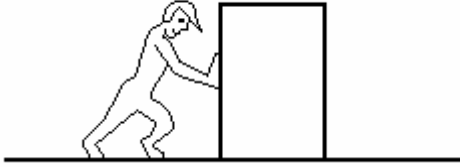


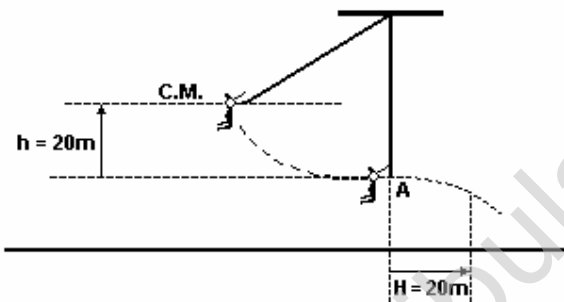
- SIMULADO VIII -

1. (Ufrj 2007) Um menino, de massa igual a 40 kg, tenta, sem sucesso, empurrar uma caixa, de massa 80 kg, exercendo uma força horizontal de intensidade igual a 60 N.



- Represente as demais forças que atuam na caixa e escreva quem exerce cada uma dessas forças.
- Calcule o módulo dessas forças.

2. (Ufu 2006) O centro de massa (C.M.) de um trapezista de massa $M = 60$ kg encontra-se, inicialmente em repouso, a uma altura h igual a 20 m em relação ao ponto mais baixo do trapézio (ponto A), conforme figura a seguir.

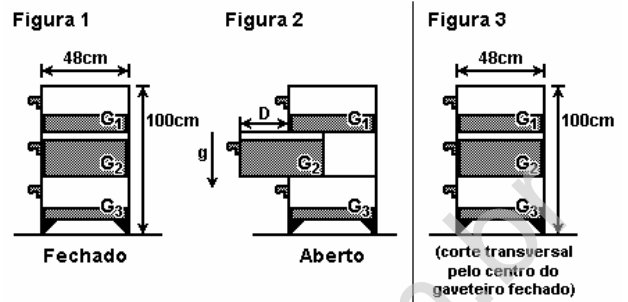


O trapezista solta o trapézio quando seu centro de massa passa pelo ponto mais baixo, como indicado na figura. Desprezando-se as forças de atrito e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, responda:

- qual é o valor da quantidade de movimento (momento linear) do trapezista no ponto A?
- essa quantidade de movimento (momento linear) conserva-se após o trapezista soltar a corda em A? Justifique sua resposta.
- quantos metros abaixo do ponto A o trapezista estará, após percorrer uma distancia horizontal $H = 20$ m em relação ao ponto onde soltou o trapézio?

3. (Fuvest 2006) Um gaveteiro, cujas dimensões estão indicadas no corte transversal, em escala, representado nas figuras 1 e 2, possui três gavetas iguais, onde foram colocadas massas de 1 kg, 8 kg e 3 kg, distribuídas de modo uniforme, respectivamente no fundo das gavetas G_1 , G_2 e G_3 . Quando a gaveta G_2 é puxada,

permanecendo aberta, existe o risco de o gaveteiro ficar desequilibrado e inclinar-se para frente.



- Indique, na figura 3, a posição do centro de massa de cada uma das gavetas quando fechadas, identificando esses pontos com o símbolo x.
- Determine a distância máxima D , em cm, de abertura da gaveta G_2 , nas condições da figura 2, de modo que o gaveteiro não tombe para frente.
- Determine a maior massa $M(\text{max})$, em kg, que pode ser colocada em G_2 , sem que haja risco de desequilibrar o gaveteiro quando essa gaveta for aberta completamente, mantendo as demais condições.

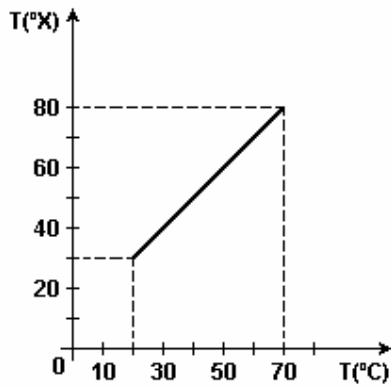
NOTE E ADOTE

Desconsidere o peso das gavetas e do gaveteiro vazios.

