

**PROVA
DE
FÍSICA**

CADERNO DE QUESTÕES

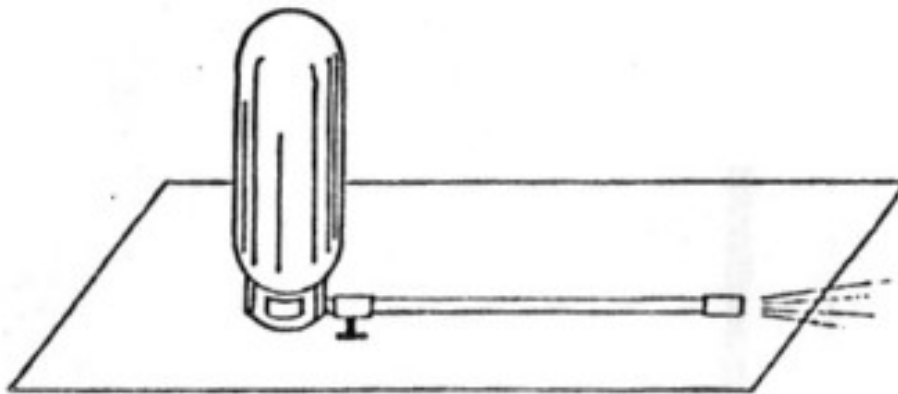
Concurso de Admissão
ao
Primeiro Ano
do
Curso de Formação e Graduação

1993 - 1994

1ª Questão:

Valor: 1,0

Um extintor é colocado em repouso sobre uma superfície áspera e, em seguida, é aberta a torneira da mangueira. Admitindo que a massa líquida seja expelida com velocidade ϑ constante, que a mangueira tenha raio de seção reta r , que o líquido tenha densidade ρ e que a mangueira permaneça esticada na horizontal, determine a força horizontal que a superfície deve exercer sobre o extintor para mantê-lo parado onde foi deixado.



2ª Questão:

Valor: 1,0

Uma pequena esfera está suspensa por um fio ideal que está preso ao teto de um vagão. O trem faz uma curva plana horizontal de raio r , com velocidade ϑ constante. Determine o ângulo θ que o fio forma com a direção vertical.

3ª Questão:

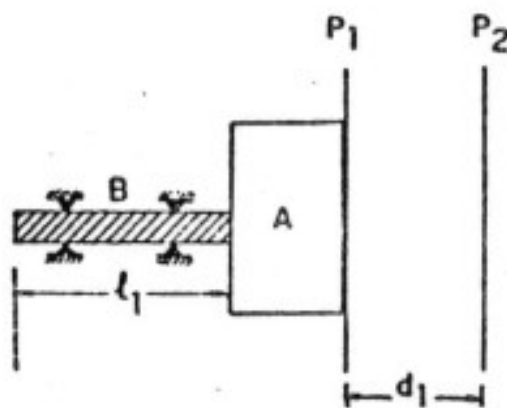
Valor: 1,0

Entre duas placas metálicas iguais e paralelas, P_1 e P_2 , inicialmente afastadas de d_1 metros, há uma tensão elétrica de V_1 volts.

A placa P_1 , mantendo-se sempre paralela a P_2 , pode mover-se apoiada no bloco isolante termoelétrico "A" fixado no extremo de uma barra metálica "B" de comprimento ℓ_1 metros, a qual está inicialmente à temperatura de t_1 °C.

Aquecendo-se a barra até t_2 °C, a tensão entre as placas fica igual a V_2 volts.

Determine, em função dos dados, a expressão literal da constante de dilatação térmica linear, α , da barra "B". Despreze as massas do bloco "A" e da placa P_1 e suponha o bloco "A" indeformável.

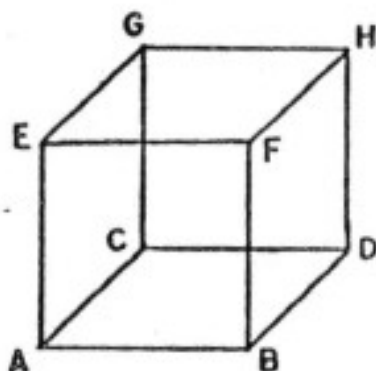


4ª Questão:

Valor: 1,0

Um cubo de 4 centímetros de aresta, feito de material dielétrico, tem a face inferior (ABCD) e a face superior (EFGH) cobertas por finas placas metálicas quadradas, entre as quais há uma tensão elétrica de 173 volts (a placa superior é a de potencial mais positivo).

