مقاله های چهاردهم و پانزدهم که برگرفته از کتاب اقلیدس نیست، صرفاً به نقل حکم قضیه پرداخته ایم. برای سهولت دسترسی؛ و تحقق مقصود مصنّف؛ در جدولی تطبیقی شماره قضايا را بر اساس هر سه نسخه (ثابت - حجاج - ترجمه انگلیسی هیث) ارائه داده ایم؛ که در پایان مقدمه پیش رو آمده است. مصنّف ترتیب قضايا در کتاب حاضر را بر اساس نسخه ثابت بن قره سامان داده است. جدول تنظیم شده بر اساس اطلاعاتی است که در نسخه اصل آمده؛ و این نسخه در این مورد واجد افتادگی هایی است؛ مثلاً قضاياي ۳۵ و ۸۶ مقاله دهم در نسخه حجاج در محل معهود ذکر نشده است؛ و بر اساس ترتیب دیگر قضايا و اشاره های ابتدای مقالات جدول را تکمیل کرده ایم. افزون بر این مصنّف شکل هایی که در اصل کتاب نیست؛ و افزوده خودش - یا خواجه - است با رنگ سیاه مشخص کرده؛ و شکل های اصلی را با رنگ قرمز متمایز کرده است. در جدولی مجزا در پایان این مقدمه شماره شکل های به رنگ سیاه را مشخص کرده ایم. ناگفته نماند که تمام شکل های بدون شماره در بخش پی نوشت ها به رنگ سیاه رسم شده است.

در پیاده کردن متن کتاب مطابق رسم الخط رایج امروز عمل کرده ایم؛ و تغییراتی از قبیل ضبط «چ» به جای «ج» در جای خود؛ جدانویسی «به» اضافه در کلماتی چون «بجهت» و «بضرورت»؛ جدانویسی برخی کلمات از قبیل «ازینجا»؛ «آنکه»؛ «بریشان»؛ «برو»؛ «برین» به صورت «از این جا»؛ «آن که»؛ «بر ایشان»؛ «بر او»؛ «بر این» را

روا داشته‌ایم؛ تا متن برای خواننده امروزی آسان‌یاب باشد. هم‌چنین ارجاع به قضایا در متن با حروف ابجدی است؛ و مثلاً به قضیه هجده مقاله اول به صورت «یح» ارجاع داده شده. در پیاده کردن متن همه ارجاع‌ها را به صورت عددی برگردانده‌ایم؛ و شماره مقاله را به حروف نگاشته‌ایم؛ و یا اگر ارجاع به قضیه‌ای از همان مقاله است؛ به صورت «قضیه ... همین مقاله» متذکر شده‌ایم. با ریز کردن حروف ارجاع‌ها، سعی در خوانایی بیش‌تر متن و ایجاد تمایز میان دو بخش متن و ارجاع داشته‌ایم. در دسترس بودن نسخه اصل خواست طالبان ارجاع‌های ابجدی کتاب را برمی‌آورد؛ و به نظرمان رسید برداشتن قدمی در خواناتر و آسان‌تر کردن متن بایسته است. نسخه اصل در ارجاع قضایا واجد دقتی کم‌نظیر است؛ و تعداد اشتباه‌های آن اگر از ترجمه انگلیسی هیث کم‌تر نباشد، بیش‌تر نیست. با توجه به دقت، صحت و بازخوانی‌های مکرر نسخه اصل که پیش‌تر گفتیم. صرفاً در بخش‌هایی نسخه بدل ذکر کردیم که متن واجد اضافات یا تغییراتی مهم می‌شد؛ و بر حواشی نسخه اصل تمرکز کردیم.

حواشی ارزشمند نسخه اصل، مشتمل بر نوشته‌های مصنف، میرسیدشریف جرجانی و دیگران را به طور کامل نقل کرده‌ایم؛ و با توجه به تک‌نسخه بودن این بخش و فرسودگی نسخه اصل، به ویژه در مقاله اول، از نقل بخش‌هایی از آن محروم شده‌ایم. با این حال همه آنچه خواندنی بوده، نقل شده؛ و بخش‌های از بین رفته را با ... مشخص کرده‌ایم.

در متن اصلی کتاب؛ افزون بر کنارنویس‌های تطبیقی با متن انگلیسی اقلیدس، با پاراگراف‌بندی متن، ریزموضوع‌های هر بخش را به صورت کنارنویس آورده‌ایم؛ تا مراجعه‌کننده بتواند مطلب مورد نظر خود را زودتر و آسان‌تر بیابد.

تصحیح و تنظیم کتاب حاضر در سال ۱۳۹۹ به پایان رسید. پیش‌تر اشاره شد که ترجمه قطب‌الدین تقریباً ترجمه‌ای لفظ به لفظ از متن عربی خواجه است. چنین ترجمه‌ای، به ویژه در مباحث سنگین‌تر مقاله دهم بسیار دشوار و دیریاب است؛ و طالب شرح و توضیح و تفصیل بود. در این میان توفیق آشنایی با آقای سیدعبدالله‌انوار حاصل شد؛ و ایشان افزون بر بازخوانی و اصلاح متن، تعلقه‌ای مفصل بر متن نگاشتند؛ که بر کتاب افزوده شد و به صورت کنونی در آمد. حواشی آقای انوار پس از هر قضیه و ذیل «حواشی» آمده است؛ و پی‌نوشت‌های پایان هر فصل مربوط به حواشی نسخه خطی است. از مقاله دهم و به بعد

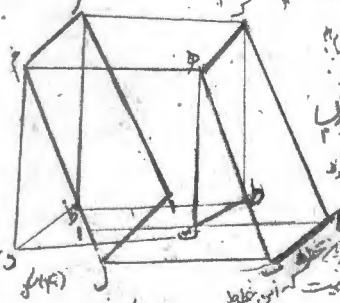
حواشی آقای انوار مشتمل بر ترجمه فارسی متن انگلیسی اصول اقلیدس، و افزوده‌های ایشان است؛ و پیش از آن به قلم آقای انوار به توضیح متن، راه‌های دیگر و ساده‌تر، و افادات دیگر می‌پردازد. امید که کتاب حاضر در جامعه علمی فارسی‌زبانان مقبول افتد؛ و پیش‌درآمدی بر انتشار مجموعه عظیم ترجمه و شرح کتاب «شفاء» ابن سینا به قلم آقای انوار باشد.

هر دو نسخه خطی مورد استفاده ما برای تنظیم کتاب حاضر در کتابخانه مجلس در تهران نگهداری می‌شود. در زمان تحقیق کتاب خوش‌بختانه نسخه‌ها در دسترس بود؛ و ما توانستیم کتاب را به صورت کنونی آماده کنیم. اما متأسفانه سیاست کتابخانه‌ها (زندان‌های کتاب؟) در ایران در جهت سخت‌گیری بیش‌تر، و دسترسی عده‌ای قلیل به منابع کتابخانه است؛ گویا هر چه کتابخانه اسرارآمیزتر و منابعش دست‌نیافتنی‌تر باشد؛ قدرش بیش‌تر است! اکنون و با عقب‌گردی درخشان، دیگر این نسخه‌ها در دسترس ما - و همگان - نیست؛ و متأسفانه دسترسی محققین در تهران به نسخه‌های خطی کتابخانه‌های استانبول و لندن ساده‌تر از دسترسی به کتابخانه‌های تهران و قم است! بر این بیفزایید مؤسساتی را که ثمره سال‌ها پژوهش پژوهندگان و ناشران را می‌ربایند و در قالب نرم‌افزار عرضه می‌کنند. سخن کوتاه؛ در خانه اگر کس است، یک حرف بس است.

