

## Resolução dos minitests - Propriedades dos fluidos

• Miniteste 11/07/2017

1) Faça as seguintes operações em notação científica (potência de dez):

1)  $3 \times 10^2 + 5,4 \times 10^{-1} = 300,54 = 3,0054 \times 10^2$

2)  $3 \times 10^4 \times (-5,4 \times 10^{-1}) = -16200 = -1,62 \times 10^4$

3)  $3 \times 10^4 \div 4 \times 10^{-1} = 7,5 \times 10^4$

2) Qual a ordem de grandeza das seguintes grandezas físicas:

a) Diâmetro médio de um dedo da mão em metros

$$10^{-2}$$

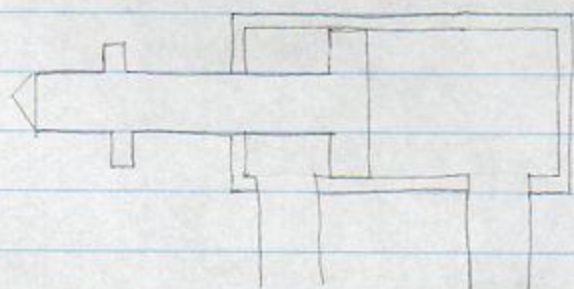
b) Espessura de uma folha de papel em metros

$$10^{-4}$$

3) Para movimentar um cilindro pneumático que tem 75 mm de diâmetro, qual a força que este cilindro é capaz de fazer?

Dados:  $P = 8 \text{ bar}$   $D = 75 \text{ mm}$

$$1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$$



cilindro de diâmetro  $d$  (mm)

TANQUE  
AR COMPRI.

P (bar)

Sabendo que  $P = \frac{F}{A}$ :

$$F = P \cdot A = P \cdot (\pi \cdot r^2) = P \cdot \left(\pi \cdot \frac{d^2}{4}\right)$$

$$\Rightarrow F = 8 \text{ bar} \cdot \pi \cdot \frac{(75 \times 10^{-3} \text{ m})^2}{4} \cdot \frac{100 \text{ kPa}}{1 \text{ bar}} \cdot \frac{1000 \text{ Pa}}{1 \text{ kPa}}$$

$$\Rightarrow F = 8 \cdot \pi \cdot 75^2 \cdot 10^{-6} \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{m}^2 = 3534,29 \text{ N}$$

4) Qual é o diâmetro que um cilindro hidráulico deve ter para levantar uma massa de 2000 kg exercendo a uma pressão de 280 p.s.i?

Lembrando que 1 lbf = 4,44 N e 1 pol = 2,54 cm

Temos  $P = \frac{F}{A}$  e  $F = m \cdot g$ :

$$\Rightarrow F = P \cdot A \Rightarrow m \cdot g = \frac{P \cdot \pi \cdot d^2}{4} \Rightarrow \left(\frac{4 \cdot m \cdot g}{P \cdot \pi}\right)^{\frac{1}{2}} = d$$

Substituindo:

$$d = \left( \frac{4 \cdot 2000 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2}{280 \cdot \frac{\text{lbf}}{\text{cm}^2} \cdot \pi \cdot \frac{4,44 \text{ N}}{1 \text{ lbf}} \cdot \frac{\text{cm}^2}{(2,54 \text{ cm})^2} \cdot \frac{1 \text{ cm}^2}{10^{-4} \text{ m}^2}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow d = \left( \frac{78400 \text{ N}}{6053735,48423 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$d = 0,114 \text{ m}$$

• Minuteste 13/07/2017

1) Se um viscosímetro (aparelho que determina a viscosidade) mede os resultados em centipoise, qual será o valor de 95 centipoises no SI?

