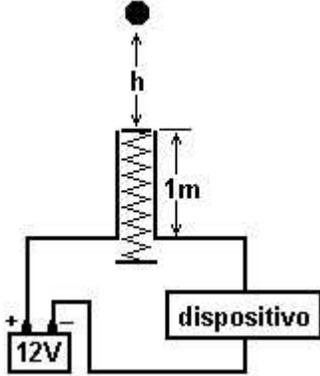


IME Física 2001

01) Um dispositivo, para ser acionado, necessita exatamente de 4V. Com esta tensão, o dispositivo drena da bateria 100mA. Com o objetivo de acioná-lo, montou-se o experimento ilustrado na figura, onde as barras verticais possuem resistividade $\rho = 1\Omega\text{cm}$ e seção reta igual a 2cm^2 . A mola possui constante elástica igual a 100N/m . Determine.



- a) O valor total da resistência que as barras devem apresentar para acionar o dispositivo.
b) De que altura h uma esfera de massa $m = 0,1\text{ kg}$ deve ser solta para que o dispositivo seja acionado.

Dados: aceleração local da gravidade: $g = 10\text{m/s}^2$

OBS: não há perdas nos contatos elétricos.

02) Em grandes edifícios dotados de sistema de exaustão, a abertura de uma porta pode se tornar uma tarefa difícil devido à diferença de pressão entre o ambiente interno e o externo. Suponha que você esteja no interior de uma sala no primeiro andar de um prédio que se encontra ao nível do mar e um barômetro localizado nesse ambiente forneça uma leitura de 735 mm de Hg. Nesta sala encontra-se uma porta cujas dimensões são $2\text{m} \times 1\text{m}$ e que dá acesso ao exterior do prédio. É possível que uma pessoa usando apenas sua força muscular consiga abrir naturalmente essa porta sem fazer uso de nenhum artifício? Justifique sua resposta. Considere que a maçaneta esteja situada na extremidade da porta.

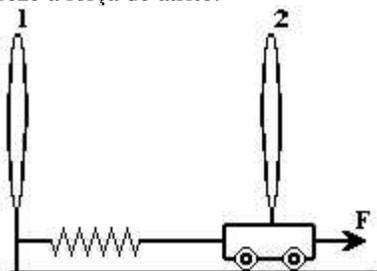
Dados: Massa específica do Hg: 15 g/cm^3

Aceleração local da gravidade: $g = 10\text{ m/s}^2$

Pressão atmosférica ao nível do mar: 760 mm de Hg.

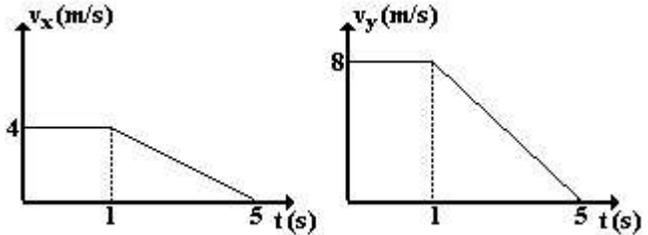
03) Um sistema óptico é constituído de duas lentes convergentes, 1 e 2, cujas distâncias focais são f e $2f$, respectivamente. A lente 1 é fixa; a lente 2 está presa à lente 1 por uma mola cuja constante elástica é k . Com a mola em repouso, a distância entre as lentes é $2,5f$. Determine o menor valor da força F para que o sistema produza uma imagem real de um objeto distante situado à esquerda da lente 1.

OBS: despreze a força de atrito.



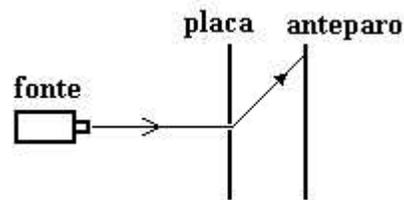
04) A velocidade de um corpo de 20g está ilustrada nos gráficos abaixo, onde v_x representa a componente da velocidade na direção x , v_y a componente na direção y e t o tempo decorrido em segundos. Sabe-se que toda a energia perdida pelo corpo serve para aquecer 300g de água. Determine a variação de temperatura da água durante os 4 primeiros segundos de observação.

Dado: $10^3\text{ J} = 0,24\text{ kcal}$



05) Considere a figura abaixo. Um feixe de laser sofre difração após ter atravessado normalmente a fenda da placa. Sabendo que ao variar a temperatura da placa altera-se a figura de difração no anteparo, determine a variação de temperatura na placa de forma que o primeiro mínimo de difração passa a ocupar a posição do terceiro mínimo.

