## هندسه

## Misham.ir20

## [هندسه](http://www.academist.ir/?p=124)

هِندِسه مطالعه انواع روابط طولی و اشکال و خصوصیات آن‌ها است. این دانش همراه با حساب یکی از دو شاخه‌ قدیمی ریاضیات است.

واژه هندسه عربی شده واژه «اندازه» در فارسی است. در زبان انگلیسی به آن geometry و در زبان فرانسه به آن géométrie می‌گویند که هردو از γεωμετρία (گیومتریا) در زبان یونانی آمده که به معنای اندازه‌گیری زمین است.

**تاریخچه هندسه**

احتمالا بابلیان و مصریان کهن نخستین کسانی بودند که اصول هندسه را کشف کردند. در مصر هر سال رودخانه نیل طغیان می‌کرد و نواحی اطراف رودخانه را سیل فرا می‌گرفت. این رویداد تمام علایم مرزی میان املاک را از بین می‌‌برد و لازم می‌‌شد دوباره هر کس زمین خود را اندازه‌گیری و مرزبندی کند. مصریان روش علامت‌گذاری زمین‌ها با تیرک و طناب‌ را ابداع کردند. آنها تیرکی را در نقطه‌ای مناسب در زمین فرو می‌‌کردند و تیرک دیگری در جایی دیگر نصب می‌شد و دو تیرک با طنابی که مرز را مشخص می‌‌ساخت به یکدیگر متصل می‌شدند. با دو تیرک دیگر زمین محصور شده و محلی برای کشت یا ساختمان سازی مشخص می‌شد.

در آغاز هندسه برپایه دانسته‌های تجربی پراکنده‌ای در مورد طول و زاویه و مساحت و حجم قرار داشت که برای مساحی و ساختمان و نجوم و برخی صنایع دستی لازم می‌شد. بعضی از این دانسته‌ها بسیار پیشرفته بودند مثلا هم مصریان و هم بابلیان قضیه فیثاغورث را ۱۵۰۰ سال قبل از فیثاغورث می‌شناختند.

یونانیان دانسته‌های هندسی را مدون کردند و بر پایه‌ای استدلالی قراردادند. برای آنان هندسه مهم‌ترین دانش‌ها بود و موضوع آن را مفاهیم مجردی می‌دانستند که اشکال مادی فقط تقریبی از آن مفاهیم مجرد بود. در سال ۶۰۰ قبل از میلاد مسیح، یک آموزگار اهل ایونیا (که در روزگار ما بخشی از ترکیه به‌شمار می‌رود) به نام طالس، چند گزاره یا قضیه هندسی را به صورت استدلالی ثابت کرد. او آغازگر هندسه ترسیمی بود. فیثاغورث که او نیز اهل ایونیا و احتمالا از شاگردان طالس بود توانست قضیه‌ای را که به‌نام او مشهور است اثبات کند. البته او واضع این قضیه نبود.

اما دانشمندی به نام اقلیدس که در اسکندریه زندگی می‌‌کرد، هندسه را به صورت یک علم بیان نمود. وی حدود سال ۳۰۰ پیش از میلاد مسیح، تمام نتایج هندسی را که تا آن زمان شناخته بود، گرد آورد و آنها را به طور منظم، در یک مجموعه ۱۳ جلدی قرار داد. این کتابها که اصول هندسه نام داشتند، به مدت ۲ هزار سال در سراسر دنیا برای مطالعه هندسه به کار می‌‌رفتند.

براساس این قوانین، هندسه اقلیدسی تکامل یافت. هر چه زمان می‌‌گذشت، شاخه‌های دیگری از هندسه توسط ریاضیدانان مختلف، توسعه می‌‌یافت. امروزه در بررسی علم هندسه انواع مختلف این علم را نظیر هندسه تحلیلی و مثلثات، هندسه غیر اقلیدسی و هندسه فضایی مطالعه می‌‌کنیم.

