

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

هندسه نقوش (۱)

رشته‌های صنایع دستی - مرمت آثار فرهنگی

زمینه خدمات

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۳۵۸۷

۷۵۴	عنبری یزدی، فائزه
۴/	هندسه نقوش (۱) / مؤلف: فائزه عنبری یزدی. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی
هـ۴۵۷ع/	ایران، ۱۳۹۴.
۱۳۹۴	۸۳ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۳۵۸۷)
متون درسی رشته‌های صنایع دستی - مرمت آثار فرهنگی گروه تحصیلی هنر، زمینه خدمات.	
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته صنایع	
دستی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش.	
۱. طراحی هندسه. ۲. نقش‌های تزینی. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب‌های	
درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش. ب. عنوان. ج. فروست.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتابهای درسی
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

اعتباربخشی کتاب حاضر در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در سراسر کشور انجام گرفت. نتایج استخراج شده از پرسش‌نامه‌های هنرآموزان و هنرجویان و کتاب‌های حاشیه‌نویسی شده جمع‌بندی و کتاب هندسه نقوش (۱) بر این اساس توسط معصومه مهدی‌زاده، بشری گل‌بخش و آتنا عزیزی، اصلاح و بازنویسی گردید.

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : هندسه نقوش (۱) - ۴۸۵/۱

مؤلف : فائزه عنبری‌یزدی

اعضای کمیسیون تخصصی : نصرالله تسلیمی، آریتا حسینی، احمد غلامحسینی، بشری گل‌بخش و مجید نیکویی
آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱ - ۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

مدیر امور فنی و چاپ : لیدا نیک‌روش

رسام : مجید نیکویی

طراح جلد : مریم کیوان

صفحه‌آرا : زهره بهشتی شیرازی

حروفچین : سیده فاطمه محسنی، سیده فاطمه طباطبایی

مصصحح : حسین قاسم‌پور اقدم، رضا جعفری

امور آماده‌سازی خبر : فریبا سیر

امور فنی رایانه‌ای : حمید ثابت کلاچاهی، پیمان حبیب‌پور

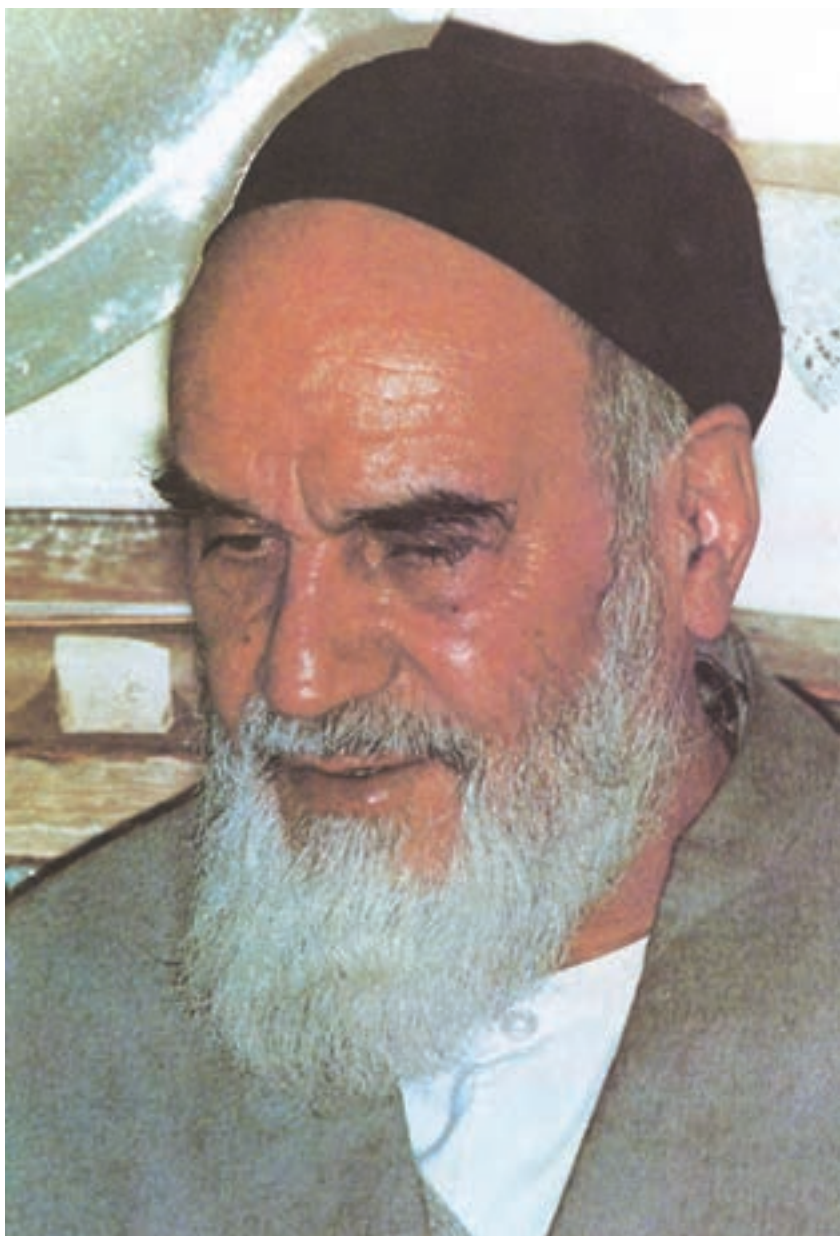
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱ - ۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ پنجم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است



هنرمندان ما تنها زمانی می‌توانند بی‌دغدغه کوله‌بار مسئولیت و امانتشان
را زمین بگذارند که مطمئن باشند مردمشان بدون اتکا به غیر، تنها و تنها در
چارچوب مکتبشان به حیات جاویدان رسیده‌اند.
امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

فهرست مطالب

مقدمه

۱	فصل اول : هندسه و نقش
۱	– هندسه و پیشینه آن
۲	– هندسه نقوش
۴	– اجزاء و عناصر ترسیم هندسی
۵	– ترسیم های اصلی و پایه هندسی

۲۰	فصل دوم : شبکه های هندسی و گسترش نقوش
۲۰	– نقوش هندسی
۲۴	– شبکه
۳۴	– گسترش

۴۱	فصل سوم : گره
۴۱	– گره
۴۴	– پیدایش نام آلت های گره
۵۰	– زاویه در گره ها
۵۰	– رسم گره
۵۴	– زمینه

۷۵	مطالعه آزاد
----	-------------

۸۳	منابع
----	-------

مقدمه

کتاب حاضر که در پیش روی شماست دومین تألیف در زمینه آموزش هندسه نقوش در این مقطع تحصیلی می باشد. کتاب قبلی که در سال ۱۳۷۸ تألیف شده بود پس از یازده سال آموزش در هنرستان های کشور و دریافت بازخورد آموزشی آن از سوی هنرآموزان و هنجریان در کمیسیون برنامه ریزی و تألیف صنایع دستی بررسی شد. نتیجه جمع بندی نظرات، تألیف جدیدی برای این درس شد تا بتواند نظر هنرآموزان محترم و هنجریان عزیز را تأمین نماید.

این کتاب با ساختاری جدید و در سه فصل با نام های هندسه و نقش، شبکه های هندسی و گسترش نقوش و گره شکل گرفته است. در این ساختار، مباحث نظری در ارتباط با محتوای عملی در کنار هم قرار دارند و هر جا نیاز بوده اشاره ای کوتاه و تاریخی همراه با آموزش رسم هر نقش آمده است.

محتوای عملی که شامل طراحی و رسم انواع نقوش هندسی، گسترش آن ها و گره ها در زمینه های گوناگون است با راهنمایی هنرآموز گرامی به کمک ابزار و مواد طراحی و رسم یعنی مداد اتود با نوک 5° یا 3° از نوع H، کاغذهای سفید در قطع A4 و A3، خط کش، گونیای 45° و 30° ، پرگار و نقاله انجام می شود. همچنین طرح های رسم شده توسط هنجریان نیز با رایید و نوک های 2° و 4° بر روی کاغذ کالک (قطع A4) اجرای نهایی خواهد شد.

«هندسه و نقش» نام فصل اول این کتاب است که هنجریان گرامی در آن با مختصری از تعاریف هندسه، هندسه نقوش و پیشینه آن آشنا شده و سپس با یادآوری اجزاء و عناصر هندسی به رسم آن ها می پردازند و در پایان فصل نقش های پایه را با راهنمایی هنرآموز خود، اجرا می نمایند.

فصل دوم کتاب که «شبکه های هندسی و گسترش نقوش» نام دارد شما را با تعریف نقوش هندسی، بسترهای هندسی، شبکه ها و روش های گسترش آشنا کرده و سپس رسم انواع شبکه ها و ایجاد نقوش در آن ها را به شما می آموزد. در پایان با روش های گوناگون، نقش ها را گسترش خواهید داد و سطوح مختلف را به زیبایی این نقوش آراسته می سازید.

فصل سوم کتاب «گره» نام دارد که در این فصل نخست با تعریف اصطلاحات مربوط به گره آشنا شده و سپس به رسم چند نوع گره بسیار زیبا و متداول در انواع هنرهای سنتی در زمینه های مختلف می پردازید.

کتاب هندسه نقوش، شما را با برخی از زیباترین و پرکاربردترین نقوش هندسی آشنا نموده و توانایی ترسیم و گسترش آن ها در سطوح مختلف را آموزش می دهد. این درس یک واحد نظری و یک واحد عملی است و چهار ساعت در هفته زمان آموزش آن می باشد که یک ساعت آن نظری و سه ساعت آن عملی است و در کارگاهی همانند کارگاه مبانی هنرهای تجسمی اجرا می شود.

ارزشیابی این درس به شکل نظری – عملی بوده و در بخش عملی به شدت برچگونگی استفاده از ابزار، دقت، تمیزی و درستی رسم نقوش و گره ها، تکرار و گسترش نقوش در زمینه و اندازه های گوناگون، وابسته است.

سخنی با همکاران

هنرآموز گرامی، ساختار محتوایی این کتاب به گونه‌ای تدوین شده است که در هر فصل مباحث نظری در کنار مطالب عملی قرار گرفته است. شایسته است هنگام شروع تدریس توجه هنرجویان را به محیط پیرامون و زندگی آن‌ها معطوف نمائید تا نقش‌های هندسی موجود در کاشی‌کاری مساجد، بناها، طرح‌های هندسی پارچه‌ها، در و پنجره‌های چوبی، زمینه‌های کار و نقش‌های روی لباس‌های موجود در نگارگری و ... را تشخیص داده و در مورد چگونگی رسم، تکرار و گسترش آن‌ها به گفتگو بپردازید. این کار ذهن کنجکاو آن‌ها را در این زمینه فعال نموده و به هدف آموزش این کتاب نزدیک‌تر می‌نماید. پس از آن به یادآوری رسم و عناصر و اجزای ساده هندسی پرداخته و همزمان می‌توانید تعاریف محتوای نظری، چگونگی استفاده درست و دقیق از ابزار را گام به گام در رسم انواع نقوش هندسی و گره‌ها آموزش دهید. لازم است بر دقت در رسم هنرجویان، آن‌قدر با فشاری نمائید تا بیاموزند که حتی نیم میلی‌متر اختلاف نیز در تکمیل واحد گره یا تکرار و گسترش نقش‌ها اشکال به وجود می‌آورد. پس از فراگرفتن انواع رسم‌ها شما می‌توانید ترکیب گره‌ها و تمرین‌های خلاقانه‌ای با هنرجویان داشته باشید.

بهتر است برای طراحی اولیه از اتود با نوک H استفاده شود تا اثر مداد پخش نشود و کار تمیز بماند. هنگام ارزشیابی پایانی پس از طراحی صحیح مدادی از هنرجویان بخواهید تا همان رسم را بر روی کاغذ کالک و با رایید اجرا نمایند. چون برای درس مبانی هنرهای تجسمی، هنرجویان ابزار رایید را تهیه کرده‌اند، می‌توانند برای انجام کار پایانی از دورایید با نوک‌های ۲/۰ و ۴/۰ یا ۳/۰ و ۵/۰ و یا از ۱/۰ و ۳/۰ در رسم خطوط فرعی و اصلی، استفاده کنند. رنگ‌آمیزی کارها از اهداف این کتاب نیست و بایستی به شدت از آن پرهیز شود. اما پیشنهاد می‌شود برای تنوع بیشتر کارها برای برخی از گسترش‌ها از نوک‌های رنگی اتود بر روی مقوای رنگی استفاده شود. همچنین انجام کولاژهای دقیق از تلق، پارچه و مقوای رنگی به شرط آنکه برش‌ها براساس رسم‌ها درست انجام شود نیز بر تنوع کارها می‌افزاید. حمیل‌کنشی نیز از جمله تمرین‌های مناسبی است که می‌توانید به هنرجویان آموزش دهید تا در کولاژ نیز از آن بهره‌مند شوند. این درس دارای ارزشیابی مستمر و پایانی به دو شکل نظری و عملی و متناسب با تعداد واحد و ساعت تدریس آن می‌باشد. نمرات مستمر هر هنرجو شامل پرسش کلاسی، کار عملی در کلاس و کار پوشه است. نمره پایانی نیز مربوط به کارهای پایانی اجرا شده با رایید است. برای تشویق هرچه بیشتر هنرجویان بهترین طراحی‌ها و کارهای پایانی هر دوره را می‌توانید در هنرستان به نمایش بگذارید.

سخنی با هنرجویان

هنرجوی عزیز، کتاب هندسه نقوش، شما را با انواع نقوش زیبای هندسی موجود در محیط پیرامون خود آشنا می‌نماید و به شما این فرصت مناسب را می‌دهد تا به خوبی روش ترسیم آن‌ها را فرا بگیرید. نگاه خود را ژرف‌تر کنید و نمونه‌های جدیدتری را یافته و با خود به کلاس بیاورید و تلاش کنید تا روش رسم آن‌ها را بیابید. شور و شادی شما با کشف نمونه‌های جدید و چگونگی رسم آن‌ها افزایش خواهد یافت. مباحث نظری، دانش شما را در هنگام به کارگیری ابزار بالا می‌برد بنابراین سعی کنید آن‌ها را نیز هم‌زمان با کار عملی به خوبی یاد بگیرید. بدانید که دقت در رسم، تمیزی و اجرای نهایی همگی در ارزشیابی شما اثر دارد بنابراین تلاش کنید ذهن و جسم خود را با هم به کار گرفته و هر جا که به مشکلی برخورد کردید با هنرآموز خود در میان بگذارید، او به خوبی شما را راهنمایی خواهد کرد. پس از اجرای درست رسم‌ها خواهید دید که ذهن شما خلاقانه به دنبال نقش‌های جدید می‌رود، آنها را در چارچوب کار خود با راهنمایی هنرآموزان به کار بگیرید. اگر این درس را به خوبی فرا بگیرید خواهید دید که گذشته از این که می‌توانید طرح‌های جدیدی را بیافرینید، از طرح‌های پایانی خود نیز می‌توانید برای کارگاه‌های نگارگری (در حاشیه، زمینه و طرح لباس‌ها و پرده‌ها) و صنایع دستی استفاده کنید. همچنین بهترین کارهای خود را در نمایشگاهی در هنرستان برای دیگر هنرجویان و هنرآموزان به نمایش بگذارید.

هدف کلی

آشنایی با نقوش هندسی در هنرهای سنتی ایران و توانایی ترسیم آنها

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

هندسه یکی از علوم 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. 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).

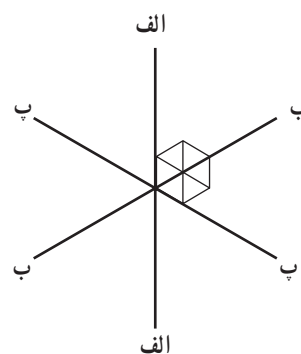


شکل ۱-۱- بهره‌وری مصریان از اصول هندسی در ساخت بنا
چیزه - از راست به چپ هرم خئوپس - خفرن - موکرینوس. ۲۵۷۰ تا ۲۵۰۰ پ.م

۱- پ.م مخفف پیش از میلاد است.

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 هریک 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 نقش 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.



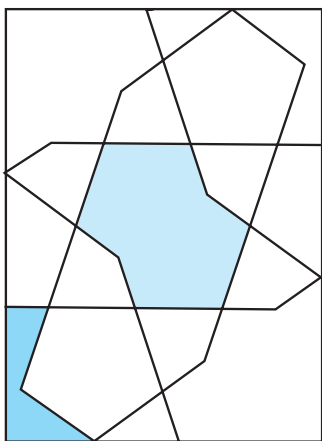
شکل ۱-۴-الف) گروه پیچیده در کتاب آرای

نقش‌های هندسی از جهت شیوه ترسیم به دو گروه تقسیم می‌شوند: ۱- نقش‌های ساده هندسی ۲- نقش‌های پیچیده هندسی.

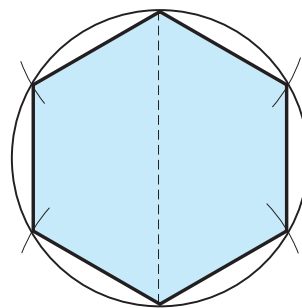
گروه اول نقوشی که قواعد ترسیم بسیار ساده‌ای دارند و تنها با ایجاد شبکه‌های منظمی از مربع، مثلث و لوزی قابل ترسیم و گسترش‌اند. (شکل ۱-۳-الف، ب)



شکل ۱-۳-الف) گروه ساده هندسی در کتاب آرای



شکل ۱-۴-ب) واگیره گروه کُند طیل قناس سُر مه‌دان



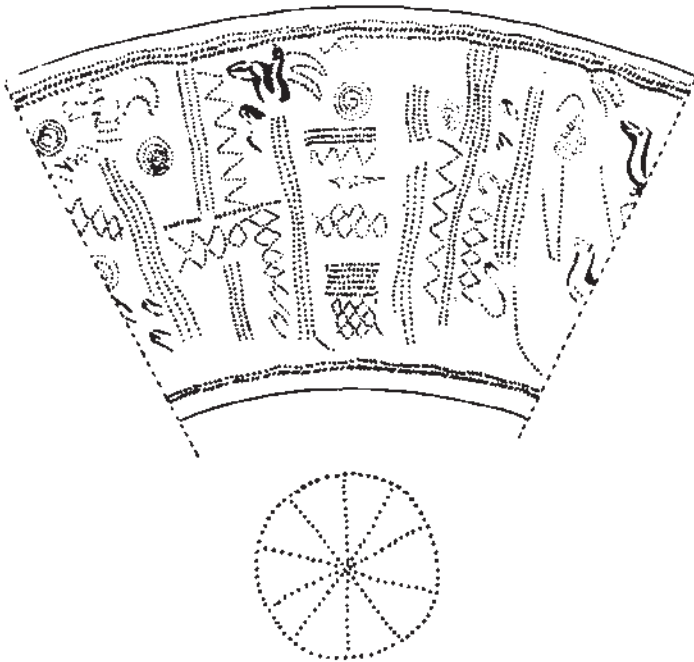
شکل ۱-۳-ب) شش ضلعی منتظم

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)

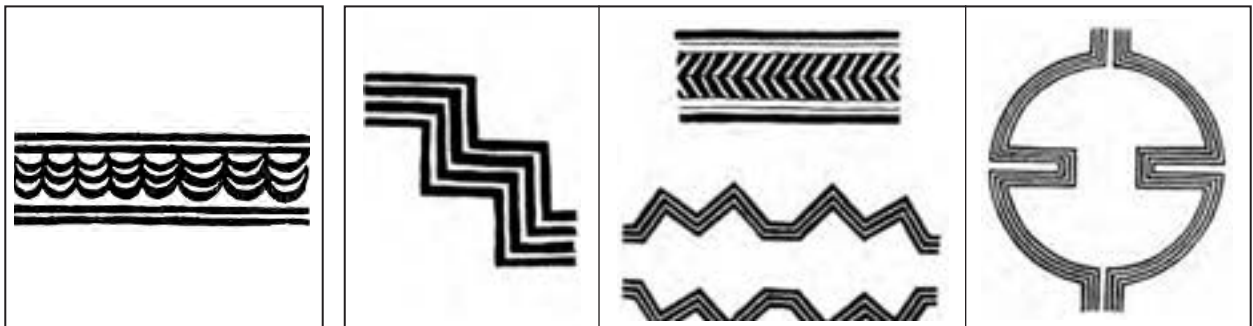
همان‌طور که در سال‌های گذشته آموخته‌اید اجزاء و عناصر ترسیم شامل: نقطه، خط و انواع آن (خط راست، خط شکسته و خط منحنی)، پاره خط، زاویه و انواع آن و نقوش اصلی هندسی (مربع، مثلث، مستطیل و دایره) می‌باشند. اکنون به مشاهده نمونه‌هایی از کاربرد این اجزاء و عناصر در تزئین آثار تاریخی می‌پردازیم. یافته‌های باستان‌شناسی 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-الف) خطوط شکسته و راست، نقش مایه‌های سفالینه - شوش

شکل ۱-۶-ب) خطوط منحنی

تزئین ظروف سفالی با خطوط منحنی - شوش



شکل ۸-۱- کاربرد خط و تزئینات نمادین
خمره سفالی، تپه گیان - نهانند - 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

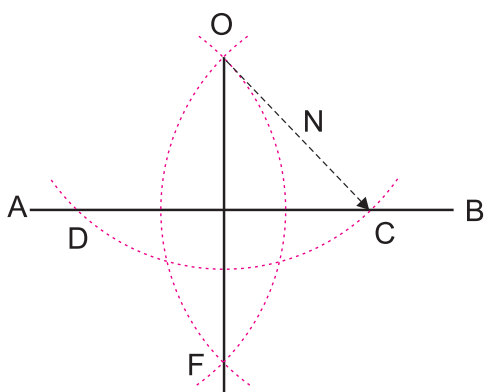
الف) رسم عمود بر یک خط از نقطه بیرون خط:

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 C و D 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)

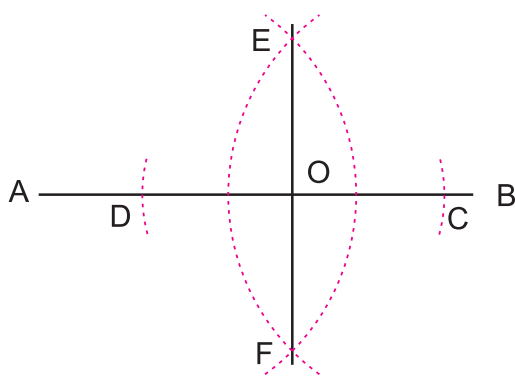
ب) رسم عمود بر یک خط از نقطه‌ای روی خط:

برای رسم عمود از نقطه O بر روی پاره خط \overline{AB} ، نوک تیز پرگار را بر نقطه O قرار داده، با فتح^۱ 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 E و F قطع نمایند. FE بر \overline{AB} و نقطه O عمود است. (شکل ۱۰-۱)

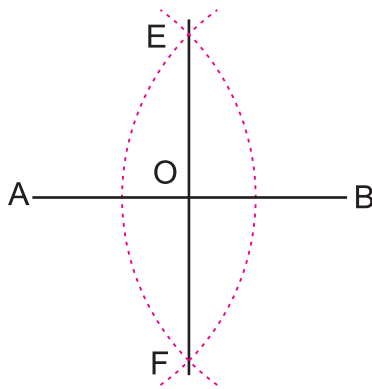


شکل ۹-۱- رسم عمود بر یک خط از نقطه بیرون خط



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

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



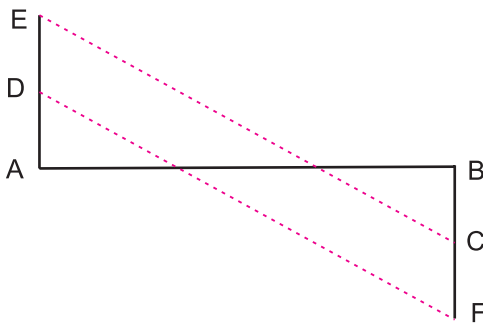
شکل ۱۱-۱- تقسیم پاره خط به دو قسمت مساوی

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 :

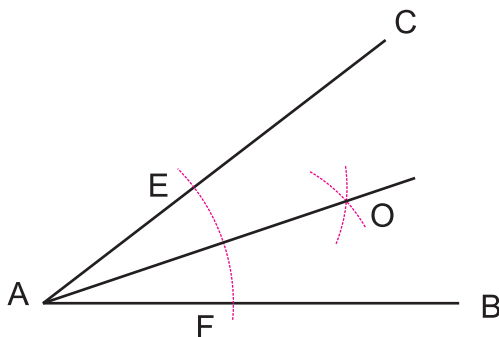
تقسیم پاره خط به چند قسمت مساوی همانند تقسیم آن به سه قسمت مساوی عمل می کنیم. برای تقسیم پاره خط \overline{AB} به سه قسمت مساوی، از ابتدا و انتهای آن دو عمود مساوی خارج نمائید. خط های BC و AD به دست می آید. آن ها را با همان طول امتداد دهید تا نقاط E و F به دست آید. از D به E و از C به F خطی رسم نمائید.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

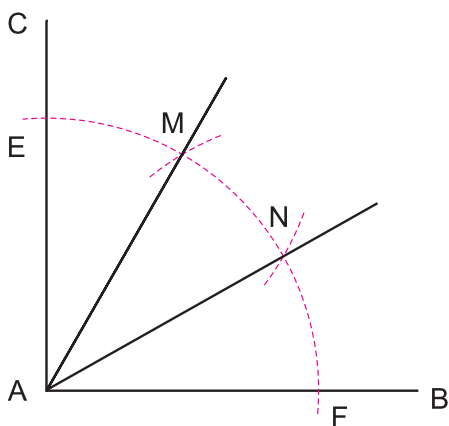
زاویه \hat{BAC} به دو قسمت مساوی، نقطه A را مرکز قرار داده، کمانی رسم نمائید تا AB و AC را به ترتیب در نقاط E و F قطع نماید.



