

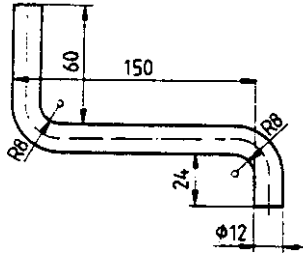
پیوست‌ها

۱-۱- ارزشیابی  
گروه الف

زمان: ۱۲۰ دقیقه

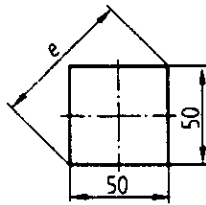
۱- طول میله فولادی لازم برای ساختن قانچاق مطابق شکل زیر را به دست آورید.

۱/۵



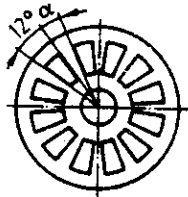
۲- اندازه قطر e در چهارضلعی مطابق شکل زیر را به دست آورید.

۱/۵



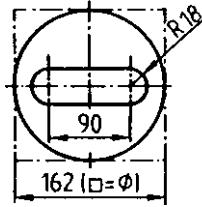
۳- مقدار زاویه  $\alpha$  در صفحه ماهیچه مطابق شکل زیر را محاسبه کنید.

۱/۵



۴- درصد دور ریز ورق برای ساخت قطعه‌ای مطابق شکل زیر را به دست آورید.

۳	
---	--

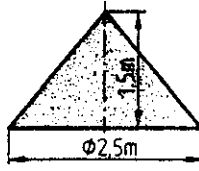


۱/۵	
-----	--

۵- در ماسه انبار شده مطابق شکل، محاسبه کنید:

الف) حجم آن را بر حسب متر مکعب

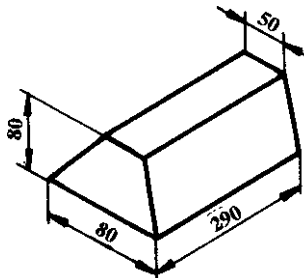
ب) این مقدار ماسه برای پر کردن چند جعبه با حجم ۸۲/۵ سانتیمتر مکعب کفایت می‌کند؟



۶- جرم و نیروی وزن یک قطعه آلومینیومی مطابق شکل زیر را محاسبه کنید.

$$\rho = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$$

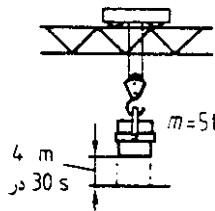
۲	
---	--



۷- توان موتور جرثقیل سقفی مطابق شکل زیر چند کیلووات است؟

۱/۵	
-----	--

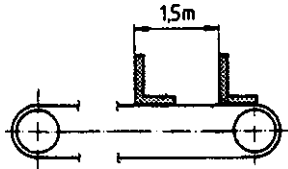
در صورتی که ضریب بهره ۸۲٪ باشد.



۸- نوار نقاله‌ای باید در ۲/۵ ساعت ۲۵° قطعه ریختگی را به محل تیزکاری حمل کند.

سرعت نوار نقاله چند متر بر دقیقه است؟

۱/۵



۹- مطلوب است محاسبه و تعیین سرعت طناب در یک چرخ و محور برحسب متر بر دقیقه،

در صورتی که قطر چرخ ۵۶ میلی‌متر و تعداد دوران آن ۴۲ دور بر دقیقه باشد.

۲

۱۰- حساب کنید مقدار حرارتی را که لازم است تا ۲/۵ کیلوگرم آلومینیم را از ۲۰°C به

نقطه بارریزی ۸۰°C برساند و در صورتی که نقطه ذوب آلومینیم ۶۵۸°C، گرمای ویژه در حالت

جامد  $c = 0.9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ ، گرمای ویژه در حالت مذاب  $c' = 1.026 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$  و گرمای نهان ذوب آن

۳

$\lambda = 355 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  باشد.

۱۱- ۲۰°C را برحسب کلونین و درجه فارنهایت به دست آورید.

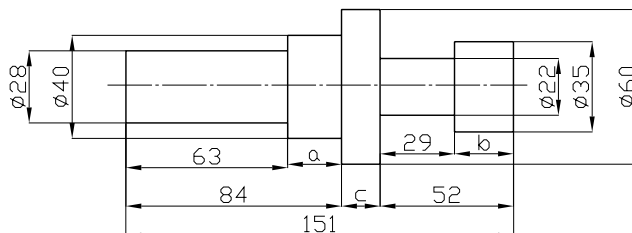
۱

زمان: ۱۲۰ دقیقه

گروه ب

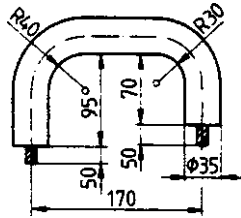
۱- اندازه ابعاد a و b و c قطعه را در شکل زیر به دست آورید.

۰/۷۵



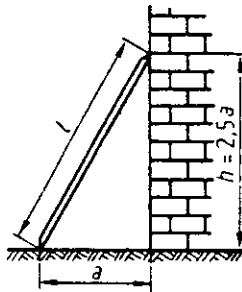
۲- چند متر ریمان مومی برای ۷۵ عدد ماهیچه مطابق شکل زیر مورد نیاز است؟

۱/۲۵	
------	--



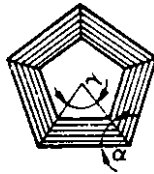
۳- نردبان شکل زیر در چه فاصله‌ای از دیوار قرار می‌گیرد؟  
طول نردبان ۵/۸ متر است.

۱	
---	--



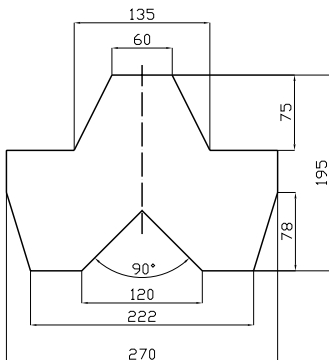
۴- مقدار زاویه  $\alpha$  و  $\gamma$  را در قاب شکل زیر به دست آورید.

۱	
---	--



۵- قطعه انطباقی مطابق شکل مقابل از ورقی به ابعاد  $200\text{ mm} \times 280\text{ mm}$  ساخته خواهد شد. مطلوب است محاسبه:

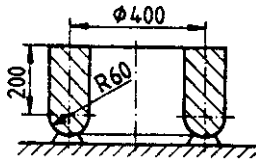
۲	
---	--



الف) سطح قطعه کار بر حسب سانتیمتر مربع  
ب) درصد دورریز

۶- حجم تغذیه حلقوی شکل زیر را برحسب دسیمتر مکعب تعیین کنید.  
(از محاسبه زاید، صرفنظر شود.)

۲	
---	--



۷- ابعاد داخل یک درجه قالب گیری به شکل مکعب مستطیل  $34 \times 45 \times 25$  سانتیمتر است این درجه از ماسه سیلیسی به جرم  $46 \text{ kg}$  و با چگالی  $\frac{g}{\text{cm}^3} 2/2$  پر شده و متراکم شده است. تعیین کنید:

۳	
---	--

الف) چگالی ماسه متراکم شده قالب

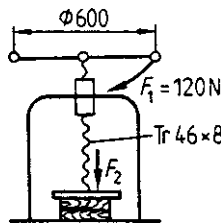
ب) حجم حفره‌ها و فضای بین ذرات ماسه

ج) درصد حجم حفره‌ها نسبت به حجم داخلی درجه (درصد تخلخل)

۸- به وسیله پرس پیچی شکل، چوب‌ها به هم چسبانده می‌شوند. نیروی پرس  $F_p$  را به دست

۱/۵	
-----	--

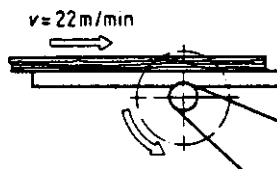
آورید. ( $\eta = 0/85$ )



۹- برش  $20^\circ$  الوار ۵ متری به وسیله ماشین اره شکل زیر، چند دقیقه طول می‌کشد، اگر زمان

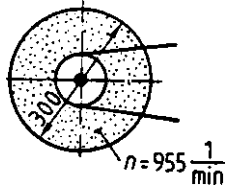
۱/۵	
-----	--

فرعی ۷ دقیقه منظور شود؟



۱/۵	
-----	--

۱۰- سنگ سنباده شکل زیر با چه سرعت برشی کار می کند؟



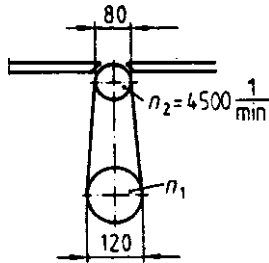
۱/۵	
-----	--

۱۱- در ماشین رنده مطابق شکل زیر، حساب کنید :

الف) تعداد دوران الکتروموتور ( $n_1$ )

ب) نسبت انتقال حرکت

ج) سرعت برش رنده



۱۲- می خواهیم  $5^\circ$  کیلوگرم چدن را در کوره ذوب به نقطه فوق ذوب  $135^\circ\text{C}$  برسانیم،

حساب کنید : مقدار حرارت لازم را برحسب کیلوژول و کیلوکالری در صورتی که گرمای ویژه چدن

جامد  $c = 0.53 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، گرمای ویژه چدن مذاب  $c' = 0.62 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، گرمای نهان ذوب چدن

۳	
---	--

$\lambda = 125 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  و نقطه ذوب آن  $120^\circ\text{C}$  باشد.