خدمت بزرگی که یونانیان در پیشرفت ریاضیات انجام دادند این بود که آنان احکام ریاضی را به جای تجربه بر استدلال منطقی استوار کردند. قبل از اقلیدس، فیثاغورث (۵۷۲-۵۰۰ ق.م) و زنون (۴۹۰ ق.م.) نیز به پیشرفت علم ریاضی خدمت بسیار کرده بودند.

در قرن دوم قبل از میلاد ریاضیدانی به نام هیپارک، مثلثات را اختراع کرد. وی نخستین کسی بود که تقسیم بندی بابلی‌ها را برای پیرامون دایره پذیرفت. به این معنی که دایره را به ۳۶۰ درجه و درجه را به ۶۰ دقیقه و دقیقه را به ۶۰ قسمت برابر تقسیم نمود و جدولی براساس شعاع دایره به دست آورد که وترهای بعضی قوسها را به دست می‌‌داد و این قدیمی‌ترین جدول مثلثاتی است که تاکنون شناخته شده است.

بعد از آن دانشمندان هندی موجب پیشرفت علم ریاضی شدند. در سده پنجم میلادی آپاستامبا، در سده ششم، آریابهاتا، در سده هفتم، براهماگوپتا و در سده نهم، بهاسکارا در پیشرفت علم ریاضی بسیار مؤثر بودند.

**تقسیم بندی هندسه**

هنـدسه مقـدماتی به دو قسمت تقسیـم می‌گردد:

\* هنـدسه مسطحه  
\* هندسه فضایی.  
\* هندسه خطی.

در هندسه مسطح، اشکالی مورد مطالعه قرار می‌‌گیرند که فقط دو بعد دارند، هندسه فضایی، مطالعه اشکال هندسی سه بعدی است. این بخش از هندسه در مورد اشکال سه بعدی چون مکعب‌ها ،استوانه ها، مخروط ها، کره‌ها و غیره است

## [دایره](http://www.academist.ir/?p=119)

مقدمه  
اشکال هندسی در زندگی همیشه دارای کاربردهای فراوان بوده و برای فعالیتهای انسان الهام بخش و سمبل نیز شده است. دایره یکی از این اشکال است. ابتدایی‌ترین کاربرد دایره ، چرخ و چرخ‌دنده‌ها هستند که از قدیم‌الایام بکار رفته و می‌روند. همچنین ابزار آلات زینتی چون تاج ، گردبند ، خلخال و حلقه‌ها ، کاربردی به اندازه تاریخ بشری دارند. نمونه مثال زدنی حلقه ازدواج است که بین زوجین مبادله می‌شود و این برگرفته از حلقه‌ای است که در دست اهورامزدا در پیکره‌ها و مجسمه‌ها دیده می‌شود.

با توجه به قرینه مذهبی قداست و پاکی ازدواج در ایران باستان را نشان می‌دهد که اکنون فرهنگی جهانی گشته است. دایره در فرهنگها ، انجمنها ، شهرسازی ، اندیشه‌های هنری و ریشه‌دار بخصوص در ابزار آلات نجومی جایگاه نمادین و کاربردی دارد. در فرهنگ و ادیان قدیم ازجمله بودا ، نماد آسمان ، جهان پاک ، افلاک گردنده و غیر دنیاست در حالی که در مقابل دنیا چهار گوشه و مربع است که به وضوح در بیان اشعار و ادبیات ایرانی بویژه غزلیات عرفانی مشاهده می‌شود.  
دایره در هنرهای اسلامی ایران  
در هنرهای اسلامی ایرانی دایره‌ها ، به شکل شمس و حلقه نورانی در اطراف سرایمه و بزرگان دین دیده می‌شود. همچنین با توجه به کراهت صورتگری و مجسمه سازی در اسلام و ظریف اندیشی شیعه ، هنرهای اسلامی به شکلهای اسلیمی ، گل و بوته ، نقشهایی ختایی سوق داده شد. اشکال و خطوط و ترکیب رنگ در مینیاتورها ، تذهیبها و فرشها با زینت و ترکیب و نقش نگار پخته‌تری تکامل یافتند.