4. (Unicamp 2007) Em agosto de 2006, Plutão foi reclassificado pela União Astronômica Internacional, passando a ser considerado um planeta-anão. A terceira Lei de Kepler diz que $T^2 = K a^3$, onde T é o tempo para um planeta completar uma volta em torno do Sol, e a é a média entre a maior e a menor distância do planeta ao Sol. No caso da Terra, essa média é $a_T = 1,5 \times 10^{11}$ m, enquanto que para Plutão $a_P = 60 \times 10^{11}$ m. A constante K é a mesma para todos os objetos em órbita em torno do Sol. A velocidade da luz no vácuo é igual a $3,0 \times 10^8$ m/s. Dado: $\sqrt{10} \approx 3,2$.

- Considerando-se as distâncias médias, quanto tempo leva a luz do Sol para atingir a Terra? E para atingir Plutão?
- Quantos anos terrestres Plutão leva para dar uma volta em torno do Sol? Expresse o resultado de forma aproximada como um número inteiro.

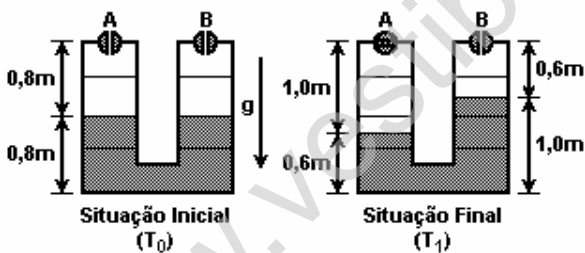
5. (Ufpe 2006) O gráfico a seguir apresenta a relação entre a temperatura na escala Celsius e a temperatura numa escala termométrica arbitrária X. Calcule a temperatura de fusão do gelo na escala X. Considere a pressão de 1 atm.



6. (Unesp 2005) Um pistão com êmbolo móvel contém 2 mols de O_2 e recebe 581J de calor. O gás sofre uma expansão isobárica na qual seu volume aumentou de 1,66 l, a uma pressão constante de 10^5 N/m^2 . Considerando que nessas condições o gás se comporta como gás ideal, utilize $R = 8,3 \text{ J/mol.K}$ e calcule

- a) a variação de energia interna do gás.
- b) a variação de temperatura do gás.

7. (Fuvest 2006) Dois tanques cilíndricos verticais, A e B, de 1,6 m de altura e interligados, estão parcialmente cheios de água e possuem válvulas que estão abertas, como representado na figura para a situação inicial. Os tanques estão a uma temperatura $T_0 = 280 \text{ K}$ e à pressão atmosférica P_0 . Em uma etapa de um processo industrial, apenas a válvula A é fechada e, em seguida, os tanques são aquecidos a uma temperatura T_1 , resultando na configuração indicada na figura para a situação final.



- a) Determine a razão $R_1 = P_1/P_0$, entre a pressão final P_1 e a pressão inicial P_0 do ar no tanque A.
- b) Determine a razão $R_2 = T_1/T_0$, entre a temperatura final T_1 e a temperatura inicial T_0 dentro dos tanques.
- c) Para o tanque B, determine a razão $R_3 = m_0/m_1$ entre a massa de ar m_0 contida inicialmente no tanque B e a massa de ar final m_1 , à temperatura T_1 , contida nesse mesmo tanque.

NOTE E ADOTE:

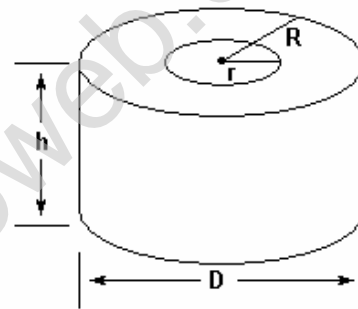
$$pV = n R T$$

$$\Delta P = \rho \cdot g \Delta H$$

$$P(\text{atmosférica}) \approx 1,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

8. (Ufpr 2006) Uma taça de alumínio de 120 cm^3 contém 119 cm^3 de glicerina a 21°C . Considere o coeficiente de dilatação linear do alumínio como sendo de $2,3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ e o coeficiente de dilatação volumétrico da glicerina de $5,1 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$. Se a temperatura do sistema taça-glicerina for aumentada para 39°C , a glicerina transbordará ou não? Em caso afirmativo, determine o volume transbordado; em caso negativo, determine o volume de glicerina que ainda caberia no interior da taça.

9. (Uerj 2008) Uma caixa d'água cilíndrica, com altura $h = 36 \text{ cm}$ e diâmetro $D = 86 \text{ cm}$, está completamente cheia de água. Uma tampa circular, opaca e plana, com abertura central de diâmetro d , é colocada sobre a caixa. No esquema a seguir, R representa o raio da tampa e r o raio de sua abertura.



