

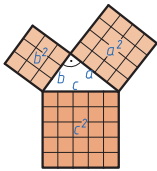


فصل ۳

محاسبات کاربردی

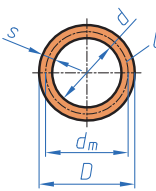
در این بخش نمادهای ریاضی و فرمول‌ها و همچنین نیازمندی‌های محاسباتی رشته متالورژی طبقه‌بندی شده است.

جدول ۳-۳

	<p>a ضلع مجاور زاویه قائمه</p> <p>b ضلع مجاور به زاویه قائمه</p> <p>c وتر</p>	<p>قضیه فیثاغورس</p> $c^2 = a^2 + b^2$
	<p>مثال ۱:</p> <p>$c = 25\text{mm}$ $a = 20\text{mm}$ $b = ?$</p> $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ <p>$b = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{(25\text{mm})^2 - (20\text{mm})^2} = 15\text{mm}$</p> <p>مثال ۲:</p> <p>$a = 20\text{mm}$ $b = 25\text{mm}$ $c = ?$</p> $c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(20\text{mm})^2 + (25\text{mm})^2} = 32\text{mm}$	

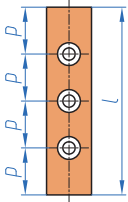
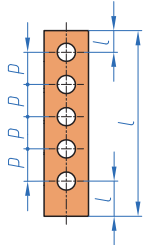
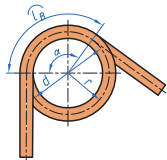
محاسبات مربوط به طول گسترده زمانی استفاده می‌شود که خواهیم از میلگردها و یا تسمه‌ها قطعاتی با روش خم کاری بسازیم.

جدول ۳-۴

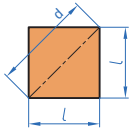
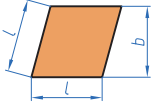
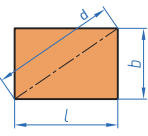
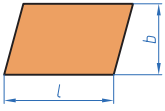
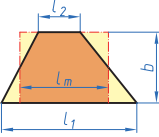
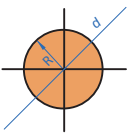
<p>قانون فیثاغورث</p>		
	<p>D قطر خارجی</p> <p>d قطر داخلی</p> <p>dm قطر متوسط</p> <p>s ضخامت</p> <p>L طول گسترده</p> <p>زاویه کمان</p>	<p>طول گسترده حلقه دایروی</p> $L = .d_m$ <p>طول گسترده برش حلقه دایروی</p> $L = \frac{dm \cdot .}{36^\circ}$
	<p>$d = 120\text{mm}$ $D = 160\text{mm}$ $= 275$</p> <p>$d_m = \frac{D+d}{2} = \frac{160+120}{2} = 140$</p> <p>$L = d_m \cdot . = 140 \times 3 / 14 = 439 / 6$</p>	<p>قطر متوسط</p> $d_m = D - S$ $d_m = D + S$

زمانی از این فرمول‌های تقسیمات طولی استفاده می‌شود که بخواهیم روی یک قطعه مانند تسمه سوراخ‌هایی با فاصله یکسان و یا قطعاتی با فواصل مساوی قرار دهیم به‌طور مثال در ساخت نرده‌های آهنی بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

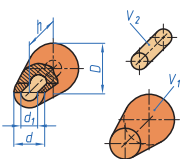
جدول ۵-۳

تقسیم طول‌ها	
	<p>گام تعداد سوراخ‌ها n طول کل L گام p فاصله از مبدأ گام =</p> $P = \frac{L}{n+1}$ <p>مثال: مثال: فاصله لبه تا مرکز سوراخ n=۲۳ سوراخ P=? L = ۱/۲m</p> $p = \frac{1200 \text{ mm}}{23+1} = 50 \text{ mm}$
	<p>گام تعداد سوراخ‌ها n طول کل L گام p فاصله از مبدأ گام =</p> $P = \frac{L - 2 \times \frac{L}{2}}{n - 1}$ <p>مثال: = ۱۰۰۰mm : = ۲۰۰۰mm n=۲۵ سوراخ P=?</p> $P = \frac{2000 \text{ mm} - 2 \times 1000 \text{ mm}}{25 - 1} = 75 \text{ mm}$
	<p>طول کمان مثال: فنر بازویی زاویه کمان a شعاع r قطر d</p> $a = \frac{r \cdot \alpha}{180^\circ}$ $a = \frac{d \cdot \alpha}{360^\circ}$ <p>مثال: r = ۳۶mm , alpha = ۱۲۰ a=?</p> $a = \frac{r \cdot \alpha}{180^\circ} = \frac{36 \text{ mm} \cdot 120^\circ}{180^\circ} = 75 \text{ mm}$