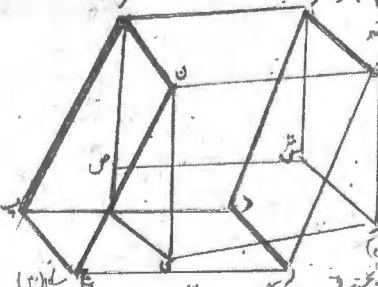


در مجسمه (پ) چون مجسمه (ی) است (پ) به مجسمه (ر) - درین ترتیب هر یک از مجسمات (پ) و (د) (ی) است به (ر) است مانند بالنتیم مجسمه (پ) است در مجسمه (ی) است که گردد

مطلب دیگر: از ضلع قائم (پ) (ر) (ز) (ح) (د) (ب) (ه) (ل) (م) و (و) (ک) (پ) (ب) (د) (د) و (ی) است بر سر زاویه قائمه و موازی با ضلع (پ) و (د) (پ) (ب) (د) (د) (ی) است



از زاویه مجسمه (پ) مساوی است با زاویه مجسمه (چ) و (پ) زیرا از نقطه (ک) و (ح) و (ز) و (د) (م) و (پ) و (ر) (ح) و (د) (ی) است فوض بر اینست که خط (ک) (ح) و (ه) (ت) و (ز) (ظ) و (آ) (ق) و (ک) (س) و (د) (ش) و (ن) (ی) است (پ) (ب) (د) (د) (ی) است بر سطح مربع عمود بر سطح است و با فرض بر اینست که این خط (د) (د) و (ی) است و (ق) و (پ) و (ر) (ح) و (د) (ی) است



د) با فرض بر اینست که خط (ط) (ط) و (ط) (ط) (ق) و (م) (ش) (ر) (م) (ش) (ا) و (ی) (ش) و (ی) (ش) (م) وصل میشود. درین ترتیب زاویه مجسمه (ک) (س) (ق) است در برابر زاویه مجسمه (ک) (س) (ق) میشود زیرا آنها مستقیم بر وجه (پ) (ب) و (ک) (س) (ق) میباشند که این دو وجه برابرند (ن) است با زاویه مجسمه (پ) (ب) و (ک) (س) (ق) است

در مجسمه (ح) است زیرا زاویه قائمه و در مجسمه (پ) است قاعده و یک از این دو مستقیمند در وجه (ک) (س) (ق) است از ضلع آنها بر یک خط مستقیم قرار داده اند و درین ترتیب زاویه مجسمه (پ) نیز برابر با زاویه مجسمه (ح) است



که از علوم متعارف میگویند که هر پاره اشکال بدان احتیاج افتد  
 حدود نقطه چیز است که او را همزوی باشد یعنی از چیزهایی که قابل  
 اشارت جسمی باشند و خط طولی است که او را همزوی نباشد و نقطه در  
 منتهی نمودن خط مستقیم خطی بود که جمله خطها بر یک روز فرض کنند بعد از  
 یکدیگر باشند و زاویه مسطحه در موضع انحطاط سطح باشد که واقع بود میان  
 دو خط که متصل شده باشند و یک نقطه بی انکه یک خط گشته باشند  
 و زاویه بعضی مستقیمه الخطین باشند و بعضی غیر آن و زاویه قائمه یکی از  
 زاویه متساوی باشند که حاصل شده باشد از دو جانب خطی مستقیم که  
 قائم شده باشند مثل خویش و آن خط قائم را همزوی خوانند و زاویه متساوی  
 آن است که یکی کمتر باشد از قائمه و دیگری آنکه بزرگتر خوانند مستقیمه الخطین  
 باشند و خواص حد نهایت است و شکل هر بیت که اینها را بیشتر از محیط  
 باشد و این شکل است مسلح که این خطها را محیط باشد و هر آنکه در  
 او نقطه باشد که جمله خطها را مستقیم کند آن نقطه را خط گشته متساوی  
 باشد و آن خط محیط دایره باشد و آن نقطه مرکز او و خطی مستقیم که بر مرکز  
 گذشته باشد در هر دو جهت محیط باشد و قطر دایره را بدینهم  
 کنند یا هر یکی از دو نصف محیط محیط شود یعنی تا زمانه و من میگویم  
 حتماً آن بودی که این چکر را در اصول سومین حد گفتند یعنی در حد  
 و اگر خطی مستقیم در هر دو جهت محیط رسد باشد و مرکز نگذشته  
 محیط شود با هر دو پاره محیط بود قطعه یکی که بجز از نیمه یکی بزرگتر  
 از آن اشکال مستقیمه الامتلاخ است که اینشان خط را مستقیم باشد  
 و اولاً او متلف است و او متساوی الامتلاخ باشد و متساوی المقتض  
 نقطه با مختلف الامتلاخ و دیگر متلف قائم الزاویه باشد اگر قائمه در دو باشد  
 و مستقیم الزاویه اگر مستقیم در دو بود و حاد آن و یا اگر هیچ یکی از این دو

اطلاعه کرده

جدول تطبیقی شماره قضايا در نسخه ثابت بن قوه (و کتاب حاضر): حجاج بن يوسف و ترجمه انگلیسی هیث											
ثابت حجاج هیث			ثابت حجاج هیث			ثابت حجاج هیث			ثابت حجاج هیث		
۸	۸	۸	۴۸	۴۷	۴۸	۲۴	۲۴	۲۴	مقاله اول		
۹	۹	۹	مقاله دوم			۲۵	۲۵	۲۵	۱	۱	۱
۱۰	۱۰	۱۰	۱	۱	۱	۲۶	۲۶	۲۶	۲	۲	۲
۱۱ و ۱۲	۱۱	۱۱	۲	۲	۲	۲۷	۲۷	۲۷	۳	۳	۳
۱۳	۱۲	۱۲	۳	۳	۳	۲۸	۲۸	۲۸	۴	۴	۴
۱۴	۱۳	۱۳	۴	۴	۴	۲۹	۲۹	۲۹	۵	۵	۵
۱۵	۱۴	۱۴	۵	۵	۵	۳۰	۳۰	۳۰	۶	۶	۶
۱۶	۱۵	۱۵	۶	۶	۶	۳۱	۳۱	۳۱	۷	۷	۷
۱۷	۱۶	۱۶	۷	۷	۷	۳۲	۳۲	۳۲	۸	۸	۸
۱۸	۱۷	۱۷	۸	۸	۸	۳۳	۳۳	۳۳	۹	۹	۹
۱۹	۱۸	۱۸	۹	۹	۹	۳۴	۳۴	۳۴	۱۰	۱۰	۱۰
۲۰	۱۹	۱۹	۱۰	۱۰	۱۰	۳۵	۳۵	۳۵	۱۱	۱۱	۱۱
۲۱	۲۰	۲۰	۱۱	۱۱	۱۱	۳۶	۳۶	۳۶	۱۲	۱۲	۱۲
۲۲	۲۱	۲۱	۱۲	۱۲	۱۲	۳۷	۳۷	۳۷	۱۳	۱۳	۱۳
۲۳	۲۲	۲۲	۱۳	۱۳	۱۳	۳۸	۳۸	۳۸	۱۴	۱۴	۱۴
۲۴	۲۳	۲۳	۱۴	۱۴	۱۴	۳۹	۳۹	۳۹	۱۵	۱۵	۱۵
۲۵	۲۴	۲۴	مقاله سیوم			۴۰	۴۰	۴۰	۱۶	۱۶	۱۶
۲۶	۲۵	۲۵	۱	۱	۱	۴۱	۴۱	۴۱	۱۷	۱۷	۱۷
۲۷	۲۶	۲۶	۲	۲	۲	۴۲	۴۲	۴۲	۱۸	۱۸	۱۸
۲۸	۲۷	۲۷	۳	۳	۳	۴۳	۴۳	۴۳	۱۹	۱۹	۱۹
۲۹	۲۸	۲۸	۴	۴	۴	۴۴	۴۴	۴۴	۲۰	۲۰	۲۰
۳۰	۲۹	۲۹	۵	۵	۵	۴۵	-	۴۵	۲۱	۲۱	۲۱
۳۱	۳۰	۳۰	۶	۶	۶	۴۶	۴۵	۴۶	۲۲	۲۲	۲۲
۳۲	۳۱	۳۱	۷	۷	۷	۴۷	۴۶	۴۷	۲۳	۲۳	۲۳

