

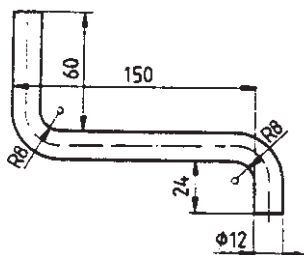
پیوست‌ها

۱-۱- ارزشیابی گروه الف

زمان: ۱۲۰ دقیقه

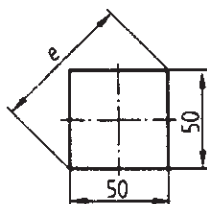
۱- طول میله فولادی لازم برای ساختن قانجاق مطابق شکل زیر را به دست آورید.

۱/۵	
-----	--



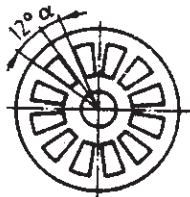
۲- اندازه قطر e در چهارضلعی مطابق شکل زیر را به دست آورید.

۱/۵	
-----	--



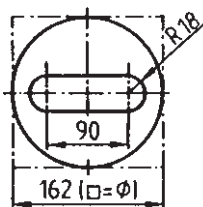
۳- مقدار زاویه α در صفحه ماهیچه مطابق شکل زیر را محاسبه کنید.

۱/۵	
-----	--



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

۳	
---	--

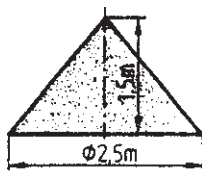


۱/۵	
-----	--

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

الف) حجم آن را بر حسب متر مکعب

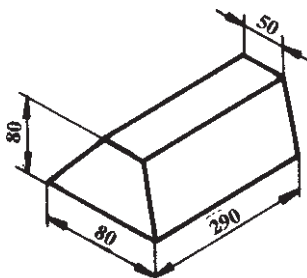
ب) این مقدار ماسه برای پر کردن چند جعبه با حجم ۸۲/۵ سانتیمتر مکعب کفایت می‌کند؟



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

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

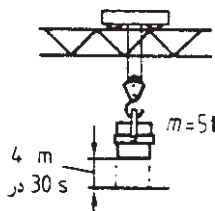
۲	
---	--



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

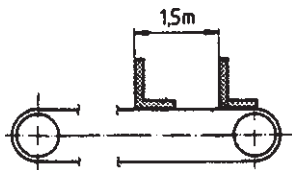
۱/۵	
-----	--

در صورتی که ضریب بهره ۸۲/۰ 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 ۸۰۰°C برساند و در صورتی که نقطه ذوب آلومینیم ۶۵۸°C، گرمای ویژه در حالت
جامد $c = 0.9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، گرمای ویژه در حالت مذاب $c' = 1.026 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و گرمای نهان ذوب آن

۳	
---	--

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

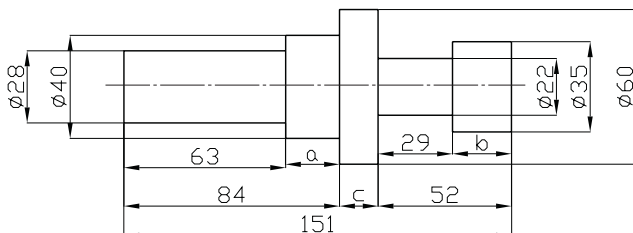
۱۱- ۲۰°C را برحسب کلون و درجه فارنهایت به دست آورید.

۱	
---	--

گروه ب زمان: ۱۲۰ دقیقه

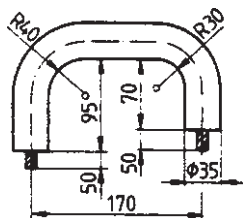
۱- اندازه ابعاد a و b و c قطعه را در شکل زیر به دست آورید.

۰/۷۵	
------	--



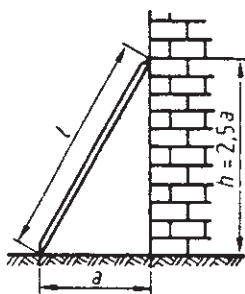
۲- چند متر ریسمان مومی برای ۷۵ عدد ماهیچه مطابق شکل زیر مورد نیاز است؟

۱/۲۵	
------	--



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

۱	
---	--



۴- مقدار زاویه α و γ را در قاب شکل زیر به دست آورید.