دایره به شکل شمسه‌های زیبایی تزیین داده شد و شمسه‌ها به صورت منفرد یا در سایر هنرها کاربرد یافت. در خطوط گل و بوته و اشکال اسلیمی و ترکیب رنگ دایره به عنوان پایه‌ای‌ترین ، اصلی‌ترین و اساسی‌ترین شکل بکار گرفته می‌شود. و سیر کلی به سوی مرکز برای وصل فنا نقطه‌ای (سیاه) است. که اختیار را از چشمان بیننده گرفته و با سیر در تابلو به مرکز هدایت می‌کند.  
دایره و نقطه سیاه و قرمز  
در میان قبایل بدوی و بسیاری از انجمنها و دسته‌های سری قدیم ، سمبل مفاهیمی چون ابدیت ، جاودانگی و مرگ بوده است و دایره سیاره و دوایر متحدالمرکز در تمرینات اساسی ماینه‌تیستها ، هیپنوتیستها و درمانگران حرفه‌ای می‌باشد. دایره و نقطه سرخ که اغلب نشان آفتاب می‌باشد در پرچم و سمبل ملل شرق آسیا نیز مشاهده می‌شود.  
هفت شهر  
بطلیموس در دو قرن پیش از میلاد بر اساس تفاوت حرارت ، سرزمینهای شناخته شده آن روزگار را به هفت اقلیم تقسیم کرده است از آنجا که تقسیم بندی بطلیموس بر اساس دایره‌های مداری است اقلیمهای هفت گانه را اقلیمهای هندسی نیز نامیده‌اند. به نظر صاحبنظران ، اصطلاح هفت شهر ، هفت اقلیم و هفت وادی که در ادبیات و حکمت ایرانی وارد شده است الهامی از نظریات بطلیموسی را در خود دارد. اجرام آسمانی به دو دسته ثوابت و اجرام متحرک و متغیر تقسیم بندی شد و اجرام متغیر شناخته شده آن روز ، خورشید ، زمین ، بهرام ، تیر ، عطارد ، مشتری و زحل هر کدام در مداری و آسمانی تصور شدند. آسمان اول ، آسمان دوم … تا هفت آسمان.  
دایره و نجوم  
کره زمین برای شناسایی بهتر به دایره‌های افقی به نام مدار از صفر استوا تا ۹۰ درجه قطبین و دایره‌های عمودی به نام نصف‌النهار تقسیم بندی می‌شود. در علوم قدیم دایره بیشترین کاربرد و برترین جایگاه را در علم نجوم دارد. اولین مدلهای منظومه‌ای بر اساس گردش زهره در فرهنگ اینکاها ، گردش خورشید و کاینات دور کلیسا و زمین ، تا گردش زمین و سیارات دور خورشید در نجوم اسلامی و قوانین حاکم بر حرکت آنها بر روی مسیرهای دایروی بودند. مدلهای اتمی بعد از نظریه جوزف تامسون نیز هسته متمرکز در مرکز (بار مثبت) و الکترونهای متحرک در مدارهای دایروی بود. که به دلیل شباهت به مدل منظومه‌ای مشهور گشت.

