



مرکز تحقیقات اسلامی

اصفهان

گامی



عمران  
علیه السلام

www. **Ghaemiyeh** .com  
www. **Ghaemiyeh** .org  
www. **Ghaemiyeh** .net  
www. **Ghaemiyeh** .ir

# أبواب الهندسة

آيت الله السيد محمد الحسيني الشيرازي

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# ابواب الهندسه

نویسنده:

آیت الله سید محمد حسینی شیرازی

ناشر چاپی:

موسسه المجتبی

ناشر دیجیتال:

مرکز تحقیقات رایانه‌ای قائمیه اصفهان

# فهرست

۵	فهرست
۸	أبواب الهندسه
۸	مشخصات كتاب
۸	سخن ناشر
۸	سخن مؤلف
۹	مقدمه
۹	باب اول در اقسام خط است
۱۱	باب دوم در سطح است
۱۱	باب دوم در سطح است
۱۱	أقسام مثلث
۱۳	فصل مربع واقسام آن
۱۳	فصل مضلع واقسام آن
۱۳	فصل اقسام دیگر سطح
۱۵	باب سوم در جسم است
۱۷	باب چهارم در مساحت سطوح است
۱۷	باب چهارم در مساحت سطوح است
۱۷	مساحت دائره
۱۷	مساحت مثلث متساوی الاضلاع
۱۸	مساحت مثلث متساوی الساقین
۱۸	مساحت مثلث حاد الزوايا
۱۹	مساحت مثلث منفرج الزاويه
۱۹	مساحت مثلث قائم الزاويه
۱۹	مساحت مربع متساوی الأضلاع قائم
۱۹	مساحت مربع مستطیل

۲۰	مساحت مربع شبه منحرف
۲۰	مساحت سائر مربعات
۲۰	مساحت کثیر الاضلاع
۲۱	مساحت قطاع اکبر
۲۱	مساحت قطاع اصغر
۲۱	مساحت قطعه کبری
۲۱	مساحت قطعه صغری
۲۱	مساحت هلالی
۲۲	مساحت نعلی
۲۲	مساحت شلجمی
۲۲	مساحت اهلیلجی
۲۲	مساحت سطح کره
۲۲	مساحت پاره کره
۲۳	مساحت اسطوانه
۲۳	مساحت مخروط
۲۴	مساحت منشور و مکعب
۲۴	باب پنجم در مساحت اجسام است
۲۴	باب پنجم در مساحت اجسام است
۲۴	مساحت جسم کره
۲۴	مساحت جسم اسطوانه
۲۴	مساحت جسم مکعب
۲۵	مساحت جسم مخروط تام
۲۵	مساحت جسم مخروط ناقص مستدیر
۲۶	مساحت جسم مخروط ناقص مضع
۲۶	مساحت جسم منشور
۲۶	مساحت دیگر اجسام

٢٦ ..... الهوامش

٢٧ ..... درباره مرکز

مولف: حضرت آيه الله العظمى سيد محمد حسيني شيرازى قدس سره الشريف

ناشر: مؤسسه المجتبى للتحقيق والنشر

بيروت لبنان ص.ب: ٦٠٨٠ / ١٣ شوران

البريد الإلكتروني: [almojtaba@shiacenter.com](mailto:almojtaba@shiacenter.com)

### سخن ناشر

بسم الله الرحمن الرحيم

(أبواب الهندسه) جزوه اى كه در دست داريد، از تأليفات أوليه بزرگ مرجع جهان تشيع، حضرت آيه الله العظمى سيد محمد حسيني شيرازى مى باشد، كه در كربلاى معلا و قريب به ٥٠ سال پيش تأليف و قبلاً دو بار در ضمن كتاب (المقدمات) به چاپ رسيده است.

كتاب (المقدمات) مشتمل بر ١٠ جزوه مختلف در ١٠ علم گوناگون ميباشد كه مؤلف آن را جهت مبتدئين از طلاب علوم دينى نگاهشته است.

لازم به تذكر است كه اين جزوه از اندك تأليفات معظم له به زبان فارسى بوده (١) و چون به سبك فارسى قديم نگاهشته شده بود بر آن شديم تا آن را تغيير ندهيم.

و براى استفاده بيشتر اين جزوه را به صورت مستقل چاپ نموده و در اختيار همگان قرار داديم.

در پايان از خداوند بزرگ خواستار قبول اعمال و توفيق روز افزون هستيم.

مؤسسه المجتبى للتحقيق والنشر

بيروت لبنان ص.ب: ٦٠٨٠ / ١٣ شوران

البريد الإلكتروني: [almojtaba@shiacenter.com](mailto:almojtaba@shiacenter.com)



بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين، وصلى الله على محمد وآله الطاهرين، ولعنه الله على أعدائهم أجمعين إلى يوم الدين.

وبعد: این مختصری است از اصول لازمه کثیره الابتلاء در علم هندسه، نگاشتم آن را برای مبتدئین، ومشمول است بر چند باب، والله الموفق.

کربلاء المقدسه

محمد بن المهدي الحسيني الشيرازي

### مقدمه

هندسه معرب (اندازه) است، وفائده این علم دانستن مساحتها وپیمودن سطحها وجسمها میباشد.