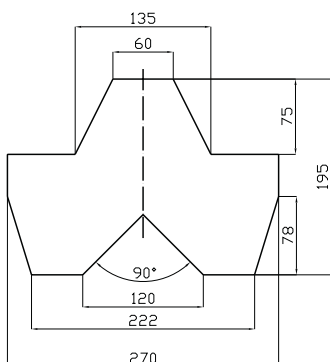
۱	
---	--



۵- قطعه انطباقی مطابق شکل مقابل از ورقی به

ابعاد $200\text{ mm} \times 280\text{ mm}$ ساخته خواهد شد. مطلوب
است محاسبه :

۲	
---	--



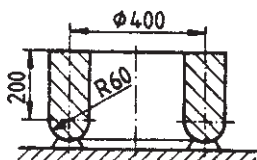
الف) سطح قطعه کار برحسب سانتیمتر مربع

ب) درصد دورریز

۶- حجم تغذیه حلقوی شکل زیر را برحسب دسیمتر مکعب تعیین کنید.

۲	
---	--

(از محاسبه زاید، صرفنظر شود.)



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 kg و با چگالی $\frac{2}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ پر شده و متراکم شده است. تعیین

۳	
---	--

کنید :

الف) چگالی ماسه متراکم شده قالب

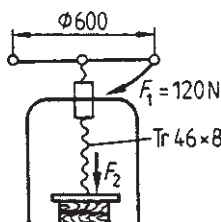
ب) حجم حفره ها و فضای بین ذرات ماسه

ج) درصد حجم حفره ها نسبت به حجم داخلی درجه (درصد تخلخل)

۸- به وسیله پرس پیچی شکل، چوب ها به هم چسبانده می شوند. نیروی پرس F_p را به دست

۱/۵	
-----	--

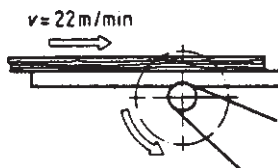
آورید. ($\eta = 0.85$)



۹- برش 2° الوار ۵ متری به وسیله ماشین اره شکل زیر، چند دقیقه طول می کشد، اگر زمان

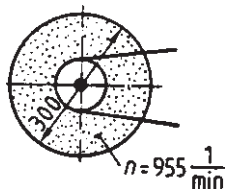
۱/۵	
-----	--

فرعی ۷ دقیقه منظور شود؟



۱/۵	
-----	--

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



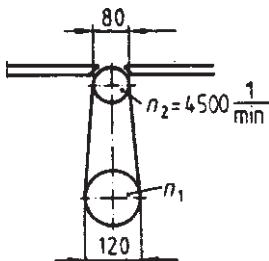
۱/۵	
-----	--

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 ۵۰ کیلوگرم چدن را در کوره ذوب به نقطه ذوب $1350^{\circ}C$ برسانیم،

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

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

۳	
---	--

$\lambda = 125 \frac{kJ}{kg \cdot K}$ و نقطه ذوب آن $1200^{\circ}C$ باشد.

پاسخنامه

فصل اول	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین‌ها																																			
تبدیل واحدها	۵	۱	<table><tr><td>د</td><td>ج</td><td>ب</td><td>الف</td><td></td></tr><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></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										
	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																																	
	۵	۲	۳/۱۷۵ و ۶/۳۵ و ۹/۵۲۵ و ۷۹/۳۷۵ و ۸۲/۵۵ و ۱۳۹/۷																																			
	۵	۳	۱/۷۵ و ۷/۵ و ۰/۳۷۵																																			
۵	۴	۸۷/۶۷۹۷cm (ج) ۴۶۸mm (ب) ۶/۵۸۳m (الف)																																				
۵	۵	۱۵۱/۵																																				
۵	۶	۸۳/۰۲																																				
۵	۷	۷۹mm = عرض ۱۴۰mm = طول																																				
۶	۸	۱۶۶/۰۷																																				
مقیاس	۸	۱	<table><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><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></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
	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 $G_U = ۳۸/۵$
	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	۶	۴۳۹۹ mm
	۱۰	۷	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	۵	۶۴۶/۹ mm
	۱۵	۶	۶۱/۷۹۵۲m
			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	°/۹۵m

