فصل ۴

محاسبات فنی

۱ـ۴ـ تبدیل واحد

با توجه به اینکه در سال‌های قبل در مورد تبدیل یکاها مطالبی را خوانده‌اید و نیز در کتاب فیزیک در خصوص سیستم‌های SI توضیحاتی داده شده است در زیر به‌جهت یادآوری مسائل، نمونه ای حل شده است به آن دقت کنید.

مثال:

۸۲۵cm = ? mm

۸۲۵×۱۰=۸۲۵۰mm

نکته

برای تبدیل واحدها از نمودار زیر استفاده می‌شود.

در فاصله‌ها ×

km $\xrightarrow{۱۰}$ Hm $\xrightarrow{۱۰}$ dam $\xrightarrow{۱۰}$ m $\xrightarrow{۱۰}$ dm $\xrightarrow{۱۰}$ cm $\xrightarrow{۱۰}$ mm $\xrightarrow{۱۰۰۰}$ µm

÷

فعالیت کلاسی

۲۵۰m=? Hm

۲۵۰÷(۱۰×۱۰)=۲/۵ Hm

از کوچک‌تر به بزرگ‌تر(۱۰×۱۰) فاصله هکتومتر تا متر

جاهای خالی را مطابق نمونه کامل کنید.

۱/۲ × ۱۰۷ = ۱۲۰km = ☐dam = ☐m

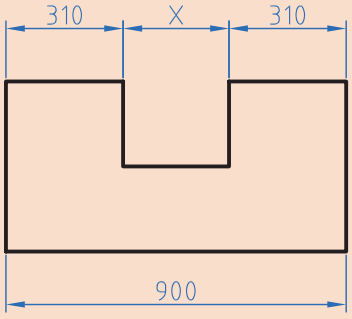
۲۳۵m = ۲/۵۳ ☐ = ☐µm

۲۴۲۵dam ☐ = km ☐ = dam

۲/۱km = ۲۱۰۰ ☐ = ☐µm

فعالیت

در شکل زیر مقدار x را برحسب dm (دسی‌متر) به‌دست آورید.



شکل ۱ـ۴

۲ـ۴ـ تولرانس

برای ساخت قطعات صنعتی با اندازه مطلق یعنی بدون درنظر گرفتن خطا، وقت و هزینه بسیار زیادی باید صرف شود، لذا ممکن است ساخت قطعات برای دستگاه‌هایی که نیاز به دقت زیادی ندارند مقرون به‌صرفه نباشد. به همین دلیل برای تولید قطعات با توجه به وظیفه‌ای که دارند مقداری خطا در ساخت توسط طراح درنظر گرفته می‌شود. این میزان خطای مجاز را تولرانس می‌گویند.

$Gu=N+A_u$ $\quad$ $Go=N+Ao$ $\quad$ $T=Go-Gu$

در این فرمول‌ها

T: تولرانس $\quad$ Go : بزرگ‌ترین اندازه $\quad$ Gu: کوچک‌ترین اندازه $\quad$ N: اندازه اسمی

Ao: انحراف بالایی $\quad$ Au: انحراف پایینی

مثال: روی یک نقشه اندازه قطعه به‌صورت $۴۰^{+۰/۱}$ نوشته شده است مقدار تولرانس را به‌دست آورید.

حل: ابتدا اطلاعات را استخراج و در یک گوشه می‌نویسیم.

$N=۴۰\,mm$

$Ao=۰/۱\,mm$ $\quad$ $Go=N+Ao=۴۰+۰/۱=۴۰/۱\,mm$

$Au=-۰/۱\,mm$ $\quad$ $Gu=N+Au=۴۰+(-۰/۱)=۳۹/۹\,mm$

$T=Go-Gu=۴۰/۱-۳۹/۹=۰/۲\,mm$

سؤال:

آیا می‌توانید راهی بیابید که بدون محاسبه، بزرگ‌ترین اندازه و کوچک‌ترین اندازه قطر تولرانس را به‌دست آورید.

راهنمایی:

$T=$ ☐ $-$ ☐ $=۰/۲\,mm$

فعالیت

مطابق مثال نمونه حل شده تولرانس را محاسبه کنید.

$۲۵^{+۰/۲}_{+۰/۱}$ بزرگ‌ترین اندازه $=$ ☐ $+$ ☐ $=۲۵/۲\,mm$

☐ $=۲۵+$ ☐ $=۲۵/۱\,mm$

تولرانس $=$ ☐ $-$ ☐ $=۰/۱\,mm$

نکته

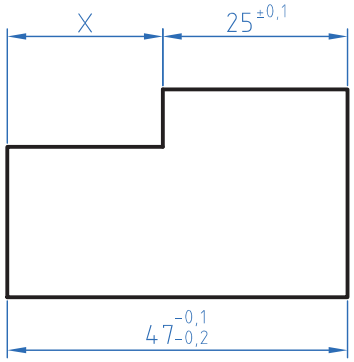
در عدد $25^{+0/2}_{+0/1}$ را اندازه اسمی و ۰/۲+ حد بالایی و ۰/۱+ را حد پایینی می‌گویند از تفاضل حد بالا با حد پایینی تولرانس به‌دست می‌آید.

تمرین

۱ در اندازه‌های نوشته شده مطلوب است محاسبه بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین اندازه و تولرانس.

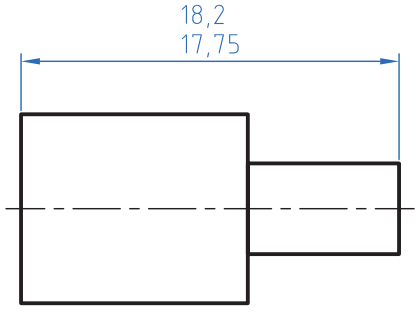
الف) $55^{\pm 0/03}$ ب) $28^{+0/15}_{+0/3}$ ج) $29^{-0/25}_{-0/15}$ د) $37^{-0/25}_{\circ}$

۲ در نقشه مطابق شکل مقدار بزرگ‌ترین و کمترین اندازه x را به‌دست آورید.



شکل ۲ـ۴

۳ در نقشه زیر مقادیر انحراف بالایی و انحراف پایینی و تولرانس را به‌دست آورید.



شکل ۳ـ۴

۳ـ۴ـ محیط قطعات صنعتی

یادآوری

در دوره اول متوسطه در دروس ریاضی محاسبه محیط اشکال استاندارد مانند مربع، دایره و ... را خوانده‌اید. در این قسمت کاربرد فرمول‌ها را برای محاسبه محیط قطعات صنعتی خواهید آموخت.

محاسبه محیط قطعات یا اشکال مرکب

برای محاسبه این‌گونه شکل‌ها باید آن را به قسمت‌های قابل محاسبه تقسیم نموده و سپس با هم جمع کنید.

