

واحد کار دوم

توانایی ترسیم اشکال هندسی منتظم و نامنتظم



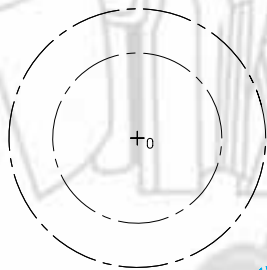
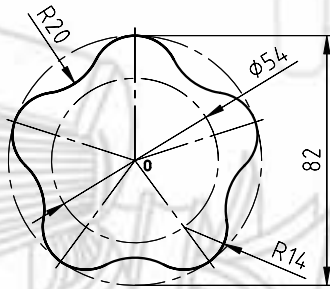
- هدف‌های رفتاری: در پایان این توانایی از فراگیر انتظار می‌رود که:
- ۱- تقسیم‌بندی‌های متداول دایره را انجام دهد.
 - ۲- چندضلعی‌های متداول منتظم و نامنتظم را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۹	۷	۲

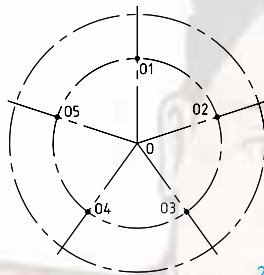


پیش‌آزمون (۲)

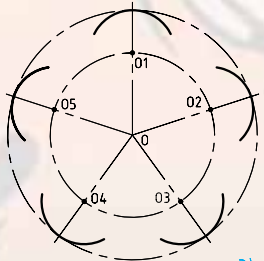
ترسیم نقشه‌ی دستگیره‌ای مطابق شکل در ۴ مرحله انجام شده است. برای هر تصویر توضیحات لازم را مطابق با شکل هر قسمت بنویسید.



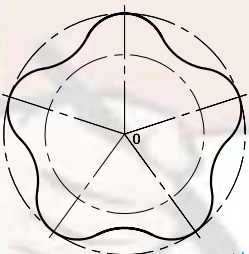
1)



2)



3)



4)

مرحله ۱



.....

.....

.....

مرحله ۲



.....

.....

.....

مرحله ۳



.....

.....

.....

مرحله ۴



.....

.....

.....

۲-۱- دایره

دایره سطح مسطحی است که به وسیله‌ی یک خط منحنی محصور شده است (شکل ۲-۱) به گونه‌ای که تمامی نقاط روی این خط با مرکز دایره فاصله‌ای برابر دارند.

$$a_1 = a_2 = a_3$$

بسیاری از وسایل حمل و نقل زمینی بر روی چرخ حرکت می‌کنند. چیزی که به روان تر شدن جریان حرکت حمل و نقل کمک می‌کند مسیر انحرافی دایره وار است. دو چرخه متشکل از قطعات دایره‌ای شکل زیادی است. (شکل ۲-۲) مثل: چرخ‌ها، بلبرینگ، چرخ زنجیر، تیوپ، واشرها، درپوش، تویی و...

* چند مثال

(a) روتور داخلی دستگاه پمپ بنزین (شکل ۲-۳):

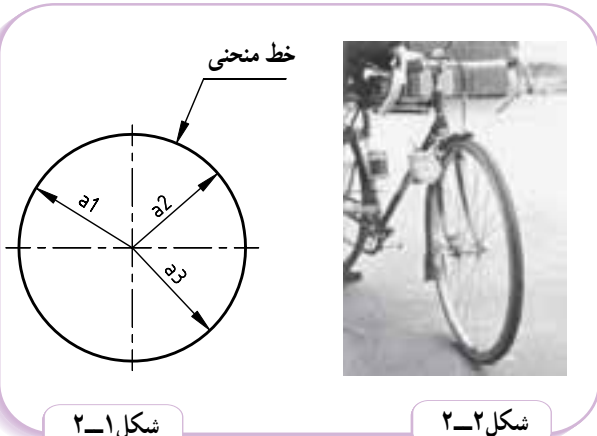
برای تهیه‌ی نقشه‌ی این قطعه از ترسیم دایره و تقسیم آن به ۵ قسمت مساوی استفاده شده است.

(b) قسمت داخلی یک آچار بکس (شکل ۲-۴):

برای تهیه‌ی نقشه‌ی قسمت انتهایی آچار، از ترسیم دایره و تقسیم آن به ۸ قسمت مساوی استفاده شده است.

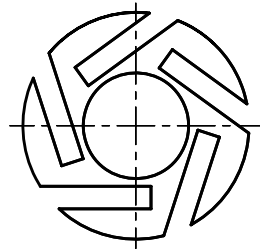
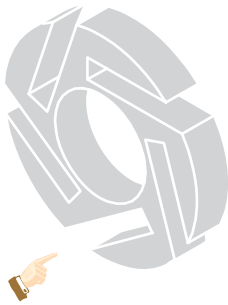
(c) یک نمونه قطعه صنعتی (شکل ۲-۵):

برای تهیه‌ی نقشه‌ی این قطعه از ترسیم دایره و تقسیم آن به ۶ قسمت مساوی استفاده شده است.