فصل دوم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین ها
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 $\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 6^\circ \\ \beta = 12^\circ \end{array} \right.$ شش ضلعی و $\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 45 \\ \beta = 135 \end{array} \right.$ هشت ضلعی و $\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 3^\circ \\ \beta = 15^\circ \end{array} \right.$ 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)

فصل سوم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین‌ها																																
تبدیل واحد سطوح و محاسبه سطوح مرکب	۲۹	۱	<table><tr><th>m^۲</th><th>dm^۲</th><th>cm^۲</th><th>mm^۲</th></tr><tr><td>۰/۰۳۵</td><td>۳/۵</td><td>۳۵۰</td><td>۳۵۰۰۰</td></tr><tr><td>۲/۵</td><td>۲۵۰</td><td>۲۵۰۰۰</td><td>۲۵۰۰۰۰۰</td></tr><tr><td>۱/۶۸</td><td>۱۶۸</td><td>۱۶۸۰۰</td><td>۱۶۸۰۰۰۰</td></tr><tr><td>۰/۲۱۴</td><td>۲۱/۴</td><td>۲۱۴۰</td><td>۲۱۴۰۰۰</td></tr><tr><td>۰/۰۱۸۵۱۹</td><td>۱/۸۵۱۹</td><td>۱۸۵/۱۹</td><td>۱۸۵۱۹</td></tr><tr><td>۰/۰۰۰۰۰۸۶</td><td>۰/۰۰۰۸۶</td><td>۰/۸۶</td><td>۸۶</td></tr><tr><td>۰/۰۰۰۸۷</td><td>۰/۸۷</td><td>۸۷</td><td>۸۷۰۰</td></tr></table>	m ^۲	dm ^۲	cm ^۲	mm ^۲	۰/۰۳۵	۳/۵	۳۵۰	۳۵۰۰۰	۲/۵	۲۵۰	۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰	۱/۶۸	۱۶۸	۱۶۸۰۰	۱۶۸۰۰۰۰	۰/۲۱۴	۲۱/۴	۲۱۴۰	۲۱۴۰۰۰	۰/۰۱۸۵۱۹	۱/۸۵۱۹	۱۸۵/۱۹	۱۸۵۱۹	۰/۰۰۰۰۰۸۶	۰/۰۰۰۸۶	۰/۸۶	۸۶	۰/۰۰۰۸۷	۰/۸۷	۸۷	۸۷۰۰
	m ^۲	dm ^۲	cm ^۲	mm ^۲																															
	۰/۰۳۵	۳/۵	۳۵۰	۳۵۰۰۰																															
	۲/۵	۲۵۰	۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰																															
	۱/۶۸	۱۶۸	۱۶۸۰۰	۱۶۸۰۰۰۰																															
	۰/۲۱۴	۲۱/۴	۲۱۴۰	۲۱۴۰۰۰																															
	۰/۰۱۸۵۱۹	۱/۸۵۱۹	۱۸۵/۱۹	۱۸۵۱۹																															
	۰/۰۰۰۰۰۸۶	۰/۰۰۰۸۶	۰/۸۶	۸۶																															
۰/۰۰۰۸۷	۰/۸۷	۸۷	۸۷۰۰																																
۳۰	۲	الف) ۴۱۵۲/۴۷۵cm ^۲ ب) ۲۱/۷۸۳۴۲۵m ^۲																																	
۳۰	۳	b = ۲۵mm و L = ۵۰mm																																	
۳۰	۴	L = ۳۰mm																																	
۳۰	۵	A _g = ۶۰۰mm ^۲																																	
۳۰	۶	A _R = ۱۲۹۶mm ^۲																																	
۳۱	۷	A _V = ۲۴۰۰۰mm ^۲																																	
۳۱	۸	الف) A = ۵۱۳۲mm ^۲ ب) A _V = ۳۲/۶۸cm ^۲																																	
۳۱	۹	A _{BW} = ۳۶۷/۳m ^۲																																	
۳۱	۱۰	A = ۳۷۵۰mm ^۲																																	
محاسبه سطوح قوسدار	۳۳	۱	D _S = ۳۰mm																																
	۳۳	۲	A = ۱۰۵/۹۹cm ^۲																																
	۳۳	۳	F = ۳۸۰۳۳۲/۵(N)																																
	۳۳	۴	m = ۰/۵kg																																
	۳۴	۵	A = ۱۰۶/۱cm ^۲																																
	۳۴	۶	A = ۵۴۳۴mm ^۲																																

فصل سوم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین‌ها																				
	۳۴	۷	$A = ۳/۶۹dm^۲$																				
محاسبه ریخت و ریز و درصد آن	۳۶	۱	<table><tr><td></td><td>M_F</td><td>M_R</td><td>$\%M_V$</td></tr><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></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%
		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%																			
	۳۶	۲	$M_V = ۸/۷۷ \%$																				
	۳۶	۳	$M_V = ۱/۷ \%$ ج) $M_F = ۳۵۴۰mm$ ب) $M_V = ۶۰mm$ الف)																				
	۳۶	۴	$M_V = ۰/۲۴۵m^۲$ و $M_V = ۸/۵ \%$																				
	۳۶	۵	$M_V = ۲۷/۳۹ \%$																				
	۳۷	۶	$M_V = ۵۱/۶۵ \%$																				
	۳۷	۷	$M_V = ۱۹/۱۴ \%$																				
	۳۷	۸	$M_V = ۶۰/۷۳ \%$																				
۳۷	۹	$M_V = ۴۸/۶۲ \%$																					
۳۷	۱۰	$M_V = ۵۵/۶۸ \%$																					

جواب تمرین‌ها				شماره تمرین	صفحه	فصل چهارم																																
<table><tr><td>m^۳</td><td>dm^۳</td><td>cm^۳</td><td>mm^۳</td></tr><tr><td>۰/۰۳۵</td><td>۳۵/۰</td><td>۳۵۰۰۰</td><td>۳۵۰۰۰۰۰۰۰</td></tr><tr><td>۲/۵</td><td>۲۵۰۰</td><td>۲۵۰۰۰۰۰</td><td>۲۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰</td></tr><tr><td>۰/۱۶۸</td><td>۱۶۸</td><td>۱۶۸۰۰۰</td><td>۱۶۸۰۰۰۰۰۰۰</td></tr><tr><td>۰/۰۰۲۱۴</td><td>۲/۱۴</td><td>۲۱۴۰</td><td>۲۱۴۰۰۰۰</td></tr><tr><td>۰/۰۰۰۰۱۸۵۱۹</td><td>۰/۰۱۸۵۱۹</td><td>۱۸/۵۱۹</td><td>۱۸۵۱۹</td></tr><tr><td>۰/۰۰۰۰۰۸۶</td><td>۰/۰۰۸۶</td><td>۸۶</td><td>۸۶۰۰۰</td></tr><tr><td>۰/۰۰۰۰۸۷</td><td>۰/۸۷</td><td>۸۷۰</td><td>۸۷۰۰۰۰</td></tr></table>				m ^۳	dm ^۳	cm ^۳	mm ^۳	۰/۰۳۵	۳۵/۰	۳۵۰۰۰	۳۵۰۰۰۰۰۰۰	۲/۵	۲۵۰۰	۲۵۰۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۰/۱۶۸	۱۶۸	۱۶۸۰۰۰	۱۶۸۰۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۲۱۴	۲/۱۴	۲۱۴۰	۲۱۴۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۱۸۵۱۹	۰/۰۱۸۵۱۹	۱۸/۵۱۹	۱۸۵۱۹	۰/۰۰۰۰۰۸۶	۰/۰۰۸۶	۸۶	۸۶۰۰۰	۰/۰۰۰۰۸۷	۰/۸۷	۸۷۰	۸۷۰۰۰۰	۱	۴۲	تبدیل واحد حجم
m ^۳	dm ^۳	cm ^۳	mm ^۳																																			
۰/۰۳۵	۳۵/۰	۳۵۰۰۰	۳۵۰۰۰۰۰۰۰																																			
۲/۵	۲۵۰۰	۲۵۰۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰																																			
۰/۱۶۸	۱۶۸	۱۶۸۰۰۰	۱۶۸۰۰۰۰۰۰۰																																			
۰/۰۰۲۱۴	۲/۱۴	۲۱۴۰	۲۱۴۰۰۰۰																																			
۰/۰۰۰۰۱۸۵۱۹	۰/۰۱۸۵۱۹	۱۸/۵۱۹	۱۸۵۱۹																																			
۰/۰۰۰۰۰۸۶	۰/۰۰۸۶	۸۶	۸۶۰۰۰																																			
۰/۰۰۰۰۸۷	۰/۸۷	۸۷۰	۸۷۰۰۰۰																																			
A _O = ۳۴۳ / ۸۲۵dm ^۲				۲	۴۲	محاسبه سطح کل																																
A _O = ۳۶۸ / ۲۴۸cm ^۲				۳	۴۲																																	
A _O = ۴۱۸۲۴۸mm ^۲				۴	۴۳																																	
الف) V = ۲ / ۵۰۸m ^۳ ب) m = ۱۰۰۳۲kg				۱	۴۵	محاسبه حجم																																
V = ۱۷۲ / ۸dm ^۳				۲	۴۵																																	
V _۱ = ۱۴۰ / ۶۰۸cm ^۳ و V _۲ = ۲۱۰ / ۹۱۲cm ^۳				۳	۴۵																																	
h = ۳ / ۰۷۷m				۴	۴۵																																	
V = ۲۲۶ / ۰۸m ^۳				۵	۴۶																																	
V = ۵ / ۵۹dm ^۳				۱	۴۷	محاسبه ابعاد مرکب																																
V = ۸۴۰۳۰cm ^۳				۲	۴۷																																	
الف) V = ۱ / ۶۳۲۸dm ^۳ ب) V = ۴۰۸ / ۲dm ^۳				۳	۴۷																																	
V = ۴۹ / ۱۸۹dm ^۳				۴	۴۸																																	
V = ۱۰۶ / ۷۶dm ^۳				۵	۴۸																																	
V = ۵۰ / ۰۴۴dm ^۳				۶	۴۸																																	
V = ۲۹۵۷۵۹ / ۰۵cm ^۳				۷	۴۹																																	
V = ۴۰۱ / ۶dm ^۳				۸	۴۹																																	