مثال: محیط قطعه مطابق شکل را محاسبه کنید.

حل:

مرحله اول: ابتدا شکل را تقسیم‌بندی نموده و با حروف L_1 تا L_6 شماره‌گذاری کنید.

$L_1=10\,mm$

$$L_2=\frac{d.m}{2}=\frac{40\times3/14}{2}=62/8\,mm$$

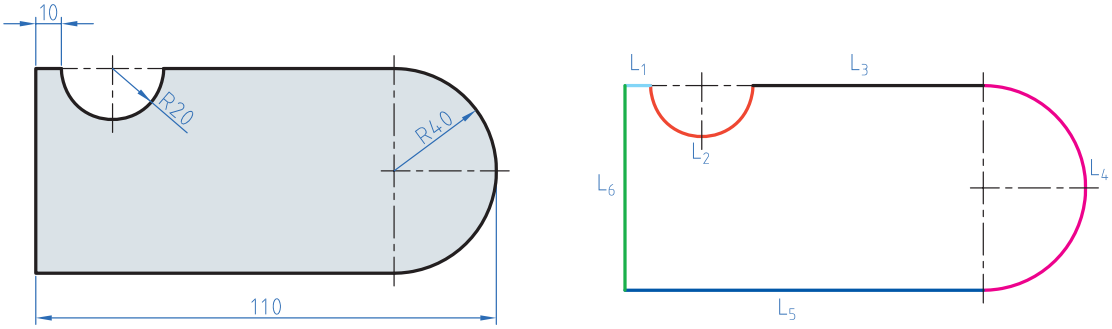
$L_3=110-(40+40+10)=20\,mm$

$$L_4=\frac{d.m}{2}=\frac{80\times3/14}{2}=125/6\,mm$$

$L_5=110-40=70\,mm$

$L_6=2\times R=2\times40=80\,mm$

$$U=L_1+L_2+L_3+L_4+L_5+L_6=10+62/8+20+125/6+70+80=468/4\,mm$$



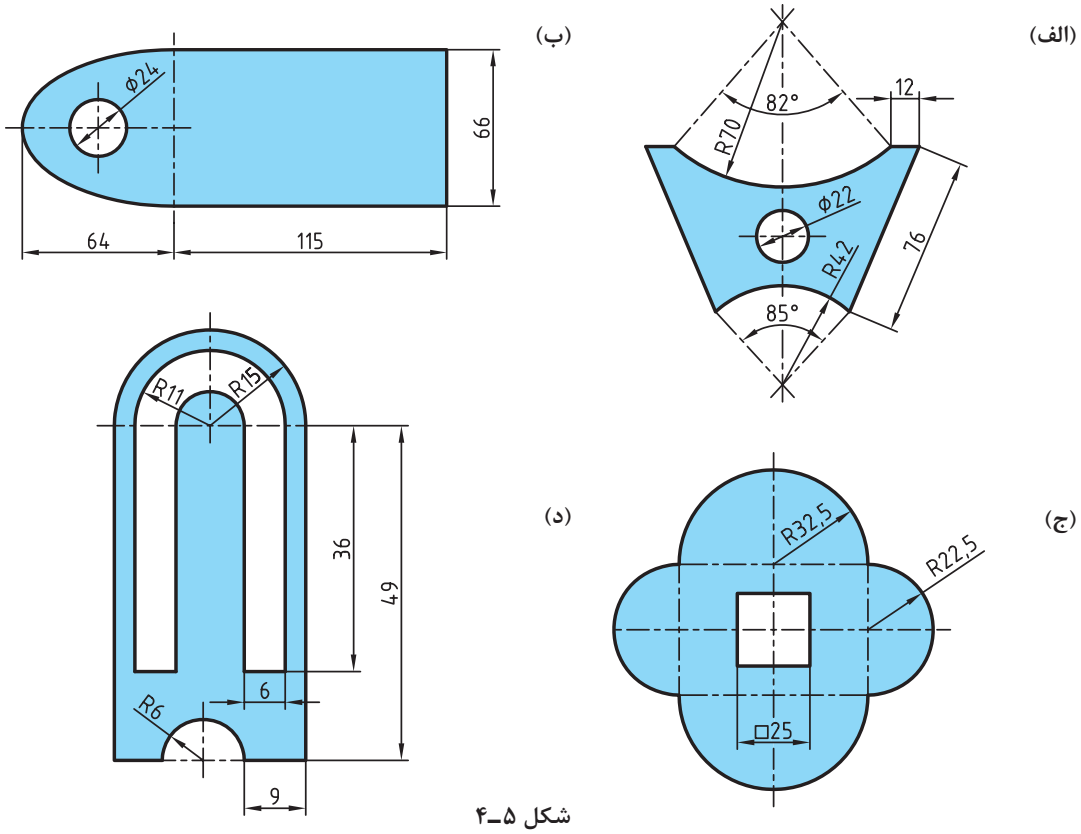
شکل ۴ـ۴

نکته

برای استفاده از فرمول‌های محیط به کتاب همراه قسمت محاسبات فنی مراجعه نمایید.

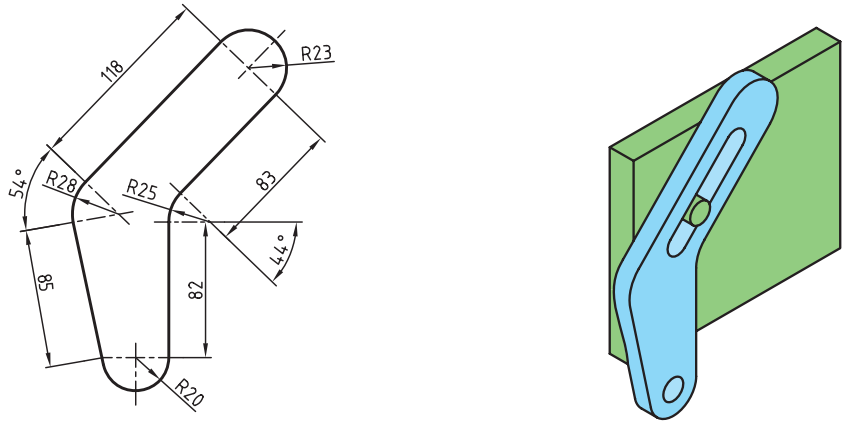
تمرین

۱ محیط داخلی و خارجی قطعات زیر را به‌دست آورید.



شکل ۵ـ۴

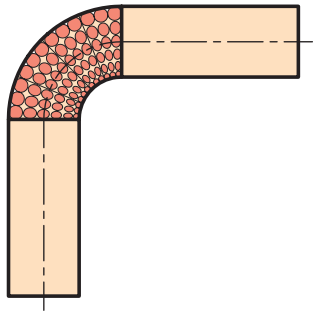
۲ قطعه‌ای مطابق شکل با روش برش لیزر از ورق آلومینیومی ساخته شده است. طول مسیر برش را حساب کنید.



