

PROVA DE FÍSICA

1ª QUESTÃO

R. Afonso Filho

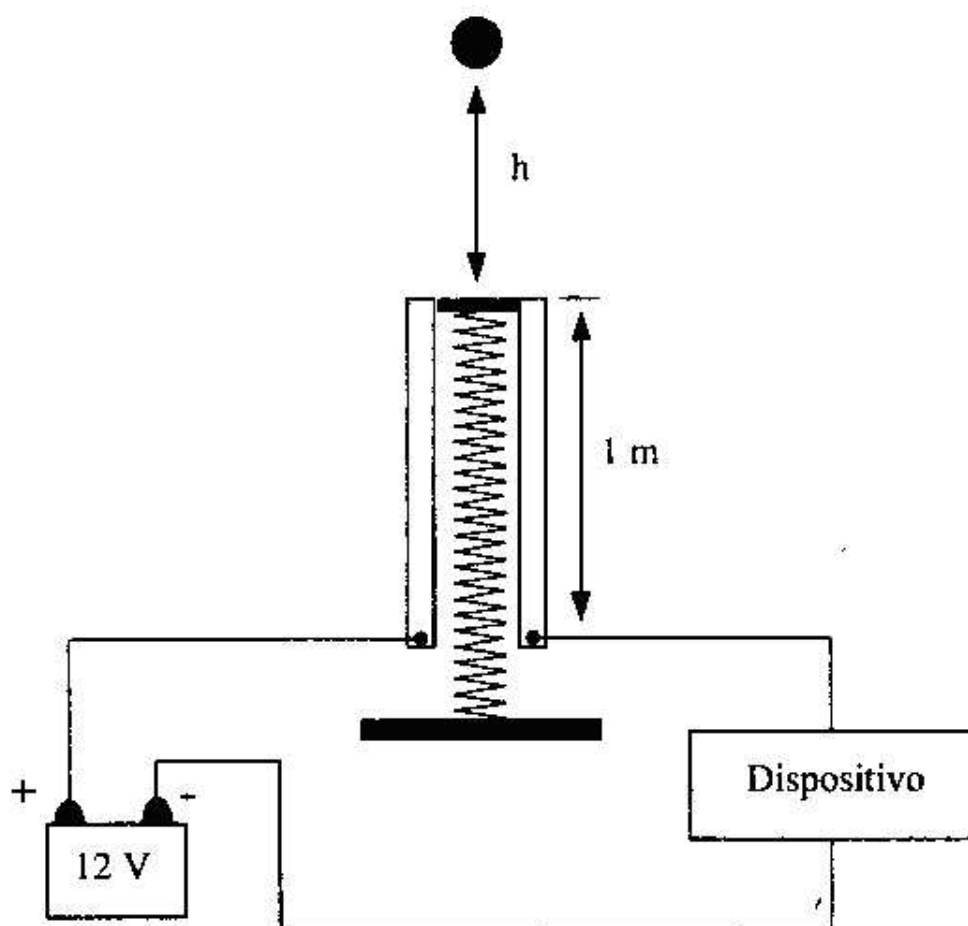
Valor 1,0

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

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

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

OBS: não há perdas nos contatos elétricos.



2ª QUESTÃO

R. Soares Filho

Valor 1,0

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 de 2 m x 1 m e que dá acesso ao exterior do prédio. É possível que uma pessoa usando somente 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

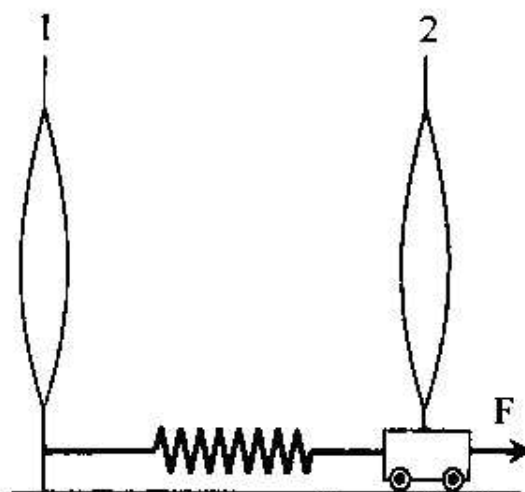
3ª QUESTÃO

R. Soares Filho

Valor 1,0

Um sistema ótico é constituído por 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.