فصل پنجم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین ها
محاسبه جرم و چگالی	۵۹	۱	$m = ۶۸ / ۲۵ \text{ kg}$
	۵۹	۲	$\rho = ۲ / ۷ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
	۵۹	۳	$V'' = ۲۸۶ / ۴۵۵ \text{ cm}^3$ (الف) $m = ۱۴ / ۰.۶۲۵ \text{ kg}$ (ب)
	۵۹	۴	$A = ۱۰.۴۱۶ / ۷ \text{ cm}^2$
	۶۰	۵	$m_{\text{Al}} = ۶ / ۷۵ \text{ kg}$ و $M_{\text{Fe}} = ۱۹ / ۵ \text{ kg}$
	۶۰	۶	$\rho = ۷۷۵۳ / ۰.۸۶ \text{ kg/m}^3$
	۶۰	۷	$\rho = ۱ / ۴ \text{ g/cm}^3$ (الف) $\rho = ۱ / ۳ \text{ g/cm}^3$ (ب) $۷ / ۴۴\%$ (ج)
	۶۰	۸	$m = ۲ / ۹۷۵ \text{ kg}$
	۶۰	۹	عدد کوکیل $n = ۱۲$
	۶۱	۱۰	$d = ۱۷.۰ \text{ mm}$ و $e = ۵ \text{ mm}$
	۶۱	۱۱	$m = ۶۸ \text{ kg}$
	۶۱	۱۲	(الف) $\rho = ۸ / ۲۵ \times ۱۰^3 \text{ kg/m}^3$ (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	$m = 650 \text{ kg}$ (الف) $W = 1085/5 \text{ N}$ (ب)
	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	$V = 0/8825 \text{ dm}^3$ (الف) $W = 70/9177 \text{ N}$ (ب) $W_{25} = 1/773 \text{ KN}$ (ج)
	۷۳	۶	$V'' = 0/1 \text{ dm}^3$
	۷۳	۷	$V = 0/07768 \text{ dm}^3$ (الف) $W = 121/18 \text{ N}$ (ب)
فصل هفتم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین‌ها
محاسبه کار و توان	۷۷	۱	$W = 77615/616 \text{ J}$
	۷۷	۲	$W = 600 \text{ kJ}$
	۷۷	۳	$\eta = 0/8$
	۷۷	۴	$P_{ab} = 5/9189 \text{ kW}$ و $P_{zu} = 8/22 \text{ kW}$
	۷۸	۵	$P_{ab} = 245 \text{ kW}$ (الف) $P_{zu} = 350 \text{ kW}$ (ب)
	۷۸	۶	$W = 882000 \text{ J}$ (الف) $P = 81/67 \text{ W}$ (ب)
	۷۸	۷	$P = 5000 \text{ kW}$