Calcule o trabalho necessário para se levar uma partícula de massa desprezível, carregada com $+ 2 \times 10^{-6}$ Coulombs, do ponto "A" para o ponto "H".



5ª Questão:

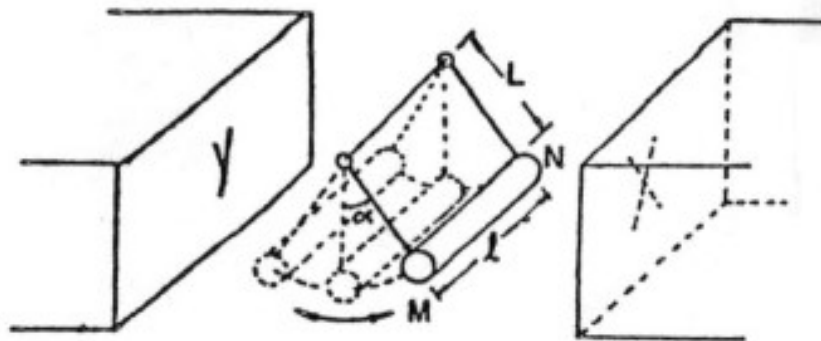
Valor: 1,0

Um fio de cobre, de comprimento ℓ , secção S , percorrido por uma corrente elétrica, i , balança entre as faces X e Y de um imã, suspenso por tirantes rígidos (de massa desprezível) de comprimento L .

Na posição mostrada na figura abaixo, determine:

- a direção e sentido do campo magnético \vec{B} gerado pelo imã, para manter o fio de cobre na posição indicada na figura.
- a expressão da corrente elétrica i para que o fio de cobre permaneça na posição mostrada na figura.
- o sentido da corrente i .

Dados: a massa específica do cobre é igual a ρ e a aceleração da gravidade a é g .

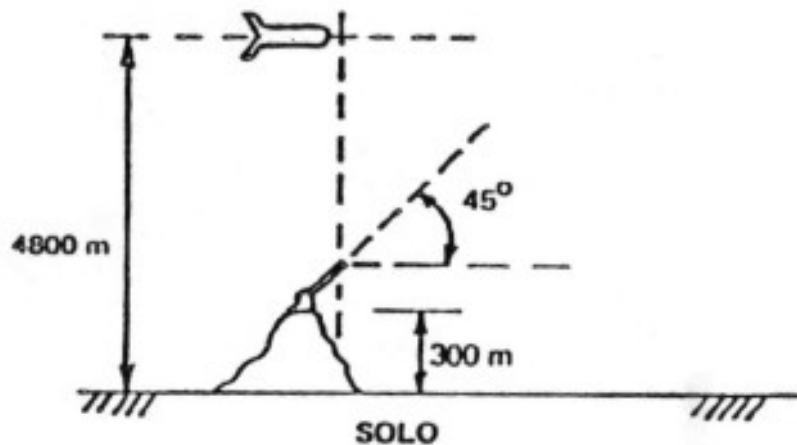


6ª Questão:

Valor: 1,0

Um míssil viajando paralelamente à superfície da terra com uma velocidade de 180 m/s, passa sobre um canhão à altura de 4800 m no exato momento em que seu combustível acaba. Neste instante, o canhão dispara a 45° e atinge o míssil. O canhão está no topo de uma colina de 300 m de altura.

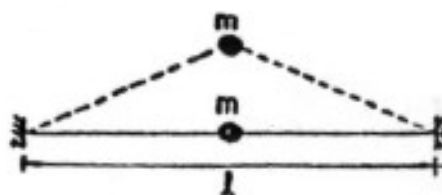
Sabendo-se que a aceleração local da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine a altura da posição de encontro do míssil com a bala do canhão, em relação ao solo. Despreze a resistência do ar.



7ª Questão:

Valor: 1,0

Uma corda, presa nas duas extremidades, possui um corpo fixo de massa m , localizado no meio do seu comprimento. Ao ser distendida, como mostra a figura, fica sujeita a uma força de tração f . Determine a frequência das pequenas oscilações do corpo fixo, quando se libera a corda. Despreze a massa da corda e a ação da gravidade.



