

PROVA G1 FIS 1041 – 02/04/2009

FLUIDOS E TERMODINÂMICA

NOME _____ N^o _____

TURMA _____

QUESTÃO	VALOR	GRAU	REVISÃO
1	3,0		
2	4,0		
3	3,0		
TOTAL	10,0		

$$p + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g y = \text{cte.} \quad Av = \text{cte}$$

$$g \text{ (aceleração da gravidade)} = 10 \text{ m/s}^2 = 1,0 \times 10^3 \text{ cm/s}^2$$

$$\text{MHS: } \frac{d^2 x}{dt^2} + \omega^2 x = 0 \quad E = \frac{1}{2} kx^2 + \frac{1}{2} mv^2$$

$$x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi_0)$$

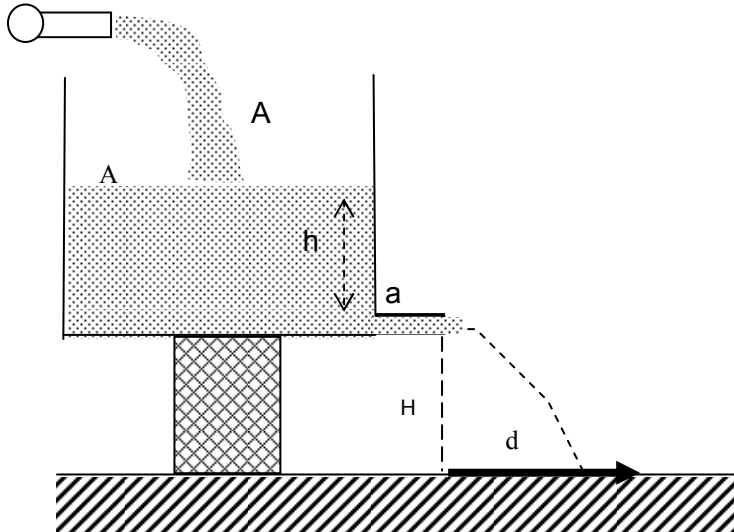
$$\text{Sistema massa-mola: } \omega^2 = k/m$$

As respostas sem justificativas não serão computadas

Responda as questões nos espaços entre os itens.

1ª Questão - (3,0)

Um tanque de área $A = 1,0 \text{ m}^2$ é alimentado por um cano que despeja 20 litros ($0,020 \text{ m}^3$) de água por segundo. Na base do tanque existe um tubo de seção transversal constante $a = 20 \text{ cm}^2$ como mostra a figura. O nível de água no tanque sobe até atingir a altura h quando permanece estável.



1,0

1- Com o nível estacionário, determine a velocidade com que a água escoava através do tubo.

$$v = 10 \text{ m/s}$$

1,0

2 – A que altura h da base fica o nível de água?

$$h = 5,0 \text{ m}$$

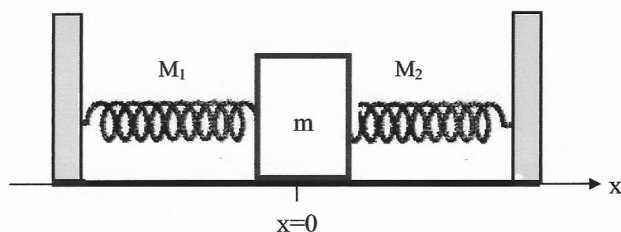
1,0

3 – Com o nível na altura h , calcule a partir da boca do tubo o alcance d do jato de água no solo que fica a $1,0\text{m}$ abaixo da saída. ($H=1,0 \text{ m}$)

$$d = 4,5\text{m}$$

2ª Questão (4,0)

A figura abaixo mostra um corpo de massa $m = 2,00$ kg, ligado a duas molas idênticas, M_1 e M_2 , cada uma com constante elástica de 400 N/m. O corpo executa um movimento harmônico simples sobre uma superfície horizontal sem atrito. As extremidades das molas não conectadas ao corpo estão presas em dois suportes fixos. A massa das molas é desprezível.