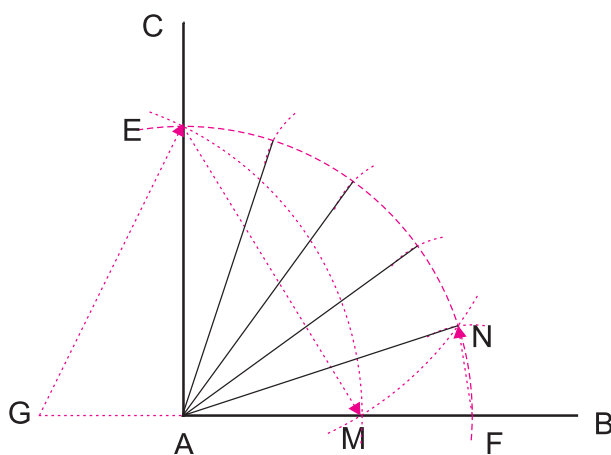
شکل ۱۳-۱- تقسیم زاویه به دو قسمت مساوی

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 ۱۴-۱ تقسیم زاویه به سه قسمت مساوی



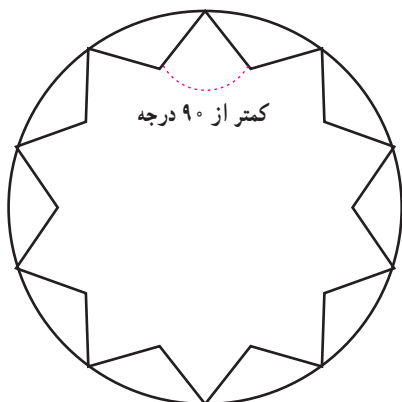
شکل ۱۵-۱ تقسیم زاویه قائمه به پنج قسمت مساوی

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

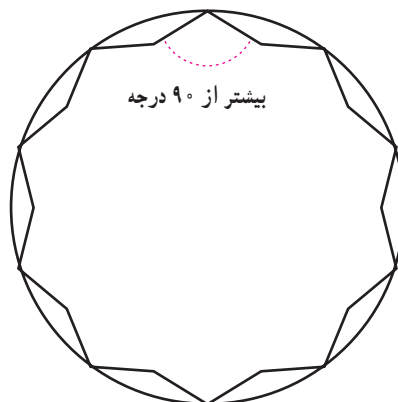
F و E را مرکز قرار داده با همان فتح پرگار، کمان بزنید تا نقاط M و N به دست آید. از A به M و N وصل نمائید، زاویه، \hat{BAC} به سه قسمت مساوی تقسیم می شود. (شکل ۱۴-۱).

ج) تقسیم زاویه قائمه به پنج قسمت مساوی : زاویه قائمه \hat{BAC} را رسم نموده، به مرکزیت A کمانی به شعاع دلخواه رسم نمائید تا ضلع 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 کمانی 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

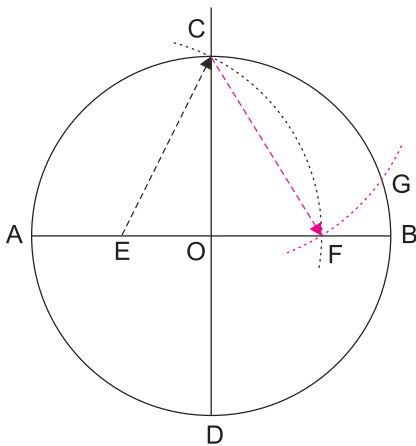
الف) تقسیم دایره به پنج قسمت مساوی: دایره‌ای به مرکز O و دو قطر عمود بر هم AB و CD را رسم نمائید. شعاع OA را به دو قسمت مساوی تقسیم کنید، نقطه E به دست می‌آید. نقطه E را مرکز قرار داده، به شعاع EC کمان بزنید تا نقطه F به دست آید.

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

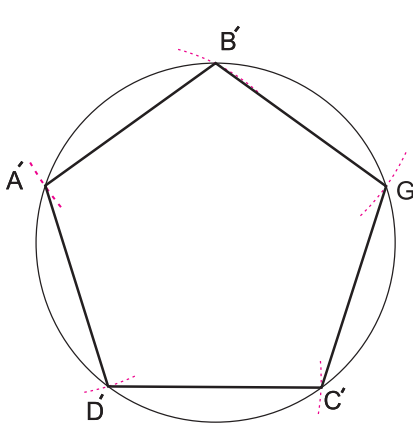
CG یک پنجم محیط دایره است. (شکل ۱۸-۱)

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

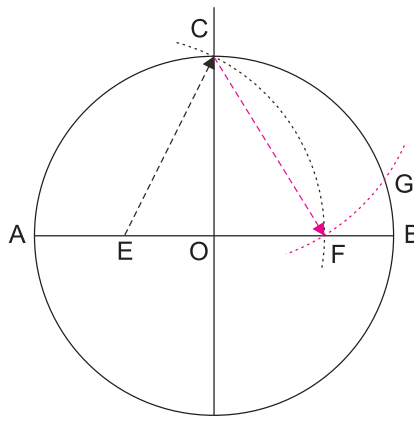
۱- پنج‌کُند (پنج ضلعی منتظم): دایره‌ای به مرکز O و شعاع دلخواه رسم نمائید. آن را به پنج قسمت مساوی تقسیم نموده نقاط به دست آمده، A' ، B' ، C' ، D' را به یکدیگر متصل نمائید. پنج ضلعی منتظم به دست می‌آید. (شکل ۱۹-۱)



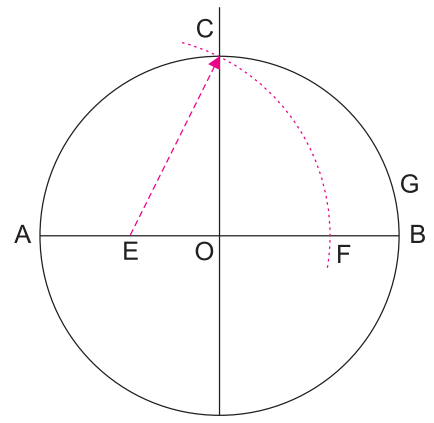
شکل ۱۸-۱- تقسیم دایره به پنج قسمت مساوی



ج



ب



الف

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

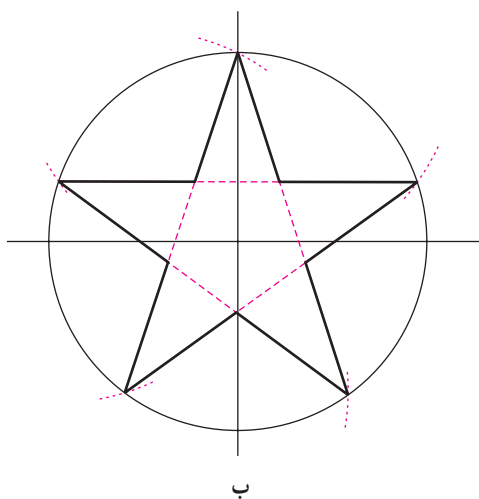


شکل ۱-۲۰ (ب) پنج کُند
امام زاده محروق - درب چوبی - نیشابور



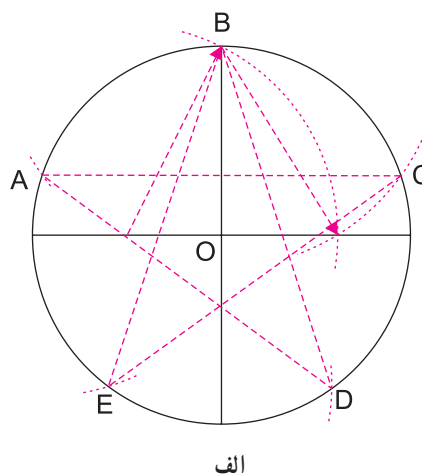
شکل ۱-۲۰ (الف) نمونه رسم پنج کند در گره ده کند

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 ۱-۲۳)



ب

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



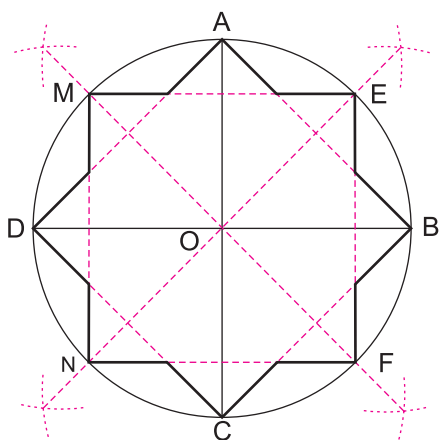
الف

شکل ۱-۲۱- 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

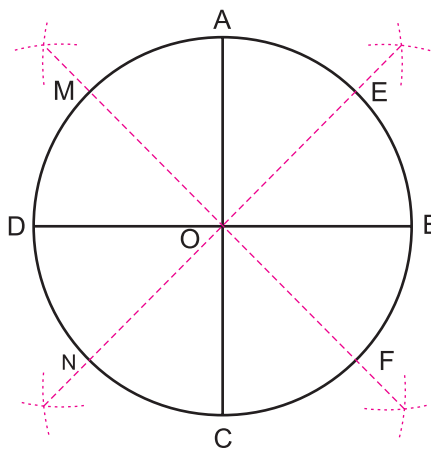
قطعه مدال مانند از طلا — تپه‌گیان — ۱۴۰۰ تا ۱۱۰۰ پ.م.



شکل ۱-۲۲ — پنج پری توند
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 E, F, M, N به دست می‌آید. (شکل ۱-۲۳)



شکل ۱-۲۳ — تقسیم دایره به هشت قسمت مساوی



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

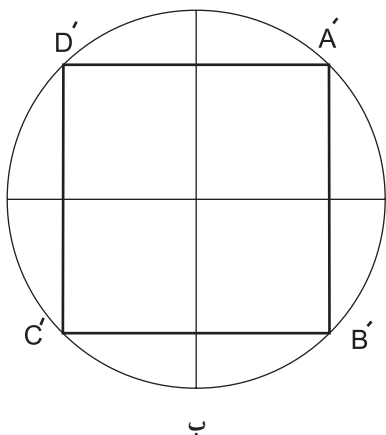
تمرین

- 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.

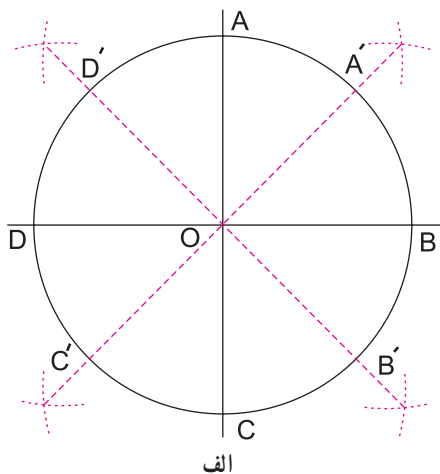
رسم مربع

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.

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}

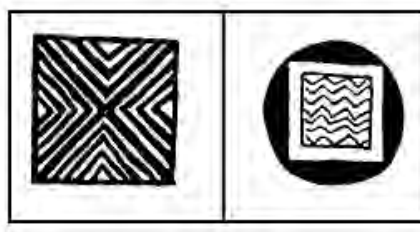


ب

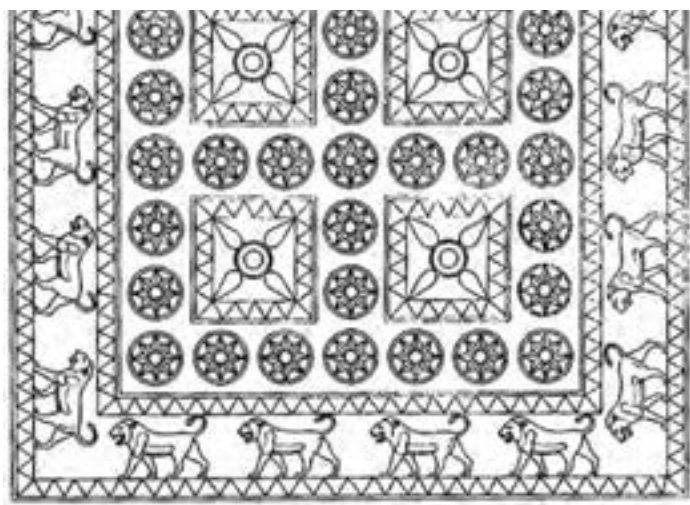


الف

شکل ۱-۲۷- رسم مربع



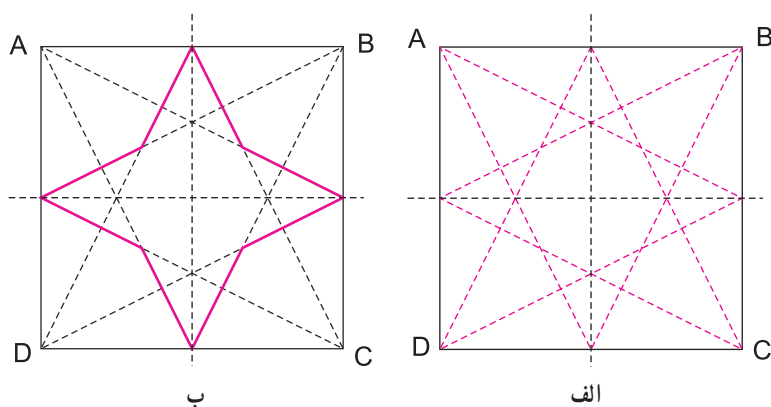
شکل ۱-۲۸- نقش مایه مربع در سفالینه شوش



شکل ۱-۲۹- نقش مربع - بخشی از طرح قالبچه 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 چهارلنگه است.

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



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

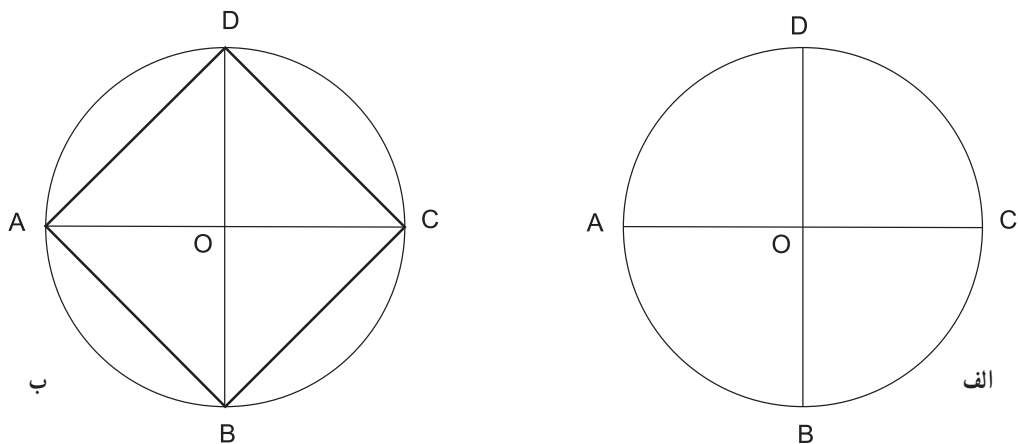


شکل ۱-۳۲- نقش چهارلنگه
درب چوبی، آرامگاه آقا، تهران



شکل ۱-۳۴- 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)



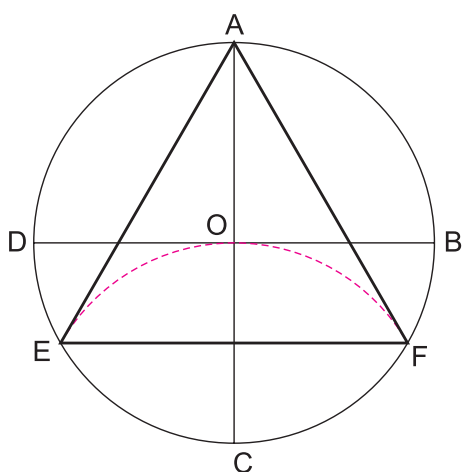
شکل ۱-۳۵- مربع قناس



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

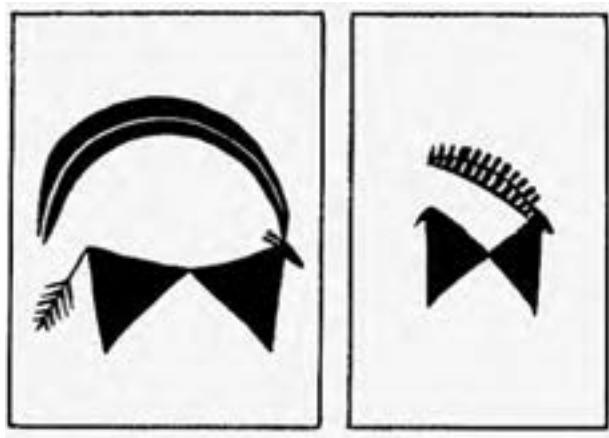
تمرین

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



شکل ۳۷-۱- رسم مثلث (تکه)

رسم مثلث یا تکه (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

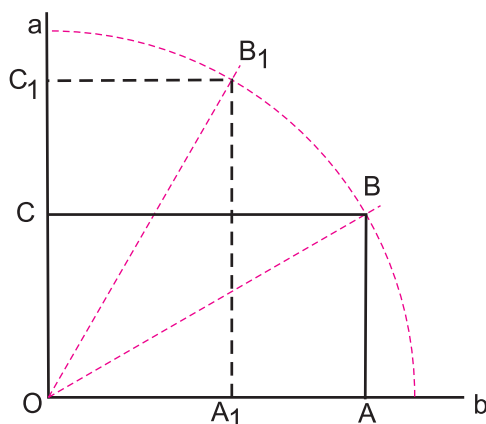
الف) رسم مستطیل براساس تقسیم زاویه به سه قسمت مساوی: زاویه قائمه $\hat{O}b$ را رسم نمائید و سپس به سه قسمت مساوی تقسیم کنید. روی ضلع Oa ، طول دلخواه را جدا نمائید، نقطه A به دست می آید. از نقطه A به دست آمده عمودی بر OA خارج نموده تا نقطه B روی اولین خط قاعده به دست آید. از نقطه B عمودی بر Oa رسم کنید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

* 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 ۴۱-۱) یادآوری می‌شود که نقطه B می‌تواند خارج از کمان نیز به دست آید.

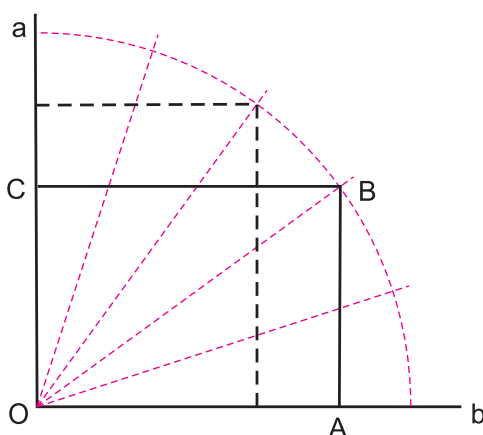
(ب) رسم مستطیل بر اساس تقسیم زاویه به ۵ قسمت مساوی : زاویه قائمه \hat{aOb} را رسم نموده و به پنج قسمت مساوی تقسیم نمائید. روی ضلع Ob اندازه دلخواه را جدا نمائید (نقطه A). از A عمودی خارج نموده تا دومین خط قاعده را در نقطه B قطع نماید. از نقطه B عمودی خارج کنید تا ضلع Oa را در نقطه C قطع نماید. (شکل ۴۲-۱)

* 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 ۴۲-۱)

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



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

تمرین

۱۔ تَکَہ را رِسمِ نَمائید۔

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 نمایید).

شبکه‌های هندسی و گسترش نقوش

هدفهای رفتاری : در پایان فصل انتظار می‌رود هنرجو بتواند :

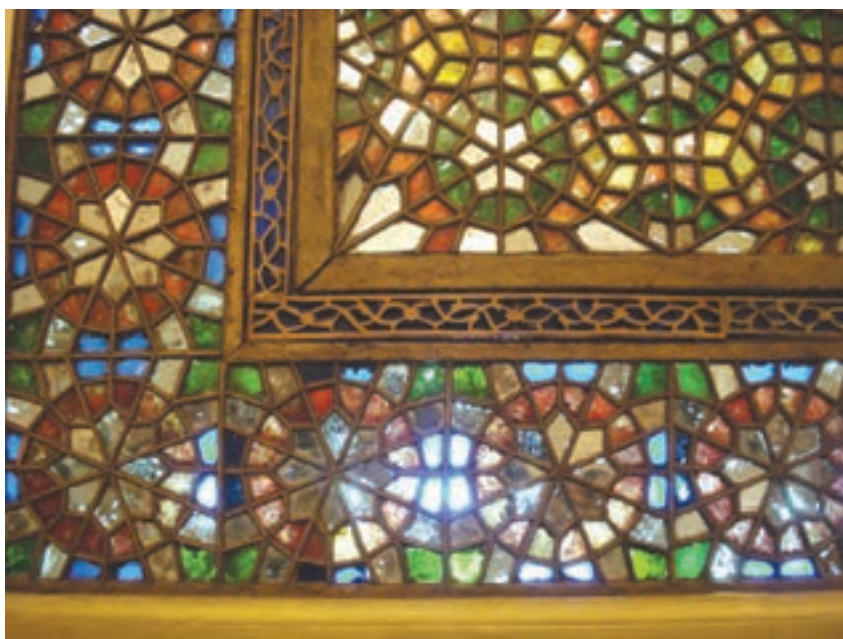
- ۱- نقوش هندسی را تعریف کند.
- ۲- بسترهای هندسی مناسب برای ایجاد نقوش را شرح دهد.
- ۳- انواع شبکه‌های هندسی را نام برده و تعریف کند.
- ۴- انواع شبکه‌های مربع، مربع قناس، لوزی و مثلث را رسم کند.
- ۵- با استفاده از شبکه مربع نقش پیلی را رسم کند.
- ۶- با استفاده از شیوه‌های ایجاد نقوش در شبکه‌های مربع نقش‌هایی را بسازد.
- ۷- با استفاده از شیوه‌های ایجاد نقوش در شبکه لوزی نقش‌هایی را رسم کند.
- ۸- با استفاده از شیوه‌های ایجاد نقوش در شبکه مثلث نقش‌سازی کند.
- ۹- روش‌های گسترش را شرح دهد.
- ۱۰- با استفاده از روش‌های گسترش، نقوش را در سطوح مختلف گسترش دهد.

نقوش هندسی

مجموعه‌ای از نقوش که برای ایجاد و ترکیب آن‌ها از قواعد و روابط هندسی استفاده می‌شود «نقوش هندسی» نام دارند. این نقوش در فضاهای معماری به شکل آجرچینی، آینه‌کاری، گچ‌بری و نظایر آن و در هنرهای سنتی از جمله اُرسی‌ها، مشبک‌های سفال و سرامیکی، منبت، معرق، فرش، کتاب‌آرایی و ... مشاهده می‌شوند. (شکل‌های ۲-۱ تا ۲-۱۱)



شکل ۲-۱- نقوش هندسی در کاشی
گنبد سبز - نمای خارجی - مشهد



شکل ۲-۲- نقوش هندسی در چوب و شیشه
پنجره - آرامگاه آقا - تهران



شکل ۲-۴- نقوش هندسی در معرق خاتم
درب آرامگاه شیخ صفی‌الدین اردبیلی - موزه کاخ چهلستون - اصفهان



شکل ۲-۳- نقوش هندسی در گره چینی چوب
صندوق قبر - آرامگاه آقا - تهران



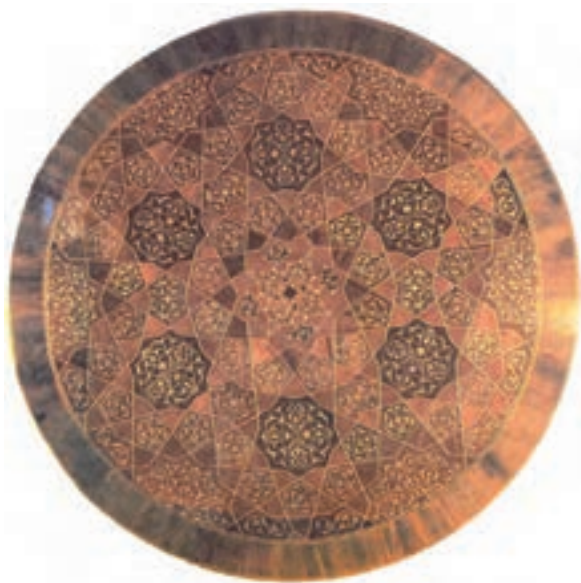
شکل ۲-۶- نقوش هندسی در گچ‌بری
مسجد جامع - اصفهان



شکل ۲-۵- نقوش هندسی در کتاب‌آرایی
قرآن - صفحه افتتاحیه - دوره ایلخانی



شکل ۲-۷- نقوش هندسی در آجرکاری
مسجد ملک زوزن - خاف - ۶۰۰ ه.ق



شکل ۹-۲- نقوش هندسی در معرق چوب - صفحه میز



شکل ۸-۲- نقوش هندسی در اُرسی، تزئینات مسجد
نصیرالملک - شیراز



شکل ۱۱-۲- نقوش هندسی در سفال



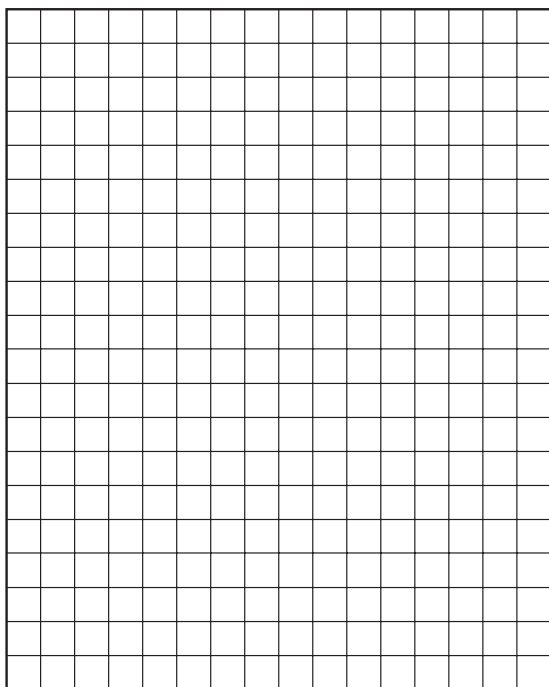
شکل ۱۰-۲- نقوش هندسی در فلز (مشبک فلز)

در این روش ابعاد محل موردنظر را به واحدهای منظم و معینی از مربع‌ها، مثلث‌ها و یا لوزی‌ها تقسیم می‌کنند. هریک از این واحدها همچون مبنایی است که نقوش هندسی بر آن‌ها ترسیم می‌شود.

در نهایت این واحدها از هر طرف، به دیگر واحدها می‌پیوندند تا طرح کلی را به وجود آورد. ویژگی دیگر این نظام آن است که در آن می‌توان طرح‌ها را برحسب نیاز، بزرگ‌تر یا کوچک‌تر ترسیم نمود.

لازم به ذکر است که شبکه‌های هندسی بیشتر در ترسیم نقوش ساده هندسی کاربرد دارد. برای این منظور ابتدا لازم است شبکه‌هایی از مربع، مربع مورب (قناس)، لوزی و مثلث با زوایای ۴۵، ۳۰ و یا ۶۰ درجه ترسیم نمود (شکل ۱۲-۲).

الف) شبکه مربع: هرگاه اضلاع یک مربع یا مستطیل را به اندازه‌های برابر تقسیم کرده و سپس اندازه‌های به‌دست آمده را به‌طور دقیق به هم وصل کنیم، خانه‌های مربع شکل کوچک‌تری در درون شکل اصلی به‌دست می‌آید که اصطلاحاً به آن «شبکه مربع» می‌گویند. (شکل ۱۳-۲)



شکل ۱۳-۲: شبکه مربع

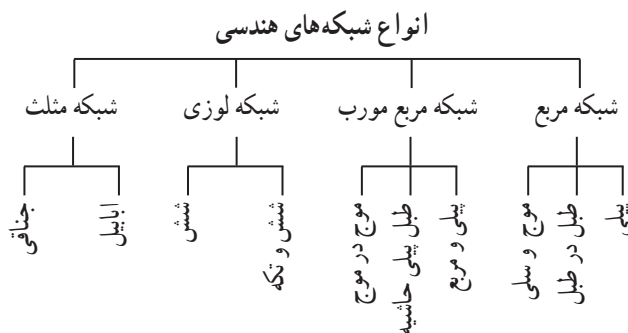
هنرمند در هر موقعیت زمانی و مکانی با سنت‌ها و هنرهای ملی خود ارتباط دارد به‌طوری که آموزش و فراگیری آن هنر در حفظ اصالت و استقلال فرهنگی آن قوم و ملت نقشی اساسی دارد.