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><tr><td></td><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td></tr><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></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																																																								

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

فصل نهم	صفحه	شماره تمرین	جواب تمرین‌ها
۱۰۸	۱۰۶	۱	$\theta_F = ۲۴۶۲$ و $T_K = ۱۶۲۳$
	۱۰۶	۲	$۴۰^{\circ}\text{F} = ۴/۴۴^{\circ}\text{C}$ و $-۴۰^{\circ}\text{F} = -۴۰^{\circ}\text{C}$
	۱۰۶	۳	$۳۹۵/۶^{\circ}\text{C}$
	۱۰۶	۴	۹۰°F و ۵۰°K
	۱۰۶	۵	$۸/۹^{\circ}\text{C}$ ب) نقطه ذوب آلومینیم بیشتر است الف
	۱۰۷	۶	$\theta_C = ۳۰۱/۲۵^{\circ}\text{C}$
	۱۰۷	۷	$۸۰۰۰\text{cal}/^{\circ}\text{C}$ و $۳۳۵۲۰\text{J}/^{\circ}\text{C}$ و $۳۳/۵۲\text{kJ}/^{\circ}\text{K}$
	۱۰۷	۸	$۱۳۸/۱۸۶۲\text{MJ}$
	۱۰۷	۹	$A = ۵/۵\text{kcal}/^{\circ}\text{C}$ الف) $Q = ۵۷۶۱/۲۵\text{kJ}$ ب)
	۱۰۷	۱۰	$Q = ۲۲۶۳/۱۴\text{kcal}$
	۱۰۷	۱۱	$\lambda = ۲۵\text{kJ/kg}$ و $\lambda = ۵/۹۷\text{kcal/kg}$
	۱۰۷	۱۲	$Q_{\text{بخ}} = ۳۳۵۰۰\text{kJ}$ و $Q_{\text{چدن}} = ۹۷۰۰\text{kJ}$
	۱۰۸	۱۳	$Q = ۱۵۲/۴\text{kcal}$ الف) $Q = ۱۵۵/۹۲۵\text{kcal}$ ب) $Q = ۱۷۷\text{kcal}$ ج)
	۱۰۸	۱۴	$Q = ۲۶۱۶۷/۲\text{kcal}$
	۱۰۸	۱۵	$\theta = ۱۰۹۹^{\circ}\text{C}$
	۱۰۸	۱۶	$m = ۰/۴\text{kg}$
	۱۰۹	۱۷	$m = ۷/۶۳\text{kg}$
	۱۰۹	۱۸	$V = ۲۲/۰۶\text{lit}$

۳-۱۰- جدول

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

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

S.I و M.K.S

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

$$1 \text{ Nm/s} = 1 \text{ W} \text{ و } 1 \text{ N.m} = 1 \text{ J}$$

جدول ۲- تبدیل آحاد طول به یک دیگر

F.P.S			S.I و M.K.S				
نام واحد	متر	دسیمتر	سانتیمتر	میلیمتر	یارد	فوت	اینچ
علامت اختصاری	m	dm	cm	mm	yard	ft	in
۱m	۱	۱۰	۱۰۰	۱۰۰۰	۱/۰.۹۴	۳/۲.۸۱	۳۹/۳۷

جدول ۳- تبدیل آحاد سطح به یک دیگر

F.P.S				S.I و M.K.S			
اینج مربع	فوت مربع	یارد مربع	میلیمتر مربع	سانتیمتر مربع	دسیمتر مربع	متر مربع	نام واحد
in ^۲	ft ^۲	yard ^۲	mm ^۲	cm ^۲	dm ^۲	m ^۲	علامت اختصاری
۱۵۵۰	۱۰/۷۶	۱/۱۹۶	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰	۱	۱m ^۲