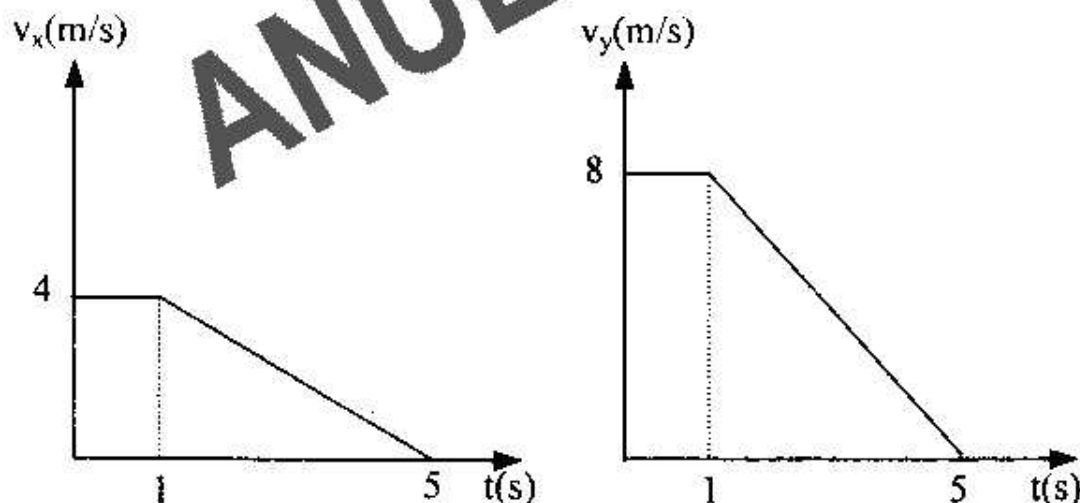
4ª QUESTÃO

Rafael F. F.

Valor 1,0

A velocidade de um corpo de 20 g está ilustrada nos gráficos abaixo, onde v_x representa a componente de 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 300 g de água. Determine a variação da temperatura da água durante os 4 primeiros segundos de observação.

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



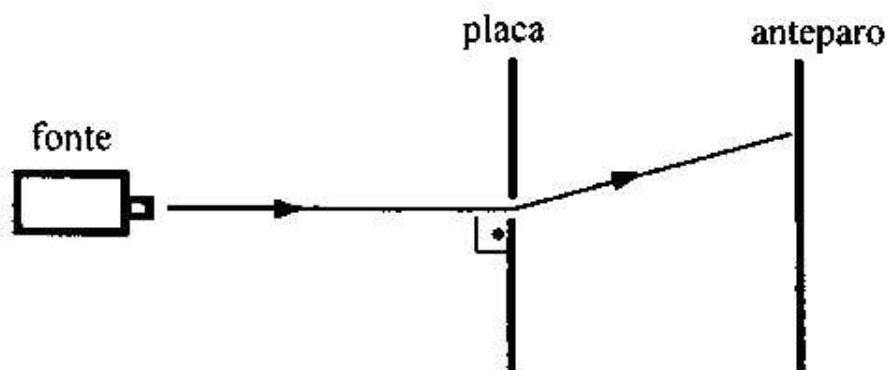
5ª QUESTÃO

Rafael F. F.