آنچه در اینجا مدنظر است، نقوش هندسی در هنرهای ملی و سنتی ایران است. باید دانست که ترسیم نقوش هندسی بر بستر و زمینه‌های خاص هندسی انجام می‌شود تا امکان رسم آن‌ها با کمترین خطا فراهم شود.

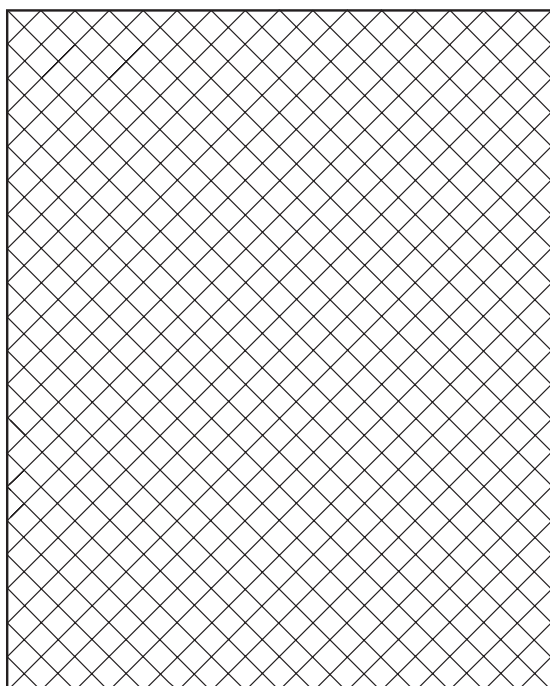
این بستر مناسب شامل: شبکه‌ها و زمینه‌ها می‌باشد که نقوش حاصل از آن‌ها را به روش‌های مختلف گسترش می‌دهیم. در این فصل به بررسی مهمترین شبکه‌ها و روش‌های گسترش مورد استفاده می‌پردازیم.

شبکه

برخی از نقوش هندسی بر یک نظام شبکه‌ای استوار است. نظامی که در آن، شبکه‌های هندسی به واحدهای مشخصی (مربع، مثلث، لوزی و ...) تقسیم شده‌اند و به‌طور منظم قابل تکرار هستند.



شکل ۱۲-۲



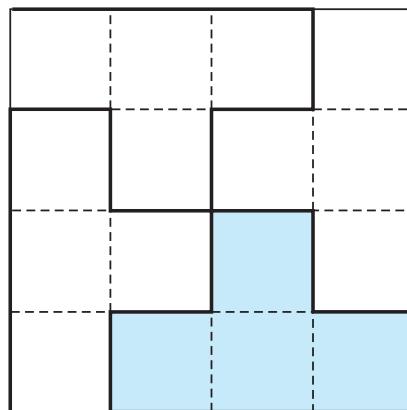
شکل ۱۴-۲- شبکه مربع مورب

ب) شبکه مربع مورب (قناس): اگر مربع‌های کوچک‌تر در داخل مربع یا مستطیل بزرگ به صورت مورب و با زاویه ۴۵ درجه نسبت به اضلاع بزرگ به دست آیند آن شبکه را «شبکه مربع مورب» می‌نامند. (شکل ۱۴-۲)

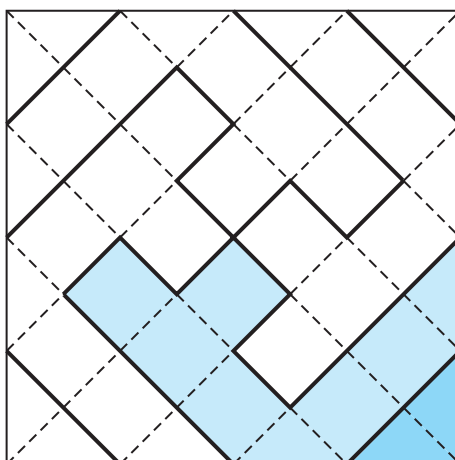
ایجاد نقش در شبکه‌های مربع شیوه‌های متفاوتی دارد. در شیوه اول از اضلاع مربع‌ها در شبکه‌های مربع یا مربع مورب، برای نقش‌سازی استفاده می‌شود. (شکل‌های ۱۵-۲ تا ۱۸-۲)



شکل ۱۶-۲- کاربرد نقش پیلی در کاشی معرق



شکل ۱۵-۲- نقش پیلی - براساس شبکه مربع



شکل ۱۷-۲- نقش پیلی و مربع
بر اساس شبکه مربع مورب

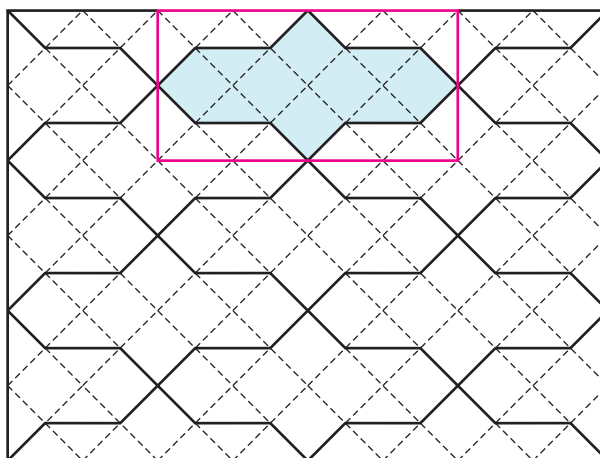


شکل ۱۸-۲- کاربرد نقش پیلی و مربع در کاشی کاری
مدرسه چهارباغ - اصفهان

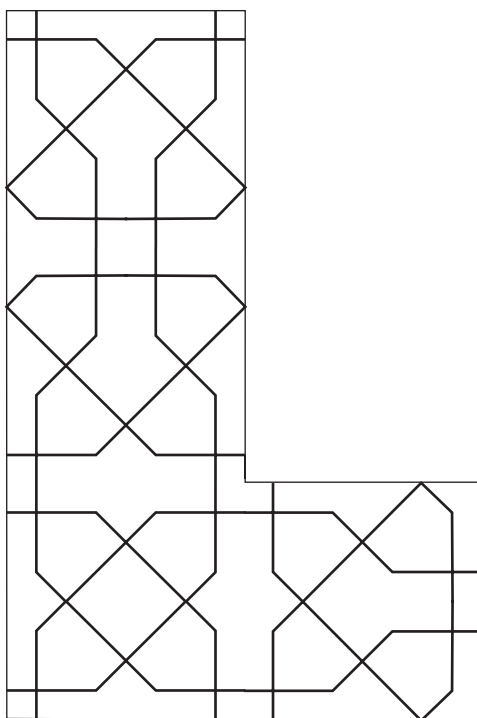


شکل ۲-۲۰- نقش موج،
مسجد شاه - مشهد - سده ۹ هـ. ق

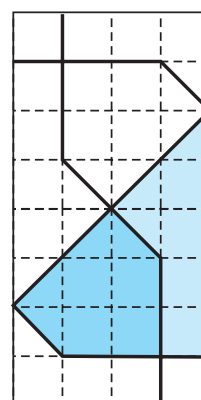
در شیوه دوم، نقش‌ها با استفاده از اضلاع و قطرهای
مربع در شبکه‌های مربع و مربع مورب شکل می‌گیرند. (شکل‌های
۲-۱۹ تا ۲-۲۱)



شکل ۲-۱۹- نقش موج
بر اساس شبکه مربع مورب



شکل ۲-۲۲- نقش موج وسیلی در $\frac{1}{4}$ حاشیه



شکل ۲-۲۱- نقش موج وسیلی
بر اساس شبکه مربع

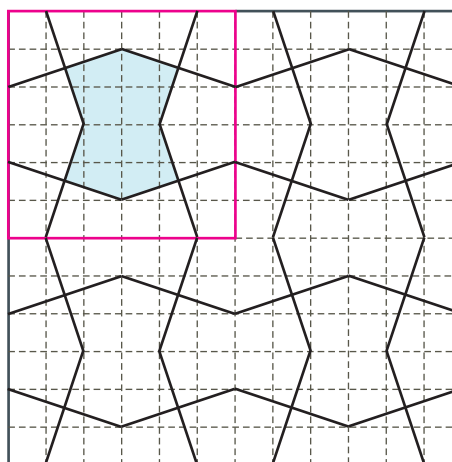


شکل ۲۳-۲. نقش موج و سبلی، گچ‌بری
بخشی از دیوار خارجی آرامگاه آقا - تهران

در شیوه سوم، نقش‌ها در شبکه‌های مربع و مربع مورب
با رسم خطوطی که رأس مربع‌ها را با زوایای خاصی به یکدیگر
متصل می‌کنند، حاصل می‌شوند. (شکل‌های ۲۴-۲ تا ۲۷-۲)



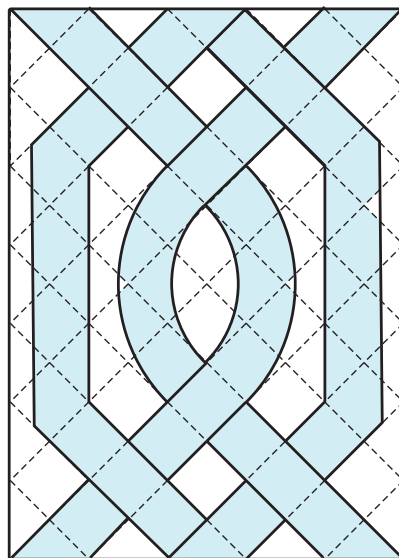
شکل ۲۵-۲. نقش طبل در طبل
بارگاه مطهر امام رضا (ع) - مشهد



شکل ۲۴-۲. نقش طبل در طبل
بر اساس شبکه مربع - نقش‌مایه الهام گرفته از اشیاء



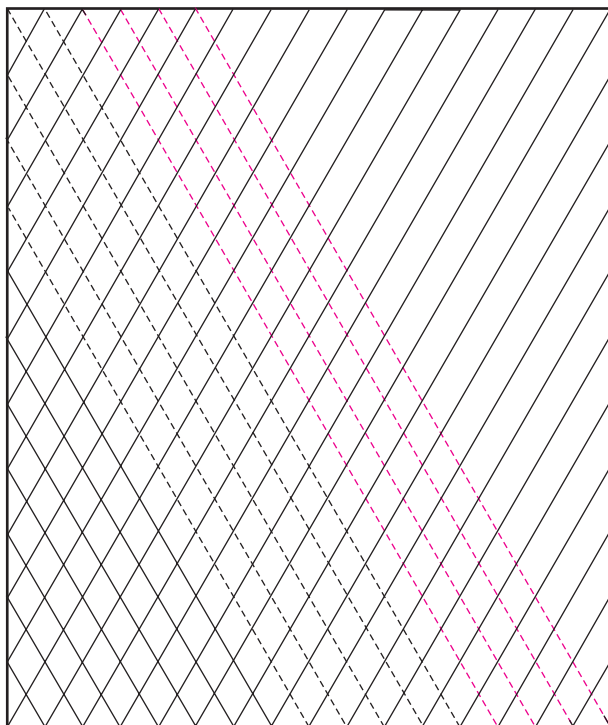
شکل ۲۷-۲- نقش طبل و پیلی حاشیه
مسجد جامع یزد



شکل ۲۶-۲- نقش طبل و پیلی حاشیه
بر اساس شبکه مربع مورب - الهام گرفته از اشیاء

تمرین

- ۱- نقش طبل در طبل را در شبکه مربع رسم نمایید و واحد نقش را مشخص کنید.
- ۲- نقش پیلی و مربع را در شبکه مناسب در کادر 10×10 سانتی متر رسم نمایید.
- ۳- نقش موج را در شبکه مربع مورب رسم نمایید. واحد نقش را مشخص کنید.
- ۴- به ازای هریک از شیوه‌های ایجاد نقش در شبکه‌های مربع به دلخواه نقوشی را در اندازه‌های متفاوت ایجاد کنید. (برای هر شیوه یک نقش).



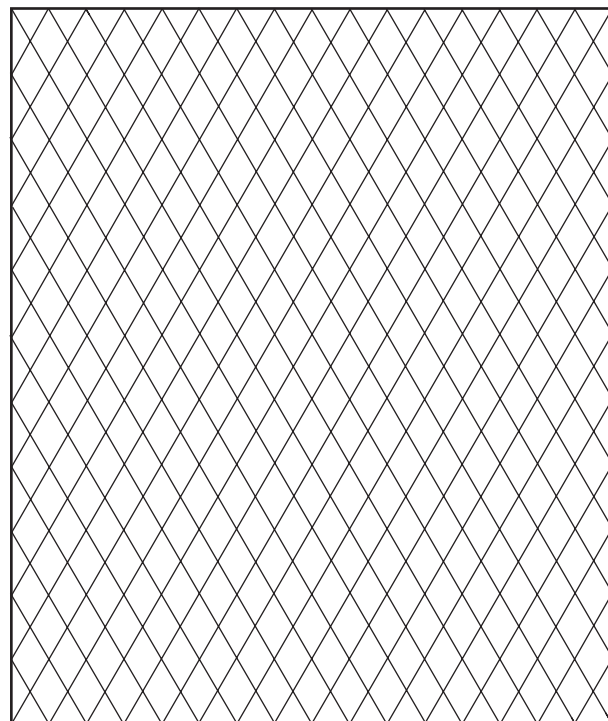
شکل ۲-۲۸- مرحله اول رسم شبکه لوزی

ج) شبکه لوزی : از جمله شبکه‌های هندسی، شبکه لوزی است که در آن لوزی‌های کوچکی در کنار یکدیگر قرار گرفته و سطح شبکه را به طور کامل پُر کرده‌اند.

برای ترسیم شبکه لوزی، ابتدا اندازه خط افقی تشکیل دهنده شبکه را در نظر بگیرید (خط الف - ب) و در دوسر آن، دو خط عمود رسم نمایید.

سپس روی خط افقی را به اندازه معین (این اندازه بستگی به ریز و درشتی شبکه دارد) علامت‌گذاری نمایید.

سپس با استفاده از گونیای 30° یا 60° درجه نسبت به خط افق، خطوط مورب را ترسیم نمایید. (شکل ۲-۲۸)



شکل ۲-۲۹- مرحله دوم رسم شبکه لوزی

باید دقت شود تا تمامی خطوط کاملاً دقیق و موازی هم رسم شوند تا شبکه به دست آمده دقیق باشد.

این خطوط مورب دو خط عمود را نیز در نقاطی قطع خواهند کرد که اگر از این نقاط دوباره همان خطوط را با زاویه 60° یا 30° درجه ادامه دهیم، شبکه لوزی کامل خواهد شد.

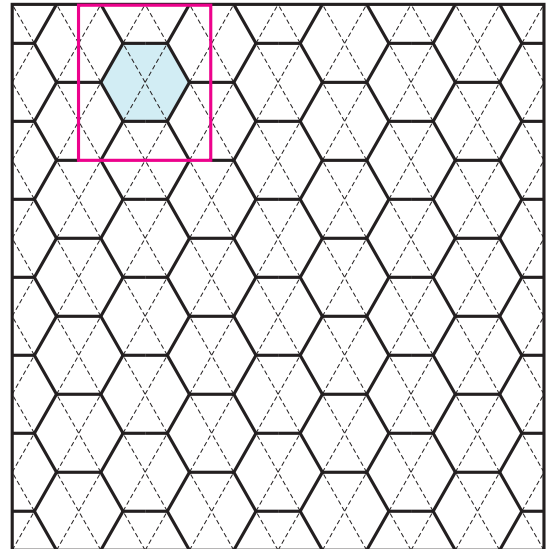
حال اندازه زمینه را در هرجایی که بخواهید، تعیین نموده و خط بالای آن را رسم نمایید.

این لوزی‌ها زاویه بسته‌شان برابر 60° درجه و زاویه بازشان برابر 120° درجه است. (شکل ۲-۲۹)

برای پیدایش نقوش هندسی در شبکه لوزی علاوه بر اضلاع لوزی‌ها، قطر آن‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. (شکل‌های ۲-۳۰ تا ۲-۳۲)



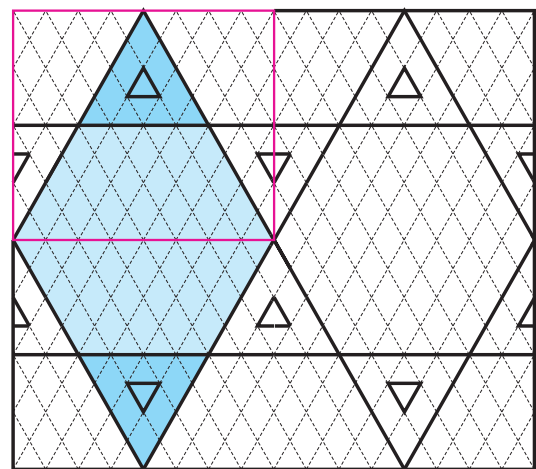
شکل ۲-۳۱ — نقش شش (لانه زنبوری)
مسجد جامع — یزد



شکل ۲-۳۰ — نقش شش — براساس شبکه لوزی
نقش مایه الهام گرفته از اشکال هندسی



شکل ۲-۳۲ — نقش شش و تُکّه
مقبره مولانا شیخ زین الدین ابوبکر تایبادی — تایباد — سده ۹ هـ. ق.

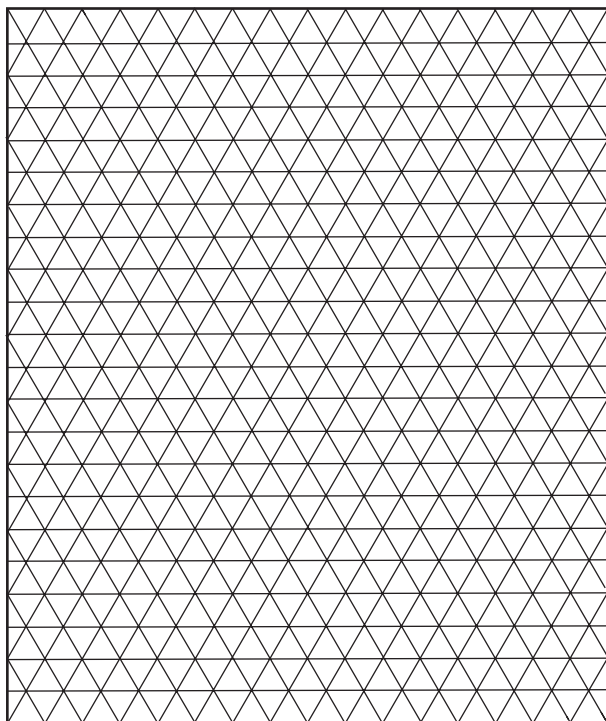


شکل ۲-۳۲ — نقش شش و تُکّه — براساس شبکه لوزی
نقش مایه الهام گرفته از اشکال هندسی

تمرین

۱- با استفاده از شیوه نقش‌سازی در شبکه لوزی، نقش جدیدی را ترسیم کنید. واگیره آن را مشخص نمایید.

(د) شبکه مثلث : هرگاه در شبکه لوزی خطوطی موازی به گونه‌ای رسم کنیم که از زاویه‌های ۱۲۰° درجه لوزی‌ها بگذرد و آن‌ها را به دو مثلث متساوی‌الاضلاع تبدیل کند، شبکه به دست آمده «شبکه مثلث» خواهد بود. (شکل ۲-۳۴)

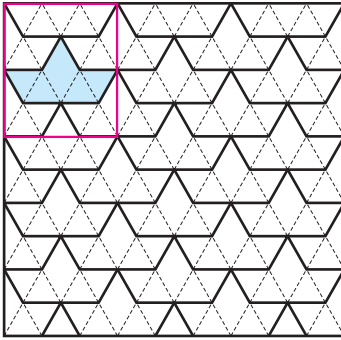


شکل ۲-۳۴- الف) شبکه مثلث

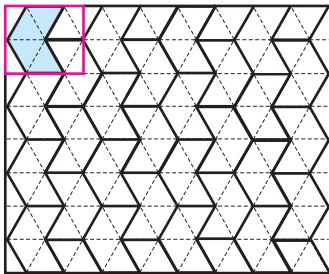


شکل ۲-۳۴- ب) کاربرد شبکه مثلث در هنر خاتم‌سازی

شبکه مثلث از جمله شبکه‌هایی است که کاربرد فراوان در پیدایش نقش‌های هندسی، از جمله نقش‌های مربوط به هنر خاتم‌سازی دارد. (شکل‌های ۲-۳۵ و ۲-۳۶)



شکل ۲-۳۵ - نقش ابابیل - براساس شبکه مثلث
نقش مایه الهام گرفته از حیوانات



شکل ۲-۳۶ - نقش جناقی - براساس شبکه مثلث
نقش مایه الهام گرفته از حیوانات

تمرین

- ۱- نقش ابابیل را در شبکه مثلث رسم نمایید.
- ۲- نقش جناقی را در شبکه مثلث رسم نمایید.
- ۳- با توجه به شبکه مثلث و لوزی نقش شش و مثلث (تُکه) را ترسیم کرده و واحد نقش را مشخص کنید.
- ۴- با استفاده از شبکه مثلث نقش دلخواه را ترسیم کرده و سپس گسترش داده و واحد نقش آن را مشخص کنید.

گسترش

در پیدایش نقش‌های هندسی و اجرای آن‌ها علاوه بر دانستن بسترهای مناسب مانند شبکه‌ها که پیش از این آن را آموخته‌اید شیوه‌های گسترش این نقوش نیز حائز اهمیت است. نقوش هندسی بیشتر با شیوه‌های مختلف تقارن در سطوح مختلف گسترش می‌یابند، گرایش به تکرار منظم و متقارن این نقوش و پدیده‌ها در گذر تاریخ بسیار مورد توجه انسان‌ها بوده است. نمونه‌های فراوانی را می‌توان در آثار گوناگون هنری و تاریخی مشاهده کرد. (شکل‌های ۲-۳۷ تا ۲-۴۰)



شکل ۲-۳۷- نمونه‌ای از گسترش نقش انسان در یک سطح به روش تقارن انتقالی
اسپرهای آجر لعاب‌دار - دوره هخامنشی - شوش



شکل ۲-۳۸- نمونه‌ای از تکرار متقارن انعکاسی برای ساخت یک شیء زینتی
گنجینه جیحون - ۵۰۰ تا ۴۰۰ پ. م



شکل ۴۰-۲- تقارن دورانی
سفالینه نقاشی شده - ری - سده هفتم هـ. ق



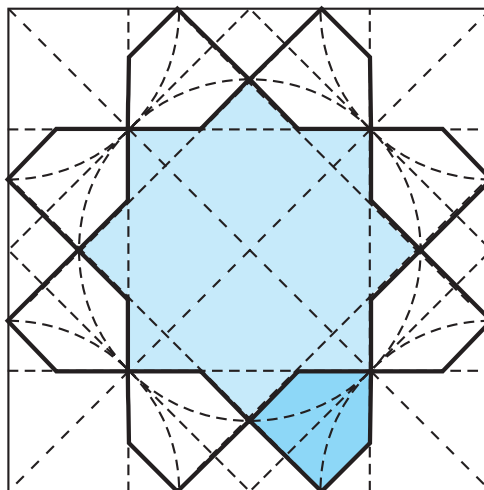
شکل ۳۹-۲- تقارن دورانی
آویز زرین و مینایی و مرصع قطر ۳/۸ سانتی متر - ساسانی



شکل ۴۱-۲- گسترش نقش هندسی،
مشهد - تیموری سده ۹ هـ. ق

هنرمند برای ایجاد هماهنگی، تناسب و زیبایی، نقش منفرد یا مرکب را ایجاد کرده و با تکرار و گسترش آن یک سطح وسیع را تزئین می‌کند. (شکل ۴۱-۲)

به این ترتیب گاه با تکرار یک نقش هندسی، تقارن و هماهنگی ایجاد می‌شود. معمولاً یک واحد نقش (واگیره) رسم می‌شود و این واحد نقش با تکرار خود، نقش اصلی را ایجاد



شکل ۴۲-۲- واگیره - گره هشت و سلی



شکل ۲-۴۳- قرینه انتقالی
سفال شوش - نهاند - ۲۰۰۰ پ.م

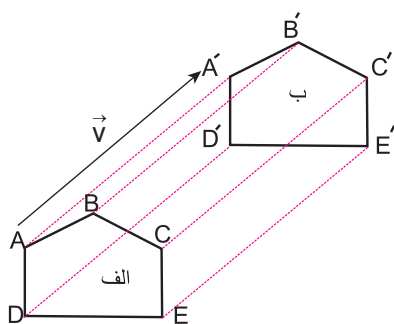
می‌کند که می‌توان آن را در سطحی وسیع پیاده نمود. (شکل‌های ۲-۴۱ و ۲-۴۲)

بنابراین برای تکرار و گسترش متقارن، یک شکل هندسی برطبق قاعده خاصی به جای دیگر تغییر مکان می‌دهد. این تغییر مکان به روش‌های انتقالی، محوری، دورانی و گاه از دوروش همزمان می‌توان استفاده کرد مانند: انتقال و دوران - انتقال و محوری

الف) قرینه انتقالی: این شیوه از قرینه‌سازی یکی از قدیمی‌ترین شیوه‌های گسترش نقش می‌باشد که نمونه‌های آن را می‌توان در آثار تاریخی شاهد بود. (شکل‌های ۲-۴۳ و ۲-۴۴)

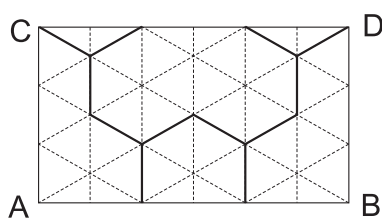


شکل ۲-۴۴- قرینه انتقالی - دوره هخامنشی - تخت جمشید



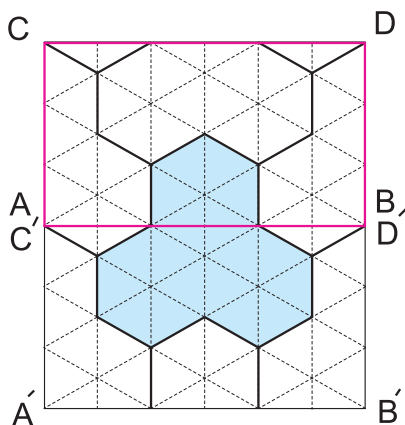
شکل ۲-۴۵- قرینه انتقالی

در این شیوه اندازه و جهت نقش تغییر نمی‌یابد و تنها مکان آن در جهت‌های مختلف تغییر یافته و تکرار می‌شود. در هندسه برای این منظور علامت بردار که به صورت پاره‌خطی جهت‌دار و دارای امتداد و اندازه معین است به کار می‌رود. به عنوان مثال؛ نقش زیر براساس \vec{V} انتقال یافته (شکل ۲-۴۵)

