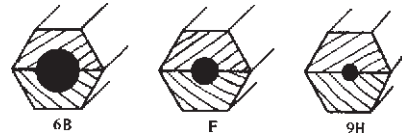


فصل اوّل در یک نگاه



مدادهای H^۱ مدادهای سخت هستند که با زیاد شدن عدد سختی مغزی آنها زیاد می شود. مدادهای نوع B^۲ نرم هستند و با زیاد شدن عدد B، مانند B^۲ و B^۳ نرمی آنها زیاد می شود. مدادهای F^۳ و HB از نظر نرمی و سختی مغزی بین مدادهای H و B قرار دارند.

در شکل ۱-۱ انواع مداد و مقطع سه نوع از مدادها را مشاهده می کنید.



شکل ۱-۱- انواع مداد و مقطع سه نوع از مدادها

جدول ۱-۲ کاربرد مدادهای مختلف را نشان می دهد.

جدول ۱-۲- کاربرد مدادهای مختلف

درجه بندی مدادها	کاربرد
H, HB, F	خط چین
HB, F	حروف و اعداد خط اندازه گذاری
HB	خط اصلی
H, HB, F	خط نازک خط محور خط هاشور خط کمکی
H, F, HB	خط ترسیم با دست آزاد

۱-۲- کاغذهای نقشه کشی

کاغذهای بدون خط که در نقشه کشی به کار می رود در سه

نوع تولید می شود:

الف - کاغذ سفید با سطح صیقلی و نسبتاً نرم و غیر براق

ب - کاغذ شیشه ای مات یا کالک

پ - کاغذ پوستی که نوعی از کاغذ شیشه ای مات، نازک

و نسبتاً نرم است.

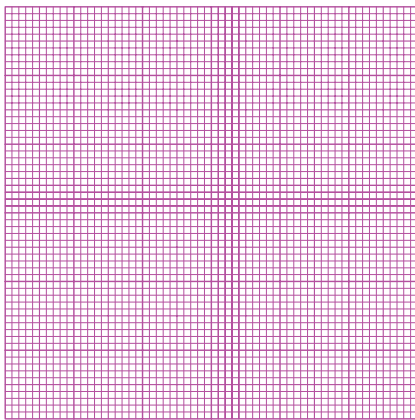
کاغذهای خط کشی شده نیز انواع مختلفی دارد که

متداول ترین این نوع از کاغذهای نقشه کشی عبارت اند از:

الف - کاغذ میلی متری: برای رسم منحنی ها و نمودارها

به کار می رود و فاصله ی خطوط افقی یا عمودی در این کاغذها

از یک دیگر یک میلی متر است (شکل ۱-۲).

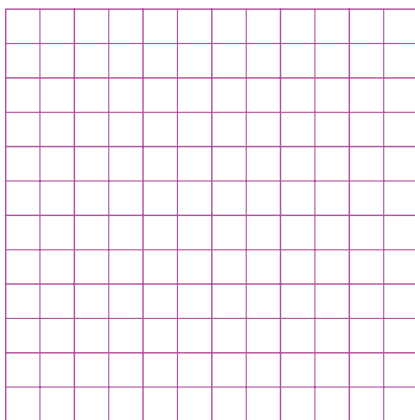


شکل ۱-۲- کاغذ میلی متری

ب - کاغذ شطرنجی: در ترسیم نقشه با دست آزاد و

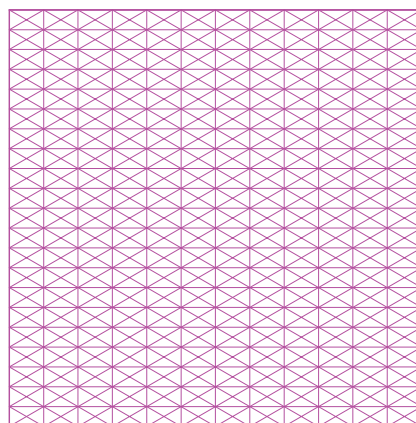
تمرین کلاسی به کار می رود. فاصله ی خط های این کاغذ از

یک دیگر ۵ میلی متر است (شکل ۱-۳).

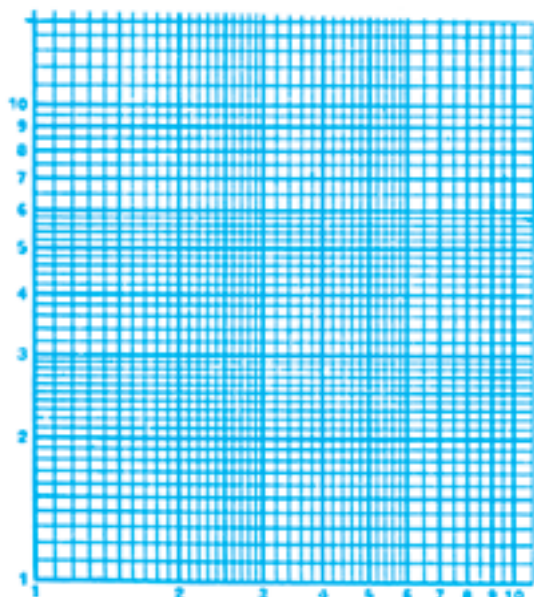


شکل ۱-۳- کاغذ شطرنجی

پ - کاغذ ایزومتریک: برای رسم تصویر مجسم ایزومتریک به کار می‌رود. کاغذهای ایزومتریک دارای خطوطی تحت زاویه 30° درجه هستند (شکل ۱-۴).

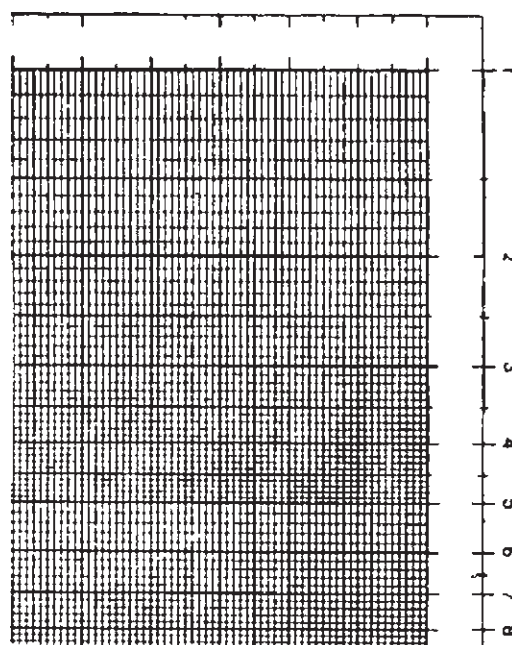


شکل ۱-۴ - کاغذ ایزومتریک



شکل ۱-۶ - کاغذ لگاریتمی

کاغذ نیم لگاریتمی شکل ۱-۵ و کاغذ لگاریتمی شکل ۱-۶ از دیگر کاغذهای خط کشی شده هستند.



شکل ۱-۵ - کاغذ نیم لگاریتمی

بر اساس استاندارد ISO سه مبنای A و B و C برای ابعاد کاغذها وجود دارد. کاغذهای گروه A در نقشه کشی صنعتی به کار می‌رود و تابع سه اصل است:

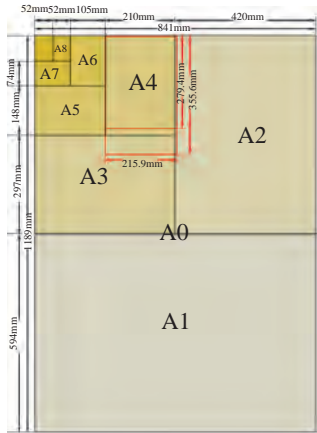
الف - مساحت کاغذ A برابر یک متر مربع است و ابعاد کاغذ A برابر $841 \cdot 1189$ میلی متر مربع می‌باشد.
ب - نسبت طول هر کاغذ به عرض آن مقداری ثابت برابر $\sqrt{2}$ است.

پ - هر کاغذ با ابعاد کوچک تر، از نصف کردن طول کاغذ بزرگ تر به دست می‌آید. در جدول ۱-۳ ابعاد کاغذهای گروه A نشان داده شده است.

$$1 - \sqrt{2} = 1/41$$

جدول ۳-۱- ابعاد کاغذهای گروه A

نام کاغذ	A _۰	A _۱	A _۲	A _۳	A _۴	A _۵
اندازه‌ی کاغذ	۱۱۸۹. ۸۴۱	۸۴۱. ۵۹۴	۵۹۴. ۴۲۰	۴۲۰. ۲۹۷	۲۹۷. ۲۱۰	۲۱۰. ۱۴۸



روش تعیین ابعاد کاغذهای گروه A در شکل ۱-۷ نشان

داده شده است.

شکل ۱-۷- روش تعیین ابعاد کاغذهای گروه A

ابعاد کاغذهای سه گروه A، B و C را در جدول ۱-۴ مشاهده می‌کنید.

جدول ۴-۱- ابعاد کاغذهای سه گروه A، B و C

ردیف اصلی A	ردیف فرعی B	ردیف فرعی C	نوع	نوع	نوع
	۱۴۱۴. ۱۰۰۰			B _۰	
		۱۲۹۷. ۹۱۷		C _۰	
	۱۰۰۰. ۷۰۷		۱۱۸۹. ۸۴۱		A _۰
				B _۱	
		۹۱۷. ۶۴۸		C _۱	
	۷۰۷. ۵۰۰		۸۴۱. ۵۹۴		A _۱
				B _۲	
		۶۴۸. ۴۵۸		C _۲	
	۵۰۰. ۳۵۳		۵۹۴. ۴۲۰		A _۲
				B _۳	
		۴۵۸. ۳۲۴		C _۳	
	۳۵۳. ۲۵۰		۴۲۰. ۲۹۷		A _۳
				B _۴	
		۳۲۴. ۲۲۹		C _۴	
	۲۵۰. ۱۷۶		۲۹۷. ۲۱۰		A _۴
				B _۵	
		۲۲۹. ۱۶۲		C _۵	
			۲۱۰. ۱۴۸		A _۵

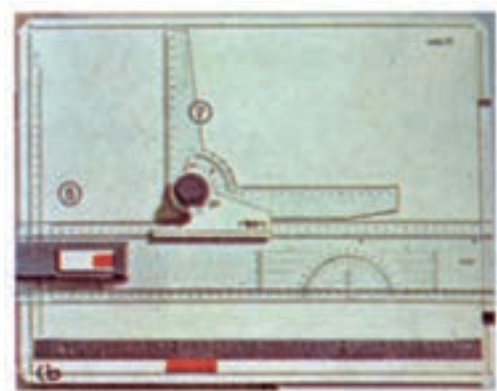
۱-۳-۱- تخته رسم

خط کش T برای رسم خطوط افقی استفاده می‌شود. خط کش T بر روی تخته رسم قرار می‌گیرد. خط کش کوتاه آن مماس بر لبه‌ی سمت چپ تخته رسم قرار گرفته با دست چپ و با فشار روی صفحه‌ی کاغذ، آن را بدون حرکت نگه می‌داریم. در شکل ۱-۱۱ نحوه‌ی ترسیم خطوط با استفاده از خط کش T نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۱- نحوه‌ی ترسیم خطوط با استفاده از خط کش T

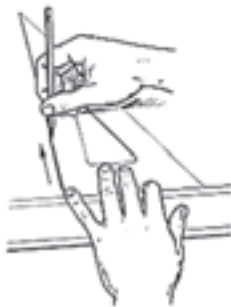
برای ترسیم نقشه‌ها، کاغذ باید بر روی سطحی تخت و صاف به‌طور محکم چسبانده شود که برای این منظور از تخته رسم استفاده می‌شود. جنس تخته رسم معمولاً از چوب با روکش فرمیکا یا مواد پلاستیکی است. بعضی از تخته رسم‌ها دارای خط کش‌های افقی و عمودی متحرک هستند. اندازه‌های تخته رسم متفاوت است. مثلاً اندازه‌ی 500×350 بسیار مناسب می‌باشد. (شکل ۱-۸).



