



CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE GRADUAÇÃO

FÍSICA

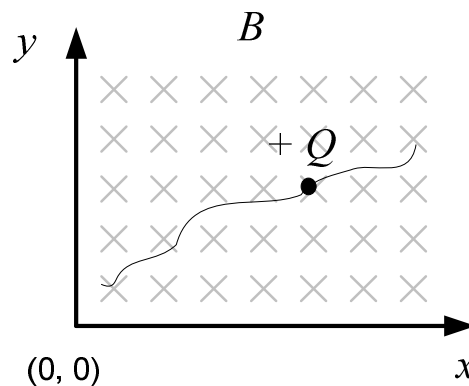


CADERNO DE QUESTÕES

2012

1ª QUESTÃO

Valor: 1,00



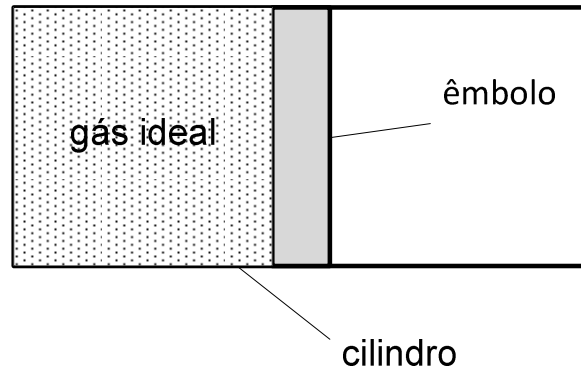
Numa região sujeita a um campo magnético de módulo B , conforme a figura acima, uma partícula carregada de carga $+Q$ e massa m move-se sobre um trilho de forma forçada pelas seguintes equações temporais de posição:

$$x(t) = 5 + t$$

$$y(t) = 4 + \frac{1}{2} t^2$$

Determine as componentes x e y em função do tempo:

- da velocidade da partícula, $v_x(t)$ e $v_y(t)$;
- da aceleração da partícula, $a_x(t)$ e $a_y(t)$;
- da aceleração tangencial da partícula, $a_{tx}(t)$ e $a_{ty}(t)$;
- da aceleração normal da partícula, $a_{nx}(t)$ e $a_{ny}(t)$;
- da força magnética exercida sobre a partícula, $f_{Bx}(t)$ e $f_{By}(t)$;
- da força centrípeta exercida sobre a partícula, $f_{Cx}(t)$ e $f_{Cy}(t)$.



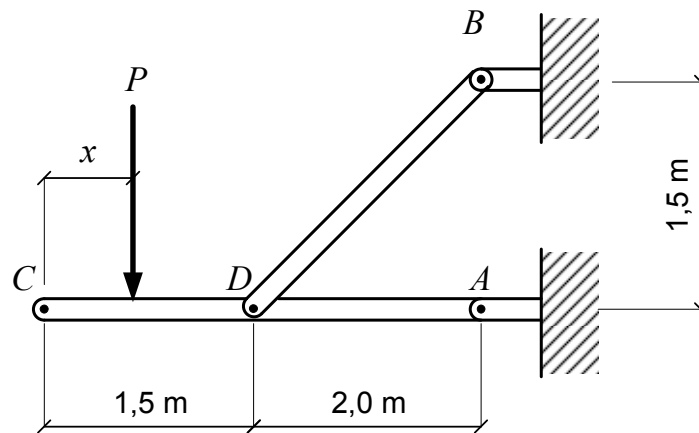
A figura acima representa um sistema, inicialmente em equilíbrio térmico e mecânico, constituído por um cilindro horizontal com uma de suas extremidades fechada e a outra aberta para a atmosfera. Um êmbolo confina um gás ideal dentro do cilindro. A partir de $t = 0$ é fornecido calor ao gás ideal, fazendo com que a pressão nesse gás aumente linearmente no tempo, movimentando o êmbolo. Ao final de 10 s, o volume ocupado pelo gás é o dobro do seu volume inicial e sua pressão é o dobro da pressão atmosférica. Determine a quantidade de calor fornecida ao gás até o instante de 10 s.

Consideração:

- Não existe atrito entre o cilindro e o êmbolo.

Dados:

- A pressão atmosférica é 100 kPa;
- A área da seção transversal do cilindro é $0,04 \text{ m}^2$;
- O volume inicial do gás ideal é $0,008 \text{ m}^3$;
- A massa do êmbolo é 0,5 kg;
- O calor específico a pressão constante do gás ideal é 1 kJ / kg.K ;
- O calor específico a volume constante do gás ideal é $0,6 \text{ kJ / kg.K}$;
- A temperatura inicial do gás ideal é 200 K.

