

هندسه و نقش

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل انتظار می‌رود هنرجو بتواند:

- ۱- پیشینه هندسه را شرح دهد.
- ۲- هندسه نقوش را توضیح دهد.
- ۳- اجزاء و عناصر هندسی را شرح دهد.
- ۴- با استفاده از خط کش و پرگار خط و زاویه را به قسمت‌های مساوی تقسیم کند.
- ۵- با استفاده از خط کش و پرگار بر یک خط، عمود را رسم کند.
- ۶- با استفاده از خط کش و پرگار شمسه پنج و هشت را رسم کند.
- ۷- با استفاده از خط کش و پرگار مربع و چهارلنگه را رسم کند.
- ۸- با استفاده از خط کش و پرگار مثلث را رسم کند.
- ۹- با استفاده از خط کش و پرگار مستطیل را به روش تقسیم زاویه به سه و پنج قسمت مساوی ترسیم کند.

هندسه و پیشینه آن

احداث برج بابل حدود ۵۳۴ پ.م^۱ توسط بابلیان و اهرام
ثلاثه (آرامگاه فراعنه که شامل سه هرم عظیم است و ارتفاع
بلندترین آن‌ها به حدود ۱۴۶ متر می‌رسد) در هزاره سوم پ.م
توسط مصریان گویای این است که آن‌ها به مسایل و اصول
هندسی واقف بوده‌اند. (شکل ۱-۱).

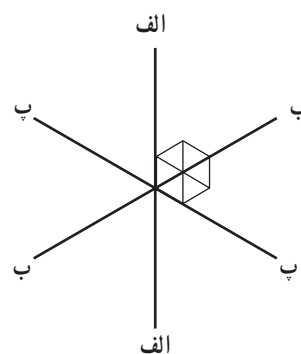
هندسه یکی از علمی است که انسان‌ها از دیرباز با اصول
آن آشنا شده‌اند و به نوعی خود را محتاج به آن دانسته‌اند.
گروهی بهره‌وری از هندسه را برای اولین بار در تقسیم
زمین‌های کشاورزی و هدایت آب‌های سطحی و ساخت بنا
می‌دانند که از حدود ده‌هزار سال قبل به اثبات رسیده است.



شکل ۱-۱- بهره‌وری مصریان از اصول هندسی در ساخت بنا
چیزه - از راست به چپ هرم خئوپس - خفرن - موکرینوس. ۲۵۷۰ تا ۲۵۰۰ پ.م

کنجکاوی بشر در زمینه‌های مختلف است که توانسته در آن به بالاترین سطح امروزی برسد. نمونه‌هایی از ساختارهای هندسی را می‌توان در طبیعت از جمله در ترکیب ساختمان بدن انسان، گل، حلزون، دانه‌های برف و ... یافت. (شکل ۱-۲)

عده‌ای نیز عقیده دارند که هندسه در قدیم «علم اندازه گرفتن زمین بوده است». تمدن‌های کهن از جمله عیلامیان و مصریان از این علم برای مشخص کردن محدوده کشتزارها بهره برده‌اند. آنها این محدوده‌ها را دوباره اندازه‌گیری و مشخص کردند. بنابراین هر کدام از تمدن‌های باستان سهمی در بهره‌وری از این علم را داشته‌اند. این علم حاصل تجربیات و حس



شکل ۱-۲- شکل‌های هندسی موجود در طبیعت (دانه‌های برف، گل‌ها و لانه زنبور) نمایانگر قوانین مربوط به هندسه و تقارن

این کتاب تنها به بررسی هندسه نقوش خواهیم پرداخت.

هندسه نقوش

هندسه نقوش علمی است که به چگونگی ایجاد نقوش و ترکیب آن‌ها بر پایه قواعد و تناسب‌های هندسی می‌پردازد. هندسه به عنوان پایه‌ای در طراحی و ترکیب نقوش‌های هندسی در هنر تمدن‌های مختلف جهان مورد استفاده بوده و اهمیت بسزایی داشته است.

بنابراین هندسه در قدیم، علم اندازه گرفتن زمین بوده، اما امروزه «هندسه را علمی می‌دانند که از شکل‌ها، زوایا و اندازه آن‌ها، خواص هر یک و روابط آن‌ها با یکدیگر گفتگو می‌کند»^۱. هندسه، تعاریف و کاربردهای متفاوتی دارد. دو موضوع «هندسه نقوش» و «نقوش هندسی» در اینجا مورد توجه است. نقوش مایه اصلی یک اثر هنری است که می‌تواند از یک عنصر یا ترکیبی از عناصر مختلف پدید آید. نقوش در ترکیب‌بندی‌های گوناگون قرار می‌گیرند و دارای ویژگی‌های خاصی می‌باشند. در

۱- ماهرالنقش، محمود، طرح و اجرای نقوش در کاشیکاری ایران، جلد ۱.

گروه دوم نقش‌ها، معمولاً در ظاهر پیچیدگی بیشتری را نشان می‌دهند. بنابراین قواعد ترسیم پیچیده‌تری هم نسبت به گروه اول دارند. (شکل ۱-۴-الف، ب)

بهترین راه برای درک قواعد مربوط به هندسه نقوش به کارگیری این قواعد در ترسیم انواع نقوش هندسی است.