بعدها تیکوبراهه ، کپلر ، کپرنیک روی این نظریه‌ها کار کردند. در سال ۱۶۱۹ کپلر سه قانون حرکت سیارات را با استفاده از مشاهدات تیکوبراهه بیان کرد. قوانین کپلر پایه و اساس قوانین نیوتن و مکانیک کلاسیک و مکانیک سماوی شد. در این نظریه مسیر دایره به مسیر بیضوی که خورشید در یک کانون بیضی قرار دارد تغییر یافت. با مطرح شدن فیزیک نوین و فیزیک کوانتومی ، اصل عدم قطعیت و سایر پیشرفتهای تکنولوژیکی مدل منظومه‌ای هسته نیز به مدل ابر الکترونی تبدیل گشت.  
نگاهی به رصدخانه مراغه  
این رصدخانه در زمره پیشگامان نجوم ایران و دنیای قدیم بوده و جایگاه بی‌نظیری برای خود دارد. مهمترین دوره و مکتب نجومی ایران مکتب مراغه بود که به گفته پروفسور عبدالسلام رصدخانه‌های هنر با وجود رگه‌های هنری اساسا بر پایه رصدخانه‌های اسلامی ساخته شده است. در این میان مکتب مراغه با نام خواجه نصیر‌الدین طوسی با سمت گیری انتقادی نسبت به نظام بطلیموسی به دلیل مشکلات جدی و ناسازگاریهای ذاتی موجود اخترشناسان بر اساس مدل هندسی نجومی ارایه شد که به جفت طوسی معروف گشت. ایجاد حرکت خطی به کمک حرکتهای دورانی یکنواخت است. ساختمان اصلی این رصدخانه به شکل استوانه طراحی شده بود. اکثر وسیله‌های رصدی در آن شکل دایروی داشتند از مهمترین وسیله‌های رصدخانه مراغه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.  
وسایل رصد خانه مراغه  
سدس فخری که بعدها با اصلاح به دوربینهای تیودولیت معروف گشتند که کاربردهای نقشه برداری دارد. وسیله دیگر ربع بود. این آلت از ربع دایره و عضاده‌ای تشکیل یافته و با آن میل کلی و ابعاد کواکب و عرض بلد را رصد می‌نمودند و بر سطح دیواره شمالی و جنوبی رصدخانه نصب شده بود. وسیله دیگر ذات‌الحلق بود که که به جای ششگانه بطلیموس و نه حلقه ثاون اسکندرانی جامع‌تر بوده است.

آلتی است متشکل از پنج حلقه به ترتیب الف برای دایره نصف النهار که بر زمین نصب شده بود. ب برای دایره معدل النهار ج برای دایره منطقه‌البروج د برای دایره عرض و ه برای دایره میل. از آلات دیگر رصدخانه مراغه ذات‌الجیب و ذات‌السمت بودند که برای تعیین ارتفاع در کلیه جهات مختلف افق بکار رفته می‌شد. ذات‌الربعین که به جای ذات‌الحلق استعمال می‌شد. ذات‌الارسطوانتین و دایره شمسیه از وسایل دیگر رصد خانه هستند.  
نگاهی به استفاده از دایره برای رفع مشکلات شهرها و شهرسازی  
توسعه شهرها ، تامین نیازمندیهای آنان ، چاره‌جویی برای توسعه‌های آینده شهر ، اتخاذ تصمیماتی که بتواند مشکلات شهری را به حداقل برساند و بالاخره آنکه چگونه رابطه منطقی بین انسان با محیط طبیعتش حفظ شود، به تحولاتی در امر شهرسازی منجر شد. نخستین نظریه در زمینه شهرسازی شخصی به نام هیپوداموس (۴۸۰ سال قبل از میلاد) بود و بعد از آن نظریات و راهکارهای متفاوت شهرسازی بوجود آمد. ولی پیدایش دانش امروزی شهرسازی به قرن نوزده میلادی می‌رسد. از میان نظریه‌های شهرسازی می‌توان نظریه‌های زیر را نام برد.  
نظریه متحدالمرکز  
در این نظریه الگوی ساخت شهر بر این اصل استوار است که توسعه شهر از ناحیه مرکزی به طرف خارج شهر صورت گرفته و تعداد مناطق متحدالمرکز را تشکیل می‌دهد. این مناطق با ناحیه مشاغل مرکزی شروع شده و بوسیله منطقه در حال تحول احاطه می‌شود.  
نظریه قطاعی  
تعدیل و تغییر در جهات مختلف این نظریه است. شهرها برای همیشه نمی‌توانند حالت متحدالمرکزی مناطق را حفظ کنند. در این نظریه اجازه خانه به عنوان راهنما مطالعه شهر را عملی می‌سازد. ساخت واحدهای گرانقیمت از کانون اصلی در طول شبکه‌های رفت و آمد ، ساخت واحدهای مسکونی دیگر و ارزان‌تر به سوی فضاهای باز و جابجایی ساختمانهای اداری و تجاری ، توسعه واحدهای مسکونی گرانقیمت را در جهت عمومی عملی سازد. آپارتمانهای لوکس در مجاورت بخشهای تجاری و مسکونی قدیمی بوجود آمده و واحدهای گرانقیمت شهر بطور اتفاقی و نامنظم جابجا نمی‌شوند. راههای شعاعی از مرکز شهر به اطراف کشیده می‌شود و عامل دسترسی به این راهها و قیمت زمینها را در مناطق مختلف شهر تعیین می‌کند.

مدل حلقه‌ای  
در این مدل به جای آنکه خطوط اصلی حمل و نقل به صورت خطی گسترش یابد به شکل دایره‌ای و به موازات مرکز شهر ، حواشی ناحیه مرکزی و بافتهای اطراف آن را احاطه می‌کند. و دور تا دور بافت را گره‌های شهری بوجود می‌آورد. و فعالیتها شکل حلقه‌ای یا زنجیره‌ای به خود می‌گیرند.  
طرح مکمل مدل کهکشان  
بر اساس نظریه ویکتورگروین در بیشتر شهرهای بزرگ کاربرد دارد. شهر از مراکز متعددی تشکیل یافته و هر کدام واحدهای دیگری را بوجود می‌آورد و بوسیله شبکه‌های ارتباطی مشترک و مستقل و منطقه‌ای بافتها به همدیگر مرتبط می‌شوند. مجموعه این بافتها و شبکه‌ها یک شبکه کهکشانی را بوجود می‌آورد. خدمات مرکزی در وسط بافت و جایگاه صنایع در نواحی اطراف شهر و در خارج از بافت اصلی پیش‌بینی شده است.  
دایره در مثلثات و فیزیک  
از دایره‌های مشهور دیگر دایره مثلثاتی است. دایره مثلثاتی دایره‌ای است با درجه‌بندی و جهت حرکت مشخص که به آن جهت مثلثاتی گویند و آن پادساعت گرد یا عکس ساعت گرد است. شعاع این دایره واحد است و حداکثر مقدار توابع مثلثاتی سینوس یا کوسینوس که در این دایره بدست می‌آید می‌تواند واحد شود. هارمونیها و هماهنگها ، چرخش ، حرکت دورانی ، حرکات پریودیک و دوره‌ای ، حرکات تناوبی ، حرکات رفت و برگشتی در یک مسیر مشخص را می‌توان توسط این دایره و کمیات مثلثاتی برای بیان مکان و زمان و توصیف این حرکات و موقعیت بکار برد.  
دایره در ورزشهای باستانی و موسیقی  
دایره با توجه به نماد آسمانی و قداست افلاکی در ورزشهای باستانی از جمله زورخانه و گوی بازی ورزشکاران باستانی کار ، در رقص سماء و حلقه گردش و لباس و کلاه آنها ، نیز کاربرد دارد. در مکاتب هادی همچون کومونیسم نیز همچنان که در فیلم بایکوت مشاهده می‌کنیم. به عنوان سمبل بکار رفته است مسیری که از هیچ آغاز شده و در سیر مسیر به هیچ منتهی می‌شود.

اساس موسیقی و هنرهای ادبی شرقی موسیقی دوری است. موسیقی و هنری که انسان را در جای خود از حالی به حالی دگرگون می‌کند از نقطه‌ای شروع شده و او را به سیر در عالم معانی برده و در آخر انسانی ارزشی ، تحول یافته و والا‌مقام و انسانی که شایسته خلیفه الهی است بوجود می‌آورد.

**کاربرد تقارنها (محوری و مرکزی ) و دَوَرانها**

مباحث تقارنها ودورانها که به تبدیلات هندسی معروف هستند،درصنعت و ساختن وسائل و لوازم زندگی استفاده می شوند . مثلاً در بافتن قالی و برای دادن نقش و نگار به آن از تقارن استفاده می شود . در کوزه گری و سفالگری از دوران محوری استفاده می - شود . همچنین در معماریهای اسلامی اغلب از تقارنها کمک گرفته می شود . چرخ گوشت ، آب میوه گیری ، پنکه ، ماشین تراش ُ بادورانی که انجام می دهند ، تبدیل انرژی می کنند . علاوه بر آن تبدیلات هندسی برای آموزش مطالبی از ریاضی استفاده می شوند ،مانند : مفهوم جمع و تفریق اعداد صحیح با استفاده از بردار انتقال موازی محور.

