

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



FÍSICA

CADERNO DE QUESTÕES

2008

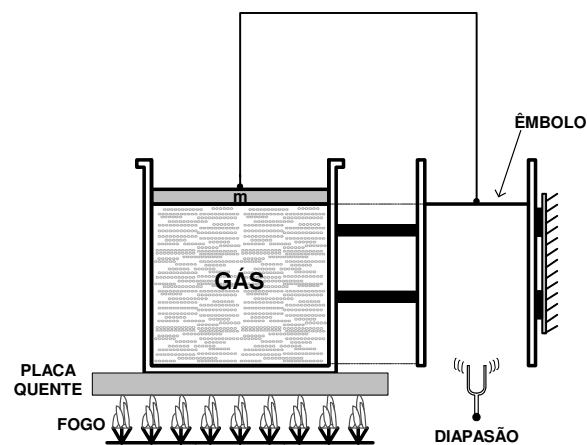
1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Considere o sistema mostrado abaixo onde um recipiente cilíndrico com gás ideal é mantido a uma temperatura T por ação de uma placa quente. A tampa do recipiente, com massa m , é equilibrada pela ação do gás. Esta tampa está conectada, por meio de uma haste não deformável, ao êmbolo de um tubo de ar, aberto na extremidade inferior. Sabendo-se que existe um diapasão vibrando a uma frequência f na extremidade aberta, determine o menor número de mols do gás necessário para que seja observado o modo fundamental de ressonância do tubo de ar.

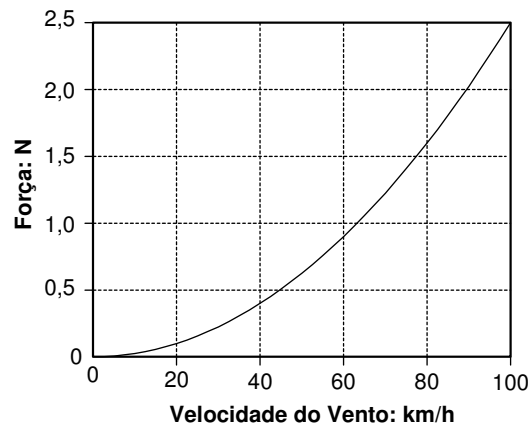
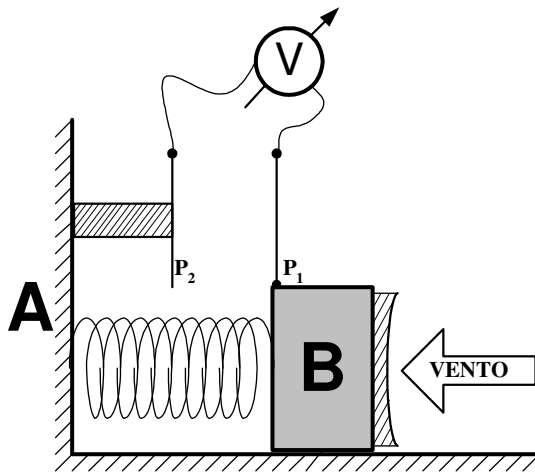
Dado: velocidade de propagação do som no ar: v

Observação: o conjunto haste-êmbolo possui massa desprezível.



2ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Um bloco B, de material isolante elétrico, sustenta uma fina placa metálica P_1 , de massa desprezível, distante 8 cm de outra placa idêntica, P_2 , estando ambas com uma carga $Q = 0,12 \mu\text{C}$. Presa à parede A e ao bloco está uma mola de constante $k = 80 \text{ N/m}$, inicialmente não deformada. A posição de equilíbrio do bloco depende da força exercida pelo vento. Esta força é uma função quadrática da velocidade do vento, conforme apresenta o gráfico abaixo. Na ausência de vento, a leitura do medidor de tensão ideal é de 16 mV. Calcule a velocidade do vento quando o bloco estiver estacionário e a leitura do medidor for de 12 mV. Despreze o atrito.

**3ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Dois corpos A e B encontram-se sobre um plano horizontal sem atrito. Um observador inercial O está na origem do eixo x . Os corpos A e B sofrem colisão frontal perfeitamente elástica, sendo que o corpo A tem velocidade $v_A = 2 \text{ m/s}$ (na direção x com sentido positivo) e o corpo B está parado na posição $x = 2 \text{ m}$. Considere um outro observador inercial O' , que no instante da colisão tem a sua posição coincidente com a do observador O . Se a velocidade relativa de O' em relação a O é $v_{O'} = 2 \text{ m/s}$ (na direção x com sentido positivo), determine em relação a O' :

- as velocidades dos corpos A e B após a colisão;
- a posição do corpo A dois segundos após a colisão.