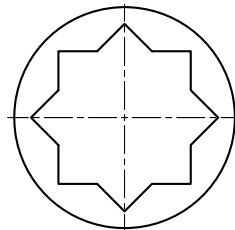
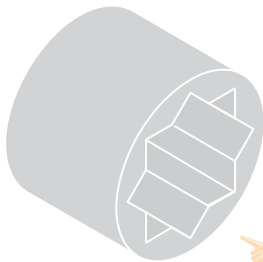
شکل ۲-۱

شکل ۲-۲



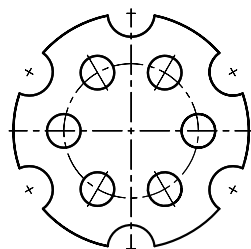
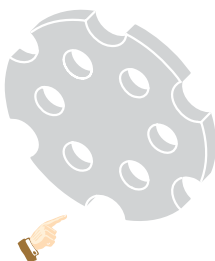
روتور داخلی دستگاه پمپ بنزین

شکل ۲-۳



قسمتی از سر آچار بکس

شکل ۲-۴

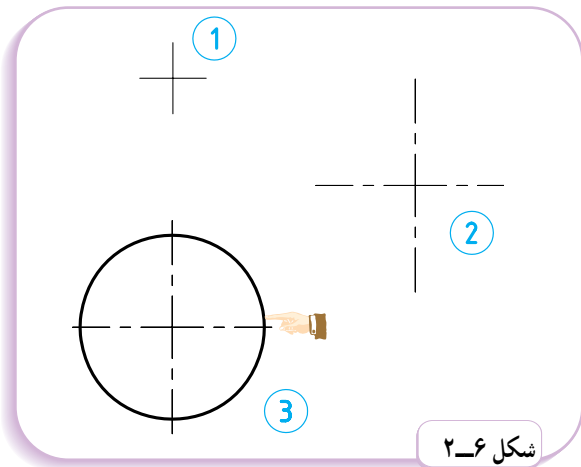


واشر صنعتی

شکل ۲-۵

۱-۱-۲- اجزای دایره

- ۱- مرکز
 - ۲- خط محور
 - ۳- محیط
- (شکل ۲-۶)



شکل ۲-۶

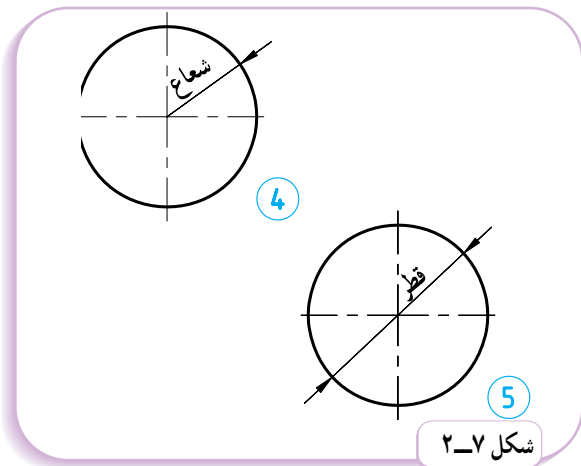
۴- شعاع که با نماد R معرفی می شود.

مثال: دایره‌ای با شعاع ۱۵ میلی متر R15

۵- قطر که با نماد \varnothing معرفی می شود.

مثال: دایره‌ای به قطر ۳۰ میلی متر $\varnothing 30$

(شکل ۲-۷)



شکل ۲-۷

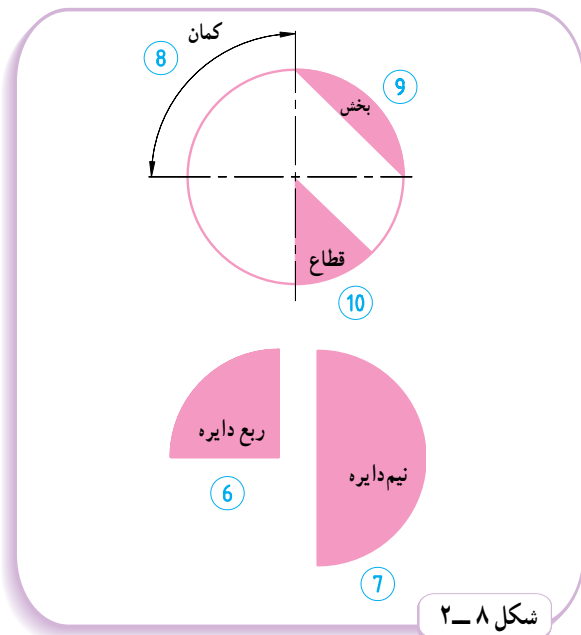
۶- ربع دایره

۷- نیم دایره

۸- کمان

۹- بخش (قطعه)

۱۰- قطاع (شکل ۲-۸)



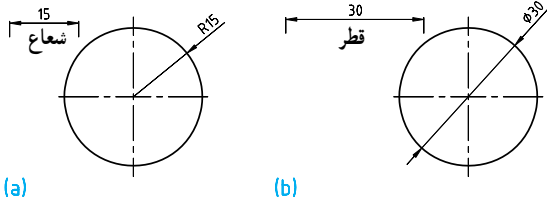
شکل ۲-۸

۲-۱-۲- اصول ترسیم دایره

۱- معلوم بودن شعاع

۲- معلوم بودن قطر (شکل ۲-۹)

دایره را می‌توان به روش‌های مختلفی ترسیم کرد.
دو نمونه‌ی متداول آن عبارتند از:

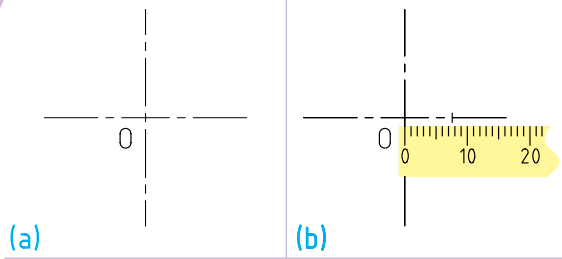


شکل ۲-۹

۱- استفاده از پرگار

(a) دو خط محور عمود بر هم ترسیم کنید. محل برخورد دو خط محور، نقطه‌ی O مرکز دایره است.
(b) روی یکی از خطوط محور، با خط‌کش شعاع موردنظر را مشخص کنید.

(c) سوزن پرگار را روی نقطه‌ی O قرار دهید و دهانه پرگار را به اندازه‌ی شعاع موردنظر باز کنید.
(d) دایره را ترسیم کنید (شکل ۲-۱۰).



(a)

(b)



(c)



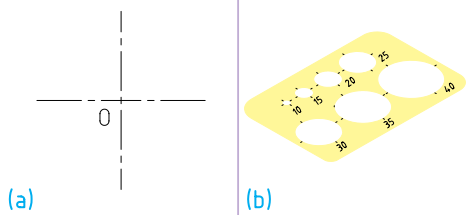
(d)

شکل ۲-۱۰

۲- استفاده از شابلن

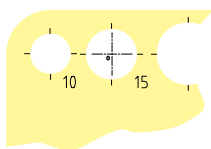
(a) دو خط محور عمود بر هم ترسیم کنید. محل برخورد دو خط محور، نقطه‌ی O مرکز دایره است.
(b) اندازه‌ی قطر مورد نظر را از روی شابلن انتخاب کنید. اندازه‌ی قطر در کنار هر دایره مخصوص به خودش نوشته شده است.

(c) شابلن را روی خط محور قرار دهید.
(d) با استفاده از مداد (اتود) دایره را ترسیم کنید (شکل ۲-۱۱).

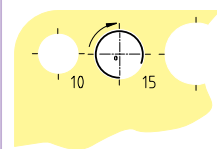


(a)

(b)



(c)



(d)

شکل ۲-۱۱

توجه: حرکت پرگار (یا مداد در شابلن) را از ربع سوم و در جهت خلاف عقربه‌های ساعت شروع کنید زیرا امکان مشاهده‌ی دایره به هنگام ترسیم بیشتر می‌شود (شکل ۲-۱۲).

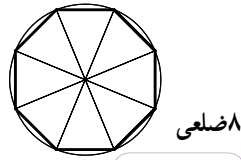
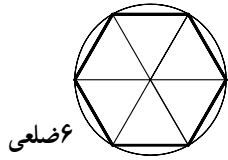
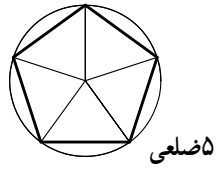
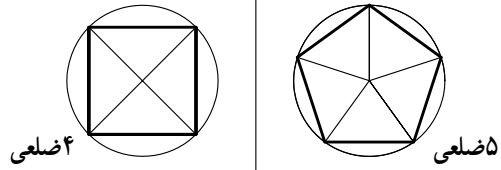


شکل ۲-۱۲

۲-۲- چندضلعی‌ها

چندضلعی، شکل مسطحی است که از چند خط مستقیم درست شده باشد. اگر اضلاع و زوایای آن برابر باشند، آن را چندضلعی منتظم و اگر نابرابر باشد آن را چندضلعی نامنتظم گویند. چندضلعی‌ها می‌توانند داخل دایره محاط شوند (شکل ۲-۱۳).

از چندضلعی‌ها در موارد متعددی استفاده می‌شود. به چند مثال زیر توجه کنید:

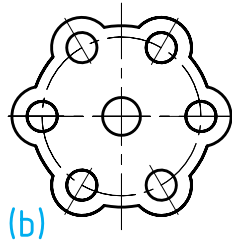
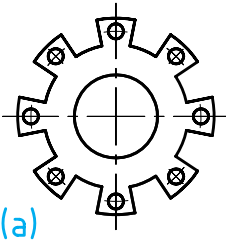


شکل ۲-۱۳

۱- واشر (۸ ضلعی). شکل (۲-۱۴a)

۲- دستگیره (۶ ضلعی) شکل (۲-۱۴b).

مواردی را نیز شما مثال بزنید.



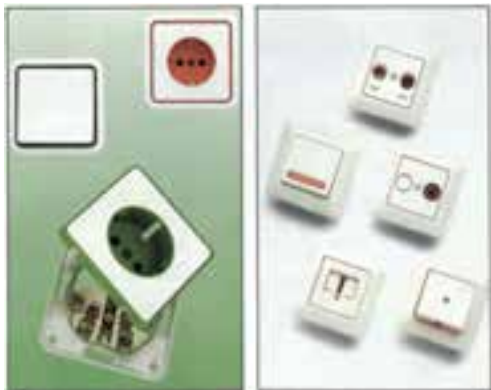
(a)

(b)

شکل ۲-۱۴

۳- کلید و پریز برق (۴ ضلعی) (شکل ۲-۱۵).

مواردی را نیز شما مثال بزنید.



شکل ۲-۱۵

۴- رینگ اتومبیل (۵ ضلعی) (شکل ۲-۱۶).

مواردی را نیز شما مثال بزنید:



شکل ۲-۱۶

۲-۳-۲- عمود منصف

عمود منصف خطی است که بر پاره خطی عمود شود و آن را به دو قسمت مساوی تقسیم کند (شکل ۲-۱۷).

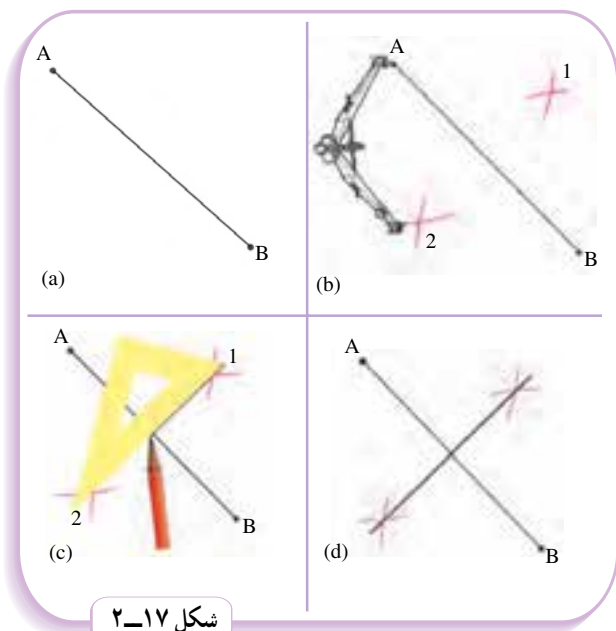
۲-۳-۱- رسم عمود منصف:

(a) پاره خط AB مفروض است. می خواهیم آن را به دو قسمت مساوی تقسیم کنیم.

(b) از دو سر پاره خط AB کمان هایی به شعاع بیشتر از نصف طول AB ترسیم کنید. نقاط ۱ و ۲ حاصل می شود.

(c) با استفاده از خط کش یا گونیا نقاط ۱ و ۲ را به یکدیگر وصل کنید.

(d) پاره خط AB به دو قسمت مساوی تقسیم می شود.



شکل ۲-۱۷

۲-۳-۲- کاربرد عمود منصف: پیدا کردن مرکز دایره

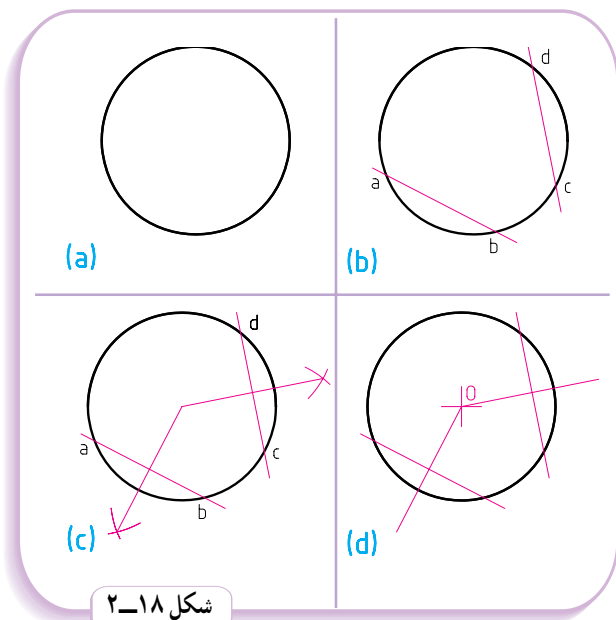
یا یک قوس (شکل ۲-۱۸).

(a) یک دایره مفروض است. می خواهیم مرکز آن را بدست آوریم.

(b) وترهای AB, CD را (در دو قسمت دلخواه از دایره) رسم کنید.

(c) عمود منصف هر کدام از پاره خط های AB و CD را رسم کنید.

(d) محل برخورد عمود منصف ها، نقطه O مرکز دایره خواهد بود.



شکل ۲-۱۸

۲-۴- سه ضلعی

مثلث شکل مسطحی است که دارای سه ضلع و سه زاویه می باشد.

گرچه مثلث یک شکل ساده می باشد، ولی ساختارهای مثلثی به علت استحکام زیاد آن ها، کاربرد فراوانی در صنعت دارند. پل ها، جرثقیل ها، دکل ها، تیرهای مشبک، اسکلت های فلزی و... از ساختارهای مثلثی تشکیل شده اند (شکل ۱۹-۲).

۱-۲-۴- ترسیم مثلث (متساوی الاضلاع):

(a) یک ضلع مثلث مفروض است.

(b) به طول پاره خط مفروض (یک ضلع مثلث) و به مرکز

نقطه A یک کمان ترسیم کنید.

(c) از نقطه B به همان اندازه (یک ضلع مثلث) کمان دیگری

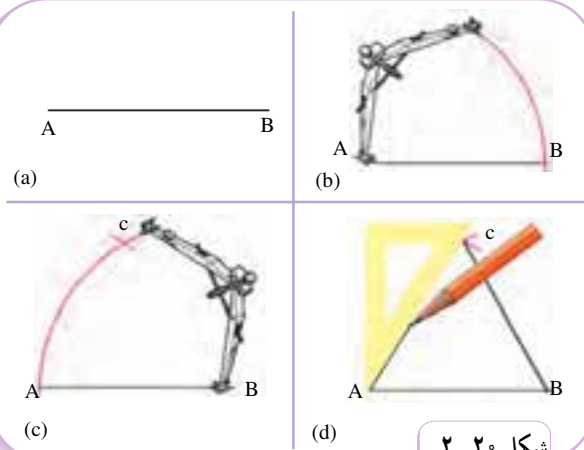
ترسیم کنید تا کمان قبلی را در نقطه C قطع کند.

(d) از نقطه C به A و B وصل کنید. مثلث ABC حاصل

می شود. (شکل ۲۰-۲)



شکل ۱۹-۲



شکل ۲۰-۲

۲-۵- چهار ضلعی

شکل مسطحی است که توسط چهار خط مستقیم محصور

شده است. شکل های چهارضلعی متداول ترین شکل هایی هستند

که در زندگی روزمره با آن ها سروکار داریم. چارچوب در و پنجره ها، کتاب، بدنه ساعت و... (شکل ۲۱-۲).

مربع ها و مستطیل ها به عنوان چهارضلعی، رایج ترین شکل ها

هستند.

۱-۲-۵- ترسیم مربع محاط در دایره:

(a) دایره مورد نظر مفروض است.

(b) از محل برخورد خطوط محور با دایره، با استفاده از

خط کش یا گونیا (در داخل دایره) خطوطی به یکدیگر وصل کنید

تا چهارضلعی ساخته شود (شکل ۲۲-۲).

۲-۲-۵- ترسیم مربع محیط بردایره

(a) دایره مورد نظر مفروض است.

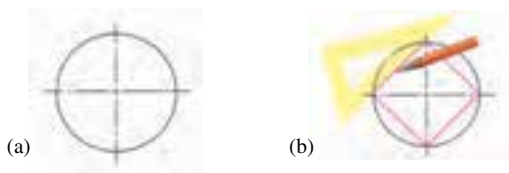
(b) با استفاده از گونیا ۴۵ درجه (به طوری که یک ضلع

گونیا با خط محور افقی موازی باشد)، خطوطی مماس بر

دایره ترسیم کنید تا چهارضلعی ساخته شود (شکل ۲۳-۲).



شکل ۲۱-۲



شکل ۲۲-۲



شکل ۲۳-۲

۲-۶- پنج ضلعی منتظم

پنج ضلعی ۵ ضلع و ۵ زاویه دارد. شکل مقابل قسمتی از بدنه‌ی یک وسیله‌ی زیردریایی (غواصی) را نشان می‌دهد که ساختار آن از ۵ ضلعی تشکیل شده است (شکل ۲-۲۴).



شکل ۲-۲۴

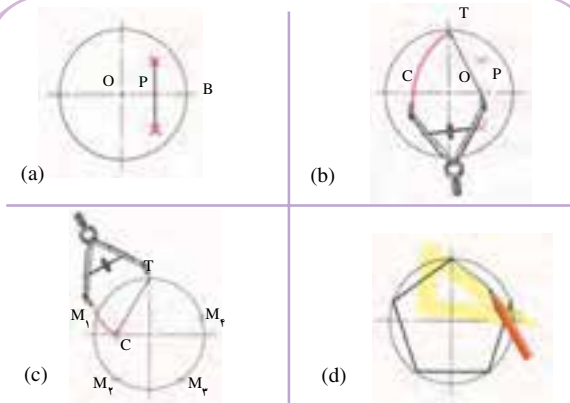
۲-۶-۱- ترسیم پنج ضلعی منتظم محاط در دایره

(a) عمود منصف پاره خط OB را رسم کنید.

(b) به مرکز P و به شعاع PT کمانی رسم کنید تا محور افقی دایره را در نقطه C قطع کند.

(c) به شعاع TC کمانی رسم کنید تا دایره را در نقطه M_1 قطع کند. به مرکز M_1 و به همان شعاع TC این عمل را ۳ بار تکرار کنید تا نقاط M_2 ، M_3 ، M_4 به دست آید.

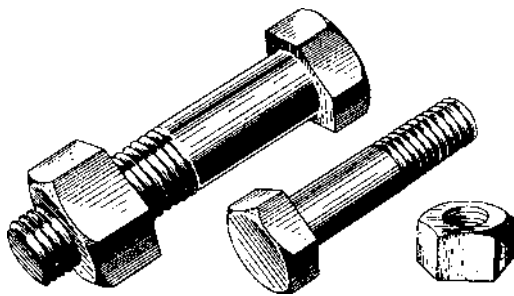
(d) با استفاده از خط کش یا گونیا نقاط M_1 ، M_2 ، M_3 و M_4 را به یکدیگر وصل کنید تا ۵ ضلعی ترسیم شود (شکل ۲-۲۵).



شکل ۲-۲۵

۲-۷- شش ضلعی منتظم

شش ضلعی، ۶ ضلع و ۶ زاویه دارد. شش ضلعی منتظم رایج ترین نوع چندضلعی است که در بسیاری از ترسیمات فنی و مهندسی کاربرد دارد. متداول ترین کاربرد آن در پیچ و مهره های استاندارد ۶ گوش می باشد (شکل ۲-۲۶).



شکل ۲-۲۶

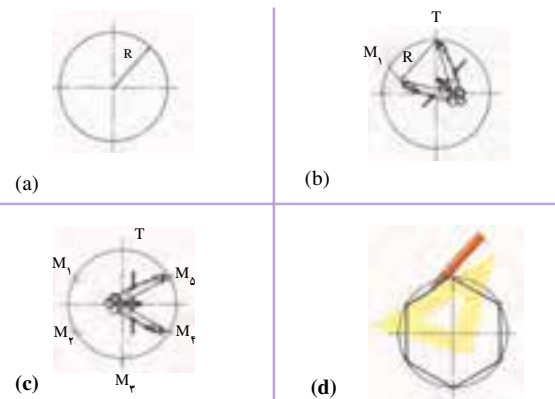
۲-۷-۱- ترسیم شش ضلعی منتظم محاط در دایره

(a) دهانه پرگار را به اندازه شعاع دایره باز کنید.

(b) به مرکز T و به شعاع دایره کمانی ترسیم کنید تا دایره را در نقطه M_1 قطع کند.

(c) این عمل را ۴ بار تکرار کنید. (M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5)

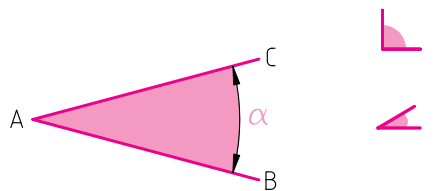
(d) با استفاده از خط کش یا گونیا نقاط M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 و M_5 را به یکدیگر وصل کنید تا ۶ ضلعی ترسیم شود (شکل ۲-۲۷).



شکل ۲-۲۷

۲-۸- زاویه

زاویه قسمتی از صفحه است که بین دو خط راست متقاطع قرار گرفته باشد. در شکل ۲-۲۸ زاویه α بین دو خط مستقیم AC, AB قرار گرفته است. واحد زاویه درجه است.



شکل ۲-۲۸

۲-۸-۱- نیمساز: خطی است که زاویه را به دو قسمت

مساوی تقسیم می کند (شکل ۲-۲۹).

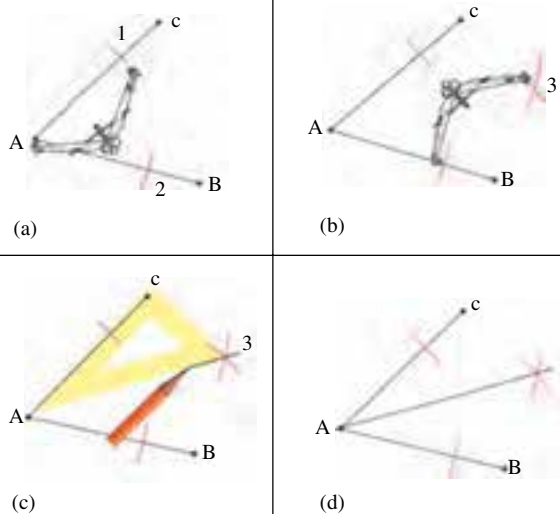
- ترسیم نیمساز

(a) سوزن پرگار را در نقطه A (رأس زاویه) قرار دهید و یک کمان دلخواه رسم کنید تا نقاط ۱ و ۲ به دست آید.

(b) سوزن پرگار را در هر یک از نقاط ۱ و ۲ بگذارید و به همان شعاع قبلی (یا شعاع دلخواه) دو کمان رسم کنید تا یکدیگر را در نقطه ۳ قطع کنند.

(c) با استفاده از خط کش یا گونیا نقطه‌ی ۳ را به رأس زاویه (A) وصل کنید.

(d) زاویه $\angle ABC$ به دو قسمت مساوی تقسیم می شود.



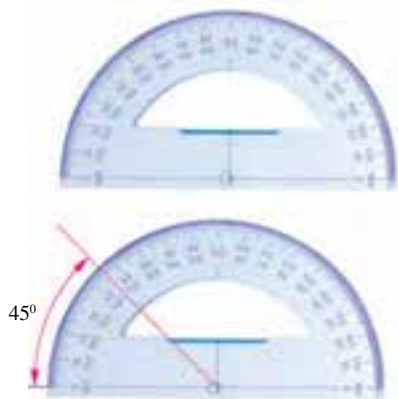
شکل ۲-۲۹

۲-۸-۲- اندازه گیری زاویه:

با استفاده از نقاله می توان اندازه ی زاویه را محاسبه کرد. قسمت نیم دایره ی نقاله که مدرج است تا 180° درجه تقسیم بندی شده و دقت (واحد درجه بندی) آن ۱ درجه است.

هر 1° درجه با یک عدد و یک خط و هر 5° درجه با یک خط کوتاه تر مشخص شده است.

نقاله را می توان روی زاویه ی مورد نظر قرار داد و مقدار زاویه را تعیین کرد (شکل ۲-۳۰).

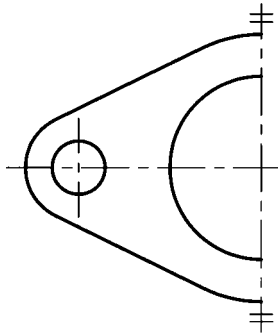


شکل ۲-۳۰

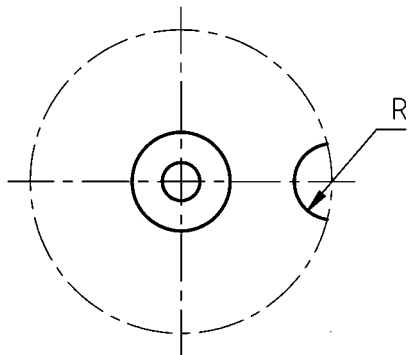
تمرین

(مدت زمان: ۹۰ دقیقه)

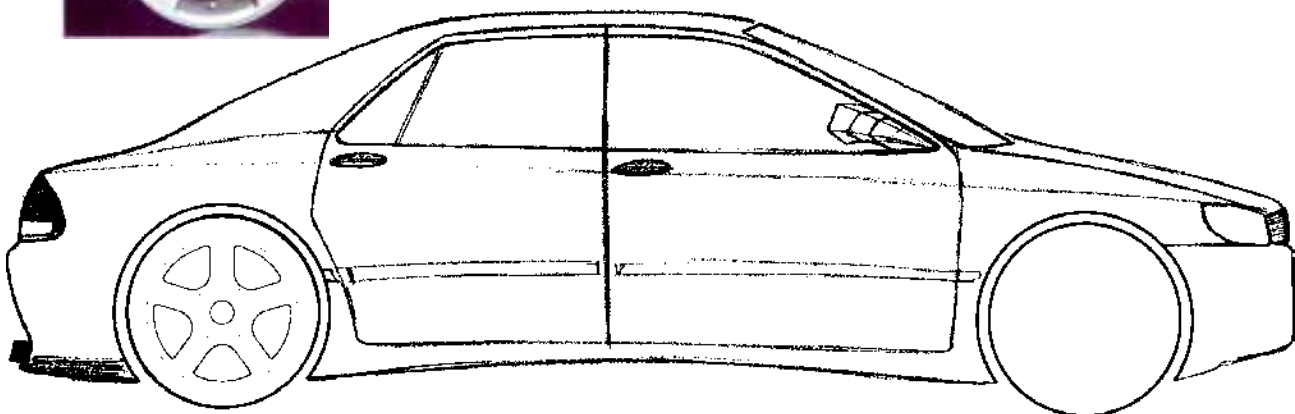
۱- نقشه‌ی قطعه‌ای مطابق شکل، به‌طور ناقص ترسیم شده است. آن را کامل کنید.



