



Nome:

RG ou CPF:

## DADOS

- $\varepsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}/(\text{N} \cdot \text{m}^2)$ ;
- A probabilidade de um objeto de massa  $m_e$ , com energia total  $E$ , transpor uma barreira de potencial de intensidade  $U_0$  por efeito túnel é, aproximadamente:

$$T \cong 16 \frac{E}{U_0} \left( 1 - \frac{E}{U_0} \right) e^{-2\alpha L}, \text{ onde } \alpha = \frac{\sqrt{2m_e(U_0 - E)}}{\hbar};$$

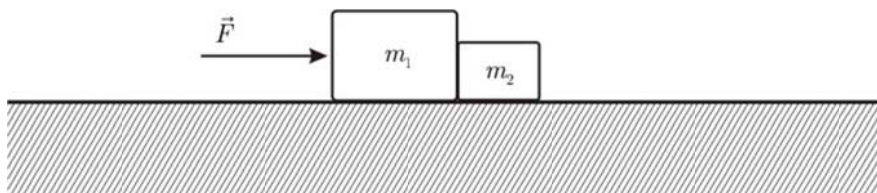
- Massa do elétron:  $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ;
- Constante de Planck:  $\hbar = h / 2\pi \cong 1,055 \times 10^{-34} \text{ m}^2\text{kg} / \text{s}$ ;
- $1\mu = 10^{-6}$ ;
- $1\text{ n} = 10^{-9}$ ;
- $e^{-25,6153} \cong 7,50614 \times 10^{-12}$ .



Nome:

RG ou CPF:

1. Dois blocos estão apoiados sobre uma mesa e uma força horizontal é aplicada ao



bloco de massa  $m_1$ , conforme mostra a figura. Suponha que os coeficientes de atrito cinético entre o bloco de massa  $m_1$  e  $m_2$  com o solo sejam respectivamente 0,05 e 0,03. Considerando  $m_1 = 2,3$  kg,  $m_2 = 1,2$  kg e  $F = 3,2$  N, calcule a força de contato entre os blocos.



Nome:

RG ou CPF:

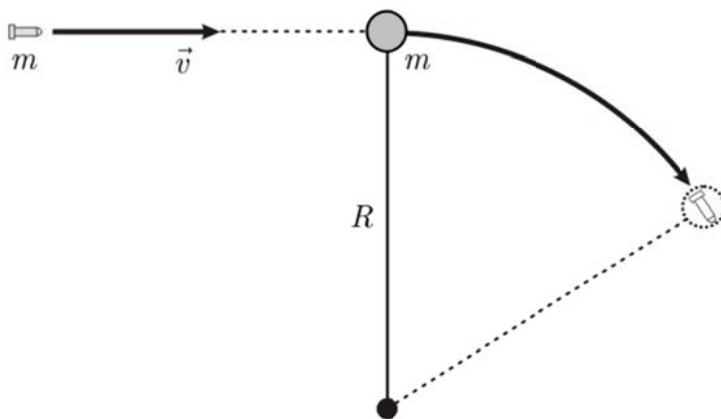
2. Um projétil de 0,06 kg é lançado verticalmente para cima a partir do solo, com velocidade inicial de 120 m/s, atingindo uma altura máxima de 680 m. Calcule o trabalho realizado pela força resistiva do ar durante a trajetória.

Nome:

RG ou CPF:

3. Um pequeno projétil de massa igual a 40 g é disparado com velocidade constante de módulo 150 m/s e atinge uma pequena esfera, que possui a mesma massa e está inicialmente em repouso e se encontra presa a uma haste rígida,

de massa desprezível e de comprimento  $R = 80$  cm. A haste está fixa a um ponto ao redor do qual ela e a esfera possam girar livremente, em um plano horizontal (a figura mostra a visão superior do sistema). O projétil se aloja dentro da esfera e os dois passam a se mover juntos. Calcule módulo da velocidade angular do sistema, depois do projétil se alojar na esfera e o sistema começar a girar.





Nome:

RG ou CPF:

4. Em cada ciclo, uma determinada máquina térmica absorve 100 J de calor de um reservatório térmico que se encontra a 400 K e libera uma parte deste calor para um reservatório que se encontra na temperatura ambiente (300 K). Admitindo que o ciclo seja percorrido de forma reversível, qual é a quantidade de trabalho mecânico que esta máquina produz por ciclo?