Dados:

- massa de A = 100 g
- massa de B = 200 g

4ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Um dispositivo fotovoltaico circular de raio α produz uma tensão proporcional à intensidade de luz incidente. Na experiência da figura 1, um feixe largo de luz, bem maior que a área do dispositivo fotovoltaico, incide ortogonalmente sobre o mesmo, provocando a tensão V_1 entre os terminais do resistor.

Na experiência da figura 2, mantendo-se as mesmas condições de iluminação da primeira experiência, uma lente convergente de distância focal f é colocada a uma distância p do dispositivo fotovoltaico, provocando um aumento da tensão sobre o resistor.

Calcule a corrente que circulará pelo resistor durante a segunda experiência nos seguintes casos:

- a) $p < f$;
- b) $f < p < 2f$.

Observações:

- o feixe de luz incide paralelamente ao eixo óptico da lente da segunda experiência;
- o feixe de luz tem intensidade uniformemente distribuída no plano incidente.

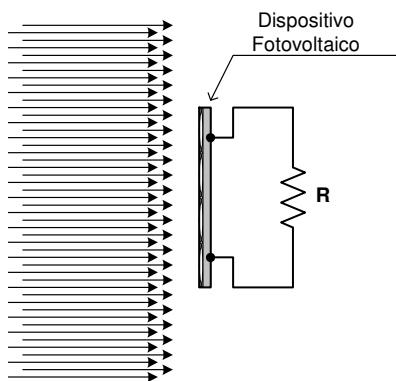


figura 1

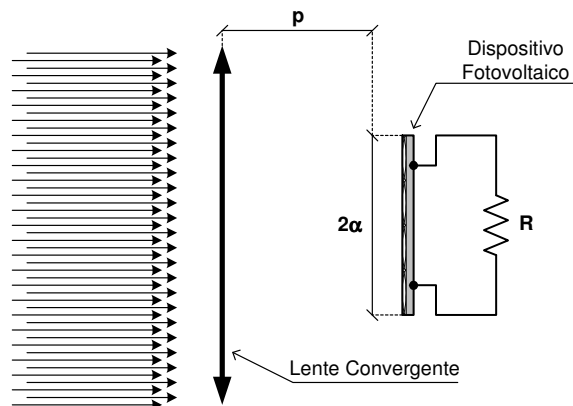


figura 2

5ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Os pontos A e B da malha de resistores da figura 2 são conectados aos pontos x e y do circuito da figura 1. Nesta situação, observa-se uma dissipação de P watts na malha. Em seguida, conecta-se o ponto C ao ponto F e o ponto E ao ponto H, o que produz um incremento de 12,5% na potência dissipada na malha. Calcule a resistência R dos resistores da malha.

