



Nome:

RG ou CPF:

DADOS

- $\varepsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}/\left(\text{N} \cdot \text{m}^2\right)$;
- 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:

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

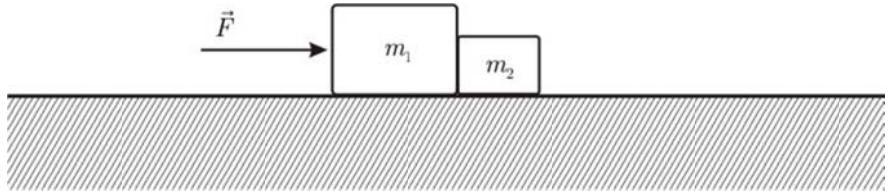
- Massa do elétron: $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$;
- Constante de Planck: $\hbar = h / 2\pi \cong 1,055 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{kg} / \text{s}$;
- $1\mu = 10^{-6}$;
- $1\text{n} = 10^{-9}$;
- $e^{-25,6153} \cong 7,50614 \times 10^{-12}$.

Prova de seleção para o Mestrado Acadêmico - 2010/2

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.



Prova de seleção para o Mestrado Acadêmico - 2010/2

Nome:

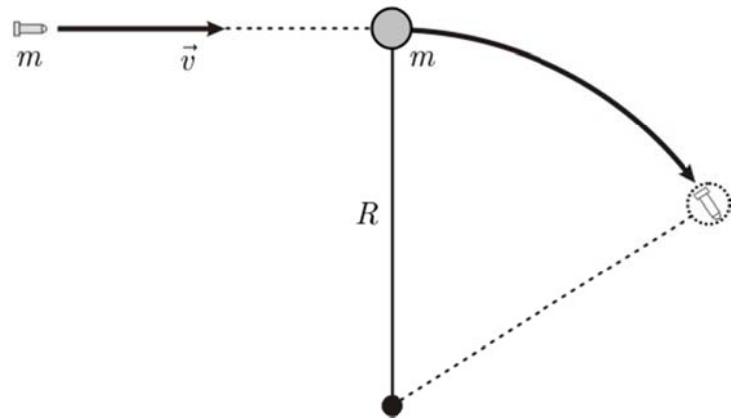
RG ou CPF:

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.



Prova de seleção para o Mestrado Acadêmico - 2010/2

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?



Prova de seleção para o Mestrado Acadêmico - 2010/2

Nome:

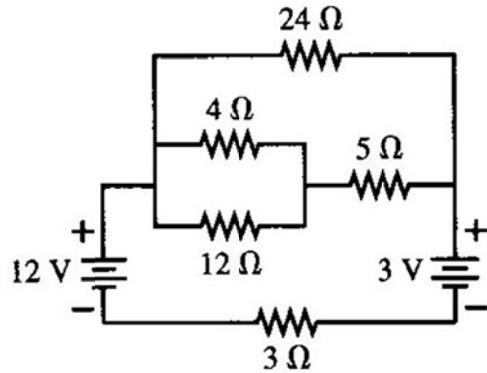
RG ou CPF:

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. Expressse suas respostas em unidades do SI.





Prova de seleção para o Mestrado Acadêmico - 2010/2

Nome:

RG ou CPF:

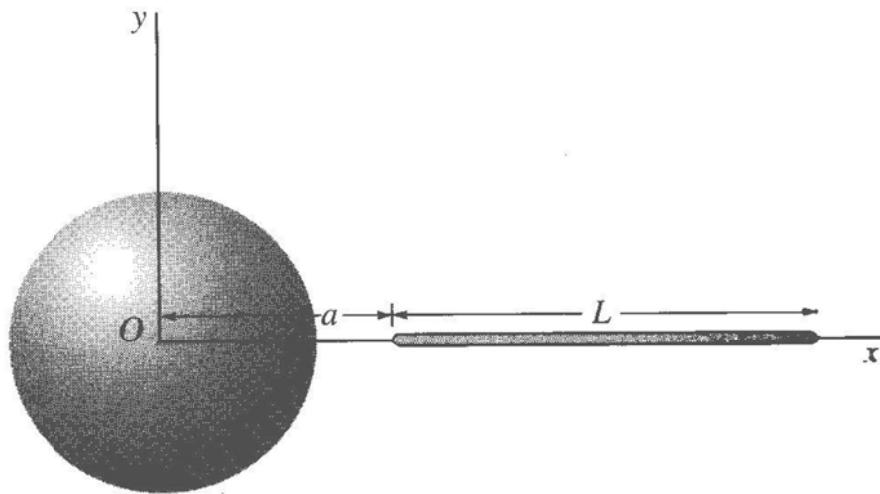
7. Uma fenda dupla é iluminada simultaneamente com luz laranja de comprimento de onda de 600 nm e com outra luz de comprimento de onda desconhecido. A franja brilhante correspondente a $m = 4$ devido ao comprimento de onda desconhecido se superpõe à franja laranja clara correspondente a $m = 3$ devido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

Prova de seleção para o Mestrado Acadêmico - 2010/2

Nome:

RG ou CPF:

8. Uma esfera macia 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.





Prova de seleção para o Mestrado Acadêmico - 2010/2

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.



Prova de seleção para o Mestrado Acadêmico - 2010/2

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 nm a uma taxa de 6×10^{12} elétrons por segundo. Quanto tempo se deve esperar, aproximadamente, até que um elétron passe pela barreira por efeito túnel?