工学知識きその基礎：練習問題

受講日：　　年　月　日　　氏名：

1章　単位の基礎を学ぶ

■　空欄を埋めて文章を完成させてください。

- 物体そのものの量を（質量）という。
- 物体に働く重力の大きさを（重量）という
- 質量の SI 単位は（kg）である。
- 重量の工学単位は（kgf）、SI 単位は（N）である。

■　力の単位の扱い方で誤っているものは次のうちどれでしょうか。

50kgf　100g　25N

■　指定した単位に換算してください。

- 1kgf =（9.8）N
- 1000kgf =（9.8）kN
- 1,000,000Pa =（　1　）MPa

【解説】

1,000,000Pa $=1\times10^{6}$Pa= 1MPa

- 1cm =（0.01）m

【解説】

1cm $=1\times10^{-2}$m= 0.01m

■　空欄を埋めて文章を完成させてください。

- 10kg の体重の人は、重力によって（98）N の力が及ぶ
- 重量 0.98N のリンゴの質量は（100）g である。但し、重力加速度は 9.8m/s^2 とする。

【解説】

100g のりんごに働く重力の大きさは 0.98N でしたね。簡易的に計算するときは 1N=100g でも良いです。
少し難しいかもしれませんが、力の説明で使った式を使って解くと次のようになります。

$W = mg$

$m = W／g$

$= 0.98[N]／9.8[m/s^2]$

$= 0.98[kg\cdot m/s^2]／9.8[m/s^2]$

$= 0.1[kg]$

$= 0.1\times(10^3)$ [g]

$= 10^{-1}[g]\times10^3[g]$

Copyright. MONOWEB- RE Co.,Ltd -　All right reserved.

= 100[g]

■ 指定した単位に換算してください。

・ 100μm = （0.1）mm　※指数法則を上手に活用して計算します。

【解説】

100μm = 100(10^{-6}m) = 10^{-4}m = 10^{-1} 10^{-3}m =0.1mm

・ 10MPa = （10）N/mm^2　ただし、1 MPa=10.197 kgf/cm^2 で計算する。

【解説】

1MPa =10.197 kgf/cm^2

= 99.93N/cm^2

= 0.9993N/mm^2

≒ 1N/mm^2

・ 100kgf/cm^2 = （1）kgf/mm^2

・ 200GPa = （20394）kgf/mm^2　ただし、1 MPa=10.197 kgf/cm^2 で計算する。

【解説】

200GPa = 200,000MPa

= 2×10^5MPa

= $2 \times 10^5 \times 10.197$ kgf/cm^2

= $2 \times 10^5 \times 10.197 \times 10^{-2}$ kgf/mm^2

= 20394 kgf/mm^2

・ $\frac{\pi}{4}$ rad = （ 45° ）度

【解説】

$\frac{\pi}{4}$ rad = $\frac{\pi}{4} \times \frac{180}{\pi} = 45°$

・ 30° = （ $\frac{\pi}{6}$ ）rad

【解説】

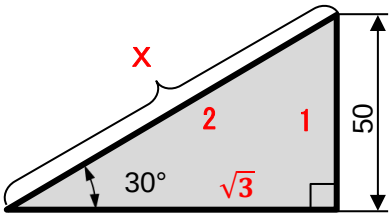
$30° = 30 \times \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{6}$ rad

Copyright. MONOWEB- RE Co.,Ltd - All right reserved.

3 章　数学の基礎を学ぶ

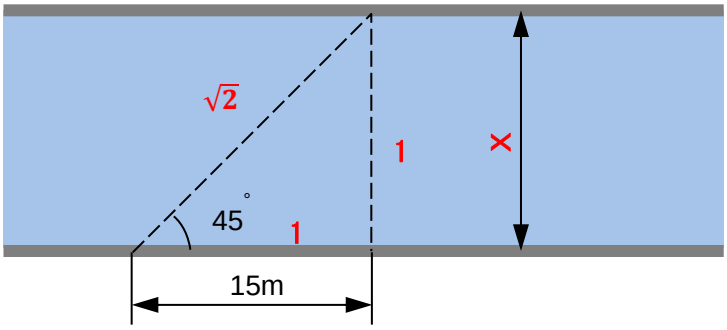
■　直角三角形の辺の長さ X を求めよ。 X=(100)

どんな三角形でも内角の和は 180°になります。したがって、下図の直角三角形の角度は、30°、60°、90°です。30°、60°、90°の直角三角形の 3 辺の比は、$1:2:\sqrt{3}$ です。したがって、X は 50 の2倍なので 100 となります。



■　川幅を求めよ。 X=(15)m

どんな三角形でも内角の和は 180°になります。したがって、下図の直角三角形の角度は 45°、45°、90°です。45°、45°、90°の直角三角形の 3 辺の比は、$1:1:\sqrt{2}$ です。したがって、X は 15m となります。

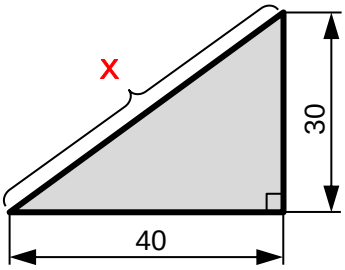


■　直角三角形の辺の長さ X を求めよ。 X=(50)

【解説】

三平方の定理より、$X^2 = 40^2 + 30^2 = 2500$

X = 50



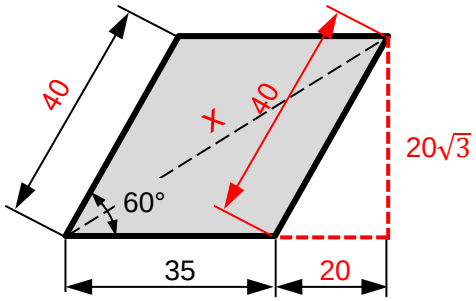
Copyright. MONOWEB- RE Co.,Ltd -　All right reserved.

■　平行四辺形の対角線の長さ X を求めよ。 X=(65)

【解説】

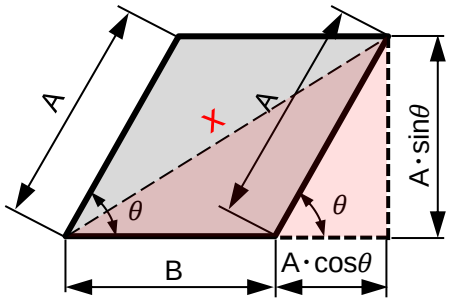
補助線を引いて考える。三平方の定理より、

$$X = \sqrt{(35+20)^2 + (20\sqrt{3})^2} = 65$$



【平行四辺形の対角線の公式】

平行四辺形の辺の長さを A,B、角度を θ として対角線の長さを求める。



三平方の定理より、

$$X = \sqrt{(B + A \cdot cos\theta)^2 + (A \cdot sin\theta)^2}$$

$$= \sqrt{B^2 + 2AB \cdot cos\theta + A^2 cos^2\theta + A^2 \cdot sin^2\theta}$$

$$= \sqrt{B^2 + 2AB \cdot cos\theta + A^2(\underline{sin^2\theta + cos^2\theta})}$$

$$sin^2\theta + cos^2\theta = 1$$

$$= \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cdot cos\theta}$$

$$X = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cdot cos\theta}$$ （平行四辺形の対角線の長さを求める公式）

Copyright. MONOWEB- RE Co.,Ltd -　All right reserved.