

PUC-RIO — CB-CTC

G1 DE FIS 1041 - FLUIDOS E TERMODINÂMICA
13/09/2008

Nome: _____

Matrícula: _____ Turma: _____

Questão	Valor	Grau	Revisão
1 ^a	3,5		
2 ^a	3,0		
3 ^a	3,5		
Total	10,0		

$p_o = 1,0 \times 10^5$ Pa (pressão atmosférica); $g = 10$ m / s²; $\rho_{\text{água}} = 1.0 \times 10^3$ kg/m³

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

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

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

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

$T = 2\pi/\omega$; $f = 1/T$ Hz; $F = -kx$; $P = mg$; $\omega^2 = k / m$

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

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.

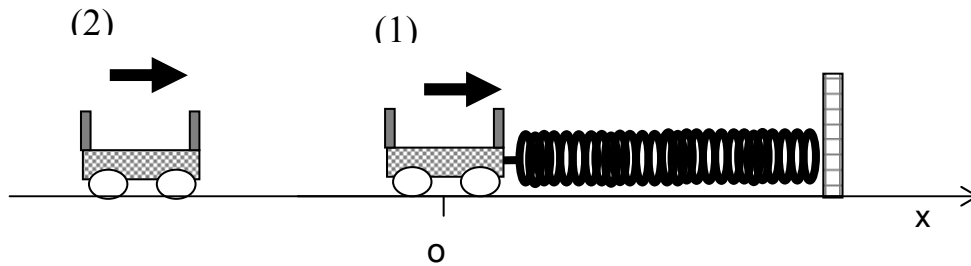
As respostas sem justificativas não serão computadas.

1ª Questão (3,5)

Um carrinho (1) de massa $M = 2,0 \text{ kg}$ está preso à extremidade de uma mola realizando movimento harmônico simples com frequência de $5,0$ ciclos por segundo (5 Hz). No instante inicial ele se move em direção a parede e passa pela posição $x = 0$ com velocidade $v = 10\pi \text{ m/s} \approx 31 \text{ m/s}$.

- a) Determine a frequência angular, a constante elástica k da mola e a amplitude do movimento do carrinho (1).

$$\omega = 10\pi \text{ rad/s}; \quad k = 200\pi^2 \text{ rad/m}; \quad x_m = 1,0 \text{ m}$$



- b) Escreva o deslocamento x do carrinho (1) como uma função do tempo $x=x(t)$.

$$R.: x(t) = 1,0 \cos(10\pi t + 3\pi/2) \text{ (m, s)}$$

- c) Determine a posição e velocidade do carrinho (1) no instante $t = 0,15\text{s}$.

$$R.: x = -1,0 \text{ m}; \quad v = 0$$

Um segundo carrinho (2) com massa igual a $4,0 \text{ kg}$ se movimenta em direção ao primeiro com uma velocidade de 10 m/s . Os dois carrinhos efetuam uma colisão perfeitamente inelástica (ficando acoplados) quando o carrinho (1) está na posição $x = +x_{\text{max}}$.

- d) Determine a velocidade dos carrinhos imediatamente após a colisão.

$$R.: v = 6,7 \text{ m/s}$$

- e) Determine a nova frequência angular e o novo período do MHS dos carrinhos acoplados.

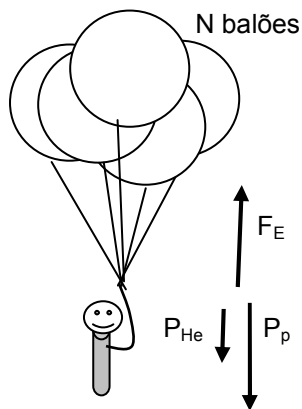
$$R.: \omega = 17,9 \text{ rad/s}; \quad T = 0,35 \text{ s}$$

- f) Determine a nova energia total e a nova amplitude do MHS dos carrinhos.

$$R.: E = 1096 \text{ J}; \quad x'_m = 1,07 \text{ m}$$

2ª Questão (3,0)

A – Estime o número de balões de brinquedo cheios de hélio necessário para levantar uma pessoa de 50 kg? ($\rho_{\text{He}} = 0,18 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{\text{ar}} = 1,20 \text{ kg/m}^3$) Considere um diâmetro médio de 0,50 m para cada balão e despreze o peso da borracha dos balões.



R.: $N \approx 750$

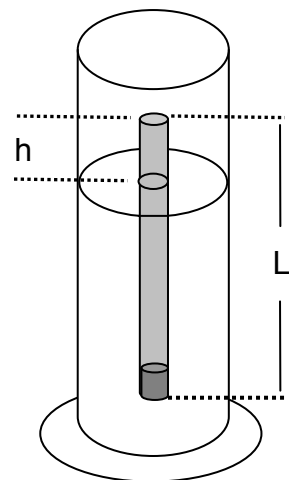
B - Um densímetro, que consiste de uma haste de seção reta constante, e comprimento $L = 20 \text{ cm}$, flutua em gasolina com $h = h_1 = 5,0 \text{ cm}$ para fora do líquido. Suponha que você use esse densímetro na mistura gasolina-etanol com que você encheu o tanque do seu carro. Você observa que a haste fica $h = h_2 = 6,0 \text{ cm}$ para fora ($\rho_{\text{etanol}} = 0,79 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{gasolina}} = 0,71 \text{ g/cm}^3$).

a) Calcule a densidade da mistura.

R.: $\rho_{\text{mist}} = 0,76 \text{ g/cm}^3$

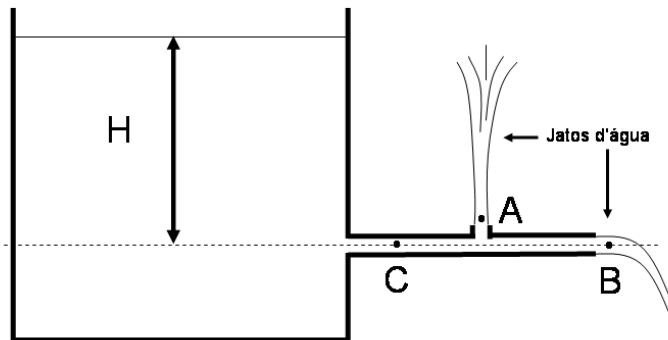
b) Calcule a fração de volume de etanol por volume total da mistura.

R.: $\frac{V_{\text{et}}}{V_{\text{total}}} \approx 0,6$



3ª Questão (3,5)

Na figura abaixo, um recipiente cheio de água ($\rho = 1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) possui uma conexão com um cano horizontal de diâmetro $D = 1,00 \text{ cm}$ e constante. Nos pontos marcados A e B o cano se abre para o exterior de modo que a água jorra na vertical, para cima em A e horizontalmente em B. As aberturas em A e B tem o mesmo diâmetro D do cano. Você pode considerar que os pontos A, B e C (este está dentro do cano) abaixo estão todos a uma distância vertical $H = 1,25 \text{ m}$ abaixo do nível de água no recipiente. Considere $g = 10,0 \text{ m/s}^2$.



- a) (2,0) Obtenha as velocidades de saída v_A e v_B . Calcule a vazão total R_C no ponto C.

$$R.: v_A = v_B = 5,0 \text{ m/s}; \quad R_C = 0,79 \times 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{s}$$

- b) (1,5) Obtenha a velocidade v_C e a pressão p_C .

$$R.: v_C = 10 \text{ m/s}; \quad p_C = 0,63 \times 10^5 \text{ Pa}$$