Determine o menor valor assumido por d para que qualquer raio de luz incidente na abertura ilumine diretamente o fundo da caixa, sem refletir nas paredes verticais internas.

10. (Fuvest 2007) Uma seta luminosa é formada por pequenas lâmpadas. Deseja-se projetar a imagem dessa seta, ampliada, sobre uma parede, de tal forma que seja mantido o sentido por ela indicado. Para isso, duas lentes convergentes, L_1 e L_2 , são colocadas próximas uma da outra, entre a seta e a parede, como indicado no esquema da figura 1. Para definir a posição e a característica da lente L_2 ,

Figura 1

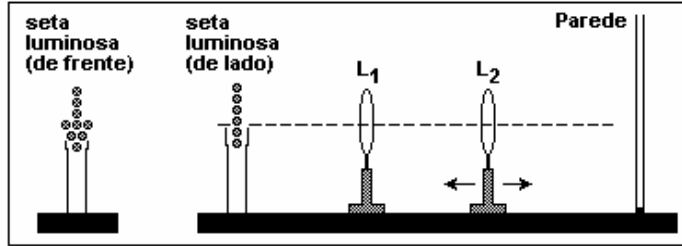
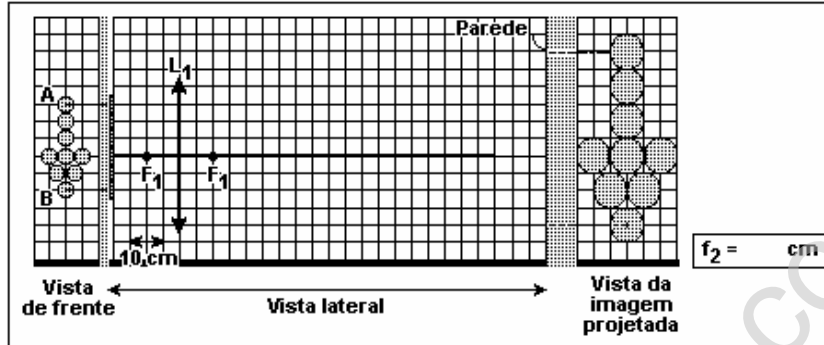


Figura 2



a) determine, no esquema da figura 2, traçando as linhas de construção apropriadas, as imagens dos pontos A e B da seta, produzidas pela lente L_1 , cujos focos F_1 estão sinalizados, indicando essas imagens por A_1 e B_1 respectivamente.

b) determine, no esquema da figura 2, traçando as linhas de construção apropriadas, a posição onde deve ser colocada a lente L_2 , indicando tal posição por uma linha vertical, com símbolo L_2 .

c) determine a distância focal f_2 da lente L_2 , em cm, traçando os raios convenientes ou calculando-a.

11. (Unicamp 2006) O gráfico a seguir (figura 1) mostra a resistividade elétrica de um fio de nióbio (Nb) em função da temperatura. No gráfico, pode-se observar que a resistividade apresenta uma queda brusca em $T = 9,0$ K, tornando-se nula abaixo dessa temperatura. Esse comportamento é característico de um material supercondutor.

Um fio de Nb de comprimento total $L = 1,5$ m e seção transversal de área $A = 0,050$ mm² é esticado verticalmente do topo até o fundo de um tanque de hélio líquido, a fim de ser usado como medidor de nível, conforme ilustrado na figura 2. Sabendo-se que o hélio líquido se encontra a 4,2 K e que a temperatura da parte não imersa do fio fica em torno de 10 K, pode-se determinar a altura h do nível de hélio líquido através da medida da resistência do fio.

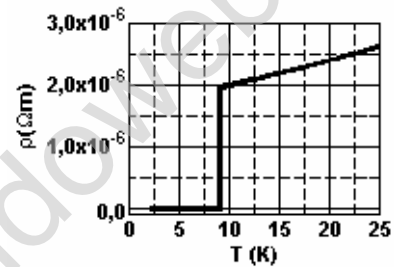


Figura 1

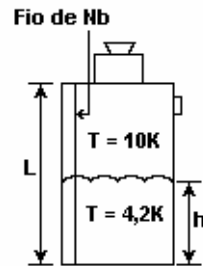


Figura 2

- a) Calcule a resistência do fio quando toda a sua extensão está a 10 K, isto é, quando o tanque está vazio.
 b) Qual é a altura h do nível de hélio líquido no interior do tanque em uma situação em que a resistência do fio de Nb vale 36 Ω ?