شکل ۶ـ۴

۴ـ۴ـ طول گسترده

طول گسترده زمانی مورد توجه قرار می‌گیرد که بخواهیم با خم‌کاری قطعاتی را تولید کنیم. زمانی که قطعات خم‌کاری می‌شوند قسمت داخلی قوس فشرده و قسمت خارجی قوس کشیده می‌شود ولی لایه مرکزی بدون تغییر باقی می‌ماند. برای محاسبه طول گسترده قطعات کافی است طول لایه خنثی محاسبه شود.



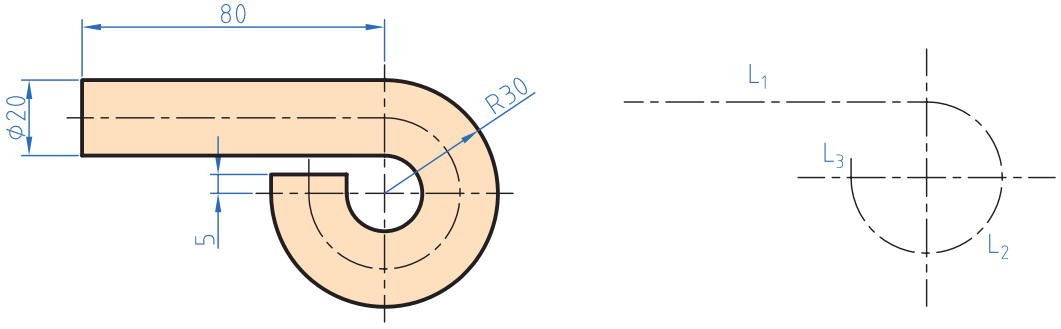
شکل ۷ـ۴

نکته

برای محاسبه طول لایه خنثی طول این لایه را همانند محاسبه محیط قطعات به قسمت‌های مختلف تقسیم‌بندی نموده و در پایان این قسمت‌ها را با هم جمع کنید.

مثال: در قطعه مطابق شکل طول قبل از تولید را محاسبه کنید.

حل: ابتدا طول فاز خنثی را قسمت‌بندی نمایید.



شکل ۸ـ۴

$L_1 = ۸۰\ mm$

$d_m = ۲(R - \frac{d}{۲}) = ۲(۳۰ - \frac{۲۰}{۲}) = ۴۰\ mm$

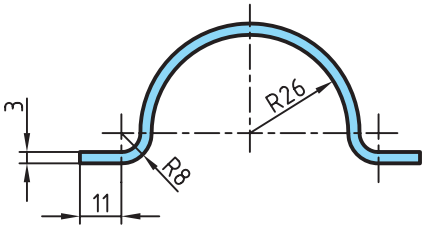
$L_۲ = \frac{d_m \times \pi \times \alpha}{۳۶۰} = \frac{۴۰ \times ۳/۱۴ \times ۲۷۰}{۳۶۰} = ۹۴/۲\ mm$

$L_۳ = ۵\ mm$

$L_S = L_۱ + L_۲ + L_۳ = ۸۰ + ۹۴/۲ + ۵ = ۱۷۹/۲\ mm$

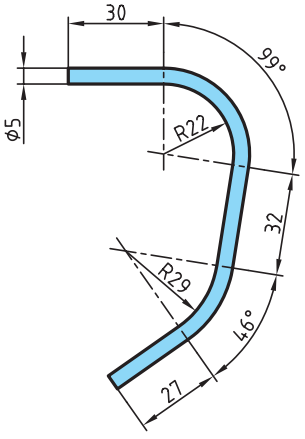
تمرین

۱ برای بستن لوله از بست مطابق شکل استفاده شده است. در صورتی‌که بخواهیم تعداد ۱۰۰ عدد از این بست‌ها تولید کنیم و پهنای تیغهٔ برش ۲ میلی‌متر باشد مقدار طول اولیه را به‌دست آورید.



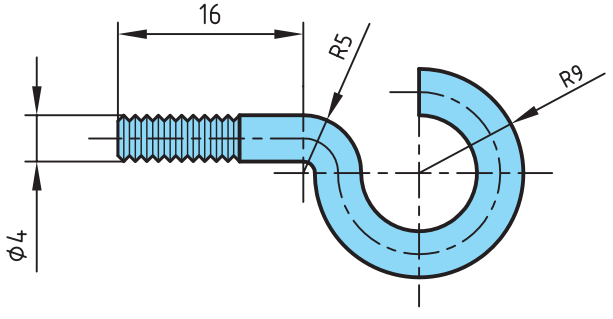
شکل ۹ـ۴

۲ در موتورسیکلت زیر از یک حفاظ آهنی استفاده شده است. مقدار طول گسترده این حفاظ را به‌دست آورید.



شکل ۱۰ـ۴

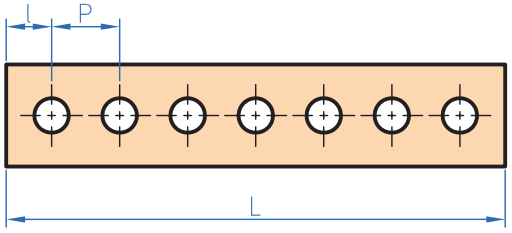
۳ در پیچ آویز زیر طول گسترده اولیه را به‌دست آورید.



شکل۱۱ـ۴

۵ـ۴ـتقسیمات طولی

برخی اوقات لازم است در تولید قطعات فاصله قرارگرفتن سوراخ‌ها یا سایر قطعات مساوی باشد برای تولید این‌گونه قطعات ابتدا باید فاصله‌ها را محاسبه نموده و سپس با مشخص‌کردن این فاصله‌ها روی قطعه اصلی اقدام به سوراخ‌کاری یا جوشکاری قطعات دیگر می‌شود.



شکل ۱۲ـ۴

نکته

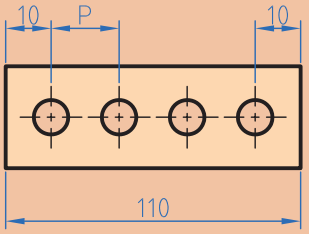
$$P=\frac{L-2l}{n-1}$$

n تعداد تقسیمات یا سوراخ‌ها است.

مثال: درقطعه مطابق شکل فاصله بین سوراخ‌ها را محاسبه کنید.