Valor 1,0

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

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



6ª QUESTÃO

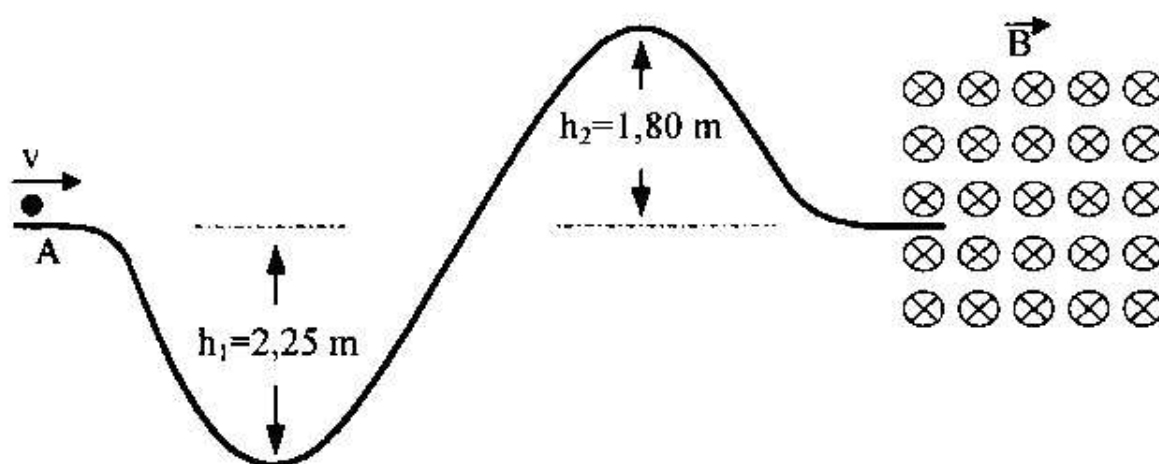
Rafael F. F.

Valor 1,0

Um corpo puntiforme, de massa m , carregado eletricamente com uma carga positiva $q = +2 \times 10^{-3} \text{ C}$, 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 em um 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 atravessasse o campo magnético sem mudar de direção.

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

OBS: despreze o atrito.



7ª QUESTÃO

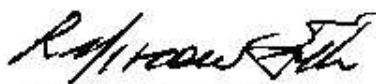
Rafael F. F.

Valor 1,0

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:

- O rendimento dos dois ciclos de Carnot seja o mesmo.
- O trabalho desenvolvido em cada um dos ciclos seja o mesmo.

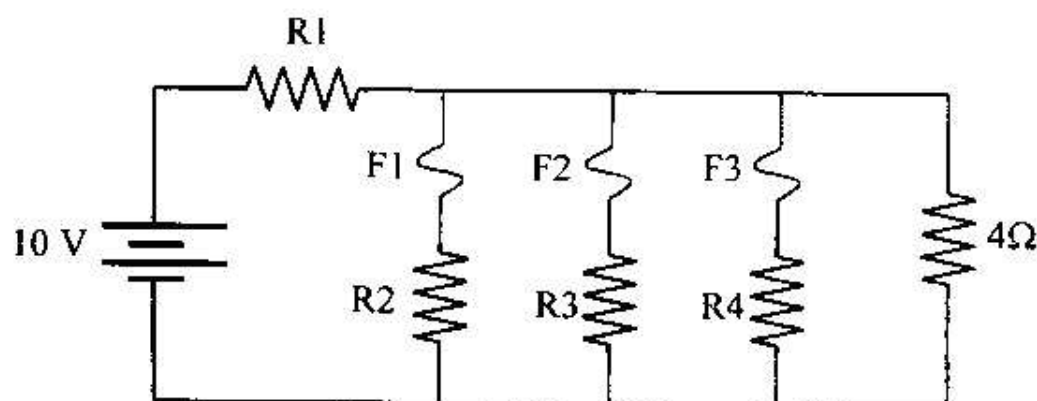
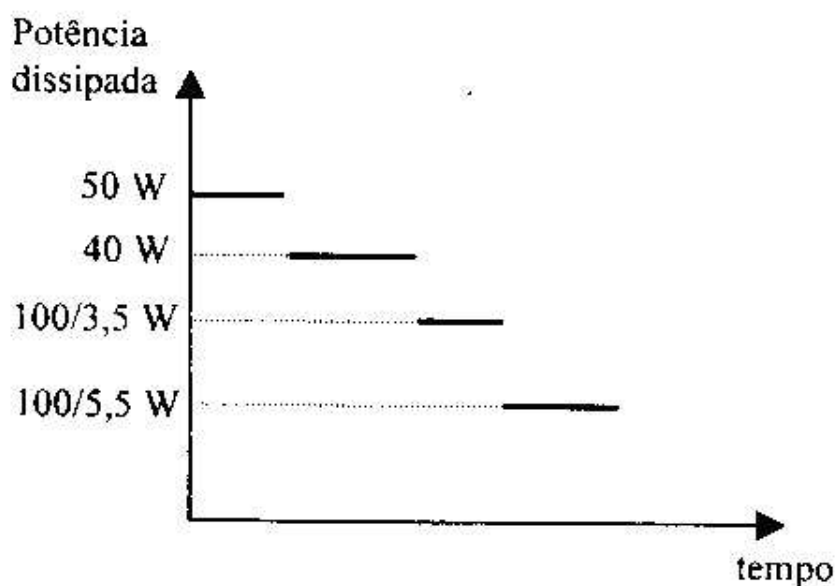
8ª QUESTÃO