پاسخنامه

جواب تمرین ها					شماره تمرین	صفحه	فصل اول																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>د</th> <th>ج</th> <th>ب</th> <th>الف</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱۲۵/۳۸۲</td> <td>۳/۸۵۶</td> <td>۱۲/۵</td> <td>۰/۶۸</td> <td>متر</td> </tr> <tr> <td>۱۲۵۳/۸۲</td> <td>۳۸/۵۶</td> <td>۱۲۵</td> <td>۶/۸</td> <td>دسیمتر</td> </tr> <tr> <td>۱۲۵۳۸/۲</td> <td>۳۸۵/۶</td> <td>۱۲۵۰</td> <td>۶۸</td> <td>سانتیمتر</td> </tr> <tr> <td>۱۲۵۳۸۲</td> <td>۳۸۵۶</td> <td>۱۲۵۰۰</td> <td>۶۸۰</td> <td>میلیمتر</td> </tr> </tbody> </table>					د	ج	ب	الف		۱۲۵/۳۸۲	۳/۸۵۶	۱۲/۵	۰/۶۸	متر	۱۲۵۳/۸۲	۳۸/۵۶	۱۲۵	۶/۸	دسیمتر	۱۲۵۳۸/۲	۳۸۵/۶	۱۲۵۰	۶۸	سانتیمتر	۱۲۵۳۸۲	۳۸۵۶	۱۲۵۰۰	۶۸۰	میلیمتر	۱	۵	تبدیل واحدها										
د	ج	ب	الف																																							
۱۲۵/۳۸۲	۳/۸۵۶	۱۲/۵	۰/۶۸	متر																																						
۱۲۵۳/۸۲	۳۸/۵۶	۱۲۵	۶/۸	دسیمتر																																						
۱۲۵۳۸/۲	۳۸۵/۶	۱۲۵۰	۶۸	سانتیمتر																																						
۱۲۵۳۸۲	۳۸۵۶	۱۲۵۰۰	۶۸۰	میلیمتر																																						
۳/۱۷۵ و ۶/۳۵ و ۹/۵۲۵ و ۷۹/۳۷۵ و ۸۲/۵۵ و ۱۳۹/۷					۲	۵																																				
۱/۷۵ و ۷/۵ و ۰/۳۷۵					۳	۵																																				
الف) ۶/۵۸۳m      ب) ۴۶۸mm      ج) ۸۷/۶۷۹۷cm					۴	۵																																				
۱۵۱/۵					۵	۵																																				
۸۳/۰۲					۶	۵																																				
طول = ۱۴۰mm      عرض = ۷۹mm					۷	۵																																				
۱۶۶/۰۷					۸	۶																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">WM (mm)</th> <th colspan="3">ZM(mm)</th> </tr> <tr> <th>۱:۲</th> <th>۱:۵</th> <th>۲:۱</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱۵</td> <td>۷/۵</td> <td>۳</td> <td>۳۰</td> </tr> <tr> <td>۱۰</td> <td>۵</td> <td>۲</td> <td>۲۰</td> </tr> <tr> <td>۳۶/۵</td> <td>۱۸/۲۵</td> <td>۷/۳</td> <td>۷۳</td> </tr> <tr> <td>۱۲۵</td> <td>۶۲/۵</td> <td>۲۵</td> <td>۲۵۰</td> </tr> <tr> <td>۴۲</td> <td>۲۱</td> <td>۸/۴</td> <td>۸۴</td> </tr> <tr> <td>۳۶۰</td> <td>۱۸۰</td> <td>۷۲</td> <td>۷۲۰</td> </tr> <tr> <td>۳۱۴۵</td> <td>۱۵۷۲/۵</td> <td>۶۲۹</td> <td>۶۲۹۰</td> </tr> </tbody> </table>					WM (mm)	ZM(mm)			۱:۲	۱:۵	۲:۱	۱۵	۷/۵	۳	۳۰	۱۰	۵	۲	۲۰	۳۶/۵	۱۸/۲۵	۷/۳	۷۳	۱۲۵	۶۲/۵	۲۵	۲۵۰	۴۲	۲۱	۸/۴	۸۴	۳۶۰	۱۸۰	۷۲	۷۲۰	۳۱۴۵	۱۵۷۲/۵	۶۲۹	۶۲۹۰	۱	۸	مقیاس
WM (mm)	ZM(mm)																																									
	۱:۲	۱:۵	۲:۱																																							
۱۵	۷/۵	۳	۳۰																																							
۱۰	۵	۲	۲۰																																							
۳۶/۵	۱۸/۲۵	۷/۳	۷۳																																							
۱۲۵	۶۲/۵	۲۵	۲۵۰																																							
۴۲	۲۱	۸/۴	۸۴																																							
۳۶۰	۱۸۰	۷۲	۷۲۰																																							
۳۱۴۵	۱۵۷۲/۵	۶۲۹	۶۲۹۰																																							

فصل اول	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین ها
مقیاس	۸	۲	الف) ۱۵km      ب) ۳km
	۸	۳	۱:۵
تیرانس	۸	۴	و $G_O = ۹۵/۰۲$ و $A_U = -۰/۰۱$ و $A_O = +۰/۰۲$ (الف) $T = ۰/۰۳$ و $G_U = ۹۴/۹۹$ و $G_O = ۳۸/۹۵$ و $A_U = -۰/۰۲$ و $A_O = +۰/۰۲۵$ (ب) $T = ۰/۰۴۵$ و $G_U = ۳۸/۰۵$
	۸	۵	و $Y_{max} = ۵۶/۴$ و $X_{min} = ۱۰۳/۶$ و $X_{max} = ۱۰۴/۴$ $Y_{min} = ۵۵/۶$
محاسبه طول قطعات خمیده	۹	۱	الف) ۱۸۸/۴mm      ب) ۲۶/۶۹cm
	۱۰	۲	ج) ۴۴/۹۰mm      د) ۳۰/۸۷dm
	۱۰	۳	الف) ۲۰۰/۱۰mm      ب) ۱۸۴/۰۹cm      ج) ۷۰/۵۴mm
	۱۰	۴	الف) ۲۶۱/۶۷mm      ب) ۱۰۷۴/۵۸mm      ج) ۴۵mm
	۱۰	۵	الف) ۴۷۱mm      ب) ۵/۹۶۶mm      ج) ۱۸۲/۱۲mm
	۱۰	۵	۴۳۹۹ mm
	۱۰	۶	۲۱۲۸/۲ mm
محاسبه طول گسترده	۱۵	۱	۹۸۱/۲۵ mm
	۱۵	۲	۴۷۱ mm
	۱۵	۳	۲۰۵/۰۸ mm
	۱۵	۴	۴۱۱/۲ mm
	۱۵	۴	۶۴۶/۹ mm
	۱۵	۵	۶۱/۷۹۵۲m
	۱۵	۶	۰/۶۲۷m



فصل اول	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین ها
روابط مثلث قائم الزاویه	۱۶	۱	۸۷/۳۲ mm
	۱۷	۲	۱/۹۴m
	۱۷	۳	۴/۵m
	۱۷	۴	۸۹/۴۴ mm
	۱۷	۵	۶۶/۷۱ mm
	۱۷	۶	۵۶/۵۷ mm
	۱۷	۷	۰/۹۵m