P= ?
L=۱۱۰ m
l=۱۰
n=۴

$$P=\frac{L-2l}{n-1}=\frac{۱۱۰-۲\times۱۰}{۴-۱}=۳۰\,m$$

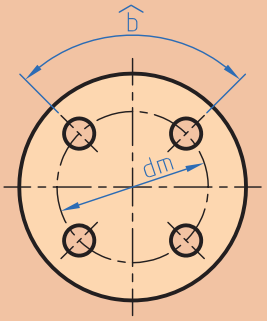


شکل ۱۳ـ۴

نکته

چنانچه تقسیمات روی محیط دایره باشد طول کمان $\hat{b}$ از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

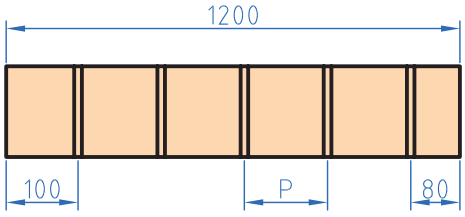
$$\hat{b} = \frac{dm.\pi}{n}$$

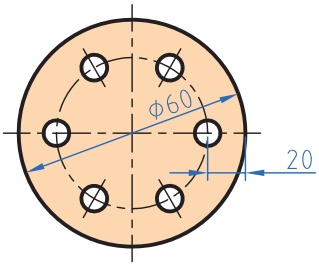


شکل ۱۴ـ۴

تمرین

۱ در شکل‌های زیر فاصله تقسیمات را محاسبه کنید.





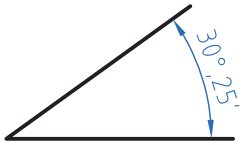
شکل ۱۵ـ۴

۲ برای دسترسی به مخزن شکل زیر به یک نردبان به ارتفاع ۳/۵ متر نیاز است. در صورتی که فاصله مرکز پله اولی و آخری از دو سر نردبان ۳۵ سانتی‌متر فاصله داشته باشد و فاصله مرکز هر پله از پله بعدی ۲۰ سانتی‌متر باشد تعداد پله‌ها را به‌دست آورید.

شکل ۱۶ـ۴

۶ـ۴ـ زاویه و زمان

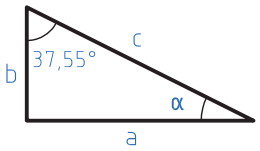
به شکل دقت کنید عدد ′۲۵ چه مفهومی دارد.
تاکنون زوایا را برحسب درجه اندازه‌گیری و محاسبه می‌کردید. با توجه به اینکه در قطعات صنعتی برخی اوقات نیاز به اعداد کوچک‌تر و دقیق‌تر است لذا یکا کوچک‌تر از درجه برای زاویه مطرح می‌شود اجزای کوچک‌تر از درجه، دقیقه و ثانیه است که بین آنها رابطه زیر برقرار است.



شکل ۴ـ۱۷

$$1^\circ = 60^\circ = 3600''$$

مثال: در مثلثی مطابق‌شکل مقدار زاویه α را برحسب (درجه و دقیقه) به‌دست آورید.



شکل ۴ـ۱۸

$$\hat{a}+\hat{b}+\hat{c}=180$$

$$a=180-(b+c)=180^\circ-(90+37/55)$$

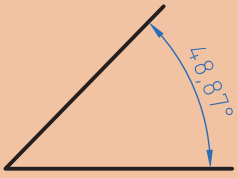
$$a=51/45^\circ$$

$$a=51^\circ+0/45\times60=51^\circ و 27'$$

نکته

برای تبدیل درجه به دقیقه و ثانیه عدد اعشاری را در عدد ۶۰ ضرب کنید و اگر عدد به‌دست آمده دارای اعشاری است مجدد عدد اعشاری را در ۶۰ ضرب کنید تا دقیقه به ثانیه تبدیل شود.

مثال: مقدار زاویه مقابل را برحسب درجه، دقیقه و ثانیه به‌دست آورید.



شکل ۴ـ۱۹

$$0/87\times60=52/2'$$

$$0/2\times60=12''$$

$$48^\circ,52',12''$$

نکته

برای تبدیل دقیقه و ثانیه به درجه، ابتدا مقدار دقیقه را بر 60° تقسیم کرده و سپس مقدار ثانیه را بر ۳۶۰۰ تقسیم نموده و باهم جمع کرده و به مقدار درجه اضافه می‌کنیم.

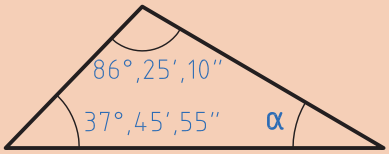
مثال: زاویه $30''$ و $12'$ و 25° را برحسب درجه بنویسید.

$$25^\circ + \frac{12^\circ}{60} + \frac{30}{3600} = 25/208$$

مثال: در مثلث زیر مقدار α را برحسب درجه و دقیقه به‌دست آورید.

$$(86^\circ, 25', 10'') + (37^\circ, 45', 55'') + \alpha = 180^\circ$$

$$\begin{array}{r} {}^{1}\quad {}^{1} \\ 86^\circ \;,\; 25' \;,\; 10'' \\ 25^\circ \;,\; 45' \;,\; 55'' \\ \hline 112^\circ \quad 71' \quad 65'' \\ \quad\quad\; 11 \end{array}$$



شکل ۲۰ـ۴

$$112^\circ, 11', 5'' + \alpha = 180$$

$$\begin{array}{r} 179^\circ \;,\; 59' \;,\; 60'' \\ -112 \;,\; 11 \;,\; 5 \\ \hline 67^\circ \;,\; 48^\circ \;,\; 55^\circ \end{array}$$

$$\alpha = 180 - 112^\circ, 11', 5''$$

$$\begin{array}{r} 180 \;,\; {}^\circ{}' \;,\; {}^\circ{}' \\ -112 \;,\; 11 \;,\; 5 \\ \hline \end{array} \rightarrow$$

$$\alpha = 67^\circ, 48', 55''$$

تمرین

۱ مقدار هر یک از زوایای زیر را برحسب درجه به‌دست آورید.

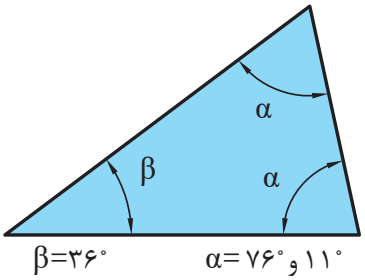
الف) $34^\circ, 12', 48''$ ب) $22', 35''$ ج) $14^\circ, 52''$

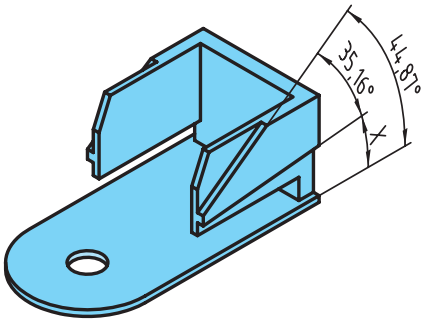
۲ مقادیر خواسته شدهٔ زیر را به‌دست آورید.

A	B	A+B	A−B
$52^\circ, 45', 20''$	$38^\circ, 21', 46''$		
$4^\circ, 25', 44''$	$2^\circ, 45''$		

۳ در قطعهٔ زیر مقدار x را برحسب درجه و دقیقه و ثانیه به‌دست آورید.