شکل ۱-۸- تخته رسم

۱-۵-۱- گونیا

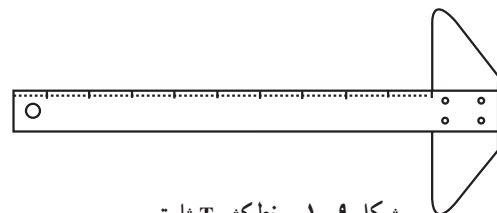
در نقشه‌کشی از دو نوع گونیای $30^\circ-60^\circ$ و 45° درجه استفاده می‌شود. با استفاده از گونیا و خط کش T می‌توان خطوط مورب و قائم را ترسیم نمود (شکل ۱-۱۲).



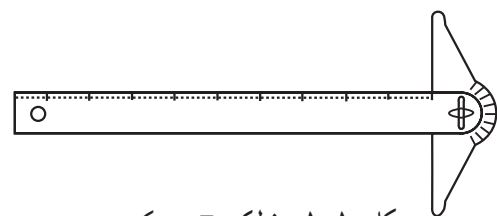
شکل ۱-۱۲- نحوه‌ی استفاده از خط کش T و گونیا

۱-۴-۱- خط کش T

خط کش T به دلیل شباهت آن به حرف T به این نام معروف شده است. این خط کش دارای دو نوع ثابت مانند شکل ۱-۹ و متحرک مانند شکل ۱-۱۰ است.

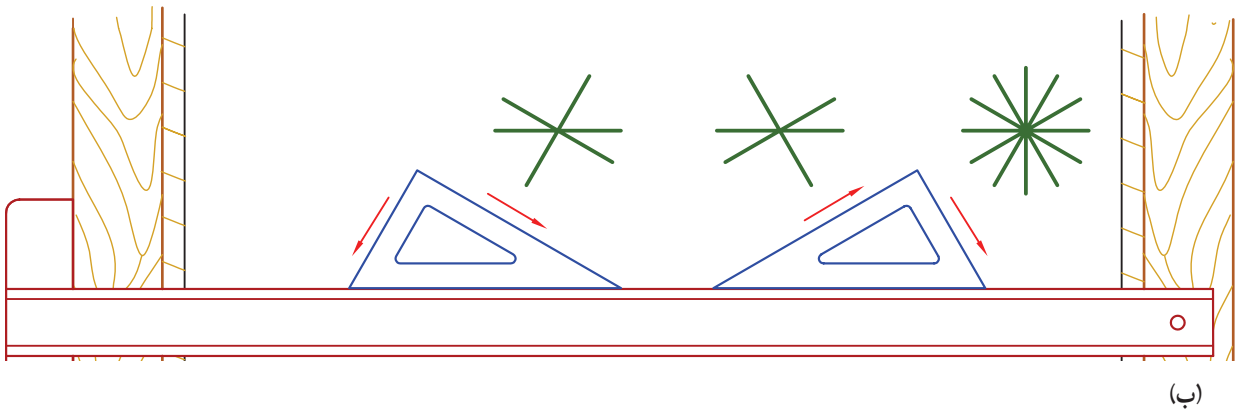
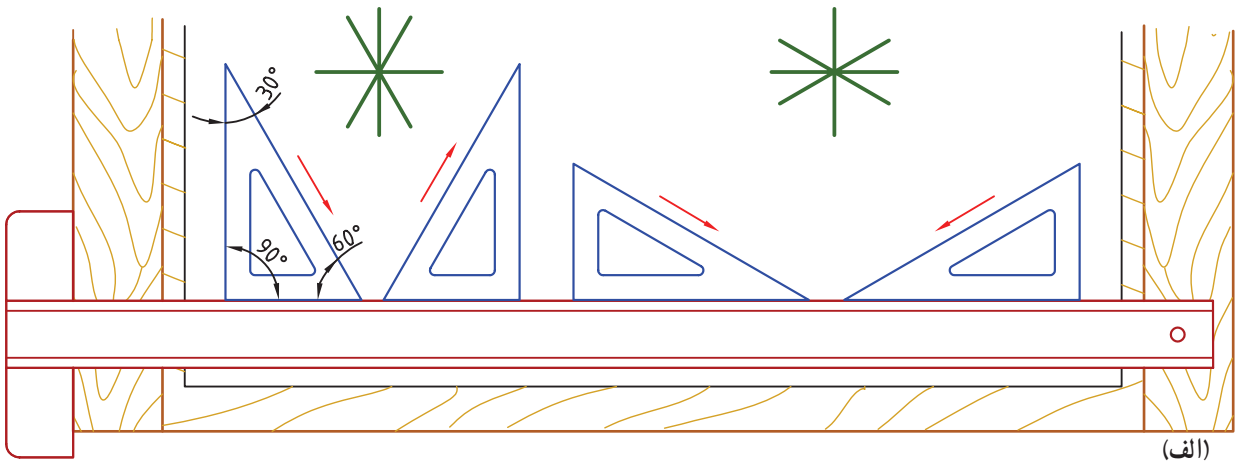


شکل ۱-۹- خط کش T ثابت



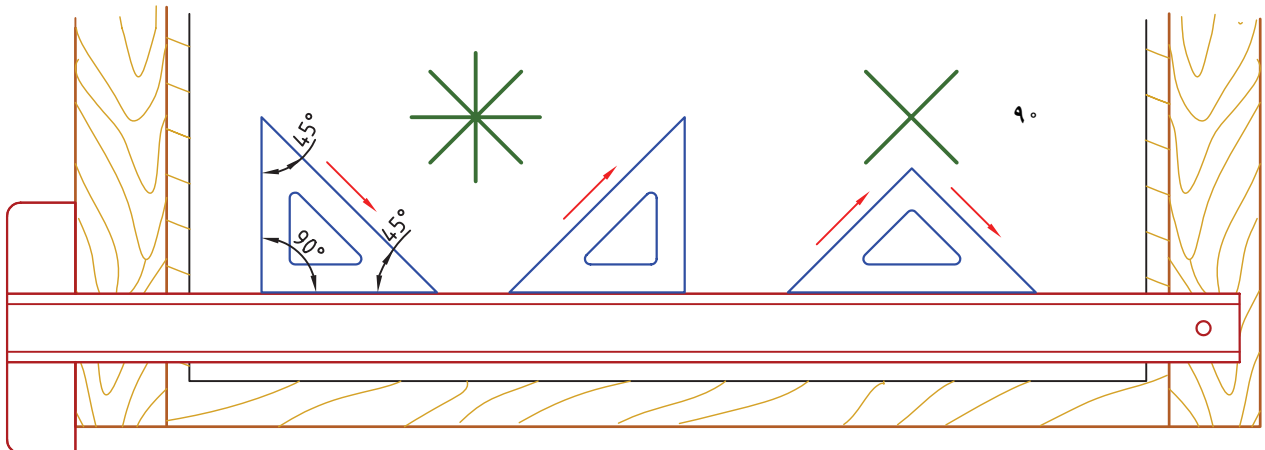
شکل ۱-۱۰- خط کش T متحرک

در شکل ۱۳-۱، شیوه‌ی رسم خط‌ها تحت زوایای ۳۰°، داده شده است. ۶۰° و ۹۰° با استفاده از گونیا‌ی ۳۰-۶۰° و خط‌کش T نشان



شکل ۱۳-۱- روش ترسیم خطوط تحت زوایای ۳۰°، ۶۰° و ۹۰° با استفاده از گونیا‌ی ۳۰-۶۰° و خط‌کش T

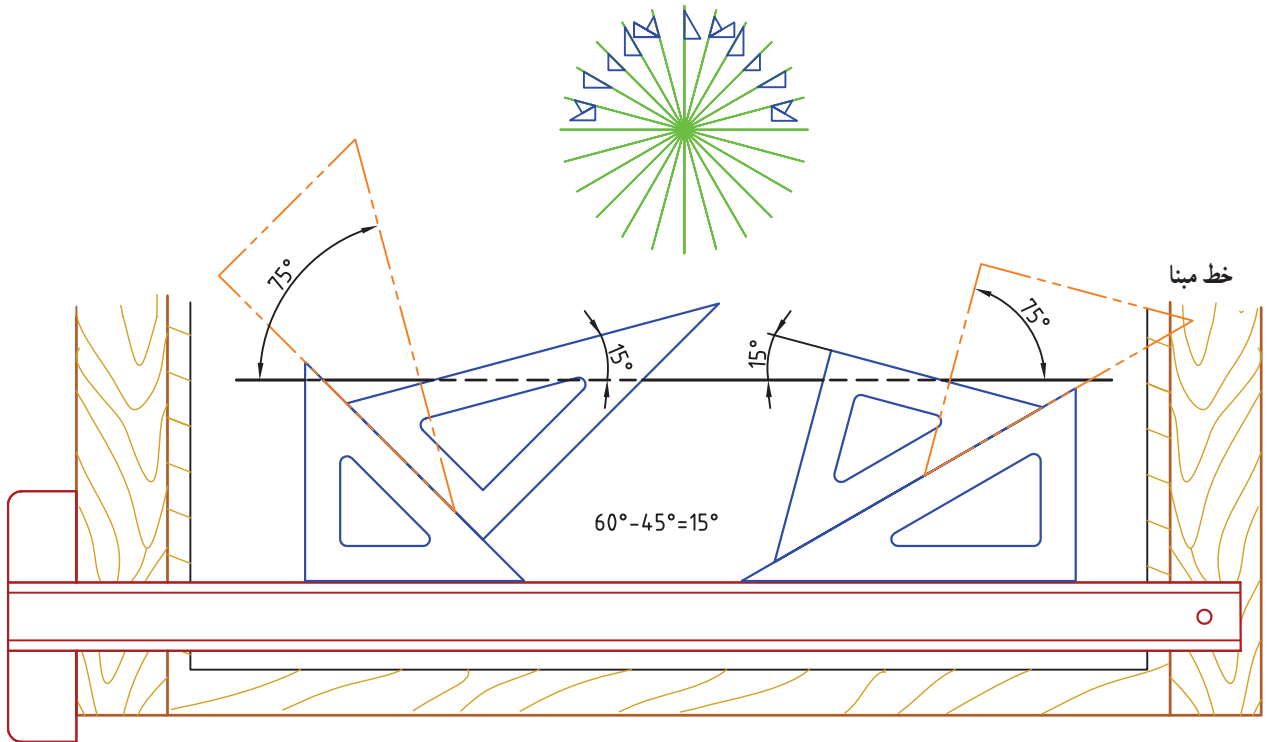
نحوه‌ی ترسیم خطوط با زوایای ۴۵° و ۹۰° را در شکل ۱۴-۱ مشاهده می‌کنید.



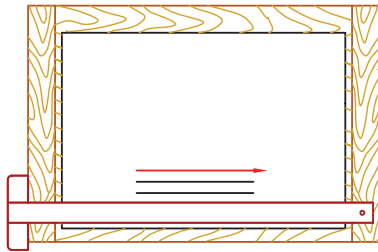
شکل ۱۴-۱- شیوه‌ی ترسیم خطوط تحت زوایای ۴۵° و ۹۰° با استفاده از خط‌کش T و گونیا‌ی ۴۵

در شکل ۱-۱۵ شیوهی رسم خطوط تحت زوایای ۱۵ نشان داده شده است. برای رسم خطوط موازی و مورّب، با استفاده از گونیا و خط کش T، مطابق شکل ۱-۱۶ عمل می‌کنیم.

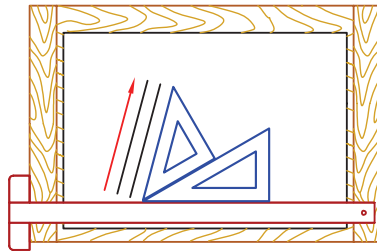
و ۷۵ با استفاده از دو گونیا ۴۵ و ۶۰ - ۳۰ و خط کش



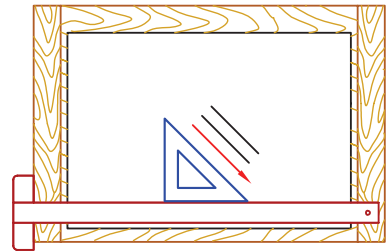
شکل ۱-۱۵- شیوهی ترسیم خطوط ۱۵ و ۷۵ با استفاده از دو گونیا ۴۵ و ۶۰ - ۳۰ و خط کش T



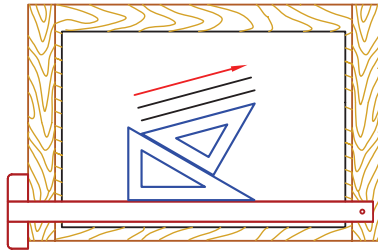
افقی



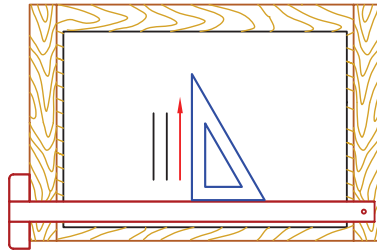
۷۵ درجه با افقی / ۱۵ درجه با عمودی



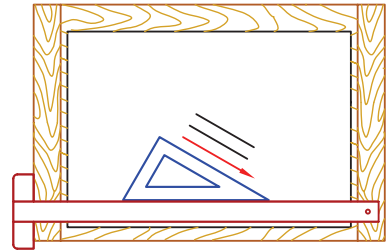
۴۵ درجه با افقی / ۴۵ درجه با عمودی



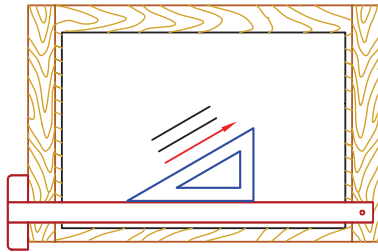
۱۵ درجه با افقی / ۷۵ درجه با عمودی



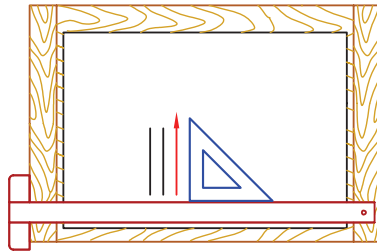
عمودی



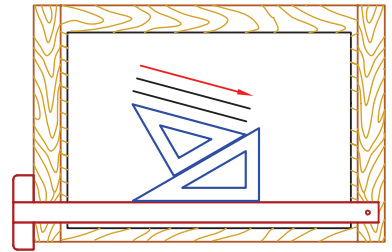
۳۰ درجه با افقی / ۶۰ درجه با عمودی



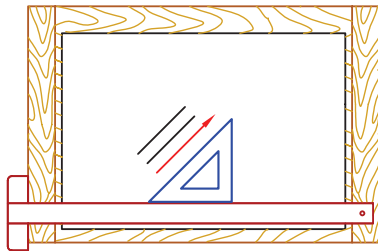
۳۰ درجه با افقی / ۶۰ درجه با عمودی



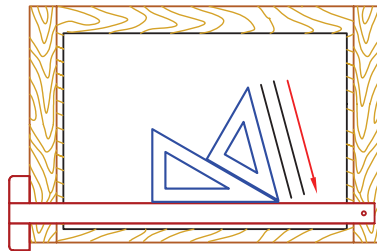
عمودی



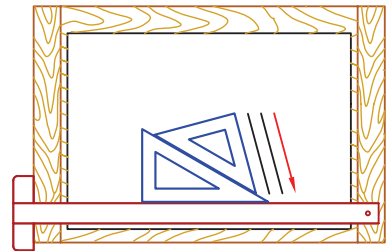
۱۵ درجه با افقی / ۷۵ درجه با عمودی



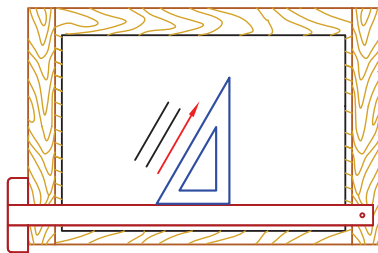
۴۵ درجه با افقی / ۴۵ درجه با عمودی



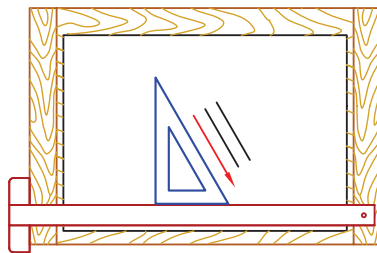
۷۵ درجه با افقی / ۱۵ درجه با عمودی



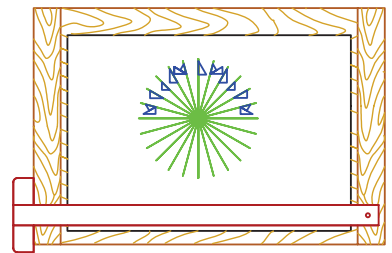
افقی



۶۰ درجه با افقی / ۳۰ درجه با عمودی



۳۰ درجه با افقی / ۶۰ درجه با عمودی



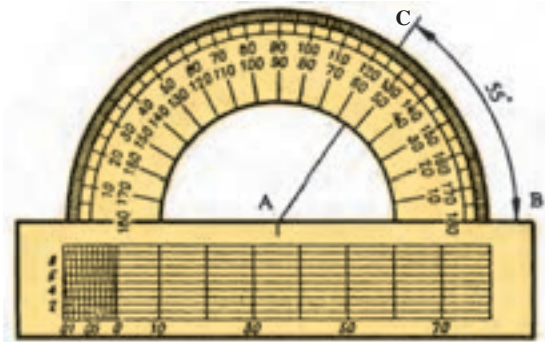
همه‌ی حالت‌ها

شکل ۱۶-۱- شیوه‌ی ترسیم خطوط موازی و مورب تحت زوایای ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۷۵ درجه

۶-۱- نقاله

گرفته. نقطه‌ی شاخص نقاله منطبق بر رأس زاویه است. ضلع AC زاویه بر روی قسمت مدرج شده‌ی نقاله، اندازه‌ی زاویه را نشان می‌دهد که برابر ۵۵ است.

برای اندازه‌گیری و یا رسم کردن زوایا از نقاله استفاده می‌شود. در شکل ۱۷-۱ روش اندازه‌گیری زاویه‌ی ABC نشان داده شده است. لبه‌ی بالایی نقاله بر روی ضلع AB زاویه قرار

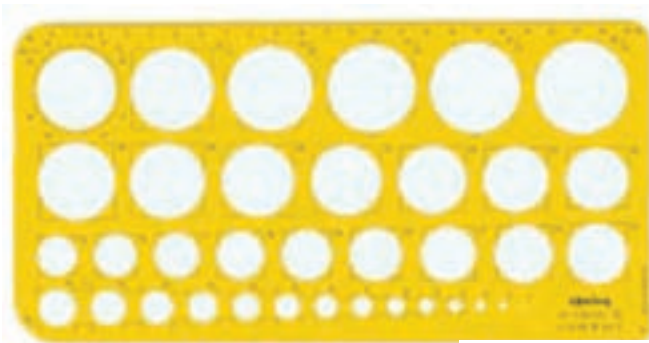


شکل ۱۷-۱ اندازه‌گیری یک زاویه به وسیله‌ی نقاله

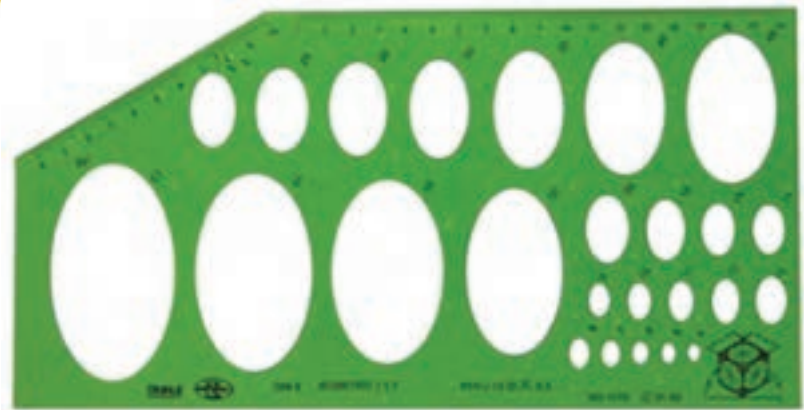
۷-۱- شابلون‌های نقشه‌کشی

(دایره، بیضی، مربع، مثلث و...) شابلون تأسیسات مکانیکی، شابلون تأسیسات الکتریکی، شابلون مبلمان و... (شکل ۱۸-۱) لازم به ذکر است که در موقع استفاده از انواع شابلون‌ها از مداد یا اتود با ضخامت مناسب و به شکل صحیح استفاده شود.

