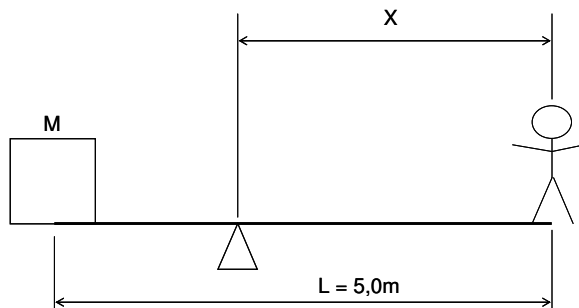


**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de Itajubá**  
**Vestibular 2006 – Prova 3 – Física – 22/01/2006**

1) Qual deve ser o tamanho  $X$  do braço da alavanca que permite a uma pessoa de massa igual a 80 kg, em pé sobre uma extremidade, suportar, em equilíbrio, um bloco de massa  $M = 2.000$  kg, cujo centro de massa localiza-se na outra extremidade? O comprimento total da barra é  $L = 5,0$  m e sua massa é desprezível.



$80 \times x = 2000 (5,0 - x) \Rightarrow x \approx 4,807 \text{ m} \approx 4,81 \text{ m}$

2) Na escala Celsius de temperatura os pontos de ebulição e de solidificação da água, à pressão de  $10^5$  Pa, são respectivamente  $100^\circ\text{C}$  e  $0^\circ\text{C}$ . Suponha que você tenha uma escala arbitrária  $X$  que assinala para esses pontos os valores de  $150^\circ\text{X}$  e  $0^\circ\text{X}$ , respectivamente. Nesta nova escala arbitrária, qual seria a indicação para a temperatura zero absoluto?

$y/100 = z/150$

Para  $y = -273,15^\circ\text{C} \Rightarrow z = -409,72^\circ\text{X}$

3) Para uma dada frequência, a menor intensidade sonora audível pelo homem é  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ . Suponha que você more numa rua cujo movimento de ambulantes e de carros produza um nível sonoro de 90 dB para essa frequência estudada. Se a janela de sua casa tem uma área de  $1,5 \text{ m}^2$ , determine a potência que entra pela janela, proveniente das ondas sonoras que têm essa frequência.

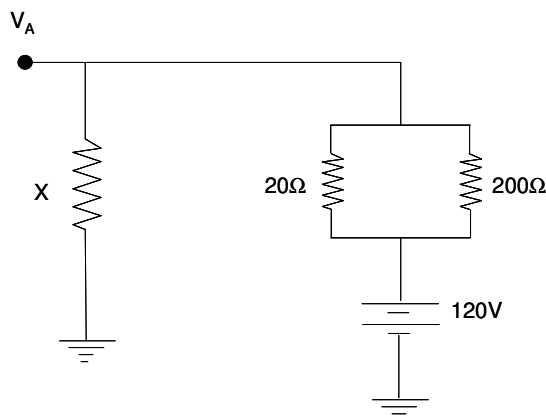
Dado o nível sonoro:  $\text{NPS} = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$  (em dB)

$P$  é a potência,  $I$  é a intensidade e  $A$  é a área.

$\text{NPS} = 10 \log(I/I_0) \Rightarrow I = 1,0 \times 10^{-3} \text{ W/m}^2$

$P = I A \Rightarrow P = 1,0 \times 10^{-3} \times 1,5 \Rightarrow P = 1,5 \times 10^{-3} \text{ W}$

4) A corrente  $I$ , que passa pelo resistor  $X$ , vale 0,5 A. Determine o potencial  $V_A$ , o valor da resistência  $X$  e a potência dissipada na mesma.



O resistor equivalente aos 2 resistores é  $R_{eq} \approx 18,2 \Omega$ .

A corrente que passa em  $X$  é a mesma que passa pelo resistor equivalente, portanto:

$V_A = 120 - 18,2 \cdot 0,5 \approx 111 \text{ V}$ .

**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de Itajubá**  
**Vestibular 2006 – Prova 3 – Física – 22/01/2006**

A resistência X:

$$111 = X \cdot 0,5 \Rightarrow \boxed{X \approx 222 \Omega}$$

A potência dissipada:

$$P_x = 222 \cdot 0,5^2 \Rightarrow \boxed{P_x \approx 55,5 W}$$

5) Considere duas placas planas, paralelas, separadas por uma distância  $d$  e com cargas  $+Q$  e  $-Q$ , respectivamente. Suponha que num determinado instante sejam simultaneamente libertados, na região entre as placas, um elétron da placa negativa e um próton da placa positiva. Calcule a razão entre as velocidades das duas partículas no instante em que atingem as placas opostas. Considere a massa do próton igual a 1600 vezes maior que a do elétron e que possam ser desprezadas as forças gravitacionais. Considere ainda que as cargas do elétron ou do próton, em módulo, sejam desprezíveis quando comparadas com  $Q$ .