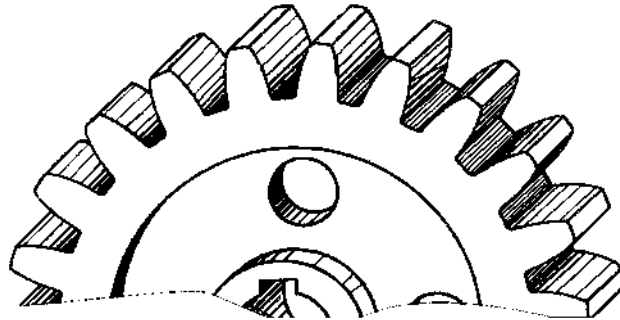
۲- نقشه‌ی قطعه‌ای مطابق شکل، به‌طور ناقص ترسیم شده است. آن را کامل کنید.



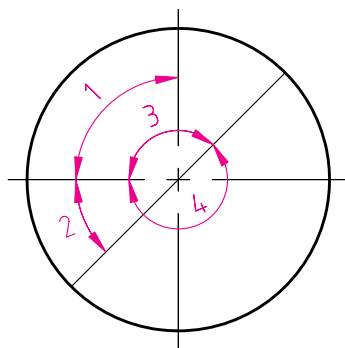
۳- برای چرخ جلوی اتومبیل، رینگ همانند شکل مقابل ترسیم کنید.



۴- چرخ دنده‌ی ناقصی مطابق شکل مفروض است. اگر نمونه‌ی دیگری از آن برای اندازه‌گیری قطر و ساخت مجدد آن وجود نداشته باشد، با استفاده از همین نقشه، مرکز و قطر آن را به دست آورید.

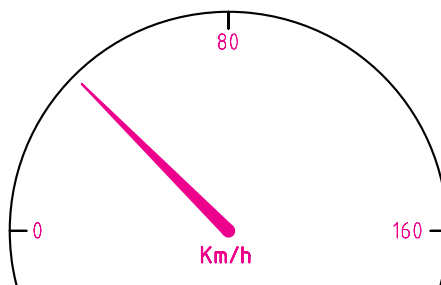


۵- با استفاده از یک نقاله، اندازه‌ی زوایای نشان داده شده در شکل را در جدول بنویسید.



زاویه	
	1
	2
	3
	4

۶- صفحه‌ی سرعت‌سنج شکل زیر می‌تواند سرعت‌های 0° تا 160° کیلومتر در ساعت را نشان دهد. در این تصویر مکان سرعت‌های 0° ، 80° و 160° مشخص شده‌اند. نقاط مربوط به سرعت‌های 20° ، 40° ، 60° ، 100° ، 120° و 140° کیلومتر در ساعت را مشخص کنید. برای حل از پرگار استفاده کنید.



۷- در طراحی برای ساخت قطعه‌ای مطابق شکل، از ترسیم دایره به چند قسمت مساوی استفاده شده است؟

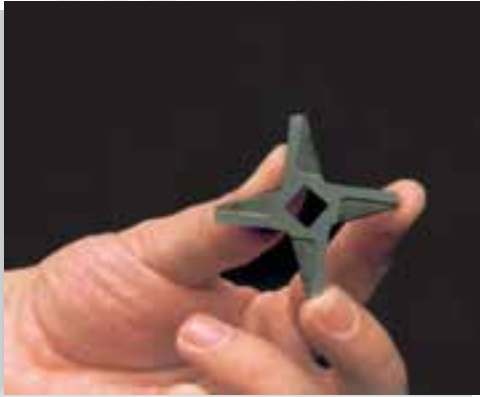
آیا می‌دانید نام و کاربرد این قطعه چیست؟



آزمون پایانی (۲)

مدت زمان: ۳۰ ثانیه

- ۱- برای رسم نیمساز یک زاویه به کمک پرگار باید چند قوس ترسیم کنیم؟
الف) یک ب) دو ج) سه د) چهار
- ۲- تیغه‌ی چرخ‌گوش (مطابق شکل) را ترسیم کنید. ابعاد ترسیمی دلخواه انتخاب شود.



- ۳- شماره‌گیر تلفن را مطابق نقشه‌ی ارائه شده با دقت ترسیم کنید. (استفاده از نقاله مجاز نیست)