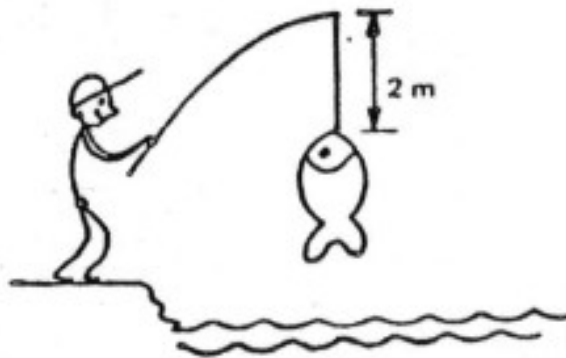
8ª Questão:

Valor: 1,0

Um pescador desenvolveu, um método original de medir o peso dos peixes: cados. Ele utiliza uma vara com uma linha de 2 m de comprimento e um qlencímetro. Ao pescar um peixe, ele "percurte" a linha na posição da figura e mede a frequência do som produzido.

O pescador quer selecionar uma linha adequada, de modo que para um peixe de peso 10 N ele obtenha uma frequência fundamental de 50 Hz.

Determine a massa (em gramas) da linha que deve ser utilizada para obter o resultado desejado.



Questão:

Valor: 1,0

Pretende-se colocar ar sob pressão em um reservatório de volume V . A operação se faz isotermicamente.

Utiliza-se uma bomba mostrada na figura onde as válvulas A e B impedem fluxo do ar em sentido inverso ao indicado pelas setas.

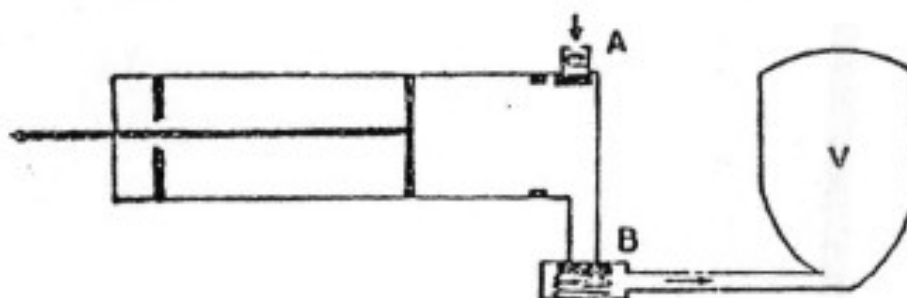
O volume da bomba descomprimida (a pressão atmosférica) é V_0 .

estando inicialmente o reservatório na pressão atmosférica, determine a expressão da pressão absoluta no reservatório após N compressões da bomba;

voltando à condição inicial, considere agora a operação como adiabática e determine a expressão da pressão absoluta no reservatório após $N + 1$ compressões da bomba.

BS: Dê as respostas em função das variáveis, P_{atm} , V , V_0 , N e γ .

Considere o ar como gás perfeito.



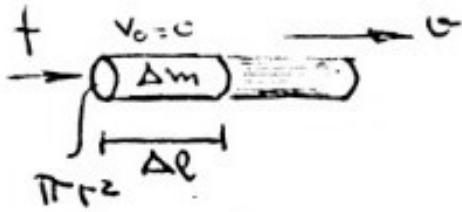
Questão:

Valor: 1,0

Uma fonte sonora é arremessada verticalmente a partir da superfície da Terra. Som emitido no momento em que a fonte atinge o ponto mais alto da trajetória é ouvido por um observador que está imóvel no ponto de lançamento com uma frequência de 400 Hz. Desprezando os efeitos do atrito com o ar e da rotação da Terra, determine a frequência com que o observador ouvirá um som emitido 17 segundos após o início da descida. DADOS: aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$, velocidade do som: $v_s = 340 \text{ m/s}$.