۴ در مثلث مطابق شکل زاویهٔ γ را به‌دست آورید.





شکل ۲۱ـ۴

۷ـ۴ـ محاسبه سطوح

یادآوری

برای تبدیل یکاهای سطح همانند تبدیل یکای طول عمل می‌شود با این تفاوت که فاصله هر واحد تا واحد بعدی $۱۰^۲$ است.

واحد بزرگ‌تر به کوچک‌تر × فاصله دو واحد

$$Km^۲ \xrightarrow{۱۰^۲} Hm^۲ \xrightarrow{۱۰^۲} dam^۲ \xrightarrow{۱۰^۲} m^۲ \xrightarrow{۱۰^۲} dm^۲ \xrightarrow{۱۰^۲} cm^۲ \xrightarrow{۱۰^۲} mm^۲$$

واحد کوچک‌تر به بزرگ‌تر ÷ فاصله دو واحد

مثال۱: مساحت یک قطعه ۲۵۰ دسی‌متر مربع است آن را برحسب Cm مربع به‌دست آورید.

$۲۵۰ \times ۱۰^۲ = ۲۵۰۰۰ Cm^۲$

مثال۲: ۱۲۲۰ میلی‌متر مربع چند دسی متر مربع است.

$۱۲۲۰ mm^۲ = ? dm^۲$

$۱۲۲۰ \div (۱۰^۲ \times ۱۰^۲) = ۱۲۲۰ \div ۱۰^۴ = ۰/۱۲۲ dm^۲$

۱ـ۷ـ۴ـ محاسبه سطوح مرکب

با توجه به اینکه در سال‌های قبل محاسبه سطوح استاندارد را فرا گرفته‌اید برای محاسبه سطوح مرکب ابتدا سطح مورد نظر را به سطوح قابل محاسبه تقسیم‌بندی نموده و سپس با هم جمع جبری می‌شود.

مثال: مساحت قطعه را مطابق شکل محاسبه کنید.

$$A = A_۱ + A_۲ - A_۳ + A_۴$$

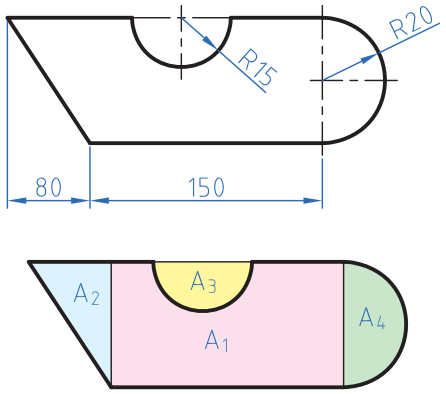
$$A_۱ = ۱۵۰ \times ۴۰ = ۶۰۰۰ \ mm^۲$$

$$A_۲ = \frac{۴۰ \times ۲۰}{۲} = ۴۰۰ \ mm^۲$$

$$A_۳ = \frac{\pi . r^۲}{۲} = \frac{۳/۱۴ \times ۱۵^۲}{۲} = ۳۵۳/۲۵$$

$$A_۴ = \frac{\pi . r^۲}{۲} = \frac{۳/۱۴ \times ۲۰^۲}{۲} = ۶۲۸ \ mm^۲$$

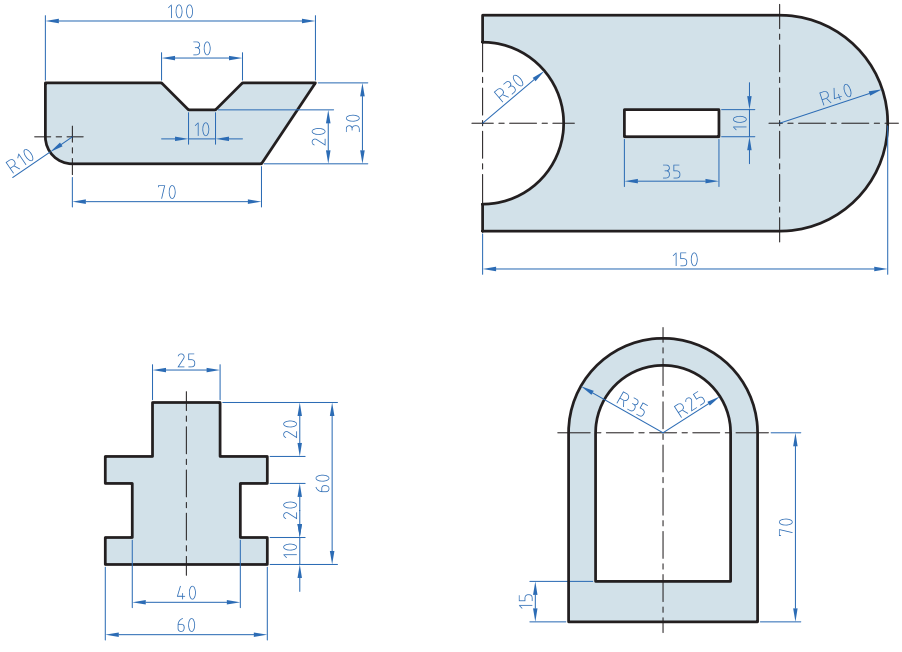
$$A = ۶۰۰ + ۴۰۰ + ۳۵۳/۲۵ + ۶۲۸ = ۱۹۸۱/۲۵ \ mm^۲$$



شکل ۴ـ۲۲

تمرین

۱ مساحت قطعات را مطابق شکل به‌دست آورید.



شکل ۴ـ۲۳

۲ در دایره‌ای نسبت مساحت به محیط آن ۲/۵ است. قطر این دایره چقدر است؟

نکته

برای استفاده از فرمول‌های مساحت شکل‌های استاندارد به کتاب همراه هنرجو مراجعه نمایید.

۸ـ۴ـ محاسبه حجم

یادآوری

در دروس گذشته محاسبه حجم اجسام با شکل استاندارد مانند استوانه مکعب و ... را فرا گرفتید در این درس ابتدا تبدیل واحد که دقیقاً همانند تبدیل واحد طول و سطح است را فرا می‌گیرید ولی با این تفاوت که فاصله هر واحد با واحد دیگر ۱۰۳ می‌باشد.