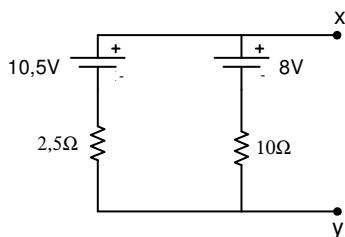


figura 1

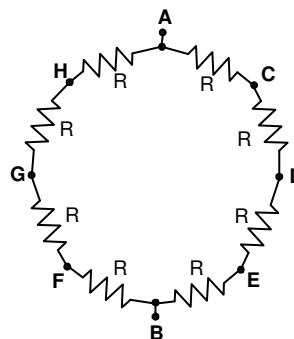


figura 2

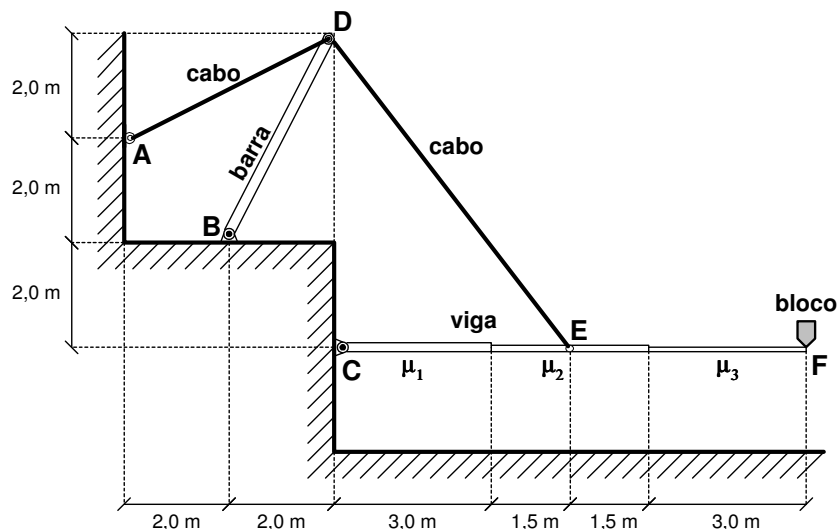
6ª QUESTÃO

Valor: 1,0

A figura mostra uma estrutura em equilíbrio, formada por uma barra BD, dois cabos AD e DE, e uma viga horizontal CF. A barra é fixada em B. Os cabos, de seção transversal circular de 5 mm de diâmetro, são inextensíveis e fixados nos pontos A, D e E. A viga de material uniforme e homogêneo é apoiada em C e sustentada pelo cabo DE. Ao ser colocado um bloco de 100 kg de massa na extremidade F da viga, determine:

- a) a força no trecho ED do cabo;
- b) as reações horizontal e vertical no apoio C da viga;
- c) as reações horizontal e vertical no apoio B da barra.

Dados: aceleração da gravidade: 10 m/s^2 ; densidades lineares de massa: $\mu_1 = 30 \text{ kg/m}$, $\mu_2 = 20 \text{ kg/m}$, $\mu_3 = 10 \text{ kg/m}$; $\sqrt{20} \approx 4,5$.



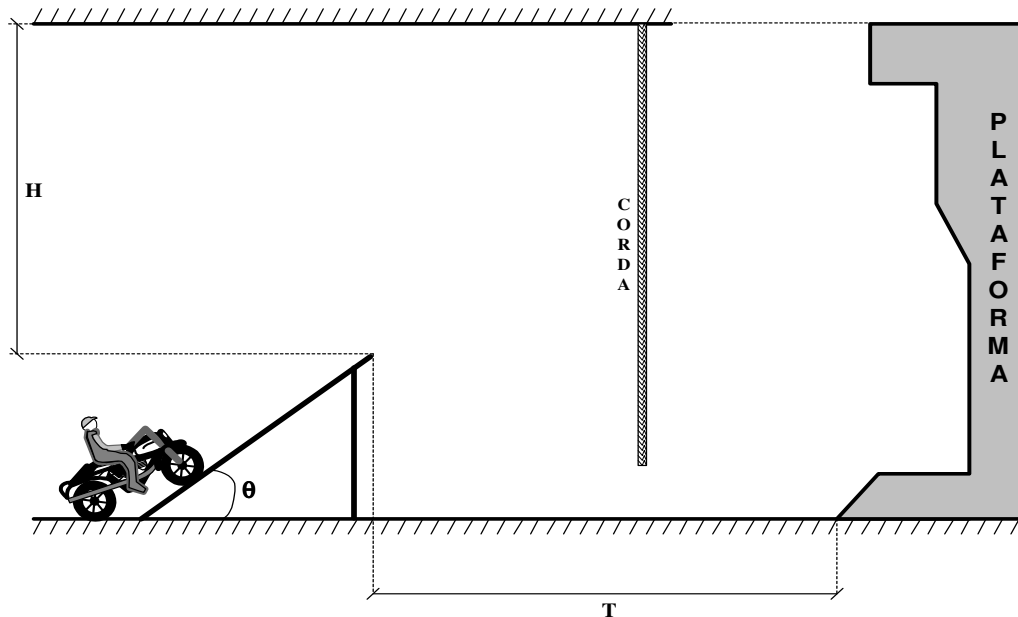
7ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Um industrial possui uma máquina térmica operando em um ciclo termodinâmico, cuja fonte de alimentação advém da queima de óleo combustível a 800 K. Preocupado com os elevados custos do petróleo, ele contrata os serviços de um inventor. Após estudo, o inventor afirma que o uso do óleo combustível pode ser minimizado através do esquema descrito a seguir: um quarto do calor necessário para acionar a máquina seria originado da queima de bagaço de cana a 400 K, enquanto o restante seria proveniente da queima de óleo combustível aos mesmos 800 K. Ao ser inquirido sobre o desempenho da máquina nesta nova configuração, o inventor argumenta que a queda no rendimento será inferior a 5%. Você julga esta afirmação procedente? Justifique estabelecendo uma análise termodinâmica do problema para corroborar seu ponto de vista. Considere que, em ambas as situações, a máquina rejeita parte da energia para o ar atmosférico, cuja temperatura é 300 K.

8ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Um motociclista de massa m_1 deseja alcançar o topo de uma plataforma. Para isso, ele faz uso de uma moto de massa m_2 , uma corda inextensível de massa desprezível e uma rampa de inclinação θ . Ao saltar da rampa, o motociclista atinge a corda na situação em que esta permanece esticada e o esforço despendido por ele é o menor possível. Para evitar ruptura por excesso de peso, o motociclista libera a moto no momento do contato com a corda, que o conduz para o topo da plataforma.

Nestas condições, determine o vetor velocidade do motociclista na saída da rampa.



9ª QUESTÃO

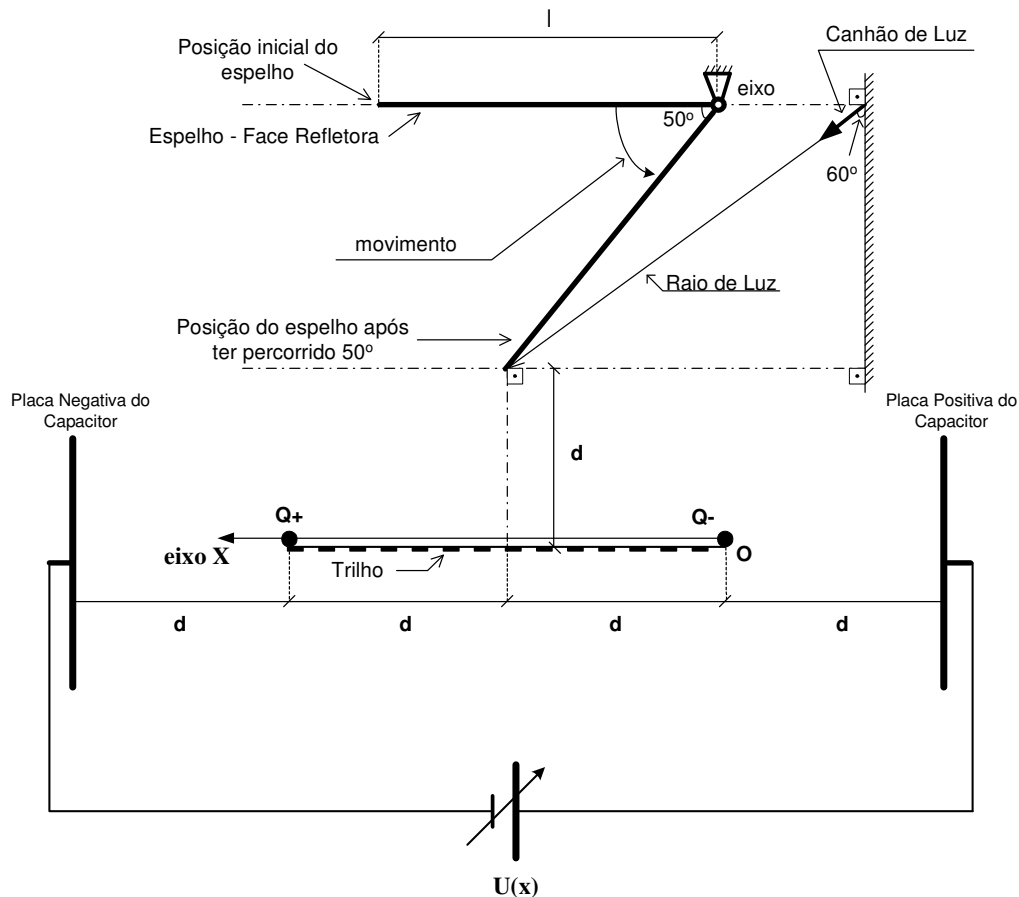
Valor: 1,0

Na figura abaixo, há um espelho com a face refletora para baixo, tendo uma de suas extremidades presa a um eixo que permite um movimento pendular, e um canhão, que emite concomitantemente um raio de luz. Abaixo do espelho existem dois corpos de massa m e cargas de mesmo módulo e sinais opostos. Os corpos estão apoiados sobre um trilho sem atrito, fixados em suas extremidades e no mesmo plano vertical que o canhão de luz. Os corpos estão imersos no campo elétrico uniforme existente entre as placas de um capacitor, que é energizado por uma fonte variável $U(x)$.