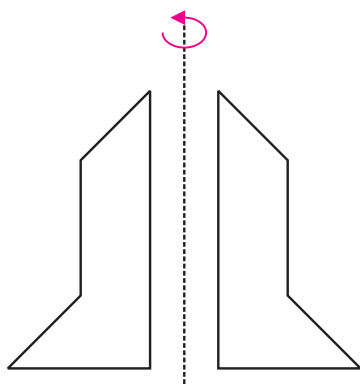


شکل ۲-۴۶- نقش حصیری

اگر از هر نقطه شکل الف بردار $\vec{AA'}$ را همانند \vec{V} رسم کنیم از مجموع نقاط حاصل شکلی همانند ب به دست می‌آید. در این صورت می‌گوییم شکل ب از انتقال شکل الف به اندازه \vec{V} که بردار انتقال خوانده می‌شود حاصل شده است. چنانچه می‌بینیم در این شیوه گسترش، نقش تغییر نمی‌کند. (شکل‌های ۲-۴۶ و ۲-۴۷)

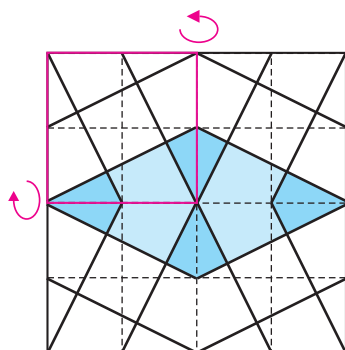


شکل ۲-۴۷- گسترش نقش حصیری قرینه انتقالی

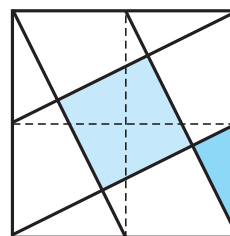


شکل ۲-۴۸- قرینه محوری (انعکاسی)

ب) قرینه محوری یا انعکاسی: قرینه محوری نسبت به قرینه انتقالی پیچیدگی بیشتری دارد هنرمندان سنتی آن را قرینه لولایی نیز می‌خوانند. در این نوع از تغییر مکان، دو نقش باهم برابر هستند اما قابل انطباق نیستند (شکل ۲-۴۸) و به صورت معکوس حول یک محور تکرار می‌شود. همانند تصویر یک نقش در آینه (شکل‌های ۲-۴۹ و ۲-۵۰)

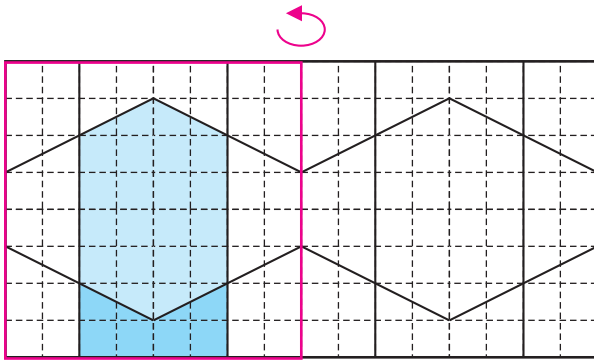


شکل ۲-۵۰- گسترش لوزی ترنج‌دار حاشیه قرینه محوری (انعکاسی)

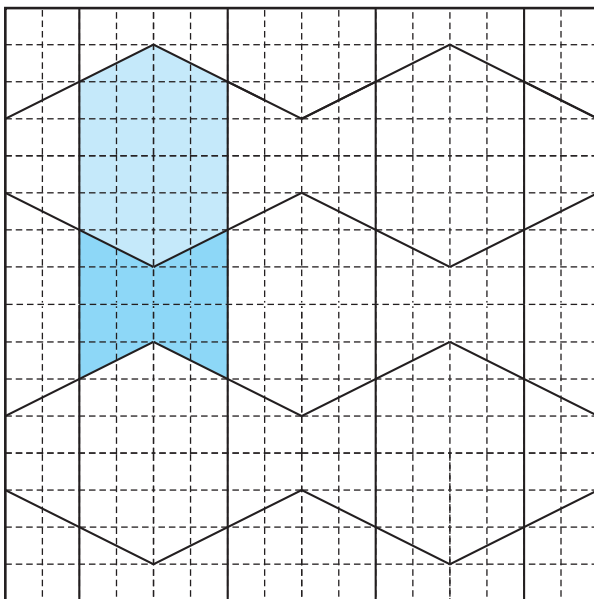


شکل ۲-۴۹- لوزی ترنج‌دار حاشیه

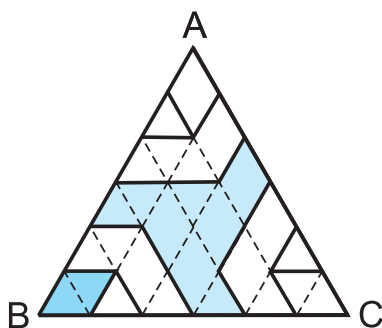
نکته : باید توجه داشت که در گسترش برخی از نقش‌ها می‌توان از هردو شیوه انتقالی و محوری بهره برد و نقش یکسانی را به دست آورد. (شکل‌های ۲-۵۱ و ۲-۵۲)



شکل ۲-۵۱- واگیره شش و گیوه حاشیه

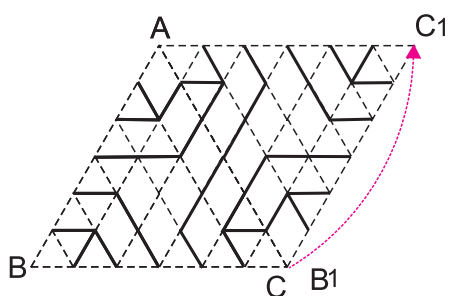


شکل ۲-۵۲- گسترش شش و گیوه حاشیه
قرینه انتقالی و یا انعکاسی

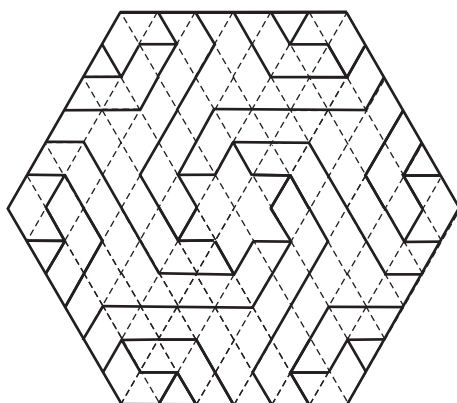


شکل ۲-۵۳- پیلی شمشه‌دار

ج) قرینه دورانی : در این نوع از تقارن نقش موردنظر را با دوران حول یک نقطه یا یکی از رأس‌های آن، به اندازه زاویه همان رأس می‌چرخانیم. (شکل ۲-۵۳)



شکل ۲-۵۴ - گسترش پیلی شمسه‌دار،
قرینه دورانی - انتقالی



شکل ۲-۵۵ - گسترش پیلی شمسه‌دار،
قرینه دورانی - انتقالی

می‌توان آن را به تعدادی که نهایتاً دایره‌ای را بپوشاند تکرار کرد. (شکل‌های ۲-۵۴ و ۲-۵۵)
نکته: باید توجه داشت که تقارن دورانی را می‌توان همراه با قرینه انتقالی و یا محوری به کار برد. لیکن در هر دو شیوه نقش باید به گونه‌ای باشد که دایره‌ای را بپوشاند.

تمرین

- ۱- یک واحد نقش جناقی را رسم نموده، آن را به روش قرینه انتقالی در ۶ واگیره گسترش دهید.
- ۲- یک واحد نقش ابایل را رسم نمایید. این بار به جای قرینه انتقالی آن را در ۴ واگیره به روش قرینه محوری گسترش دهید.
- ۳- یک واگیره از گره پیلی شمسه‌دار را رسم نمایید. آن را گسترش دهید. نوع قرینه آن را مشخص نمایید.
- ۴- یک واحد از نقش دلخواه را در شبکه مثلث ترسیم و ابتدا به روش قرینه محوری و سپس دورانی گسترش دهید.
- ۵- با استفاده از روش ترکیبی در گسترش، یک نقش را به دلخواه در یک سطح مشخص گسترش دهید.

- ۱- نقوش هندسی را تعریف کنید.
- ۲- نقوش هندسی بیشتر در چه آثاری دیده می‌شود نام ببرید.
- ۳- بسترهای هندسی مناسب برای ایجاد نقوش هندسی را شرح دهید.
- ۴- شبکه را تعریف کنید و انواع آن را نام ببرید.
- ۵- شبکه مربع را تعریف کنید.
- ۶- شبکه لوزی را تعریف کنید و روش رسم شبکه مثلث را شرح دهید.
- ۷- انواع روش‌های گسترش را شرح دهید.
- ۸- تفاوت میان قرینه انتقالی و محوری را بیان کرده و برای آن مثالی بیاورید.

گره

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

- ۱- اصطلاحات مربوط به گره را تعریف کند.
- ۲- انواع آلت گره را نام ببرد.
- ۳- مبنای نام‌گذاری آلت گره را شرح دهد.
- ۴- ویژگی‌های انواع گره در هنرهای سنتی ایران را شرح دهد.
- ۵- گره‌های زمینه مربع را نام ببرد.
- ۶- گره هشت و چهارلنگه را رسم کند.
- ۷- گره هشت و بازوبند (شمسه هشت و چلیپا) را رسم کند.
- ۸- گره هشت و زهره را رسم کند.
- ۹- گره‌های زمینه مستطیل را نام ببرد.
- ۱۰- گره کند دو پنج را رسم کند.
- ۱۱- گره کند طبل قناس را رسم کند.
- ۱۲- گره تند دو پنج را رسم کند.

گره

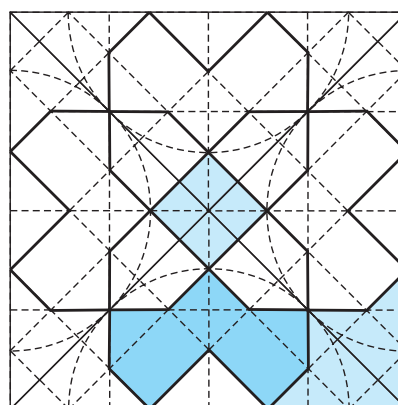
می‌پردازیم، زیرا دانستن آن قبل از رسم انواع گره می‌تواند در شناخت کلی و نتیجه مطلوب‌تر بسیار مفید باشد.

- ۱- گره : عبارتست از ترکیبی یکپارچه از نقش‌های هندسی متنوعی که در یک چارچوب مشخص به‌طور هماهنگ و مکمل قرار گرفته‌اند. (شکل‌های ۱-۳ و ۲-۳)

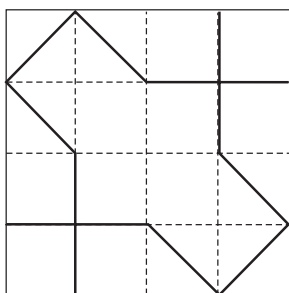
در فصل پیش همراه با آشنایی نقوش هندسی شبکه‌های ترسیم و شیوه‌های گسترش نقوش را آموختید. در این فصل روش‌های ترسیم نقوش هندسی پیچیده‌تر را در زمینه‌های متناسب با آن‌ها می‌آموزید. به این دسته از نقوش گره گفته می‌شود. ابتدا به تعریف گره، عناوین و اصطلاحات مربوط به آن



شکل ۲-۳ - مسجد گوهرشاد - مشهد

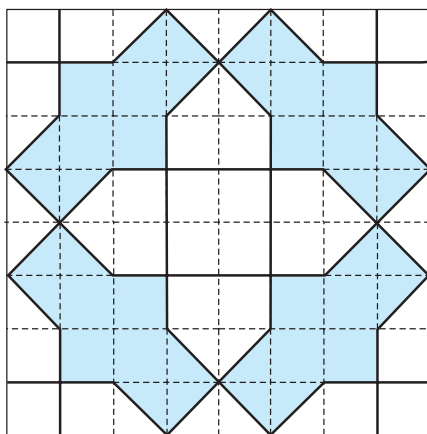


شکل ۱-۳ - گره هشت و زهره مربع قناس



شکل ۳-۳- یک واگیره از گره سرمه‌دان قناس

۲- واگیره^۱: کوچکترین جزء قابل تکرار هر گره است که در یک چارچوب مشخص به روشی معین رسم می‌شود. واگیره به تنهایی در اجرای گره به کار نمی‌رود، بلکه پس از تکرار در جهت‌های خاص، گره نمایان می‌شود. (شکل ۳-۳)



شکل ۳-۴- واحد گره (زمینه گره) سرمه‌دان قناس

۳- واحد گره (زمینه گره): قسمتی از گره است که از تکرار واگیره حاصل می‌شود و همه ویژگی‌های گره در آن آشکار است. واحد گره را هم می‌توان به تنهایی در اجرای گره به کار گرفت و هم در چارچوب وسیع گسترش داد. (شکل ۳-۴)

هنگامی که بخواهند از گره برای اجرای یک اثر هنری استفاده کنند، ابتدا به تناسب طول و عرض محل مورد نظر، واگیره آن را رسم نموده و سپس با تکرار واگیره، واحد گره (زمینه گره) را به دست می‌آورند. آن‌گاه از واحد گره به تنهایی یا در صورت لزوم با گسترش آن، در تزئین یک اثر هنری بهره می‌برند. (شکل ۳-۵)

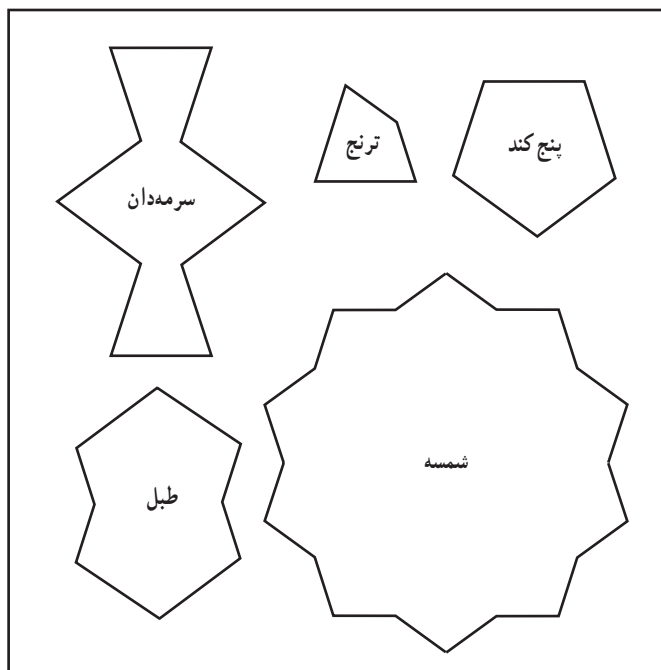


شکل ۳-۵- گره سرمه‌دان قناس (سرمه‌دان و چلیپا) - مسجد علی‌قلی آقا - اصفهان

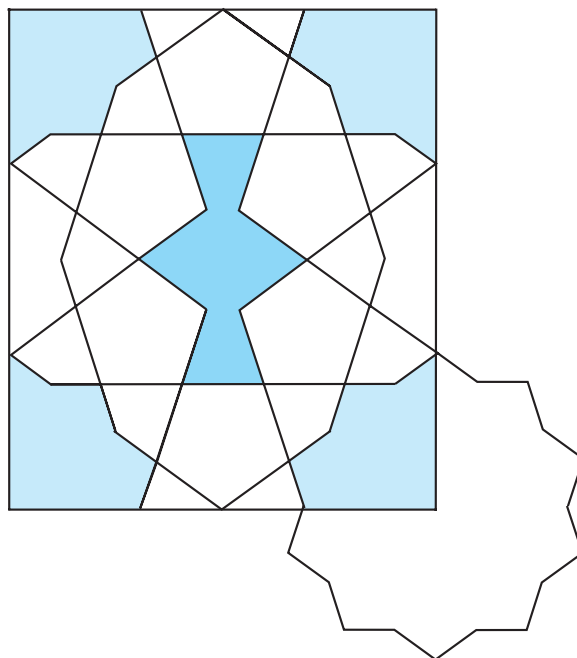
۱- کوچک‌ترین جزء قابل تکرار هر گره است که الزاماً یکی از آلت‌های اصلی گره در آن بایستی مشخص باشد.

چارچوب برای ترسیم واگیره در انواع گره به شکل های مربع، مستطیل و گاه قسمتی از دایره است.

۴- آلت گره : عبارتست از، هر واحد از مجموع نقوش هندسی که در یک زمینه (واحد گره) قرار گرفته باشند. لذا واحد کار در گره چینی و گره سازی را «آلت گره» گویند. (شکل های ۳-۶ تا ۳-۸)



شکل ۳-۷- آلت گره ها، از گره سرمدان چهار شمسه



شکل ۳-۶- ربع زمینه از گره سرمدان چهار شمسه



شکل ۳-۸- گره سرمدان چهار شمسه
مسجد جامع - کرمان

پیدایش نام آلت‌های گره

هر آلت گره دارای شکل خاصی است که بنا به شباهتش به اشیاء طبیعی و یا دست ساخته‌های بشر نامگذاری شده است. هنرمندان با الهام گرفتن از آنچه در اطرافشان وجود داشته و به دلیل تشابه آن نقش با شکل طبیعی یا مصنوعی، نام همان شکل را بر آن آلت گره نهاده‌اند.

در این راستا ممکن است یک آلت گره به چند اسم خوانده شود و یا برای چند آلت گره، یک نام انتخاب شده باشد و این ناشی از برداشت هنرمند از فضای اطرافش می‌باشد.

برای آشنایی بیشتر به چند نمونه اشاره می‌شود.

آلت گره پابزی، شباهت به اثر سُم بُز یا رد پای آن دارد.

(شکل ۳-۹)

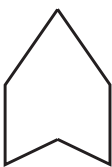
آلت گره کشتی، شباهت به کشتی دارد. (شکل ۳-۱۰)

و یا آلت گره ابابیل که شبیه به پرنده‌ای با بال‌های کشیده و

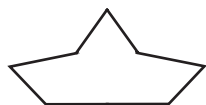
اندامی کوچک است. (شکل ۳-۱۱)

با دقت در سایر آلت‌های گره می‌توانید به شباهت آنها با

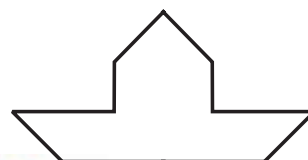
دنیای اطرافشان پی ببرید.



شکل ۳-۹- آلت گره پابزی

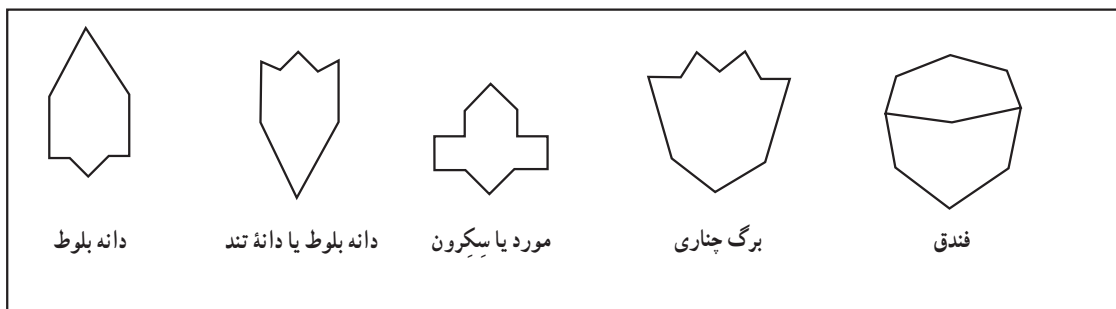


شکل ۳-۱۱- آلت گره ابابیل

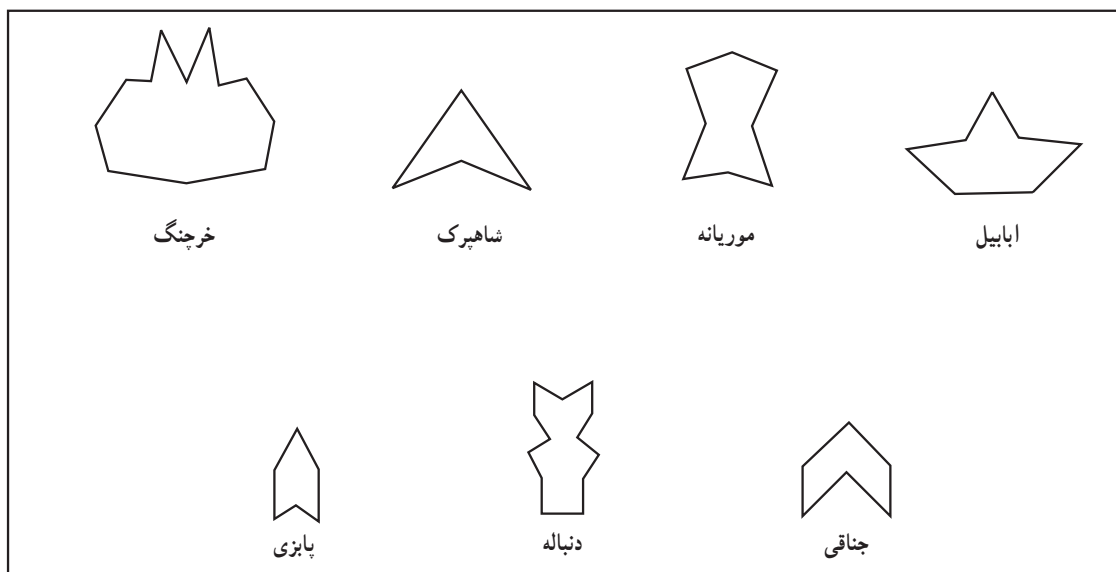


شکل ۳-۱۰- آلت گره کشتی

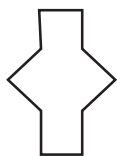
- آلت‌گره‌ها برحسب آن‌که مشابه یا الهام گرفته از کدام عنصر طبیعی یا مصنوعی باشند، شکل و نام متفاوتی داشته و به گروه‌های زیر طبقه‌بندی می‌شوند.
- الف) آلت‌های گره الهام گرفته از گیاهان (شکل ۳-۱۲).
 ب) آلت‌های گره الهام گرفته از حیوانات (شکل ۳-۱۳).
 ج) آلت‌های گره الهام گرفته از اشیاء (شکل‌های ۳-۱۴ و ۳-۱۵).
 د) آلت‌های گره الهام گرفته از اشکال هندسی (شکل ۳-۱۶).
 هـ) آلت‌های گره الهام گرفته از کرات آسمانی (شکل ۳-۱۷).
 و) آلت‌های گره انتزاعی (شکل ۳-۱۸).



شکل ۳-۱۲- آلت‌های گره، الهام گرفته از گیاهان



شکل ۳-۱۳- آلت‌های گره، الهام گرفته از حیوانات



سرمه‌دان مربع



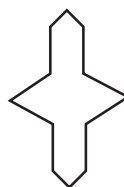
سرمه‌دان



سرمه‌دان قناس



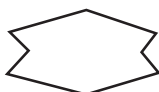
سرمه‌دان



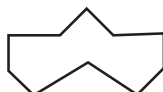
سرمه‌دان لوز



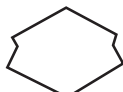
کیسه سرمه‌دان



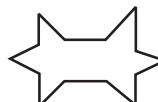
ماکو



ماکو



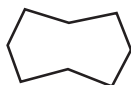
ماکو کُند



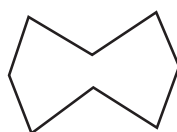
قرقره شاخکدار



دوک



طبل



طبل تَند



گیوه دستک‌دار



گیوه



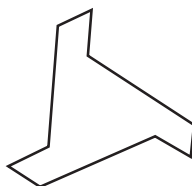
کلید



جفت ترقه



ترقه یا سه‌بری



فرفره



عروسک



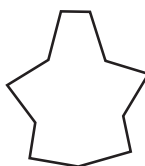
بادبادک



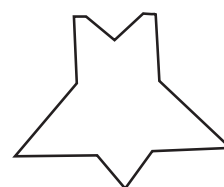
کشتی



کشتی

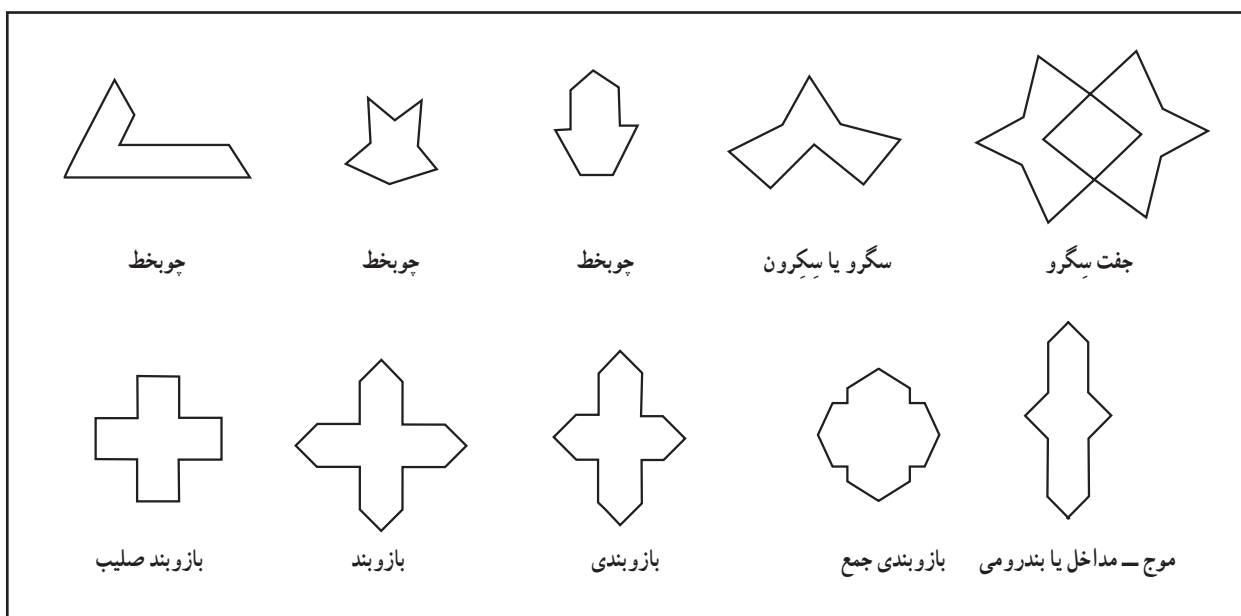


گُرز

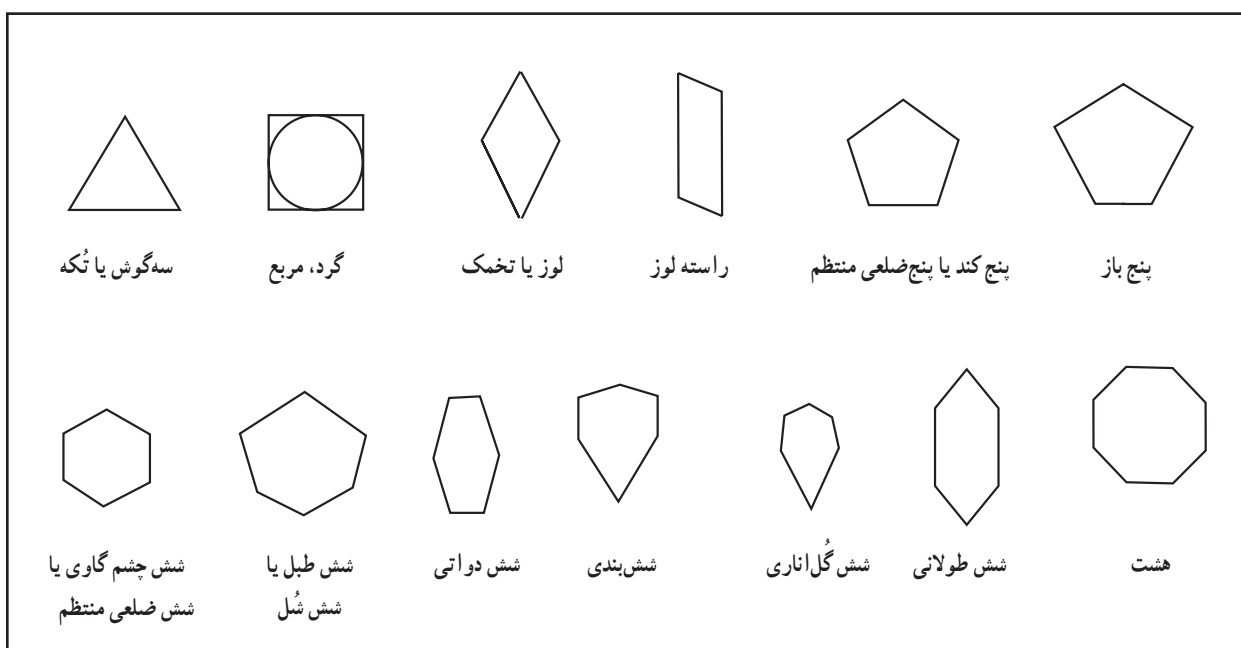


گُرز

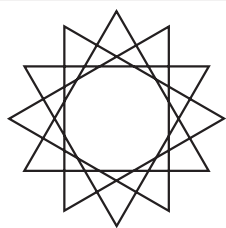
شکل ۱۴-۳- آلت‌های گره، الهام گرفته از اشیاء