نقطه ی سر به سر : در بسیاری از مشاغل ، هزینه ی تولید **C**و تعداد **X** کالای تولید شده را می توان به صورت خطی بیان کرد.به همین ترتیب ، در آمد **R** حاصل از فروش **X** قلم کالای تولیدشده را نیز می توان با یک معادله ی خطی نشان داد . وقتی هزینه ی **C** از در آمد **R** حاصل از فروش بیشتر باشد،این تولیدضررمی دهد. و وقتی در آمد **R** از هزینه ی **C** بیشتر باشد ،تولید سودمیدهد . و هر گاه در آمد **R** و هزینه ی **C** مساوی باشند ،سود و زیانی در بین نیست و نقطه ای که در آن **R=C** باشد، نقطه ی سربه سر نامیده می شود .

**کاربرد مساحت**

مفهوم مساحت و تکنیک محاسبه مساحت اشکال مختلف ، از اهمّ مطالب هندسه است .به سبب کاربرد فراوانی که در زندگی روزمرّه مثلاً برای محاسبه ی مساحت زمینها با اَشکال مختلف . و همچنین درفیزیک و جغرافیاوسایر دروس دانستن مساحتهالازم به نظرمی رسد .

**کاربرد چهار ضلعیها**

شناخت چهارضلعیها و و دانستن خواص آنها ، برای یادگیری مفاهیم دیگر هندسه لازم است و ضمناً در صنعت و ساخت ابزار و وسائل زندگی و همچنین برای ادامه تحصیل وهمینطور در بازار کار نیاز به دانستن خواص چهارضلعیها احساس می شود .

**کاربرد خطوط موازی** **و تشابهات**

از خطوط موازی و مخصوصاً متساوی الفاصله ، در نقشه کشی و ترسیمات استفاده می شود .و در اثبات احکامی نظیر قضیه تالس1 و عکس آن ، همچنین تقسیم پاره خط به قطعات متساوی یامتناسب .

تشابهات نیز از مفاهیم مهم هندسه و اساس نقشه برداری ،کوچک و بزرگ کردن نقشه ها و تصاویر و عکسها می باشد .

مبحث تشابهات درهندسه دریچه ای است به توانائیهای جدیدبرای درک و فهم و کشف مطالب تازه ی هندسه ،به همین سبب آموزش خطوطمتوازی و متساوی الفاصله و مثلثهای متشابه به حد نیاز دانش-

آموز مقطع راهنمایی لازم است .

1 – تالس دانشمند یونانی نشان داد که به وسیله ی سایه ی یک شیء و مقایسه ی آن با سایه ی یک خط کش می توان ارتفاع آن  شیء را اندازه گرفت . با استفاده از اصولی که تالس ثابت کرد ،می توان بلندی هر چیزی را حساب کرد . تنها چیزی که نیاز دارید ، یک وسیله ی ساده اندازه گیری است که می توانید[آن را ] از یک قطعه مقواو تکه ای چوب درست کنید.( مراجعه شودبه کتاب درجهان ریاضیات نوشته ی اریک او بلاکر – صفحه ی 30 )

تالس در زمان خود به کمک قضیه ی خودارتفاع اهرام مصررامحاسبه کرد همچنین وقتی از مصر به یونان بازگشت ، فاصله ی یک کشتی را از ساحل به کمک قضیه خود اندازه گرفت .روش دیگری هم برای

محاسبه بلندی وجود دارد وآن استفاده از نسبتهای مثلثاتی است.

منابع:‌

<http://ziaie.blogfa.com/>

<http://www.academist.ir/>

[www.daneshnameh.roshd.ir](http://www.daneshnameh.roshd.ir)