GABARITO - IMPACTO - Prof. Sérgio Lins Gouveia

SOLUÇÃO DA 1ª QUESTÃO



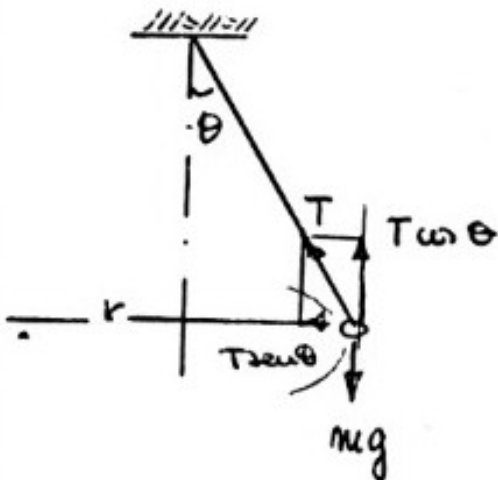
$$f \Delta t = \Delta m v$$

$$f \Delta t = \rho \pi r^2 \Delta l v$$

$$f = \rho \pi r^2 \frac{\Delta l}{\Delta t} v$$

$$f = \rho \pi r^2 v^2$$

SOLUÇÃO DA 2ª QUESTÃO



$$T \sin \theta = m \frac{v^2}{l}$$

$$T \cos \theta = m g$$

$$\tan \theta = \frac{v^2}{r g}$$

$$\theta = \arctan \frac{v^2}{r g}$$

SOLUÇÃO DA 3ª QUESTÃO

$$V_1 = E_1 d_1 \Rightarrow V_1 = \sigma / \epsilon_0 d_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$V_2 = E_2 d_2 \Rightarrow V_2 = \sigma / \epsilon_0 d_2$$

$$d_2 - d_1 = \frac{d_1}{2} (1 + \alpha \Delta t)$$

$$\frac{d_1 V_2}{V_1} - d_1 = \frac{d_1}{2} (1 + \alpha \Delta t)$$

$$2 d_1 \left(\frac{V_2 - V_1}{V_1} \right) = d_1 + d_1 \alpha \Delta t$$

$$d_1 \alpha \Delta t = \frac{2 d_1 (V_2 - V_1) - V_1 d_1}{V_1}$$

$$\alpha = \frac{2 d_1 (V_2 - V_1) - V_1 d_1}{V_1 d_1 (\epsilon_2 - \epsilon_1)}$$

SOLUÇÃO DA 4ª QUESTÃO

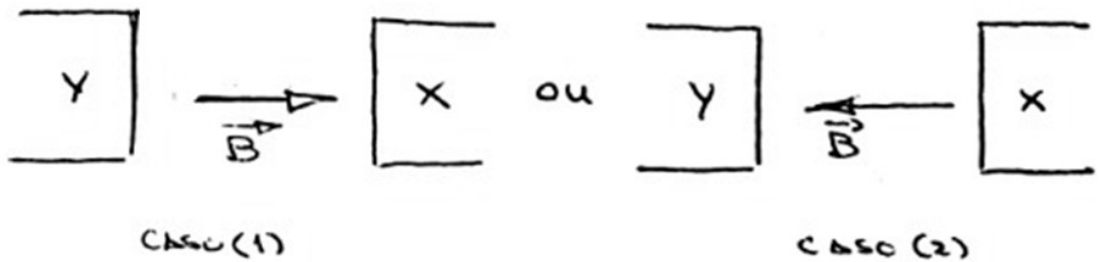
$$W = q(V_A - V_H)$$

$$W = -2 \cdot 10^{-6} \cdot 173$$

$$W = -3,46 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

SOLUÇÃO DA 5ª QUESTÃO

(a) Supondo nulos os esforços nos tirantes.



(b)

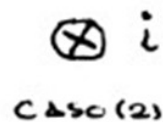
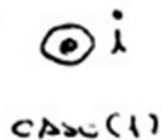


$$f_{cu} = mg \Rightarrow i l B = mg$$

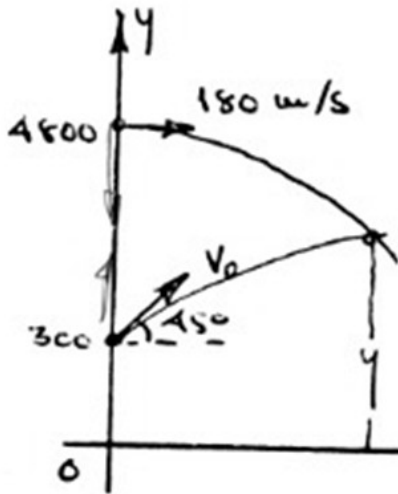
$$i \cdot l \cdot B = \rho \cdot S l g$$

$$i = \frac{\rho S g}{B}$$

(c)