جدول ۴- تبدیل آحاد حجم به یک دیگر

F.P.S				S.I و M.K.S			
اینج مکعب	فوت مکعب	یارد مکعب	میلیمتر مکعب	سانتیمتر مکعب	دسیمتر مکعب	متر مکعب	نام واحد
in ^۳	ft ^۳	yard ^۳	mm ^۳	cm ^۳	dm ^۳	m ^۳	علامت اختصاری
۶۱۰۲۳	۳۵/۳۲	۱/۳۰۷	۱۰ ^۹	۱۰ ^۶	۱۰۰۰	۱	۱m ^۳

گنجایش یک دسیتمتر مکعب را یک لیتر هم می گویند.

جدول ۵- تبدیل آحاد نیرو به یک دیگر

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

جدول ۶- تبدیل آحاد فشار به یک دیگر

M.K.S			F.P.S	S.I			
نام واحد	بار	نیوتن بر سانتیمتر مربع	نیوتن بر مترمربع	پوند بر اینچ مربع	میلیمتر جیوه	میلیمتر آب	کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
علامت اختصاری	bar	N/cm ^۲	N/m ^۲	P.S.I	mm.Hg	mmH _۲ O	Kg/cm ^۲
۱ bar	۱	۱۰	۱۰ ^۵	۱۴/۲	۷۵۰	۱۰۲۰۰	۱/۰۲

جدول ۷- تبدیل آحاد کار به یک دیگر

F.P.S		M.K.S		S.I		
نام واحد	نیوتن متر	نیوتن سانتیمتر	کیلوگرم سانتیمتر	کیلوگرم متر	پوند فوت	پوند اینچ
علامت اختصاری	N.m	N.cm	kg.cm	kg.m	lb.ft	lb.in
۱ N.m	۱	۱۰۰	۱۰/۲	$\frac{۱}{۹/۸۱} = ۰/۱۰۲$	۰/۷۳۸	۸/۸۵۸

جدول ۸- تبدیل آحاد توان به یک دیگر

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

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

نام ماده	علامت اختصاری	ρ به $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$	دمای ذوب °C	نام ماده	علامت اختصاری	ρ به $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$	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- ρ جرم مخصوص چدن‌ها برحسب $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ (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 بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ (مقدار متوسط)

