

**CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO
FÍSICA**



CADERNO DE QUESTÕES

2015 / 2016

1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um copo está sobre uma mesa com a boca voltada para cima. Um explosivo no estado sólido preenche completamente o copo, estando todo o sistema a 300 K. O copo e o explosivo são aquecidos. Nesse processo, o explosivo passa ao estado líquido, transbordando para fora do copo. Sabendo que a temperatura final do sistema é 400 K, determine:

- a) a temperatura de fusão do explosivo;
- b) o calor total fornecido ao explosivo.

Dados:

- volume transbordado do explosivo líquido: 10^{-6} m^3 ;
- coeficiente de dilatação volumétrica do explosivo no estado líquido: 10^{-4} K^{-1} ;
- coeficiente de dilatação volumétrica do material do copo: $4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$;
- volume inicial do interior do copo: 10^{-3} m^3 ;
- massa do explosivo: 1,6 kg;
- calor específico do explosivo no estado sólido: $10^3 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$;
- calor específico do explosivo no estado líquido: $10^3 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$; e
- calor latente de fusão do explosivo: 10^5 J.kg^{-1} .

Consideração:

- o coeficiente de dilatação volumétrica do explosivo no estado sólido é muito menor que o coeficiente de dilatação volumétrica do material do copo.

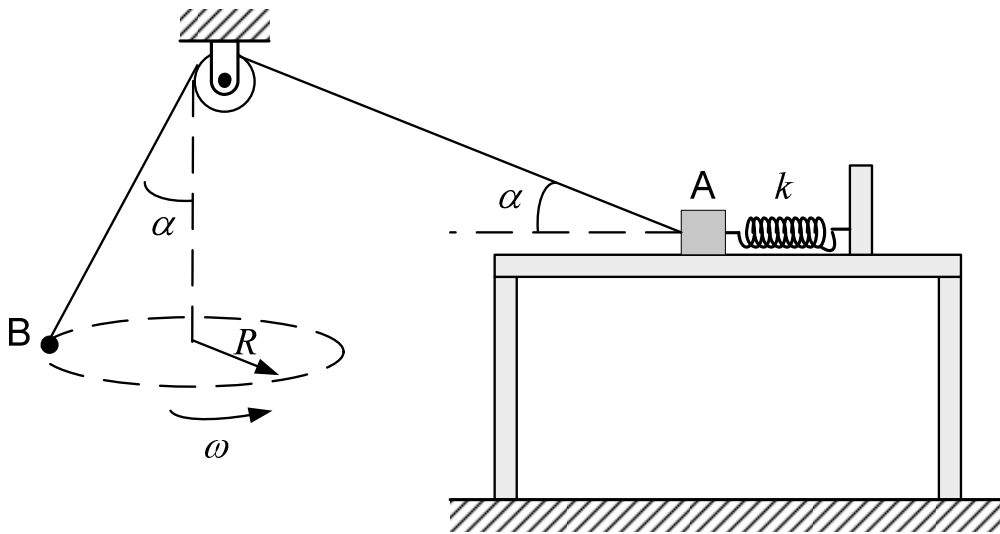
Os pulsos emitidos verticalmente por uma fonte sonora situada no fundo de uma piscina de profundidade d são refletidos pela face inferior de um cubo de madeira de aresta a que boia na água da piscina, acima da fonte sonora. Um sensor situado na mesma posição da fonte capta as reflexões dos pulsos emitidos pela fonte sonora. Se o intervalo de tempo entre a emissão e captação de um pulso é Δt , determine a massa específica da madeira.

Dados:

- velocidade do som na água: $v_s = 1500$ m/s;
- massa específica da água: $\rho_a = 10^3$ kg/m³;
- profundidade da piscina: $d = 3,1$ m;
- aresta do cubo: $a = 0,2$ m;
- aceleração da gravidade: $g = 10$ m/s²;
- $\Delta t = 4$ ms.

Consideração:

- o cubo boia com sua base paralela à superfície da água da piscina.