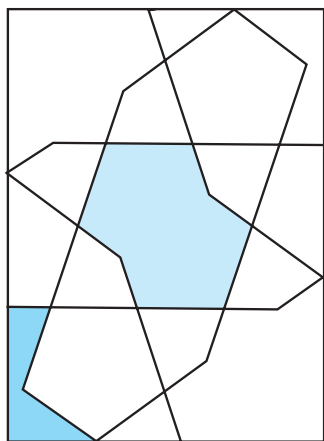
نقش‌های هندسی از جهت شیوه ترسیم به دو گروه تقسیم می‌شوند: ۱- نقش‌های ساده هندسی ۲- نقش‌های پیچیده هندسی. گروه اول نقوشی که قواعد ترسیم بسیار ساده‌ای دارند و تنها با ایجاد شبکه‌های منظمی از مربع، مثلث و لوزی قابل ترسیم و گسترش‌اند. (شکل ۱-۳-الف، ب)



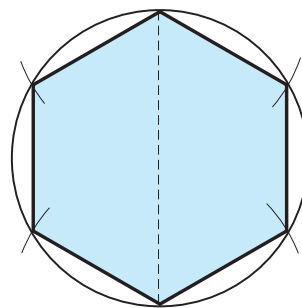
شکل ۱-۴-الف) گره پیچیده در کتاب آرابی



شکل ۱-۳-الف) گره ساده هندسی در کتاب آرابی



شکل ۱-۴-ب) واگیره گره کُند طویل قناس سُر مه‌دان



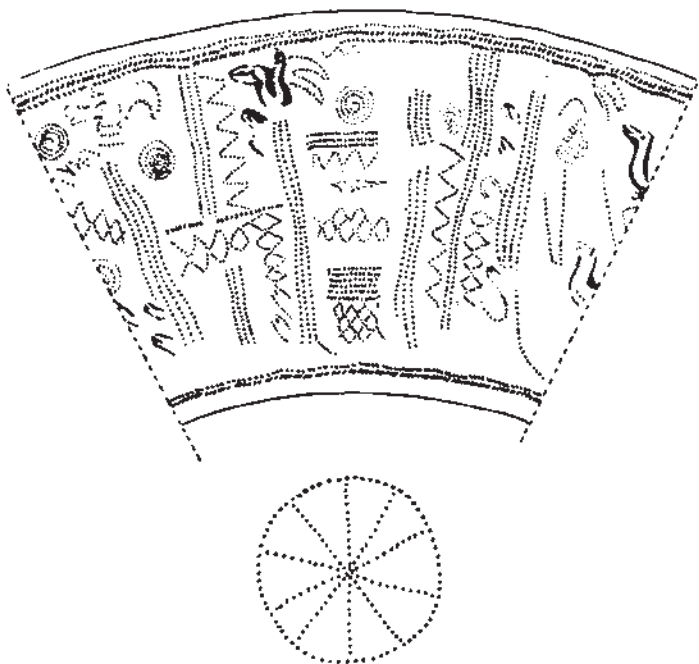
شکل ۱-۳-ب) شش ضلعی منتظم

اجزاء و عناصر ترسیم هندسی

تاریخ به کار گرفته شده و آن‌ها را می‌توان بر روی برخی از آثار از جمله سفالینه‌ها مشاهده کرد.

هنرمندان این دوران برخی از اندیشه‌ها و مشاهدات پیرامون خود را با استفاده از اشکال هندسی ترسیم می‌کردند. تزئینات این آثار بیشتر از انواع مختلف طرح‌های خطی، نقطه و نقش‌های اصلی هندسی مانند: دایره، مربع و ... تشکیل شده است. (شکل‌های ۱-۵ تا ۱-۸)

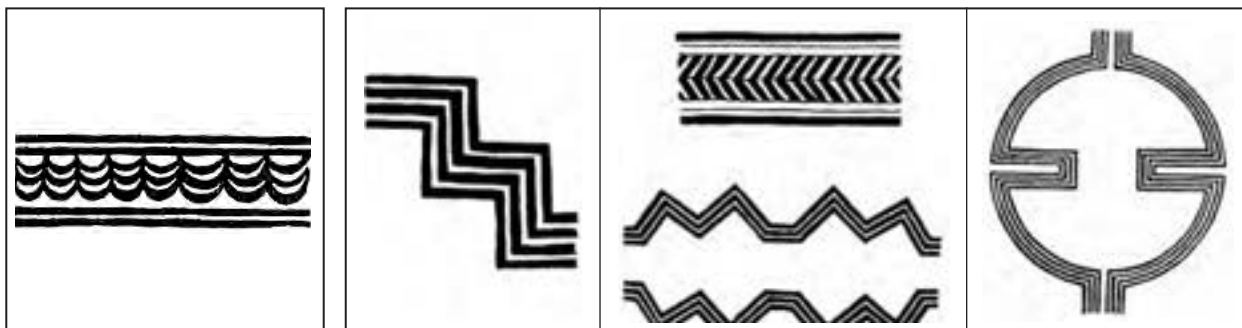
همان‌طور که در سال‌های گذشته آموخته‌اید اجزاء و عناصر ترسیم شامل: نقطه، خط و انواع آن (خط راست، خط شکسته و خط منحنی)، پاره‌خط، زاویه و انواع آن و نقوش اصلی هندسی (مربع، مثلث، مستطیل و دایره) می‌باشند. اکنون به مشاهده نمونه‌هایی از کاربرد این اجزاء و عناصر در تزئین آثار تاریخی می‌پردازیم. یافته‌های باستان‌شناسی نشان داده که اجزاء و شکل‌های ساده هندسی از هزاره‌های پیش از



شکل ۱-۵-ب) جام مارلیک - نقش ته ظرف و دیواره ساده‌ترین نوع نقش هندسی (نقطه‌چین)



شکل ۱-۵-الف) جام مارلیک



شکل ۱-۶-ب) خطوط منحنی

شکل ۱-۶-الف) خطوط شکسته و راست، نقش مایه‌های سفالینه - شوش

تزئین ظروف سفالی با خطوط منحنی - شوش



شکل ۸-۱- کاربرد خط و تزئینات نمادین
خمره سفالی، تپه گیان - نهاوند - هزاره دوم پ.م



شکل ۷-۱- کاربرد خط در سفالینه‌ها
قدح سفالی - شوش - هزاره چهارم پ.م

ترسیم‌های اصلی و پایه هندسی

با ترسیم‌های پایه‌ای مانند: تقسیم خط، زاویه، عمود منصف و ...، پیش از این آشنا شده‌اید. در این قسمت برای یادآوری مراحل ترسیم آن‌ها را دوباره مرور می‌کنیم.