Valor 1,0

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: F1 - 1,35 A, F2 - 1,35 A e F3 - 3 A. Por engano, o fusível F3 colocado no circuito tinha a capacidade de 1,35 A. Mediu-se a potência fornecida pela fonte e obteve-se o gráfico abaixo. Sabendo-se que $R_2 > R_3 > R_4$,

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

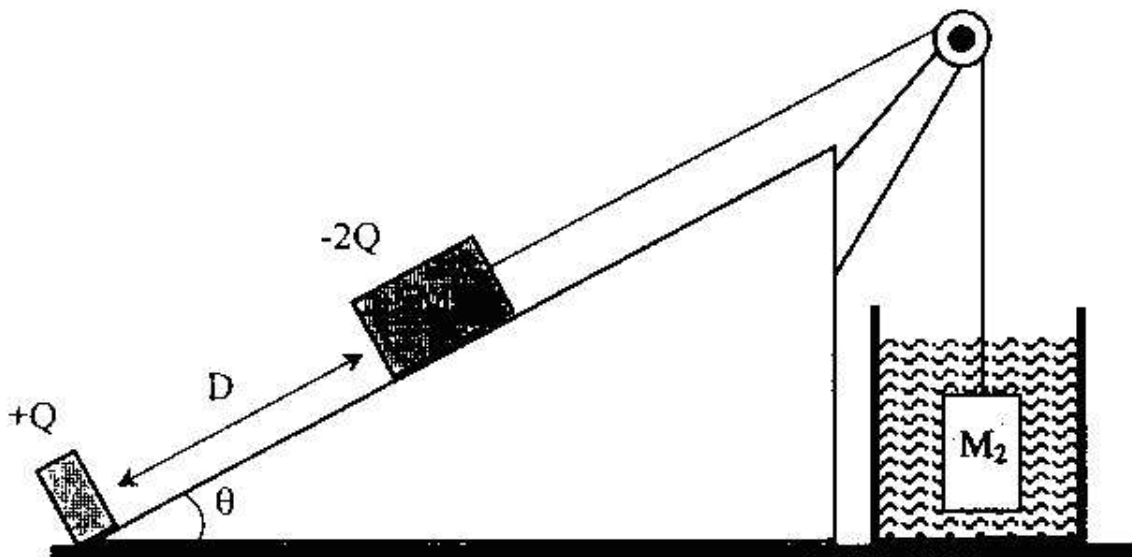


9ª QUESTÃO

Rafael F. F.

Valor 1,0

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.



10ª QUESTÃO

Rafael F. F. F.

Valor 1,0

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.

