



CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE GRADUAÇÃO

FÍSICA

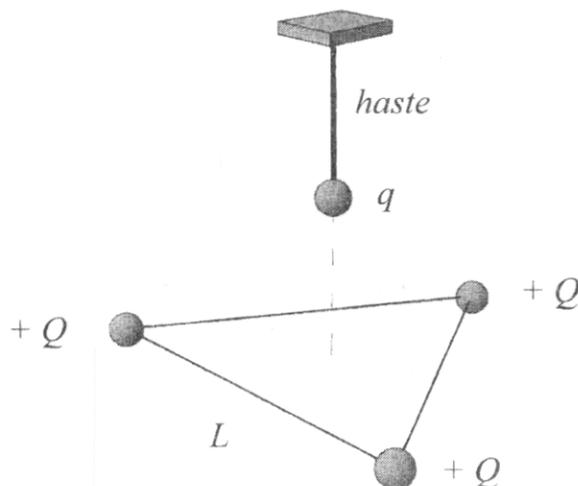


CADERNO DE QUESTÕES

2011

1ª QUESTÃO

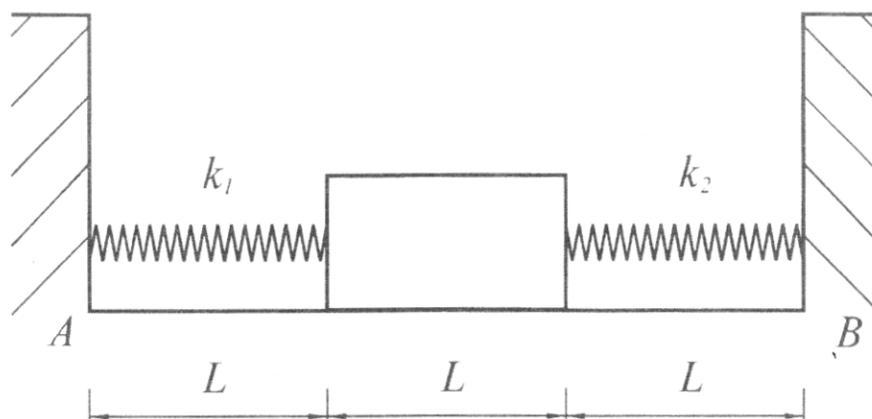
Valor: 1,00



A figura acima apresenta três corpos de peso P , dispostos nos vértices de um triângulo equilátero de lados L , carregados, cada um deles, com uma carga positiva Q . Um outro corpo é fixado por meio de uma haste rígida não condutora, de modo que a sua projeção fique sobre o centro do triângulo. Sabendo-se que esse corpo possui uma carga q , determine a relação q/P para que o sistema formado pelos quatro corpos fique em equilíbrio.

Observação:

- Os corpos dispostos nos vértices do triângulo não estão ligados entre si.



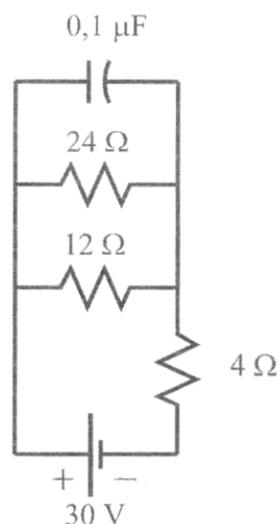
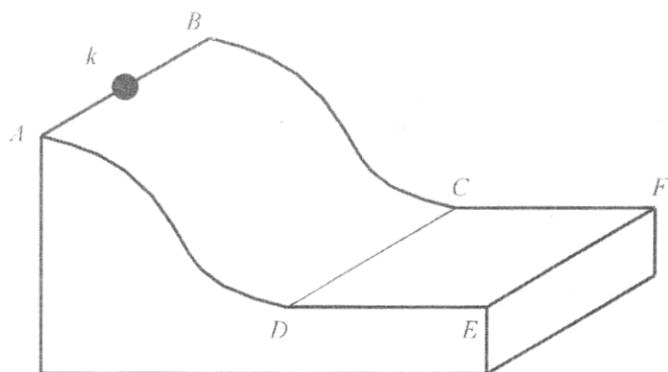
A figura mostra um sistema constituído por duas molas e uma barra homogênea apoiada sobre uma superfície horizontal sem atrito. Cada uma das molas tem uma de suas extremidades fixa em uma parede e outra extremidade fixa na barra. Na situação inicial, mostrada na figura, as molas não estão deformadas. O sistema atinge um novo estado de equilíbrio mecânico após a barra aumentar sua temperatura em 10 K. Determine a posição do centro de massa da barra, no referido estado de equilíbrio, em relação ao ponto A .