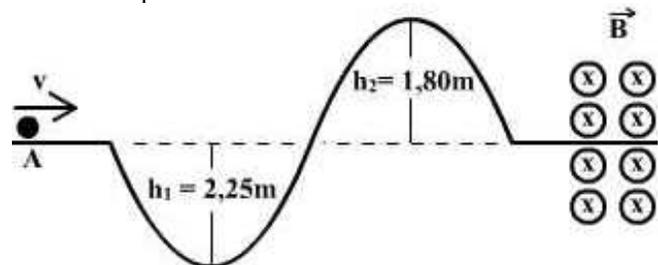
Dado: Coeficiente de dilatação linear da placa: $3 \cdot 10^{-3}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$



06) Um corpo puntiforme, de massa m , carregado eletricamente com carga positiva $q = +2 \cdot 10^{-3}\text{ C}$, tem inicialmente a velocidade v no ponto A de uma pista tipo montanha-russa, representada na figura abaixo. Depois de percorrer a pista, o corpo penetra num campo magnético de indução $B = 5\text{ T}$, perpendicular ao plano da figura. Supondo que v seja a menor velocidade necessária para o corpo percorrer a pista, determine o valor da massa m de modo que ele atravesse o campo magnético sem mudar de direção.

Dado: aceleração local da gravidade: $g = 10\text{ m/s}^2$

OBS: despreze o atrito.



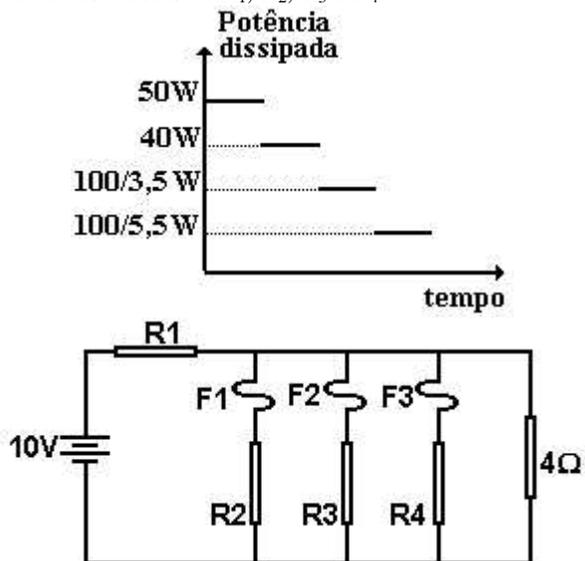
07) Uma máquina térmica operando em um Ciclo de Carnot recebe calor de um reservatório térmico cuja temperatura é T_H e cede calor a um segundo reservatório com temperatura desconhecida. Uma segunda máquina térmica, também operando em um ciclo de Carnot, recebe calor deste último reservatório e cede calor a um terceiro reservatório com temperatura T_C . Determine uma expressão termodinamicamente admissível para a temperatura T do

segundo reservatório, que envolva apenas T_H e T_C , supondo que:

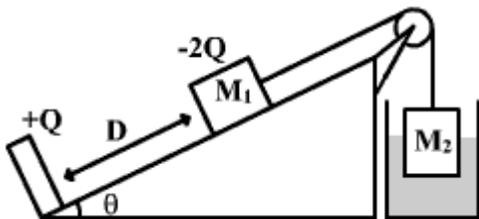
- a) O rendimento dos dois ciclos seja o mesmo.
- b) O trabalho desenvolvido em cada um dos ciclos seja o mesmo.

08) Um circuito contém uma bateria de +10 V, 5 resistores e 3 fusíveis, como mostrado na figura abaixo. Os fusíveis deveriam ter as seguintes capacidades de corrente máxima: $F_1=1,35$ A, $F_2=1,35$ A e $F_3=3$ A. Por engano, o fusível F_3 colocado no circuito tinha a capacidade de 1,35 A. Mediu-se a corrente fornecida pela fonte e obteve-se o gráfico abaixo. Sabendo-se que $R_2 > R_3 > R_4$:

- a) Explique o motivo da variação de potência fornecida pela fonte com o decorrer do tempo.
- b) Calcule os valores de R_1 , R_2 , R_3 e R_4 .



09) Na base de um plano inclinado com ângulo θ há uma carga puntiforme $+Q$ fixa. Sobre o plano inclinado a uma distância D há uma massa M_1 de dimensões desprezíveis e carga $-2Q$. O coeficiente de atrito entre M_1 e o plano é μ . Um fio ideal preso em M_1 passa por uma roldana ideal e suspende um corpo de volume V_2 e densidade ρ_2 , totalmente imerso em um fluido de densidade ρ_A . Considere a aceleração da gravidade como g e a constante eletrostática do meio onde se encontra o plano como K . Determine em função dos dados literais fornecidos, a expressão do valor mínimo da densidade do fluido ρ_A para que M_1 permaneça imóvel sobre o plano inclinado.



10) Na figura abaixo, um pequeno cubo de material homogêneo, com densidade relativa $\rho=0,2$, está parcialmente submerso em água. Acima do cubo está fixado um espelho convexo de raio $R=36$ cm, cujo vértice V dista $12,6$ cm do nível

do líquido. Determine a posição e o tamanho da imagem da face superior do cubo, cuja aresta mede $4,5$ cm.