فصل دوم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین‌ها
محاسبه مربوط به زاویه	۲۲	۱	$\beta = 99^\circ, 6', 7''$ و $\gamma = 45^\circ, 43', 8''$
	۲۲	۲	$\alpha = 3^\circ$ و $\beta = 6^\circ$ و $\gamma = 9^\circ$
	۲۲	۳	$\alpha = 2^\circ$ و $\beta = 4^\circ$ و $\gamma = 12^\circ$
	۲۲	۴	$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 72 \\ \beta = 108 \end{array} \right.$ پنج ضلعی و $\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 60 \\ \beta = 120 \end{array} \right.$ شش ضلعی
			$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 45 \\ \beta = 135 \end{array} \right.$ هشت ضلعی و $\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 30 \\ \beta = 150 \end{array} \right.$ دوازده ضلعی
	۲۳	۵	$\alpha = 72^\circ$
	۲۳	۶	$\alpha = 45^\circ$
۲۳	۷	$\alpha = 95^\circ$	
محاسبه مربوط به زمان	۲۵	۱	الف) ۱۵(s)      ب) ۲(s) ج) ۱۰۲(s)      د) ۳۴۶۵(s)
	۲۵	۲	الف) ۰/۷۵ (Min)      ب) ۸/۹ (Min) ج) ۱۳۵ (Min)      د) ۶۵۰ (Min)
	۲۵	۳	(h) (Min) (s) الف) ۱ و ۱ و ۱ ب) ۲ و ۲۱ و ۰ ج) ۲ و ۳۸ و ۱۸ د) ۱۰ و ۳۰ و ۵۰
	۲۵	۴	(h) (Min) (s) الف) ۱۶ و ۰ و ۱۲ ب) ۱۴ و ۱۰ و ۳۰ ج) ۴ و ۹ و ۶ د) ۲۵ و ۱۰ و ۰

فصل دوم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین ها
محاسبه مربوط به زمان	۲۶	۵	Min (s) ۳۰ و ۸
	۲۶	۶	h Min ۴۹ و ۸
	۲۶	۷	(h) (Min) ۳۰ و ۸ (الف) ۳۰ و ۴۲ (ب)

جواب تمرین‌ها				شماره تمرین	صفحه	فصل سوم																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>m^2</math></th> <th><math>dm^2</math></th> <th><math>cm^2</math></th> <th><math>mm^2</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>0/035</math></td> <td><math>3/5</math></td> <td><math>350</math></td> <td><math>35000</math></td> </tr> <tr> <td><math>2/5</math></td> <td><math>250</math></td> <td><math>25000</math></td> <td><math>2500000</math></td> </tr> <tr> <td><math>1/68</math></td> <td><math>168</math></td> <td><math>16800</math></td> <td><math>1680000</math></td> </tr> <tr> <td><math>0/214</math></td> <td><math>21/4</math></td> <td><math>2140</math></td> <td><math>214000</math></td> </tr> <tr> <td><math>0/18519</math></td> <td><math>1/8519</math></td> <td><math>185/19</math></td> <td><math>18519</math></td> </tr> <tr> <td><math>0/000086</math></td> <td><math>0/0086</math></td> <td><math>0/86</math></td> <td><math>86</math></td> </tr> <tr> <td><math>0/0087</math></td> <td><math>0/87</math></td> <td><math>87</math></td> <td><math>8700</math></td> </tr> </tbody> </table>				$m^2$	$dm^2$	$cm^2$	$mm^2$	$0/035$	$3/5$	$350$	$35000$	$2/5$	$250$	$25000$	$2500000$	$1/68$	$168$	$16800$	$1680000$	$0/214$	$21/4$	$2140$	$214000$	$0/18519$	$1/8519$	$185/19$	$18519$	$0/000086$	$0/0086$	$0/86$	$86$	$0/0087$	$0/87$	$87$	$8700$	۱	۲۹	تبدیل واحد سطوح و محاسبه سطوح مرکب
$m^2$	$dm^2$	$cm^2$	$mm^2$																																			
$0/035$	$3/5$	$350$	$35000$																																			
$2/5$	$250$	$25000$	$2500000$																																			
$1/68$	$168$	$16800$	$1680000$																																			
$0/214$	$21/4$	$2140$	$214000$																																			
$0/18519$	$1/8519$	$185/19$	$18519$																																			
$0/000086$	$0/0086$	$0/86$	$86$																																			
$0/0087$	$0/87$	$87$	$8700$																																			
الف) $4152/475cm^2$ ب) $21/783425m^2$				۲	۳۰																																	
$b = 25mm$ و $L = 50mm$				۳	۳۰																																	
$L = 30mm$				۴	۳۰																																	
$A_g = 600mm^2$				۵	۳۰																																	
$A_R = 1296mm^2$				۶	۳۰																																	
$A_V = 24000mm^2$				۷	۳۱																																	
الف) $A = 5132mm^2$ ب) $A_V = 32/68cm^2$				۸	۳۱																																	
$A_{BW} = 367/3m^2$				۹	۳۱																																	
$A = 3750mm^2$				۱۰	۳۱																																	
$D_S = 30mm$				۱	۳۳	محاسبه سطوح قوسدار																																
$A = 105/99cm^2$				۲	۳۳																																	
$F = 380332/5(N)$				۳	۳۳																																	
$m = 0/5kg$				۴	۳۳																																	
$A = 106/1cm^2$				۵	۳۴																																	
$A = 5434mm^2$				۶	۳۴																																	

جواب تمرین‌ها				شماره تمرین	صفحه	فصل سوم																				
$A = 3/69 \text{ dm}^2$				۷	۳۴																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><math>M_F</math></th> <th><math>M_R</math></th> <th><math>\%M_V</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>۲/۹۷m</td> <td>۳/۱۵ m</td> <td>۵/۷٪</td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>۲/۵۰ m</td> <td>۲/۷۳۷۵m</td> <td>۹/۵٪</td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>۹۷cm</td> <td>۱/۱۲m</td> <td>۱۵/۴۶٪</td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>۲/۰۳۷m</td> <td>۲/۲۰ m</td> <td>۸٪</td> </tr> </tbody> </table>					$M_F$	$M_R$	$\%M_V$	۱	۲/۹۷m	۳/۱۵ m	۵/۷٪	۲	۲/۵۰ m	۲/۷۳۷۵m	۹/۵٪	۳	۹۷cm	۱/۱۲m	۱۵/۴۶٪	۴	۲/۰۳۷m	۲/۲۰ m	۸٪	۱	۳۶	محاسبه ریخت و ریز و درصد آن
	$M_F$	$M_R$	$\%M_V$																							
۱	۲/۹۷m	۳/۱۵ m	۵/۷٪																							
۲	۲/۵۰ m	۲/۷۳۷۵m	۹/۵٪																							
۳	۹۷cm	۱/۱۲m	۱۵/۴۶٪																							
۴	۲/۰۳۷m	۲/۲۰ m	۸٪																							
$M_V = 8/77\%$				۲	۳۶																					
الف) $M_V = 60 \text{ mm}$ ب) $M_F = 3540 \text{ mm}$ ج) $M_V = 1/7\%$				۳	۳۶																					
$M_V = 0/245 \text{ m}^2$ و $M_V = 8/5\%$				۴	۳۶																					
$M_V = 27/39\%$				۵	۳۶																					
$M_V = 51/65\%$				۶	۳۷																					
$M_V = 19/14\%$				۷	۳۷																					
$M_V = 60/73\%$				۸	۳۷																					
$M_V = 48/62\%$				۹	۳۷																					
$M_V = 55/68\%$				۱۰	۳۷																					