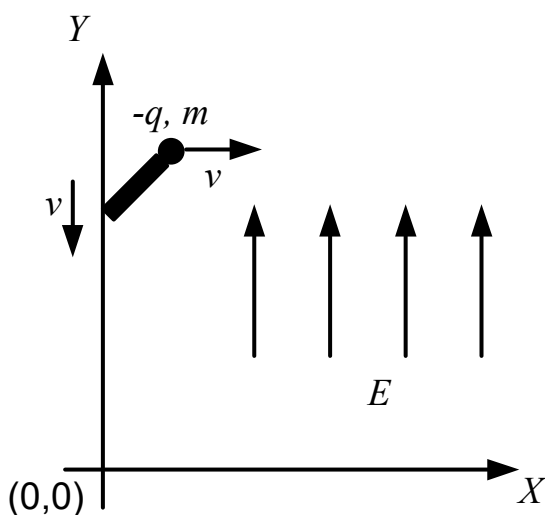
Uma mola presa ao corpo A está distendida. Um fio passa por uma roldana e tem suas extremidades presas ao corpo A e ao corpo B, que realiza um movimento circular uniforme horizontal com raio R e velocidade angular ω . O corpo A encontra-se sobre uma mesa com coeficiente de atrito estático μ e na iminência do movimento no sentido de reduzir a deformação da mola. Determine o valor da deformação da mola.

Dados:

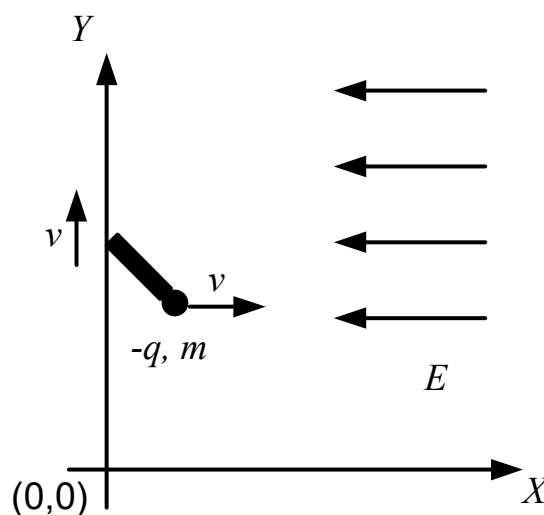
- massa do corpo A: m_A ;
- massa do corpo B: m_B ;
- constante elástica da mola: k ;
- aceleração da gravidade: g .

Consideração:

- A massa m_A é suficiente para garantir que o corpo A permaneça no plano horizontal da mesa.



Situação 1



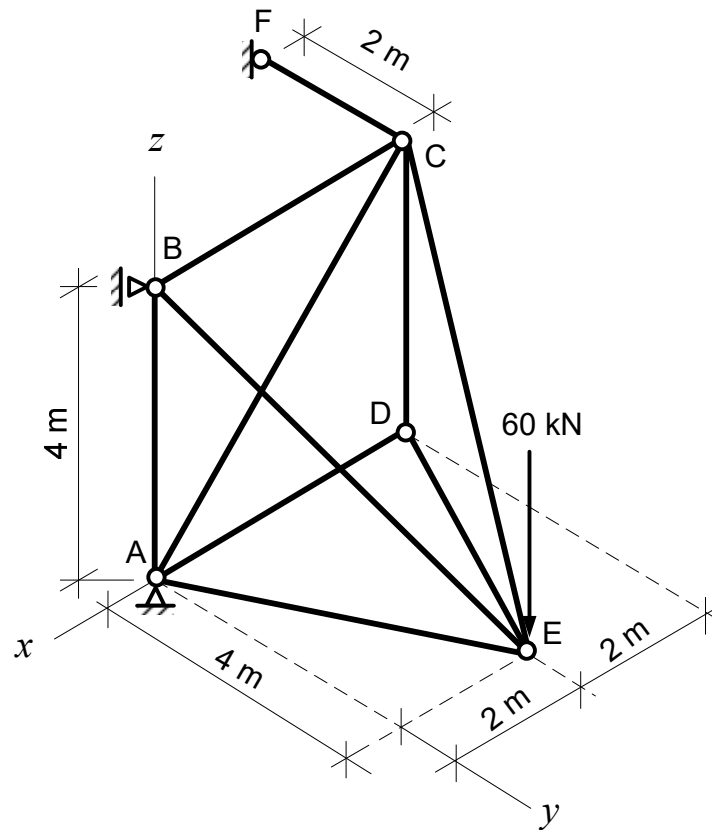
Situação 2

Um canhão movimenta-se com velocidade constante ao longo do eixo Y de um sistema de coordenadas e dispara continuamente um feixe de elétrons com vetor velocidade inicial constante e paralelo ao eixo X . Ao deixar o canhão, o feixe de elétrons passa a sofrer exclusivamente a ação do campo elétrico indicado nas duas situações das figuras.