Nome:

RG ou CPF:

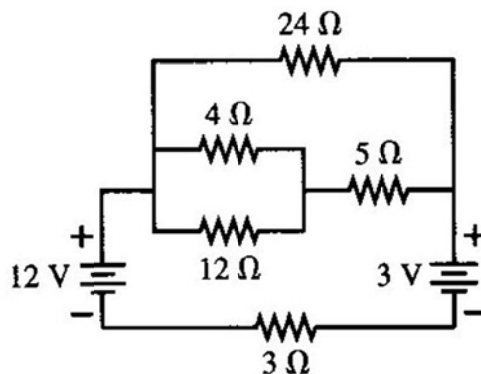
5. Uma carga puntiforme  $q = 10\mu\text{C}$  encontra-se, em repouso, 0,5 m verticalmente acima do ponto central de uma folha de papel quadrada com 1 m de lado. Determine o fluxo elétrico através da folha de papel, em unidades do SI.



Nome:

RG ou CPF:

6. A figura mostra o esquema de um circuito elétrico resistivo, onde as baterias são consideradas ideais, e os fios de conexão de resistência desprezível. Determine (a) a corrente da bateria de 12 V e (b) a energia dissipada no resistor de  $5\ \Omega$  durante 1,0 hora. Expresse suas respostas em unidades do SI.





Nome:

RG ou CPF:

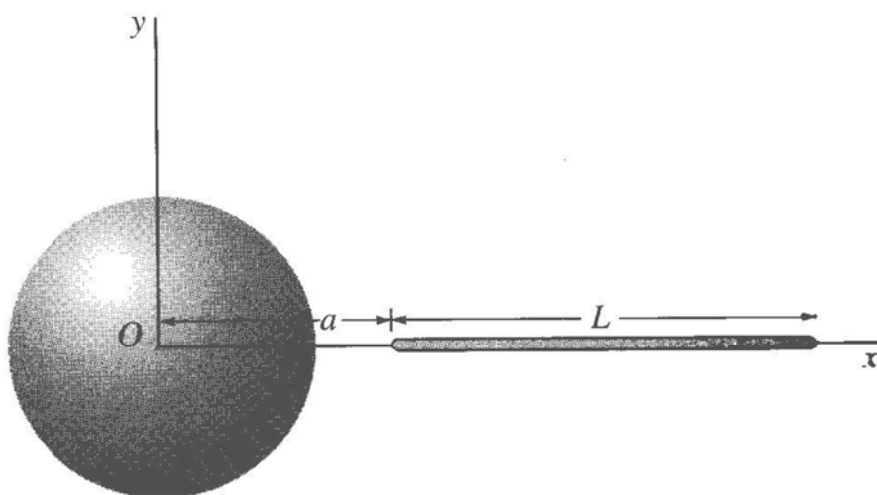
7. Uma fenda dupla é iluminada simultaneamente com luz laranja de comprimento de onda de 600 nm e com outra luz de comprimento de onda desconhecido. A franja brilhante correspondente a  $m = 4$  devido ao comprimento de onda desconhecido se superpõe à franja laranja clara correspondente a  $m = 3$  devido à luz laranja. Quanto vale o comprimento de onda desconhecido?



Nome:

RG ou CPF:

8. Uma esfera maciça e homogênea de massa  $M$  está próxima a uma barra delgada de massa  $m$  e comprimento  $L$ , como mostrado na figura. Em termos de  $M$ ,  $m$ ,  $L$  e da distância  $a$  definida na figura, determine o módulo da força atrativa total entre a esfera e a barra.





Nome:

RG ou CPF:

9. Dois planetas de mesma massa  $m$  orbitam uma estrela de massa  $M \gg m$ . O planeta 1 descreve uma órbita circular de raio de 100 Gm, com um período de 1 anos terrestres. O planeta 2 descreve uma órbita elíptica com o periélio a uma distância  $r_1 = 100$  Gm da estrela, e o afélio a uma distância  $r_2 = 180$  Gm da mesma. (a) Sabendo que o raio médio de uma órbita elíptica é igual ao semi-eixo maior, determine o período de revolução  $T_2$  do planeta 2. (b) Qual é a massa  $M$  da estrela? (c) Qual dos dois planetas possui velocidade maior no afélio? Justifique sua resposta. (d) Qual dos dois possui energia mecânica maior? Justifique sua resposta.



Nome:

RG ou CPF:

10. Suponha que um feixe de elétrons de energia  $E = 5 \text{ eV}$  incida sobre uma barreira de energia  $U_0 = 6 \text{ eV}$  e espessura igual a  $5 \text{ nm}$  a uma taxa de  $6 \times 10^{12}$  elétrons por segundo. Quanto tempo se deve esperar, aproximadamente, até que um elétron passe pela barreira por efeito túnel?