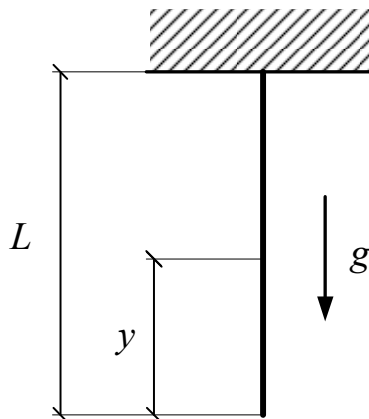
3ª QUESTÃO**Valor: 1,00**

A figura mostra uma barra horizontal AC fixada em A e sustentada pela barra inclinada BD . Uma força vertical P é aplicada em um ponto da barra AC . Desprezando o peso de todas as barras e considerando que as reações horizontal e vertical em A iguais a 32 kN (\leftarrow) e 16 kN (\uparrow) respectivamente, determine:

- a força P e a distância x entre o ponto de aplicação da força P e o ponto C ;
- a força de tração aplicada à barra BD .

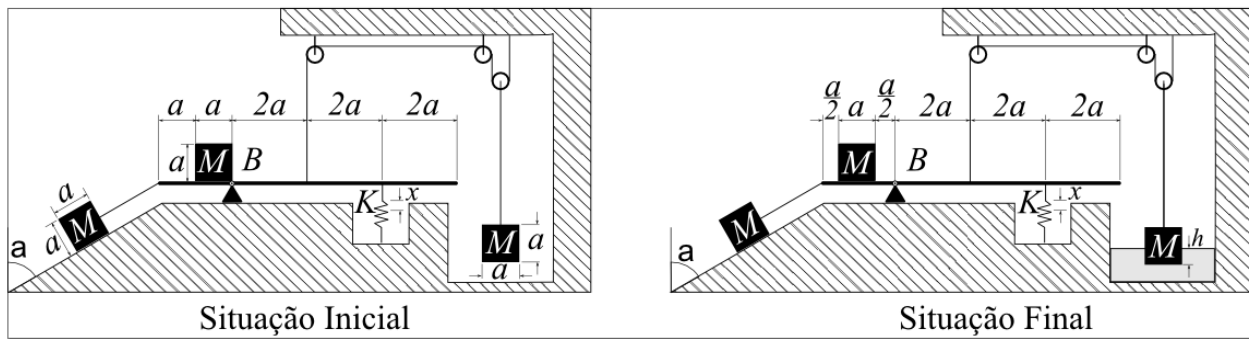
4ª QUESTÃO**Valor: 1,00**

Uma câmara de refrigeração opera de acordo com um ciclo termodinâmico no qual se retiram 13 kJ . A energia necessária para acionar o ciclo de refrigeração é obtida através de uma outra máquina térmica que opera em um ciclo termodinâmico, cujo rendimento é 50% do máximo admissível. Nesse caso, 20 kJ oriundos da queima de óleo combustível a 527°C são cedidos ao motor térmico. Suponha que ambos os ciclos rejeitem energia para o ambiente, cuja temperatura é 27°C , e que o rendimento do ciclo de refrigeração seja 40% do máximo admissível. Determine a temperatura, em graus Celsius, no interior da câmara, considerando que 80% da energia disponibilizada pelo ciclo motor é efetivamente utilizada para o acionamento do ciclo de refrigeração.



Uma corda de comprimento L e densidade linear μ está pendurada no teto de uma sala e submetida a um campo gravitacional constante g . Determine:

- a tensão na corda a uma distância y da sua extremidade inferior;
- o tempo que um pulso ondulatório gasta para percorrer a corda toda.