ضرب

$$M^3 \xrightarrow{10^3} dm^3 \xrightarrow{10^3} Cm^3 \xrightarrow{10^3} mm^3$$

تقسیم

نکته

هر لیتر یک دسی‌متر مکعب است. $1Lit = 1dm^3$

مثال: ۲۵۰ سانتی‌متر مکعب چند مترمکعب است؟

حل:

$$m^3 \xrightarrow{10^3} dm^3 \xrightarrow{10^3} cm^3 \Rightarrow ۲۵۰ \div (۱۰^3 \times ۱۰^3) = ۲۵۰ - ۱۰^6$$

$$۰/۰۰۰۲۵\,m = ۲/۵ \times ۱۰^{-4}\,m$$

نکته

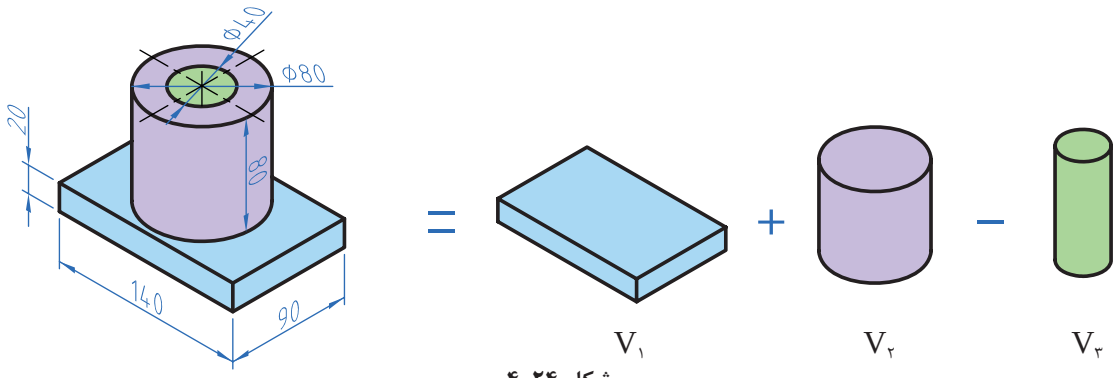
همان‌طور که قبلاً آموختید می‌توان اعداد اعشاری را به صورت نماد علمی نوشت.

۱ـ۸ـ۴ـ محاسبه احجام مرکب

برای محاسبه احجام ابتدا هر جسم که تشکیل شده از چند شکل معین را به احجام تشکیل دهنده تقسیم‌بندی نموده و سپس با محاسبه هر یک و جمع جبری آنها حجم را محاسبه می‌کنیم.

مثال: در شکل مقابل حجم را بر حسب dm^3 محاسبه نمایید.

حل: ابتدا تجزیه



شکل ۲۴ـ۴

$V=V_۱+V_۲-V_۳$

$V_۱=۱/۴\times۰/۹\times۰/۲=۰/۲۵۴dm^۳$

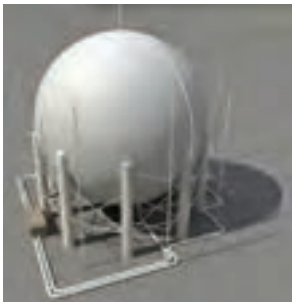
$V_۲=\pi r^۲\times h=۳/۱۴\times۰/۴^۲\times۰/۸=۰/۴۰۲dm^۳$

$V_۳=\pi r^۲\times h=۳/۱۴\times۰/۲۰^۲\times۰/۸=۰/۱dm^۳$

$V=۰/۲۵۴+۰/۴۰۲-۰/۱=۰/۵۵۶dm^۳$

تمرین

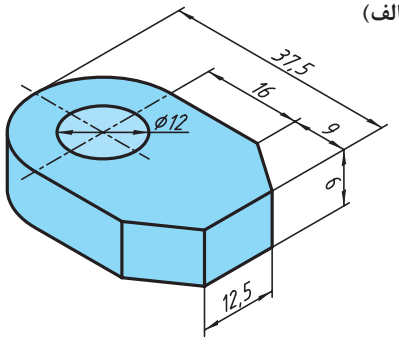
۱ قطر مخزن اکسیژن شکل زیر ۶/۵m است. حجم مخزن را برحسب متر مکعب و لیتر به‌دست آورید.



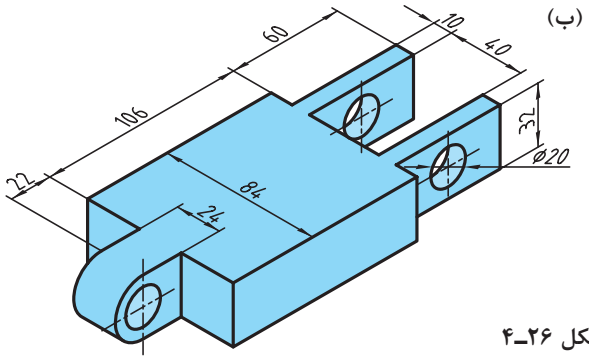
شکل ۲۵ـ۴

۲ حجم قطعات زیر را به‌دست آورید:

(الف)

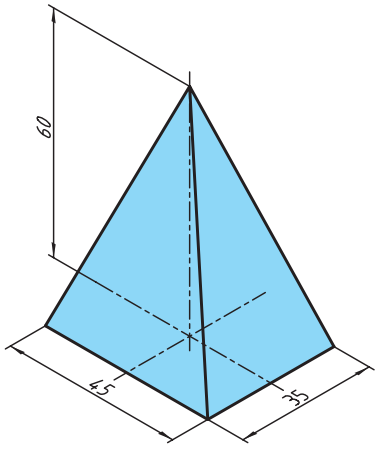


(ب)

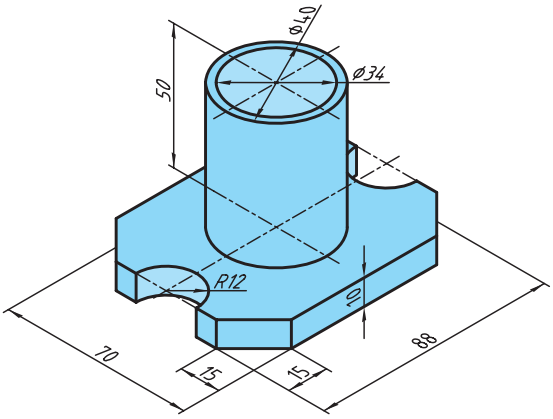


شکل ۲۶ـ۴

(ج)



(د)



شکل ۲۷ـ۴

۹ـ۴ـ محاسبه جرم

یادآوری

محاسبه جرم را قبلاً آموخته‌اید لذا در این قسمت به یادآوری کوتاه در مورد محاسبه جرم و تبدیل واحدهای آن می‌پردازیم.

واحد جرم در سیستم SI[1] کیلوگرم است و واحدهای گرم (gr) و تن (ton) از اجزاء و اضعاف کیلوگرم است که رابطهٔ زیر بین آنها برقرار است.