جدول تطبیقی شماره قضايا در نسخه ثابت بن قره (و کتاب حاضر)؛ حجاج بن يوسف و ترجمه انگلیسی هیث											
ثابت حجاج هیث			ثابت حجاج هیث			ثابت حجاج هیث			ثابت حجاج هیث		
۲۴	۲۲	۲۳	۲۵	۲۵	۲۵	۱	۱	۱	ادامه مقاله سیوم		
۲۶	۲۳	۲۴	مقاله ششم			۲	۲	۲	۳۳	۳۲	۳۲
۲۳	۲۴	۲۵	۱	۱	۱	۳	۳	۳	۳۴	۳۳	۳۳
۲۵	۲۵	۲۶	۲	۲	۲	۴	۴	۴	۳۵	۳۴	۳۴
۲۷	۲۶	۲۷	۳	۳	۳	۵	۵	۵	۳۶	۳۵	۳۵
۲۸	۲۷	۲۸	۴	۴	۴	۶	۶	۶	۳۷	۳۶	۳۶
۲۹	۲۸	۲۹	۵	۵	۵	۷	۷	۷	مقاله چهارم		
۳۰	۲۹	۳۰	۶	۶	۶	۸	۸	۸	۱	۱	۱
۳۲	۳۰	۳۱	۷	۷	۷	۹	۹	۹	۲	۲	۲
۳۱	۳۱	۳۲	۸	۸	۸	۱۰	۱۰	۱۰	۳	۳	۳
۳۳	۳۲	۳۳	۱۳	۹	۹	۱۱	۱۱	۱۱	۴	۴	۴
مقاله هفتم			۱۱	۱۰	۱۰	۱۳	۱۲	۱۲	۵	۵	۵
۱	۱	۱	۱۲	-	۱۱	۱۲	۱۳	۱۳	۶	۶	۶
۲	۲	۲	۹	۱۱	۱۲	۱۴	۱۴	۱۴	۷	۷	۷
۳	۳	۳	۱۰	۱۲	۱۳	۱۵	۱۵	۱۵	۸	۸	۸
۴	۴	۴	۱۴	۱۳	۱۴	۱۶	۱۶	۱۶	۹	۹	۹
۵	۵	۵	۱۵	۱۴	۱۵	۱۷	۱۷	۱۷	۱۰	۱۰	۱۰
۶	۶	۶	۱۶	۱۵	۱۶	۱۸	۱۸	۱۸	۱۱	۱۱	۱۱
۷	۷	۷	۱۷	۱۶	۱۷	۱۹	۱۹	۱۹	۱۲	۱۲	۱۲
۸	۸	۸	۱۹	۱۷	۱۸	۲۰	۲۰	۲۰	۱۳	۱۳	۱۳
۹	۹	۹	۲۰	۱۸	۱۹	۲۱	۲۱	۲۱	۱۴	۱۴	۱۴
۱۰	۱۰	۱۰	-	۱۹	۲۰	۲۲	۲۲	۲۲	۱۵	۱۵	۱۵
۱۱	۱۱	۱۱	۲۱	۲۰	۲۱	۲۳	۲۳	۲۳	۱۶	۱۶	۱۶
۱۲	۱۱	۱۲	۲۲	۲۱	۲۲	۲۴	۲۴	۲۴	مقاله پنجم		

جدول تطبیقی شماره قضايا											
در نسخه ثابت بن قره (و کتاب حاضر): حجاج بن يوسف و ترجمه انگلیسی هیث											
ثابت حجاج هیث			ثابت حجاج هیث			ثابت حجاج هیث			ثابت حجاج هیث		
۲۲	۲۲	۲۲	۲۶	۲۴	۲۶	۲	۲	۲	ادامه مقالات هفتم		
۲۳	۲۳	۲۳	۲۷	۲۵	۲۷	۳	۳	۳	۱۳	۱۲	۱۳
۲۴	۲۴	۲۴	مقاله نهم			۴	۴	۴	۱۴	۱۴	۱۴
۲۵	۲۵	۲۵	۱	۱	۱	۵	۵	۵	۱۵	۱۵	۱۵
۲۷	۲۶	۲۶	۲	۲	۲	۶	۶	۶	۱۶	۱۶	۱۶
۲۶	۲۷	۲۷	۳	۳	۳	۷	۷	۷	۱۷	۱۷	۱۷
۲۸	۲۸	۲۸	۴	۴	۴	۸	۸	۸	۱۸	۱۸	۱۸
۲۹	۲۹	۲۹	۵	۵	۵	۹	۹	۹	۱۹	۱۹	۱۹
-	۳۰	۳۰	۶	۶	۶	۱۰	۱۰	۱۰	۲۰	۲۰	۲۰
-	۳۱	۳۱	۷	۷	۷	۱۱	۱۱	۱۱	۲۲	۲۱	۲۱
۳۰	۳۲	۳۲	۸	۸	۸	۱۲	۱۱	۱۲	۲۱	۲۲	۲۲
۳۱	۳۳	۳۳	۹	۹	۹	۱۳	۱۲	۱۳	۲۳	۲۳	۲۳
۳۲	۳۴	۳۴	۱۰	۱۰	۱۰	۱۶ و ۱۴	۱۵ و ۱۳	۱۴	۲۴	۲۴	۲۴
۳۳	۳۵	۳۵	۱۱	۱۲	۱۱	۱۷ و ۱۵	۱۵ و ۱۴	۱۵	۲۵	۲۵	۲۵
۳۴	۳۶	۳۶	۱۲	۱۱	۱۲	۱۸	۱۶	۱۶	۲۶	۲۶	۲۶
۳۵	۳۷	۳۷	۱۳	۱۳	۱۳	۱۹	۱۷	۱۷	۲۷	۲۷	۲۷
۳۶	۳۸	۳۸	۲۰	۲۰	۱۴	۲۰	۱۸	۱۸	۲۸	۲۸	۲۸
مقاله دهم			۱۴	۱۴	۱۵	۲۱	۱۹	۱۹	۳۱	۲۹	۲۹
۱	۱	۱	۱۵	۱۵	۱۶	۲۲	۲۰	۲۰	۳۲	۳۰	۳۰
۲	۲	۲	۱۶	۱۶	۱۷	۲۳	۲۱	۲۱	۲۹	۳۱	۳۱
۳	۳	۳	۱۷	۱۷	۱۸	۲۴	۲۲	۲۲	۳۰	۳۲	۳۲
۴	۴	۴	۱۸	۱۸	۱۹	۲۵	۲۳	۲۳	۳۳	۳۳	۳۳
۵	۵	۵	۱۹	۱۹	۲۰	عکس ۲۶	-	۲۴	مقاله هشتم		
۶	۶	۶	۲۱	۲۱	۲۱	عکس ۲۷	-	۲۵	۱	۱	۱

جدول تطبیقی شماره قضايا											
در نسخه ثابت بن قره (و کتاب حاضر): حجّاج بن یوسف و ترجمه انگلیسی هیث											
ثابت حجّاج هیث			ثابت حجّاج هیث			ثابت حجّاج هیث			ثابت حجّاج هیث		
۸۱	۷۳	۷۸	۵۷	۴۹	۵۴	۳۳	۲۵	۳۰	ادامه مقاله دهم		
۸۲	۷۴	۷۹	۵۸	۵۰	۵۵	۳۴	۲۶	۳۱	۹	۷	۷
۸۳	۷۵	۸۰	۵۹	۵۱	۵۶	۳۵	۲۷	۳۲	۱۱	(۳)۸	۸
۸۴	۷۶	۸۱	۶۰	۵۲	۵۷	۳۶	۲۸	۳۳	۱۰	۱۱	۹
۸۵	۷۷	۸۲	۶۱	۵۳	۵۸	۳۷	۲۹	۳۴	۱۲	۸	۱۰
۸۶	۷۸	۸۳	۶۲	۵۴	۵۹	۳۸	۳۰	۳۵	۱۶ و ۱۵	۹	۱۱
۸۷	۷۹	۸۴	۶۳	۵۵	۶۰	۳۹	۳۱	۳۶	۱۴	۱۲	۱۲
۸۸	۸۰	۸۵	۶۴	۵۶	۶۱	۴۰	۳۲	۳۷	۱۷	۱۳	۱۳
۸۹	۸۱	۸۶	۶۵	۵۷	۶۲	۴۱	۳۳	۳۸	۱۸	۱۴	۱۴
۹۰	۸۲	۸۷	۶۶	۵۸	۶۳	۴۲	۳۴	۳۹	۱۹	۱۵	۱۵
۹۱	۸۳	۸۸	۶۷	۵۹	۶۴	۴۳	۳۵	۴۰	۲۰	۱۶	۱۶
۹۲	۸۴	۸۹	۶۸	۶۰	۶۵	۴۴	۳۶	۴۱	۲۱	۱۸	۱۷
۹۳	۸۵	۹۰	۶۹	۶۱	۶۶	۴۵	۳۷	۴۲	۲۲	۱۹	۱۸
۹۴	۸۶	۹۱	۷۰	۶۲	۶۷	۴۶	۳۸	۴۳	۲۳	۲۰	۱۹
۹۵	۸۷	۹۲	۷۱	۶۳	۶۸	۴۷	۳۹	۴۴	۲۶	۲۱	۲۰
۹۶	۸۸	۹۳	۷۲	۶۴	۶۹	۴۸	۴۰	۴۵	۲۷	-	۲۱
۹۷	۸۹	۹۴	۷۳	۶۵	۷۰	۴۹	۴۱	۴۶	۲۸	-	۲۲
۹۸	۹۰	۹۵	۷۴	۶۶	۷۱	۵۰	۴۲	۴۷	۲۵	۲۲	۲۳
۹۹	۹۱	۹۶	۷۵	۶۷	۷۲	۵۱	۴۳	۴۸	۲۹	۱۷	۲۴
۱۰۰	۹۲	۹۷	۷۶	۶۸	۷۳	۵۲	۴۴	۴۹	۳۰	۱۷	۲۵
۱۰۱	۹۳	۹۸	۷۷	۶۹	۷۴	۵۳	۴۵	۵۰	۳۱	۲۳	۲۶
۱۰۲	۹۴	۹۹	۷۸	۷۰	۷۵	۵۴	۴۶	۵۱	۳۱	۲۳	۲۷
۱۰۳	۹۵	۱۰۰	۷۹	۷۱	۷۶	۵۵	۴۷	۵۲	۳۲	-	۲۸
۱۰۴	۹۶	۱۰۱	۸۰	۷۲	۷۷	۵۶	۴۸	۵۳	۳۲	۲۴	۲۹