جدول ۳-۶

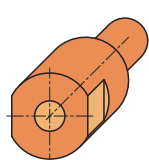
مربع	
	<p>مساحت A قطر a طول ضلع l</p> $A = l^2$ <p>نمونه: قطر</p> $d = \sqrt{2} \times l$ <p>$l = 50 \text{ mm}$ $A = 50^2 = 2500 \text{ mm}^2$</p> <p>$e = \sqrt{2} \times l = \sqrt{2} \times 50 = 70.71$</p>
لوزی	
	<p>مساحت A ارتفاع b طول ضلع l</p> $A = lb$ <p>نمونه: مساحت</p> <p>$l = 60 \text{ mm}$ $b = 55 \text{ mm}$ $A = 60 \times 55 = 3300 \text{ mm}^2$</p>
مستطیل	
	<p>مساحت A عرض b قطر d طول ضلع l</p> $A = l \cdot b$ <p>نمونه: قطر</p> $d = \sqrt{l^2 + b^2}$ <p>$b = 35 \text{ mm}$ $l = 45 \text{ mm}$ $A = ?$ $A = l \cdot b = 45 \times 35 = 1575 \text{ mm}^2$ $d = \sqrt{l^2 + b^2} = \sqrt{45^2 + 35^2} = 57 \text{ mm}$</p>
متوازی الاضلاع	
	<p>مساحت A ارتفاع b طول قاعده l</p> $A = l \cdot b$ <p>نمونه: مساحت</p> <p>$b = 10 \text{ mm}$ $l = 15 \text{ mm}$ $A = ?$ $A = l \cdot b = 15 \times 10 = 150 \text{ mm}^2$</p>
دورنقه	
	<p>مساحت A مساحت طول قاعده بزرگ l1 طول قاعده کوچک l2</p> $A = \frac{l_1 + l_2}{2} \cdot b$ <p>نمونه: مساحت</p> <p>$l_1 = 70 \text{ mm}$ $l_2 = 30 \text{ mm}$ $b = 40 \text{ mm}$ $A = \frac{l_1 + l_2}{2} \cdot b = \frac{70 + 30}{2} \times 40 = 2000 \text{ mm}^2$</p>
دایره	
	<p>مساحت شعاع r قطر دایره d</p> $A = \pi r^2$ $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$ $A \approx 0.785 \cdot d^2$ <p>نمونه: مساحت</p> <p>$d = 40 \text{ mm}$ $A = \pi r^2 = 3.14 \times 40^2 = 1256 \text{ mm}^2$</p>

جدول ۳-۱۰

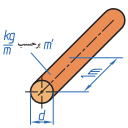
حجم قطعات مرکب	
	<p>حجم کل</p> $V = V_1 + V_2 + \dots - V_2 - V_1$ <p>حجم اجزاء V_1, V_2</p> <p>مثال پوسته مخروطی:</p> <p>$D = 42mm \quad d = 26mm \quad ; d = 16mm \quad h = 45mm \quad V = ?$</p> $V_1 = \frac{\pi \cdot h}{12} \cdot (D^2 + d^2 + D \cdot d)$ $= \frac{\pi \cdot 45mm}{12} \cdot (42^2 + 26^2 + 42 \cdot 26) mm^3 = 41610 mm^3$ $V_2 = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot h = \frac{\pi \cdot 16^2 mm^2}{4} \cdot 45mm = 9048 mm^3$ $V = V_1 - V_2 = 41610 mm^3 - 9048 mm^3 = 32562 mm^3$

زمانی که بخواهیم جرم قطعاتی مانند میل‌گردها، پروفیل‌ها و... که دارای مقطع یکنواخت هستند را محاسبه کنیم بهتر است مقدار جرم طولی را از جدول استخراج نموده در فرمول قرار داد.