Para o elétron  $\Rightarrow q_e E = m_e a_e$

Para o próton  $\Rightarrow q_p E = m_p a_p$

Para o elétron  $\Rightarrow v_e^2 = 2a_e d$

Para o próton  $\Rightarrow v_p^2 = 2a_p d$

Assim:

$$\boxed{v_p / v_e = \sqrt{\frac{m_e}{m_p}} = 1/40}$$

6) Um avião a jato, de 20,0 m de envergadura (medida da extremidade de uma asa à extremidade da outra asa), voa a 900 km/h na direção norte-sul, sentido norte, numa latitude onde o componente vertical do campo magnético terrestre é 0,6 gauss, com sentido para baixo. Dado: 1 gauss =  $10^{-4}$  T.

a) Estime a diferença de potencial entre as extremidades das asas.

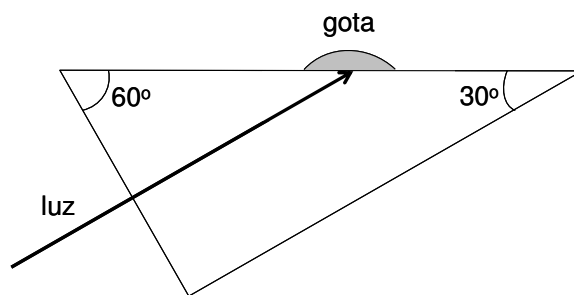
$$E q = q v B_{\text{vert}}$$

$$\Delta V = v B_{\text{vert}} d = 250 \cdot 0,6 \cdot 10^{-4} \cdot 20 \Rightarrow \boxed{\Delta V = 0,3 V}$$

b) Que asa está a um maior potencial (esquerda ou direita)? Explique.

A esquerda, que tem a concentração das cargas positivas.

7) Incide-se luz perpendicularmente à face menor do prisma mostrado na figura abaixo. Coloca-se uma gota de um líquido sobre a face correspondente à hipotenusa. Se o índice de refração do prisma for  $\frac{3}{2}$ , calcule o maior índice de refração que o líquido deve ter para a luz ser totalmente refletida.



$$n_1 \cdot \sin \theta_1 = n_2 \cdot \sin \theta_2 \Rightarrow 1,5 \cdot \sin 60^\circ = n_2 \cdot 1 \Rightarrow \boxed{n_2 = \frac{3}{4} \sqrt{3}}$$

8) Um projétil de massa  $m = 10$  g atinge, sem atravessar, um bloco de madeira de massa  $M = 150$  g que se encontra em repouso sobre uma superfície horizontal. Após a colisão, o sistema bloco de madeira + projétil percorre uma distância de 200 cm até parar. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície vale 0,4. Determine a velocidade do projétil ao atingir o bloco de madeira.

$$F = \mu m g = m a \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$$

$$v_{\text{sist}}^2 = 2 a d = 2 \cdot 4 \cdot 2 = 16 \Rightarrow v_{\text{sist}} = 4 \text{ m/s}$$

$$10 \cdot v_{\text{proj}} = 160 \cdot v_{\text{sist}} \Rightarrow \boxed{v_{\text{proj}} = 64 \text{ m/s}}$$

9) O gráfico da energia potencial de um sistema físico é representado na figura abaixo. Uma partícula em movimento, de massa  $m$  e de energia total igual a  $E$ , está sob a ação dessa energia potencial.

a) Estime a energia cinética da partícula em  $x = 2,0$  m,  $x = 4,0$  m e em  $x$  muito grande (tendendo a infinito), para  $E = 2,0$  J;

Ministério da Educação  
Universidade Federal de Itajubá  
Vestibular 2006 – Prova 3 – Física – 22/01/2006

$$E_{\text{cin}} + E_{\text{pot}} = E$$

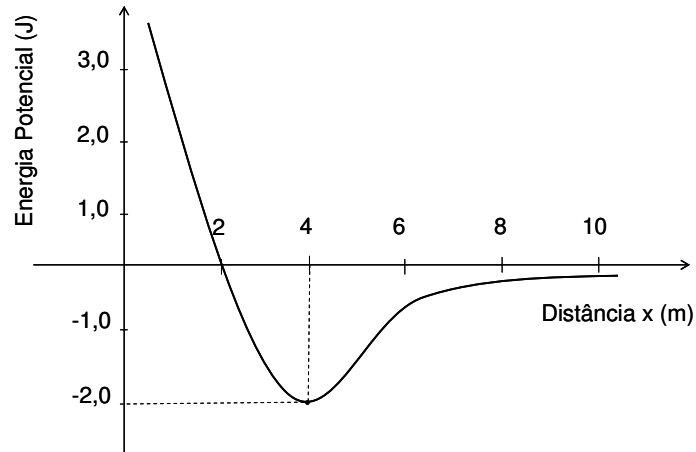
Para  $x = 2,0 \text{ m}$ :  $E_{\text{pot}} = 0 \Rightarrow E_{\text{cin}} = 2,0 \text{ J}$ ;

Para  $x = 4,0 \text{ m}$ :  $E_{\text{pot}} = -2,0 \text{ J} \Rightarrow E_{\text{cin}} = 4,0 \text{ J}$ ;

Para  $x \rightarrow \infty$ :  $E_{\text{pot}} \rightarrow 0 \Rightarrow E_{\text{cin}} \rightarrow 2,0 \text{ J}$ .

b) Que tipo de movimento a partícula executará quando sua energia total for maior, porém muito próxima de  $-2,0 \text{ J}$ ?

Oscilatório.



**NOTA:** Quando necessário, considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .