

PUC-RIO — CB-CTC

G1 - FIS 1041 - FLUIDOS E TERMODINÂMICA

15/09/2009

Nome: _____

Matrícula: _____ Turma: _____

Questão	Valor	Grau	Revisão
1 ^a	4,0		
2 ^a	3,0		
3 ^a	3,0		
Total	10,0		

$p_o = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ (pressão atmosférica); $g = 10 \text{ m / s}^2$; $\rho_{\text{água}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

$S_{\text{circulo}} = \pi r^2$; $S_{\text{esfera}} = 4\pi r^2$; $V_{\text{esfera}} = 4/3 \pi r^3$; $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$

$\rho = m / V$; $p = p_o + \rho gh$; $F_E = \rho g V_{\text{Liquido}}$

$dm / dt = \rho Av = c^{te}$; $R = Av$.

$$p + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gy = \text{constante}$$

$T = 2\pi/\omega$; $f = 1/T \text{ Hz}$; $F = -kx$; $\omega^2 = k / m$

$x = x_{\text{max}} \cos(\omega t + \phi_o)$; $v = dx / dt$; $a = dv / dt$

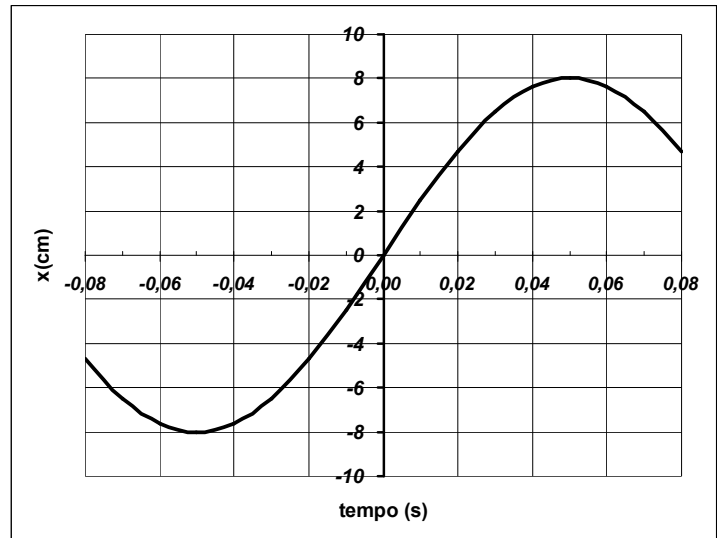
O tempo de prova é de 1 h 50 min. Mantenha o celular desligado e seu documento de identidade sobre a carteira: ele poderá ser solicitado.

É permitido usar calculadora não programável.

As respostas sem justificativas não serão computadas.

1ª Questão (4,0)

Um bloco de massa $m = 0,10 \text{ kg}$ preso a uma mola oscila em um movimento harmônico simples dado pela função $x = x_m \cos(\omega t + \phi)$. A figura representa a posição do bloco em função do tempo no intervalo de $-0,08 \text{ s}$ a $0,08 \text{ s}$.



(a) Determine a amplitude, a frequência angular e a constante elástica da mola.

R.: $x_m = 8,0 \text{ cm}$; $\omega = 10\pi \text{ rad/s}$; $k = 99 \text{ N/m}$

(b) Calcule a constante de fase ϕ e escreva a função $x = x(t)$ que descreve a posição do bloco em função do tempo.

R.: $\phi = -\pi/2$ ou $3\pi/2$.

$$x = 0,08 \cos(10\pi t - \pi/2) \text{ (m,s)} \quad \text{ou} \quad x = 0,08 \cos(10\pi t + 3\pi/2) \text{ (m,s)}$$

(c) Determine a força que age sobre o bloco em função do tempo.

R.: $F = -kx = -7,9 \cos(10\pi t - \pi/2) \text{ N}$

(d) Qual é a energia total no instante $t = 0,04 \text{ s}$?

R.: $E_T = 0,32 \text{ J}$

(e) Em que posição a energia cinética do bloco é $\frac{3}{4}$ da energia total?

R.: $x = 4 \text{ cm}$

(f) Quanto tempo, a partir de $t = 0$, o bloco gasta para atingir a posição do item (e) pela primeira vez?

R.: $t = 0,017 \text{ s}$

2ª Questão (3,0)

Seja uma vasilha repleta de água até uma altura $h_1 = 30,0$ cm. A uma altura $h_2 = 5,0$ cm há um orifício de saída de 20 mm^2 de área. Este está conectado a um tubo horizontal que se estreita para $4,0 \text{ mm}^2$ na saída, como pode ser visto na figura.

Considere o fluxo laminar, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

(a) Calcule a velocidade de saída do fluido no ponto A.