جواب تمرین‌ها				شماره تمرین	صفحه	فصل چهارم																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>m^3</math></th> <th><math>dm^3</math></th> <th><math>cm^3</math></th> <th><math>mm^3</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>0/035</math></td> <td><math>35/0</math></td> <td><math>35000</math></td> <td><math>35000000</math></td> </tr> <tr> <td><math>2/5</math></td> <td><math>2500</math></td> <td><math>2500000</math></td> <td><math>2500000000</math></td> </tr> <tr> <td><math>0/168</math></td> <td><math>168</math></td> <td><math>168000</math></td> <td><math>168000000</math></td> </tr> <tr> <td><math>0/00214</math></td> <td><math>2/14</math></td> <td><math>2140</math></td> <td><math>2140000</math></td> </tr> <tr> <td><math>0/00018519</math></td> <td><math>0/18519</math></td> <td><math>18/519</math></td> <td><math>18519</math></td> </tr> <tr> <td><math>0/000086</math></td> <td><math>0/086</math></td> <td><math>86</math></td> <td><math>86000</math></td> </tr> <tr> <td><math>0/00087</math></td> <td><math>0/87</math></td> <td><math>870</math></td> <td><math>870000</math></td> </tr> </tbody> </table>				$m^3$	$dm^3$	$cm^3$	$mm^3$	$0/035$	$35/0$	$35000$	$35000000$	$2/5$	$2500$	$2500000$	$2500000000$	$0/168$	$168$	$168000$	$168000000$	$0/00214$	$2/14$	$2140$	$2140000$	$0/00018519$	$0/18519$	$18/519$	$18519$	$0/000086$	$0/086$	$86$	$86000$	$0/00087$	$0/87$	$870$	$870000$	۱	۴۲	تبدیل واحد حجم
$m^3$	$dm^3$	$cm^3$	$mm^3$																																			
$0/035$	$35/0$	$35000$	$35000000$																																			
$2/5$	$2500$	$2500000$	$2500000000$																																			
$0/168$	$168$	$168000$	$168000000$																																			
$0/00214$	$2/14$	$2140$	$2140000$																																			
$0/00018519$	$0/18519$	$18/519$	$18519$																																			
$0/000086$	$0/086$	$86$	$86000$																																			
$0/00087$	$0/87$	$870$	$870000$																																			
$A_0 = 343 / 825 dm^2$				۲	۴۲	محاسبه سطح کل																																
$A_0 = 368 / 248 cm^2$				۳	۴۲																																	
$A_0 = 418248 mm^2$				۴	۴۳																																	
الف) $V = 2 / 508 m^3$ ب) $m = 10032 kg$				۱	۴۵	محاسبه حجم																																
$V = 172 / 8 dm^3$				۲	۴۵																																	
$V_1 = 140 / 608 cm^3$ و $V_2 = 210 / 912 cm^3$				۳	۴۵																																	
$h = 3 / 077 m$				۴	۴۵																																	
$V = 226 / 08 m^3$				۵	۴۶																																	
$V = 5 / 59 dm^3$				۱	۴۷	محاسبه ابعاد مربک																																
$V = 84030 cm^3$				۲	۴۷																																	
الف) $V = 1 / 6328 dm^3$ ب) $V = 408 / 2 dm^3$				۳	۴۷																																	
$V = 49 / 189 dm^3$				۴	۴۸																																	
$V = 106 / 76 dm^3$				۵	۴۸																																	
$V = 50 / 044 dm^3$				۶	۴۸																																	
$V = 295759 / 05 cm^3$				۷	۴۹																																	
$V = 401 / 6 dm^3$				۸	۴۹																																	

فصل پنجم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین ها
محاسبه جرم و چگالی	۵۹	۱	$m = ۶۸/۲۵ \text{kg}$
	۵۹	۲	$\rho = ۲/۷ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$
	۵۹	۳	الف) $V'' = ۲۸۶/۴۵۵ \text{cm}^۳$ ب) $m = ۱۴/۰۶۲۵ \text{kg}$
	۵۹	۴	$A = ۱۰۴۱۶/۷ \text{cm}^۲$
	۶۰	۵	$m_{\text{Al}} = ۶/۷۵ \text{kg}$ و $M_{\text{Fe}} = ۱۹/۵ \text{kg}$
	۶۰	۶	$\rho = ۷۷۵۳/۰۸۶ \text{kg/m}^۳$
	۶۰	۷	الف) $\rho = ۱/۴ \text{g/cm}^۳$ ب) $\rho = ۱/۳ \text{g/cm}^۳$ ج) $۷/۴۴\%$
	۶۰	۸	$m = ۲/۹۷۵ \text{kg}$
	۶۰	۹	عدد کوکیل $n = ۱۲$
	۶۱	۱۰	$d = ۱۷۰ \text{mm}$ و $e = ۵ \text{mm}$
	۶۱	۱۱	$m = ۶۸ \text{kg}$
	۶۱	۱۲	الف) $\rho = ۸/۲۵ \times ۱۰^۳ \text{kg/m}^۳$ ب) $\begin{cases} \text{Sn} = ۶۸/۱\% \\ \text{Pb} = ۳۱/۹\% \end{cases}$

فصل ششم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین‌ها
محاسبه وزن	۷۱	۱	$m = 217/224 \text{kg}$ و $W = 2128/7952 \text{N}$
	۷۱	۲	الف) $m = 65 \cdot \text{kg}$ ب) $W = 1085/5 \text{N}$
	۷۱	۳	$V = 218/26 \text{lit}$ و $W = 178/9732 \text{kgf}$
	۷۱	۴	$T = 7/98 \text{kgf}$ و $h = 0/89 \text{dm}$
	۷۲	۵	الف) $V = 0/8825 \text{dm}^3$ ب) $W = 70/9177 \text{N}$ ج) $W_{25} = 1/773 \text{KN}$
	۷۳	۶	$V'' = 0/1 \text{dm}^3$
	۷۳	۷	الف) $V = 0/07768 \text{dm}^3$ ب) $W = 121/18 \text{N}$
فصل هفتم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین‌ها
محاسبه کار و توان	۷۷	۱	$W = 77615/616 \text{J}$
	۷۷	۲	$W = 60 \cdot \text{kJ}$
	۷۷	۳	$\eta = 0/8$
	۷۷	۴	$P_{ab} = 5/9189 \text{kW}$ و $P_{zu} = 8/22 \text{kW}$
	۷۸	۵	الف) $P_{ab} = 245 \text{kW}$ ب) $P_{zu} = 35 \cdot \text{kW}$
	۷۸	۶	الف) $W = 88200 \cdot \text{J}$ ب) $P = 81/67 \text{W}$
	۷۸	۷	$P = 500 \cdot \text{kW}$