### باب اول در اقسام خط است

بدان که خط بر سه قسم است:

اول: خط مستقیم، وآن کوتاهترین خطهای بین دو نقطه میباشد، مانند این خط:

مستقیم

دوم: خط منحنی، وآن خطی است که کج باشد، مانند این خط:

منحنی

سوم: خط منکسر، وآن خطی است که پدید آمده باشد از چند خط، مانند این خط:

منکسر

وهر گاه دو خط مستقیم، نسبت بین آنها متساوی باشد به نحوی که هر چه امتداد یابند با یکدیگر ملاقات نکنند آن دو را متوازی نامند، مانند این دو خط:

متوازیان

وهر گاه خطی بر خط دیگر ایستد، دو گوشه از جای ملاقات آن دو خط پدید آید، پس اگر آن دو گوشه مساوی یکدیگر باشند، هر یک از آن دو خط را عمود بر دیگر گویند، ونام هر یک از آن دو گوشه را (زاویه قائمه) نهند، مانند این دو خط:

واگر آن دو گوشه مساوی یک دیگر نباشند، آن دو خط عمود بر یکدیگر نیستند، و نام آن گوشه که تنگ تر است (زاویه حاده) نهند، و نام آن گوشه که گشاد تر است (زاویه منفرجه) نهند، مانند این دو خط:

منفرجه حاده

وهر گاه خط منحنی احاطه به سطح کند به نحوی که اگر از نقطه وسط آن سطح خطهای مستقیمه بآن خط اخراج کنند همه مساوی باشند، این خط را (پرگاری) گویند.

وخطی را که سطح محاط به این خط پرگاری را نصف کند (قطر) نامند.

وخطی که آن سطح را قطع کند نه بر نصف (وتر) نامند.

وخطی که مستقیم باشد و نصف کند ما بین وتر و خط پرگاری را (سهم) گویند.

وهر یک قطعه از قطعهای این خط پرگاری را

(قوس) نامند.

و بدان که خطی که از سر مخروط به قاعده اش رسد بر استقامت، و همچنین خطی که ما بین دو مرکز دو دایره اسطوانه است آن را نیز (سهم) نامند.

مانند این خطوط:

## باب دوم در سطح است

### باب دوم در سطح است

بدان که سطح بر دو قسم است:

اول: سطح مستوی، و آن سطحی است که اگر خطوط مستقیمه از اطراف بر آن اخراج کنند همه بر آن سطح افتد، مانند سطحهای اجسام زجاجیه که در این ازمان متداول است، و سطح آب را کد.

دوم: سطح غیر مستوی، و آن سطحی است که خطوط خارجه بر آن سطح داخل در آن سطح شود، یا خارج از او افتد، مانند سطوح منحیه.

تقسیمی دیگر برای سطح

سطح به اعتبار دیگر چند قسم است:

۱: یا دایره است، و آن سطحی است که محاط به خط پرگاری باشد چنانچه گذشت.

۲: یا مثلث است، و آن باعتبار اضلاع منقسم به سه قسم می شود.

### أقسام مثلث

اول: مثلث متساوی الأضلاع، مانند این شکل.

دوم: مثلث متساوی الساقین، مانند این شکل:

سوم: مثلث مختلف الأضلاع، مانند این شکل:

و به اعتبار زاویه منقسم به سه قسم می شود أيضاً.

اول: منفرجه، مانند این شکل:

دوم: مثلث قائمه، مانند این شکل:

قائمه

سوم: مثلث حاده، مانند این شکل:

حاده

و بدان که مثلث متساوی الأضلاع و متساوی الساقین معلوم است.

و اما طریق شناختن آن که (قائم الزاویه) است یا (منفرج الزاویه)، یا (حاد الزاویا): آن است که ضلع یعنی پهلوئی بلندتر را ضرب در خود نمائی پس اگر حاصل ضرب مساوی شد با حاصل ضرب هر یک از آن دو ضلع دیگری در خود آن مثلث قائم الزاویه است، چنانکه اگر  $۴ / ۳ / ۵$  باشد که حاصل ضرب (۵) که ضلع اطول است (۲۵) می شود و آن مساوی است با جمع (۹) و (۱۶) که حاصل ضرب دو ضلع دیگر است.

و اگر حاصل ضرب ضلع بلندتر کمتر است از حاصل ضرب دو ضلع دیگر، آن مثلث (حاده الزاویا) است، چنانکه

اگر  $۵/۴/۶$  باشد که حاصل ضرب (۶) که ضلع اطول است (۳۶) می شود و آن کمتر است از جمع (۱۶) و (۲۵) که حاصل ضرب دو ضلع دیگر است.

و اگر حاصل ضرب ضلع بلندتر، بیشتر است از حاصل ضرب دو ضلع دیگر، آن مثلث (منفرج الزاویه) است، چنانکه اگر  $۴/۶$  باشد که حاصل ضرب (۶) که ضلع اطول است (۳۶) می شود و آن بیشتر است از جمع (۱۶) و (۹) که حاصل دو ضلع دیگر است.

## فصل مربع واقسام آن

چون اقسام مثلث را دانستی بدان که قسم دیگر از سطح: (مربع) است و آن پنج قسم است:

اول: مربع متساوی الأضلاع که قائم باشند اضلاع بر یکدیگر، چون شکل (۱):

دوم: مربع متساوی الاضلاع که قائم نباشند اضلاع بر یکدیگر، که آن را معین نامند، چون شکل (۲):

۲ سوم: مربع غیر متساوی الاضلاع که هر دو ضلع مقابل یکدیگر مساوی باشند، لکن اضلاع بر یکدیگر قائم باشند، و آن مستطیل گویند، چون شکل (۳):

۳ چهارم: مربع غیر متساوی الاضلاع که هر دو ضلع مقابل یکدیگر مساوی باشند لکن اضلاع بر یکدیگر قائم نباشند و آن را شبه معین گویند، چون شکل (۴):

۴ پنجم: مربع که هیچ یک از این اقسام نباشد، چون اشکال دیگر.