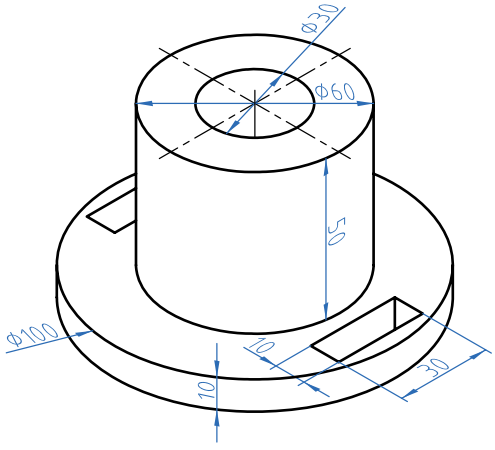
$$۱kg=۱۰۰۰gr$$

$$۱ton=۱۰۰۰kg$$

مثال: برای محاسبه جرم از فرمول $m=\rho.V$ استفاده می‌شود.

m جرم برحسب کیلوگرم F چگالی برحسب $\frac{kg}{m^3}$ یا $\frac{kg}{dm^3}$ و V حجم برحسب m^3 یا dm^3 همان‌گونه که در دروس علوم و ریاضی پایه هفتم آموختید برای محاسبه جرم ابتدا حجم یک جسم را محاسبه می‌کنیم سپس با ضرب آن در چگالی (جرم حجمی) مقدار جرم به‌دست می‌آید.

مثال: جرم قطعه مطابق، شکل را حساب کنید. در صورتی‌که چگالی آن ۷/۵ کیلوگرم بر دسی متر مکعب باشد.



شکل ۲۸ـ۴

۱- استاندارد بین المللی یکاها

$V=V_1+V_2(V_3+2V_4+V_5)$

$V_1=\pi.r^2.h=3/14\times50^2mm\times10mm=78500mm^3\div10^6=0/0785dm^3$

$V_2=\pi\times r^2\times h=3/14\times30^2mm\times50mm\ 141300mm^3\div10^6=0/1413dm^3$

$V_3=\pi r^2h=3/14\times15^2mm\times60mm=42390\div10^6=0/042390dm^3$

$V_4=V_5=30\times10\times10=3000\div10^6=0/003dm^3$

$V=0/0785+0/1413-(0/042390+0/003+0/003)=0/17141dm^3$

$M=p.V=7/5\times0/1741=7/67\ Kg$

همان‌طوری که در مثال بالا مشاهده نمودید چون واحد چگالی $\frac{kg}{dm^3}$ بود لذا حجم در محاسبات باید برحسب dm^3 به‌دست آید ولی اگر واحد چگالی باشد باید حجم برحسب سانتی‌متر و جرم برحسب gr به‌دست آید.
برای تبدیل واحدهای چگالی از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$1\frac{kg}{m^3}=1000\frac{kg}{dm^3}=1\frac{kg}{cm^3}$$

۱ـ۹ـ۴ـ جرم طولی

برای محاسبه جرم نیمه ساخته‌ها مانند میل‌گردها، پرفیل‌ها و لوله‌ها که دارای مقطع یکنواخت در طول هستند از فرمول جرم طولی استفاده می‌شوند. بدین ترتیب است که جرم طولی را از جدول برای پروفیل مورد نظر استخراج نموده و در طول ضرب می‌کنند تا مقدار جرم به‌دست آید.

$$M=M'\times L$$

جرم برحسب kg m جرم طولی برحسب $\frac{kg}{m}$ L طول برحسب m

مثال جرم یک شاخه میل گرد از جنس St^{37} به قطر ۳۰ میلی‌متر و طول ۳/۵ متر را محاسبه نمایید.

$M'=\xrightarrow{\text{از جدول}^1}55/5\ \frac{kg}{m}$

$m=m'\times L=5/55\times3/5=19/25kg$

$L=3/5m$

۱ـ به کتاب همراه هنرجو قسمت محاسبات جدول جرم طولی مراجعه نمایید.

نکته

معمولاً جرم طولی و سطحی برای محاسبه مواد خام استفاده می‌شود.

۲ـ۹ـ۴ـ جرم سطحی

برای محاسبه جرم ورق‌ها از فرمول جرم سطحی استفاده می‌شود. مراحل محاسبه همانند جرم طولی است

m : جرم برحسب kg

M'' :جرم سطحی بر حسب $\frac{kg}{m^2}$

A : سطح ورق برحسب m^2

$$m = m' \times A$$

مثال: ورقی به ابعاد ۳×۲۵۰۰×۳۰۰۰ برای ساخت یک محفظه مورد نیاز است جرم این ورق را با استفاده از جدول جرم سطحی موجود در کتاب همراه هنرجو محاسبه نمایید.

$$L = ۳۰۰۰ \div ۱۰۰۰ = ۳m$$

$$b = ۲۵۰۰ \div ۱۰۰۰ = ۲/۵m$$

$$A = L \times b = ۳ \times ۲/۵ = ۷/۵\ m^2$$

$$M' = \xrightarrow{\text{از جدول}} ۲۳/۶ \frac{kg}{m^2}$$

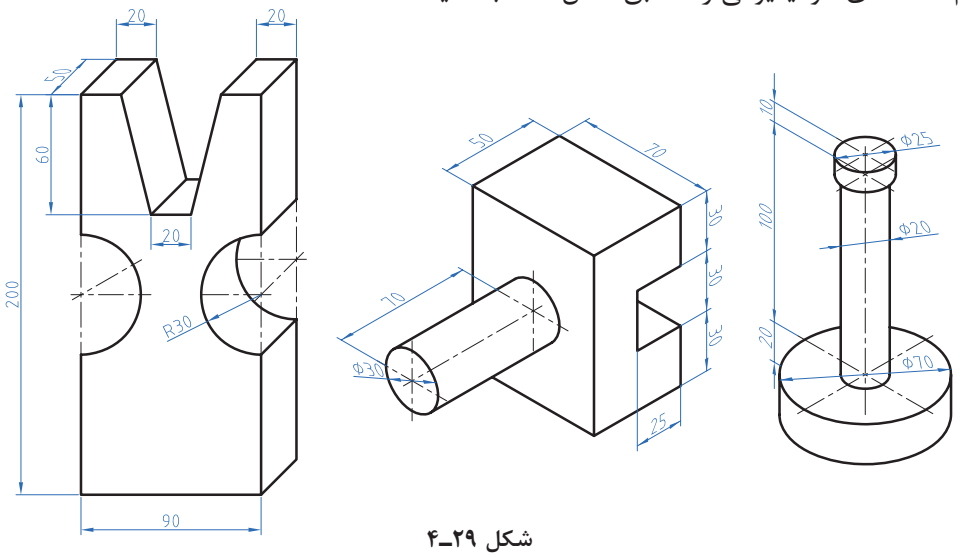
$$m = m'' \times L = ۲۳/۶ \times ۷/۵ = ۱۷۷\ kg$$

تمرین

۱ جرم مواد خام برای ساخت قطعات یک دستگاه که در جدول زیر آمده را محاسبه نمایید.