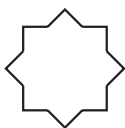
شکل ۱۵-۳- آلت‌های گره، الهام گرفته از اشیا



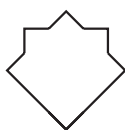
شکل ۱۶-۳- آلت‌های گره، الهام گرفته از اشکال هندسی



شمسه ترنج



شمسه هشت یا شمشه ایرانی



شمسه ته بُریده



شمسه ته بُریده



شمسه چوبخطی



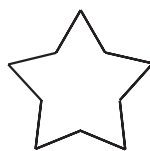
شمسه بازوبند



شمسه پا باریک



کشیده شمشه



ستاره یا پنج پری



ستاره یا پنج پری توند



ستاره شش پر



ستاره چهار پر یا چهار لنگه



چهار لنگه شمشه



ستاره سه پر یا سه لنگه



سیکرون هشت و زهره یا زهره

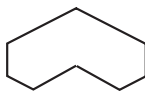
شکل ۱۷-۳- آلت های گره، الهام گرفته از کُرات و ستارگان



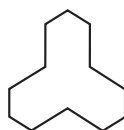
سیلی



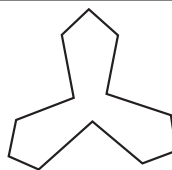
سیلی



دو سیلی



سه سیلی



سیلی



سه سیلی کوتاه



سه سیلی



سیلی شاخکدار



سیلی ناخنکدار



سیلی شاخکدار



پا باریک



تورنج کُند

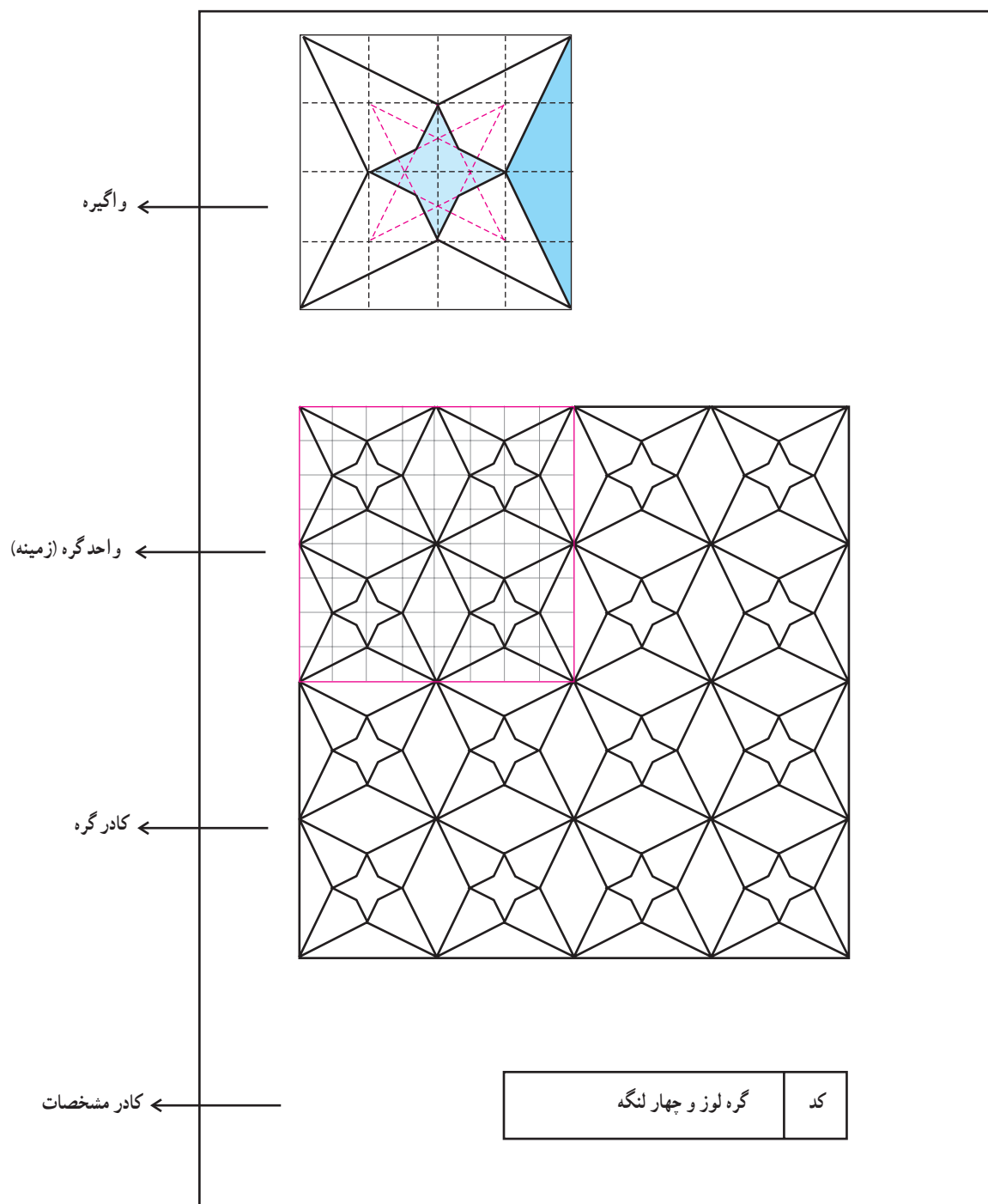


تورنج توند

شکل ۱۸-۳- آلت های گره انتزاعی

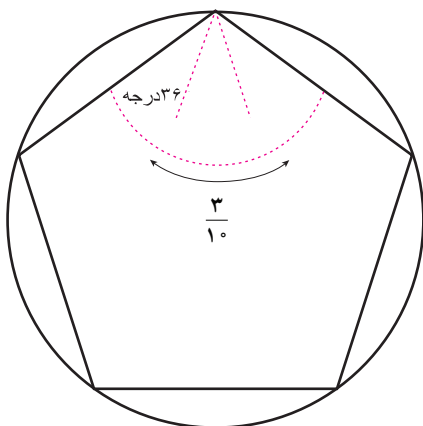
تعدادی واحد گره (زمینه گره) که بطور هم شکل و منظم در یک چارچوب مشخص تکرار شوند را «کادر گره» گویند. در اطراف یک نقش هندسی دیگر قرار گرفته اند و چنانچه گفته شد هر کدام دارای نام خاصی است (شکل ۱۹-۳).

شکل های داخل کادر شامل نقوش هندسی (آلت های گره) است که



شکل ۱۹-۳ نمونه کادر مشخصات گره

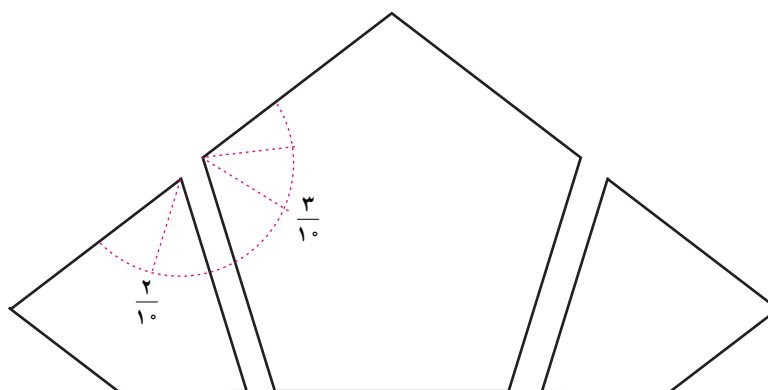
زاویه در گره‌ها



شکل ۱-۲۰ زاویه آلت گره پنج کند

باید توجه داشت که زاویه در نقوش هندسی و گره‌ها جایگاه ویژه‌ای دارد. همانطور که انبوه بی‌شمار نقوش هندسی متنوعی را در آثار با ارزش ایران مشاهده می‌کنیم، گره‌ها از ترکیب تعدادی نقش زیر بنایی به نام «آلت گره» تشکیل می‌شوند. هر یک از این نقش‌ها طی قرون متمادی و خلاقیت استادان این فن تناسبات معینی پیدا کرده‌اند که فقط با رعایت قواعدی ثابت قابل تکرار هستند (شکل ۱-۲۰).

گوشه‌ها در هر آلت گره، دارای «زوایایی»^۱ است که شکل هر آلت گره به تناسب آن زوایا تغییر می‌کند. چنانچه آلت‌هایی که در یک «زمینه گره» کنار یکدیگر قرار می‌گیرند از نظر زوایا کاملاً همخوان باشند، گره متناسب خواهد بود. (شکل ۱-۲۱) چرا که کوچکترین خطای ترسیمی، آرایش کلی گره را برهم می‌زند.



شکل ۱-۲۱ زاویه‌های کنار هم پنج کند و رأس ترنج کند

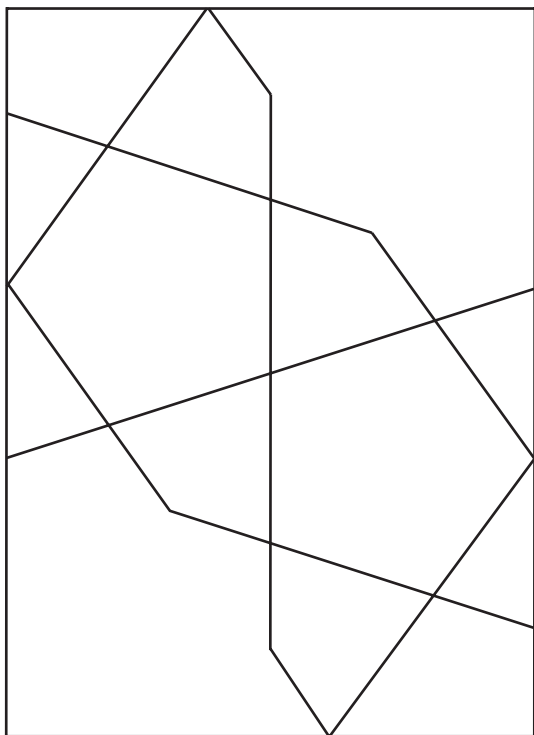
رسم گره

اجرا با هم متفاوت هستند.

گره‌ها بسیار پیرامنه بوده و از تنوع چشمگیری برخوردار هستند. آنچه در گره باید مورد توجه قرار گیرد، آن است که هر گره قانون و روش ترسیم مشخصی داشته و دقت در اجرای آنها بر زیبایی و نظم هرچه بیشتر آن تأثیر مستقیم دارد. از ویژگی‌های گره، خاصیت زاینده‌گی آن است، به طوری که از درون برخی گره‌ها، گره دیگری را می‌توان بیرون آورد.

ترسیم کار را بر روی کاغذ «گره کشی» می‌گویند که شامل طراحی و ترسیمات فنی با استفاده از نقش‌های هندسی به شیوه‌های خاص است که نوعی رسم فنی در هنرهای سنتی ایران است. به کارگیری این ترسیم‌ها در ساخت و تزئین انواع هنرهای سنتی ایران را «گره‌سازی» می‌گویند. رسم این نقوش برای رشته‌های مختلف مشترک است اما از نظر مصالح و چگونگی

۱- کل دایره 360° است که 36° ، یک واحد از کل دایره، یعنی $\frac{1}{10}$ کمان دایره است.



شکل ۳-۲۲- گره کُند دو پنج

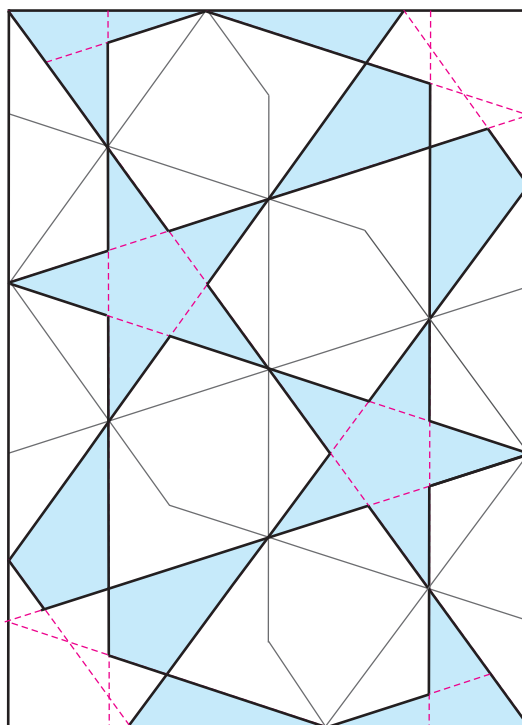
به عنوان مثال: می توان طرحی از گره کُند را رسم نمود (شکل های ۳-۲۲ و ۳-۲۳) سپس از درون آن گره تَند به دست آورد. (شکل های ۳-۲۴ و ۳-۲۵)
چنانچه یک گره در درون خود تند و سپس کند شود به گونه ای که تمام آلت های گره را در خود به وجود آورد، «گره در گره» نامیده می شود (شکل ۳-۲۶).



شکل ۳-۲۳- قاب خاتم، گره کُند دو پنج
موزه مقدم - تهران



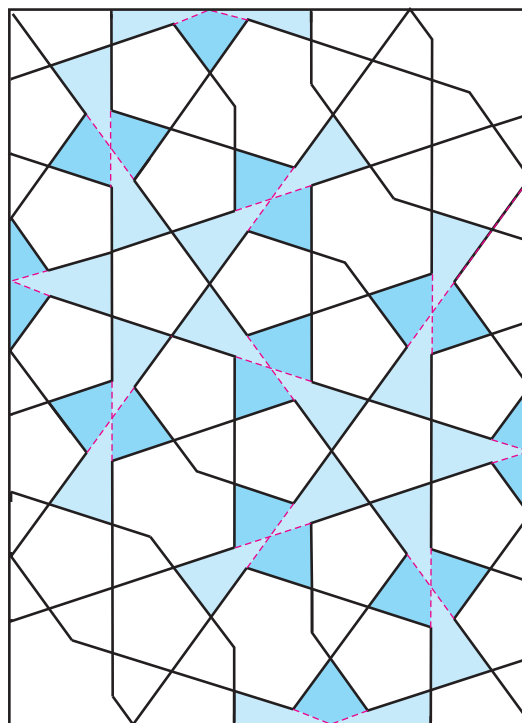
شکل ۲۵-۳- آینه کاری، گره تُند ده - موزه مقدم - تهران



شکل ۲۴-۳- گره کُند دو پنج به گره تُند دو پنج تبدیل شده (از درون پنج کُند، پنج تُند به وجود آمده)



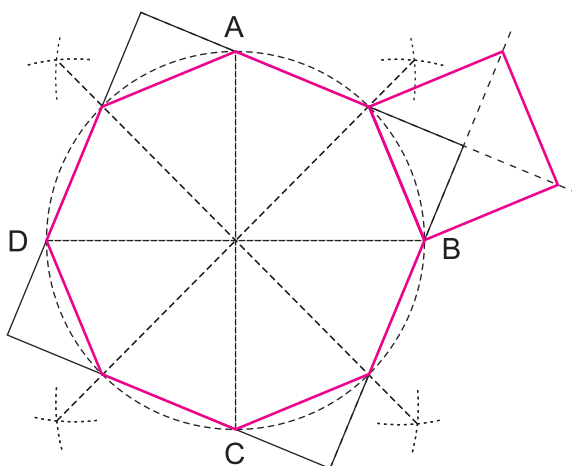
شکل ۲۶-۳- ب) گره کند سرمه‌دان قناس بزرگ، کاربندی روی چوب



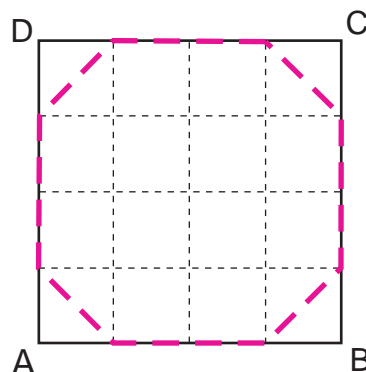
شکل ۲۶-۳- الف) گره تُند دو پنج به گره کند سرمه‌دان قناس بزرگ تبدیل شده (از درون پنج تُند پنج کُند و پایه‌های سرمه‌دان به وجود آمده)

از ویژگی‌های گره‌های ساده این است که شمسه در ترسیم آن معمولاً نقش ندارد. در این گره‌ها می‌توان از وسط یا گوشه واگیره و یا واحد گره، ترسیم را شروع کرد. چنانچه شمسه‌ای در این گره‌ها ایجاد شود، شمسه گره، مادر نمی‌باشد. برخی از گره‌های ساده از طریق شبکه‌ها نیز قابل ترسیم هستند (شکل‌های ۳-۲۷ و ۳-۲۸).

همانطور که در فصل گذشته اشاره شد، گره با توجه به روش ترسیم آن به دو دسته تقسیم می‌شود: دسته اول، گره‌هایی که در گره‌سازی بسیار معمول می‌باشند و در ترسیم از سادگی خاصی برخوردارند. به دلیل نداشتن شمسه و سایر آلت‌های گره مادر در اطراف شمسه، آنها را گره‌های ساده می‌نامند.

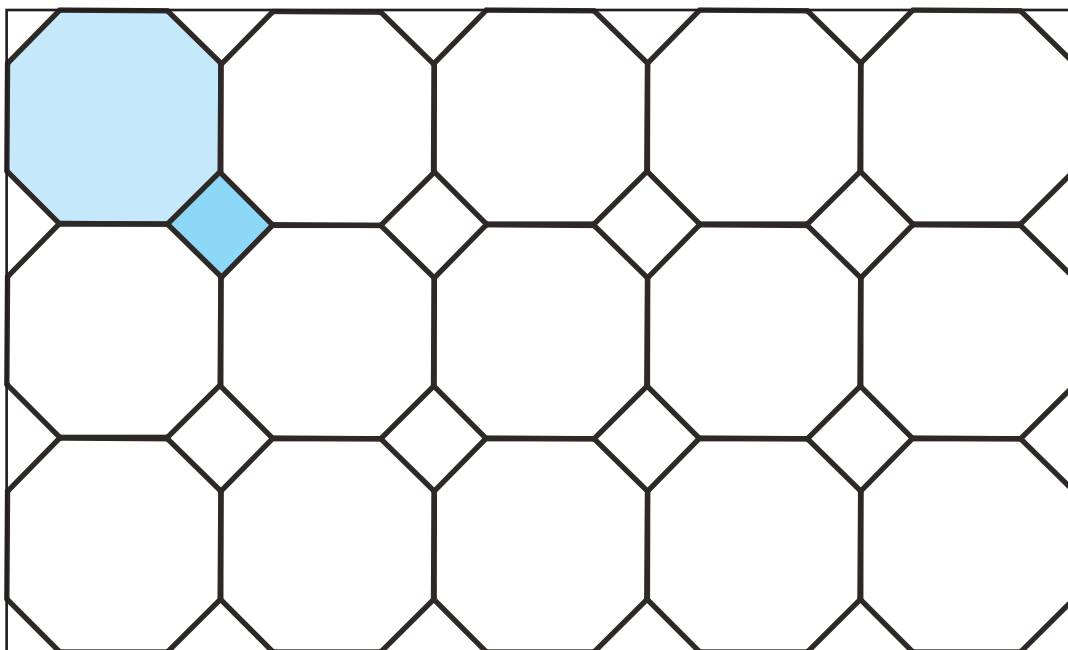


(ب) ترسیم واگیره از طریق تقسیم دایره



(الف) ترسیم واگیره از طریق رسم شبکه مربع

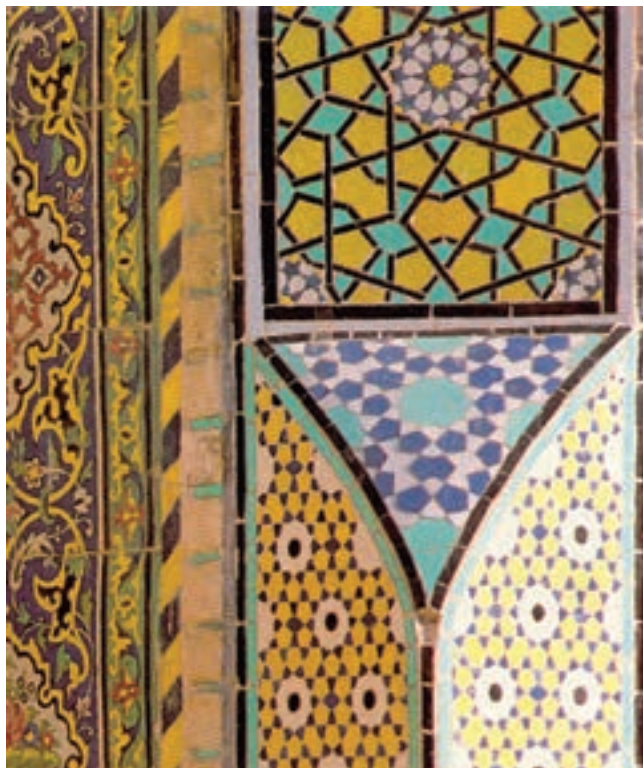
شکل ۳-۲۷- واگیره، گره هشت و صابونک



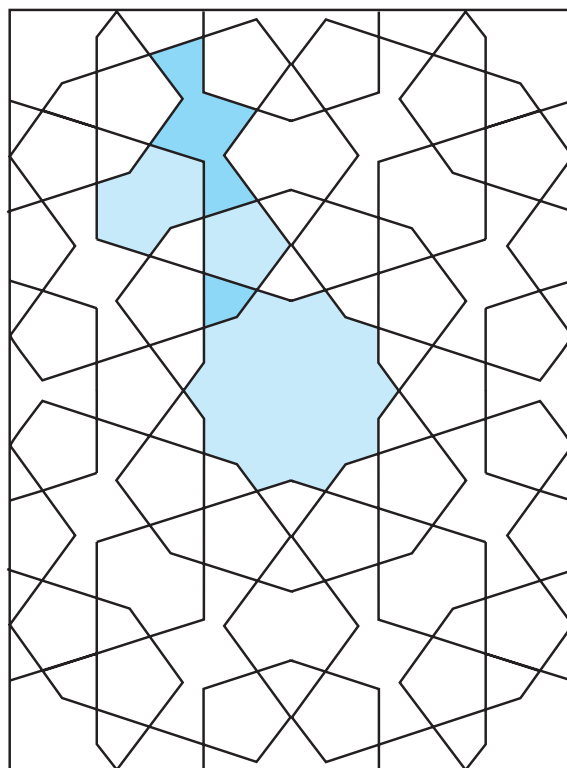
شکل ۳-۲۸- گسترش گره هشت و صابونک

تمرکز در وسط واحد گره یا همان شمسه می‌باشد و آلت گره‌های دیگر در اطراف آن قرار می‌گیرند. شمسه اولین و مهمترین عامل در ایجاد گره است که در اطراف آن آلت‌هایی مانند، ترنجی، طبل، دانه بلوط و ... نقش‌آفرینی می‌کنند (شکل‌های ۲۹-۳ و ۳۰-۳).

دسته دیگر، گره‌های مادر هستند که آن را می‌توان در کلیه زمینه‌ها (چندضلعی‌ها، دایره، بیضی، مربع، مستطیل) ترسیم نمود. معمولاً برای پُر کردن زمینه‌ها از گره‌های مادر استفاده می‌شود. از ویژگی‌های گره‌های مادر این است که حرکت اولیه با



شکل ۳۰-۳ گره کُند سرمه‌دان
مسجد سید - اصفهان - سده ۱۳ هـ. ق



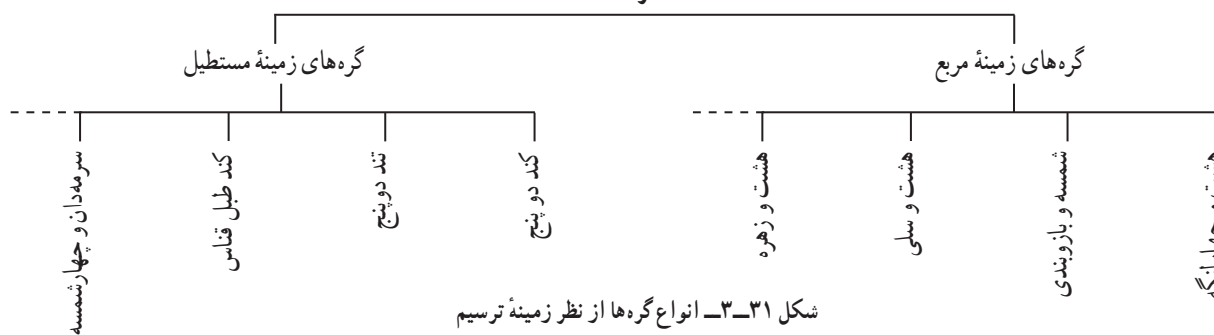
شکل ۲۹-۳ گره مادر (گره کُند سرمه‌دان)

زمینه

در اینجا رسم برخی از گره‌ها در چارچوب (زمینه) مربع و مستطیل آموزش داده می‌شود (شکل ۳۱-۳).