یکی از وسایل مهم در نقشه‌کشی شابلون‌ها هستند. استفاده از شابلون‌ها، علاوه بر بالا بردن دقت، زمان نقشه‌کشی را نیز کاهش می‌دهد. انواع شابلون‌های مورد استفاده در نقشه‌کشی عبارت‌اند از: شابلون حروف و اعداد، شابلون اشکال هندسی



الف - شابلون دایره



ب - شابلون بیضی

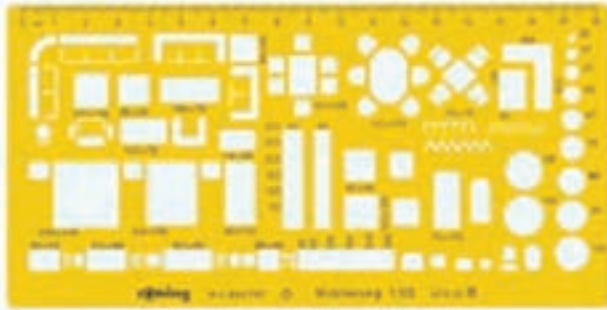
شکل ۱۸-۱ انواع شابلون‌های نقشه‌کشی



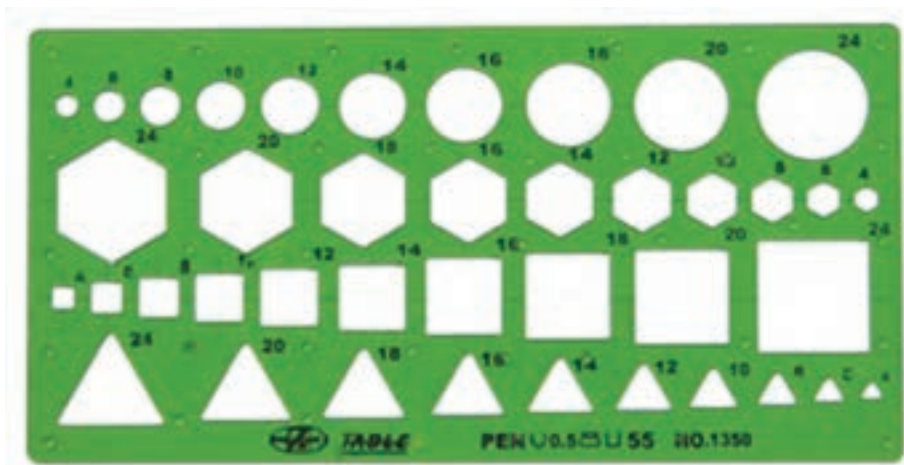
پ - شابلون حروف و اعداد



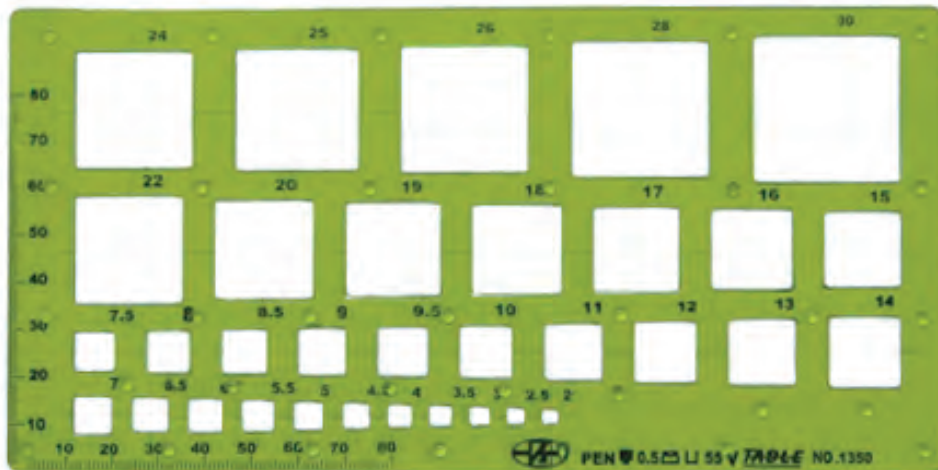
ت - شابلون دیگری از دایره



ث - شابلون میلان



ج - شابلون شکل های هندسی



چ - شابلون مربع

ادامه‌ی شکل ۱۸-۱- انواع شابلون های نقشه کشی

۸-۱- منحنی کش یا پیستوله

برای رسم منحنی‌های نامنظم و بی‌قاعده از این وسیله استفاده می‌شود. در شکل ۱۹-۱ نمونه‌هایی از این وسیله را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۹-۱- نمونه‌هایی از منحنی‌کش یا پیستوله

۹-۱- پرگار

برای رسم دایره و یا قوس‌هایی از دایره و انتقال اندازه از پرگار استفاده می‌شود. در شکل ۲۰-۱ یک جعبه پرگار را مشاهده می‌کنید که اجزای داخل آن عبارت‌اند از:

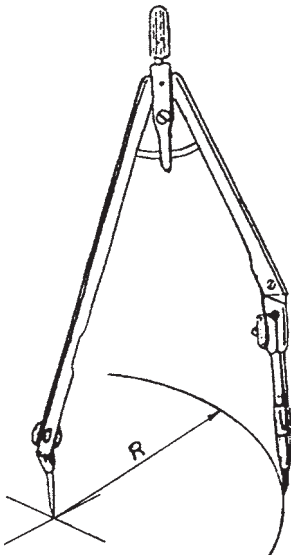
- پرگار برای ترسیم دایره‌های بزرگ
- پرگار ریزن برای رسم دایره‌هایی با شعاع کم
- پرگار اندازه‌گیر برای انتقال اندازه‌ها
- پرگار برای انتقال اندازه‌های دقیق‌تر



شکل ۲۰-۱- جعبه پرگار

- مفصل برای ترسیم دایره‌هایی با شعاع زیاد
- سر قلم پرگار
- نوک سوزنی پرگار
- نوک مدادی پرگار
- جای نوک مداد
- آچار

در شکل ۲۱-۱ پرگاری در حال ترسیم دایره نشان داده شده است. نوک سوزن و مداد این پرگار بر سطح کاغذ عمود است.



شکل ۲۱-۱- پرگار در حال ترسیم دایره

۱۰-۱- مداد تراش‌ها

برای تراشیدن و تیز کردن نوک مداد از انواع مختلف مداد تراش استفاده می‌شود که انواع آن عبارت‌اند از: مداد تراش دستی، مداد تراش رومیزی و مداد تراش الکتریکی. در شکل ۲۲-۱ چندگونه مداد تراش دیده می‌شود.

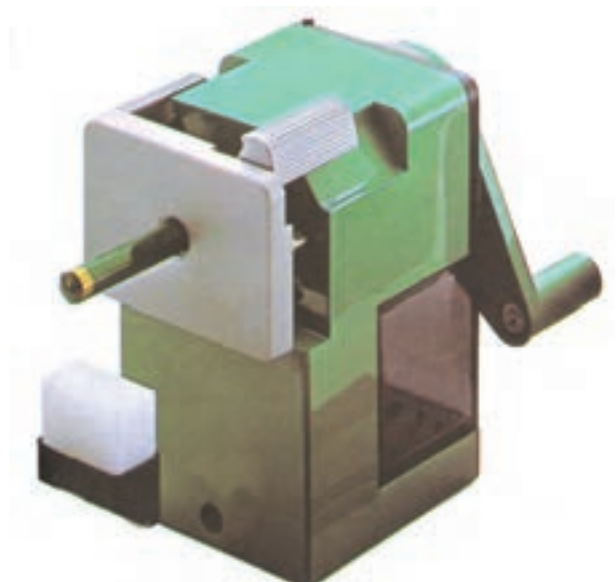


الف - مداد تراش دستی

شکل ۲۲-۱- انواع مداد تراش



پ- مدادتراش الکتریکی



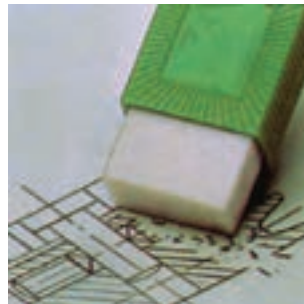
ب- مدادتراش رومیزی

ادامه‌ی شکل ۲۲-۱- انواع مدادتراش

پاک‌کن‌ها را مشاهده می‌کنید. پاک‌کنی که پاک‌کن آن در داخل محفظه‌ای قرار دارد و می‌توان آن را به اندازه‌ی دل‌خواه از آن خارج نمود، در شکل ۲۴-۱ نشان داده شده است.

۱-۱۱- پاک‌کن‌ها

برای پاک کردن خطوط مدادی یا مرکبی در نقشه، از پاک‌کن استفاده می‌شود. در شکل ۲۳-۱ انواع مختلفی از



شکل ۲۳-۱- انواع مختلف پاک‌کن



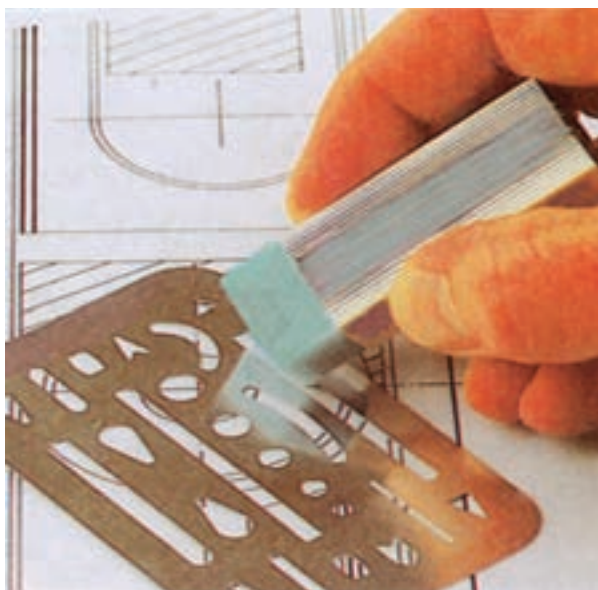
شکل ۲۴-۱- یک نوع پاک‌کن که پاک‌کن را می‌توان به اندازه‌ی دل‌خواه از آن خارج نمود.