SOLUÇÃO DA 6ª QUESTÃO



$$x = 180t \quad \left\{ \begin{array}{l} v_0 \frac{\sqrt{2}}{2} = 180 \Rightarrow v_0 = 180\sqrt{2} \\ x = v_0 \frac{\sqrt{2}}{2} t \end{array} \right.$$

$$y_H = 4500 - \frac{1}{2} g t^2$$

$$y_P = 300 + 180t - \frac{1}{2} g t^2$$

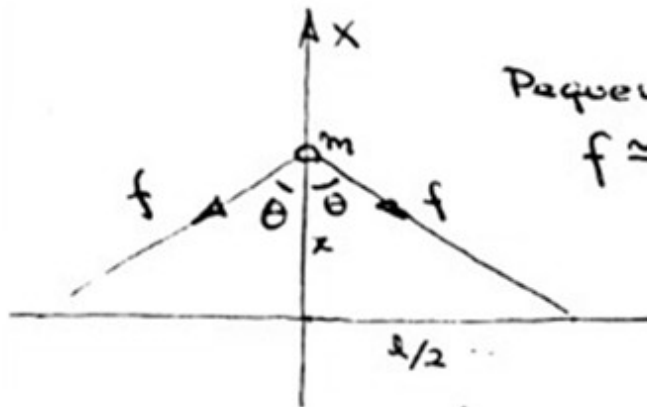
$$y_H = y_P \Rightarrow 4500 - \frac{1}{2} g t^2 = 300 + 180t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$180t = 4500$$

$$t = \frac{4500}{180}$$

$$y = 4500 - \frac{10}{2} \cdot \frac{4500^2}{180^2} \Rightarrow \boxed{y = 1675 \text{ m}}$$

SOLUÇÃO DA 7ª QUESTÃO



Pequenas oscilações $\Rightarrow x \ll \frac{l}{2}$
 $f \approx \text{cte}$

$$2 f \cos \theta = m a \quad ; \quad 2 f \frac{x}{\sqrt{\frac{l^2}{4} + x^2}} = m a$$

$$\text{Se } x \ll \frac{l}{2} \Rightarrow x^2 \ll \frac{l^2}{4} \quad ; \quad 2 f \frac{2}{l} x = m a$$

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{4 f}{l m} x \\ a &= \omega^2 x \end{aligned} \right\} \quad \pi^2 n^2 = \frac{4 f}{l m}$$

$$n^2 = \frac{1}{\pi^2} \frac{f}{l m}$$

$$m = \frac{1}{\pi^2} \sqrt{\frac{f}{l m}}$$

SOLUÇÃO DA 8ª QUESTÃO

$$v = \frac{f \lambda}{n} \Rightarrow v = 50 \cdot 4 \Rightarrow v = 200 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$200^2 = \frac{10}{\frac{\mu}{2}} \Rightarrow \cancel{2} \cdot 10^4 = \frac{\cancel{2} \cdot 10}{\mu} \Rightarrow \mu = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\mu = 0,5 \text{ g}$$

SOLUÇÃO DA 9ª QUESTÃO

$$(a) \quad \begin{aligned} p_{atm} V &= n_0 RT \\ p_1 V &= n_1 RT \\ p_2 V &= n_2 RT \\ \dots & \\ p_N V &= n_N RT \end{aligned}$$

$$(n_1 - n_0) RT = p_{atm} V_0$$

$$(n_2 - n_1) RT = p_{atm} V_0$$

$$\dots$$

$$(n_N - n_{N-1}) RT = p_{atm} V_0$$

$$N_0 RT - n_0 RT = N p_{atm} V_0$$

$$p_N V = p_{atm} V + p_{atm} N V_0$$

$$\boxed{p_N = p_{atm} \left[1 + N \frac{V_0}{V} \right]}$$

$$(b) \quad \begin{aligned} p_{atm} V_0^t &= p'_1 V^t \\ p_{atm} V_0^t &= p'_2 V^t \\ \dots & \\ p_{atm} V_0^t &= p'_{N+1} V^t \end{aligned}$$

$$(N+1) p_{atm} V_0^t = p'_{N+1} V^t$$

$$p_{N+1} = p_{atm} + p'_{N+1}$$

$$p_{N+1} = p_{atm} + p_{atm} (N+1) \frac{V_0^t}{V^t}$$

$$\boxed{p_{N+1} = p_{atm} \left[1 + (N+1) \frac{V_0^t}{V^t} \right]}$$

SOLUÇÃO DA 10ª QUESTÃO

$$f = f_0 \frac{v_s}{v_s - v_F}$$

$$f = 400 \frac{340}{340 - 170}$$

$$f = 800 \text{ Hz}$$