فصل هشتم		صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین ها																																																																	
محاسبه سرعت در حرکت یکنواخت	۸۱	۱	$V_1 = 25 \text{ m/s}$ $V_2 = 90 \text{ km/h}$																																																																		
	۸۱	۲	$S = 24 \text{ m}$																																																																		
	۸۱	۳	$V = 12 \text{ m/min}$																																																																		
	۸۱	۴	$V = 1/5 \text{ m/s}$																																																																		
	۸۱	۵	الف) $V_1 = 0/36 \text{ m/s}$ ب) $V_2 = 0/75 \text{ m/s}$																																																																		
	۸۱	۶	$S = 225 \text{ m}$																																																																		
	۸۲	۷	الف) $t = 3 \text{ h}$ ب) $\begin{cases} S_1 = 18 \text{ km} \\ S_2 = 12 \text{ km} \end{cases}$																																																																		
محاسبه سرعت در حرکت یکنواخت دورانی	۸۲	۸	الف) $t = 2 \text{ s}$ ب) $V = 21 \text{ m/s}$																																																																		
	۸۳	۱	$V = 9/42 \text{ m/s}$																																																																		
	۸۳	۲	$V = 23/55 \text{ m/s}$																																																																		
	۸۳	۳	$V = 40/82 \text{ m/min}$																																																																		
	۸۳	۴	$d = 132/7 \text{ mm}$																																																																		
	۸۳	۵	الف) $d = 796/18 \text{ mm}$ ب) $V = 1700 \text{ m/min}$																																																																		
	۸۴	۶	$n = 1/2 \text{ u/min}$																																																																		
	۸۴	۷																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>۱</th> <th>۲</th> <th>۳</th> <th>۱</th> <th>۲</th> <th>۳</th> <th>۱</th> <th>۲</th> <th>۳</th> <th>۱</th> <th>۲</th> <th>۳</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="3">ماشین اره مجموعه ای</td> <td colspan="3">ماشین اره نواری</td> <td colspan="3">ماشین رنده</td> <td colspan="3">ماشین فرز</td> </tr> <tr> <td>d به mm</td> <td>۳۲۰</td> <td>۴۰۰</td> <td>۲۳۹</td> <td>۷۹۹</td> <td>۳۶۰</td> <td>۷۵۰</td> <td>۱۰۰</td> <td>۱۲۰</td> <td>۸۰</td> <td>۱۰۵</td> <td>۱۲۰</td> <td>۶۰</td> </tr> <tr> <td>n به ۱/min</td> <td>۲۸۰۰</td> <td>۱۷۲۰</td> <td>۳۲۰۰</td> <td>۵۵۰</td> <td>۹۵۵</td> <td>۶۰۰</td> <td>۶۱۱۵</td> <td>۵۸۰۰</td> <td>۶۵۰۰</td> <td>۵۲۰۰</td> <td>۴۸۰۹</td> <td>۴۸۰۰</td> </tr> <tr> <td>v به m/s</td> <td>۴۶/۹</td> <td>۳۶</td> <td>۴۰</td> <td>۲۳</td> <td>۱۸</td> <td>۲۳/۵۵</td> <td>۳۲</td> <td>۳۶/۴</td> <td>۲۷/۲</td> <td>۲۸/۶۳۰/۲</td> <td>۱۵/۰۷۲</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳		ماشین اره مجموعه ای			ماشین اره نواری			ماشین رنده			ماشین فرز			d به mm	۳۲۰	۴۰۰	۲۳۹	۷۹۹	۳۶۰	۷۵۰	۱۰۰	۱۲۰	۸۰	۱۰۵	۱۲۰	۶۰	n به ۱/min	۲۸۰۰	۱۷۲۰	۳۲۰۰	۵۵۰	۹۵۵	۶۰۰	۶۱۱۵	۵۸۰۰	۶۵۰۰	۵۲۰۰	۴۸۰۹	۴۸۰۰	v به m/s	۴۶/۹	۳۶	۴۰	۲۳	۱۸	۲۳/۵۵	۳۲	۳۶/۴	۲۷/۲	۲۸/۶۳۰/۲	۱۵/۰۷۲	
		۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳																																																								
	ماشین اره مجموعه ای			ماشین اره نواری			ماشین رنده			ماشین فرز																																																											
d به mm	۳۲۰	۴۰۰	۲۳۹	۷۹۹	۳۶۰	۷۵۰	۱۰۰	۱۲۰	۸۰	۱۰۵	۱۲۰	۶۰																																																									
n به ۱/min	۲۸۰۰	۱۷۲۰	۳۲۰۰	۵۵۰	۹۵۵	۶۰۰	۶۱۱۵	۵۸۰۰	۶۵۰۰	۵۲۰۰	۴۸۰۹	۴۸۰۰																																																									
v به m/s	۴۶/۹	۳۶	۴۰	۲۳	۱۸	۲۳/۵۵	۳۲	۳۶/۴	۲۷/۲	۲۸/۶۳۰/۲	۱۵/۰۷۲																																																										

جواب تمرین‌ها	شماره تمرین	صفحه	فصل هشتم
$i = 3/5$	۱	۸۵	محاسبه نسبت انتقال حرکت
$d_1 = 150\text{mm}$ و $i = \frac{5}{3}$	۲	۸۵	
$d_2 = 400\text{mm}$	۳	۸۵	
$n_2 = 1600\text{u/min}$ و $d_1 = 250\text{mm}$ و $n_1 = 2240\text{u/min}$	۴	۸۶	
$d_2 = 100\text{mm}$ و $V = 19/625\text{m/s}$ و $i = \frac{4}{5}$	۵	۸۶	

فصل نهم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین‌ها
حرارت	۱۰۶	۱	$\theta_F = 2462$ و $T_K = 1623$
	۱۰۶	۲	$40^\circ F = 4/44^\circ C$ و $-40^\circ F = -40^\circ C$
	۱۰۶	۳	$395/6^\circ C$
	۱۰۶	۴	$90^\circ F$ و $50^\circ K$
	۱۰۶	۵	نقطه ذوب آلومینیم بیشتر است (الف) $8/9^\circ C$ (ب)
	۱۰۷	۶	$\theta_C = 301/25^\circ C$
	۱۰۷	۷	$8000 \text{ cal}/^\circ C$ و $3352 \text{ J}/^\circ C$ و $33/52 \text{ kJ}/^\circ K$
	۱۰۷	۸	$138/1862 \text{ MJ}$
	۱۰۷	۹	(الف) $A = 5/5 \text{ kcal}/^\circ C$ (ب) $Q = 5761/25 \text{ kJ}$
	۱۰۷	۱۰	$Q = 2263/14 \text{ kcal}$
	۱۰۷	۱۱	$\lambda = 25 \text{ kJ/kg}$ و $\lambda = 5/97 \text{ kcal/kg}$
	۱۰۷	۱۲	$Q_{\text{بخ}} = 3350 \text{ kJ}$ و $Q_{\text{چدن}} = 9700 \text{ kJ}$
	۱۰۸	۱۳	(الف) $Q = 152/4 \text{ kcal}$ (ب) $Q = 155/925 \text{ kcal}$ (ج) $Q = 177 \text{ kcal}$
	۱۰۸	۱۴	$Q = 26167/2 \text{ kcal}$
	۱۰۸	۱۵	$\theta = 1099^\circ C$
	۱۰۸	۱۶	$m = 0/4 \text{ kg}$
	۱۰۹	۱۷	$m = 7/63 \text{ kg}$
	۱۰۹	۱۸	$V = 22/06 \text{ lit}$

### ۳-۱۰- جداول

جدول ۱- دستگاه آحاد اندازه‌گیری در سیستم S.I و M.K.S

کار	زمان	نیرو	جرم	طول	کمیت
نیوتن متر	ثانیه	نیوتن	کیلوگرم جرم	متر	نام واحد اندازه‌گیری
N.m	S	N	kg	m	علامت اختصاری

S.I و M.K.S

گرما	فشار	گشتاور	شتاب	سرعت	توان	کمیت
ژول	نیوتن بر مترمربع	متر نیوتن	متر بر مجذور ثانیه	متر بر ثانیه	نیوتن متر بر ثانیه	نام واحد اندازه‌گیری
j	$N/m^2$ یا Pa	m.N	$m/s^2$	m/s	N.m/s	علامت اختصاری

$$1N.m = 1j \text{ و } 1Nm/s = 1W$$

جدول ۲- تبدیل آحاد طول به یک‌دیگر

F.P.S			S.I و M.K.S				
اینچ	فوت	یارد	میلیمتر	سانتیمتر	دسیمتر	متر	نام واحد
in	ft	yard	mm	cm	dm	m	علامت اختصاری
۳۹/۳۷	۳/۲۸۱	۱/۰۹۴	۱۰۰۰	۱۰۰	۱۰	۱	۱m

جدول ۳- تبدیل واحدها سطح به یکدیگر

F.P.S			S.I و M.K.S				
اینچ مربع	فوت مربع	یارد مربع	میلیمتر مربع	سانتیمتر مربع	دسیمتر مربع	متر مربع	نام واحد
in <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>	yard <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	علامت اختصاری
۱۵۵۰	۱۰/۷۶	۱/۱۹۶	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰	۱	۱m <sup>2</sup>

جدول ۴- تبدیل واحدها حجم به یکدیگر

F.P.S			S.I و M.K.S				
اینچ مکعب	فوت مکعب	یارد مکعب	میلیمتر مکعب	سانتیمتر مکعب	دسیمتر مکعب	متر مکعب	نام واحد
in <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>	yard <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	علامت اختصاری
۶۱۰۲۳	۳۵/۳۲	۱/۳۰۷	۱۰ <sup>۹</sup>	۱۰ <sup>۶</sup>	۱۰۰۰	۱	۱m <sup>3</sup>

گنجایش یک دسیتمتر مکعب را یک لیتر هم می گویند.