چنان که پیش از این گفته شد چارچوب رسم گره را زمینه گویند و از متداولترین زمینه‌ها می‌توان به مربع و مستطیل (بسته به نوع گره) اشاره نمود.

گره‌ها



الف) گره‌های زمینه مربع : از معروفترین گره‌های زمینه

مربع می‌توان به گره‌های زیر اشاره نمود.

گره هشت و چهار لنگه (شکل ۳-۳۳)، گره هشت و بازوبند (شکل ۳-۳۸)، گره لوز و چهار لنگه (شکل ۳-۱۹) گره هشت و سیلی (شکل ۲-۴۱)، گره هشت و زهره (شکل ۳-۲)، گره سرمه‌دان و چلیپا (شکل ۳-۵) و ... گره‌های زمینه مربع بیشتر از طریق رسم کمان و اتصال نقاط طلایی کمان با قطرهای یا خطوط میان اضلاع به دست می‌آید.

در اینجا به ترسیم چند نمونه از گره‌های زمینه مربع

می‌پردازیم.

۱- گره هشت و چهار لنگه

مراحل ترسیم واگیره

مرحله ۱: مربع ABCD را به اندازه دلخواه رسم نمایید.

سیس‌اقطار مربع را رسم نموده و از وسط هر ضلع به ضلع مقابل عمود نمایید تا نقاط A_1, B_1, C_1, D_1 به دست آید.

مرحله ۲: به مرکزیت O و شعاع OA_1 دایره‌ای رسم کنید

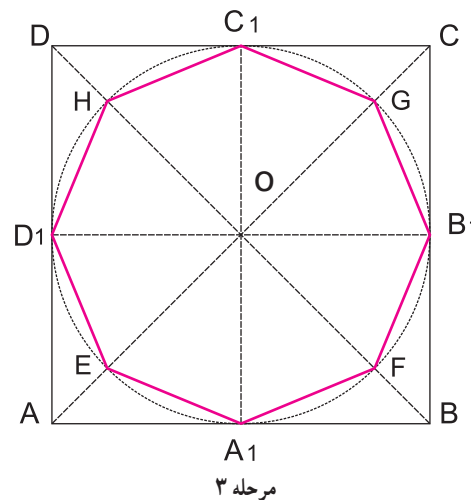
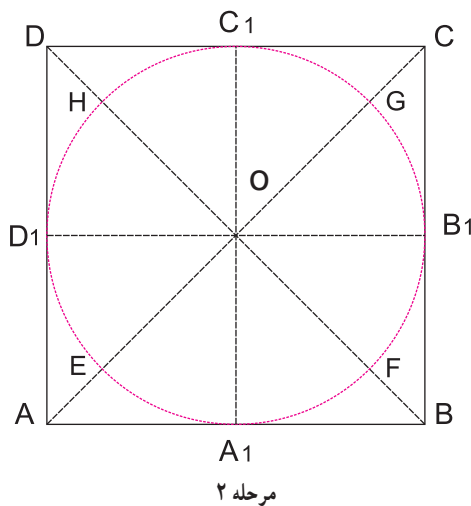
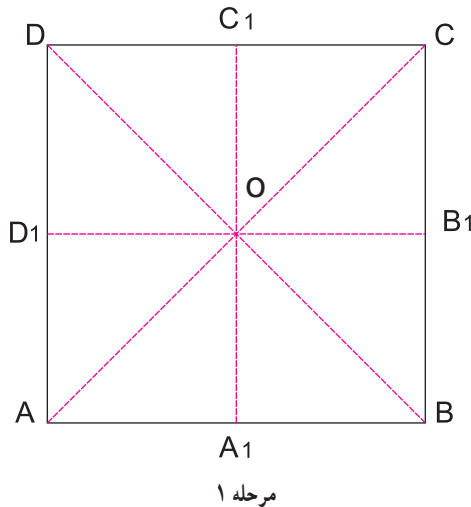
تا اضلاع مربع را در نقاط A_1, B_1, C_1, D_1 قطع نماید.

مرحله ۳: در محل تلاقی کمان دایره با قطرهای نقاط

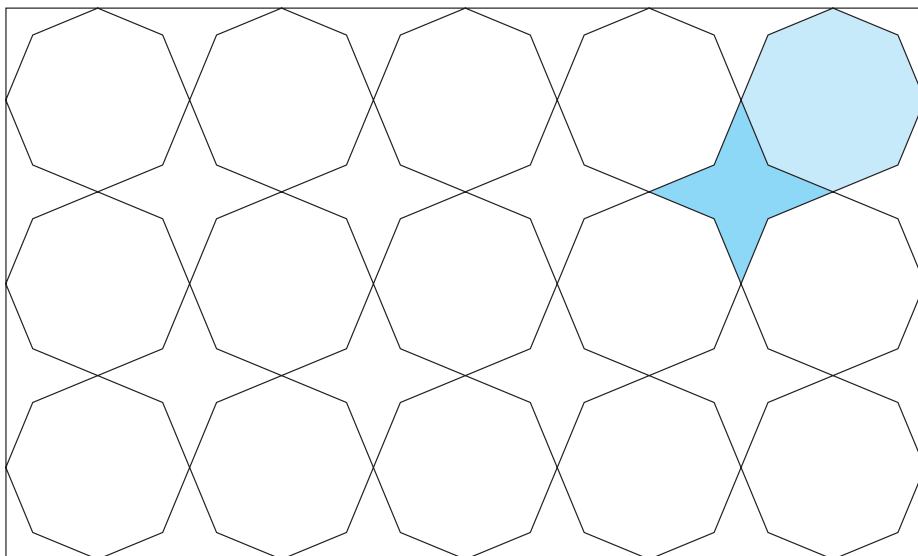
HGFE به دست می‌آید. این نقاط را به ترتیب به یکدیگر متصل

نمایید تا یک واگیره گره، هشت و چهار لنگه حاصل شود.

(شکل ۳-۳۲)



شکل ۳-۳۲- مراحل ترسیم یک واگیره از گره هشت و چهار لنگه



شکل ۳۳-۳- گسترش گره هشت و چهارلنگه



شکل ۳۴-۳- گره هشت و چهارلنگه

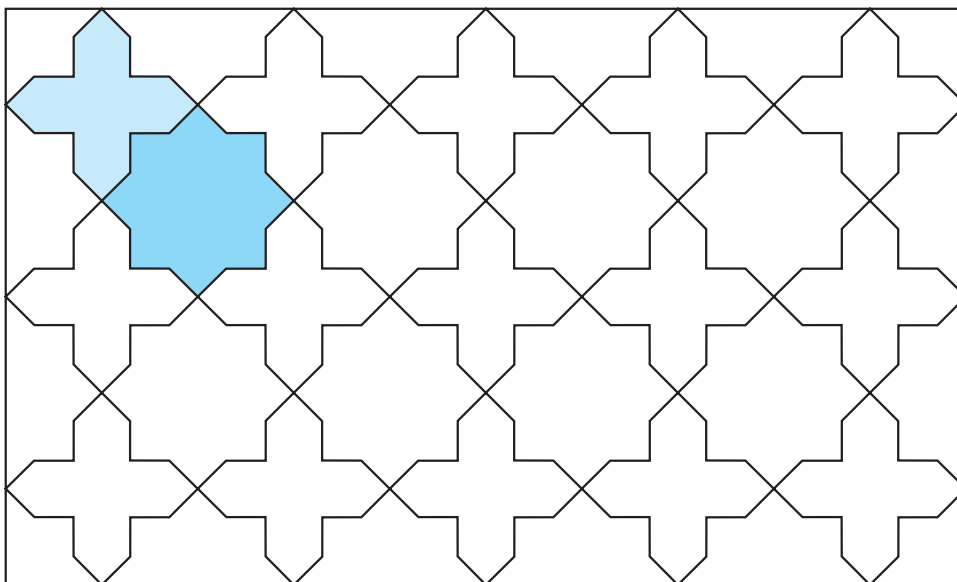
کاسه نقاشی و طلاکاری روی لعاب - قطر ۲۳/۵ سانتی متر - کاشان - سده ۶ ه. ق



شکل ۳۵-۳- گره هشت و چهارلنگه
مکتب تبریز - خمسه نظامی - سده ۱۰ ه. ق



شکل ۳۶-۳- گره هشت و چهارلنگه
مقبره شیخ صفی الدین اردبیلی - اردبیل - سده ۱۱ ه. ق



شکل ۳۸-۳- گسترش گره شمسه و بازوبند (شمسه و چلیپا)



شکل ۳۹-۳- گره شمسه و بازوبند کاسه سفالی



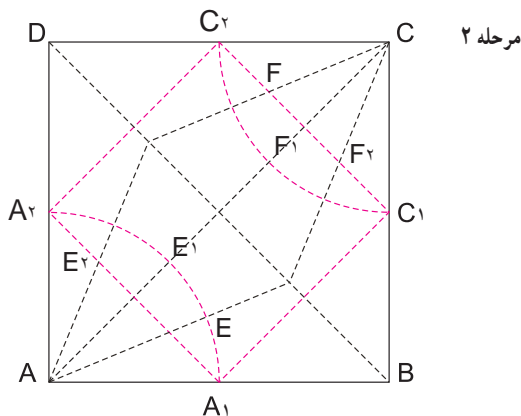
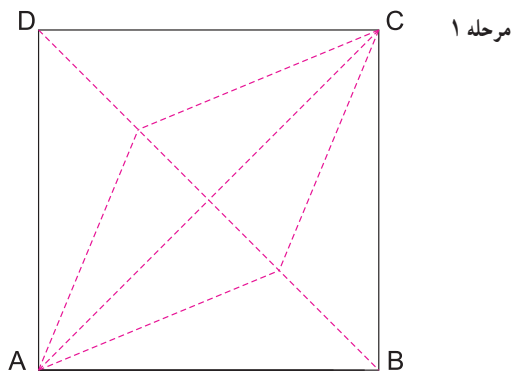
شکل ۴۰-۳- گره شمسه و بازوبند، نگارگری



شکل ۴۲-۳ گره شمشه و بازوبند
بافته ابریشمی - ساسانی



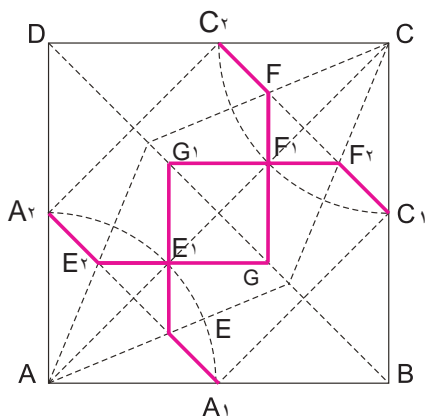
شکل ۴۱-۳ گره شمشه و بازوبند
کاشی با نقاشی زرین فام - تهران - موزه مقدم



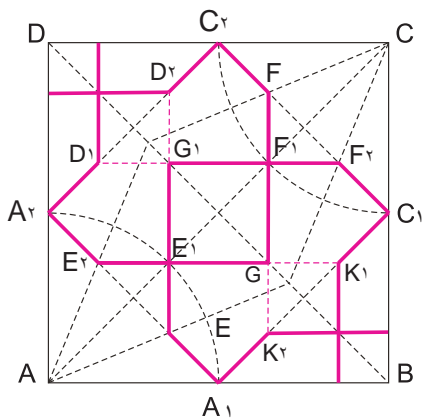
۳- گره هشت و زهره مراحل ترسیم و آگیره

مرحله ۱: مربع ABCD را رسم کرده و زاویه‌های A و C را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنید. خطوط قاعده زاویه‌های A و C را به گونه‌ای رسم کنید تا قطر DB را قطع کند.

مرحله ۲: نقطه میانی خط AB را به دست آورید (از طریق رسم نیمساز یا تقسیم پاره خط به دو قسمت مساوی). حال به اندازه AA_1 از رأس A کمانی بزنید تا نقطه A_1 به دست آید. از رأس C نیز با همان شعاع کمانی بزنید تا ضلع‌های BC و DC را به ترتیب در نقاط C_1 و C_2 قطع کند. مطابق شکل مرحله ۲ نقاط به دست آمده از تقاطع مربع قناس $A_1A_2C_1C_2$ با خطوط قاعده زاویه‌های C و A را نامگذاری کنید.

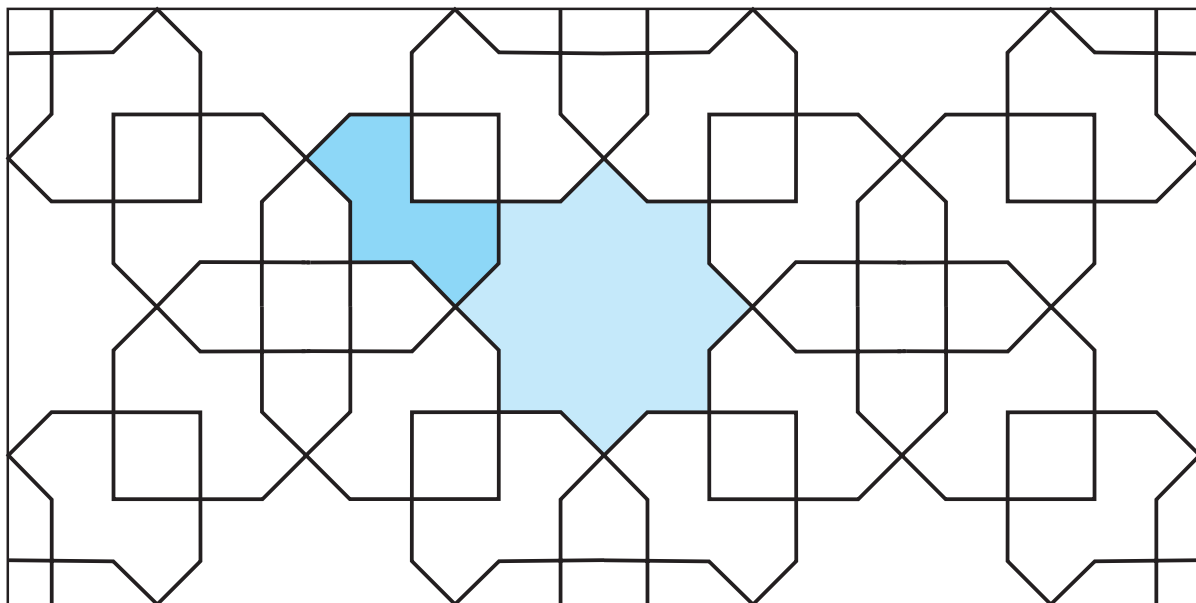


مرحله ۳: به ترتیب خطوط A_1E ، A_1F_1 ، A_1E_1 ، C_1F_1 و FC_1 را رسم کنید. اکنون خط E_1E را رسم کرده و امتداد دهید تا قطر DB را در نقطه G قطع کند. همچنین خط F_1F را رسم کرده و امتداد دهید تا همان قطر را در نقطه G_1 قطع کند. نقطه E به G_1 را به گونه‌ای وصل کنید که از نقطه E_1 عبور کند. نقطه F به G را نیز به گونه‌ای وصل کنید تا از نقطه F_1 عبور کند.



مرحله ۴: ادامه خط E_1G را به شکل خط چین امتداد دهید تا خط C_1A_1 را در نقطه K_1 قطع نماید. همین کار را در امتداد خط FG انجام دهید تا نقطه K به دست آید. همچنین نقاط D_1 و D_2 به ترتیب از امتداد خط F_1G_1 و E_1G_1 به دست می‌آیند. خط کش را در امتداد نقاط FD_1 و E_1D_1 قرار داده و خطی به ترتیب از نقطه D_2 رسم کنید تا ضلع AD را قطع کرده و خط دیگر از نقطه D_1 ضلع DC را قطع نماید. این دو خط عمود بر یکدیگر هستند و یکدیگر را در نقطه‌ای بر روی قطر DB قطع می‌کنند. همین کار را در زاویه مقابل انجام دهید و از امتداد نقاط K و K_1 دو خط عمود بر هم رسم کنید (شکل‌های ۳-۴۳ الف و ب).

شکل ۳-۴۳ الف) مراحل ترسیم یک واگیره از گره هشت و زهره



شکل ۳-۴۳ ب) گسترش گره هشت و زهره

- ۱- واحد گره، شمسه و بازوبند را رسم نمایید. آن را در ۶ واگیره گسترش دهید.
- ۲- واحد گره، هشت و چهارلنگه را رسم نمایید. آن را در ۶ واگیره گسترش دهید.
- ۳- با راهنمایی هنرآموز خود، یک نمونه گره، زمینه مربع را در آثار تاریخی شناسایی و واحد گره آن را رسم نمایید.

(ب) گره‌های زمینه مستطیل: ترسیم گره‌هایی که از طریق

زمینه مستطیل به دست می‌آیند کمی پیچیده‌تر از دیگر نقوش است. منظور از زمینه مستطیل، مستطیل‌های خاصی است که در فصل اول روش ترسیم آنها را آموختید.

معروفترین گره‌های زمینه مستطیل، به گره ده معروفند. گره ده یکی از مرسوم‌ترین و پرکاربردترین انواع گره است. گره ده به گره‌ای گویند که دارای شمسه‌ای ده‌پُر باشد و ده‌ترین گرداگرد آن قرار داشته باشند که شامل: گره تَند ده و گره تَند ده می‌باشد. شش نوع گره کند ده می‌توان رسم کرد که شامل گره‌های زیر می‌باشند:

۱- گره «کُندِ دو پنج» یا «ام‌الگره» (شکل ۳-۴۵).

۲- گره کُندِ «طبل قناس» (شکل ۳-۴۹).

۳- گره کُندِ «سرمه‌دان» (شکل ۳-۵۰).

۴- گره کُندِ «قناس کوچک» (شکل ۳-۵۲).

۵- گره کُندِ «سرمه‌دان چهار شمسه» (شکل ۳-۵۴).

۶- گره کُندِ «سرمه‌دان قناس بزرگ» (شکل ۳-۵۶).

همچنین پنج نوع گره تَند ده رسم می‌شود که شامل:

۱- گره «تَند دو و پنج» (شکل ۳-۵۹)

۲- گره تَند «طبل قناس پابزی» (شکل ۳-۶۳)

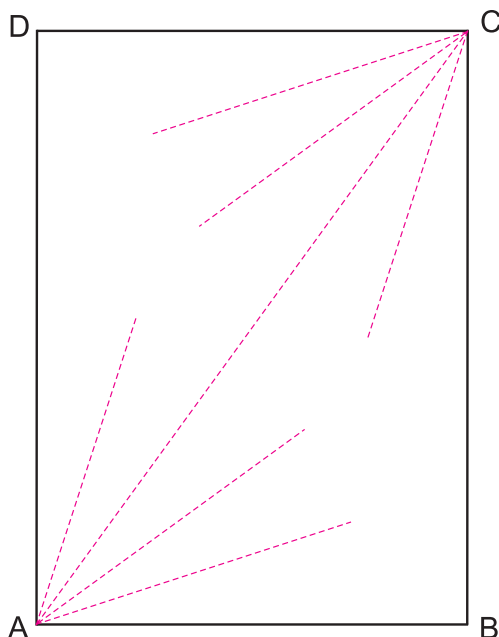
۳- گره تَند «طبل پابزی» از «سرمه‌دان چهار شمسه» (شکل

۳-۶۵).

۴- گره تَند «پابزی دو برگ چناری» از «کُندِ سرمه‌دان»

(شکل ۳-۶۷).

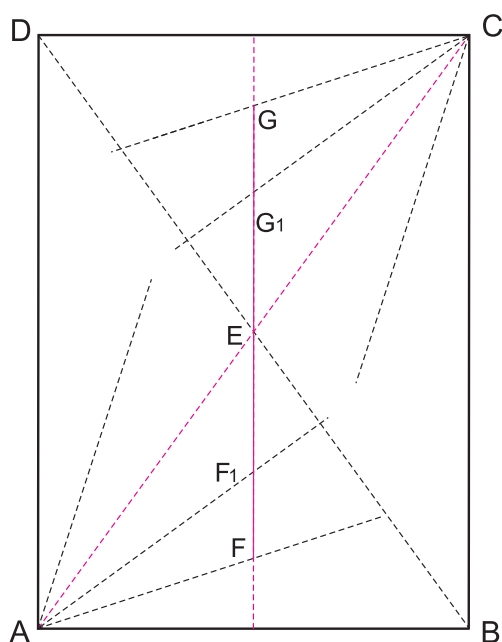
۵- گره تَند «دانه بلوط» از «سرمه‌دان قناس کوچک»



مرحله ۱

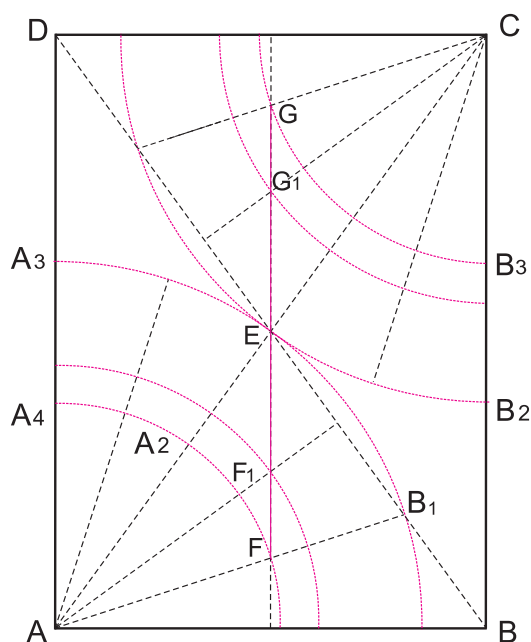
۱- از آنجایی که انواع گره‌های ده براساس این گره رسم می‌شوند، گره کُندِ دو پنج به «ام‌الگره» شهرت یافته است.

۲- مراجعه به رسم مستطیل براساس تقسیم زاویه قائمه به پنج قسمت مساوی در فصل اول



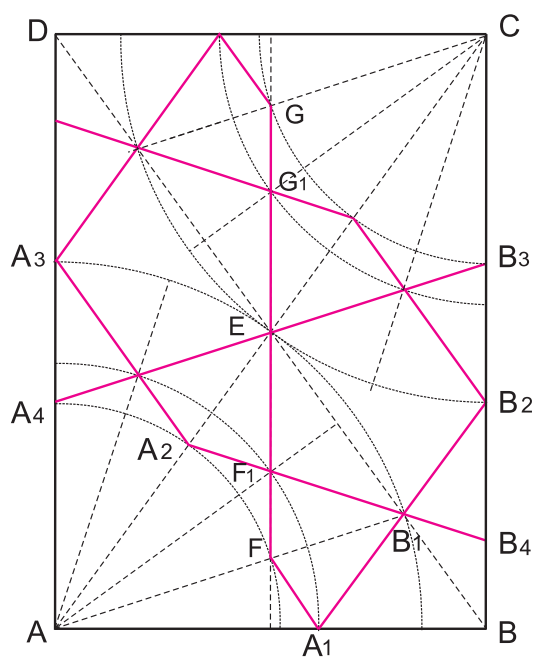
مرحله ۲

مرحله ۲: سومین خط قاعده را با رسم قطر دیگر مستطیل به دو قسمت مساوی تقسیم نمایید تا نقطه E به دست آید. از نقطه E عمودی خارج کنید تا اولین خط قاعده از زاویه A و C را قطع نماید. نقاط F و G به دست می آید. خط دوم قاعده نیز در نقاط F_1 و G_1 قطع می شود. خط GF به عنوان خط محوری گره کند دو پنج به حساب می آید.



مرحله ۳

مرحله ۳: به مرکز A و شعاع AF، کمان بزنید. این کمان خط سوم قاعده و ضلع AD را به ترتیب در نقاط A_2 و A_3 قطع می کند. به همان مرکز و شعاع AF_1 کمانی رسم کنید تا ضلع AB را در نقطه A_4 قطع کند، سپس به همان مرکز و به شعاع AE کمانی بزنید تا خط اول قاعده و ضلع AD را به ترتیب در نقاط B_1 و B_3 قطع کند. همین عمل را بر روی زاویه C نیز انجام دهید.

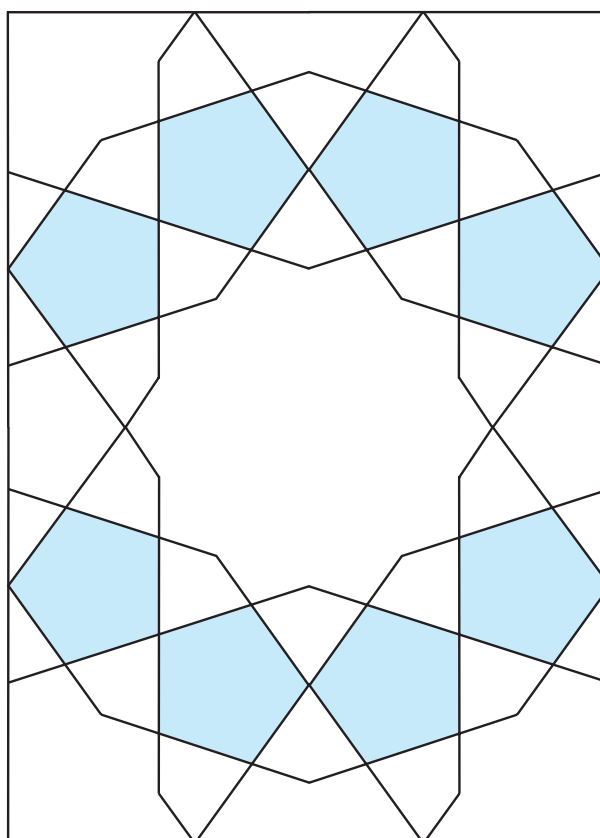


مرحله ۴

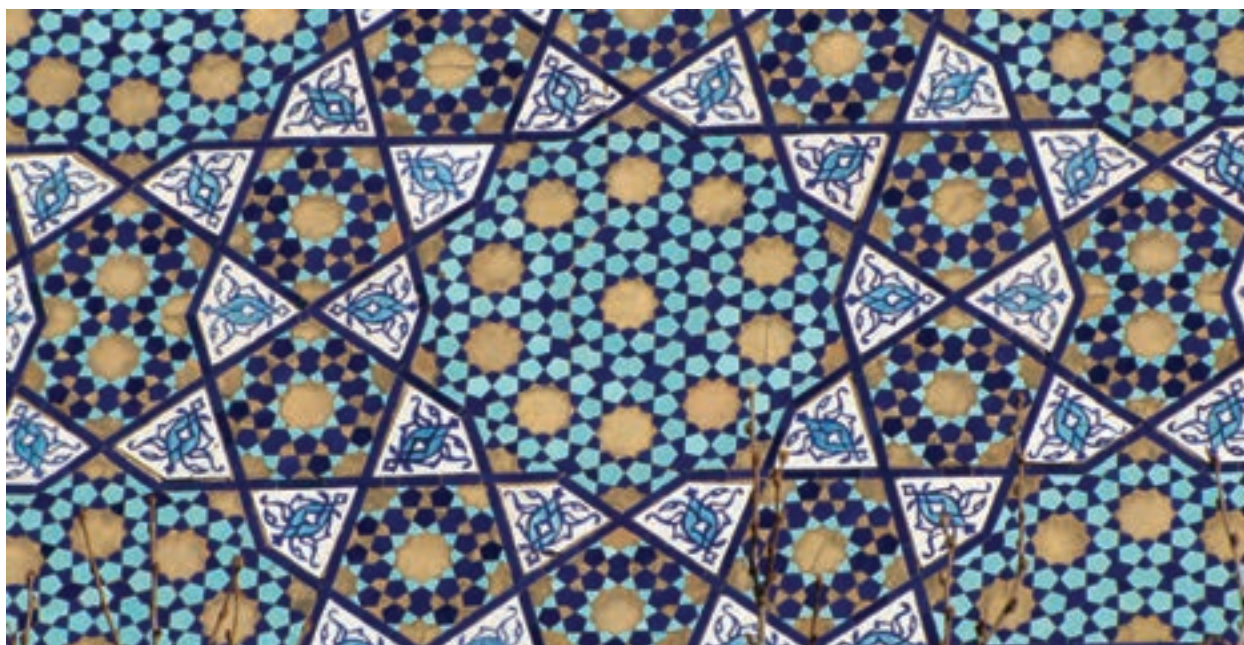
شکل ۳-۴۴ - مراحل ترسیم واگیره گره کُند دو پنج

مرحله ۴: نقاط A_1 به A_4 ، F به A_4 را در امتداد هم متصل نمایید. سپس نقطه A_4 را به B_4 وصل کنید. A_4 را طوری به B_1 وصل کنید که از نقطه F_1 گذشته و امتداد آن ضلع BC را در نقطه B_4 قطع کند. سپس نقطه A_4 را به B_4 متصل نموده و همین عمل را بر روی زاویه C نیز انجام دهید (شکل ۳-۴۴).