رسم عمود از نقطه بر خط

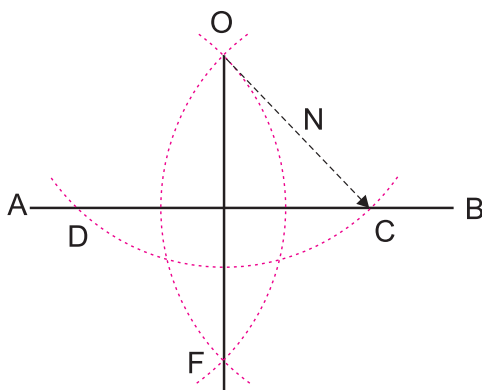
الف) رسم عمود بر یک خط از نقطه بیرون خط:

برای رسم عمود از نقطه O در بیرون پاره خط \overline{AB} ، نوک تیز پرگار را بر نقطه O قرار داده کمائی رسم نمائید (شعاع آن بیش از فاصله نقطه تا خط باشد) تا \overline{AB} را در دو نقطه D و C قطع نماید. سپس به مرکزیت C و D و به شعاع N دو کمان دیگر رسم نمائید تا یکدیگر را در نقطه F قطع نمایند. OF بر \overline{AB} عمود است. (شکل ۹-۱)

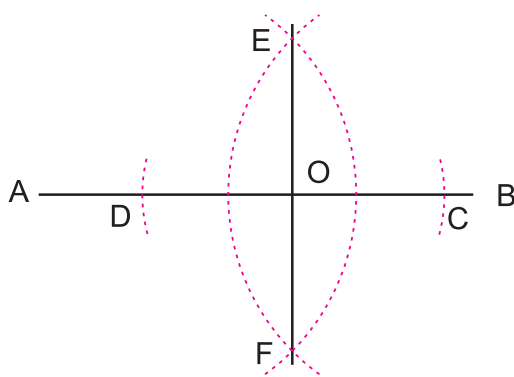
ب) رسم عمود بر یک خط از نقطه‌ای روی خط:

برای رسم عمود از نقطه O بر روی پاره خط \overline{AB} ، نوک تیز پرگار را بر نقطه O قرار داده، با فتح دلخواه کمائی رسم نمائید تا \overline{AB} را در دو نقطه C و D قطع نماید.

سپس به مرکزیت C و D و به شعاع بیش از OC ، دو کمان دیگر رسم نمائید تا یکدیگر را در نقطه F و E قطع نماید. FE بر \overline{AB} و نقطه O عمود است. (شکل ۱۰-۱)

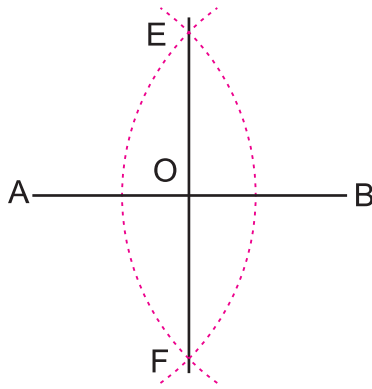


شکل ۹-۱- رسم عمود بر یک خط از نقطه بیرون خط



شکل ۱۰-۱- رسم عمود بر یک خط از نقطه‌ای روی خط

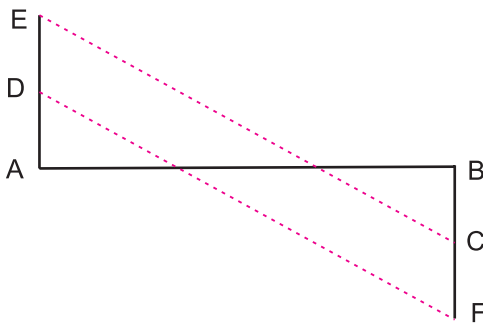
۱- فتح: باز شدن دهانه پرگار را فتح می‌نامند.



شکل ۱۱-۱- تقسیم پاره خط به دو قسمت مساوی

تقسیم پاره خط به قسمت های مساوی :

الف) تقسیم پاره خط به دو قسمت مساوی (عمود منصف) :
 برای تقسیم پاره خط \overline{AB} به دو قسمت مساوی، از سر پاره خط به شعاع دلخواه (بزرگ تر از نصف طول پاره خط) دو کمان رسم نمائید به طوری که یکدیگر را در نقاط E و F قطع نمایند.
 از نقطه E به F خطی رسم کنید تا پاره خط \overline{AB} را در نقطه O قطع نماید. (شکل ۱۱-۱) پاره خط \overline{AB} را به دو قسمت مساوی تقسیم می کند.



شکل ۱۲-۱- تقسیم پاره خط به سه قسمت مساوی

ب) تقسیم پاره خط به چند قسمت مساوی : برای تقسیم پاره خط به چند قسمت مساوی همانند تقسیم آن به سه قسمت مساوی عمل می کنیم. برای تقسیم پاره خط \overline{AB} به سه قسمت مساوی، از ابتدا و انتهای آن دو عمود مساوی خارج نمائید. خط های BC و AD بدست می آید. آن ها را با همان طول امتداد دهید تا نقاط E و F به دست آید. از D به F و از E به C خطی رسم نمائید. \overline{AB} به سه قسمت مساوی تقسیم می شود. (شکل ۱۲-۱)

به همین ترتیب اگر بخواهیم پاره خطی را برای مثال به ۵ قسمت مساوی تقسیم کنیم طول عمود های زاویه ۴ برابر شده و ۴ خط مایل تشکیل می شود.

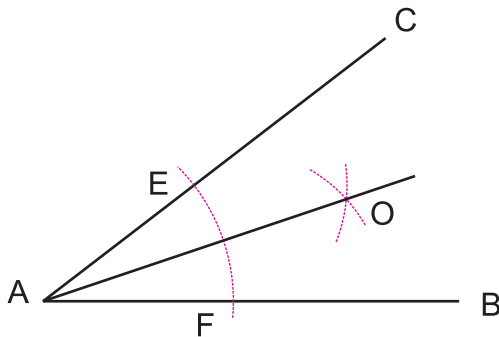
تقسیم زاویه به قسمت های مساوی

الف) تقسیم زاویه به دو قسمت مساوی : برای تقسیم

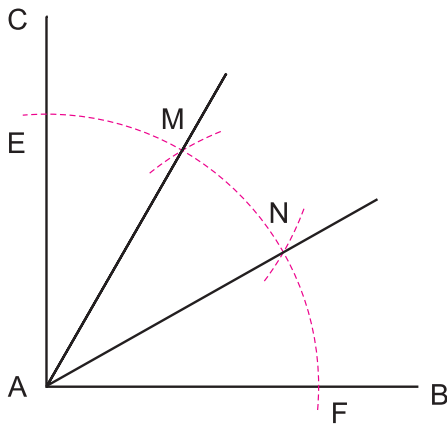
زاویه \hat{BAC} به دو قسمت مساوی، نقطه A را مرکز قرار داده، کمانی رسم نمائید تا AB و AC را به ترتیب در نقاط F و E قطع نماید.