جدول تطبیقی شماره قضايا در نسخه ثابت بن قره (و کتاب حاضر): حجّاج بن یوسف و ترجمه انگلیسی هیث											
ثابت حجّاج هیث			ثابت حجّاج هیث			ثابت حجّاج هیث			ثابت حجّاج هیث		
۲	۴	۴	۳۶	۳۸	۳۸	۱۴	۱۴	۱۴	ادامه مقاله دهم		
۳	۵	۵	۳۷	۳۹	۳۹	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰۵	۹۷	۱۰۲
۳	۶	۶	۳۸	۴۰	۴۰	۱۶	۱۶	۱۶	۱۰۶	۹۸	۱۰۳
۵	۷	۷	۳۹	۴۱	۴۱	۱۷	۱۷	۱۷	۱۰۷	۹۹	۱۰۴
۴	۸	۸	مقاله دوازدهم			۱۸	۱۸	۱۸	۱۰۸	۱۰۰	۱۰۵
۶	۹	۹	۱	۱	۱	۱۹	۱۹	۱۹	۱۰۹	۱۰۱	۱۰۶
۷	۱۰	۱۰	۲	۲	۲	۲۰	۲۰	۲۰	۱۱۰	۱۰۲	۱۰۷
۱۲	۱۱	۱۱	۳	۳	۳	۲۱	۲۱	۲۱	۱۱۱	۱۰۲ <sup>(۲)</sup> ذیل	۱۰۷ <sup>(۲)</sup> ذیل
۹	۱۲	۱۲	۴	۴	۴	۲۲	۲۲	۲۲	۱۱۱	۱۰۳	۱۰۸
۱۰	۱۳	۱۳	۵	۵	۵	۲۳	۲۳	۲۳	۱۱۵	۱۰۴	۱۰۹
۸	۱۴	۱۴	۷	۶	۶	۲۴	۲۴	۲۴	مقاله یازدهم		
۱۱	۱۵	۱۵	۹	۷	۷	۲۵	۲۵	۲۵	۱	۱	۱
۱۳	۱۶	۱۶	۸	۸	۸	۲۶	۲۶	۲۶	۲	۲	۲
۱۵	۱۷	۱۷	۱۰	۹	۹	۲۷	۲۷	۲۷	۳	۳	۳
۱۴	۱۸	۱۸	۱۲	۱۰	۱۰	۲۸	۲۸	۲۸	۴	۴	۴
۱۶	۱۹	۱۹	۱۱	۱۱	۱۱	۲۹	۲۹	۲۹	۵	۵	۵
۱۷	۲۰	۲۰	۱۵	۱۲	۱۲	۳۰	۳۰	۳۰	۶	۶	۶
۱۸	۲۱	۲۱	۱۶	۱۳	۱۳	۳۱	۳۱	۳۱	۷	۷	۷
مقالات الحاقی چهاردهم و پانزدهم در ترجمه هیث نیست؛ و در دو نسخه ثابت و حجّاج مطابق هم است.			۱۷	۱۴	۱۴	۳۱	۳۲	۳۲	۸	۸	۸
			۱۸	۱۵	۱۵	۳۲	۳۳	۳۳	۹	۹	۹
			مقاله سیزدهم			۳۴	۳۴	۳۴	۱۰	۱۰	۱۰
			۱	۱	۱	۳۴	۳۵	۳۵	۱۱	۱۱	۱۱
			۱	۲	۲	۳۳	۳۶	۳۶	۱۲	۱۲	۱۲
			۲	۳	۳	۳۵	۳۷	۳۷	۱۳	۱۳	۱۳



شماره شکل های متن که در نسخه اصل به رنگ سیاه رسم شده اند

بقیه اشکال به رنگ قرمز رسم شده اند

شکل های حاشیه ها همگی به رنگ سیاه رسم شده؛ و در شماره گذاری لحاظ نشده اند.

۲۱۹	۷۹	۱۳	۱
۳۳۰	۱۰۳	۱۸	۲
۳۳۸	۱۰۹	۱۹	۳
۳۷۹	۱۱۷	۲۱-چپ	۴
۳۸۷	۱۳۰	۳۷	۵
۳۸۹	۱۳۲	۴۹	۶
۴۱۸	۱۴۱	۶۳	۹
۴۲۱	۱۷۷	۷۷	۱۰
	۲۱۷	۷۸	۱۱

أصول الفقه



## بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ [یا]عونک یا قدّوس

تا عنایت ربّانی حجابِ انظار از پیشِ چهرهٔ مرادِ محرّزِ این سوادِ برداشت و ادراکِ سعادتِ مجاورتِ خدمتِ با رفعت و نیلِ شرفِ ملازمتِ حضرتِ با نصرتِ مخدومِ ولیِ الانعام، معدنِ الافضال و الاکرام، قدوقِ صدورِ العالم، افتخارِ بنیِ آدم، مفخرِ ایران، نظامِ جهان، مُجیرِ الملة و ۵  
الدين، تاجِ الاسلام و المسلمین، دُخرِ الملوک و السلاطین، ناشرِ الاحسان فی العالمین: «امیر شاه بن الامیر السعید تاج الملة و الدين معتز بن طاهر» ادام الله علائه و زاد فی مدارج الکمال ارتقائه روزی کرد؛ در آن جناب چنان صفت، باری [این] کیوان پناه به سعادتِ استفادت و کرامتِ استفاضه ۱۰  
مستعد و مشرف گشت، خاطر همیشه به اندیشهٔ آن که فتحِ بابِ اظهارِ اخلاص در حضرت او به چه وسیلت صورت بندد تا عَرَضِ شمه‌ای از هواداری به کدام حیلست دست دهد مُشْتَغِل می‌بود، و قُصار [۱]ی اُمیّت و غایت بُغیّت بر این مطلوب که به نسبت با طالبِ اشرفِ آرزو ۱۵  
مطالب است مشتمل:

در اثناء این تفکر و بیدای این تحیر ناگاه تابشیرِ صبح مراد بدرخشید؛ و از آن معدنِ مجد و کرم و منبعِ حُسن