ابعاد ورق به ضخامت × عرض × طول		مشخصات	قطعه
۲۵۰×۱۸۰×۲ mm	محفظه	عملکرد ۲۵×۱۴۰ Ø	محور اصلی
۳۵×۲۵×۲/۵ mm	درپوش	طول دوونیم متر ۴۰×۴۰ ضخامت ۳mm	پایه از پروفیل چهارگوش توخالی

۲ جرم قطعه‌های آلومینیومی را مطابق شکل حساب کنید.



شکل ۲۹ـ۴

نکته

برای استخراج جرم حجمی، جرم طولی، جرم سطحی به کتاب همراه هنرجو مراجعه فرمایید.

۱۰ـ۴ـ محاسبه وزن

یادآوری

نیروی وزن نیرویی است که از طرف زمین به جرم جسم وارد می‌شود. برای محاسبه نیروی وزن کافی است از رابطه $W = M \times g$ استفاده شود.

در این فرمول: W نیروی وزن برحسب نیوتن (N)

M جرم برحسب کیلوگرم (Kg)

g شتاب جاذبه زمین برحسب $۹/۸۱ \frac{m}{S^۲}$

نکته

یک کیلوگرم متر بر مجذور ثانیه $(\frac{km}{S^۲})$ با یک نیوتن برابر است.

توجه: **شتاب جاذبه یا شتاب ثقل کره زمین در نقاط مختلف متفاوت است. این مقدار از ۹/۷۸ (استوا) تا ۹/۸۳ (قطب شمال) متغیر است ولی محل قراردادی را برای محاسبه پاریس (۹/۸۱) در نظر می‌گیرند.**

مثال: نیروی وزن قطعه مطابق شکل را محاسبه نمایید. ($g = ۹/۸ \frac{m}{s^۲}$)

تذکر:

جنس این قطعه فولاد ساختمانی ST۳۷ است.

$V = V_۱ - V_۲$

$V_۱ = ۳۰۰ \times ۲۰۰ \times ۲۰۰ = ۱۲۰۰۰۰۰۰ \div ۱۰^۶ = ۱۲\ dm^۳$

$V_۲ = ۱۰۰ \times ۲۰۰ \times ۲۰۰ = ۴۰۰۰۰۰۰ \div ۱۰^۶ = ۴\ dm^۳$

$V = ۱۲ - ۴ = ۸\ dm^۳$

$V = A.h$

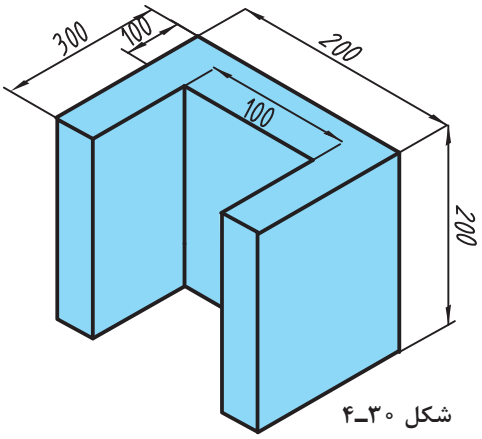
$A = (۳۰۰ \times ۲۰۰) - (۱۰۰ \times ۲۰۰) = ۴۰۰۰۰ \div ۱۰^۴ = ۴\ dm^۲$

$V = A.h = ۴ \times ۲ = ۸\ dm^۳$

$m = \rho.V = ۷/۲۵ \times ۸ = ۵۸\ Kg$

$W = m.g = ۵۸ \times ۹/۸ = ۵۶۸/۴\ N$

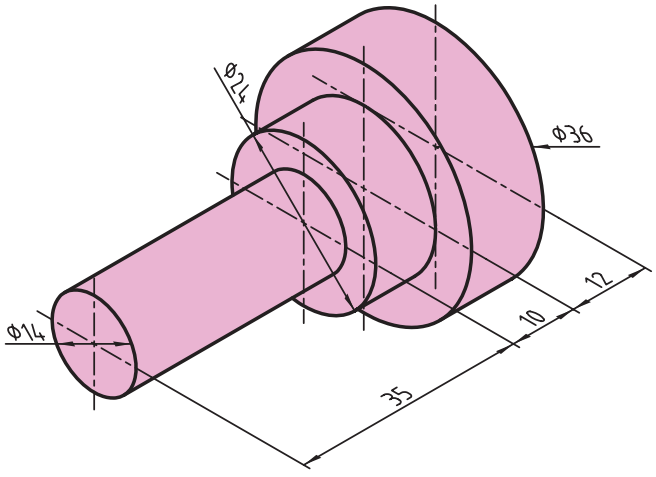
$W = ۵۶۸/۴\ N$



شکل ۳۰ـ۴

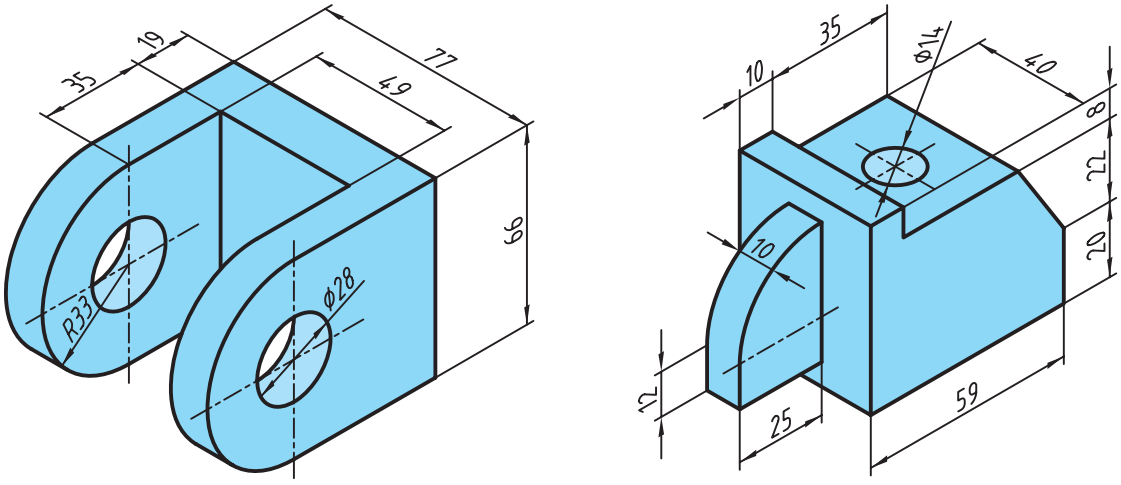
تمرین

۱ نیروی وزن قطعه را مقابل شکل زیر که از آلومینیوم ساخته شده محاسبه نمایید.



شکل ۳۱ـ۴

۲ وزن قطعات را مطابق شکل زیر که از جنس فولاد ساختمانی (ST۳۷) ساخته شده‌اند محاسبه نمایید.



شکل ۳۲ـ۴