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

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

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

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
45°...90° کسینوس								

جدول ۱۴ - سینوس و کسینوس

جدول مثلثاتی								
درجه ۴۵°...۹۰° سینوس								
درجه	دقیقه							
↓	۰'	۱۰'	۲۰'	۳۰'	۴۰'	۵۰'	۶۰'	
۴۵	0,7071	0,7092	0,7112	0,7133	0,7153	0,7173	0,7193	۴۴
۴۶	0,7193	0,7214	0,7234	0,7254	0,7274	0,7294	0,7314	۴۳
۴۷	0,7314	0,7333	0,7353	0,7373	0,7392	0,7412	0,7431	۴۲
۴۸	0,7431	0,7451	0,7470	0,7490	0,7509	0,7528	0,7547	۴۱
۴۹	0,7547	0,7566	0,7585	0,7604	0,7623	0,7642	0,7660	۴۰
۵۰	0,7660	0,7679	0,7698	0,7716	0,7735	0,7753	0,7771	۳۹
۵۱	0,7771	0,7790	0,7808	0,7826	0,7844	0,7862	0,7880	۳۸
۵۲	0,7880	0,7898	0,7916	0,7934	0,7951	0,7969	0,7986	۳۷
۵۳	0,7986	0,8004	0,8021	0,8039	0,8056	0,8073	0,8090	۳۶
۵۴	0,8090	0,8107	0,8124	0,8141	0,8158	0,8175	0,8192	۳۵
۵۵	0,8192	0,8208	0,8225	0,8241	0,8258	0,8274	0,8290	۳۴
۵۶	0,8290	0,8307	0,8323	0,8339	0,8355	0,8371	0,8387	۳۳
۵۷	0,8387	0,8403	0,8418	0,8434	0,8450	0,8465	0,8480	۳۲
۵۸	0,8480	0,8496	0,8511	0,8526	0,8542	0,8557	0,8572	۳۱
۵۹	0,8572	0,8587	0,8601	0,8616	0,8631	0,8646	0,8660	۳۰
۶۰	0,8660	0,8675	0,8689	0,8704	0,8718	0,8732	0,8746	۲۹
۶۱	0,8746	0,8760	0,8774	0,8788	0,8802	0,8816	0,8829	۲۸
۶۲	0,8829	0,8843	0,8857	0,8870	0,8884	0,8897	0,8910	۲۷
۶۳	0,8910	0,8923	0,8936	0,8949	0,8962	0,8975	0,8988	۲۶
۶۴	0,8988	0,9001	0,9013	0,9026	0,9038	0,9051	0,9063	۲۵
۶۵	0,9063	0,9075	0,9088	0,9100	0,9112	0,9124	0,9135	۲۴
۶۶	0,9135	0,9147	0,9159	0,9171	0,9182	0,9194	0,9205	۲۳
۶۷	0,9205	0,9216	0,9228	0,9239	0,9250	0,9261	0,9272	۲۲
۶۸	0,9272	0,9283	0,9293	0,9304	0,9315	0,9325	0,9336	۲۱
۶۹	0,9336	0,9346	0,9356	0,9367	0,9377	0,9387	0,9397	۲۰
۷۰	0,9397	0,9407	0,9417	0,9426	0,9436	0,9446	0,9455	۱۹
۷۱	0,9455	0,9465	0,9474	0,9483	0,9492	0,9502	0,9511	۱۸
۷۲	0,9511	0,9520	0,9528	0,9537	0,9546	0,9555	0,9563	۱۷
۷۳	0,9563	0,9572	0,9580	0,9588	0,9596	0,9605	0,9613	۱۶
۷۴	0,9613	0,9621	0,9628	0,9636	0,9644	0,9652	0,9659	۱۵
۷۵	0,9659	0,9667	0,9674	0,9681	0,9689	0,9696	0,9703	۱۴
۷۶	0,9703	0,9710	0,9717	0,9724	0,9730	0,9737	0,9744	۱۳
۷۷	0,9744	0,9750	0,9757	0,9763	0,9769	0,9775	0,9781	۱۲
۷۸	0,9781	0,9787	0,9793	0,9799	0,9805	0,9811	0,9816	۱۱
۷۹	0,9816	0,9822	0,9827	0,9833	0,9838	0,9843	0,9848	۱۰
۸۰	0,9848	0,9853	0,9858	0,9863	0,9868	0,9872	0,9877	۹
۸۱	0,9877	0,9881	0,9886	0,9890	0,9894	0,9899	0,9903	۸
۸۲	0,9903	0,9907	0,9911	0,9914	0,9918	0,9922	0,9925	۷
۸۳	0,9925	0,9929	0,9932	0,9936	0,9939	0,9942	0,9945	۶
۸۴	0,9945	0,9948	0,9951	0,9954	0,9957	0,9959	0,9962	۵
۸۵	0,9962	0,9964	0,9967	0,9969	0,9971	0,9974	0,9976	۴
۸۶	0,9976	0,9978	0,9980	0,9981	0,9983	0,9985	0,9986	۳
۸۷	0,9986	0,9988	0,9989	0,9990	0,9992	0,9993	0,9994	۲
۸۸	0,9994	0,9995	0,9996	0,9997	0,9997	0,9998	0,99985	۱
۸۹	0,99985	0,99989	0,99993	0,99996	0,99998	0,99999	1,0000	۰
	۶۰'	۵۰'	۴۰'	۳۰'	۲۰'	۱۰'	۰'	درجه ↑
دقیقه								۴۵°...۰° کسینوس

جدول ۱۵- تانزانت و کتانزانت

جدول مثلثاتی								
0°...45° تانزانت								
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	0,0437	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
45°...90° کتانزانت								

جدول ۱۶- تانزانت و کتانزانت

جدول مثلثاتی								
تانزانت $45^\circ \dots 90^\circ$								
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	5
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'	درجه
کتانزانت $0^\circ \dots 45^\circ$								

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