خطبة آغازین  
مؤلف

تقديم كتاب  
به امير شاه بن  
معتز بن طاهر

ترجمه كتاب  
اقلیدس

- و شرف<sup>۱</sup> اشارتی به ترجمه کتاب اقلیدس صوری در  
 اصول هندسه<sup>۲</sup> و حساب بدین دعاگوی مخلص و هواخواه  
 متخصص، [۱] أَخْوَجَ خَلَقَ اللهُ إِلَيْهِ، «محمود بن مسعود  
 الشیرازی» خَتَمَ اللهُ بِالْحُسْنَى نَفَاذَ يَافَتْ. پس به حکم  
 این مقدمه و آن که امثال فرما از لوازم خدمت و شرایط  
 مطاوعت است، کتابت این اوراق اتفاق افتاد؛ و با قِلَّتِ  
 بضاعت و عدم احاطت بر صناعت و دیگر اسباب اختلال  
 چون انقسام<sup>۳</sup> ضمیر به جهت تَشْتُّبِ احوال و تراکم اشغال  
 در تحریر آن شروع کرده شد. و هر چند طبع این یگانه  
 روزگار بر دقایق علوم و اسرار معانی مطلع است و هر  
 مشکلی به نسبت با حدس صائب و فکر ثاقب او آسان،  
 اما به جهت آن که تا طبع نَقَاذ و ذَهْنِ وَقَادِ او از تفکر  
 در ایضاح معانی کتاب کوفته نشود و ضمیر منیر و خاطر  
 خطیرش به تذکر بیانی التفات نباید نمود، حوالا<sup>۴</sup> به  
 اشکالی که در هر شکلی موقوف علیه است ثبت کرده  
 شد؛ و همچنین اختلاف اوضاع و مقدماتی که محتاج الیه  
 است، و در اصل کتاب مذکور نیست؛ ان شاء الله به شرف  
 ارتضا مُشْرِفٌ گردد و به نظر رضا ملحوظ. ایزد سبحانه  
 و تعالی همیشه این ذات بزرگوار و شخص نامدار را منبع  
 مفاخر و مجمع مآثر دارد، و دیده مکارم و معالی به دوام  
 بقاء او روشن، إِنَّهُ الْمُجِيبُ اللَّطِيفُ.
- و چون باعث بر ترجمه کتاب معلوم شد، بدان که این  
 کتاب پانزده مقاله است، [۲] با دو مقاله که به آخر  
 آن الحاق کرده اند. و اشکال آن به حسب «نسخه حجاج»  
 چهارصد و شصت<sup>۴</sup> و شش است و به حسب «نسخه ثابت»  
 چهارصد و هفتاد و شش<sup>۵</sup>. و در بعضی مواضع در ترتیب  
 اشکال نیز اختلافی هست میان هر دو نسخه؛ و من رقم

معرفی مؤلف  
 (مترجم)  
 کتاب:  
 قطب الدین  
 شیرازی

سبب تحریر  
 کتاب

۲۵

۳۰

۳۵

اجزای کتاب

تعداد اشکال  
 کتاب در  
 نسخ

۴۰

۴۵

اشکال مقالات ثابت به حمره خواهیم کرد و از آن حجاج به سواد؛ اگر در ترتیب مخالف آن باشد. و غرض آن است تا خوانندگان را اطلاع بر هر دو نسخه و اعداد اشکال و ترتیب آن حاصل شود. و همچنین هر چه از اصل کتاب نیست، آن را جدا کرده‌ام از آن، یا به اشارت به آن یا به اختلاف ۵۰ الوان اشکال و ارقام آن، تا بینندگان اصل کتاب را از مزید علیه بی زیادت تاقلی بازشناسند؛ و الله الموفق.

**حواشی - س ۱:** انظار: دیده‌ها. محرر: نویسنده. س ۲: سواد: مراد این نوشته است. س ۳: ملازمت: همبستگی. با نصرت: با طراوت. س ۴: قدوة: اسوه، رئیس (ناقص وادی - قدو). واژه‌هایی که در این جا معنی شده‌اند، اگر معانی دیگر داشته باشند، آن معانی نیامده‌اند؛ زیرا مبین متن نیستند. س ۵: مجیر: حافظ (اسم فاعل از باب افعال).

س ۷: این شخص «تاج‌الدین المعتز بن القاضی محیی‌الدین خوارزمی» است. وی از هواداران سخت «معین‌الدین سلیمان پروانه» بود؛ و چون پروانه از طریق «رکن‌الدین قلعج ارسلان» به وزارت رسید، تاج‌الدین معتز نیز مقام گرفت. و «تاریخ السلجوقیه» ابن بی‌بی از میهمانی‌ای که او از قلعج ارسلان کرد نقل می‌کند؛ و علامه نیز کتاب «التحفة الشاهیه» در هیئت را به نام او نگاشت و به او اهداء کرد؛ و در «التحفة الشاهیه» اختلافی که با اصحاب رأی در هیئت داشته بی‌ملاحظه آورده است. کتاب «التحفة الشاهیه» را به روزگاری نوشته که در سیواس (از نواحی ترکیه کنونی است بر کنار رود قزل ایرماق، آن را کاپیرا نیز می‌گفته‌اند) به کار دیوانی و قضاوت مشغول بوده است. و بر کتاب «التحفة الشاهیه» قوشچی شرحی مزجی (قال و اقول) نوشته؛ و میرسیدشریف بر آن حواشی زیاد دارد.

س ۸: ادام الله علانہ: برتری او را خداوند پایدار بداراد. زاد فی...: بلندی او را در مدارج کمال خداوند فزونی دهد.

س ۹: به احتمال «چنان» در اصل «چنان» بوده؛ زیرا به عبارات و توصیفات که علامه نسبت به تاج‌الدین المعتز کرده (که جز مشتبی بازی با کلمات مستبدساز در تاریخ ایران هیچ اثر دیگر نداشته) مناسب‌تر می‌آید، گرچه کلمه «چنان» در این جا بی معنی نیست. نسخه اصل در این موضع بر اثر پوشیدگی پوسیده و به

سختی خواننده می‌شود.

مراد از «این» اشاره به خود (= علامه) است.

«کیوان‌پناه» وصفی است که علامه برای خود قائل شده.

س ۱۱: استفاضه: فیض‌بری. مستعد: سعادت‌یافته (اسم مفعول).

س ۱۳: کلمه «تا» اگر بر اثر سهو نساخ «با» باشد، باز گزاره بی‌معنی نمی‌شود.

س ۱۴-۱۵: «مشتغل»: (اسم فاعل) و خیر «خاطر» است در سطور فوق. «قصارای

امنیت»: نهایت آرزو. «غایبِ بغیت»: پایان طلب. در نسخه اصل «بقیت» آمده

است. س ۱۷: بید: بیابان. تباشیر صبح: دمیدن صبح.

س ۲۰: «کتاب اصول» کتاب مشهور علم هندسه نوشته اقلیدس است و در ابتدا

واجد سیزده مقاله بوده؛ و در قرن دوم قبل از میلاد یک مقاله دیگر به آن اضافه

شد و آن چهارده مقاله گردید؛ و به ظاهر در قرن ششم بعد از میلاد مقاله

دیگر به آن اضافه گردید و هندسه اقلیدس شامل پانزده مقاله شد. این کتاب

در فرهنگ اسلامی به وسیله دو مترجم که نام و کار آن‌ها خواهد آمد به عربی

ترجمه گردید؛ و به وسیله خواجه نصیرالدین طوسی تحریر مجدد یافت. تا

قبل از تحریر خواجه، شیخ‌الرئیس آن را در یکی از کتب فلسفه وسطای «شفاء»

به صورت خلاصه تحریر کرد؛ و خود در پاره‌ای از قضایای آن راه حلی دیگر

ارائه داده است. نبوغ شیخ‌الرئیس در هندسه علاوه بر راه‌حل‌های مفیدی که

در پاره‌ای قضایا دارد؛ آن است که برای آن‌که اختصار در گفتار داشته باشد،

از راه‌حل‌های اقلیدسی آن گزاره‌ها خلاصه مطلب را برای جستجوگر در کتاب

خود می‌آورد، به وجهی که هر خواننده که راه‌حل‌های شیخ را بپذیرد و عمل

کند، یعنی اعمال جزئی را مجرا دارد، به نتیجه می‌رسد؛ و مراد از خلاصه‌گویی

شیخ این است. کتاب اقلیدس امروز هم کاربرد دارد، و چنان‌که خواهیم گفت

در دو هندسه مسطحه و هندسه فضایی که در مدارس جهانی تدریس می‌شود.