- Na situação 1, sabendo que, em $t = 0$, o canhão está em $y = y_0$, determine a equação da curva de y em função de x e t do feixe de elétrons que é observada momentaneamente no instante t , resultante do disparo contínuo de elétrons.
- Na situação 1, determine a máxima coordenada y da curva observada no instante t .
- Repita o item (a) para o campo elétrico em conformidade com a situação 2, determinando a equação da curva de x em função de y e t .

Dados:

- módulo do campo elétrico do plano XY : E ;
- massa do elétron: m ;
- carga do elétron: $-q$;
- velocidade escalar do canhão e velocidade de saída do feixe: v .



A figura acima mostra uma estrutura em equilíbrio, formada por nove barras AB, AC, AD, AE, BC, BE, CD, CE e DE conectadas por articulações e apoiadas nos pontos A, B e C. O apoio A impede as translações nas direções dos eixos x , y e z , enquanto o apoio B impede as translações nas direções x e y . No ponto C, há um cabo CF que só restringe a translação da estrutura na direção do eixo y . Todas as barras possuem material uniforme e homogêneo e peso desprezível. No ponto E há uma carga concentrada, paralela ao eixo z , de cima para baixo, de 60 kN. Determine, em kN:

- as componentes da reação do apoio B.
- as componentes da reação do apoio A.
- o módulo da força do cabo CF.
- os módulos das forças das barras BE, BC, AB e AC.

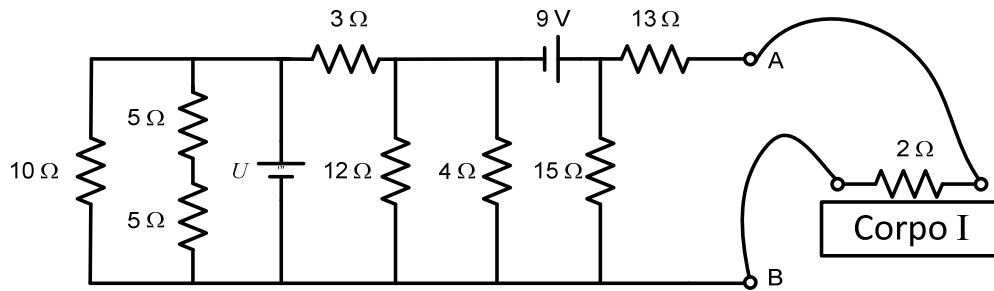


Figura 1



Figura 2

Um circuito elétrico tem uma resistência de 2Ω ligada entre seus terminais A e B. Essa resistência é usada para aquecer o Corpo I durante 21 minutos, conforme apresentado na Figura 1. Após ser aquecido, o Corpo I é colocado em contato com o Corpo II e a temperatura se estabiliza em 50°C , conforme apresentado na figura 2.

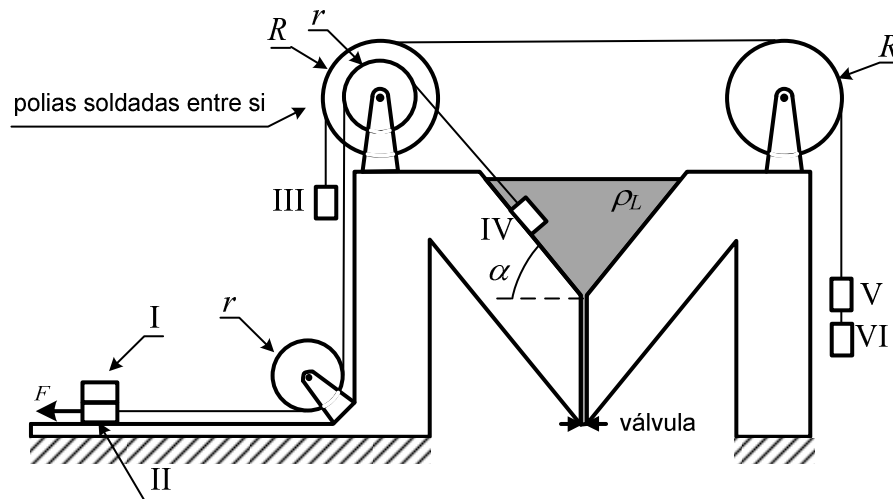
Determine o valor da fonte de tensão U .