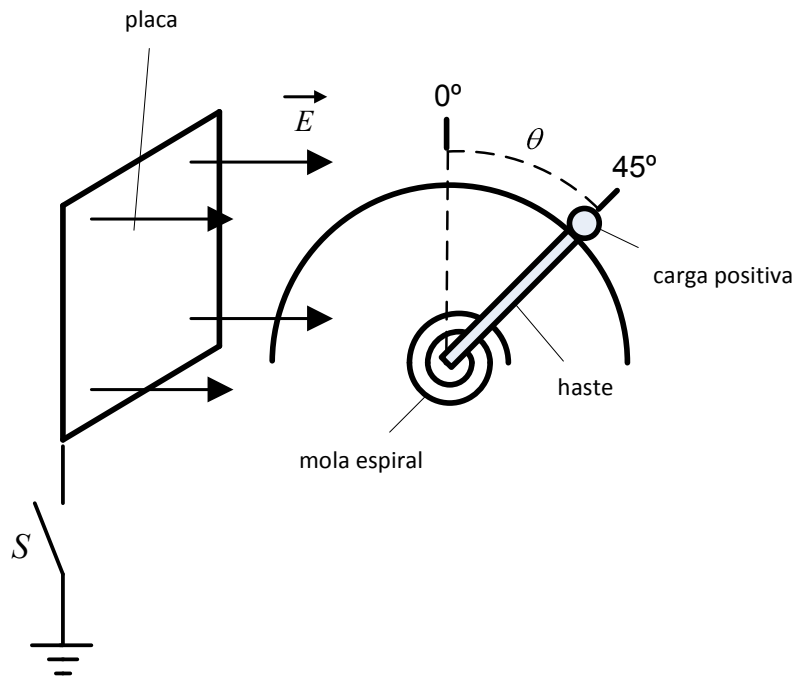


O sistema em equilíbrio apresentado na figura acima é composto por uma barra de massa total M uniformemente distribuída, homogênea e de comprimento total $8a$, que se encontra na horizontal e pivotada no ponto B , sofrendo a ação de três blocos idênticos e de uma mola ideal comprimida de x . Na situação inicial, o sistema foi utilizado para determinar a constante elástica K da mola. De modo a determinar a massa específica μ de um líquido, preencheu-se o reservatório até que o bloco ficasse submerso a uma altura h e simultaneamente moveu-se o bloco sobre a barra de $a/2$ para esquerda, de modo a manter a barra na horizontal em equilíbrio, como mostrado na figura na situação final. Desconsiderando o atrito entre o bloco e a rampa e assumindo roldanas e fios ideais, determine:

- a constante elástica K ;
- a massa específica μ do líquido.

Observações:

- massa da barra: M ;
- massa de cada bloco: M ;
- massa específica de cada bloco: ρ ;
- aceleração da gravidade: g .



Uma placa de 50 cm de largura por 40 cm de altura possui uma carga positiva de $10 \mu\text{C}$ distribuída uniformemente em sua superfície. Um dispositivo possui uma haste feita de material isolante de 10 cm de comprimento, com um dos extremos conectado a uma mola espiral e o outro conectado a uma carga positiva pontual de $1 \mu\text{C}$. Este dispositivo está montado em frente a uma escala graduada em graus, na qual a posição 0° corresponde ao ponto de equilíbrio no qual nenhuma força elétrica é aplicada à carga de $1 \mu\text{C}$. O torque de reação da mola τ_R é dado por $\tau_R = k\theta$, onde k é uma constante de proporcionalidade e θ é o ângulo de deslocamento.

Determine:

a) o valor de k , sabendo que o ângulo de equilíbrio do sistema nas condições iniciais é 45° ;

a corrente que circulou na chave S , não ideal, de resistência igual a $0,1 \text{ m}\Omega$, sabendo que ela foi fechada durante 10 s, que durante esse período o fluxo de carga pela chave se manteve aproximadamente constante e que, após a chave ser aberta, o sistema atingiu o equilíbrio em um ângulo de 30° ;

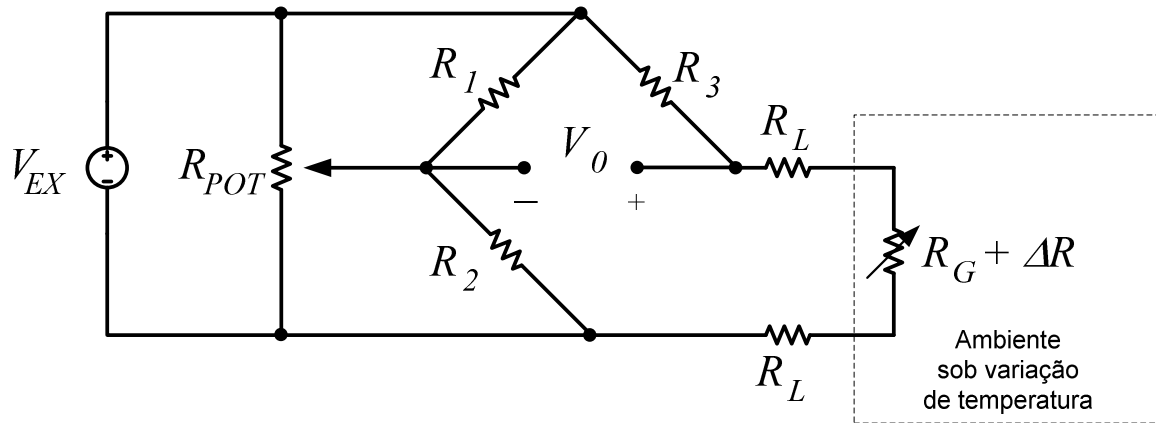
b) a energia dissipada na chave, para as condições do item b.

Considerações:

- para o problema em questão, a placa possui dimensões infinitas;
- despreze a massa da carga pontual e da haste.