No momento em que o espelho inicia o movimento, a partir da posição inicial e com aceleração tangencial de módulo constante, o corpo de carga negativa é liberado. Para que a aceleração deste corpo seja constante e máxima no sentido do eixo X , determine:

- a) a expressão de $U(x)$, onde x representa a posição do corpo de carga negativa relativa à origem O do eixo X ;
- b) o módulo da aceleração tangencial da extremidade livre do espelho, para que o raio de luz atinja a carga de prova negativa no momento em que o deslocamento angular do espelho seja de 50° .

Dados: $Q = 10^{-4} \text{ C}$; $m = 20 \text{ g}$, $l = 1,0 \text{ m}$, $d = 0,5 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$



10ª QUESTÃO

Valor: 1,0

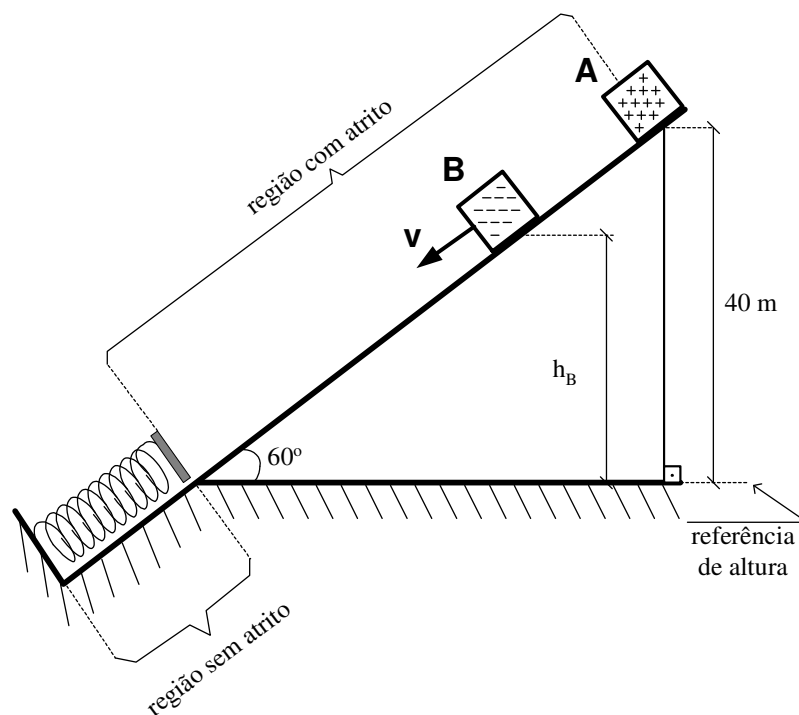
A figura apresenta um plano inclinado, sobre o qual estão dois blocos, e, em sua parte inferior, uma mola com massa desprezível. A superfície deste plano apresenta coeficiente de atrito estático $\mu_e = 5\sqrt{3}/13$ e coeficiente de atrito cinético $\mu_c = 0,3\sqrt{3}$. O bloco A está fixado na superfície. O bloco B possui massa de 1kg e encontra-se solto. Sabe-se que a superfície abaixo da mola não possui atrito e que os blocos A e B estão eletricamente carregados com, respectivamente, $+40 \times 10^{-4} \text{ C}$ e $-(\sqrt{3}/39) \times 10^{-3} \text{ C}$. Desconsiderando as situações em que, ao atingir o equilíbrio, o bloco B esteja em contato com o bloco A ou com a mola, determine:

- as alturas máxima e mínima, em relação à referência de altura, que determinam a faixa em que é possível manter o bloco B parado em equilíbrio;
- a velocidade inicial máxima v com que o bloco B poderá ser lançado em direção a mola, a partir da altura $h_b = 20 \text{ m}$, para que, após começar a subir o plano inclinado, atinja uma posição de equilíbrio e lá permaneça.

Dados:

- aceleração da gravidade: 10 m/s^2 ;
- constante eletrostática: $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

Observação: desconsidere as dimensões dos blocos para os cálculos.



RASCUNHO