سپس E و F را مرکز قرار داده، دو کمان به شعاع های برابر می زنیم تا یکدیگر را در نقطه O قطع نمایند.

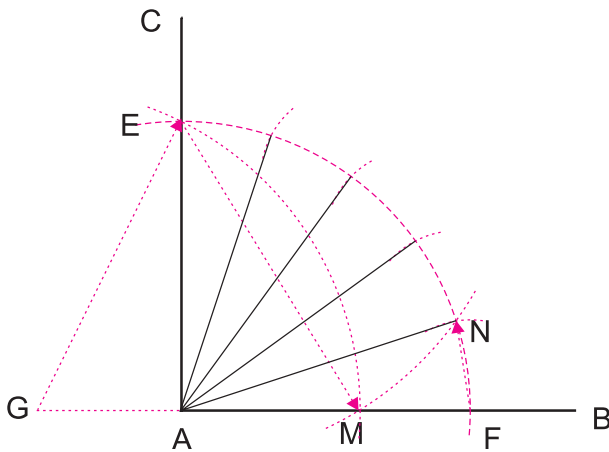
اگر از O به A وصل کنیم زاویه \hat{BAC} به دو قسمت مساوی تقسیم می شود. AO را نیمساز زاویه \hat{BAC} نیز گویند (شکل ۱۳-۱).



شکل ۱۳-۱- تقسیم زاویه به دو قسمت مساوی



شکل ۱۴-۱- تقسیم زاویه به سه قسمت مساوی



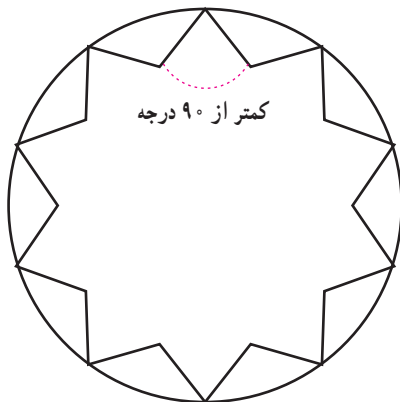
شکل ۱۵-۱- تقسیم زاویه قائمه به پنج قسمت مساوی

ب) تقسیم زاویه قائمه به سه قسمت مساوی : از A، رأس زاویه قائمه، کمائی به شعاع دلخواه رسم نمائید تا اضلاع AB و AC را در نقاط F و E قطع نماید.

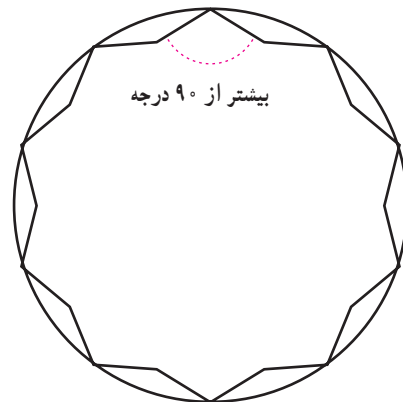
E و F را مرکز قرار داده با همان فتح پرگار، کمان بزنید تا نقاط M و N به دست آید. از A به M و N وصل نمائید، زاویه، \hat{BAC} به سه قسمت مساوی تقسیم می شود. (شکل ۱۴-۱).

ج) تقسیم زاویه قائمه به پنج قسمت مساوی : زاویه قائمه \hat{BAC} را رسم نموده، به مرکزیت A کمائی به شعاع دلخواه رسم نمائید تا اضلاع AB و AC را در نقاط F و E قطع نماید. به اندازه نصف AF، از نقطه A به سمت چپ امتداد دهید. این نقطه را G بنامید. از نقطه G به شعاع GE کمائی بزنید تا نقطه M به دست آید. سپس از نقطه E به شعاع EM کمان بزنید تا نقطه N به دست آید. نقطه A را به N وصل کنید. زاویه \hat{NAF} یک پنجم زاویه \hat{BAC} می باشد. با شعاع NF کمان EF را به پنج قسمت مساوی تقسیم کرده و از نقطه A خطوطی را به نقاط به دست آمده وصل کنید. زاویه \hat{BAC} به پنج قسمت مساوی تقسیم می شود. (شکل ۱۵-۱)

نکته : چنانچه مقدار زاویه داخلی یک نقش بیشتر از 90° (قائمه) باشد، آنرا کُند (شکل ۱۶-۱) و در صورتی که مقدار زاویه داخلی آن کمتر از 90° باشد آنرا تَند گویند. (شکل ۱۷-۱)



شکل ۱۷-۱- نقش (شمسه) ده تند



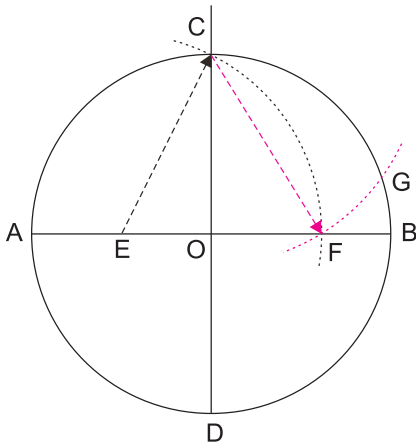
شکل ۱۶-۱- نقش (شمسه) ده کند

تمرین

- ۱- پاره خط AB را به پنج قسمت مساوی تقسیم کنید.
- ۲- زاویه قائمه \hat{BAC} را به شش قسمت مساوی تقسیم کنید.
- ۳- زاویه قائمه \hat{BAC} را به ده قسمت مساوی تقسیم کنید.