کار علامه قطب‌الدین ترجمه تحریر اقلیدس خواجه است که جز او آخوند

ملا مهدی ابادر نراقی به اوائل قرن سیزدهم هجری ترجمه دیگری از اصول کرده

است؛ و چنان‌که او می‌گوید (اصل قول او برگرفته از نسخه خطی است که اکنون

متعلق به کتابخانه مسجد سپهسالار (= شهید مطهری) است): «هرچند قطب فلک

تحقیق ملا قطب‌الدین المعروف به علامه شیرازی اصل کتاب اقلیدس را به زبان

فارسی ترجمه نموده است؛ اما ترجمه منحصر است به فارسی نمودن اصول

اشکال اقلیدس، و مطلقاً متعرض به بیانات و فوائد خواجه [نصیرالدین طوسی]،

و هم‌چنین متعرض اغلاقات و تبیین اشکالات نشده است؛ و بالجمله به غیر از فارسی نمودن اصل کتاب اقلیدس لفظ به لفظ متعرض امر دیگری نشده است. با وجود این فارسی او بر طباع اکثر اهل این زمان غریب است». قول اخیر نراقی صحیح است، به خصوص برای زمانی که ما اکنون در آنیم؛ ولی چنین نیست که علامه هیچ تصرفی در ترجمه خود نکرده است، چه او خود گوید: «هرچه از اصل کتاب نیست، آن را جدا کرده‌ام، یا به اشارت و یا اختلاف الیوان اشکال و ارقام...». کتاب تحریر اقلیدس خواجه نصیرالدین نیز خود مضافاتی دارد که از آن خواجه نیست و از آن دیگران است. امروز کتاب اقلیدس که در مدارس جهانی در دست طلاب هندسه اقلیدس است با تبیین‌ها و مسائل و تمریناتی همراه است که اگر اقلیدس و خواجه نصیر و علامه و نراقی به پاره‌ای از آن تمرینات برخورد کنند، مشکل بتوانند به حل آن‌ها توفیق حاصل نمایند. و به وقت توضیح مطالب تا حد مقدور به بیان آن‌ها خواهیم پرداخت انشاءالله.

اقلیدس، نویسنده کتاب «اصول هندسه»، ریاضی‌دان یونانی است که در حوزه اسکندریه برخاست؛ و به ظاهر در دوره بطلمیوس اول می‌زیسته، بین سال‌های ۳۲۸ و ۲۸۵ قبل از میلاد. او دو هندسه نوشته، دیگری به نام «معطیات» که خواجه نصیرالدین طوسی نیز به آن توجه داشته است؛ و در دیدگانی و نور و نیز در موسیقی نظری که یکی از علوم فلسفه وسطای نظری است محاسباتی دارد.

کتاب «حساب» این کتاب (دره‌التاج) با تعلیقات مفصل به وسیله این ضعیف از طریق مؤسسه میراث مکتوب به چاپ رسیده است و در دست علاقه‌مندان می‌باشد. س ۲۱: اجوج... نیازمندترین مخلوق خداوند به خداوند.

س ۲۲: ختم... به نکویی خدا به پایان رساناد. س ۲۳: امثال: فرمان‌برداری.

س ۲۴: مطاوعت: سرسپاری (باب مفاعله اجوف و او).

س ۲۶: تشمت احوال: پراکندگی حال (به ظاهر حکایت از دوره‌ای می‌کند که علامه شغل قضا در سیواس داشته و از این شغل رضایت ندارد؛ چه در کتاب «التحفة الشاهیة» که تدوین شده‌ او است، او در این زمان به نارضایتی از این شغل اشاراتی دارد.

س ۳۰: وقاد: آتشین و درخشان. س ۳۱: منیر: روشن.

س ۳۲: مراد از جمله: «به تذکر بیانی التفات نباید نمود»، بیان این است: برای آن‌که ضمیر او از مشکلاتی کوفته نشود و حاجت به آن پیدا نکند که به او برای فهم آن مشکلات غیر از این نوشته گفتاری اضافی نیز باید به عمل آورد، مطالب



هر شکلی از اشکال آن مطالب در آن شکل آمده و ثبت گردیده است. س ۳۵: مراد از جمله «در اصل کتاب مذکور نیست»، این است: اختلاف اوضاع هر شکلی و مقدماتی که این اختلاف اوضاع نیازمند است و در اصل کتاب نیست، در مطالب آن شکل آمده است.

س ۳۹: آنه... : به درستی که او (خداوند) اجابت‌کننده و با لطف است. س ۴۲: حجاج: مراد «حجاج بن یوسف مطر» است که در عصر هارون‌الرشید و مأمون در بغداد می‌زیست و بین ۱۷۰ هجری و ۲۱۸ هجری که ترجمه آثار یونانی به عربی رواج داشت، او نخستین بار کتاب «اصول» هندسه اقلیدس را به عربی ترجمه و به هارون‌الرشید اهداء کرد. این ترجمه به نام «ترجمه هارونی» مشهور است. به زمان مأمون که بیت‌الحکمه در بغداد تأسیس می‌شود و کتب دیگر یونانی در آن بیت‌الحکمه ترجمه می‌گردد، حجاج به ترجمه اول خود توجه کرد و این بار به نام مأمون خلیفه این ترجمه را «ترجمه مأمونی» نام گذاشت و منتشر کرد. و نیز او کسی است که از طرف مأمون به روم شرقی فرستاده شد تا کتاب‌های یونانی انتخاب کند و برای ترجمه در دسترس بیت‌الحکمه قرار دهد. ترجمه مأمونی او (ترجمه دوم) در ۱۸۹۳ میلادی به زبان لاتینی ترجمه شده و در کپنهاگ به چاپ رسیده است.

س ۴۳: ثابت: مراد ابوالحسن ثابت بن قره‌حرانی است که ریاضی‌دان و طبیب و منجم بود؛ و به زبان سریانی و یونانی آشنایی داشت، و از زبان سریانی و یونانی ترجمه‌هایی به زبان عربی دارد. او به سال ۲۲۱ هجری قمری از حران برخاست، و بر اثر فضل و دانش خود نزد معتضد، خلیفه عباسی محترم بود. کتاب اصول اقلیدس را که اسحاق بن حنین به ترجمه آن (غیر از ترجمه حجاج) دست یازیده و ناتمام گذاشته بود، او ویراستاری عالمانه کرد و بقیه آن را ترجمه نمود. او علاوه بر ترجمه آثار یونانی به عربی، آثار دیگری از یونانی را به سریانی برگرداند؛ و ویراستاری کتب مترجمان یونانی دیگر را نیز انجام داد. به او محاسباتی درباره اعداد متحابه (aimable دارد؛ یعنی دو عددی که مجموع مقسوم‌علیه‌های آن مساوی عدد دیگری می‌شود؛ و مجموع مقسوم‌علیه‌های دیگری عدد نخست می‌شود) نسبت می‌دهند؛ و مساحت و حجم شلموی منسوب به او است. او به سال ۲۸۸ هجری قمری درگذشت. او طبیب نیز بود، و ترجمه‌ای از آثار جالینوس به زبان عربی دارد.

ترجمه حجاج چهارصد و شصت و شش شکل دارد؛ و ترجمه ثابت چهارصد و هفتاد و شش

شکل. بین آن دو ده شکل اختلاف است. به نظر می‌رسد که علامه برای ترجمه‌های خود دو ترجمه را به دست داشته و برای نشان دادن اشکال دو ترجمه از اختلاف رنگ استفاده کرده است: اشکال ترجمه ثابت را با رنگ قرمز و اشکال حجاج را با رنگ سیاه مشخص کرده است. این تشخیص رنگی در نسخه خطی امکان دارد، ولی در نسخه چاپی مشکل می‌نماید. در چاپ حاضر اختلاف نسخه‌ها در جدول مقدمه تجمیع شده است.

س ۴۹: علامه در نسخه‌های خود افاداتی دارد. خوش‌بختانه چنان‌که خود می‌گوید، این افادات را از گفتار دیگران (اقلیدس و خواجه نصیر) جدا کرده و مشخصاً آورده است.



## مقاله اول

چهل و هفت شکل است و در «نسخه ثابت» چهل و هشت، به زیادت یک شکل، و آن شکل چهل و پنجم است. عادت چنین رفته است که مقاله را مصدر کنند به ذکر حدودی و اصولی که آن را «اصول موضوعه» خوانند و علمی<sup>۶</sup> که آن را «علوم متعارفه» خوانند که در بیان اشکال ۵ بدان احتیاج افتد.

«حدود»:

«نقطه» چیزی است که او را جزو نباشد، یعنی از چیزهایی که قابل اشارت حسی باشد.

و «خط» طولی است که او را عرض نباشد و به نقطه منتهی ۱۰ «خط» شود. و «خط مستقیم» [۳] خطی بود که جمله نقطه‌هایی که بر او فرض کنند بر محاذات یکدیگر باشند.