## فصل مضلع واقسام آن

چون اقسام مربع را دانستی، بدان که قسم دیگر از سطح (مخمس) و قسم دیگر (مسدس) و همچنین (مسیع) و (مثنی) و (متسع) و (معشر) است.

و هر یک از این اقسام که اضلاعش متساوی باشند نام او را به هیئت اسم مفعول از باب تفعیل میگذارند.

و اگر اضلاعش مساوی نشد او را (ذو خمسه أضلاع) و (ذو سته أضلاع) و همچنین، نام نهند، و اشکال آنها واضح است.

و بدان که هر گاه پهلوهای شکل بیشتر از ده شده، آن را (ذو إحدى عشرة قاعدة) و (ذو اثنتی عشرة قاعدة) گویند، چه آن که اضلاعش مساوی باشند و چه آن که مساوی نباشند، و اشکال آنها واضح است.

## فصل اقسام دیگر سطح

چون اقسام مضلع را دانستی بدان که سطح چند قسم دیگر نیز میباشد:

اول: قطاع اكبر، وآن عبارت است از سطحی كه محاط باشد به نصف بیشتر دایره و دو نصف قطر كه به مركز رسیده باشند، مانند شكل (۱):

دوم: قطاع اصغر، وآن عبارت است از سطحی كه محاط باشد به نصف كمتر دایره و دو نصف قطر كه به مركز رسیده باشند، چون شكل (۲):

سوم: قطعه كبری، وآن سطحی است كه محاط باشد به نصف بیشتر دایره و وتر، مانند شكل (۳):

چهارم: قطعه صغری، وآن سطحی است كه محاط باشد به نصف كمتر دایره و وتر، مانند شكل (۴):

پنجم: هلالی، وآن سطح محاط است به دو قوس كمتر از نصف دایره، كه خمی هر دو به يك طرف باشد، مانند شكل (۵):

ششم: نعلی، وآن سطح محاط است به دو قوس بیشتر از نصف دایره، كه خمی هر دو به يك طرف باشد، مانند شكل (۶):

هفتم: شلجمی، وآن سطحی است كه محاط باشد به دو قوس مساوی كه بزرگتر از نصف دایره

باشند و خمی هر کدام به عکس دیگری باشد، مانند شکل (۷):

هشتم: اهللیجی، و آن سطحی است که محاط باشد به دو قوس مساوی که کوچکتر از نصف دایره باشند و خمی هر کدام به عکس دیگری باشد، چون شکل (۸):

نهم: سطح کره.

دهم: سطح پاره از کره، چه نصف و چه کمتر و چه بیشتر باشد.

یازدهم: سطح اسطوانه، (مستدیره) یا (مضلع)، (قائمه) یا (مائله).

دوازدهم: سطح مخروط، (مستدیر) یا (مضلع)، (قائم) یا (مائل)، (تام) یا (ناقص).

سیزدهم: سطح مکعب.

چهاردهم: سطح منشور.

و تعریف (کره) و (اسطوانه) و (مخروط) در باب سوم معلوم میشود.

## باب سوم در جسم است

بدان که جسم بر چند قسم میباشد.

اول: کره، و آن جسمی است که محیط باشد به او سطح مدور، به نحوی که هر گاه خارج نمایند از نقطه وسط او به اطرافش خطوطی چند، همه آن خطوط مساوی باشند، و آن نقطه وسط را (مرکز) میگویند، و خطی که از این طرف به آن طرف گذرد و مرور نماید به مرکز (قطر) نامند.

و آن دایره ای که کره را نصف کند (دایره عظیمه) نامند، و دایره ای که نصف نکند (صغیره) گویند.

دوم: اسطوانه، و آن جسمی است که محاط باشد به سطحی مدور مستطیل، و دو طرف او دو دایره باشد موازی و مساوی یکدیگر، و به هر یک از این دو دایره (قاعده اسطوانه) میگویند.

سوم: مکعب، و آن جسمی است که محاط باشد به شش مربع متساوی یا غیر متساوی.

چهارم: مخروط، و آن جسمی است که محاط باشد به سطح مدور یا مضلع مانند درخت صنوبر که سر آن منتهی می شود به نقطه و پائین آن مدور منتهی میشود به یک دایره.

پنجم: منشور، و آن جسمی است که محاط باشد به سه سطح مستوی متوازی الاضلاع، و بر دو طرف آن سه سطح دو مثلث واقع

شود.

و بدان



که هر یک از مخروط و اسطوانه و منشور دو قسم است:

۱: یا مائل است، و آن در صورتی است که سهم عمود بر قاعده نباشد.

۲: و یا قائم است، و آن در صورتی است که عمود باشد.

و همچنین هر یک از اسطوانه و مخروط دو قسم است:

۱: یا مضع است، و آن وقتی است که قاعده آنها مضعه باشد.

۲: و یا غیر مضع، و آن وقتی است که نه چنین باشد.

و چون کشیدن شکل این اقسام بر کاغذ موجب مزید ابهام میگردد آن را محول بفهم خواننده نمودیم.

### باب چهارم در مساحت سطوح است

#### باب چهارم در مساحت سطوح است

مساحت سطوح را به همان ترتیب سابق بیان خواهیم کرد.

اما سطوح منحنیه چون ضبط مساحت و ذکر آنها موجب مزید تطویل است موکول نمودیم به مفصلات، به آنها مراجعه شود، و فقط اکتفاء می نمائیم به ذکر اقسام سابقه الذکر.

#### مساحت دایره

قاعده: اما دایره، پس بندی تطبیق نمایند بر دایره محیطه آن، پس نصف محیط را ضرب نمایند در نصف قطر آن، مساحتش حاصل می شود.