Dados:

- $L = 2 \text{ cm}$;
- $\alpha = 0,06 \text{ K}^{-1}$; e
- $k_2 = 2 \cdot k_1$.

Observação:

- k_1 – constante elástica da mola 1;
- k_2 – constante elástica da mola 2; e
- α – coeficiente de dilatação térmica linear da barra.



Uma superfície lisa, sem atrito, $ABCD$, de largura $AB = CD = 4$ m, tem seu perfil representado por meio período da função $y(x) = a + a \cdot \cos(bx)$, com x e y medidos em metros, sendo zero o valor inicial de x .

A borda inferior CD é o lado da plataforma quadrada $CDEF$, lisa, sem atrito, situada a 5 metros acima do solo, imersa em um campo magnético de densidade uniforme $B = 5$ T, cujas linhas de indução são perpendiculares à plataforma $CDEF$.

No ponto médio de AB , k , um ponto material de massa $m = 10^{-6}$ kg, carregado com q *Coulombs*, recebe um pequeno impulso, desliza sobre a superfície representada na figura, chega ao ponto médio do lado CD , em seguida, descreve um arco de 90° e acaba saindo da plataforma horizontal.

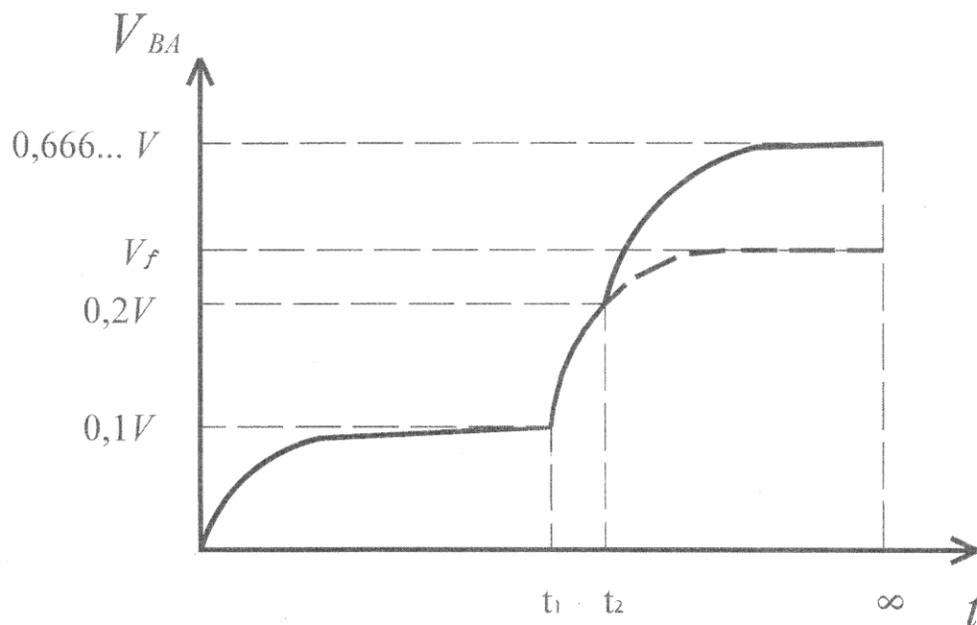
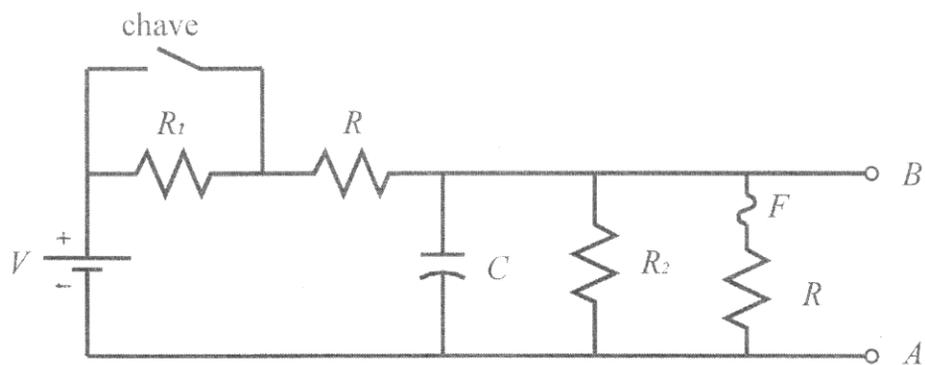
Sabendo-se que a carga q é igual à existente no capacitor C , determine o valor do parâmetro a na expressão de y .