و «سطح»؛ و آن را «بسیط» نیز خوانند، آن است که او را طول و عرض باشد محسوب و به خط منتهی شود. و «سطح مستوی» آن بود که جمله خطوط مستقیم که بر او فرض کنند، ۱۵ بر محاذات یکدیگر باشد.

و «زاویه مسطحه» موضع انحذاب سطحی باشد که واقع بود میان دو خط، که متصل شده باشند بر یک نقطه، بی

تعداد اشکال  
مقاله بر حسب  
دو نسخه

حدود  
(تعاریف)

«نقطه»

«خط»

«سطح» (بسیط)

«زاویه مسطحه»

آن که یک خط گشته باشند. و زاویه بعضی مستقیمه الخطین باشند و بعضی غیر آن.

«زاویه قائمه» و «زاویه قائمه» یکی از دو زاویه متساوی باشد که حادث شده باشند از دو جانب خطی مستقیم که قائم شده باشد بر مثل خویش؛ و آن خط قائم را عمود خوانند.

«زاویه حاده» و «زاویه حاده» آن است که کوچکتر باشد از قائمه؛ و «منفرجه» آن که بزرگتر باشد، خواه مستقیمه الخطین باشند و خواه نی.

«حد» و «شکل» «حد» نهایت است و «شکل» چیزی است که یک حد یا بیش تر به او محیط باشد.

«دایره» «دایره» شکلی است مسطح که یک خط به او محیط باشد، و در اندرون او نقطه باشد که جمله خطوط مستقیم که از آن نقطه به آن خط کشند متساوی باشند، و آن خط محیط دایره باشد، و آن نقطه مرکز او. و خطی مستقیم که بر مرکز گذشته باشد و در هر دو جهت به محیط رسیده،

«قطر دایره» «قطر» او؛ و قطر دایره را به دو نیم کند، و با هر یکی از دو نصف محیط، محیط شود به نیمی از دایره. و من می گویم مناسب آن بودی [۴] که این حکم<sup>۷</sup> را در «اصول موضوعه» گفتندی، نه در «حدود».

و اگر خطی مستقیم در هر دو جهت به محیط رسیده باشد و به مرکز نگذشته، محیط شود با هر دو پاره محیط به دو قطعه: یکی کوچکتر از نیمه و یکی بزرگتر از آن.

اشکال مستقیمه الاضلاع آن است که به ایشان خطوط مستقیم محیط باشد؛ و اوّل او «مثلث» است. و او

«متساوی الاضلاع» باشد، یا «متساوی الساقین» فقط، یا «مختلف الاضلاع». و دیگر مثلث «قائم الزاویه» باشد، اگر

قائم در او باشد؛ و «منفرج الزاویه» اگر منفرجه در او بود؛ و

«حاد الزوایا» که هیچ یکی از این دو در او نباشد. و پس از مثلث «ذو اربعة الاضلاع» است. و آن «مربع» باشد، اگر متساوی الاضلاع قائم الزوایا بود؛ و «مستطیل» اگر قائم الزوایا [ی] غیر متساوی الاضلاع بود؛ و «معین» اگر متساوی الاضلاع غیر قائم الزوایا باشد؛ و «شبهه به ۵۰ معین» اگر اضلاع و زوایش متساوی نباشد، و لکن هر دو متقابل از اضلاع و زوایای او متساوی باشند؛ و «منحرف» اگر ماعدا این باشد.

و آنچه اضلاع او از چهار عدد درگذرد «کثیر الاضلاع» باشد. و «خطوط متوازی» خطوطی باشند مستقیم بر سطح ۵۵ مستوی، بر وجهی که اگر ایشان را در هر دو جهت بی نهایت اخراج کنند، به هم نرسند.

**حواشی - ۳-۵:** هر علم واجد سه جزء است: «موضوع»؛ «مبادی»؛ «مسائل»؛ به شرح زیر:

**موضوع:** موضوع علم آن چیزی است که در علم از عوارض ذاتی آن بحث می شود، و عوارض ذاتی امورند و همواره با موضوع اند؛ و بین آنها و موضوع هیچ گاه انفکاکی رخ نمی دهد. چون سه زاویه برای مثلث، که هر جا مثلث محقق شد، سه زاویه آن وجود خواهد یافت. و موضوع علم جزو مسائل علم نیست و در خود علم مورد شناخت قرار نمی گیرد، و شناخت آن باید در مبادی آید؛ و تمایز علوم بستگی به تمایز موضوع های آنها دارد.

**مبادی:** مبادی علوم شناخت هایی است که باید قبل از علم محقق شود، تا در وقت ورود به علم مسائل علم مواجهه با جهل مرکب نگردد؛ و آن یا تصویری است و یا تصدیقی؛ و مبادی واجد هر دو می باشد.

مبادی تصویری حدود است؛ و در مانحن فیه، یعنی هندسه، این حدود متعلق به کم متصل است، چون تعریف خط و سطح و حجم و نقطه، و اموری که به صورت استطرادی این تعاریف و حدود را بهتر مشخص می کند.

کم متصل: برای شناخت این کم، نخست کم را تعریف میکنیم، بعد کم متصل را. «کم» مقوله ای است که بیشی و کمی و بزرگی و کوچکی و مساوات را بیان

«چهار ضلعی ها»

«خطوط موازی»

میکنند؛ و آن یا متصل است یا منفصل. و متصل کمی است که هر گاه دو قسمت شود، محل تقسیم می‌تواند تعلق به هر یک از دو قسمت پیدا کند. لطفاً به این تعریف توجه شود، زیرا اتصال در هندسه‌های عالی نقشی بسیار مهم دارد. برای تبیین، بر روی خطی چون «ج د»، نقطه «ر» را انتخاب می‌کنیم. این «ر» نقاط خط «ج د» را به دو قسمت کرده: نقاط «د ر» و «ج ر»، که با هم فرق دارند و

## ج ر د

در قسمت‌های خود قرار دارند؛ ولی نقطه «ر» هم متعلق به قسمت «د ر» و هم متعلق به قسمت «ج ر» است، و تعلق به هر دو قسمت دارد. و این خاصیت اتصال را هر نقطه دیگر خط «ج د» نیز دارد؛ ولی کم منفصل واجد چنین خاصیتی نیست. مثلاً در سلسله اعداد طبیعی چون ۵، ۴، ۳، ۲، ۱ بین ۳ و ۵ عدد «۴» واقع است که نه متعلق به سه است نه پنج. این خاصیت کم متصل را به فرنگی «ordre» می‌گویند.

مبادی تصدیقی: تصدیق‌ها و گزاره‌هایی است که در آن علم به کار می‌رود؛ یعنی به عنوان دلیل در طریق استنباط استعمال می‌شوند؛ و آن یا «علوم متعارفه» است یا «اصول موضوع». اما علوم متعارفه: آن یا «بدیهیات» است که «ببین الثبوت» می‌باشد. چون: «کل بزرگ‌تر از جزء است»؛ که هر کس «کل» را بشناسد و «جزء» را بداند و به «بزرگ‌تر» آشنا باشد، و با ذهنی سالم به ترکیب آن‌ها پردازد؛ این تصدیق را بدون حاجت به واسطه دیگر به عمل می‌آورد. علوم متعارفه غیر از بدیهیات، تصدیقات دیگری دارد که در تکوین آن‌ها واسطه و استدلال به کار می‌رود؛ و در علوم دیگر آن‌ها تکوین می‌یابند، و در علم مورد بحث به صورت بدیهی پذیرفته می‌شود.

اما «اصول موضوع» که به فرنگی «postulate» می‌گویند، قضایایی است پذیرفته شده و صادق در علمی؛ و پذیرش آن در این علم در حد بدیهی است، و خلاف آن در این علم مطرود می‌باشد. ولی خلاف آن را می‌توان پذیرفت، و علمی دیگر ساخت؛ به شرطی که در همه امکانات این علم این خلاف صادق آیند و راه خلاف نبوید. این راه خلاف نبویدن را فرنگی‌ها «Theorem de l' existence» می‌گویند. بدین ترتیب با هر اصل موضوع انتخابی و مراعات دقیق «تنورم دولگزیستانس» علم ساخته می‌شود؛ مثل هندسه‌های ناقلیدسی که در غرب ساخته شده و پاره‌ای از آن‌ها در علوم دیگر به صورت مبادی به کار می‌روند.