تقسیم دایره به قسمت‌های مساوی

الف) تقسیم دایره به پنج قسمت مساوی : دایره‌ای به مرکز O و دو قطر عمود بر هم AB و CD را رسم نمائید. شعاع OA را به دو قسمت مساوی تقسیم کنید، نقطه E به دست می‌آید. نقطه E را مرکز قرار داده، به شعاع EC کمان بزنید تا نقطه F به دست آید.



نقطه C را مرکز قرار داده، به شعاع CF کمان بزنید تا محیط دایره را در نقطه G قطع نماید.

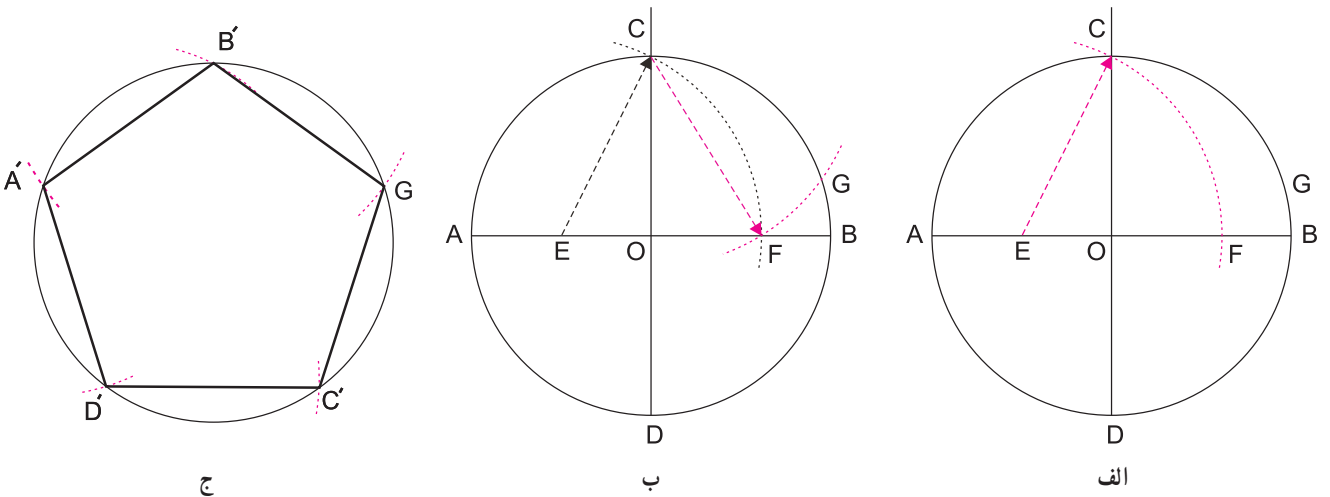
CG یک پنجم محیط دایره است. (شکل ۱۸-۱)

با تقسیم دایره به پنج قسمت مساوی می‌توان برخی نقش‌مایه‌های هندسی را رسم نمود.

۱- پنج‌گُند (پنج ضلعی منتظم) : دایره‌ای به مرکز

O و شعاع دلخواه رسم نمائید. آن را به پنج قسمت مساوی تقسیم نموده نقاط به دست آمده، A' ، B' ، C' ، D' را به یکدیگر متصل نمائید. پنج ضلعی منتظم به دست می‌آید. (شکل

۱۹-۱)



شکل ۱۹-۱ - پنج‌گُند یا پنج ضلعی منتظم
نقش‌مایه الهام گرفته از نقش‌های هندسی

۱- چند ضلعی، که ضلع‌های آن با هم مساوی و زاویه‌های آن نیز با هم مساوی باشد را چند ضلعی منتظم گویند.

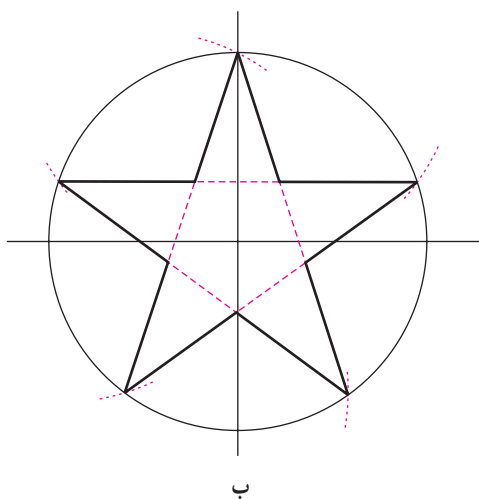


شکل ۲۰-۱-ب) پنج کُند
امام زاده محروق - درب چوبی - نیشابور

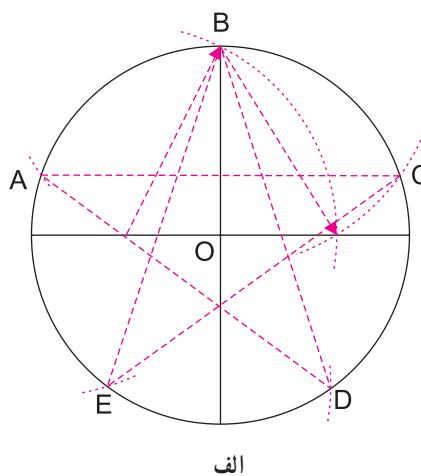


شکل ۲۰-۱-الف) نمونه رسم پنج کُند در گره ده کُند

کرده و نقاط را یک در میان به هم وصل کنید، از A به C از C به E از E ... و از D به A (شکل ۲۳-۱)



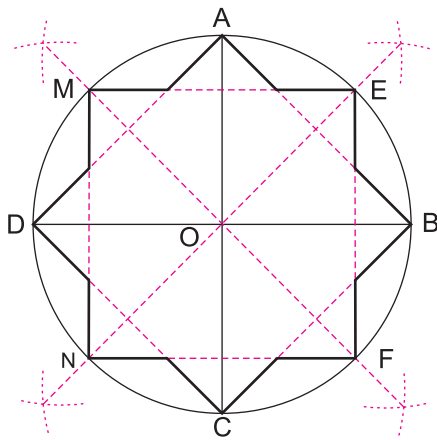
۲- ستاره یا پنج پری تُند: دایره ای به مرکز O و شعاع OA رسم کنید (شعاع دلخواه) آن را به پنج قسمت مساوی تقسیم



شکل ۲۱-۱- ستاره یا پنج پری تُند

با تقسیم دایره به هشت قسمت مساوی می‌توان به نقش‌هایی همچون ستاره هشت پر دست یافت که حضورش در تاریخ هنر ایران بی‌شمار است.