Verifica-se que:

- i) No instante de tempo $t = 0,00$ s no sistema de coordenadas indicado na figura, a posição do corpo é $x = 0,00$ m e sua velocidade é $v = 3,00$ m/s.

- ii) Ao passar pelo ponto $x = 0,00$ m a força exercida por cada uma das molas sobre o corpo é nula.

Pergunta-se:

- a) Calcule a frequência angular, ω , e o período, T , do movimento oscilatório.

(0,8)

$$\omega = 20,0 \text{ rad/s}$$

$$T = 0,314 \text{ s}$$

- b) Encontre a constante de fase, ϕ_0 , e a amplitude, x_m , desse movimento e escreva a equação da posição do corpo em função do tempo, $x(t)$.

(0,8)

(Obs.: todos os valores na equação devem ser expressos numericamente, exceto as variáveis x e t .)

$$\phi = 3\pi/2 \quad (\text{ou } \phi = -\pi/2)$$

$$x(t) = 0,15 \cos(20t - \pi/2)$$

(0,8)

- c) Quais são os valores máximos da energia cinética e da energia potencial do corpo?

$$U_M = K_M = 9 \text{ J}$$

No instante de tempo $t = \pi/10,0$ s, a mola M_2 subitamente se separa do corpo, que passa a ficar ligado apenas à mola M_1 .

(0,8)

- d) Qual é o valor máximo da energia cinética, para $t > \pi/10,0$ s? Que alteração sofreu essa energia, em relação à calculada no item c)? Por que?

$$K_M = 9 \text{ J}$$

- e) Quais são a nova frequência angular ω' e a nova amplitude x_m' para $t > \pi/10,0$ s?

(0,8)

$$\omega' = 14,1 \text{ rad/s}; \quad x_m' = 0,21 \text{ m}$$

3ª Questão – (3,0)

(A) Uma esfera oca, de raio interno igual a 9,0 cm e raio externo 10,0 cm, flutua submersa pela metade em um líquido de densidade 800 kg/m^3 .

(a) Qual é a massa da esfera?

0,75

$$M_E = 1,68 \text{ kg}$$

(b) Calcule a densidade do material de que ela é feita.

0,75

$$\rho_{esf} = 1476 \text{ kg / m}^3$$

(B) Dois recipientes cilíndricos, com áreas da base $A_A = 90 \text{ cm}^2$ e $A_B = 10 \text{ cm}^2$, estão sobre uma mesma mesa horizontal ligados por um tubo de volume desprezível situado na base dos cilindros como mostra a figura. Com a torneira que liga os recipientes fechada, coloca-se 900 cm^3 de água em cada um deles. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2 = 1,0 \times 10^3 \text{ cm/s}^2$.

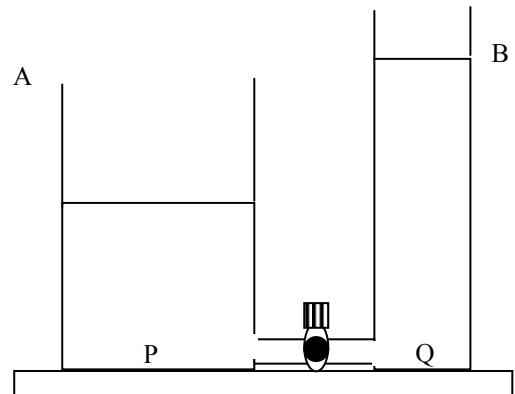
a) Qual a pressão devido à água nos pontos P e Q, localizados na base de cada um dos recipientes?

0,75

Pressão monométrica no fundo:

$$p_A = 1000 \text{ Pa.}$$

$$p_B = 9000 \text{ Pa.}$$



Abre-se a torneira no tubo que liga os recipientes A e B.

b) A que altura fica o nível da água em cada um dos recipientes?

0,75

O nível da água será o mesmo nos dois recipientes.

$$h = 18 \text{ cm.}$$