Dados:

- massa do Corpo I: $0,4 \text{ kg}$;
- massa do Corpo II: $1,0 \text{ kg}$;
- calor específico dos Corpos I e II: $0,075 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$;
- temperatura inicial do Corpo I: 20°C ;
- temperatura inicial do Corpo II: 30°C .

Considerações:

- $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$;
- não há perda de calor no sistema.

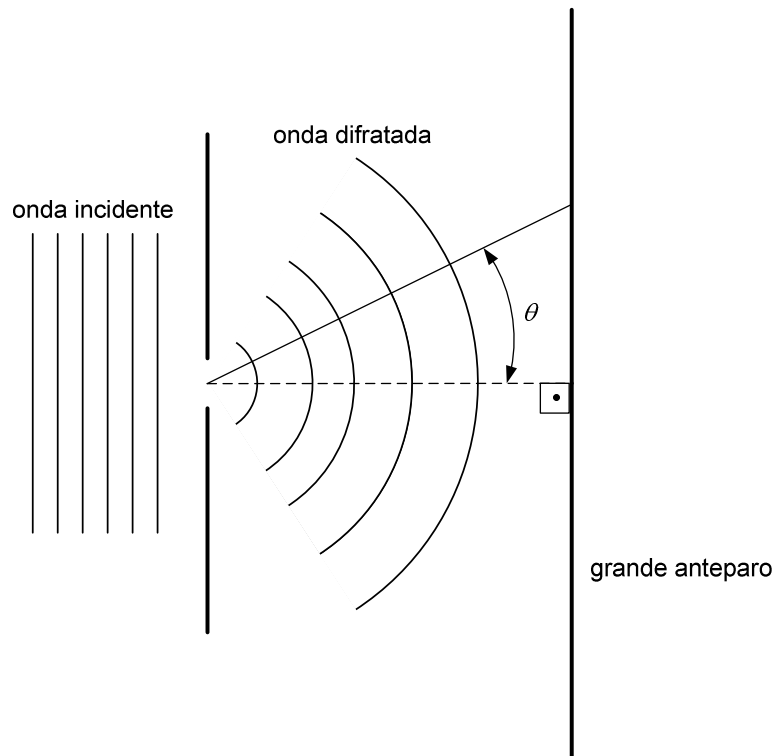


Seis blocos idênticos, identificados conforme a figura, encontram-se interligados por um sistema de cordas e polias ideais, inicialmente em equilíbrio estático sob ação de uma força F , paralela ao plano de deslizamento do bloco II e sentido representado na figura. Considere que: o conjunto de polias de raios r e R são solidárias entre si; não existe deslizamento entre os cabos e as polias; e existe atrito entre os blocos I e II e entre os blocos II e IV com as suas respectivas superfícies de contato. Determine:

- o menor valor do módulo da força F para que o sistema permaneça em equilíbrio estático;
- o maior valor do módulo da força F para que o sistema permaneça em equilíbrio estático quando a válvula for aberta e o líquido totalmente escoado;
- o maior valor do módulo da força F para que não haja deslizamento entre os blocos I e II, admitindo que a válvula tenha sido aberta, o tanque esvaziado e a força F aumentado de modo que o sistema tenha entrado em movimento.

Dados:

- aceleração da gravidade: g ;
- massa específica de cada bloco: ρ_B ;
- volume de cada bloco: V_B ;
- massa específica do líquido: ρ_L ;
- coeficiente de atrito entre os blocos I e II: μ ;
- coeficiente de atrito estático entre o bloco II e o solo: $1,5 \mu$;
- coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco II e o solo: $1,4 \mu$;
- coeficiente de atrito estático entre o bloco IV e a superfície com líquido: $0,5 \mu$;
- coeficiente de atrito estático entre o bloco IV e a superfície sem líquido: $0,85 \mu$;
- coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco IV e a superfície sem líquido: $0,75 \mu$;
- ângulo entre a superfície de contato do bloco IV e a horizontal: α .



Uma fenda é iluminada com luz monocromática cujo comprimento de onda é igual a 510 nm. Em um grande anteparo, capaz de refletir toda a luz que atravessa a fenda, são observados apenas cinco mínimos de intensidade de cada lado do máximo central. Sabendo que um dos mínimos encontra-se em

θ , tal que $\text{sen}(\theta) = \frac{3}{4}$ e $\text{cos}(\theta) = \frac{\sqrt{7}}{4}$, determine a largura da fenda.