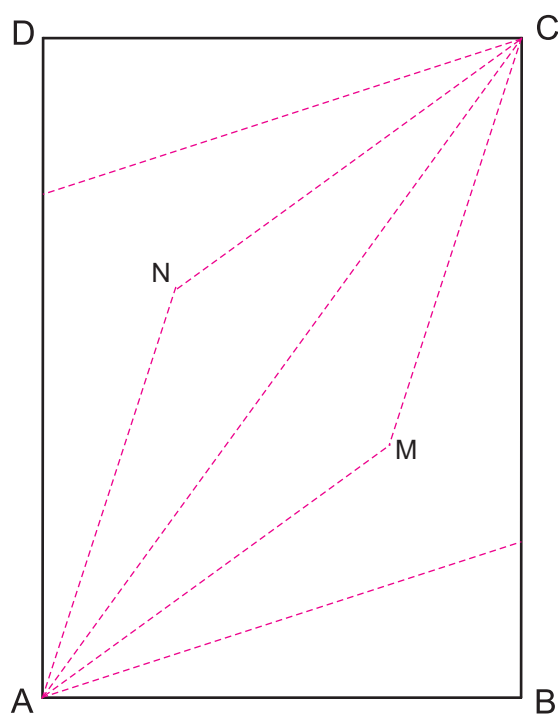
پس از انجام این مراحل خطوط اصلی واگیره این گره قابل مشاهده است و پس از گسترش می توان گره را در سطح وسیع تر اجرا کرد (شکل های ۳-۴۵ و ۳-۴۶).



شکل ۳-۴۵ - گره کُند دو پنج



شکل ۴۶-۳- گره کند دو پنج- بازار هنر- اصفهان

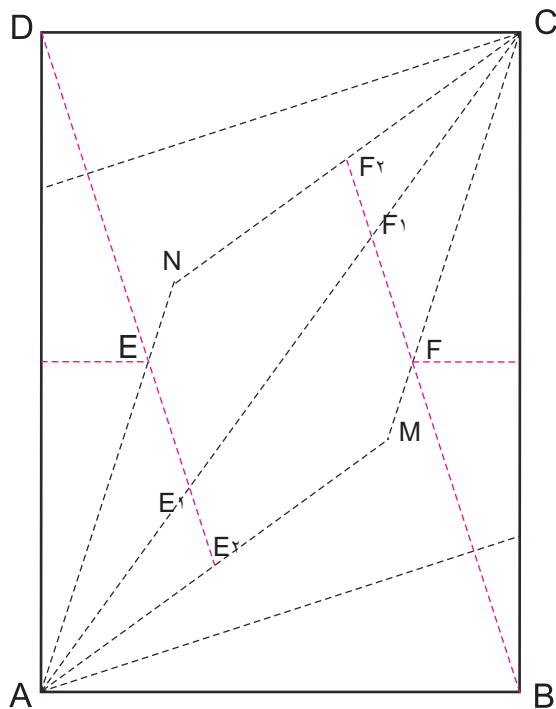


مرحله ۱

۲- گره کند طبل قناس

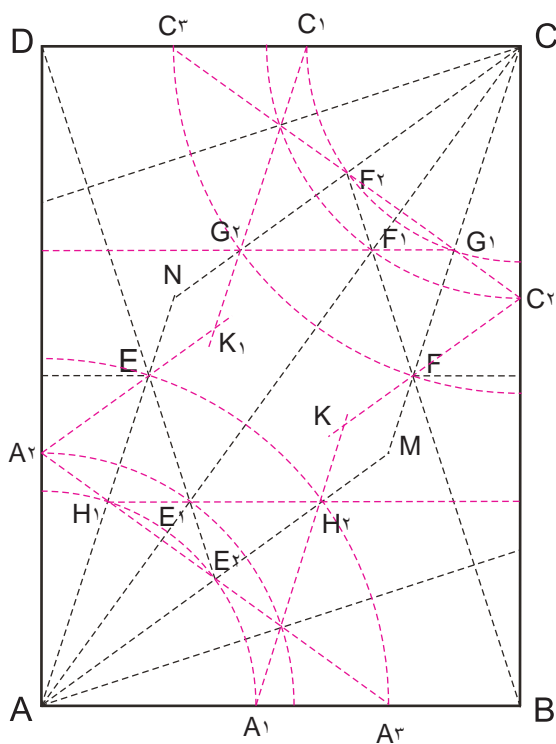
مراحل ترسیم و اگیره

مرحله ۱: همانند رسم مرحله اول ام‌الگره، عرض زمینه مستطیل را به اندازه دلخواه در نظر بگیرید. سپس از دو سر آن، دو خط عمود خارج نمایید. زاویه‌های A و C را به پنج قسمت مساوی تقسیم نموده و خطوط قاعده را رسم نمایید. خطوط تقسیم قاعده مطابق شکل باید ادامه یابند. خطوط اول و سوم قاعده زاویه A در نقاط M و N خطوط قاعده زاویه C را قطع می‌کند.



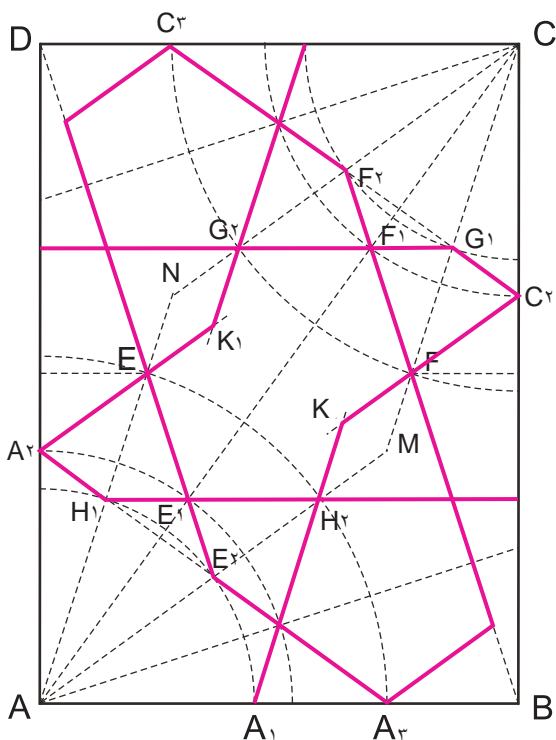
مرحله ۲

مرحله ۲: عمود منصف ضلع AD (طول مستطیل) را رسم کنید. تا خط قاعده اول را در نقطه E قطع کند. خط ED را رسم کنید. همین عمل را، با رسم عمود منصف طول BC انجام دهید. نقطه F را به B وصل کنید. این خطوط را ادامه داده تا خطوط قاعده دوم و سوم را به ترتیب در نقاط E_1, E_2, F_1, F_2 قطع نمایند.



مرحله ۳

مرحله ۳: به مرکز A و به شعاع AE_1 و AE_2 کمان‌هایی رسم کنید. همین کار را در رأس مقابل (C) انجام دهید. از تقاطع این کمان‌ها با ضلع‌های مجاور مستطیل مطابق شکل نقاط A_1, A_2, A_3 و C_1, C_2, C_3 به دست می‌آید. از برخورد کمان CF_1 با یکی از خطوط قاعده زاویه C نقطه G_1 و از برخورد کمان CG_1 با یکی دیگر از خطوط قاعده زاویه C نقطه G_2 را مانند شکل نامگذاری کنید. در زاویه مقابل (A) نیز همین کار را کرده و نقاط H_1 و H_2 را نامگذاری کنید. اکنون خط G_1G_2 را رسم کرده و امتداد دهید تا خط AD را قطع نموده و خط H_1H_2 را نیز رسم کرده تا خط BC را قطع کند. به ترتیب خط $F_2C_3, E_2A_3, H_2A_2, G_2C_2$ را رسم کنید. حال از نقاط A_1H_2 خطی را رسم کرده و امتداد دهید تا خطی که از نقاط C_2F_1 می‌گذرد را در یک نقطه قطع نماید نام نقطه‌های به دست آمده را K و K_1 بگذارید.



مرحله ۴

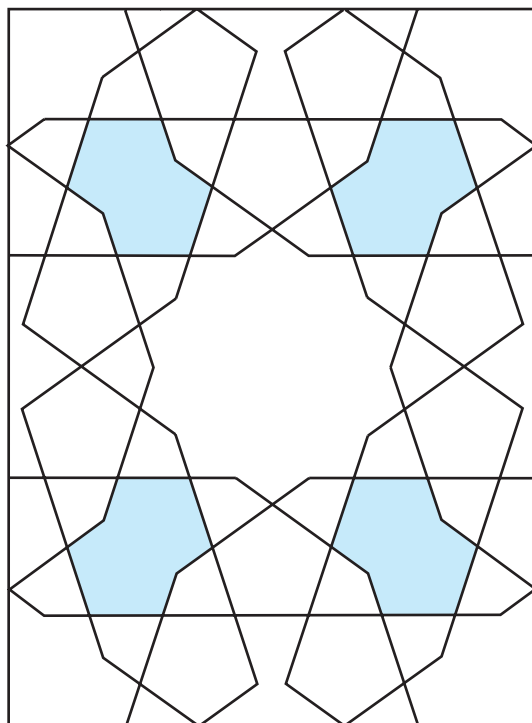
شکل ۴۷-۳- مراحل ترسیم واگیره گیره کند طبل قناس

مرحله ۴: از نقطه A_3 به موازات KC_3 خطی را رسم کنید تا خط FB را در یک نقطه قطع کند. از نقطه C_3 نیز خطی را به موازات K_1A_1 رسم کنید تا خط ED را در یک نقطه قطع کند. اکنون خط ED و FB را تا نقاط یادشده به شکل ممتد رسم کنید.

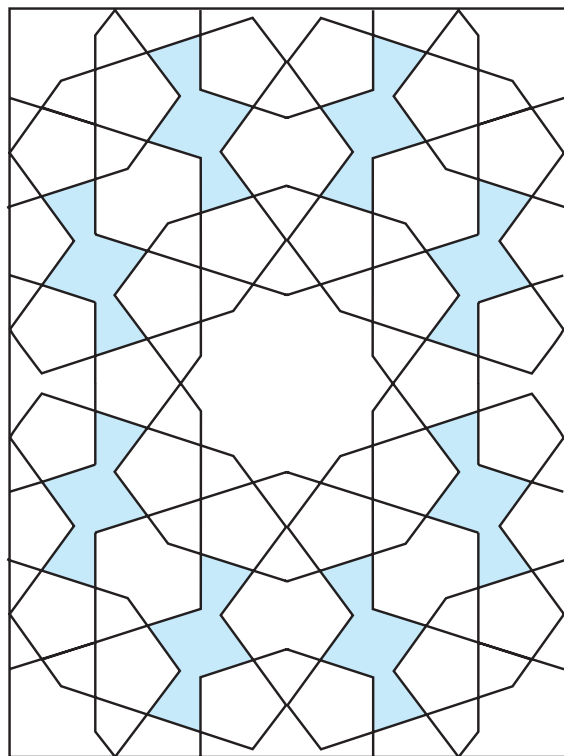
در ادامه نمونه‌هایی از کاربرد گره‌های کُند ده و واحد گره آنها را مشاهده می‌کنید (شکل‌های ۴۸-۳ تا ۵۶-۳).



شکل ۴۹-۳- گره کُند طبل قناس

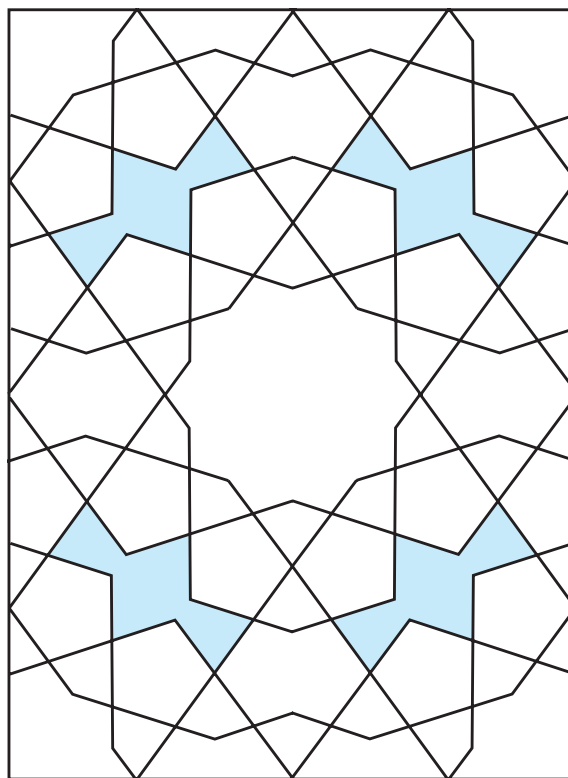
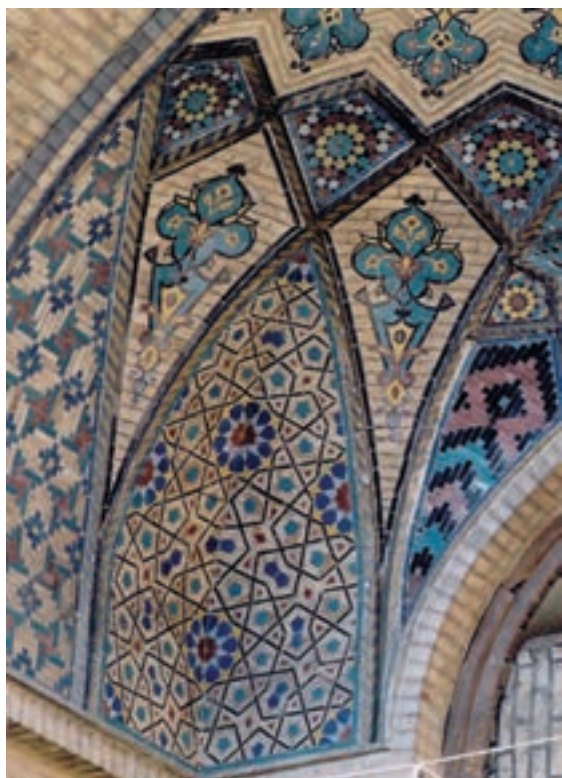


شکل ۴۸-۳- گره کند طبل قناس



شکل ۵۱-۳- گره کُند سرمه‌دان — بارگاه حضرت رضا(ع) — ایران طای نادری — مشهد

شکل ۵۰-۳- گره کُند سرمه‌دان

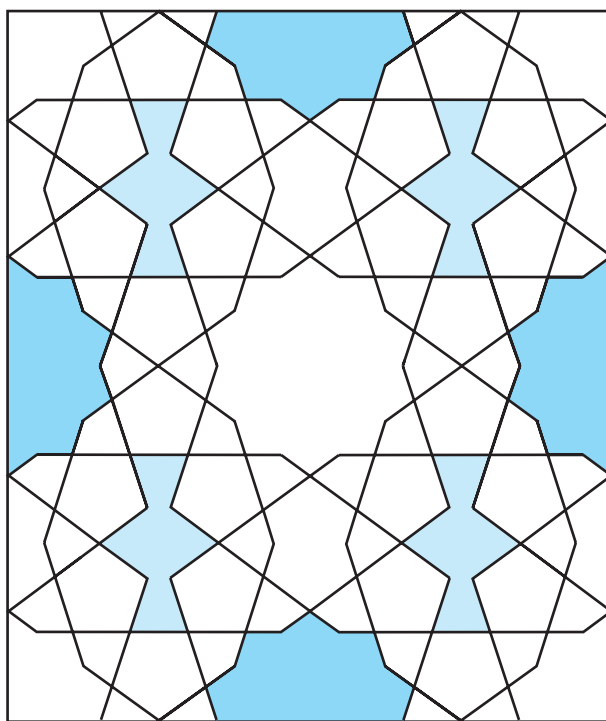


شکل ۵۳-۳- گره کُند سرمه‌دان قناس کوچک
سر در مدرسه دارالفنون — تهران — سده ۱۳ هـ. ق

شکل ۵۲-۳- گره کُند سرمه‌دان قناس کوچک



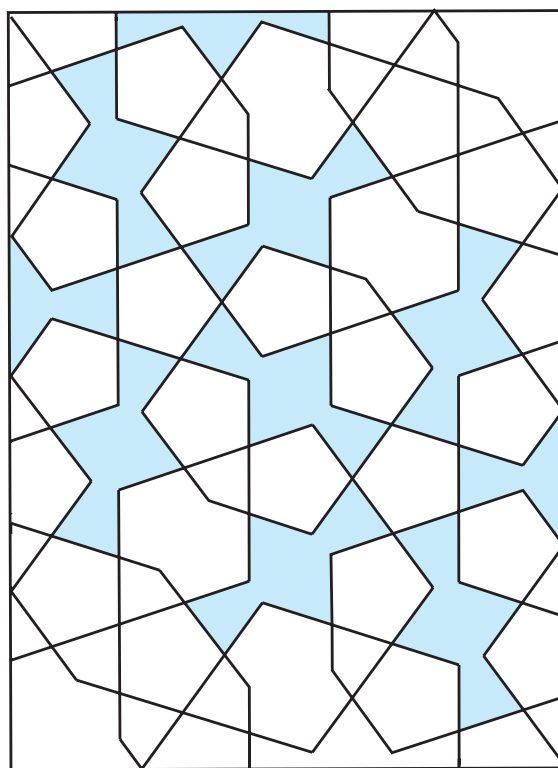
شکل ۳-۵۵- گره کُندِ سرمه‌دان چهارشمسه
نمای بیرونی - بنای گنبد سبز - مشهد



شکل ۳-۵۴- گره کُندِ سرمه‌دان چهارشمسه



شکل ۳-۵۷- گره کُندِ سرمه‌دان قناس بزرگ - کاشیکاری



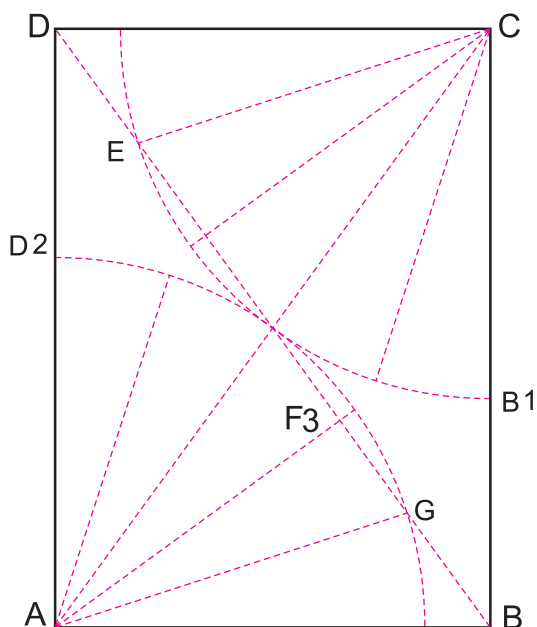
شکل ۳-۵۶- گره کُندِ سرمه‌دان قناس بزرگ

- ۱- واگیره گره کُند دوپنج را رسم نموده و با ۴ بار تکرار واحد گره را به دست آورید.
- ۲- باراهنمایی هنرآموز خود، ۲ نمونه از گره کُند دوپنج را در آثار تاریخی یا صنایع دستی شهر خود شناسایی کنید.
- ۳- یک نمونه از انواع گره کُند را در آثار تاریخی شناسایی و واگیره آن را رسم کنید.

۲- گره کُند دوپنج (ده تَند)

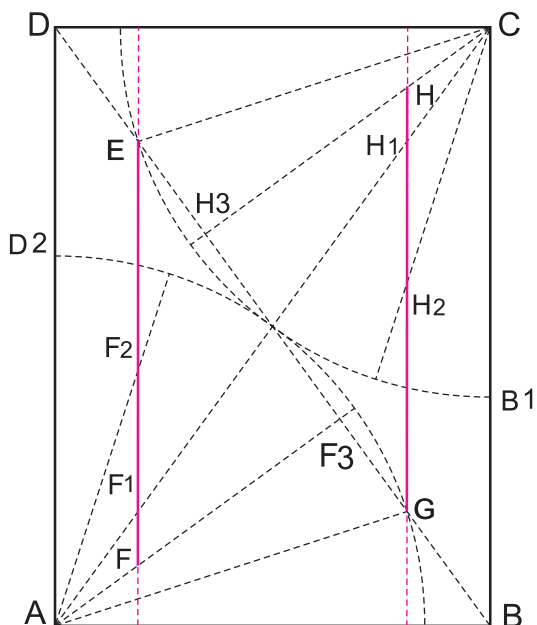
مراحل ترسیم واگیره

مرحله ۱: همانند مرحله اول از رسم واگیره گره کُند دوپنج عمل کنید، سپس به مرکز A و C و به شعاع نصف خط AC کمان بزنید. قطر DB را رسم کنید تا سومین خط قاعده را در وسط قطع نماید. اکنون نقاط را مانند شکل نامگذاری کنید.

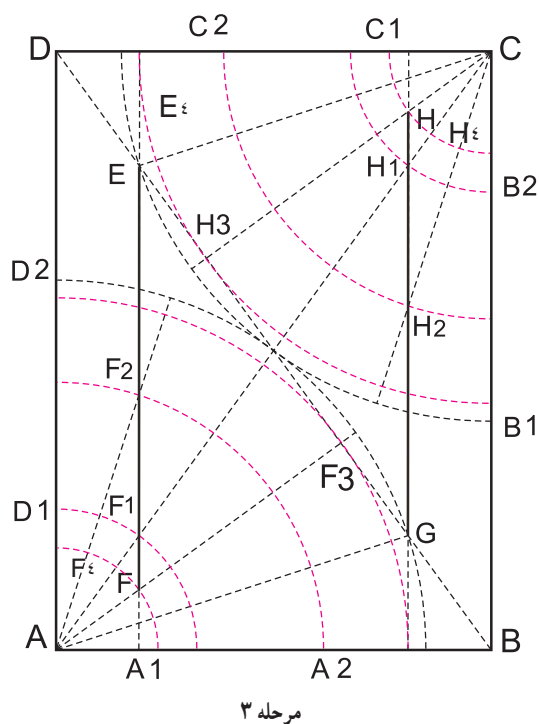


مرحله ۱

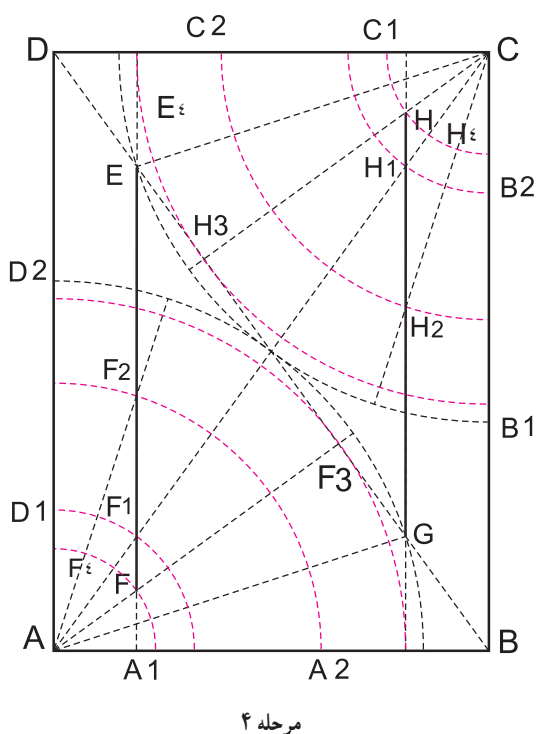
مرحله ۲: از نقاط E و G به موازات خط AD و BC عمود رسم نمایید تا نقاط H و F بر روی دومین خط قاعده زوایای C و A به دست آید. خطوط EF و GH خطوط محوری این رسم هستند. نقاط به دست آمده را مانند شکل نامگذاری کنید.



مرحله ۲



مرحله ۳: کمان‌هایی به مرکز A و شعاع AF_1 ، AF_2 ، AF_3 و AF_4 رسم کنید. بر روی زاویه C نیز همین عمل را انجام دهید. نقاط به دست آمده را مطابق شکل مرحله ۳ نامگذاری کنید.



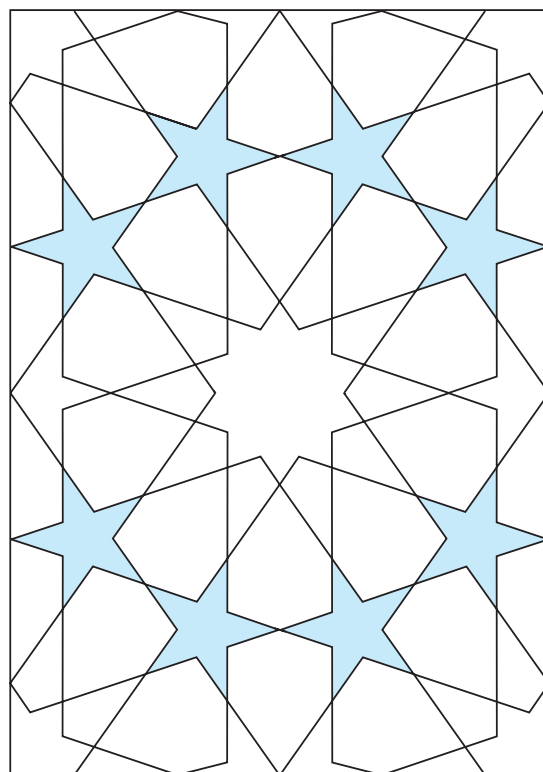
مرحله ۴: نقاط زیر را به ترتیب به یکدیگر متصل نمایید از نقطه B_1 به G_1 و از G_1 به A_1 ، از نقطه C_1 به E_1 و از E_1 به D_1 ، از نقطه D_1 به H_1 و از H_1 به B_1 ، از نقطه E_2 به F_2 و از F_2 به D_2 ، از نقطه B_2 به H_2 و از H_2 به D_2 ، از نقطه F_3 به H_3 و از H_3 به C_3 ، از نقطه H_4 به F_4 و از F_4 به C_4 ، از نقطه B_4 به G_4 و از G_4 به E_4 ، از نقطه A_4 به F_4 و از F_4 به H_4 ، از نقطه C_4 به H_4 و از H_4 به F_4 ، از نقطه D_4 به F_4 و از F_4 به B_4 ، از نقطه E_4 به C_4 و از C_4 به E_4 ، از نقطه D_4 به F_4 و از F_4 به B_4 به H_4 متصل نمایید (شکل ۵۸-۳).