مثلاً: اگر محیط دایره (۲۲) باشد قطرش (۷) خواهد بود، و چون (۱۱) را در ۳ ضرب نمایند حاصل که ۳۸ است مساحت آن دایره باشد.

#### مساحت مثلث متساوی الاضلاع

قاعده: و اما مثلث متساوی الاضلاع، پس یکی از اضلاع او را ضرب در خود نمایند و هر چه حاصل شد ربع او را بگیرند، پس آن ربع را ضرب در خود نمایند و حاصل ضرب را در سه ضرب کنند، پس هر چه حاصل ضرب شد جذر آن را بگیرند، پس آن مساحت آن مثلث است.

مثلاً: اگر هر ضلعی (۴) باشد، (۴) که احد اضلاع است ضرب در خودش نمودیم (۱۶) شد، پس ربع آن را که (۴) است باز ضرب در خودش نمودیم (۱۶) شد، پس (۱۶) را در سه ضرب کردیم (۴۸) شد، جذر حاصل ضرب که ۶۱۲ است مساحت

آن مثلث است.

### مساحت مثلث متساوی الساقین

قاعده: واما مثلث متساوی الساقین، پس عمودی اخراج می کنند از منتصف ضلع اطول تا زاویه، آن گاه یا نصف عمود را در تمام آن ضلع اطول که قاعده قرار داده اند ضرب مینمایند، ویا بالعکس، مساحت حاصل می شود.

مثلاً: هر گاه عمود که اخراج نمودیم (۳) باشد و ضلع اطول (۴)، پس یا (۳) را در نصف (۴) ضرب می کنیم ویا (۴) را در نصف (۳) و علی ای تقدیر (۶) می شود، و آن مساحت آن شکل است.

### مساحت مثلث حاد الزوایا

قاعده: واما مساحت مثلث حاد الزوایا پس باید عمودی اخراج نمود از یکی از زاویه ها به ضلع اطول.

پس باید نصف ضلع را در تمام عمود ضرب نمود، ویا نصف عمود را در تمام آن ضلع ضرب نمود.

وچون در اینجا محتاج میباشد استخراج مساحت مثلث به دانستن موقع عمود از ضلع، لهذا اول بیان موقع عمود را می نمائیم وبعده از آن تطبیق به امثال می کنیم:

بدان که طریق استخراج موقع عمود آن است که اطول اضلاع را قاعده سازند، پس مجموع دو ضلع اقصر را ضرب کنند در زیادی بر یکدیگر، پس حاصل ضرب را قسمت نمایند بر قاعده، پس هر چه خارج قسمت شد آن را ناقص نمایند از قاعده، بعد از آن هر چه باقی ماند نصف کنند، پس آن نصف موقع دوری عمود است از طرف آن ضلع کوتاه تر.

مثلاً: هر گاه شکل اضلاعش ۶ / ۴ / ۵ باشد، اطول اضلاع که (۶) است قاعده قرار دادیم، پس دو ضلع اقصر را که (۹) است ضرب کردیم در تفاصیل (۵) بر (۴) که (۱) است، حاصل (۹) شد پس (۹) را قسمت

نمودیم بر قاعده که (۶) است، خارج قسمت ۱۱ شد، پس ۱۱ را ناقص کردیم از قاعده که (۶) است ۴۱ باقی ماند، پس ۴۱ را نصف کردیم ۲۱ شد، پس این ۲۱ موضع دوری عمود است از ضلع اقصر که (۴) است، وبعد از وضوح موضع عمود، عمود را اخراج نمودیم پس او را در نصف (۶) که ضلع است ضرب کردیم حاصل هر چه شد مساحت آن شکل است.

### مساحت مثلث منفرج الزاویه

قاعده: واما مساحت مثلث منفرج الزاویه، پس باید عمودی اخراج نمود از آن زاویه منفرج تا ضلع اطول، پس آن را ضرب نمود در نصف ضلع، یا نصف عمود را در تمام ضلع، ودانستن موقع عمود از ضلع به همان کیفیت است.

### مساحت مثلث قائم الزاویه

قاعده: واما مساحت مثلث قائم الزاویه، پس کیفیت تحصیل مساحت آن، چنین است که ضرب نمائی یکی از دو ضلع محیط به زاویه قائمه را در نصف ضلع محیط دیگر، مثلاً در شکلی که أحد ضلعین (۴) و دیگری (۳) باشد، (۲) را که نصف (۴) است در (۳) ضرب می کنیم حاصل که (۶) است مساحت آن مثلث است.

وچون مساحت اقسام مثلث را دانستی پس شروع به اقسام مربع می نمائیم.

### مساحت مربع متساوی الاضلاع قائم

قاعده: واما مربع متساوی الاضلاع قائم بر یکدیگر، پس تحصیل مساحت آن به این نحو است که ضرب نمائی احد اضلاع را در ضلع دیگر، حاصل ضرب مساحت آن مربع است، مثلاً در شکلی که هر ضلعش (۴) است، (۴) که احد اضلاع است در (۴) که ضلع دیگر است ضرب می نمائیم، حاصل که (۱۶) است مساحت آن است.

### مربع متساوی الاضلاع معین

قاعده: واما در متساوی الاضلاع معین، پس کیفیت تحصیل مساحت آن، چنین است که: اولاً دو قطر از برای او اخراج نمایند هر قطری بین دو زاویه متقابله، وبعد از آن ضرب نمایند نصف یکی از آن دو قطر را در تمام قطر دیگر.

مثلاً: در شکلی که یک قطرش (۶) و قطر دیگرش (۴) است، (۶) که یک قطر آن است ضرب می نمائیم در (۲) که نصف قطر دیگر است، حاصل که (۱۲) است مساحت آن معین است.