— رسم شمسه هشت: دایره‌ای به مرکز O و شعاع دلخواه رسم، آن را به هشت قسمت مساوی تقسیم نمائید. نقاط تقسیم را یک در میان به هم متصل نمائید، شمسه هشت به دست می‌آید (شکل‌های ۱-۲۴ و ۱-۲۶). چنانچه نقاط تقسیم را دو در میان به یکدیگر متصل نمائید، شکل به دست آمده ستاره هشت پر خواهد بود (شکل ۱-۲۵).



شکل ۱-۲۴ - شمسه هشت

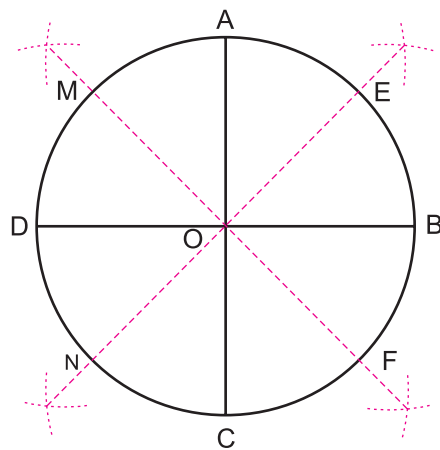


شکل ۱-۲۵ - ستاره هشت پر
قطعه مدال مانند از طلا - تپه‌گیان - ۱۴۰۰ تا ۱۱۰۰ پ. م.



شکل ۱-۲۲ - پنج بری تند
برگی از قرآن - ۷۱۳ ه. ق.

ب) تقسیم دایره به هشت قسمت مساوی: دایره‌ای به مرکز O و شعاع دلخواه رسم نمائید. دو قطر آن را بر هم عمود نموده، نقاط A, B, C, D به دست می‌آید. هر کدام از کمان‌های چهارگانه $\widehat{AB}, \widehat{BC}, \widehat{CD}$ و \widehat{DA} را به دو نیم تقسیم نمائید. نقاط M, E, N, F به دست می‌آید. (شکل ۱-۲۳)



شکل ۱-۲۳ - تقسیم دایره به هشت قسمت مساوی



شکل ۲۶-۱- شمسه هشت
سقف هتل عباسی - اصفهان

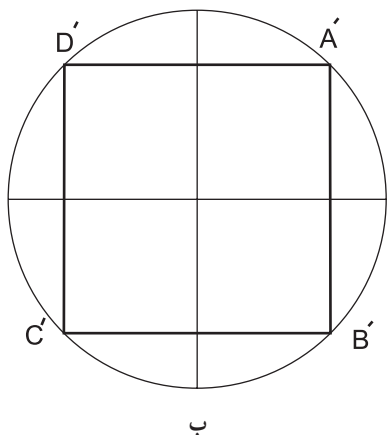
تمرین

- ۱- ستاره پنج پری را در دایره‌ای به شعاع $2/5$ سانتی متر رسم نمائید.
- ۲- در دایره‌ای به شعاع 5 سانتی متر نقش پنج گُند را رسم نمائید.
- ۳- با استفاده از تقسیمات دایره (شعاع دلخواه) یک ستاره ده پری تُند رسم نمائید.
- ۴- با استفاده از روش تقسیمات دایره یک ستاره 12 پر در دایره‌ای به شعاع 7 سانتی متر رسم نمائید.
- ۵- با استفاده از روش تقسیمات دایره یک ستاره 8 پر در دایره‌ای به شعاع 5 سانتی متر رسم نمائید.

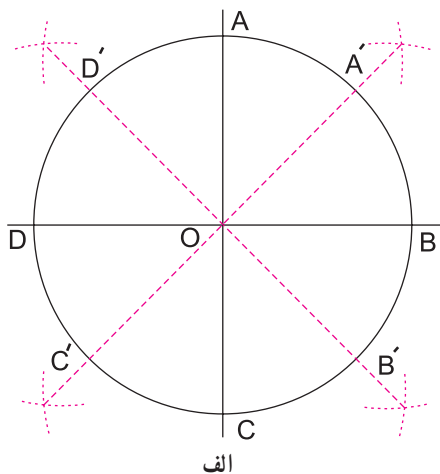
را به دو نیم تقسیم نمائید، نقاط A' ، B' ، C' و D' به دست می آید. از اتصال نقاط فوق به یکدیگر مربع به دست می آید. (شکل ۱-۲۷) همچنین می توان از اتصال نقاط به دست آمده از تقاطع کمان ها مربع را رسم نمود.

رسم مربع

دایره ای به مرکز O و شعاع دلخواه رسم نمائید. دو قطر آن را بر هم عمود نموده نقاط A ، B ، C و D به دست می آید. هر کدام از کمان های چهارگانه \widehat{AB} ، \widehat{BC} ، \widehat{CD} و \widehat{DA}