جدول ۵- تبدیل واحدها نیرو به یکدیگر

F.P.S	M.K.S	S.I	نام واحد
پوند	کیلوگرم نیرو	نیوتن	نام واحد
lb	Kgf	N	علامت اختصاری
۰/۲۲۵	۰/۱۰۲	۱	۱N

جدول ۶- تبدیل واحدها فشار به یکدیگر

M.K.S			F.P.S	S.I			
کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	میلیمتر آب	میلیمتر جیوه	پوند بر اینچ مربع	نیوتن بر مترمربع	نیوتن بر سانتیمتر مربع	بار	نام واحد
Kg/cm <sup>۲</sup>	mmH <sub>۲</sub> O	mm.Hg	P.S.I	N/m <sup>۲</sup>	N/cm <sup>۲</sup>	bar	علامت اختصاری
۱/۰۲	۱۰۲۰۰	۷۵۰	۱۴/۲	۱۰۵	۱۰	۱	۱bar

جدول ۷- تبدیل واحدها کار به یکدیگر

F.P.S		M.K.S		S.I		نام واحد
پوند اینچ	پوند فوت	کیلوگرم متر	کیلوگرم سانتیمتر	نیوتن سانتیمتر	نیوتن متر	
lb.in	lb.ft	kg.m	kg.cm	N.cm	N.m	
۸/۸۵۸	۰/۷۳۸	$\frac{1}{9/81} = 0/102$	۱۰/۲	۱۰۰	۱	۱N.m

جدول ۸- تبدیل واحدها توان به یکدیگر

F.P.S		M.K.S			S.I			نام واحد
فوت پوند بر دقیقه	اسب بخار انگلیسی	اسب بخار متریک	کیلوکالری بر ساعت	کیلوگرم متر بر ثانیه	کیلوژول بر ساعت	وات	کیلووات	
Lb.ft/min	h.p	PS	kcal/h	kg.m/s	kJ/h	w	kw	
۴۴۲۲۰	۱/۳۴	۱/۳۶	۸۶۰	۱۰۲	۳۶۰۰	۱۰۰۰	۱	۱kW

جدول ۹- علایم اختصاری، جرم مخصوص و دمای ذوب فلزات و آلیاژهای آن‌ها

نام ماده	علامت اختصاری	$\rho$ به $\frac{kg}{dm^3}$	دمای ذوب °C	نام ماده	علامت اختصاری	$\rho$ به $\frac{kg}{dm^3}$	نقطه ذوب °C
آلومینیم	Al	۲/۷	۶۵۹	فسفر سفید	P	۱/۸۳	۴۴
آنتیموان	Sb	۶/۶۹	۶۳۰	پلاتین	Pt	۲۱/۳۷	۱۷۷۳
سرب	Pb	۱۱/۳۴	۳۲۷	جیوه	Hg	۱۳/۹۶	-۳۹
کرم	Cr	۷/۱	۱۹۰۰	گوگرد	S	۲/۰۷	۱۱۳
آهن	Fe	۷/۸۶	۱۵۲۸	نقره	Ag	۱۰/۵۳	۹۶۱
طلا	Au	۱۹/۳	۱۰۶۳	سیلیسیم	Si	۲/۳۵	۱۴۱۳
کربن	C	۳/۵۱	۳۸۴۵	تیتانیم	Ti	۴/۵	۱۶۶۰
مس	Cu	۸/۹۳	۱۰۸۳	اورانیم	U	۱۹/۰۵	۱۱۳۳
منیزیم	Mg	۱/۷۴	۶۵۰	وانادیم	V	۶/۱	۱۷۲۶
منگنز	Mn	۷/۲۱	۱۲۴۷	تنگستن (ولفرام)	W	۱۹/۱	۳۳۸۰
مولیبدن	Mo	۱۰/۲	۲۶۲۲	روی	Zn	۷/۱۴	۴۱۹
نیکل	Ni	۸/۹	۱۴۵۵	قلع	Sn	۷/۲۸	۲۳۲

جدول ۱۰-  $\rho$  جرم مخصوص چدن‌ها برحسب  $\frac{kg}{dm^3}$  (مقدار متوسط)

ماده	علامت اختصاری	جامد	مایع	ماده	علامت اختصاری	جامد	مایع
چدن	GG	۷/۲۵	۶/۵	برنز آلومینیم CuAl-Leg	G-CuAl	۸/۰	۷/۲
فولاد ریختگی	GS	۷/۳۵	۶/۹	برنز سرب CuPb-Leg	G-CuPb	۹/۵	۸/۶
چدن مالی بل	GT	۷/۴	۶/۷	برنز قلع CuSn-Leg	G-CuSn	۸/۸	۸/۰
آهن خام خاکستری	-	۷/۲	-	برنج ریختگی CuZn-Leg	G-CuZn	۸/۵	۷/۷
آهن خام سفید	-	۷/۴	-	مفرغ CuSnZn-Leg	G-CuSnZn	۸/۶	۷/۸
آلیاژهای آلومینیم	G-Al	۲/۷	۲/۳۵				
آلیاژهای منیزیم	G-Mg	۱/۸	۱/۶				

جدول ۱۱- ρ جرم مخصوص مواد کمکی ریخته‌گری برحسب  $\frac{kg}{dm^3}$  (مقدار متوسط)

بتونیت	۰/۹	ماسه ماهیچه خشک	۱/۲	ماسه کوارتز مرطوب	۱/۸
ماسه قالب‌گیری فشرده شده	۱/۴	ماسه ماهیچه تر	۱/۴	شاموت	۱/۹
ماسه قالب‌گیری فشرده نشده	۱/۲	صمغ	۱/۲	زغال سنگ غنی شده	۰/۸
کک ریخته‌گیری - غنی شده	۰/۵	مواد مصنوعی	۰/۰۴	گرد زغال سنگ	۰/۶
گرافیت خالص	۲/۲۵	خاک تازه	۲/۱	تالک	۲/۷
سرباره کوره بلند	۲/۸	خاک خشک	۱/۵	برم	۰/۹۶
زغال چوب	۰/۳	سریشم مایع	۱/۳	سیمان	۱/۴
پودر آهک	۱/۸	گچ مدل‌سازی تکلیس شده	۱/۸	آجر	۱/۸

جدول ۱۲- ρ جرم مخصوص انواع چوب برحسب  $\frac{kg}{dm^3}$  (مقدار متوسط)

نوع چوب	تازه	خشک	نوع چوب	تازه	خشک	نوع چوب	تازه	خشک
افرا	۰/۹۵	۰/۷	نوعی کاج	۰/۸۵	۰/۵۵	جنگلی قرمز	۱/۰	۰/۷۵
درخت گلابی	۱/۰	۰/۷۵	نوعی گیلاس	۱/۰	۰/۷۵	سرو	۰/۹۵	۰/۶
توسکا	۰/۸۵	۰/۵۵	نوعی داغداغان	۰/۷۵	۰/۵	نوعی نارون	۰/۹۵	۰/۷
نوعی کاج	۰/۸	۰/۵	نوعی گردو	۰/۹۵	۰/۷	جنگلی سفید	۱/۱	۰/۸