Dado:

- $g = 10$ m/s².

Observação:

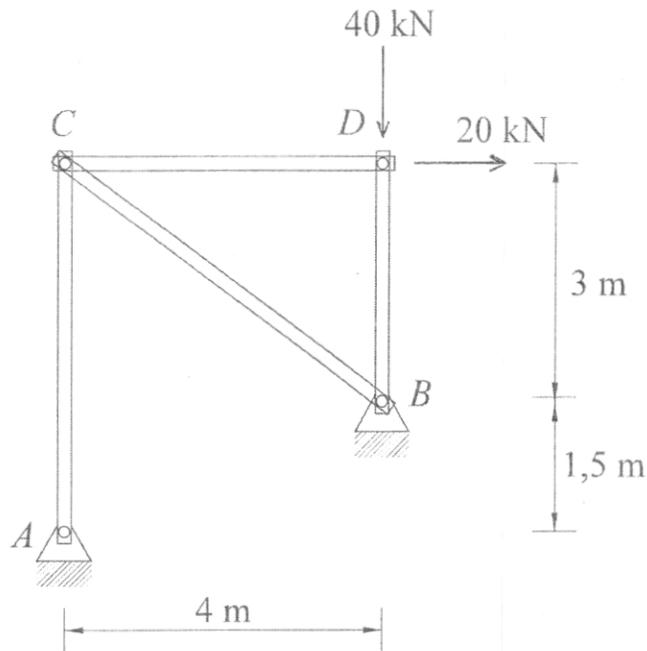
- Despreze a velocidade inicial do corpo.



Em um circuito contendo uma bateria, um capacitor, uma chave, um fusível F e quatro resistores, um técnico mediu a diferença de potencial entre os pontos B e A em função do tempo, conforme as figuras. Para a obtenção dos dados, a chave foi fechada no instante t_1 e o fusível se rompeu no instante t_2 .

Determine, em função de V e R :

- os valores das resistências R_1 e R_2 ;
- o valor de V_f que seria alcançado caso o fusível não fosse rompido;
- a corrente de ruptura do fusível;
- o valor máximo de corrente que circulou por R_1 ; e
- o valor máximo de corrente que circulou por R_2 .



A estrutura acima é formada por duas barras verticais AC e BD , ligadas por uma barra horizontal CD e por uma barra inclinada BC . No ponto D , a estrutura recebe duas forças: uma vertical para baixo de 40 kN e outra horizontal para a direita de 20 kN . Sabendo-se que os pesos de todas as barras são desprezíveis, determine:

- o sentido e o valor da força, que pode ser horizontal ou vertical, a ser aplicada no ponto C para que a barra vertical AC seja comprimida por uma força igual a 25 kN ; e
- os sentidos e os valores das reações horizontal e vertical nos apoios A e B para a estrutura carregada com as três forças externas.

Uma máquina térmica, operando em um ciclo termodinâmico, produz 150 kJ de trabalho e rejeita 1100 kJ para um ambiente que se encontra a $47\text{ }^\circ\text{C}$. Sabendo-se que o rendimento dessa máquina é igual a 20% do previsto pelo Ciclo de Carnot, determine a temperatura da fonte quente em graus Celsius.