شکل ۵۸-۳- مراحل ترسیم واگیره گره‌تند دو پنج (ده‌تند)

در ادامه چند نمونه از کاربرد گره‌های تند به همراه ترسیم واحد گره آن را مشاهده می‌کنید (شکل‌های ۵۹-۳ تا ۶۸-۳).



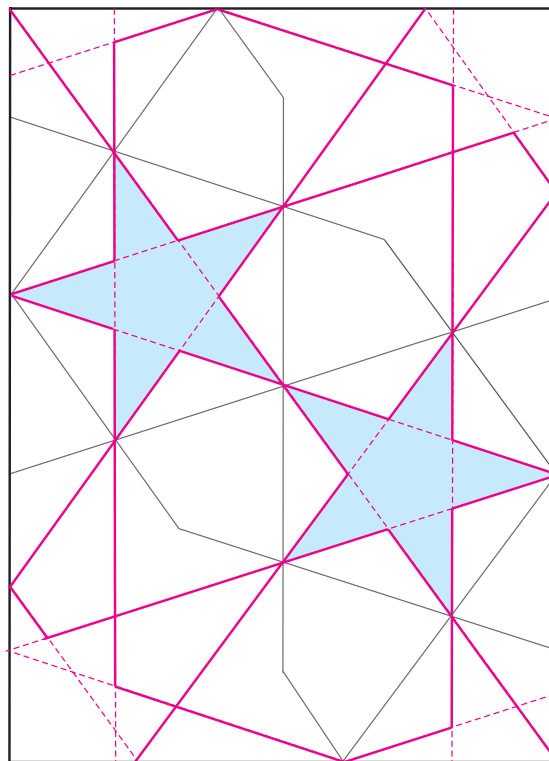
شکل ۳-۶۰ - گره تَند دوپنج
مقبره سید - اصفهان



شکل ۳-۵۹ - گره تَند دوپنج (ده تَند)



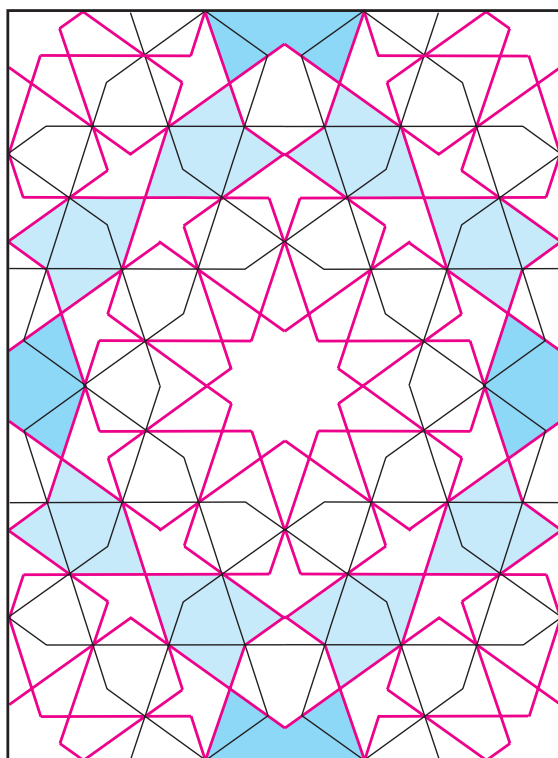
شکل ۳-۶۲ - گره تند دوپنج (ده تَند)
آرامگاه آقا - دوره قاجاریه، بخشی از گنج‌بری دیوار - تهران



شکل ۳-۶۱ - گره تند دوپنج یا ده تند (خطوط قرمز)
به‌دست آمده از کند دوپنج



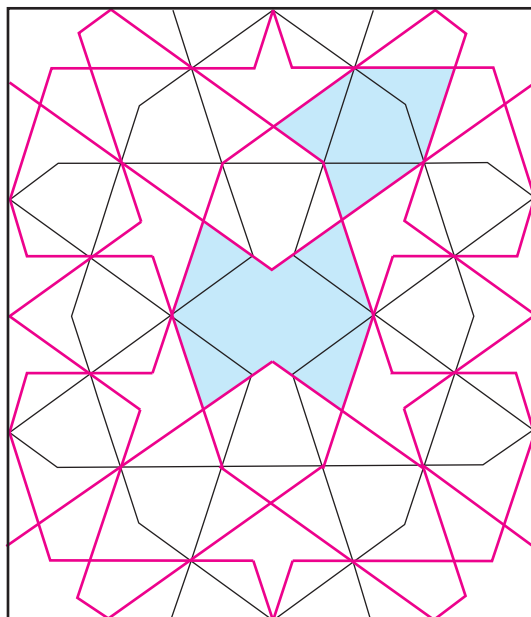
شکل ۶۴-۳- گره تُند طبل پابزی
مسجد لرزاده - سقف شبستان - تهران



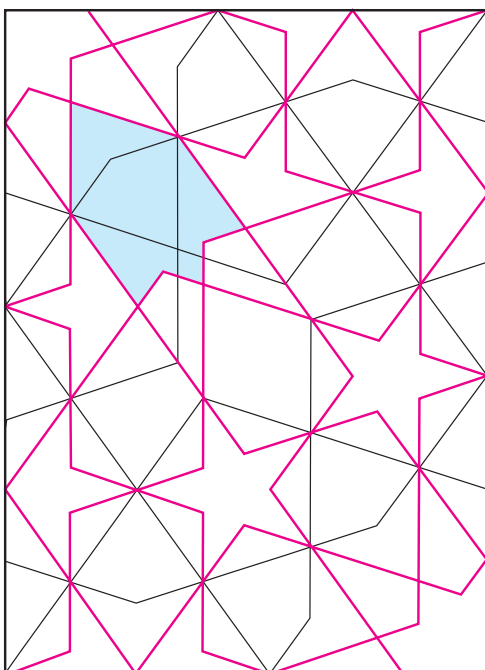
شکل ۶۳-۳- گره تُند طبل قناس پابزی (خطوط قرمز)
به دست آمده از گره کُند طبل قناس (خطوط سیاه)



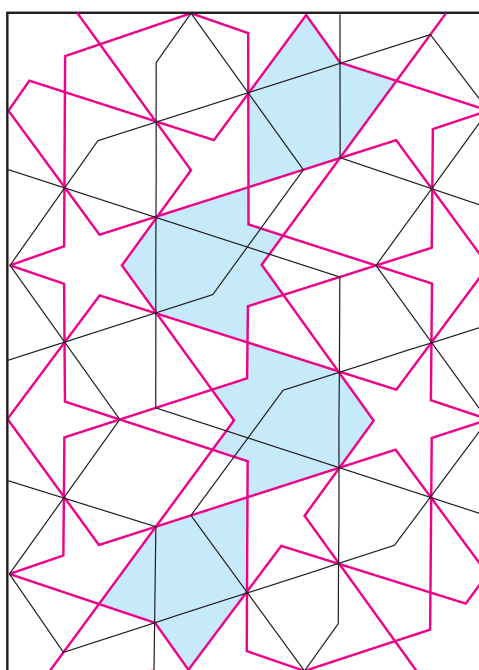
شکل ۶۶-۳- گره تُند طبل پابزی
درب چوبی - گره تُند طبل پابزی



شکل ۶۵-۳- گره تُند طبل پابزی (خطوط قرمز)
به دست آمده از گره کند سرمه دان چهار شمشه



شکل ۶۸-۳ گره تُند دانه بلوط (خطوط قرمز)
به دست آمده از گره کُند سرمه دان قناس کوچک



شکل ۶۷-۳ گره تُند پابزی دو برگ چناری (خطوط قرمز)
به دست آمده از گره کُند سرمه دان

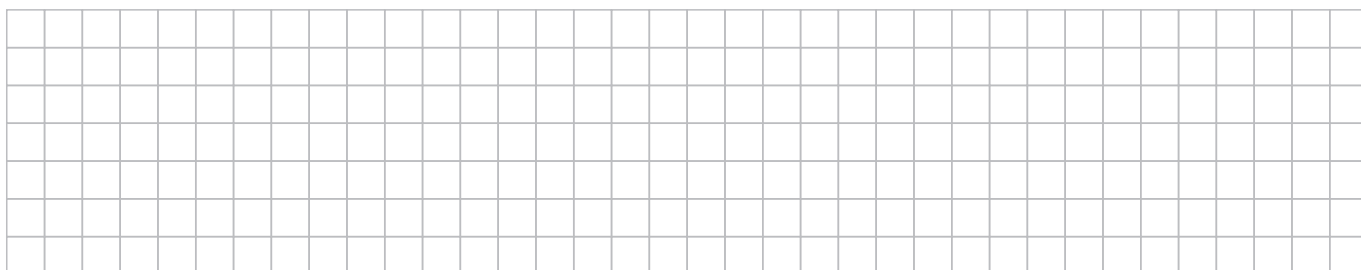
تمرین

- ۱- واگیره گره تُند دوپنج یا ده تُند را رسم نمایید. با ۴ بار تکرار آن واحد گره را به دست آورید.
- ۲- با خُرد کردن گره کند دوپنج، گره تُند دوپنج را به دست آورید.
- ۳- با راهنمایی هنرآموز خود ۳ نمونه گره تند را در آثار تاریخی و یا صنایع دستی شهر خود شناسایی کنید.
- ۴- یک نمونه از گره تند ده شناسایی شده در تمرین ۳ را انتخاب و واگیره آن را رسم کنید.

پرسش‌ها

- ۱- گره را تعریف کنید.
- ۲- واگیره را تعریف کنید.
- ۳- واحد گره را تعریف کنید.
- ۴- علت نام گذاری آلت گره ها را با ذکر نمونه شرح دهید.
- ۵- ویژگی های گره ها را در هنرهای سنتی شرح دهید.
- ۶- گره های زمینه مربع را نام ببرید.
- ۷- گره های زمینه مستطیل را نام ببرید.

رسم انواع نقوش و خطوط را در زمینه‌هایی از مربع، لوزی و مستطیل یا در شبکه‌های مربع، لوزی و ... را معقلی می‌نامند. یکی از انواع معقلی، «خط معقلی» یا خط بتایی است. این خط از ترسیم خطوط موازی و متقاطع در اشکال هندسی حاصل می‌شود. برخی این خط را زیرمجموعه خط کوفی می‌دانند. آنچه در طراحی این خط بسیار مهم است برابری و یکنواختی ضخامت خط‌نوشته با فواصل بین آن است. در خط بتایی پیچیده، شاهد خط‌نوشته‌هایی هستیم که علاوه بر خط، فواصل بین آن نیز به صورت خط‌نوشته و معنادار بوده و خوانده می‌شوند.



شکل ۶۹-۳- شبکه مربع از زمینه‌های خط معقلی



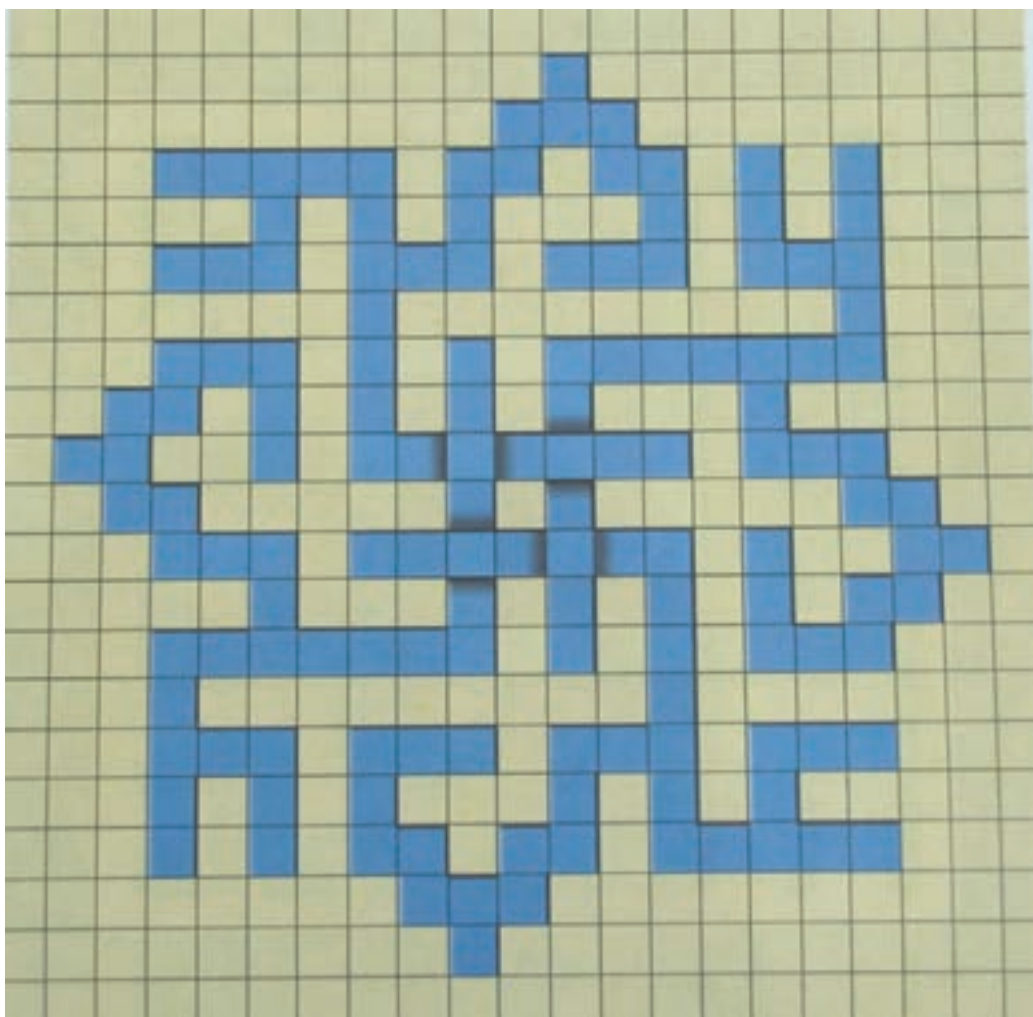
شکل ۷۰-۳- کاربرد معقلی در بنا - آرامگاه آقا - تهران



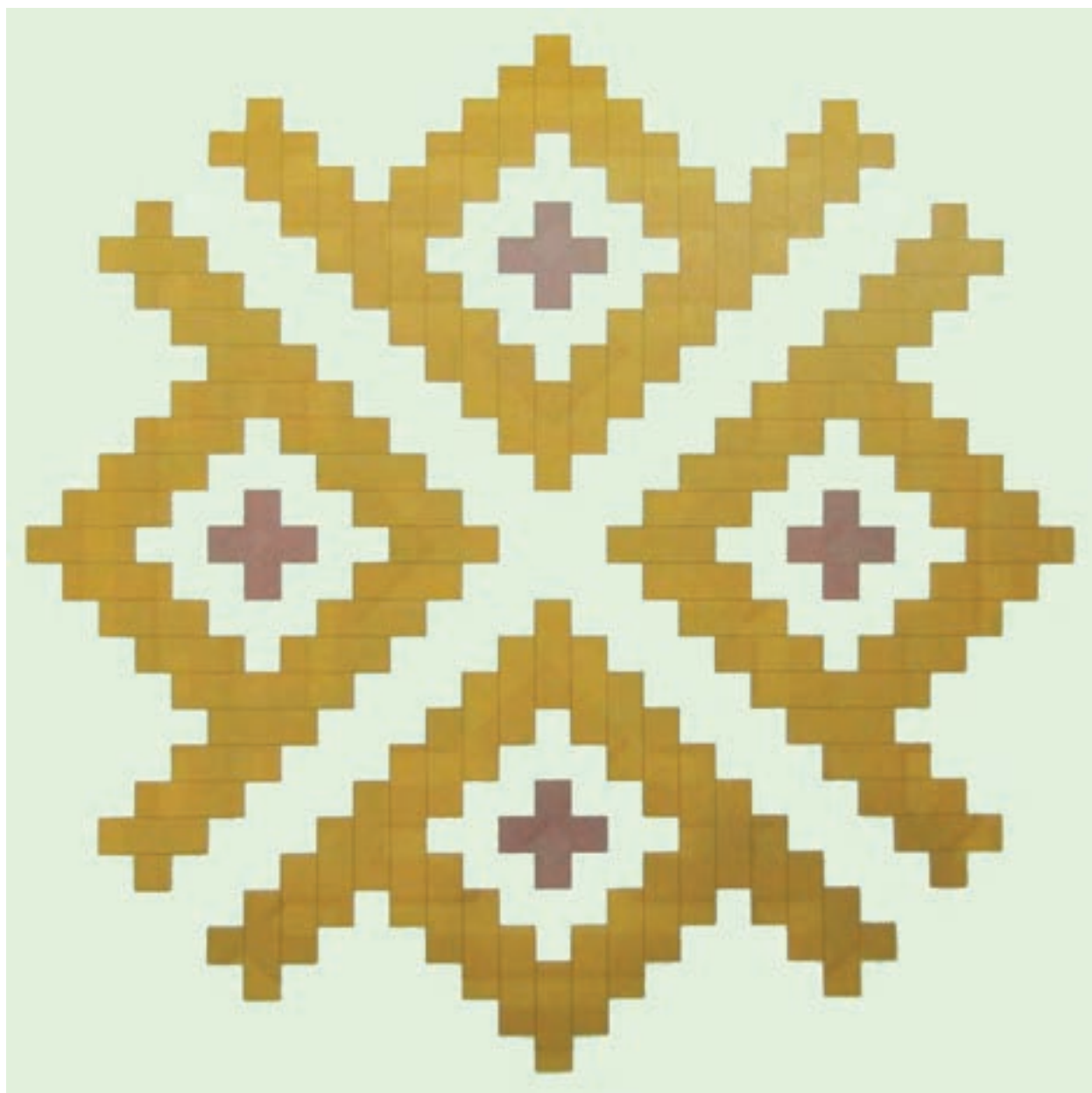
شکل ۷۱-۳- کاربرد معقلی در کاشیکاری



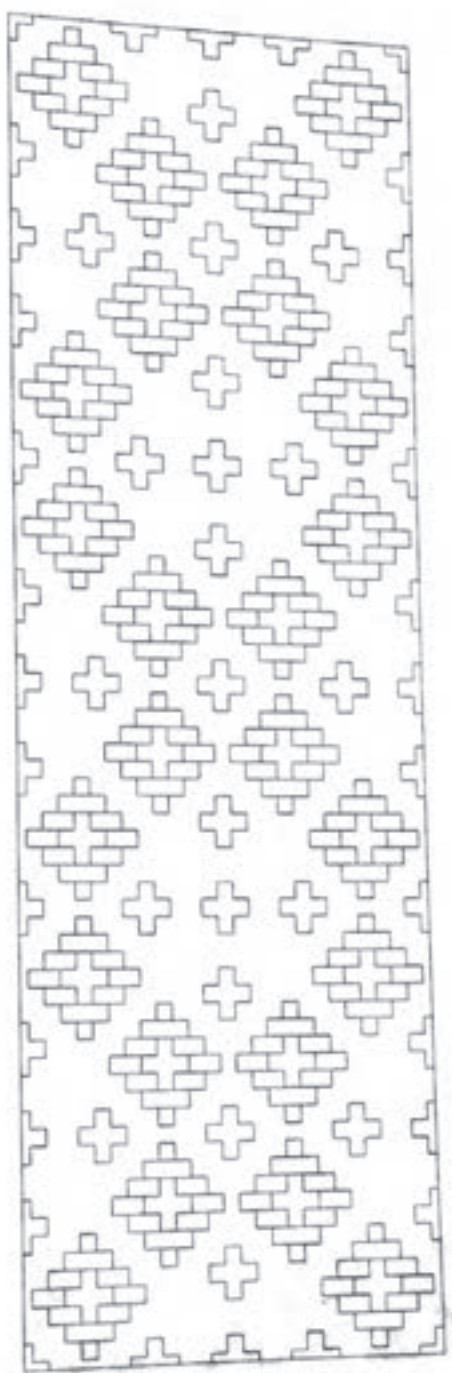
شکل ۷۲-۳- نقاشی معقلی (زمینه خوانده می شود)



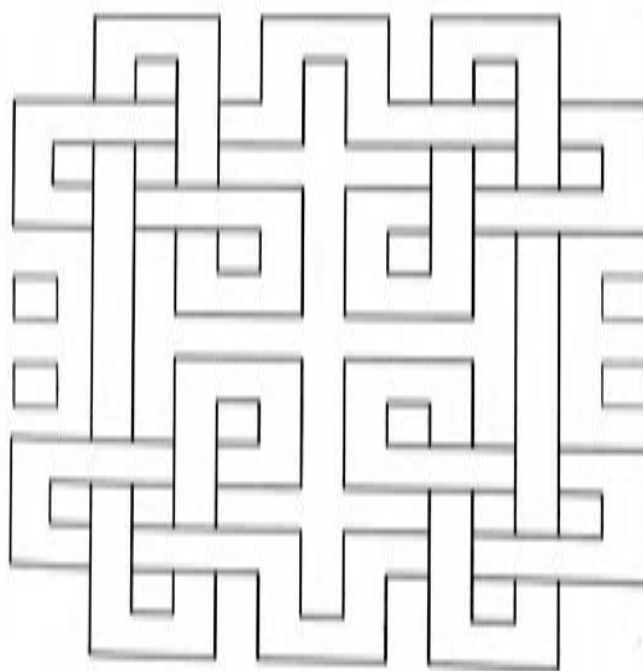
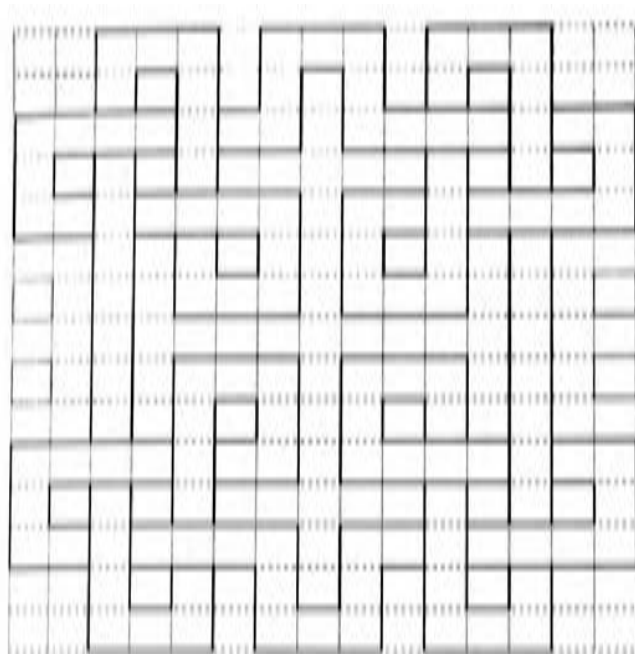
شکل ۷۳-۳- نقاشی خط معقلی گره دار



شکل ۷۴-۳- نقش معقلی با به کارگیری شکل مستطیل در زمینه مربع



شکل ۷۵-۳- نقش معقلی



شکل ۷۶-۳- نقش گره دار معقلی در زمینه مربع



شکل ۷۷-۳- نقش گره دار معقلی در زمینه مربع

فهرست منابع

- ۱- اردلان، نادر، لاله، بختیار - حس وحدت (سنت عرفانی در معماری اسلامی) - ترجمه حمید شاهرخ - نشر خاک - ۱۳۸۰
- ۲- امرائی، مهدی - اُرسی، پنجره‌های رو به نور - سمت - ۱۳۸۳
- ۳- بالتدو شاتیش، یورگیلس؛ آرتز، پوپ - نقوش پیشینه‌دار - مترجم ژیلبرت صدیق پور - کاوش - ۱۳۸۴
- ۴- پوپ، آرتز؛ اکرم، فیلیپس - سیری در هنر ایران - علمی و فرهنگی - ۱۳۸۷ - (دوره ۱۵ جلدی)
- ۵- روزی طلب، غلامرضا؛ جلالی، ناهید - هنر خاتم - سمت ۱۳۸۲
- ۶- رئیس‌زاده، مهناز؛ مفید، حسین - احیای هنرهای از یادرفته - مولی - ۱۳۷۴
- ۷- زمرشیدی، حسین - گره چینی در معماری اسلامی و هنرهای دستی
- ۸- ژوله، تورج - پژوهشی در فرش ایران - یساولی - ۱۳۸۱
- ۹- عباس، سید جان؛ شلمکر سلمان، عامر - هم‌آراستگی در نگاره‌های اسلامی - ترجمه آمنه آقاریع - کاوش - ۱۳۸۴
- ۱۰- کریستین، جان - ایران کهن - ترجمه خشایار بهاری - کارنگ - ۱۳۷۸
- ۱۱- لینگز، مارتین - هنر خط و تذهیب قرآنی - ترجمه مهرداد قیومی بیدهندی - گروس - ۱۳۷۷
- ۱۲- ماهرالنقش، محمود - کاشی و کاربرد آن - سمت - پاییز ۱۳۸۱
- ۱۳- ماهرالنقش، محمود - طرح و اجرای نقش در کاشیکاری ایران - موزه رضا عباسی - ۱۳۶۲ (دوره پنج جلدی)
- ۱۴- محمدبن محمدالبوزجانی، ابوالوفاء - هندسه ایرانی - ترجمه سید علیرضا جذبی - سروش - ۱۳۶۹
- ۱۵- مکی‌نژاد، مهدی - گزیده آثار استاد شعراف (گره و کاربندی) - فرهنگستان هنر - ۱۳۸۵
- ۱۶- مکی‌نژاد، مهدی - تزئینات معماری - سمت - ۱۳۸۷
- ۱۷- نگهبان، عزت‌الله - حفاری‌های مارلیک - سازمان میراث فرهنگی - ۱۳۷۸
- ۱۸- نجیب اوغلو، گل‌رو - هندسه و تزئین در معماری اسلامی - ترجمه مهرداد قیومی بیدهندی - روزنه - ۱۳۷۹
- ۱۹- ویلسون، اِوا - طرح‌های اسلامی - ترجمه محمدرضا ریاضی - سمت - ۱۳۷۷
- ۲۰- السعید، عصام؛ پارمان، عایشه - نقش‌های هندسی در هنر اسلامی - ترجمه مسعود رجب‌نیا - سروش - ۱۳۶۳