در شکل ۱-۲۵ یک نوع پاک‌کن الکتریکی را مشاهده می‌شود. می‌کنید که برای پاک کردن سریع و با دقت بیش‌تر از آن استفاده



شکل ۱-۲۵- پاک‌کن الکتریکی

۱-۱۲- شابلون پاک‌کن یا محافظ پاک‌کن
کردن به کار می‌رود (شکل ۱-۲۶).
این شابلون برای حفاظت خطوط صحیح در هنگام پاک

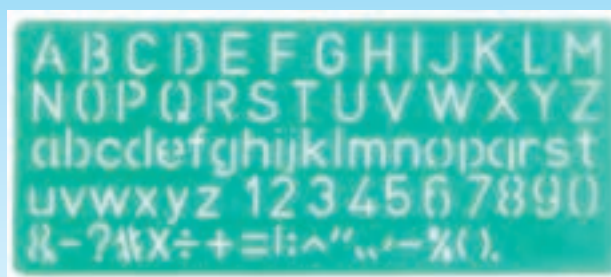
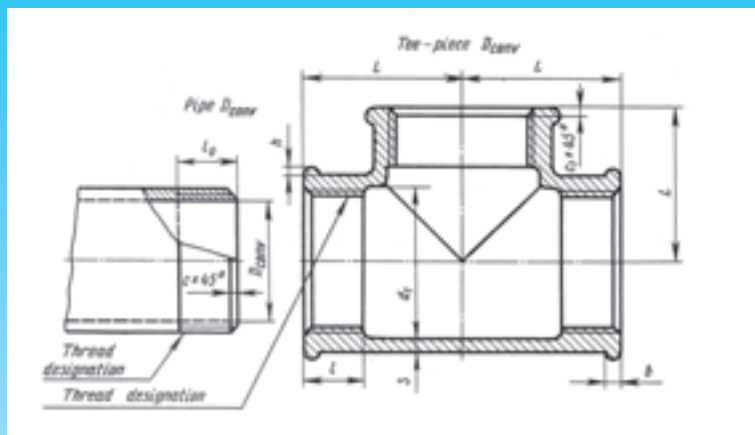
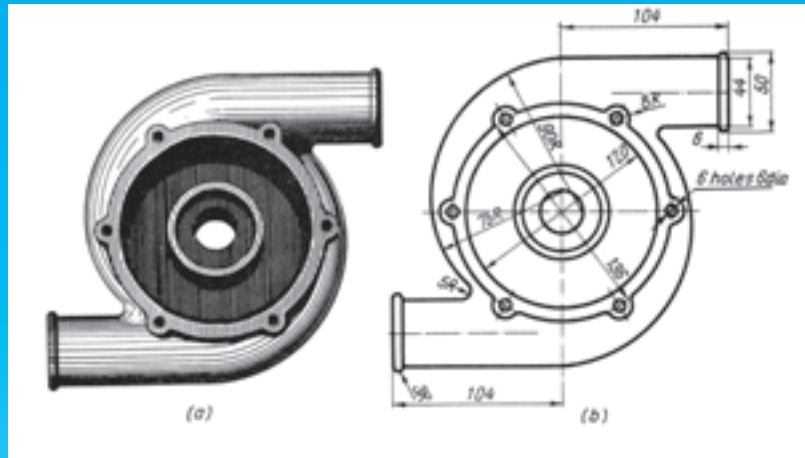


شکل ۱-۲۶- شابلون پاک‌کن

ارزش یابی

- ۱- برای رسم خطوط به روی سطوح سخت از چه مدادهایی استفاده می‌شود؟
- ۲- دو مداد B و 4B را از نظر نرمی و سختی مغزی با یک‌دیگر مقایسه کنید.
- ۳- سخت‌ترین و نرم‌ترین مغزی مدادها را نام ببرید.
- ۴- کاربردهای کاغذ شطرنجی را بیان کنید.
- ۵- ابعاد کاغذ A_۴، A_۳ و A_۲ را بیان نمایید.
- ۶- کاربرد پرگار ریززن را بیان کنید.
- ۷- مزایای شابلون پاک‌کن را بیان نمایید.
- ۸- پیستوله را توضیح دهید.
- ۹- پنج نوع از شابلون‌های نقشه‌کشی را نام ببرید.
- ۱۰- کاربرد خط کش T را بیان کنید.
- ۱۱- نام دو نوع گونیا را بنویسید.
- ۱۲- مشخصات و نحوه‌ی استفاده از تخته رسم را توضیح دهید.
- ۱۳- کاغذ نقشه‌کشی مرکبی از چه نوعی است؟
- ۱۴- برای اندازه‌گیری زاویه از چه وسیله‌ای استفاده می‌کنیم؟
- ۱۵- برای رسم خطوط مورّب از چه ابزاری استفاده می‌کنیم؟
- ۱۶- در ترسیم منحنی‌های نامنظم چه وسیله‌ای کاربرد دارد؟
- ۱۷- علت استفاده از شابلون‌ها را توضیح دهید.
- ۱۸- انواع کاغذهای بدون خط را نام ببرید.
- ۱۹- برای رسم نمودارها و منحنی‌ها از چه نوع کاغذی استفاده می‌شود؟
- ۲۰- زاویه‌ی خطوط در کاغذهای ایزومتریک چقدر است؟
- ۲۱- مشخصات سه گروه کاغذ براساس استاندارد ISO را بنویسید.
- ۲۲- سطح کاغذ A چقدر است؟
- ۲۳- نسبت طول به عرض کاغذهای گروه A را بنویسید.

فصل دوم در یک نگاه



خطوط، اعداد و حروف در نقشه‌کشی

پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- انواع خطوط نقشه‌کشی را نام ببرد.
- ۲- گروه‌های خط در استاندارد ISO را شرح دهد.
- ۳- کاربرد حروف و اعداد را در نقشه‌ها توضیح دهد.
- ۴- کادر و جدول نقشه را شرح دهد.
- ۵- مقیاس در نقشه‌کشی را تشریح کند.
- ۶- انواع خطوط مورد استفاده در نقشه‌کشی را ترسیم نماید.
- ۷- نقشه‌های ساده را با تغییر مقیاس رسم کند.

۲- خطوط، اعداد و حروف در نقشه‌کشی

۲-۱- خطوط

انواع خطوط متداول در نقشه‌کشی عبارت‌اند از:

الف- خط اصلی: خطی است پهن و پر که از آن برای معرفی دوره‌ی ظاهری جسم، هم‌چنین کلیه‌ی خطوط قابل دید در نقشه‌ها استفاده می‌شود. پهنای این خط متناسب با بزرگی نقشه انتخاب می‌شود و مبنایی برای انتخاب سایر خطوط است.

ب- خط چین: معرف خطوط و گوشه‌های دیدناپذیر جسم است که به آن خط ندید نیز گفته می‌شود.

پ- خط نازک: این خط برای خط اندازه، خط هاشور و خطوط کمکی استفاده می‌شود.

در جدول ۲-۱ انواع خطوط و کاربرد آن‌ها نشان داده شده است.

۲-۲- گروه‌های خط در استاندارد ایزو

در استاندارد ISO خطوط به گروه‌های ۲، ۴/۱، ۱، ۷/۰، ۵/۰، ۳۵/۰ و ۲۵/۰ طبقه‌بندی شده‌اند. خطوط مختلف در هر نقشه باید دارای پهنای معینی باشد که پهنای انواع خط در هر گروه دارای نسبت $\sqrt{2}$ است؛ برای مثال، در گروه ۱ میلی‌متر، پهنای خط اصلی ۱ میلی‌متر است و پهنای خط چین $\frac{1}{\sqrt{2}}$ بوده که برابر ۷/۰ است. پهنای خط نازک این گروه $\frac{0.7}{\sqrt{2}}$ و معادل ۵/۰ میلی‌متر است.

جدول ۱-۲- انواع خطوط و کاربرد آن

شماره	نام خط	کاربرد	پهنای خطوط مورد استفاده ^۱						
۱	خط اصلی یا خط پر، خط دید	دوره‌ی ظاهری جسم و لبه‌ها	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۱	۱/۴	۲
۲	خط چین یا خط ندید	خطوط مخفی که در معرض دید مستقیم قرار ندارند	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۱	۱/۴
۳	خط پُرنازک	خط اندازه، خط رابط، خط کمکی، خط هاشور، علامت دنده و...	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۱
۴	خط نقطه یا خط محور	محور تقارن	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۱
۵	خط برش یا خط نقطه با ابتدا و انتهای پر	امتداد صفحات برش	۰/۱۳ و ۰/۲۵	۰/۱۸ و ۰/۳۵	۰/۲۵ و ۰/۵	۰/۳۵ و ۰/۷	۰/۵ و ۱	۰/۷ و ۱/۴	۱ و ۲
۶	خط شکستگی ^۲	شکستگی‌ها و محدوده‌ی برش‌های جزئی	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۱

توجه: تکه‌های خط چین 1° برابر خط نازک و فاصله‌ها ۴ برابر پهنای خط نازک است اگر خط نازک $0/25^\circ$ باشد، تکه‌های خط چین برابر $2/5^\circ$ خواهد بود و فاصله‌ی تکه‌ها از یک‌دیگر ۱ میلی‌متر می‌باشد.

در جدول ۲-۲ پهنای خطوط گروه‌های مختلف در استاندارد ISO نشان داده شده است.

جدول ۲-۲- پهنای خطوط در گروه‌های مختلف براساس استاندارد ISO

گروه خط	خط اصلی	خط چین	خط نازک
۱/۴	۱/۴	۱	($0/7^\circ$)
۱	۱	$0/7^\circ$	($0/5^\circ$)
$0/7^\circ$	$0/7^\circ$	$0/5^\circ$	($0/35^\circ$)
$0/5^\circ$	$0/5^\circ$	$0/35^\circ$	($0/25^\circ$)
$0/35^\circ$	$0/35^\circ$	$0/25^\circ$	$0/18^\circ$
$0/25^\circ$	$0/25^\circ$	$0/18^\circ$	$0/13^\circ$

۲-۳- گروه‌های خط

در این استاندارد پهنای خطوط باید براساس ابعاد صفحه‌ی کاغذ انتخاب شود و برای کلیه‌ی نقشه‌های یک قطعه باید از یک گروه خط استفاده گردد.

گروه خط پیشنهادی در این کتاب و کارهای آموزشی $0/5^\circ$ می‌باشد. پس پهنای خط اصلی $0/5^\circ$ ، خط چین $0/35^\circ$ و خط نازک $0/25^\circ$ خواهد بود.