7ª QUESTÃO

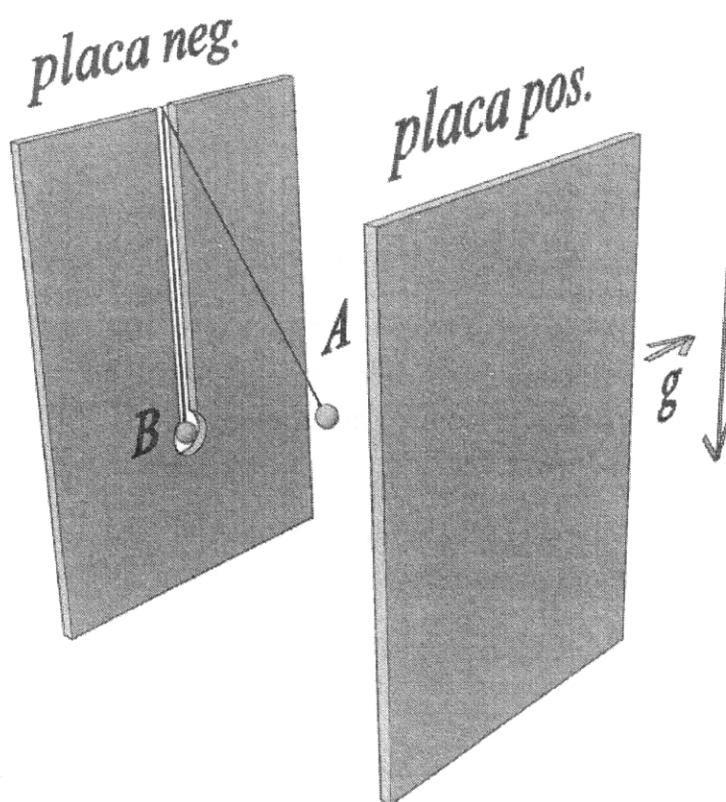
Valor: 1,00

Uma canoa com massa m está ancorada no meio de um rio cujas águas se deslocam com velocidade constante v_0 relativamente às margens. A corrente que segura a âncora é arrebatada repentinamente. A força de resistência do atrito com a água é proporcional à velocidade da canoa ($F_{\text{atrito}} = -kv$) em relação à água. Determine:

- a velocidade da canoa relativa à água em $t = \frac{m}{k} \ln \frac{3}{2}$ após a ruptura da corrente;
- a velocidade encontrada no item anterior vista por um referencial às margens do rio.

8ª QUESTÃO

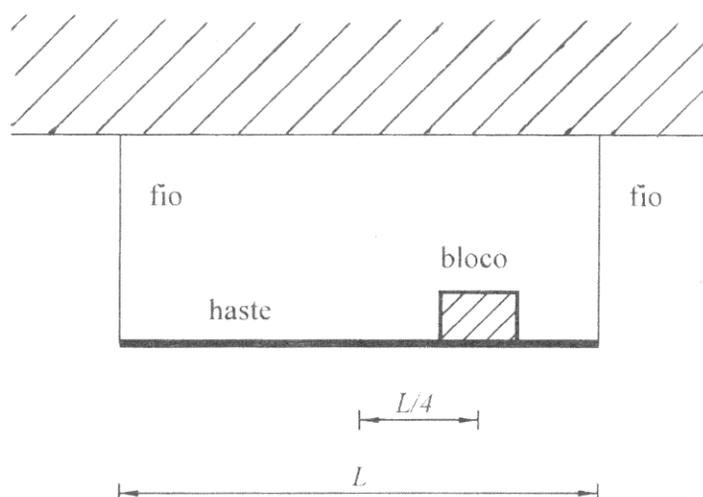
Valor: 1,00



Um corpo A de massa m e carga positiva q parte do repouso em uma posição equidistante de duas placas paralelas e infinitas com cargas opostas, entre as quais existe um campo elétrico uniforme de módulo E . Uma haste rígida dielétrica de massa desprezível e comprimento L prende o corpo A à placa negativa. Após um intervalo de tempo, o corpo A colide com o corpo B de massa $2m$ e sem carga elétrica, o qual também está preso por uma haste de mesmo comprimento L , conforme a figura. Na colisão, o corpo A desprende-se da haste e fica aderido ao corpo B . Desprezando o efeito de borda, determine a altura máxima atingida pelo conjunto A e B após a colisão em relação à posição inicial do corpo B .

9ª QUESTÃO

Valor: 1,00



Uma haste uniforme de 200 N e comprimento L está suspensa horizontalmente por dois fios idênticos como mostra a figura. Um pequeno bloco de 4 N é colocado sobre a haste com o seu centro de massa posicionado conforme a figura. Cada fio mede 100 cm de comprimento e possui massa de 5 g. Determine a frequência de batimento produzida após os fios serem percutidos simultaneamente em seus centros, vibrando em suas frequências fundamentais.

10ª QUESTÃO

Valor: 1,00

Em uma experiência de *Young*, duas fendas, separadas por uma distância d , são iluminadas com luz verde ($\lambda = 500 \text{ nm}$). Determine para que valores de d a luz que atravessa as fendas apresenta apenas um máximo ao iluminar uma tela distante.

Considere duas situações:

- O experimento é realizado no vácuo (índice de refração $n = 1,00$).
- O experimento é realizado com o mesmo sistema imerso em água (índice de refração $n = 1,33$).