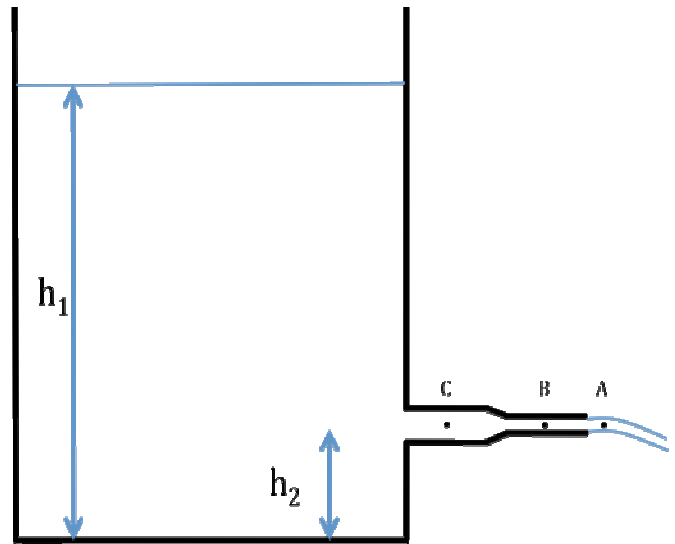
R.: $v_A = 2,23 \text{ m/s}$

(b) Calcule a pressão manométrica no ponto B.

R.: $p_B^M = p_B - p_o = 0$

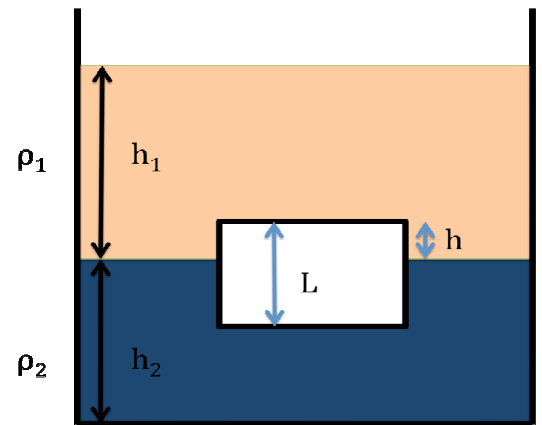
(c) Calcule a pressão manométrica no ponto C.

R.: $p_C^M = p_C - p_o = 2,4 \times 10^3 \text{ Pa}$.



3ª Questão (3,0)

(A) A figura ao lado mostra dois líquidos, de espessuras h_1 e h_2 , com densidades diferentes ρ_1 e ρ_2 em repouso. Na interface dos líquidos 1 e 2 flutua um bloco de altura L e área da base A . A porção do bloco emersa no líquido 1 tem altura h . Determine em função dos dados do problema (e da gravidade g):



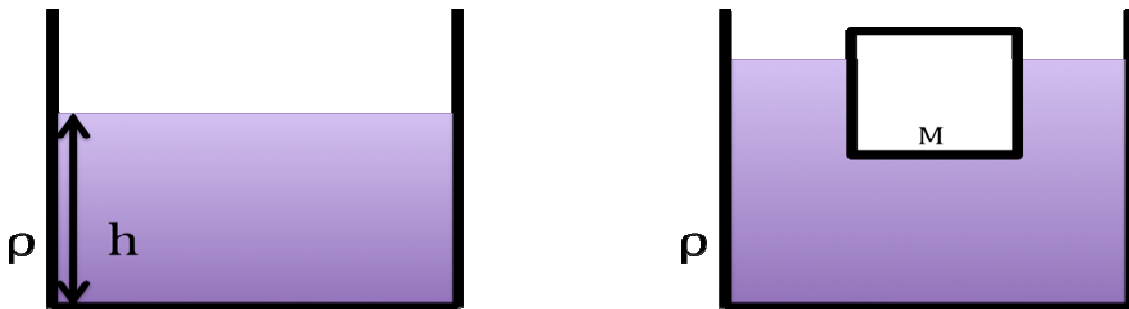
(a) A pressão manométrica no fundo do recipiente.

R.: $p_{\text{man}} = p - p_0 = + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$

(b) A densidade do bloco.

R.: $\rho_B = \rho_2 + (\rho_1 - \rho_2) h/L$

(B) Considere agora um recipiente cilíndrico, cuja área do fundo é A , cheio de um líquido de densidade ρ até uma altura h . Sobre este fluido coloca-se um sólido de massa M e observa-se que ele flutua. Após a colocação do sólido calcule, em função dos dados (e da gravidade g):



(c) o aumento da força exercida pelo fundo do recipiente sobre o fluido.

R.: Mg

(d) o aumento de pressão sobre o fundo do recipiente.

R.: Mg/A