۱- در این قسمت هرستون نماینده یک گروه خط مورد استفاده در یک نقشه است. برای مثال در ستون سوم از راست پهنای خط اصلی $0/5^\circ$ ، خط چین $0/35^\circ$ ،

خط نازک و محور $0/25^\circ$ خواهد بود

۲- این خط با دست ترسیم می‌شود.

۴-۲- حروف و اعداد

نوشته می‌شوند. اعداد و حروف مایل با خط افقی دارای زاویه‌ی

حروف و اعداد وقتی در نقشه‌کشی دارای ارزش است ۷۵ هستند.

شکل ۱-۲ حروف مایل و جهت نوشتن درست آن‌ها را

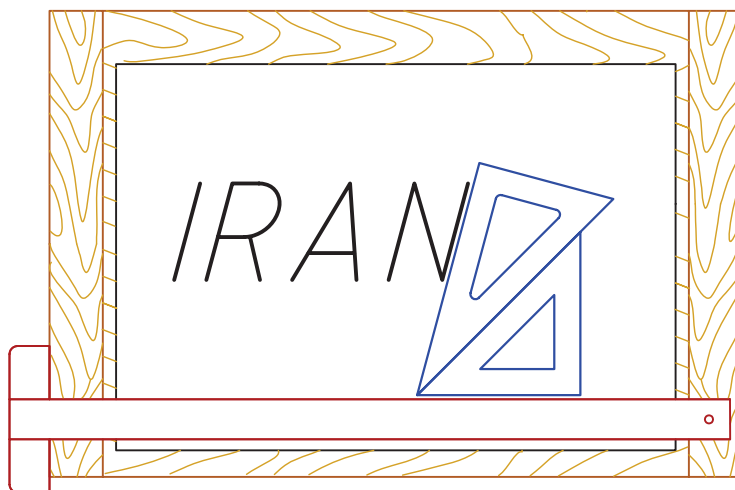
که اندازه‌ی آن‌ها نسبت به نقشه متناسب باشد.

حروف و اعداد به دو صورت قائم و مایل بر روی نقشه‌ها نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲ حروف و اعداد با زاویه‌ی ۷۵ معروف به ایتالیک

در شکل ۲-۲ چگونگی رسم خط با زاویه‌ی ۷۵ درجه نشان داده شده است.



شکل ۲-۲

شود. پس اگر پهنا‌ی خط اصلی نقشه ۵/۰ باشد، خط نازک

۱-۴-۲- بلندی حروف و اعداد در نقشه: بلندی

شکل‌های ۲۵/۰ و بلندی شماره و حروف ۵/۲ خواهد بود.

شماره‌ها و حروف باید ۱۰ برابر پهنا‌ی خط نازک در نظر گرفته

۲-۳ و ۲-۴ حروف و اعداد را در استاندارد ISO معرفی می‌کند. هر خانه‌ی شطرنجی را برابر پهنا‌ی خط نازک نقشه در نظر بگیرید.

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p

q r s t u v w x y z

[(! ? , . : ; " ' - = + x $\sqrt{\quad}$ % &)] ϕ

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 I V X

(الف) حروف و اعداد مایل

شکل ۲-۳- شیوه‌ی نوشتن حروف و اعداد



(ب) حروف و اعداد قائم

ادامه‌ی شکل ۳-۲- شیبه‌ی نوشتن حروف و اعداد

بر اساس استاندارد ISO فاصله‌ی بین حروف ۲ برابر ضخامت خطوط مطابق جدول ۳-۲، تعیین می‌گردد. ضخامت خط اصلی است و ارتفاع حروف و اعداد، با توجه به

جدول ۳-۲- ارتفاع حروف و اعداد نسبت به ضخامت آن‌ها

ارتفاع حروف و اعداد	۱/۸	۲/۵	۳/۵	۵	۷	۱۰	۱۴
ضخامت خط	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۱	۱/۴

در جدول ۲-۴ فاصله‌ی کادر از لبه‌ی کاغذهای مختلف برحسب میلی‌متر مشخص شده است.

جدول ۲-۴ فاصله‌ی کادر از لبه‌ی کاغذ

نام کاغذ	A _۰	A _۱	A _۲	A _۳	A _۴	A _۵
حاشیه e	۲۰	۲۰	۱۰	۱۰	۱۰	۵

فاصله‌ی کادر نقشه از لبه‌ی سمت چپ کاغذ را ۲۰ میلی‌متر در نظر می‌گیرند که این فاصله برای سوراخ کردن کاغذ و قرار دادن آن در پوشه می‌باشد.

۲-۶ جدول نقشه

جدول نقشه در حکم کارت شناسایی نقشه می‌باشد که اطلاعاتی از قبیل ترسیم کننده، بازبین کننده یا کنترل کننده، شماره‌ی نقشه، تاریخ، مقیاس، نام قطعه و... در آن درج می‌گردد. دو نوع جدول در نقشه کشی و رسم فنی ترسیم می‌شود.

۱- جدول ساده که در نقشه‌هایی کاربرد دارد که فقط یک قطعه در آن رسم شده است (شکل ۲-۵).

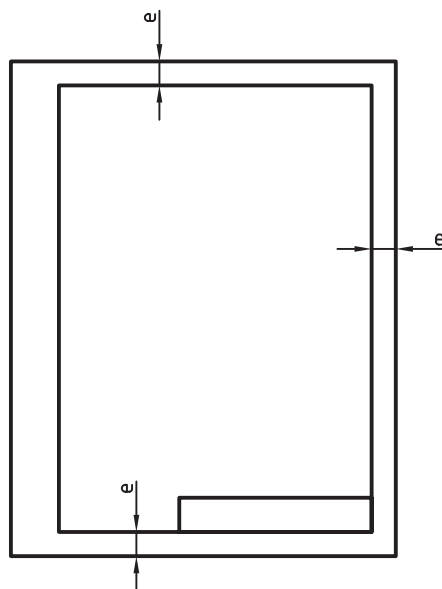
۲- جدول مرکب مربوط به نقشه‌هایی است که بر روی آن بیش از یک قطعه رسم شده است (شکل ۲-۶).

جدول شکل ۲-۷ مربوط به نقشه‌هایی است که هنرجویان در مؤسسات آموزشی ترسیم می‌کنند. این جدول در پایین نقشه سمت راست ترسیم می‌شود^۱.

برای نوشتن اعداد و حروف می‌توان از شابلون‌های حروف و اعداد استفاده کرد، که در فصل اول نمونه‌ای از این شابلون را دیده‌اید.

۲-۵ کادر نقشه

سطح نقشه به وسیله‌ی کادر روی سطح کاغذ مشخص می‌شود. فاصله‌ی کادر نقشه تا لبه‌ی کاغذ به اندازه‌ی کاغذ بستگی دارد. در شکل ۲-۴ موقعیت کادر بر روی کاغذ نشان داده شده است.



شکل ۲-۴ موقعیت کادر نقشه

۱- جدول نقشه دارای استاندارد جهانی نیست، پس شکل‌های داده شده پیشنهادی و رایج است. در هر حال هر سازمان و کارخانه می‌تواند بنابر نیازهای خود جدول را طراحی کند.

شکل ۵-۲- جدول ساده

شماره قطعه	شرح	تعداد قطعه	مشخصات	جنس	ابعاد اولیه	وزن	ملاحظات
نام مؤسسه:		ترسیم کننده		تاریخ		مقیاس:	
		کنترل کننده		تاریخ			
شماره‌ی نقشه:		نام دستگاه:		تولرانس			
رشته:							
استاندارد							

شکل ۶-۲- جدول مرکب

مقیاس:	12	نام نقشه:	ترسیم کننده:	10	40
تاریخ:	12		بازبین کننده:	10	
تولرانس:	16		نام هنرستان:	رشته:	
		کلاس:		10	
			شماره‌ی نقشه:	10	
25		45			
150					

شکل ۷-۲- جدول نقشه در مؤسسات آموزشی

۲-۷- مقیاس

کاهشی و برای اشیای کوچک مقیاس افزایشی به کار می‌رود. اگر نقشه با همان اندازه‌ی واقعی قطعه رسم شود، مقیاس آن ۱:۱ است. در جدول ۲-۵ مقیاس‌های کاهش‌ی و افزایشی مشخص شده است؛ برای مثال، مقیاس ۱:۵^۰ که یک مقیاس کاهش‌ی است، نشان می‌دهد که هر اندازه‌ی موجود روی نقشه، $\frac{1}{5}$ ، اندازه‌ی اصلی و با هر اندازه در حقیقت ۵^۰ برابر اندازه‌ی موجود روی نقشه است.^۱

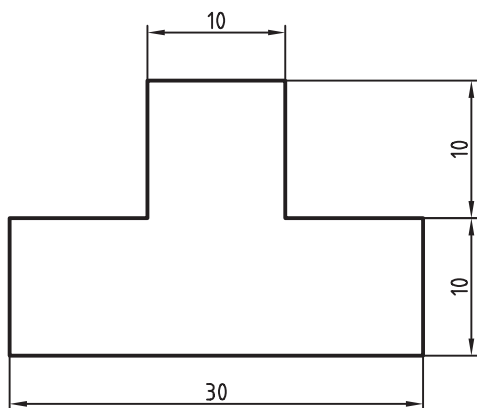
نقشه‌ی اشیای بزرگ را نمی‌توان با اندازه‌ی واقعی رسم کرد. نقشه‌ی ساختمان یا نقشه‌ی دستگاه‌های بزرگ را به ناچار باید کوچک‌تر رسم کرد؛ هم‌چنین قطعات کوچک، مانند قطعات یک ساعت را نمی‌توان با اندازه‌ی واقعی رسم کرد، بلکه لازم است این‌گونه قطعات بزرگ‌تر از اندازه‌ی واقعی رسم شوند. نسبت اندازه‌ی رسم شده در نقشه به اندازه‌ی واقعی را مقیاس نقشه می‌نامند؛ بنابراین، برای اشیای بزرگ مقیاس

جدول ۲-۵- مقیاس‌های متداول

مقیاس‌های کاهش‌ی	۱:۲	۱:۲/۵	۱:۵	۱:۱۰	۱:۲۰	۱:۲۵	۱:۵۰	۱:۱۰۰	۱:۲۰۰	۱:۵۰۰
مقیاس‌های افزایشی	۲:۱	۲/۵:۱	۵:۱	۱۰:۱	۲۰:۱	۲۵:۱	۵۰:۱	۱۰۰:۱

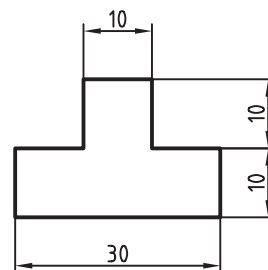
نشان می‌دهد. مقیاس را می‌توان به اختصار با علائم SC یا M مشخص کرد.