Sabe-se que 1 poise =  $1 \text{ g} / (\text{cm} \cdot \text{s})$

Temos que 1 poise = 100 centipoises, então:

$$\begin{aligned} 95 \text{ cp} \cdot \frac{1 \text{ P}}{100 \text{ cp}} &= 0,95 \text{ P} = \frac{0,95 \text{ g}}{\text{cm} \cdot \text{s}} \cdot \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \\ &= \frac{0,095 \text{ Kg}}{\text{m} \cdot \text{s}} \end{aligned}$$

2) O número de Reynolds, que aparece em mecânica dos fluidos, apresenta a seguinte equação:

$$Re = DV\rho/\mu$$

onde D é o diâmetro do tubo, em cm; V é a velocidade do fluido, cm/s;  $\rho$  é a densidade do fluido, em  $\text{g}/\text{cm}^3$ ; e  $\mu$  é a viscosidade, poise. Mostre que o Re é um parâmetro adimensional.

$$[Re] = \cancel{L} \cdot \cancel{L} \cdot \cancel{T^{-1}} \cdot \cancel{M} \cdot \cancel{L^{-3}} \cdot \cancel{T} \cdot \cancel{L} \cdot \cancel{M^{-1}}$$

Portanto, Re é adimensional.

• Minuteste 18/07/2017

1) Defina e dê a dimensão no MKS:

1) Bar

unidade de pressão

$$[\text{bar}] = M \cdot L \cdot T^{-2}$$

2) Pol

Unidade de comprimento  $[Pol] = L$

3) Psi

Unidade de pressão  $[Psi] = M \cdot L \cdot T^{-2} \cdot L^{-2} = M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}$

2) Um volume de  $2,772 \times 10^{-3} m^3$  de determinado fluido, a  $20^\circ C$ , pesa, em certo local,  $37,43 Kgf$ . Calcule a massa específica, o peso específico e a densidade do fluido no SI. Dados:  $g = 9,8 m/s^2$   $\rho_{H_2O} = 10^3 kg/m^3$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \gamma = \frac{m \cdot g}{V} \quad 1 Kgf = 9,8 N$$

Convertendo Kgf para Kg:

$$37,43 Kgf \cdot \frac{9,8 N}{1 Kgf} = 366,814 N = 366,814 Kg \cdot m/s^2$$

$$\frac{366,814 Kg \cdot m/s^2}{9,8 m/s^2} = 37,43 Kg$$

$$\rho = \frac{37,43 Kg}{2,772 \times 10^{-3} m^3} = 13502,89 Kg/m^3$$

$$\gamma = \frac{m \cdot g}{V} = \rho \cdot g = 132328,3 N/m^3$$

A densidade do fluido é igual à sua massa específica.

• Minuteste 27/07/2017

A viscosidade do sangue pode ser encontrada medindo-se a Tensão cisalhante ( $N/m^2$ ) e a taxa de deformação por cisalhamento ( $1/s$ ) num viscosímetro

Com as dadas da Tabela, se o sangue for considerado como um fluido newtoniano, qual o valor da viscosidade absoluta no MKFS?

(N/m <sup>2</sup> ) Tensão	0,012	0,030	0,042	0,054	0,066	0,300
(1/s) Deformação	2	5	7	9	11	50

$$1 \text{ kgf} = 9,8 \text{ N}$$

$$\mu = \frac{T}{\frac{dv}{dy}} \quad \mu = \frac{0,012}{2} = 0,006 \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} \cdot \frac{1 \text{ kgf}}{9,8 \text{ N}} = 6,12 \times 10^{-4} \frac{\text{kgf} \cdot \text{s}}{\text{m}^2}$$

$$\left( \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} \right)$$

• Exateste 3/08/2017

1) Sabendo-se que o valor da pressão atmosférica diminui 10% a uma altura de 2km e assumindo o ar como um gás perfeito sofrendo uma transformação isotérmica.

a) Qual o percentual de variação da densidade?

Temos  $p \cdot v = n \cdot R \cdot T$ . Como trata-se de uma transformação isotérmica:

$$p_1 \cdot v_1 = p_2 \cdot v_2$$

Lembrando que  $v = 1/\rho$ :

$$p_1 \cdot \left( \frac{1}{\rho_1} \right) = p_2 \cdot \left( \frac{1}{\rho_2} \right) \Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{p_1 \cdot g}{p_2 \cdot g}$$

$$\text{Então: } \frac{p_1}{p_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

Como  $p_2 = 0,9 \cdot p_1$ , assim:

$$\frac{p_1}{0,9 p_1} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \Rightarrow \rho_2 = 0,9 \cdot \rho_1$$

Diminui  
10% do (1) para  
o (2)