### مساحت مربع مستطیل

قاعده: واما در مربع مستطیل، پس کیفیت تحصیل مساحت آن، چنین است که ضرب نمایند یکی از اضلاع را در ضلع پهلویش، حاصل ضرب مساحت آن است.

مثلاً: در شکلی که دو ضلع او (۴) (۴) و دو ضلع او (۲) (۲) است، ضرب نمائیم (۲) را که احد اضلاع است در ضلع مجاورش

که (۴) است پس حاصل که (۸) است مساحت آن مستطیل است.

### مساحت مربع شبه منحرف

قاعده: واما مربع شبه معین، پس کیفیت تحصیل مساحت آن، چنین است که او را تقسیم نمایند به دو مثلث، پس آن دو مثلث را مساحت نمایند، آن گاه هر مقدار مساحت مجموع آن دو مثلث شد، آن مساحت مربع شبه معین خواهد بود.

### مساحت سائر مربعات

قاعده: واما سائر مربعات، پس کیفیت تحصیل مساحت آنها، آن است که حل نمایند آنها را به دو مثلث، یا به یک مستطیل ویک مثلث، یا به یک مستطیل و دو مثلث، یا به یک مستطیل ویک قطعه، یا به یک قطعه و دو مثلث و همچنین.

وبعد از آن هر یک را مساحت نمایند، و بر هم افزایند، یا از هم ناقص نمایند، آنچه حاصل شود مساحت آن باشد.

و چون بناء این رساله بر اختصار است در مساحت‌های مختص به آنها نپرداختیم.

و چون از مساحت اقسام مربع فارغ شدیم پس شروع به اقسام (کثیر الاضلاع) می نمائیم.

### مساحت کثیر الاضلاع

قاعده: اما مساحت کثیر الاضلاعی که اضلاعش زوج باشند و به یکدیگر مساوی باشند:

مانند شش ضلع که هر ضلعش (۷) باشد مثلا، و دوازده ضلع که هر ضلعش (۸) باشد فرضا.

پس به این کیفیت است که اولاً قطری بین دو ضلع متقابل به یکدیگر اخراج نمایند، و بعد از آن مساحت هر یک از آن قطر و تمام اضلاع را بگیرند، پس نصف تمام اضلاع را در نصف قطر ضرب نمایند، هر چه حاصل شود مساحت آن کثیر الاضلاع میباشد.

قاعده: واما مساحت کثیر الاضلاع که اضلاعش فرد باشند یا آنکه زوج غیر مساوی باشند:

مانند پنج ضلع که هر ضلعش (۵) باشد، یا بعض اضلاعش (۵) و بعض اضلاعش (۶)، و مانند شش ضلع که بعض اضلاعش (۷) باشد و بعض اضلاعش (۸) باشد.

پس تحصیل مساحت آنها به این کیفیت است که آن را تقسیم به مثلثات نمایند و هر یک را مساحت گیرند، پس مجموع مساحت آن مثلثات مساحت آن شکل خواهد بود.

و مخفی نماند که اقل مثلثات همیشه دو عدد کمتر از اضلاع است، پس اگر اضلاع نه باشد مثلثات هفت

خواهد بود.

و چون اقسام متقدمه معلوم شد شروع در سائر اقسام می نمائیم.

### مساحت قطاع اکبر

قاعده: اما قطاع اکبر پس تحصیل مساحت آن به این کیفیت است که ضرب نمایند یکی از دو نصف قطر را در نصف قوس پس هر چه حاصل شود مساحت آن قطاع خواهد بود.

### مساحت قطاع اصغر

قاعده: و اما قطع اصغر، پس تحصیل مساحت آن مانند تحصیل مساحت قطاع اکبر است.

### مساحت قطعه کبری

قاعده: و اما قطعه کبری، پس کیفیت تحصیل مساحت آن، چنین است که اولاً تحصیل نمایند مرکز آن را، و کیفیت تحصیل مرکز آن است که نصف نمایند قاعده قطعه را، پس آن نصف را مربع نمایند، پس حاصل مربع را تقسیم نمایند بر سهم قطعه، پس به مقدار خارج قسمت خطی کشند بر استقامت سهم، آن گاه مجموع سهم و این خط قطر دایره باشد، و وسط قطر مرکز دایره است.

و بعد از پیدا نمودن مرکز دو خط از آن مرکز به دو طرف قطعه کشند، مثلی حاصل شود که دو ضلع او آن دو نصف قطر است و یک قطاع.

پس هر یک از آن دو را مساحت نمایند، مجموع مساحتین مساحت آن قطعه خواهد بود.

### مساحت قطعه صغری

قاعده: و اما قطعه صغری، پس کیفیت تحصیل مساحت آن چنین است که تحصیل نمایند مرکز را به طریق سابق، پس از آن دو خط به دو طرف قطعه کشند مثلی حاصل شود و یک قطاع.

آن گاه هر یک از آن دو را مساحت نمایند، و مساحت مثلث را از مجموع کم نمایند آنچه باقی ماند مساحت قطعه صغری است.

### مساحت هلالی

قاعده: و اما هلالی، پس کیفیت تحصیل مساحت آن چنین است که وصل نمایند دو طرف آن را به خط مستقیم، قطعه صغری حاصل گردد.

وبعد از مساحت نمودن قطعه از خمی بالای قطعه و مساحت نمودن قطعه از خمی پائین او، مساحت دوم را از مساحت اول کم نمایند، هر چه باقی ماند مساحت آن هلالی است.

### مساحت نعلی

قاعده: واما نعلی پس کیفیت تحصیل مساحت آن چنین است که بعد از وصل دو طرف آن به خط مستقیم قطعه کبری حاصل شود، آن گاه مانند (هلالی) آن را مساحت نمایند.