جدول ۱۳ - سینوس و کسینوس

جدول مثلثاتی								
0°...45° سینوس								
درجه ↓	دقیقه →							
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'	
0	0,0000	0,0029	0,0058	0,0087	0,0116	0,0145	0,0175	89
1	0,0175	0,0204	0,0233	0,0262	0,0291	0,0320	0,0349	88
2	0,0349	0,0378	0,0407	0,0436	0,0465	0,0494	0,0523	87
3	0,0523	0,0552	0,0581	0,0610	0,0640	0,0669	0,0698	86
4	0,0698	0,0727	0,0756	0,0785	0,0814	0,0843	0,0872	85
5	0,0872	0,0901	0,0929	0,0958	0,0987	0,1016	0,1045	84
6	0,1045	0,1074	0,1103	0,1132	0,1161	0,1190	0,1219	83
7	0,1219	0,1248	0,1276	0,1305	0,1334	0,1363	0,1392	82
8	0,1392	0,1421	0,1449	0,1478	0,1507	0,1536	0,1564	81
9	0,1564	0,1593	0,1622	0,1650	0,1679	0,1708	0,1736	80
10	0,1736	0,1765	0,1794	0,1822	0,1851	0,1880	0,1908	79
11	0,1908	0,1937	0,1965	0,1994	0,2022	0,2051	0,2079	78
12	0,2079	0,2108	0,2136	0,2164	0,2193	0,2221	0,2250	77
13	0,2250	0,2278	0,2306	0,2334	0,2363	0,2391	0,2419	76
14	0,2419	0,2447	0,2476	0,2504	0,2532	0,2560	0,2588	75
15	0,2588	0,2616	0,2644	0,2672	0,2700	0,2728	0,2756	74
16	0,2756	0,2784	0,2812	0,2840	0,2868	0,2896	0,2924	73
17	0,2924	0,2952	0,2979	0,3007	0,3035	0,3062	0,3090	72
18	0,3090	0,3118	0,3145	0,3173	0,3201	0,3228	0,3256	71
19	0,3256	0,3283	0,3311	0,3338	0,3365	0,3393	0,3420	70
20	0,3420	0,3448	0,3475	0,3502	0,3529	0,3557	0,3584	69
21	0,3584	0,3611	0,3638	0,3665	0,3692	0,3719	0,3746	68
22	0,3746	0,3773	0,3800	0,3827	0,3854	0,3881	0,3907	67
23	0,3907	0,3934	0,3961	0,3987	0,4014	0,4041	0,4067	66
24	0,4067	0,4094	0,4120	0,4147	0,4173	0,4200	0,4226	65
25	0,4226	0,4253	0,4279	0,4305	0,4331	0,4358	0,4384	64
26	0,4384	0,4410	0,4436	0,4462	0,4488	0,4514	0,4540	63
27	0,4540	0,4566	0,4592	0,4617	0,4643	0,4669	0,4695	62
28	0,4695	0,4720	0,4746	0,4772	0,4797	0,4823	0,4848	61
29	0,4848	0,4874	0,4899	0,4924	0,4950	0,4975	0,5000	60
30	0,5000	0,5025	0,5050	0,5075	0,5100	0,5125	0,5150	59
31	0,5150	0,5175	0,5200	0,5225	0,5250	0,5275	0,5299	58
32	0,5299	0,5324	0,5348	0,5373	0,5398	0,5422	0,5446	57
33	0,5446	0,5471	0,5495	0,5519	0,5544	0,5568	0,5592	56
34	0,5592	0,5616	0,5640	0,5664	0,5688	0,5712	0,5736	55
35	0,5736	0,5760	0,5783	0,5807	0,5831	0,5854	0,5878	54
36	0,5878	0,5901	0,5925	0,5948	0,5972	0,5995	0,6018	53
37	0,6018	0,6041	0,6065	0,6088	0,6111	0,6134	0,6157	52
38	0,6157	0,6180	0,6202	0,6225	0,6248	0,6271	0,6293	51
39	0,6293	0,6316	0,6338	0,6361	0,6383	0,6406	0,6428	50
40	0,6428	0,6450	0,6472	0,6494	0,6517	0,6539	0,6561	49
41	0,6561	0,6583	0,6604	0,6626	0,6648	0,6670	0,6691	48
42	0,6691	0,6713	0,6734	0,6756	0,6777	0,6799	0,6820	47
43	0,6820	0,6841	0,6862	0,6884	0,6905	0,6926	0,6947	46
44	0,6947	0,6967	0,6988	0,7009	0,7030	0,7050	0,7071	45
	80'	60'	40'	30'	20'	10'	0'	↑ درجه
	← دقیقه →							↓ 45°...90° کسینوس

جدول ۱۴ - سینوس و کسینوس

جدول مثلثاتی								
45°...90° سینوس								
درجه ↓	دقیقه →							
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'	
45	0,7071	0,7092	0,7112	0,7133	0,7153	0,7173	0,7193	44
46	0,7193	0,7214	0,7234	0,7254	0,7274	0,7294	0,7314	43
47	0,7314	0,7333	0,7353	0,7373	0,7392	0,7412	0,7431	42
48	0,7431	0,7451	0,7470	0,7490	0,7509	0,7528	0,7547	41
49	0,7547	0,7566	0,7585	0,7604	0,7623	0,7642	0,7660	40
50	0,7660	0,7679	0,7698	0,7716	0,7736	0,7753	0,7771	39
51	0,7771	0,7790	0,7808	0,7826	0,7844	0,7862	0,7880	38
52	0,7880	0,7898	0,7916	0,7934	0,7951	0,7969	0,7986	37
53	0,7986	0,8004	0,8021	0,8039	0,8056	0,8073	0,8090	36
54	0,8090	0,8107	0,8124	0,8141	0,8158	0,8175	0,8192	35
55	0,8192	0,8208	0,8225	0,8241	0,8258	0,8274	0,8290	34
56	0,8290	0,8307	0,8323	0,8339	0,8355	0,8371	0,8387	33
57	0,8387	0,8403	0,8418	0,8434	0,8450	0,8465	0,8480	32
58	0,8480	0,8496	0,8511	0,8526	0,8542	0,8557	0,8572	31
59	0,8572	0,8587	0,8601	0,8616	0,8631	0,8646	0,8660	30
60	0,8660	0,8675	0,8689	0,8704	0,8718	0,8732	0,8746	29
61	0,8746	0,8760	0,8774	0,8788	0,8802	0,8816	0,8829	28
62	0,8829	0,8843	0,8857	0,8870	0,8884	0,8897	0,8910	27
63	0,8910	0,8923	0,8936	0,8949	0,8962	0,8975	0,8988	26
64	0,8988	0,9001	0,9013	0,9026	0,9038	0,9051	0,9063	25
65	0,9063	0,9075	0,9088	0,9100	0,9112	0,9124	0,9135	24
66	0,9135	0,9147	0,9159	0,9171	0,9182	0,9194	0,9205	23
67	0,9205	0,9216	0,9228	0,9239	0,9250	0,9261	0,9272	22
68	0,9272	0,9283	0,9293	0,9304	0,9315	0,9325	0,9336	21
69	0,9336	0,9346	0,9356	0,9367	0,9377	0,9387	0,9397	20
70	0,9397	0,9407	0,9417	0,9426	0,9436	0,9446	0,9455	19
71	0,9455	0,9465	0,9474	0,9483	0,9492	0,9502	0,9511	18
72	0,9511	0,9520	0,9528	0,9537	0,9546	0,9555	0,9563	17
73	0,9563	0,9572	0,9580	0,9588	0,9596	0,9605	0,9613	16
74	0,9613	0,9621	0,9628	0,9636	0,9644	0,9652	0,9659	15
75	0,9659	0,9667	0,9674	0,9681	0,9689	0,9696	0,9703	14
76	0,9703	0,9710	0,9717	0,9724	0,9730	0,9737	0,9744	13
77	0,9744	0,9750	0,9757	0,9763	0,9769	0,9775	0,9781	12
78	0,9781	0,9787	0,9793	0,9799	0,9805	0,9811	0,9816	11
79	0,9816	0,9822	0,9827	0,9833	0,9838	0,9843	0,9848	10
80	0,9848	0,9853	0,9858	0,9863	0,9868	0,9872	0,9877	9
81	0,9877	0,9881	0,9886	0,9890	0,9894	0,9899	0,9903	8
82	0,9903	0,9907	0,9911	0,9914	0,9918	0,9922	0,9925	7
83	0,9925	0,9929	0,9932	0,9936	0,9939	0,9942	0,9945	6
84	0,9945	0,9948	0,9951	0,9954	0,9957	0,9959	0,9962	5
85	0,9962	0,9964	0,9967	0,9969	0,9971	0,9974	0,9976	4
86	0,9976	0,9978	0,9980	0,9981	0,9983	0,9985	0,9986	3
87	0,9986	0,9988	0,9989	0,9990	0,9992	0,9993	0,9994	2
88	0,9994	0,9995	0,9996	0,9997	0,9997	0,9998	0,99985	1
89	0,99985	0,99989	0,99993	0,99996	0,99998	0,99999	1,0000	0

← دقیقه →  
0°...45° کسینوس  
↑ درجه ↓

جدول ۱۵- تانزانت و کتانزانت

جدول مثلثاتی								
↓ درجه ↓	0°...45° تانزانت							
	← دقیقه →							
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'	
0	0,0000	0,0029	0,0058	0,0087	0,0116	0,0145	0,0175	89
1	0,0175	0,0204	0,0233	0,0262	0,0291	0,0320	0,0349	88
2	0,0349	0,0378	0,0407	0,0437	0,0466	0,0495	0,0524	87
3	0,0524	0,0553	0,0582	0,0612	0,0641	0,0670	0,0699	86
4	0,0699	0,0729	0,0758	0,0787	0,0816	0,0846	0,0875	85
5	0,0875	0,0904	0,0934	0,0963	0,0992	0,1022	0,1051	84
6	0,1051	0,1080	0,1110	0,1139	0,1169	0,1198	0,1228	83
7	0,1228	0,1257	0,1287	0,1317	0,1346	0,1376	0,1405	82
8	0,1405	0,1435	0,1465	0,1495	0,1524	0,1554	0,1584	81
9	0,1584	0,1614	0,1644	0,1673	0,1703	0,1733	0,1763	80
10	0,1763	0,1793	0,1823	0,1853	0,1883	0,1914	0,1944	79
11	0,1944	0,1974	0,2004	0,2035	0,2065	0,2095	0,2126	78
12	0,2126	0,2156	0,2186	0,2217	0,2247	0,2278	0,2309	77
13	0,2309	0,2339	0,2370	0,2401	0,2432	0,2462	0,2493	76
14	0,2493	0,2524	0,2555	0,2586	0,2617	0,2648	0,2679	75
15	0,2679	0,2711	0,2742	0,2773	0,2805	0,2836	0,2867	74
16	0,2867	0,2899	0,2931	0,2962	0,2994	0,3026	0,3057	73
17	0,3057	0,3089	0,3121	0,3153	0,3185	0,3217	0,3249	72
18	0,3249	0,3281	0,3314	0,3346	0,3378	0,3411	0,3443	71
19	0,3443	0,3476	0,3508	0,3541	0,3574	0,3607	0,3640	70
20	0,3640	0,3673	0,3706	0,3739	0,3772	0,3805	0,3839	69
21	0,3839	0,3872	0,3906	0,3939	0,3973	0,4006	0,4040	68
22	0,4040	0,4074	0,4108	0,4142	0,4176	0,4210	0,4245	67
23	0,4245	0,4279	0,4314	0,4348	0,4383	0,4417	0,4452	66
24	0,4452	0,4487	0,4522	0,4557	0,4592	0,4628	0,4663	65
25	0,4663	0,4699	0,4734	0,4770	0,4806	0,4841	0,4877	64
26	0,4877	0,4913	0,4950	0,4986	0,5022	0,5059	0,5095	63
27	0,5095	0,5132	0,5169	0,5206	0,5243	0,5280	0,5317	62
28	0,5317	0,5354	0,5392	0,5430	0,5467	0,5505	0,5543	61
29	0,5543	0,5581	0,5619	0,5658	0,5696	0,5735	0,5774	60
30	0,5774	0,5812	0,5851	0,5890	0,5930	0,5969	0,6009	59
31	0,6009	0,6048	0,6088	0,6128	0,6168	0,6208	0,6249	58
32	0,6249	0,6289	0,6330	0,6371	0,6412	0,6453	0,6494	57
33	0,6494	0,6536	0,6577	0,6619	0,6661	0,6703	0,6745	56
34	0,6745	0,6787	0,6830	0,6873	0,6916	0,6959	0,7002	55
35	0,7002	0,7046	0,7089	0,7133	0,7177	0,7221	0,7265	54
36	0,7265	0,7310	0,7355	0,7400	0,7445	0,7490	0,7536	53
37	0,7536	0,7581	0,7627	0,7673	0,7720	0,7766	0,7813	52
38	0,7813	0,7860	0,7907	0,7954	0,8002	0,8050	0,8098	51
39	0,8098	0,8146	0,8195	0,8243	0,8292	0,8342	0,8391	50
40	0,8391	0,8441	0,8491	0,8541	0,8591	0,8642	0,8693	49
41	0,8693	0,8744	0,8796	0,8847	0,8899	0,8952	0,9004	48
42	0,9004	0,9057	0,9110	0,9163	0,9217	0,9271	0,9325	47
43	0,9325	0,9380	0,9435	0,9490	0,9545	0,9601	0,9657	46
44	0,9657	0,9713	0,9770	0,9827	0,9884	0,9942	1,0000	45
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'	↑ درجه ↑
	← دقیقه →							
	45°...90° کتانزانت							

جدول ۱۶- تانزانت و کتانزانت

جدول مثلثاتی								
درجه ↓	تانزانت 45°...90°							درجه ↑
	دقیقه →							
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'	
45	1,0000	1,0058	1,0117	1,0176	1,0235	1,0295	1,0355	44
46	1,0355	1,0416	1,0477	1,0538	1,0599	1,0661	1,0724	43
47	1,0724	1,0786	1,0850	1,0913	1,0977	1,1041	1,1106	42
48	1,1106	1,1171	1,1237	1,1303	1,1369	1,1436	1,1504	41
49	1,1504	1,1571	1,1640	1,1708	1,1778	1,1847	1,1918	40
50	1,1918	1,1988	1,2059	1,2131	1,2203	1,2276	1,2349	39
51	1,2349	1,2423	1,2497	1,2572	1,2647	1,2723	1,2799	38
52	1,2799	1,2876	1,2954	1,3032	1,3111	1,3190	1,3270	37
53	1,3270	1,3351	1,3432	1,3514	1,3597	1,3680	1,3764	36
54	1,3764	1,3848	1,3934	1,4019	1,4106	1,4193	1,4281	35
55	1,4281	1,4370	1,4460	1,4550	1,4641	1,4733	1,4826	34
56	1,4826	1,4919	1,5013	1,5108	1,5204	1,5301	1,5399	33
57	1,5399	1,5497	1,5597	1,5697	1,5798	1,5900	1,6003	32
58	1,6003	1,6107	1,6213	1,6318	1,6426	1,6534	1,6643	31
59	1,6643	1,6753	1,6864	1,6977	1,7090	1,7205	1,7321	30
60	1,7321	1,7438	1,7556	1,7675	1,7796	1,7917	1,8041	29
61	1,8041	1,8165	1,8291	1,8418	1,8546	1,8676	1,8807	28
62	1,8807	1,8940	1,9074	1,9210	1,9347	1,9486	1,9626	27
63	1,9626	1,9768	1,9912	2,0057	2,0204	2,0353	2,0503	26
64	2,0503	2,0655	2,0809	2,0965	2,1123	2,1283	2,1445	25
65	2,1445	2,1609	2,1775	2,1943	2,2113	2,2286	2,2460	24
66	2,2460	2,2637	2,2817	2,2998	2,3183	2,3369	2,3559	23
67	2,3559	2,3750	2,3945	2,4142	2,4342	2,4545	2,4751	22
68	2,4751	2,4960	2,5172	2,5387	2,5605	2,5826	2,6051	21
69	2,6051	2,6279	2,6511	2,6746	2,6985	2,7228	2,7475	20
70	2,7475	2,7725	2,7980	2,8239	2,8502	2,8770	2,9042	19
71	2,9042	2,9319	2,9600	2,9887	3,0178	3,0475	3,0777	18
72	3,0777	3,1084	3,1397	3,1716	3,2041	3,2371	3,2709	17
73	3,2709	3,3052	3,3402	3,3759	3,4124	3,4495	3,4874	16
74	3,4874	3,5261	3,5656	3,6059	3,6470	3,6891	3,7321	15
75	3,7321	3,7760	3,8208	3,8667	3,9136	3,9617	4,0108	14
76	4,0108	4,0611	4,1126	4,1653	4,2193	4,2747	4,3315	13
77	4,3315	4,3897	4,4494	4,5107	4,5736	4,6383	4,7046	12
78	4,7046	4,7729	4,8430	4,9152	4,9894	5,0658	5,1446	11
79	5,1446	5,2257	5,3093	5,3955	5,4845	5,5764	5,6713	10
80	5,6713	5,7694	5,8708	5,9758	6,0844	6,1970	6,3138	9
81	6,3138	6,4348	6,5605	6,6912	6,8269	6,9682	7,1154	8
82	7,1154	7,2687	7,4287	7,5958	7,7704	7,9530	8,1444	7
83	8,1444	8,3450	8,5556	8,7769	9,0098	9,2553	9,5144	6
84	9,5144	9,7882	10,0780	10,3854	10,7119	11,0594	11,4301	6
85	11,4301	11,8262	12,2505	12,7062	13,1969	13,7267	14,3007	4
86	14,3007	14,9244	15,6048	16,3499	17,1693	18,0750	19,0811	3
87	19,0811	20,2056	21,4704	22,9038	24,5418	26,4316	28,6363	2
88	28,6363	31,2416	34,3678	38,1885	42,9641	49,1039	57,2900	1
89	57,2900	68,7501	85,9398	114,5887	171,8854	343,7737	∞	0
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'	
	← دقیقه							
	کتانزانت 0°...45°							

## فهرست منابع

نام کتاب	نویسنده	ناشر	سال چاپ
1. Technische Mathematik für Gießerei und Modellbau	Rudolf Richter	HANDWERK UND TECHNIK	1988
2. Fach rechnen	Friedrich wagner German Schreibeis	Hollan+Jesenhans	1984