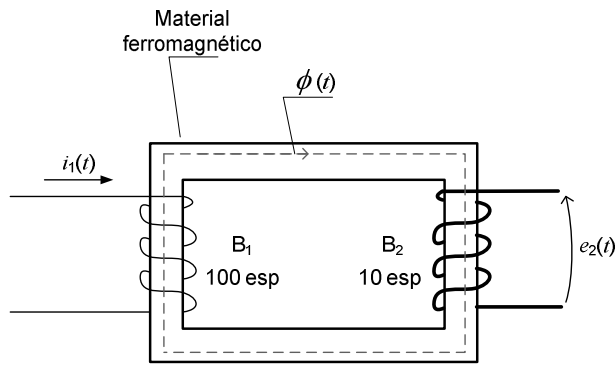


Figura 1

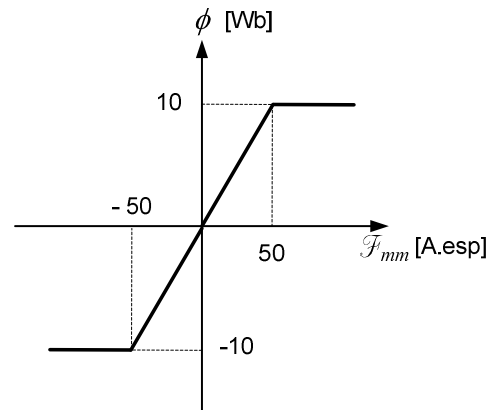


Figura 2

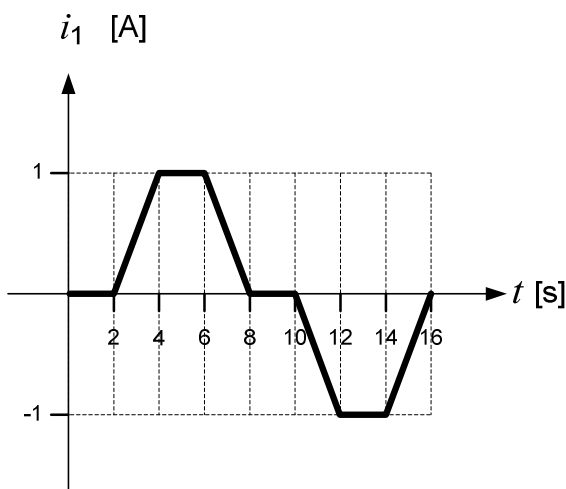


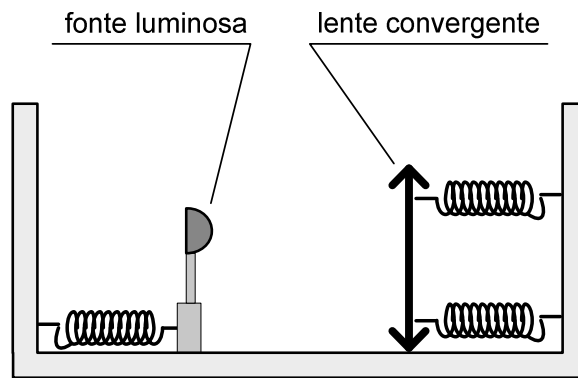
Figura 3

O circuito magnético apresentado na Figura 1 é constituído pelas bobinas B_1 e B_2 , formadas por 100 e 10 espiras, respectivamente, e por um material ferromagnético que possui a curva de magnetização apresentada na Figura 2. Considerando que seja aplicada no lado de B_1 a corrente $i_1(t)$ apresentada na Figura 3, desenhe:

- o gráfico do fluxo magnético $\phi(t)$ indicado na Figura 1;
- o gráfico da tensão induzida $e_2(t)$ indicada na Figura 1.

Consideração:

- todo o fluxo magnético criado fica confinado ao material ferromagnético.



A figura acima mostra uma fonte luminosa e uma lente convergente, presas a molas idênticas, de massas desprezíveis e relaxadas. A fonte e a lente são colocadas em contato, provocando a mesma elongação nas três molas. Em seguida são soltas e movimentam-se sem atrito.

Do instante inicial até o instante em que a fonte e a lente se encontram novamente, determine o tempo total em que a imagem formada é virtual.

Dados:

- constante elástica das molas: $k = 20 \text{ g/s}^2$;
- massa da fonte luminosa + suporte: 20 g;
- massa da lente: 10 g;
- elongação das molas no instante do contato: 10 cm;
- distância focal da lente: 26,25 cm.