### مساحت شلجمی

قاعده: واما شلجمی، پس کیفیت تحصیل مساحت آن چنین است که او را به دو قطعه کبری تقسیم نمایند، پس هر یک را مساحت نمایند، آن گاه مجموع دو مساحت، مقدار مساحت آن شلجمی میباشد.

### مساحت اهلیلیجی

قاعده: واما اهلیلیجی پس کیفیت تحصیل مساحت آن چنین است که او را به دو قطعه صغری تقسیم نمایند، و مانند شلجمی او را مساحت گیرند.

و به ملاحظه اختصار مثال اینها را ذکر نکردیم.

### مساحت سطح کره

قاعده: واما سطح کره، پس کیفیت تحصیل مساحت آن چنین است که اول تحصیل قطر نمایند، پس تحصیل دایره عظیمه، و بعد از تحصیل قطر و دایره عظیمه، قطر را در دایره ضرب نمایند، حاصل ضرب مساحت سطح کره است.

مثلا: کره ای که قطرش (۷) و دایره اش (۲۲) است، مساحت سطح آن (۱۵۴) است.

فائده: هر گاه قطر کره معلوم است، ولی دایره عظیمه آن معلوم نیست، پس به جهت تحصیل آن، قطر را در (۳) و (۷) ضرب نمایند، حاصل ضرب آن دایره عظیمه باشد، پس اگر قطر (۷) بود دایره عظیمه (۲۲) میباشد.

و هر گاه دایره عظیمه کره معلوم است لکن قطر آن معلوم نیست، دایره عظیمه را بر (۳) و (۷) قسمت نمایند خارج قسمت قطر آن کره است پس اگر دایره عظیمه (۶۶) باشد قطر (۲۱) خواهد بود.

### مساحت پاره کره

قاعده: واما سطح پاره کره، پس تحصیل مساحت آن به این کیفیت است که خطی بر استقامت از قطب قطعه به محیط قاعده آن کشند آن گاه دایره فرض نمایند که قطر آن دو برابر آن خط باشد، پس مساحت آن دایره فرضیه مساوی است با مساحت آن پاره.

## مساحت اسطوانه

قاعده: واما سطح اسطوانه مستديره قائمه، پس تحصيل مساحت آن چنين است كه ضرب نمايند (سهم) آن را در (محيط قاعده) آن، پس حاصل ضرب، مساحت سطح آن است.

قاعده: واما سطح اسطوانه مستديره مائله، پس تحصيل مساحت آن چنين است كه اولاً دو خط بر سطح آن بين دائره بالا وپائين اخراج مينمايند، يكي طرف پشت خمى ويكي طرف توى خمى، وبعد از آن نصف مجموع آن دو خط را در محيط يكي از آن دو دائره ضرب مينمايند، حاصل ضرب مساحت سطح آن اسطوانه ميباشد.

قاعده: واما سطح اسطوانه ماضعه قائمه، پس تحصيل مساحت آن چنين است كه ضرب نمايند (سهم) آن را در (محيط قاعده ماضعه) آن، حاصل مساحت آن است.

قاعده: واما سطح اسطوانه ماضعه مائله، پس تحصيل مساحت آن چنين است كه اولاً دو خط بر سطح آن بين دو (قاعده ماضعه) بالا وپائين اخراج نمايند، مانند اسطوانه مستديره مائله، پس نصف مجموع دو خط را در محيط قاعده ضرب نمايند، حاصل ضرب مساحت سطح آن خواهد بود.

## مساحت مخروط

قاعده: واما سطح مخروط تام قائم مستدير، پس كيفيت تحصيل مساحت آن چنين است كه ضرب نمايند نصف محيط قاعده آن را در خط ميان سر و محيط قاعده اش، حاصل ضرب مساحت سطح آن خواهد بود.

قاعده: واما سطح مخروط ناقص قائم مستدير، پس كيفيت تحصيل مساحت آن چنين است كه اولاً محيط دائره بالا وپائين آن را مساحت نمايند پس ضرب نمايند نصف مجموع آن دو دائره را در خط بين مركز دائره بالا و بين مركز دائره پائين، پس حاصل ضرب سطح آن مخروط است.

قاعده: واما سطح مخروط تام مائل مستدير، پس كيفيت تحصيل مساحت

آن چنین است که اولاً دو خط بر آن کشند، از سرش تا محیط قاعده، یکی طرف خمی و دیگری طرف دیگرش، آنگاه نصف مجموع دو خط را در نصف محیط قاعده آن ضرب نمایند، حاصل ضرب مساحت آن مخروط میباشد.

قاعده: واما سطح مخروط ناقص مائل مستدیر، پس کیفیت تحصیل مساحت آن چنین است که اولاً محیط دایره بالا و پائین را مساحت نمایند، پس ثانیاً دو خط از محیط قاعده بالا تا محیط قاعده پائین بر آن اخراج نمایند، یکی طرف خمی و دیگری آن طرف مقابلش، و بعد از این دو عمل، نصف مجموع خطین را در نصف مجموع دایرتین ضرب نمایند، پس حاصل مساحت آن مخروط میباشد.

قاعده: واما سطح مخروط مصلع، چه (تام) چه (ناقص)، چه (قائم) چه (مائل)، پس کیفیت تحصیل مساحت آنها مانند مستدیر است، إلا آنکه در مصلع خط واصل در قاعده مصلعه ضرب شود.

### مساحت منشور و مکعب

تمه: تحصیل مساحت سطح (منشور) و (مکعب) به آن است که مثلثات و مربعات آنها را مساحت گیرند، پس مساحت مجموع آنها مساحت منشور و مکعب است.