جدول ۳-۱۱

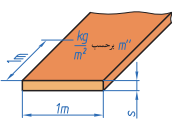
محاسبه هرم	
جرم کلی هرم	
	<p>جرم</p> $m = V \cdot \sigma$ <p>جرم m</p> <p>جرم مخصوص σ</p> <p>مثال قطعه آلومینیومی:</p> <p>مقادیر جرم مخصوص جامدات مایعات و گازها در ص ۱۱۸ و ۱۱۹</p> <p>$V = 6/4 cm^3 \quad \sigma = \frac{277kg}{dm^3} \quad m = ?$</p> <p>$m = 17/28 kg$</p>

جدول ۳-۱۲

جرم طولی	
	جرم m طول l جرم طولی m'
	$m = m' \cdot l$
	$m' = ۱۳۹ \text{ kg/m}$

فرمول جرم سطحی برای محاسبه جرم ورق‌ها به کار می‌رود با استخراج مقدار جرم سطحی m''

جدول ۳-۱۳

جرم سطحی	
	جرم m مساحت A جرم سطحی m''
	$m = m'' \cdot A$
	$m = ? \quad A = ۱۱/۸ \frac{KG}{M^2} \quad m' = ۱۱/۸ kg/m^2$
	$m = m'' \cdot A = \frac{۱۱.۸ KG}{m^2} \cdot ۷/۵ m^2 = ۱۸۸۵ kg$
	مثال: ورق فولادی: $d = ۱.۵ mm$

جدول تبدیل اینچ به میلی متر

اینچ	میلی متر	اینچ	میلی متر	اینچ	میلی متر	اینچ	میلی متر
۱	۲۵/۴	۲۶	۶۶۰/۴	۵۱	۱۲۹۵/۴	۷۶	۱۹۳۰/۴
۲	۵۰/۸	۲۷	۶۸۵/۸	۵۲	۱۳۲۰/۸	۷۷	۱۹۵۵/۸
۳	۷۶/۲	۲۸	۷۱۱/۲	۵۳	۱۳۴۶/۲	۷۸	۱۹۸۱/۲
۴	۱۰۱/۶	۲۹	۷۳۶/۶	۵۴	۱۳۷۱/۶	۷۹	۲۰۰۶/۶
۵	۱۲۷/۰	۳۰	۷۶۲/۰	۵۵	۱۳۹۷/۰	۸۰	۲۰۳۲/۰
۶	۱۵۲/۴	۳۱	۷۸۷/۴	۵۶	۱۴۲۲/۴	۸۱	۲۰۵۷/۴
۷	۱۷۷/۸	۳۲	۸۱۲/۸	۵۷	۱۴۴۷/۸	۸۲	۲۰۸۲/۸
۸	۲۰۳/۲	۳۳	۸۳۸/۲	۵۸	۱۴۷۳/۲	۸۳	۲۱۰۸/۲
۹	۲۲۸/۶	۳۴	۸۶۳/۶	۵۹	۱۴۹۸/۶	۸۴	۲۱۳۳/۶
۱۰	۲۵۴/۰	۳۵	۸۸۹/۰	۶۰	۱۵۲۴/۰	۸۵	۲۱۵۹/۰
۱۱	۲۷۹/۴	۳۶	۹۱۴/۴	۶۱	۱۵۴۹/۴	۸۶	۲۱۸۴/۴
۱۲	۳۰۴/۸	۳۷	۹۳۹/۸	۶۲	۱۵۷۴/۸	۸۷	۲۲۰۹/۸
۱۳	۳۳۰/۲	۳۸	۹۶۵/۲	۶۳	۱۶۰۰/۲	۸۸	۲۲۳۵/۲
۱۴	۳۵۵/۶	۳۹	۹۹۰/۶	۶۴	۱۶۲۵/۶	۸۹	۲۲۶۰/۶
۱۵	۳۸۱/۰	۴۰	۱۰۱۶/۰	۶۵	۱۶۵۱/۰	۹۰	۲۲۸۶/۰
۱۶	۴۰۶/۴	۴۱	۱۰۴۱/۴	۶۶	۱۶۷۶/۴	۹۱	۲۳۱۱/۴
۱۷	۴۳۱/۸	۴۲	۱۰۶۶/۸	۶۷	۱۷۰۱/۸	۹۲	۲۳۳۶/۸
۱۸	۴۵۷/۲	۴۳	۱۰۹۲/۰	۶۸	۱۷۲۷/۲	۹۳	۲۳۶۲/۲
۱۹	۴۸۲/۶	۴۴	۱۱۱۷/۶	۶۹	۱۷۵۲/۶	۹۴	۲۳۸۷/۶
۲۰	۵۰۸/۰	۴۵	۱۱۴۳/۰	۷۰	۱۷۷۸/۰	۹۵	۲۴۱۳/۰
۲۱	۵۳۳/۴	۴۶	۱۱۶۸/۴	۷۱	۱۸۰۳/۴	۹۶	۲۴۳۸/۴
۲۲	۵۵۸/۸	۴۷	۱۱۹۳/۸	۷۲	۱۸۲۸/۸	۹۷	۲۴۶۳/۸
۲۳	۵۸۴/۲	۴۸	۱۲۱۹/۲	۷۳	۱۸۵۴/۲	۹۸	۲۴۸۹/۲
۲۴	۶۰۹/۶	۴۹	۱۲۴۴/۶	۷۴	۱۸۷۹/۶	۹۹	۲۵۱۴/۶
۲۵	۶۳۵/۰	۵۰	۱۲۷۰/۰	۷۵	۱۹۰۵/۰	۱۰۰	۲۵۴۰/۰

