



Nome:

RG ou CPF:

DADOS

- Calor latente de fusão do gelo: $L_f = 334 \times 10^3 \text{ J/kg}$;
- Calor específico do chumbo: $c_{\text{Pb}} = 128 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$.
- Potencial eletrostático na superfície de uma esfera condutora de raio R e carregada com

$$\text{carga } q : V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R}.$$

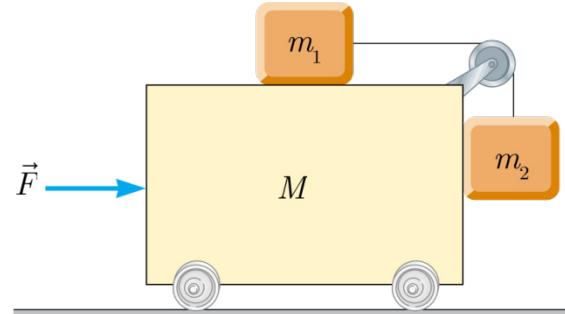
- Constante de Planck: $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg} / \text{s}$.
- Constante de Boltzmann: $k_B = 1,381 \times 10^{-23} \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.
- Massa do nêutron: $m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$.
- $\int u \sen^2 u \, du = \frac{u^2}{4} - \frac{1}{8} \cos(2u) - \frac{1}{4} u \sen(2u)$.
- $\int u^2 \sen^2 u \, du = \frac{1}{24} [4u^3 - 6u \cos(2u) + (3 - 6u^2) \sen(2u)]$.

Nome:

RG ou CPF:

1. Uma força horizontal deve ser aplicada ao carrinho mostrado na figura de modo que os blocos permaneçam em repouso relativo ao carrinho de massa M . Desconsidere quaisquer atritos. Mostre que o módulo dessa força é dado por (g é o módulo da aceleração da gravidade):

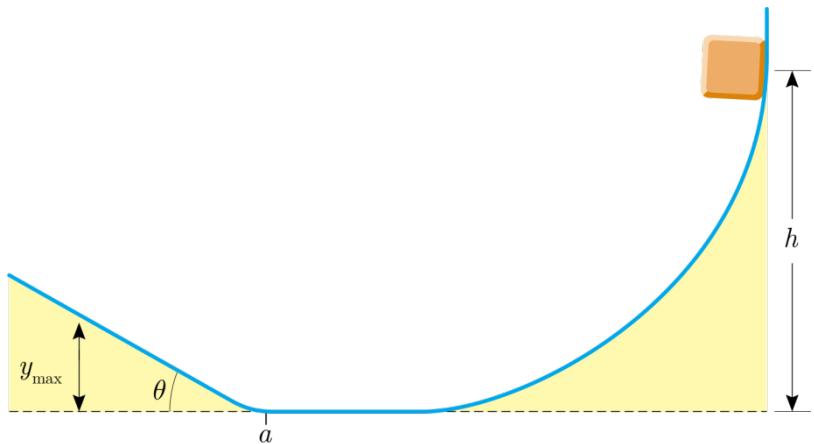
$$F = (M + m_1 + m_2) \frac{m_2 g}{m_1}.$$



Nome:

RG ou CPF:

2. Um bloco de massa m desliza para baixo, a partir do repouso, ao longo de uma primeira rampa sem atrito e, a partir do ponto a , passa a subir por um plano inclinado, como mostrado na figura. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o plano é



μ_c . Use a conservação da energia total para mostrar que a altura máxima atingida pelo bloco é:

$$y_{\max} = \frac{h}{1 + \mu_c \cotan \theta}.$$



Nome:

RG ou CPF:

3. Uma mulher de 60,0 kg está na borda de uma plataforma plana, em forma de um disco circular, cujo momento de inércia é $500,0 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ e possui um raio de 2,0 m. O disco está inicialmente em repouso e é livre para girar sem atrito sobre um eixo vertical, que passa pelo seu centro. A mulher então começa a caminhar ao longo da borda do disco no sentido horário (visto de cima do sistema) com uma velocidade constante de módulo 1,50 m/s, em relação à Terra. Em que direção e com que velocidade angular o disco gira?



Nome:

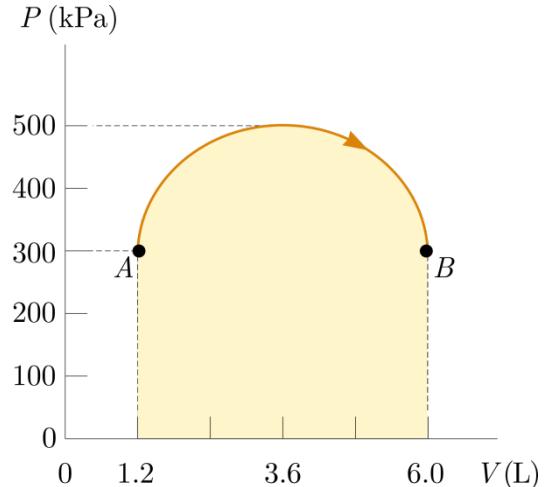
RG ou CPF:

4. Um projétil de chumbo de 3,00 g e a 30,0 °C é disparada a uma velocidade de 240 m/s em um grande bloco de gelo a 0 °C, alojando-se em seu interior. Qual é a quantidade de gelo que derrete? Considere a massa do bloco de gelo muito maior do que a massa do projétil.