### باب پنجم در مساحت اجسام است

#### باب پنجم در مساحت اجسام است

مساحت اجسام را به همان ترتیب که ذکر شد، بیان خواهیم کرد.

### مساحت جسم کره

قاعده: اما کره، پس ضرب نما نصف قطر آن را در ثلث سطح آن، مثلاً: اگر قطر (۷) باشد، سطح (۱۵۴) است، و چون نصف (۷) را در ثلث (۱۵۴) ضرب کنیم ۱۷۹۴ می شود.

### مساحت جسم اسطوانه

قاعده: واما اسطوانه، هر قسم که باشد، پس ضرب کن مساحت قاعده آن را در ارتفاعش، و ترتیب گرفتن ارتفاع در قائم و مائل گذشت.

مثلاً: اگر مساحت قاعده آن (۱۰) باشد و ارتفاع آن (۱۵)، مساحت جسم آن (۱۵۰) می باشد.

### مساحت جسم مکعب

قاعده: واما مکعب، هر قسم که باشد، پس ضرب نما طول آن را در عرضش، و بعد از آن حاصل ضرب را باز ضرب نما در عمقش.



مثلاً: اگر طول آن (۷) و عرضش (۷) و عمقش (۱۰) باشد، مساحت جسم آن (۴۹۰) می شود.

### مساحت جسم مخروط تام

قاعده: واما مخروط تام، هر قسم که باشد، پس ضرب نما مساحت قاعده آن را در ثلث ارتفاعش.

مثلاً: اگر مساحت قاعده آن ۷۱ باشد و ارتفاعش (۱۲) باشد مساحت جسم آن (۳۰) خواهد بود.

### مساحت جسم مخروط ناقص مستدیر

قاعده: واما مخروط ناقص مستدیر، هر قسم که باشد، پس در آن چند عمل است:

۱: قطر قاعده عظمی، آن را در ارتفاعش ضرب نمایند.

۲: حاصل ضرب را بر مقدار تفاوت بین دو قطر قاعده عظمی و صغری تقسیم نمایند.

۳: ضبط نمایند خارج قسمت را که آن ارتفاع مخروط تام است (یعنی اگر تام بود ارتفاع او مطابق با خارج قسمت بود).

۴: مخروط تام را مساحت نمایند، به همان ترتیب که سابق گذشت.

۵: تفاوت بین ارتفاع مخروط ناقص و بین ارتفاع مخروط تام که مقدار ارتفاع متمم مخروط ناقص است مساحت گیرند.

۶: هر چه مساحت مخروط متمم شد از مجموع مساحت تمام مخروط کم نمایند.

هر چه باقی ماند مساحت مخروط ناقص است.

مثلاً: قطر قاعده عظمی (۷) قطر قاعده صغری (۳) ارتفاع مخروط ناقص (۶) .. (۷) را در (۶) ضرب نمودیم (۴۲) شد، پس (۴۲)

را بر تفاوت بین قطرین که (۴) است تقسیم نمودیم ۱۰۱ شد.

۱۰۱ که ارتفاع مخروط است (اگر تام بود) ثلث آن را که ۳۱ است در مساحت قاعده که ۳۸۱ است ضرب نمودیم حاصل

ضرب که ۱۳۴۳ است مساحت جسم مخروط است (اگر تام بود).

پس ۴۱ که ارتفاع متمم مخروط است ثلث آن را که ۱۱ است در مساحت قاعده که ۷۱ است ضرب نمودیم حاصل ضرب

که ۱۰۱۷ است مساحت جسم مخروط متمم است.

وبعد از تحصیل دو مساحت، یعنی مساحت

(تام) و (متمم) متمم را از تام تخریح کردیم، ما بقى كه آن ۱۲۴۱ است مساحت مخروط ناقص است.

### مساحت جسم مخروط ناقص مضع

قاعده: واما مخروط ناقص مضع، هر قسم باشد، پس در او چند عمل است:

۱: يکى از اضلاع قاعده عظمای آن را در ارتفاعش ضرب نمایند.

۲: حاصل ضرب را بر مقدار تفاوت بين يك ضلع قاعده عظمى و يك ضلع قاعده صغرى تقسيم نمایند.

وبقيه عمل مانند (مخروط ناقص مستدير است) ومثال مضع را از مثال مستدير مى توان استخراج نمود.

### مساحت جسم منشور

قاعده: واما منشور، پس کیفیت تحصیل مساحت آن مانند کیفیت تحصیل مساحت اسطوانه مضعه است.

### مساحت ديگر اجسام

تمه: مساحت اجسام (ذوات الاضلاع) و (هلالیه) و (نعلیه) و (اهلیلیجیه) و (شلجمیه) معلوم می شود به ضرب مساحت سطح آنها در مقدار عمق آنها.

-----

والحمد لله أولا و آخرا و ظاهرا و باطنا، و صلى الله على محمد وآله الطاهرين، ولعنه الله على أعدائهم إلى يوم الدين.

كربلاء المقدسه

محمد بن المهدي الحسيني الشيرازي

### الهوامش

(۱) تألیفات آیه الله العظمی شیرازی متجاوز از یکهزار کتاب و جزوه میباشد، که از این مقدار تنها بیش از ۱۰ عنوان فارسی و ما بقى به زبان عربی است، ضمنا قریب به صد عنوان عربی از تألیفات ایشان به فارسی ترجمه شده است. به کتاب (الفهرست) مراجعه شود.

بسمه تعالی

هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ

آیا کسانی که می‌دانند و کسانی که نمی‌دانند یکسانند؟

سوره زمر / ۹

مقدمه:

موسسه تحقیقات رایانه ای قائمیه اصفهان، از سال ۱۳۸۵ هـ. ش تحت اشراف حضرت آیت الله حاج سید حسن فقیه امامی (قدس سره الشریف)، با فعالیت خالصانه و شبانه روزی گروهی از نخبگان و فرهیختگان حوزه و دانشگاه، فعالیت خود را در زمینه های مذهبی، فرهنگی و علمی آغاز نموده است.

مرامنامه:

موسسه تحقیقات رایانه ای قائمیه اصفهان در راستای تسهیل و تسریع دسترسی محققین به آثار و ابزار تحقیقاتی در حوزه علوم اسلامی، و با توجه به تعدد و پراکندگی مراکز فعال در این عرصه و منابع متعدد و صعب الوصول، و با نگاهی صرفاً علمی و به دور از تعصبات و جریان‌های اجتماعی، سیاسی، قومی و فردی، بر مبنای اجرای طرحی در قالب «مدیریت آثار تولید شده و انتشار یافته از سوی تمامی مراکز شیعه» تلاش می‌نماید تا مجموعه ای غنی و سرشار از کتب و مقالات پژوهشی برای متخصصین، و مطالب و مباحثی راهگشا برای فرهیختگان و عموم طبقات مردمی به زبان های مختلف و با فرمت های گوناگون تولید و در فضای مجازی به صورت رایگان در اختیار علاقمندان قرار دهد.

اهداف:

۱. بسط فرهنگ و معارف ناب ثقلین (کتاب الله و اهل البیت علیهم السلام)
۲. تقویت انگیزه عامه مردم بخصوص جوانان نسبت به بررسی دقیق تر مسائل دینی
۳. جایگزین کردن محتوای سودمند به جای مطالب بی محتوا در تلفن های همراه ، تبلت ها، رایانه ها و ...
۴. سرویس دهی به محققین طلاب و دانشجو
۵. گسترش فرهنگ عمومی مطالعه
۶. زمینه سازی جهت تشویق انتشارات و مؤلفین برای دیجیتالی نمودن آثار خود.

سیاست ها:

۱. عمل بر مبنای مجوز های قانونی
۲. ارتباط با مراکز هم سو
۳. پرهیز از موازی کاری

۴. صرفا ارائه محتوای علمی

۵. ذکر منابع نشر

بدیهی است مسئولیت تمامی آثار به عهده ی نویسنده ی آن می باشد .

فعالیت های موسسه :

۱. چاپ و نشر کتاب، جزوه و ماهنامه

۲. برگزاری مسابقات کتابخوانی

۳. تولید نمایشگاه های مجازی: سه بعدی، پانوراما در اماکن مذهبی، گردشگری و...

۴. تولید انیمیشن، بازی های رایانه ای و ...

۵. ایجاد سایت اینترنتی قائمیه به آدرس: [www.ghaemiyeh.com](http://www.ghaemiyeh.com)

۶. تولید محصولات نمایشی، سخنرانی و...

۷. راه اندازی و پشتیبانی علمی سامانه پاسخ گویی به سوالات شرعی، اخلاقی و اعتقادی

۸. طراحی سیستم های حسابداری، رسانه ساز، موبایل ساز، سامانه خودکار و دستی بلوتوث، وب کیوسک، SMS و...

۹. برگزاری دوره های آموزشی ویژه عموم (مجازی)

۱۰. برگزاری دوره های تربیت مربی (مجازی)

۱۱. تولید هزاران نرم افزار تحقیقاتی قابل اجرا در انواع رایانه، تبلت، تلفن همراه و... در ۸ فرمت جهانی:

JAVA.۱

ANDROID.۲

EPUB.۳

CHM.۴

PDF.۵

HTML.۶

CHM.۷

GHB.۸

و ۴ عدد مارکت با نام بازار کتاب قائمیه نسخه :

ANDROID.۱

IOS.۲

WINDOWS PHONE.۳

WINDOWS.۴

به سه زبان فارسی ، عربی و انگلیسی و قرار دادن بر روی وب سایت موسسه به صورت رایگان .

در پایان :

از مراکز و نهادهایی همچون دفاتر مراجع معظم تقلید و همچنین سازمان ها، نهادها، انتشارات، موسسات، مؤلفین و همه

بزرگوارانی که ما را در دستیابی به این هدف یاری نموده و یا دیتا های خود را در اختیار ما قرار دادند تقدیر و تشکر می  
نماییم.

آدرس دفتر مرکزی:

اصفهان - خیابان عبدالرزاق - بازارچه حاج محمد جعفر آواده ای - کوچه شهید محمد حسن توکلی - پلاک ۱۲۹/۳۴ - طبقه  
اول

وب سایت: [www.ghbook.ir](http://www.ghbook.ir)

ایمیل: [Info@ghbook.ir](mailto:Info@ghbook.ir)

تلفن دفتر مرکزی: ۰۳۱۳۴۴۹۰۱۲۵

دفتر تهران: ۰۲۱ - ۸۸۳۱۸۷۲۲

بازرگانی و فروش: ۰۹۱۳۲۰۰۰۱۰۹

امور کاربران: ۰۹۱۳۲۰۰۰۱۰۹



مرکز تحقیقاتی و ترجمانی

اصفهان

خانه کتاب

WWW



برای داشتن کتابخانه های تخصصی  
دیگر به سایت این مرکز به نشانی

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

[www.Ghaemiyeh.net](http://www.Ghaemiyeh.net)

[www.Ghaemiyeh.org](http://www.Ghaemiyeh.org)

[www.Ghaemiyeh.ir](http://www.Ghaemiyeh.ir)

مراجعه و برای سفارش با ما تماس بگیرید.

۰۹۱۳ ۲۰۰۰ ۱۰۹