جدول تبدیل اجزای اینچ به میلی متر

میلی متر	اینچ	میلی متر	اینچ	میلی متر	اینچ
۱۷/۰۶۶	$\frac{۴۳}{۶۴}$	۸/۷۳۱	$\frac{۱۱}{۳۲}$	۰/۳۹۷	$\frac{۱}{۶۴}$
۱۷/۴۶۳	$\frac{۱۱}{۱۶}$	۹/۱۲۸	$\frac{۲۳}{۶۴}$	۰/۷۹۴	$\frac{۱}{۳۲}$
۱۷/۸۵۹	$\frac{۴۵}{۶۴}$	۹/۵۲۵	$\frac{۳}{۸}$	۱/۱۹۱	$\frac{۳}{۶۴}$
۱۸/۲۵۶	$\frac{۲۳}{۳۲}$	۹/۹۲۲	$\frac{۲۵}{۶۴}$	۱/۵۸۸	$\frac{۱}{۱۶}$
۱۸/۶۵۳	$\frac{۴۷}{۶۴}$	۱۰/۳۱۹	$\frac{۱۳}{۳۲}$	۱/۹۸۴	$\frac{۵}{۶۴}$
۱۹/۰۵۰	$\frac{۳}{۴}$	۱۰/۷۱۶	$\frac{۲۷}{۶۴}$	۲/۳۸۱	$\frac{۳}{۳۲}$
۱۹/۴۴۷	$\frac{۴۹}{۶۴}$	۱۱/۱۱۳	$\frac{۷}{۱۶}$	۲/۷۷۸	$\frac{۷}{۶۴}$
۱۹/۸۴۴	$\frac{۲۵}{۳۲}$	۱۱/۵۰۹	$\frac{۲۹}{۶۴}$	۳/۱۷۵	$\frac{۱}{۸}$
۲۰/۲۴۱	$\frac{۵۱}{۶۴}$	۱۱/۹۰۶	$\frac{۱۵}{۳۲}$	۳/۵۷۲	$\frac{۹}{۶۴}$
۲۰/۶۳۸	$\frac{۱۳}{۱۶}$	۱۲/۳۰۳	$\frac{۳۱}{۶۴}$	۳/۹۶۹	$\frac{۵}{۳۲}$
۲۱/۰۳۴	$\frac{۵۳}{۶۴}$	۱۲/۷۰۰	$\frac{۱}{۲}$	۴/۳۶۶	$\frac{۱۱}{۶۴}$
۲۱/۴۳۱	$\frac{۲۷}{۳۲}$	۱۳/۰۹۷	$\frac{۳۳}{۶۴}$	۴/۷۶۳	$\frac{۳}{۱۶}$
۲۱/۸۲۸	$\frac{۵۵}{۶۴}$	۱۳/۴۹۴	$\frac{۱۷}{۳۲}$	۵/۱۵۹	$\frac{۱۳}{۶۴}$
۲۲/۲۲۵	$\frac{۷}{۸}$	۱۳/۸۹۱	$\frac{۴۵}{۶۴}$	۵/۵۵۶	$\frac{۷}{۳۲}$
۲۲/۶۲۲	$\frac{۵۷}{۶۴}$	۱۴/۲۸۸	$\frac{۹}{۱۶}$	۵/۹۵۳	$\frac{۱۵}{۶۴}$
۲۳/۰۱۹	$\frac{۲۹}{۳۲۴}$	۱۴/۶۸۴	$\frac{۳۷}{۶۴}$	۶/۳۵۰	$\frac{۱}{۴}$
۲۳/۴۱۶	$\frac{۵۹}{۶۴}$	۱۵/۰۸۱	$\frac{۱۹}{۳۲}$	۶/۷۴۷	$\frac{۱۷}{۶۴}$
۲۳/۸۱۳	$\frac{۱۵}{۱۶}$	۱۵/۴۷۸	$\frac{۳۹}{۶۴}$	۷/۱۴۴	$\frac{۹}{۳۲}$
۲۴/۲۰۹	$\frac{۶۱}{۶۴}$	۱۵/۸۷۵	$\frac{۵}{۸}$	۷/۵۴۱	$\frac{۱۹}{۶۴}$
۲۴/۶۰۶	$\frac{۳۱}{۳۲}$	۱۶/۲۷۲	$\frac{۴۱}{۶۴}$	۷/۹۳۸	$\frac{۵}{۱۶}$
۲۵/۰۰۳	$\frac{۶۳}{۶۴}$	۱۶/۶۶۹	$\frac{۲۱}{۳۲}$	۸/۳۳۴	$\frac{۲۱}{۶۴}$