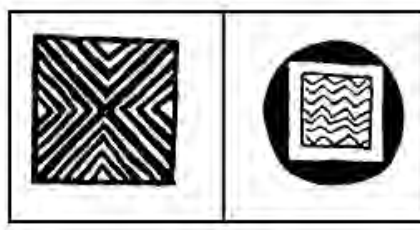


ب

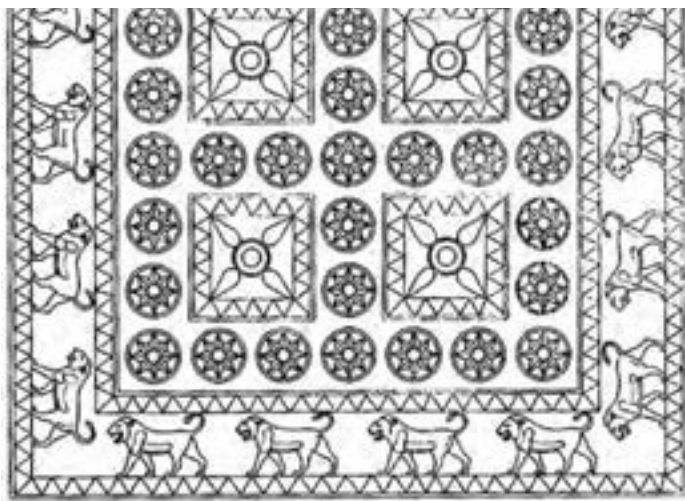


الف

شکل ۱-۲۷- رسم مربع



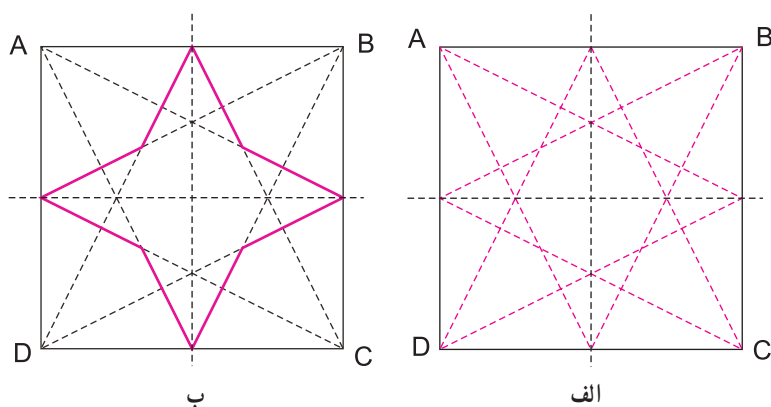
شکل ۱-۲۸- نقش مایه مربع در سفالینه شوش



شکل ۱-۲۹- نقش مربع - بخشی از طرح قالیچه سنگی - تخت جمشید - حجاری شده بر درگاه تالار صد ستون



شکل ۳۰-۱- نقش مربع در قالی پازیرک
هخامنشی- ابعاد ۱۸۹ در ۲۰۰ سانتی متر



شکل ۳۱-۱- ستاره چهار لنگه

از طریق رسم مربع و تقسیم آن می توان
برخی از نقش مایه های هندسی را رسم نمود،
از آن جمله نقش چهار لنگه است.

رسم چهار لنگه : مربع ABCD را
رسم نموده از وسط هر ضلع به دو رأس مقابل
وصل نمائید، خطوط تیره، نقش چهار لنگه را
نشان می دهد. (شکل های ۳۱-۱ تا ۳۴-۱)



شکل ۳۳-۱- نقش چهارلنگه
کاسه سفالین، نقاشی زرین فام - ری یا ساوه - سده ۷ هـ. ق

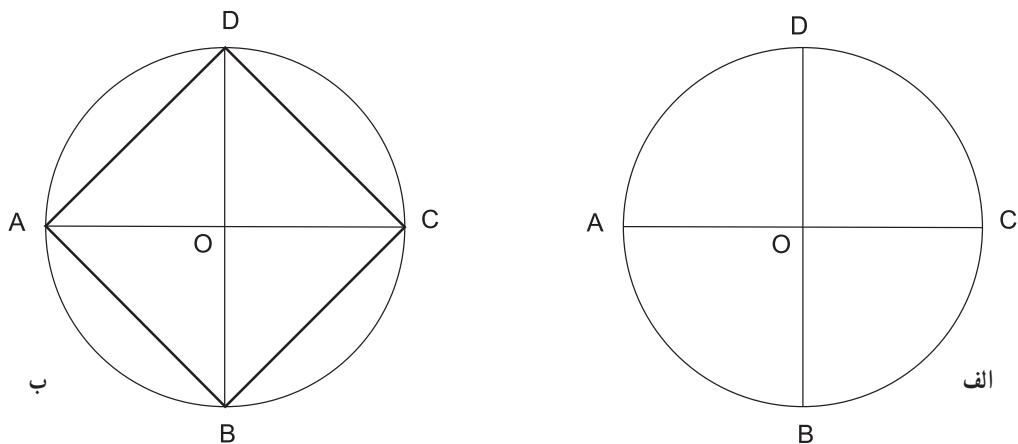


شکل ۳۲-۱- نقش چهارلنگه
درب چوبی، آرامگاه آقا، تهران



شکل ۳۴-۱- نقش چهارلنگه
هتل عباسی - اصفهان

رسم مربع قناس
 آن را بر هم عمود نمائید. از نقاط A به B، B به C، C به D و از D به A وصل نمائید. (شکل ۱-۳۵)



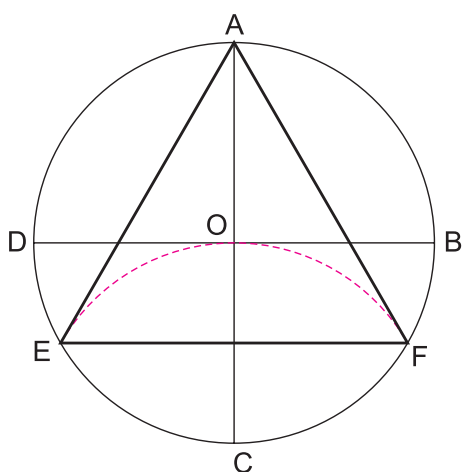
شکل ۱-۳۵- مربع قناس



شکل ۱-۳۶- نقش مربع قناس و بازوبند
 نیم خورجین لری - قرن ۱۴ ه.ق

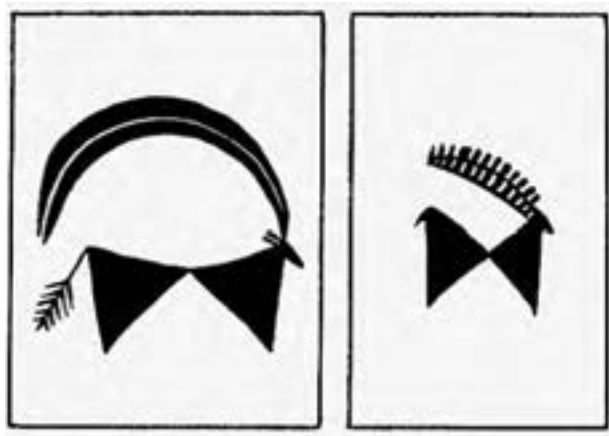
تمرین

- ۱- در دایره‌ای به شعاع ۲ سانتی‌متر، مربعی رسم نمائید.
- ۲- نقش چهارلنگه را در مربع قناسی به قطر ۴ سانتی‌متر رسم نمائید.



شکل ۳۷-۱- رسم مثلث (تکّه)

رسم مثلث یا تکّه (سه ضلعی منتظم)
 دایره‌ای به مرکز O و شعاع دلخواه رسم نموده، دو قطر آن را بر هم عمود نمائید. نقاط A, B, C و D به دست می‌آید. به شعاع OC و به مرکز C کمانی بزنید تا محیط دایره را در نقاط E و F قطع نماید. نقاط E, A, F را به یکدیگر وصل نمائید، یک سه ضلعی متساوی‌الاضلاع به دست می‌آید. (شکل ۳۷-۱)
 بسیاری از نقش‌های هندسی را با استفاده از پرگار و خط‌کش بر مبنای مثلث می‌توان رسم نمود.



شکل ۳۹-۱- نقش مایه مثلث در سفالینه پیش تاریخی شوش



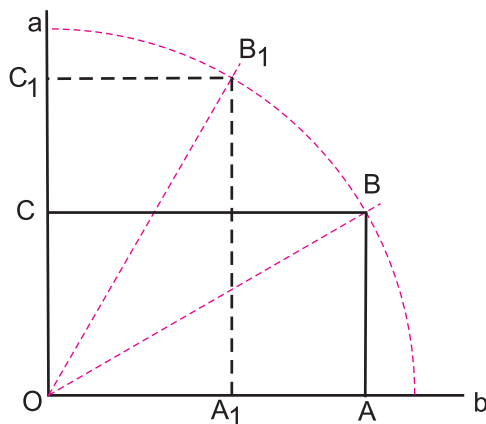
شکل ۳۸-۱- نقش مایه مثلث - ظرف سفالی
 سیلک حدود ۱۰۰۰ سال پ.م



شکل ۴۰-۱- نقش مثلث

کاسه سفالی - نقش کنده - قطر ۱۶/۲ سانتی‌متر - ساسانی

رسم مستطیل



شکل ۱-۴۱- رسم مستطیل
بر اساس تقسیم زاویه به سه قسمت مساوی

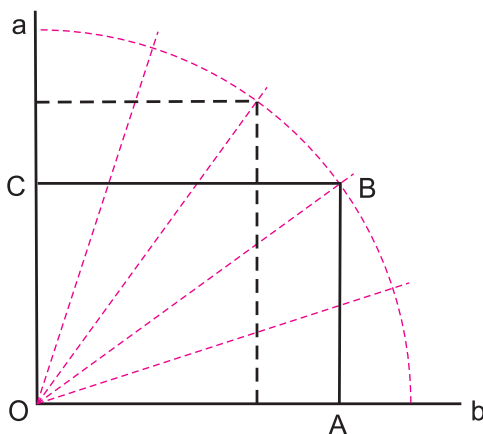
الف) رسم مستطیل بر اساس تقسیم زاویه به سه قسمت مساوی: زاویه قائمه \hat{aOb} را رسم نمائید و سپس به سه قسمت مساوی تقسیم کنید. روی ضلع Ob ، طول دلخواه را جدا نمائید، نقطه A به دست می‌آید. از نقطه A عمودی بر Ob خارج نموده تا نقطه B روی اولین خط قاعده به دست آید. از نقطه B عمودی بر Oa رسم کنید تا نقطه C پیدا شود. مستطیل $OABC$ به دست می‌آید. (شکل ۱-۴۱)

* حال اگر این مراحل را بر روی خط Oa نیز انجام دهید، مستطیل دیگری خواهیم داشت که ضلع کوتاهتر آن بر روی خط افق قرار دارد. (شکل ۱-۴۱) یادآوری می‌شود که نقطه B می‌تواند خارج از کمان نیز به دست آید.

ب) رسم مستطیل بر اساس تقسیم زاویه به ۵ قسمت مساوی: زاویه قائمه \hat{aOb} را رسم نموده و به پنج قسمت مساوی تقسیم نمائید. روی ضلع Ob اندازه دلخواه را جدا نمائید (نقطه A). از A عمودی خارج نموده تا دومین خط قاعده را در نقطه B قطع نماید. از نقطه B عمودی خارج کنید تا ضلع Oa را در نقطه C قطع نماید. (شکل ۱-۴۲)

* حال اگر مراحل فوق را بر روی خط Oa انجام دهید مستطیل دیگری خواهیم داشت که ضلع کوتاهتر آن بر روی خط افق قرار دارد. (شکل ۱-۴۲)

با آموختن تعاریف، تناسبات، تقسیمات و ترسیمات شکل‌های هندسی در این فصل می‌توانید در فصل‌های بعدی به ترسیم نقوش هندسی زیباتر و پیچیده‌تری بپردازید.



شکل ۱-۴۲- رسم مستطیل
بر اساس تقسیم زاویه به پنج قسمت مساوی

تمرین

- ۱- تکه را رسم نمائید.
- ۲- با تقسیم زاویه به ۳ قسمت مساوی، مستطیل افقی رسم نمائید.
- ۳- با تقسیم زاویه به پنج قسمت مساوی، مستطیل عمودی رسم نمائید.

- ۱- هندسه را در مفهوم امروزی آن تعریف کنید.
- ۲- نقش‌های هندسی از جهت شیوه ترسیم به چند گروه تقسیم می‌شوند؟ توضیح دهید.
- ۳- هندسه نقوش را تعریف کنید.
- ۴- ساده‌ترین عناصر هندسی به کار رفته در آثار تاریخی چیست؟ آن‌ها را نام ببرید.
- ۵- تفاوت میان نقوش تند و کند چیست؟ توضیح دهید.
- ۶- نمونه‌هایی از عناصر هندسی خط، دایره، مثلث و مربع را در آثار و اشیای پیرامون خود شناسایی و در کلاس ارائه نمایید. (نقوش را رسم نمائید).