اندازه‌هایی که روی نقشه نوشته می‌شود به مقیاس نقشه بستگی ندارد و همواره اندازه‌ی واقعی را معرفی می‌کند. شکل ۲-۸ نمونه‌ای از نقشه‌ها را به مقیاس‌های ۲:۱، ۱:۱ و ۱:۲



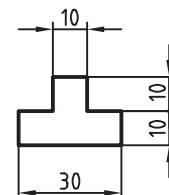
Sc.2:1

پ - نقشه با مقیاس افزایشی ۲:۱



Sc.1:1

الف - نقشه با مقیاس ۱:۱



Sc.1:2

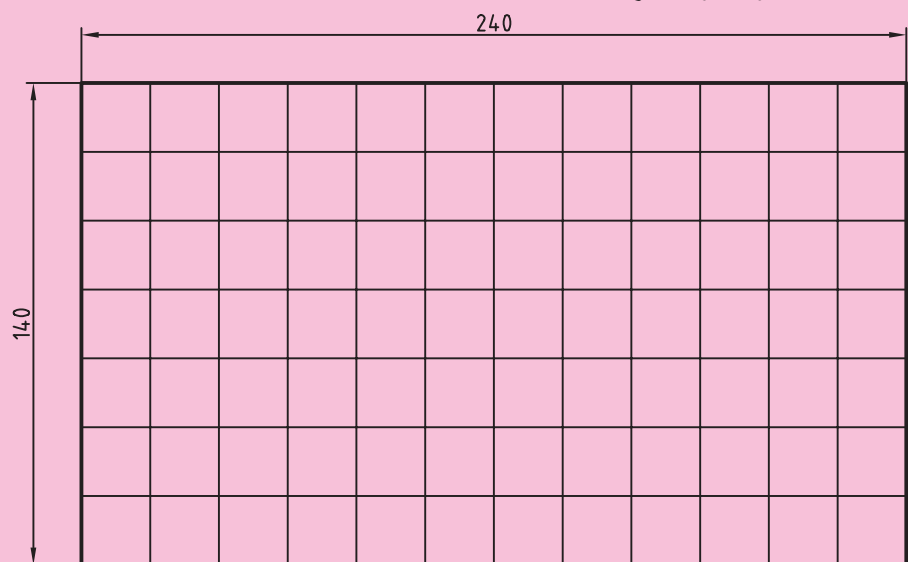
ب - نقشه با مقیاس کاهش‌ی ۱:۲

شکل ۲-۸

۱- به دلیل اهمیت زیاد مقیاس، در فصل ۹، توضیحات تکمیلی داده خواهد شد.

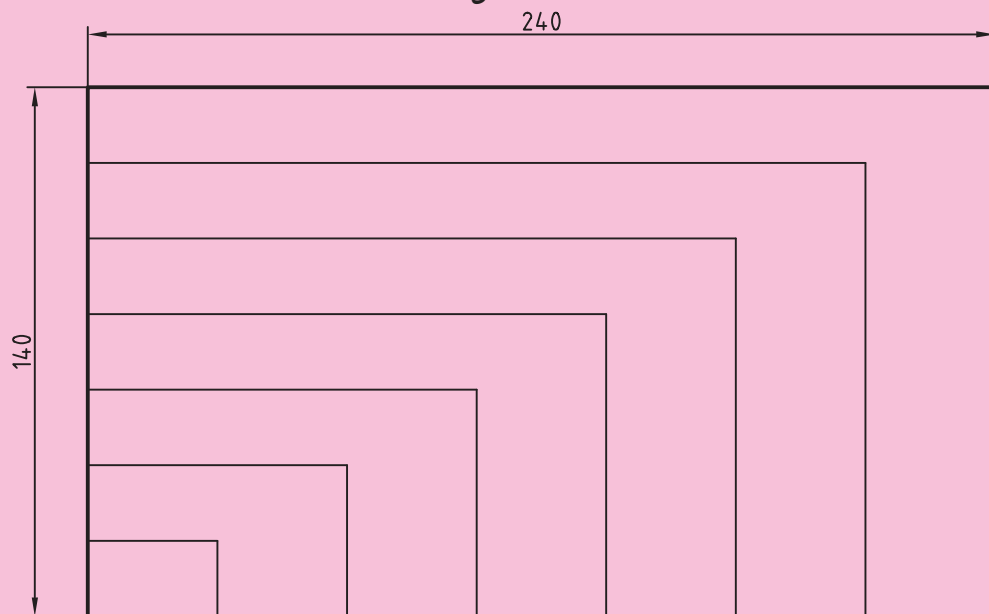
ارزش یابی

- ۱- ده خط اصلی، خط چین و خط نازک، هریک به طول 120° میلی متر را بر روی کاغذ A₄ رسم کنید که دارای کادر و جدول باشد. کلیه ی ترسیمات در این تمرین ها و در تمام کتاب براساس خط اصلی $0/5^\circ$ خواهد بود.
- ۲- با رسم دو خط موازی به فاصله ی $2/5$ حروف و اعداد را به طور قائم بنویسید. اعداد از 0° تا 9° را ده بار و حروف را دو بار بنویسید. همین تمرین را با رسم دو خط موازی به فاصله ی $3/5$ تکرار کنید.
- ۳- هریک از نقشه های ۱ و ۲ را بر روی کاغذ A₄ با کادر و جدول ترسیم کنید. خطوط دور نقشه خط اصلی و خطوط داخلی نقشه ها از نوع خط نازک هستند. هر نقشه را با مقیاس ۱:۱ رسم کنید.
توجه: نقشه ها اندازه گذاری نشوند.



نقشه ی ۱

مقیاس 1:2

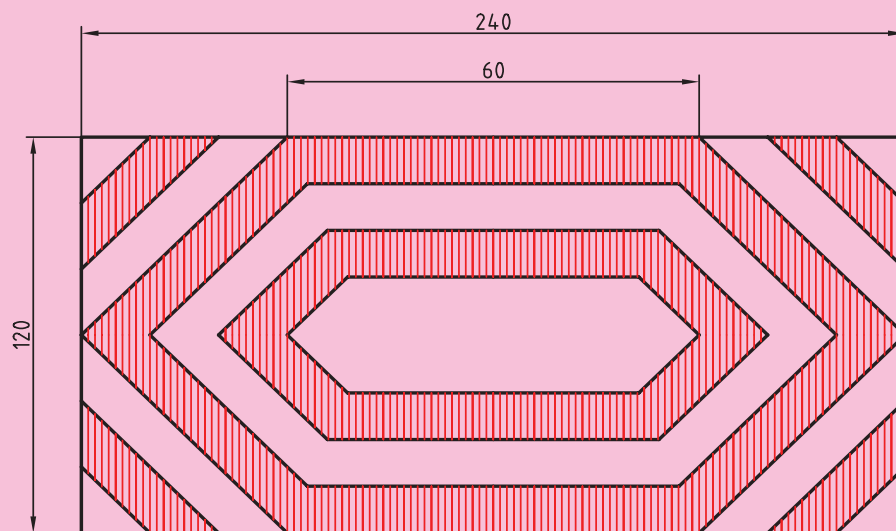


نقشه ی ۲

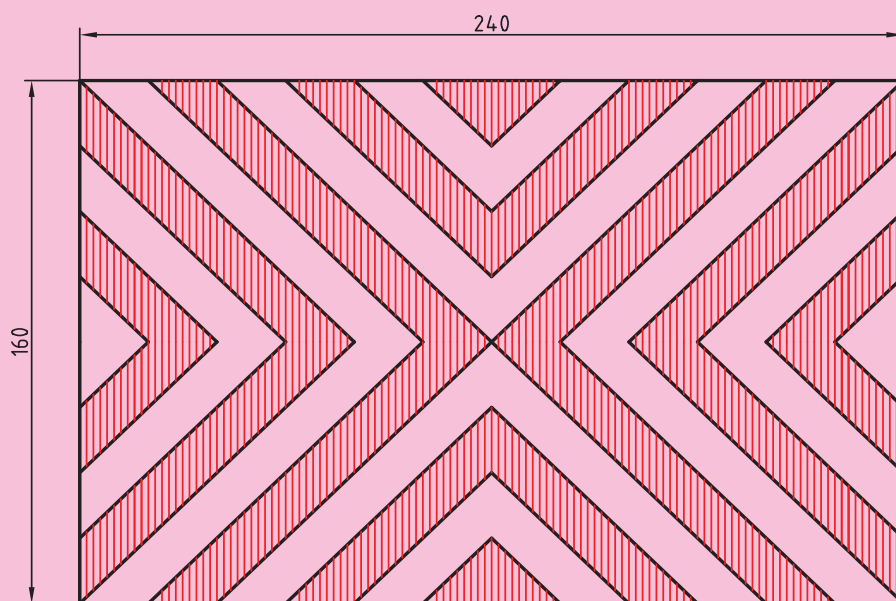
مقیاس 1:2

۴- نقشه‌های ۳ و ۴ با مقیاس ۱:۲ رسم شده است. هر یک را روی یک برگ کاغذ A۴ با مقیاس ۱:۱ رسم کنید.

کنید.