Nome:

RG ou CPF:

5. Uma amostra de um gás ideal está contida em um cilindro vertical equipado com um êmbolo móvel. Como 5,79 kJ de energia é transferida para o gás sob forma de calor para elevar sua temperatura, o peso sobre o êmbolo é ajustado de modo que o estado do gás passa do ponto A ao ponto B ao longo do semicírculo mostrado na figura. Encontre a variação da energia interna do gás.





Nome:

RG ou CPF:

6. Duas esferas condutoras com raios R_1 e R_2 , carregadas inicialmente com cargas elétricas q_1 e q_2 , são colocadas em contato por meio de um fio condutor. Após atingido o equilíbrio eletrostático, as esferas passam a ter cargas q_1' e q_2' . Mostre que:

$$q_1' = \frac{R_1(q_1 + q_2)}{R_1 + R_2};$$

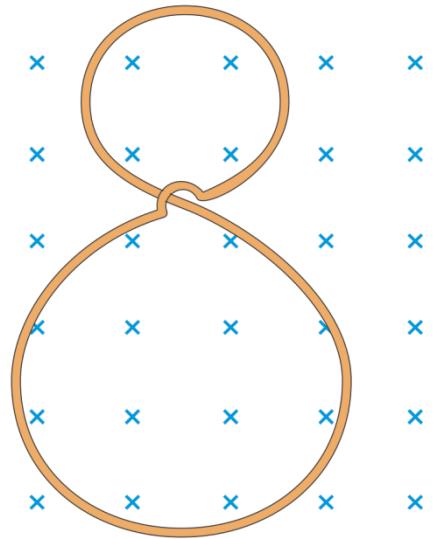
$$q_2' = \frac{R_2(q_1 + q_2)}{R_1 + R_2}.$$

Nome:

RG ou CPF:

7. Um pedaço de fio isolado é moldado em forma de um 8, como na figura. O raio do círculo superior é r_1 e o da parte inferior é r_2 ($r_2 > r_1$). O fio tem uma resistência R e um campo magnético uniforme é aplicado perpendicularmente ao plano dos dois círculos, na direção indicada. Sabendo que esse campo magnético está aumentando em uma taxa constante de igual a $dB/dt = \beta$, resolva os seguintes itens:

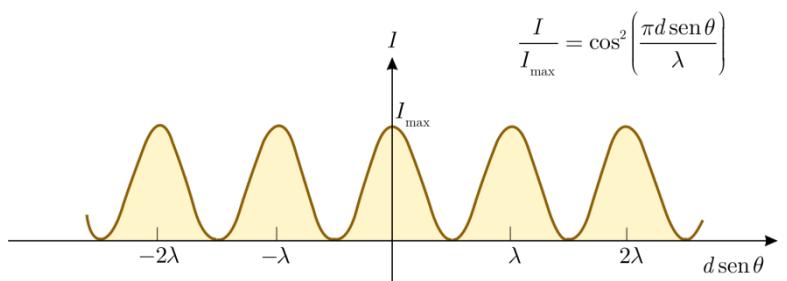
- Encontre uma expressão algébrica para a magnitude da corrente induzida no fio.
- Qual o sentido da corrente induzida nas partes superior e inferior do fio?



Nome:

RG ou CPF:

8. Medições da distribuição de intensidade em um anteparo são feitas em um padrão de interferência de Young (ver figura). Em um determinado valor de y (distância, no anteparo, em



relação ao máximo central), se verifica que $I / I_{\max} = 0,810$, quando luz de 600 nm é usada.

Que comprimento de onda da luz deve ser usado para reduzir a intensidade relativa no mesmo local para 64,0% da intensidade máxima? Use a aproximação para pequenos ângulos $\sin \theta \cong \tan \theta$.



Nome:

RG ou CPF:

9. Um nêutron térmico tem uma velocidade v à temperatura $T = 300$ K e energia cinética $m_n v^2 / 2 = 3k_B T / 2$. Calcule seu comprimento de onda de Broglie. Um feixe de desses nêutrons poderia ser difratado por um cristal? Justifique sua resposta.



Nome:

RG ou CPF:

10. Uma partícula de massa m se encontra aprisionada em um poço de potencial quadrado infinito de largura L . Pode-se mostrar, da equação de Schrödinger, que a autofunção normalizada do estado n é dada por:

$$\Psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$$

- a) Mostre que sua posição média $\langle x \rangle$ (valor esperado de x) é igual a $L/2$ e a variância $\langle x^2 \rangle - \langle x \rangle^2$ é dada por:

$$\left(\frac{L^2}{12}\right) \left(1 - \frac{6}{n^2\pi^2}\right).$$

- b) Mostre que os resultados do item (a) estão de acordo com os resultados clássicos quando $n \rightarrow \infty$.