**مسائل:** مسائل در هر علم محمولات منتسب به موضوعات است. محمولات آن عوارض ذاتی موضوع است که آدمی به دید نخستین موضوع از آن غافل است و با کندوکاوهای تجربی و ذهنی خود به آن پی می‌برد، سپس به موضوع منتسب و حمل می‌کند؛ و موضوع پس از آن برای بشر شکوفاتر می‌گردد، و موضوع را این بار با دید وسیع‌تر می‌بیند. چون مثلث قائم‌الزاویه که موضوع است؛ هر چند واجد عرض ذاتی مشخص شده به واسطه فیثاغورس است، ولی کندوکاو سقراطی فیثاغورس آن را از مثلث قائم‌الزاویه بیرون کشید و هندسه پژوهشگر صاحب مثلث قائم‌الزاویه با فرزند نام گرفته فیثاغورس این بار در هندسه آمد، در حالی که سابق آن را به صورت عرض ذاتی داشت. علامه در قول خود به اجمال اصول موضوعه و علوم متعارفه را در اشکال گفت و گذشت.

س ۸: تعریف «نقطه» که علامه آورده تعریف معمول زمان او بوده، متها قول علامه با یک «نباشد» و «باشد» تعریف را مبهم کرده است. همان تعریف باید چنین تقریر گردد: «نقطه چیزی است که او را جزو نباشد؛ یعنی از چیزهایی نباشد که دارای جزو قابل اشارت حسی‌اند». نکته مهم در نقطه آن است که نهایت خط می‌باشد: مراد از «نهایت» این است که نقطه به خط پایان می‌دهد. ولی اگر خواستیم به پایان خط، خط دیگری پیوند دهیم، همین نقطه پایانی با این پیوند خاصیت اتصال «ordre» پیدا می‌کند، یعنی متعلق به خط قبل و خط پیوسته بعد می‌شود.

س ۱۰: در تعریف «خط مستقیم» علامه می‌گوید: «جمله نقطه‌هایی که بر او فرض کنند بر محاذات یک‌دیگر باشند»، مراد آن است: اگر چشم بخواهد از نقطه انتهایی خط نقطه ابتدایی را ببیند، نمی‌تواند؛ زیرا استقامت به وجهی نقاط را در پی هم قرار داده که نقطه انتهاء چون پرده‌ای بر روی نقاط ردیف پشت او شود. این خاصیت، یعنی دیده نشدن آن‌ها، خاصیت استقامت است، نه خط؛ زیرا منحنی هم خط است. مضافاً علامه خط را طولی فرض کرده؛ و با این فرض به نظر او باید طول و عرض و ارتفاع (یا عمق) برای طبقه هندسه شناخته شده باشد؛ در حالی که اگر به قول هندسه تصویری «projective» خط را بگوییم دو نقطه، تعریف خط را داده‌ایم، بدون آن‌که با آوردن «طول» آن را از منحنی جدا کرده باشیم، و طول را با این عمل معنی استقامت دهیم، و این امر موجب می‌شود که «خط» مطلق، «خط مستقیم» مراد گردد. این نکات اگر مراعات

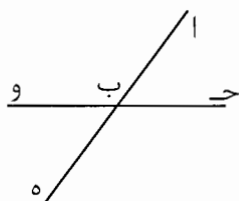


نشود، در هندسه اشکال‌ها پیش می‌آورد.

س ۱۳: اما «سطح» را علامه با طول و عرض تعریف کرده است؛ و عرض باید برای شخص شناخته شده باشد. شناخت «عرض» آسان نیست؛ زیرا اگر عرض را خط مستقیم گیریم، آن طول است، لذا سطح مشخص نمیشود؛ و اگر آن را مستقیمی بدانیم که با مستقیم طول در خلاف جهت است، و با این ترتیب سطح پدید می‌آید، تعریف سطح اشکال پیدا می‌کند: زیرا هم جهت با طول، ولی جدا از طول نیز سطح ایجاد می‌کنند. لذا تعریف سطح به طول و عرض تعریف مانع به قول منطقی‌ها نیست؛ در حالی که اگر به قول هندسه تصویرگری بگوییم سطح سه نقطه غیر واقع بر یک مستقیم است، سطح را به وجود آورده‌ایم، بدون حاجت به طول و عرض ناشناخته. اما این که علامه می‌گوید: «سطح مستوی آن بود که جمله خطوط مستقیم که بر او فرض کنند، بر محاذات یک‌دیگر باشد»: در این جا «محاذات» آن کلیت را درباره «خط مستقیم» ندارد؛ چه در سطح مستوی اگر چند خط منحنی کشند که واجد خاصیت محاذات نیستند، استواء حاصل است بدون محاذات. مضافاً اگر منحنی هم نباشند و خطوط زاویه‌دار باشند با هم، در این حالت استواء حاصل است بدون محاذات؛ و فقط وقتی محاذات با خطوط زاویه‌دار حاصل می‌شود که اضلاع این زاویه همه در یک جهت باشند، نه در جهات مختلف. علامه اگر در استواء محاذات را کنار می‌گذاشت، می‌گفت: سطح مستوی سطحی است که اگر هر خط مستقیمی از هر قسمت آن به قسمت دیگر آن کشند، آن خط مستقیم تمام نقاطش منطبق بر آن سطح گردد.

س ۱۷: علامه می‌گوید: «زاویه مسطحه موضع انحذاب سطحی باشد که واقع بود میان دو خط که متصل شده باشند بر یک نقطه». در این تعریف زاویه در سطح مستوی گرفته نشده است. ممکن است سطح قسمتی مستوی و قسمت دیگر غیر مستوی باشد، که هم می‌تواند محدب باشد، هم مقعر؛ و بدین ترتیب در زاویه دو سطح فرض شده: یکی مسطح و دیگری محدب (یا مقعر)؛ و حتماً بین این دو سطح، یعنی مستوی و غیرمستوی و فصل مشترک باید یک نقطه اشتراک داشته باشند که از آن نقطه یک خط مستقیم در سطح مستوی کشیده شود و یک خط دیگر در سطح غیرمستوی، که این خط دوم می‌تواند مستقیم نباشد. بین این دو خط سطحی به وجود می‌آید، زیرا دو خط متقاطع سطحی به وجود می‌آورند. بدین ترتیب سه زاویه به وجود می‌آید بین سه فصل مشترک حاصل از این سه صفحه. به ظاهر علامه خواسته سه زاویه بین سه سطح را نشان دهد، در

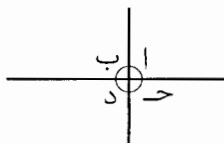
حالی که زاویه مسطحه معمولاً آن است که در یک سطح مستوی از یک نقطه آن خطی به جهتی و خطی در جهت دیگر کشند؛ و زاویه بین این دو خط به زاویه مسطحه معروف است. و چنان که از نقطه تلاقی خطوط بر خلاف جهت اولی آنها امتداد دهیم، بین دو خط متلاقی چهار زاویه در آن سطح مستوی حاصل می شود (به این شکل توجه کنید):



چهار زاویه: یکی «ح ب ا» و دیگری «ا ب و» و سومی «و ب ه» و چهارمی «ه ب ح». البته زاویه اصلی «ا ب ح» است؛ و بقیه زوایایی است که بر اثر امتداد به دست آمده اند؛ که پاره ای از مقادیر مثلثاتی آنها با هم فرق می کند.

س ۲۱: علامه زاویه قائمه را زاویه ای می داند که مجاور زاویه اصلی تشکیل شود، وقتی که این دو زاویه مجاور مساوی شوند. این تساوی ایجاب می کند یک ضلع زاویه بی قیدی رسم شود، ولی ضلع دیگر با قیدی رسم گردد که زاویه مجاور با زاویه اصلی مساوی باشد. این ضلع که با این قید رسم می گردد، بر حسب اصطلاح «عمود» می گویند. چون ضلعی عمود شد، زوایای دیگر مجاور و در جهت مخالف نیز همگی مساوی هم می گردند. اگر خطی عمود بر خط دیگر شد، خط دیگر نیز عمود بر آن خط است.

در این شکل زوایای «ا» و «ب» و «ح» و «د» همگی مساوی اند:



س ۲۴: طبق قول علامه زاویه حاده کوچک تر از زاویه قائمه است؛ و زاویه منفرجه بزرگ تر از قائمه می باشد.

در این شکل -ابتدای صفحه بعد- زاویه «ه ب و» حاده، زاویه «ا ب ه» قائمه، و زاویه «ه ب ح» منفرجه می باشد.