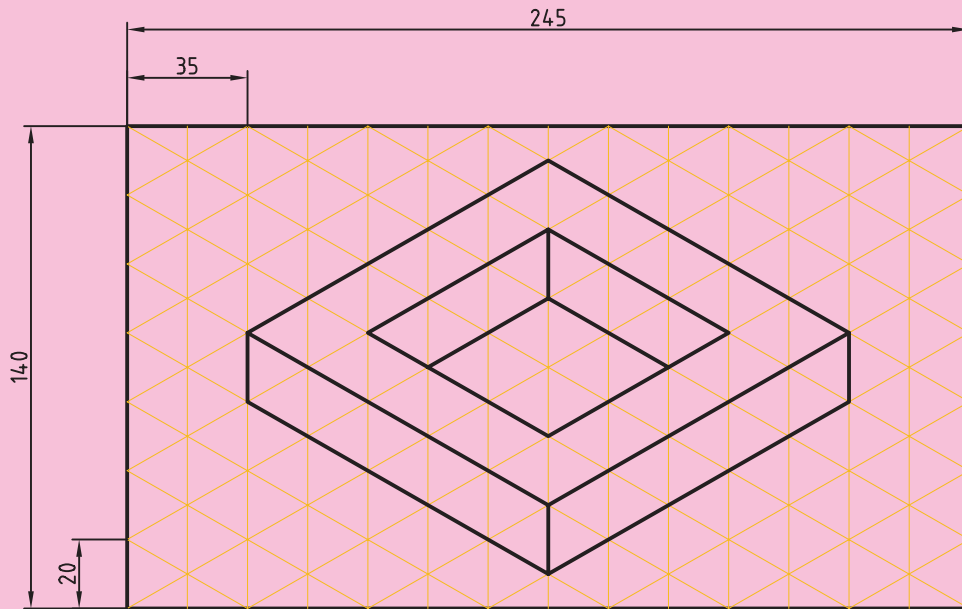


نقشه‌ی ۳

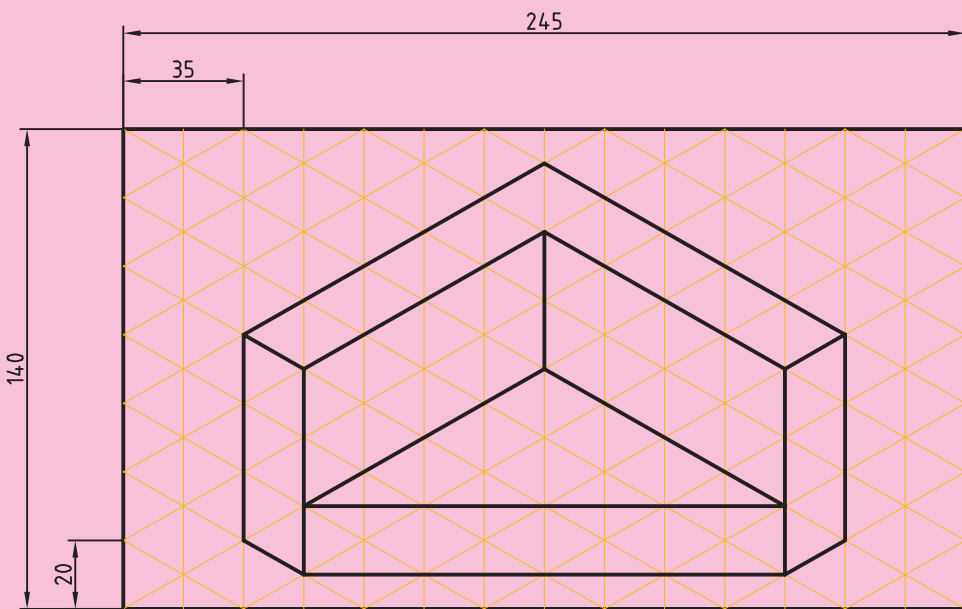


نقشه‌ی ۴

- ۵- نقشه‌ی ۵ با مقیاس ۱:۲ رسم شده است. آن را در یک برگ کاغذ A۴ با مقیاس ۱:۱ رسم کنید.
- ۶- نقشه‌ی ۶ با مقیاس ۱:۲ رسم شده است. آن را در یک برگ کاغذ A۴ با مقیاس ۱:۱ رسم کنید.



نقشه‌ی ۵



نقشه‌ی ۶

بیشتر بدانیم

سری فیبوناچی^۱: لئوناردو داپیزا^۲ یا به عبارت مشهورتر لئوناردو فیبوناچی^۳ یکی از ریاضی دانان بزرگ اروپا در سال ۱۱۷۵ میلادی در شهر پیزا ایتالیا متولد شد. به علت حرفه‌ی پدریش به کشورهای مختلف از جمله مصر، سوریه و ... مسافرت نمود و در سال ۱۲۰۰ به زادگاه خود شهر پیزا در ایتالیا مراجعت نمود. شهرت فیبوناچی به واسطه‌ی سری اعجاب‌انگیز اوست. سری فیبوناچی شامل اعدادی است که در زیر آمده است:

... و ۲۳۳ و ۱۴۴ و ۸۹ و ۵۵ و ۳۴ و ۲۱ و ۱۳ و ۸ و ۵ و ۳ و ۲ و ۱ و ۰

در سری فیبوناچی هر عدد حاصل جمع دو عدد قبلی است.

در سری فیبوناچی هر عدد را به عدد قبلی تقسیم کنیم متوجه می‌شویم حاصل تقسیم به سوی عدد ثابتی نزدیک می‌شود که نسبت طلایی یا عدد طلایی نامیده می‌شود.

$$\frac{1}{1} = 1$$

$$\frac{2}{1} = 2$$

$$\frac{3}{2} = 1/5$$

$$\frac{5}{3} = 1/6666$$

$$\frac{8}{5} = 1/6$$

$$\frac{13}{8} = 1/625$$

$$\frac{21}{13} = 1/6153$$

$$\frac{34}{21} = 1/6190$$

$$\frac{55}{34} = 1/6176$$

$$\frac{89}{55} = 1/6181$$

$$\frac{144}{89} = 1/6179$$

$$\frac{233}{144} = 1/6180$$

۱/۶۱۸۰۳۳۹۸۸۷ عدد طلایی یا نسبت طلایی نامیده می‌شود.

مستطیل فیبوناچی: اگر دو مربع به ضلع ۱ واحد را در کنار هم قرار دهیم و در بالای آن دو مربع، مربع دیگری به ضلع ۲ و سپس در بالای آن‌ها مربعی به ضلع ۳ قرار دهیم. شکلی به دست می‌آید که به مستطیل فیبوناچی معروف است که در آن اعداد سری فیبوناچی را به صورت واضح می‌توان دید.

از ترسیم مربع دایره‌های متوالی بر روی مربع‌های داخل مستطیل طلایی به مارییچی می‌رسیم که به مارییچی فیبوناچی معروف است. شکل صدف‌ها از مارییچی فیبوناچی تبعیت می‌نمایند.

$$1. \quad 1 = 2$$

$$1. \quad 2 = 3$$

$$2. \quad 3 = 5$$

$$3. \quad 5 = 8$$

$$1, 1, 2$$

$$1, 1, 2, 3$$

$$1, 1, 2, 3, 5$$

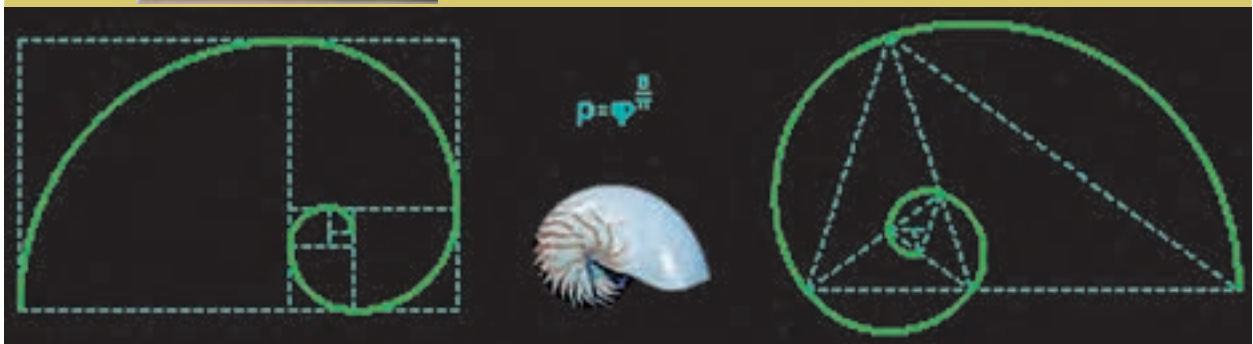
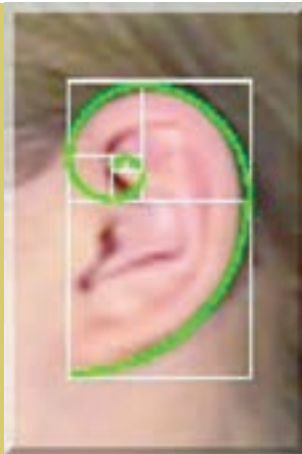
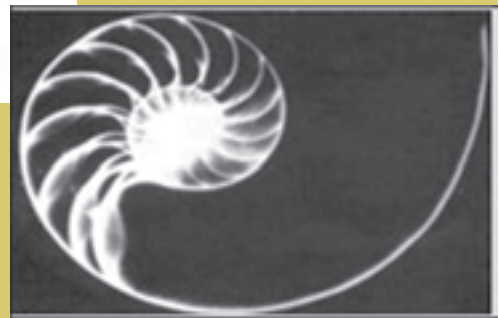
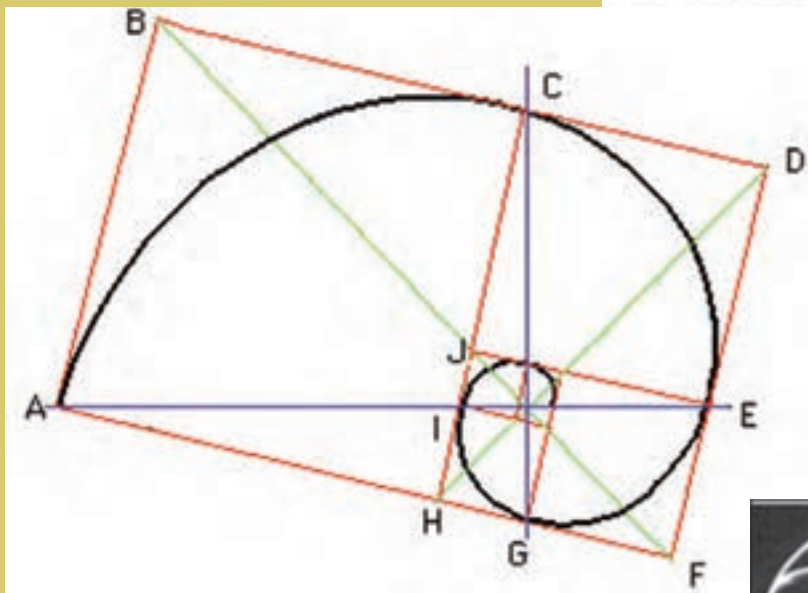
$$1, 1, 2, 3, 5, 8$$

۱- اعداد فیبوناچی ۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح توسط بین‌گالا (pingala) ریاضی‌دان هندی معرفی شده بود.

۲- Leonardo dapisa

۳- Fibonacci

3	2	
	1	1
5		8



مثال‌های زیاد دیگری از سری اعجاب‌انگیز فیبوناچی در طبیعت وجود دارد به طوری که این سری را سری الهی نیز می‌گویند.

تعداد گلبرگ‌های گل‌ها با سری فیبوناچی مطابقت دارند. در شکل اول گلبرگ‌ها ۸، در شکل دوم ۱۳ و در شکل سوم ۲۱ می‌باشد که جزء اعداد سری فیبوناچی هستند.



شکل اول



شکل دوم



شکل سوم

تعداد ماریچ‌های گل آفتابگردان نیز برابر یکی از اعداد فیبوناچی است.