جدول تبدیل میلی متر به اینچ

اینچ	میلی متر	اینچ	میلی متر	اینچ	میلی متر	اینچ	میلی متر
۲/۹۹۲	۷۶	۲/۰۰۸	۵۱	۱/۰۲۴	۲۶	۰/۰۳۹	۱
۳/۰۳۱	۷۷	۲/۰۴۷	۵۲	۱/۰۶۳	۲۷	۰/۰۷۹	۲
۳/۰۷۱	۷۸	۲/۰۸۷	۵۳	۱/۱۰۲	۲۸	۰/۱۱۸	۳
۳/۱۱۰	۷۹	۲/۱۲۶	۵۴	۱/۱۴۲	۲۹	۰/۱۵۷	۴
۳/۱۵۰	۸۰	۲/۱۶۵	۵۵	۱/۱۸۱	۳۰	۰/۱۹۷	۵
۳/۱۸۹	۸۱	۲/۲۰۵	۵۶	۱/۲۲۰	۳۱	۰/۲۳۶	۶
۳/۲۲۸	۸۲	۲/۲۴۴	۵۷	۱/۲۶۰	۳۲	۰/۲۷۶	۷
۳/۲۶۸	۸۳	۲/۲۸۳	۵۸	۱/۲۹۹	۳۳	۰/۳۱۵	۸
۳/۳۰۷	۸۴	۲/۳۲۳	۵۹	۱/۳۳۹	۳۴	۰/۳۵۴	۹
۳/۳۴۶	۸۵	۲/۳۶۲	۶۰	۱/۳۷۸	۳۵	۰/۳۹۴	۱۰
۳/۳۸۶	۸۶	۲/۴۰۲	۶۱	۱/۴۱۷	۳۶	۰/۴۳۳	۱۱
۳/۴۲۵	۸۷	۲/۴۴۱	۶۲	۱/۴۵۷	۳۷	۰/۴۷۲	۱۲
۳/۴۶۵	۸۸	۲/۴۸۰	۶۳	۱/۴۹۶	۳۸	۰/۵۱۲	۱۳
۳/۵۰۴	۸۹	۲/۵۲۰	۶۴	۱/۵۳۵	۳۹	۰/۵۵۱	۱۴
۳/۵۴۳	۹۰	۲/۵۵۹	۶۵	۱/۵۷۵	۴۰	۰/۵۹۱	۱۵
۳/۵۸۳	۹۱	۲/۵۹۸	۶۶	۱/۶۱۴	۴۱	۰/۶۳۰	۱۶
۳/۶۲۲	۹۲	۲/۶۳۸	۶۷	۱/۶۵۴	۴۲	۰/۶۶۹	۱۷
۳/۶۶۱	۹۳	۲/۶۷۷	۶۸	۱/۶۹۳	۴۳	۰/۷۰۹	۱۸
۳/۷۰۱	۹۴	۲/۷۱۷	۶۹	۱/۷۳۲	۴۴	۰/۷۴۸	۱۹
۳/۷۴۰	۹۵	۲/۷۵۶	۷۰	۱/۷۷۲	۴۵	۰/۷۸۷	۲۰
۳/۷۸۰	۹۶	۲/۷۹۵	۷۱	۱/۸۱۱	۴۶	۰/۸۲۷	۲۱
۳/۸۱۹	۹۷	۲/۸۳۵	۷۲	۱/۸۵۰	۴۷	۰/۸۶۶	۲۲
۳/۸۵۸	۹۸	۲/۸۷۴	۷۳	۱/۸۹۰	۴۸	۰/۹۰۶	۲۳
۳/۸۹۸	۹۹	۲/۹۱۳	۷۴	۱/۹۲۹	۴۹	۰/۹۴۵	۲۴
۳/۹۳۷	۱۰۰	۲/۹۵۳	۷۵	۱/۹۶۹	۵۰	۰/۹۸۴	۲۵