Dado:

- Permissividade elétrica do meio: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$



O circuito apresentado na figura acima corresponde a um dispositivo de monitoramento da temperatura de um ambiente baseado em um resistor R_G que apresenta a seguinte lei de variação da resistência (ΔR) em função da variação da temperatura ambiente $\Delta\theta$ em Celsius:

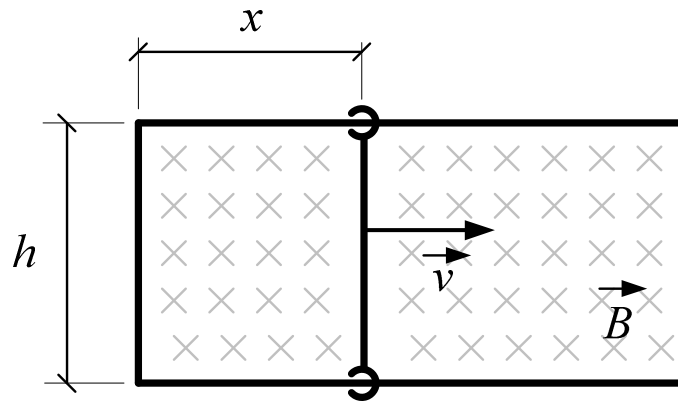
$$\Delta R = 0,5 \Delta\theta \Omega,$$

onde $\Delta\theta = \theta - 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Quando o ambiente monitorado encontrava-se a $20 \text{ }^\circ\text{C}$, o circuito foi balanceado através do ajuste do reostato R_{POT} , fazendo com que a diferença de potencial elétrico V_0 ficasse igual a zero. Determine o valor da temperatura no ambiente monitorado quando $V_0 = 50 \text{ mV}$.

Dados:

- $R_{POT} = 0 \text{ a } 80 \Omega$;
- $R_1 = R_2 = R_3 = 120 \Omega$;
- $R_G = 116 \Omega$;
- $R_L = 2 \Omega$;
- $V_{EX} = 2,5 \text{ V}$.



A figura acima apresenta um sistema composto por uma barra condutora que desliza com velocidade uniforme de módulo v , mantendo o contato sobre dois trilhos horizontais formados por um fio metálico em forma de U . Esse sistema está imerso em um campo magnético externo, constante e uniforme, com direção e sentido indicados na figura. No instante $t = 0$, a barra condutora encontra-se a uma distância x_0 da extremidade fechada da barra em U . Os trilhos e a barra condutora deslizando são fios cilíndricos de raio r . Sabendo que a barra deslizante funcionará no circuito como um fusível, determine:

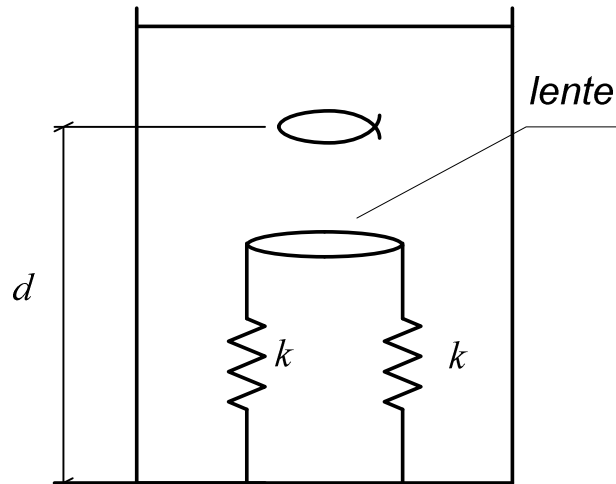
- a corrente elétrica mínima que a barra deslizante deverá suportar para não se romper;
- a potência dissipada pelo fusível aos 45 s.

Dados:

- $h = 10,0$ cm;
- $x_0 = 5,0$ cm;
- $v = 5,0$ cm/s;
- $\rho_{\text{metal em } U} = \pi \cdot 10^{-8}$ $\Omega \cdot \text{m}$ para a temperatura local;
- $\rho_{\text{barra condutora}} = 3\pi \cdot 10^{-8}$ $\Omega \cdot \text{m}$ para a temperatura local;
- $r = 0,5$ mm;
- $B = 0,5$ T.

Observação:

- Antes de $t = 0$, o sistema não tem corrente induzida.



Como mostra a figura acima, uma lente delgada convergente está presa ao fundo de um aquário por duas molas de mesma constante elástica k , cujo comprimento no estado relaxado é c . Determine o valor de k para que seja formada no fundo do aquário a imagem de um peixe que passa a uma distância d do fundo do aquário.

Dados:

- massa específica da água: ρ_1 ;
- massa específica da lente: ρ_2 ;
- volume da lente: V ;
- distância focal da lente na água: f ;
- aceleração da gravidade: g .