12. (Uff 2006) O circuito elétrico de uma sanduicheira contém duas lâmpadas L_1 e L_2 com a mesma especificação (5W e 110V). As funções dessas lâmpadas são, respectivamente, indicar que a sanduicheira está ligada, e que o sanduíche está pronto. Completam o circuito um resistor de resistência $R = 20$ Ω e um termostato constituído de uma lâmina bimetálica. Os dois metais que formam a lâmina têm coeficientes de dilatação térmica α_1 - o que está pintado de preto - e α_2 . Admita que a resistência dos fios e da lâmina seja desprezível.

Inicialmente, a lâmina bimetálica faz contato com o ponto a, como mostra a figura 1. A medida que a temperatura aumenta a lâmina vai se encurvando, devido à dilatação dos metais, até que, para uma determinada temperatura, perde o contato com o ponto a e passa a fazer contato com o ponto b, como mostra a figura 2.

- a) No projeto está explicitado que α_2 deve ser maior que α_1 . Qual das características funcionais da sanduicheira ficaria prejudicada, caso essa recomendação fosse invertida? Justifique sua resposta.
- b) Determine a corrente elétrica em cada uma das lâmpadas e no resistor R, na situação da figura 1.
- c) Calcule a corrente elétrica total fornecida pela fonte na situação da figura 2.
- d) Existia um projeto alternativo para essa sanduicheira, esquematizado na figura 3, que não foi aprovado. Explique o que acontece com esse circuito - e, conseqüentemente, com a sanduicheira - quando a lâmpada L_1 queima.

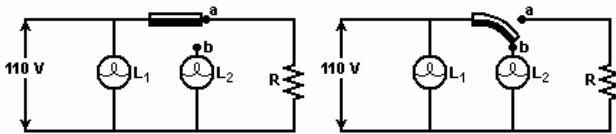


Figura 1

Figura 2

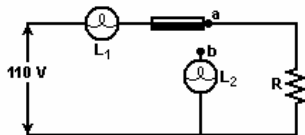
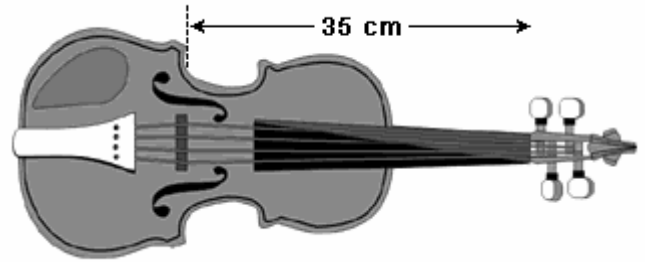


Figura 3

13. (Ufg 2008) Uma espira quadrada de 10 cm de lado é formada por quatro resistores de resistência $r = 1,25 \text{ m}\Omega$ cada. Ela é colocada numa determinada região onde existe um campo magnético variável no tempo dado por $B(t) = 0,5 + 0,02.t$, sendo B dado em unidades do Sistema Internacional. A direção do campo magnético é perpendicular ao plano da espira. Nestas condições, determine:
- a) o fluxo magnético que atravessa a espira no instante $t = 5,0 \text{ s}$;
- b) a intensidade da força eletromotriz induzida na espira;
- c) a potência dissipada pelos resistores.

14. (Ufmg 2008) Bruna afina a corda mi de seu violino, para que ela vibre com uma freqüência mínima de 680 Hz. A parte vibrante das cordas do violino de Bruna mede 35 cm de comprimento, como mostrado nesta figura:



Considerando essas informações,

- a) CALCULE a velocidade de propagação de uma onda na corda mi desse violino.
- b) Considere que a corda mi esteja vibrando com uma freqüência de 680 Hz. DETERMINE o comprimento de onda, no ar, da onda sonora produzida por essa corda. Velocidade do som no ar = 340 m/s

15. (Ufal 2006) Analise as afirmações que seguem.

- () Um transformador elétrico tem como principal função transformar tensão alternada em contínua.
- () Durante a introdução de um dos pólos de um ímã, em forma de barra, no interior de um solenóide em circuito aberto, desenvolve-se uma corrente elétrica que circula pela bobina.
- () Tem-se duas barras de ferro aparentemente idênticas, porém uma imantada e a outra não. Utilizando somente as duas barras é possível determinar qual delas está imantada.
- () Numa campanha elétrica pode-se substituir o eletroímã por um ímã permanente sem alterar o funcionamento.
- () Uma bobina P é ligada a uma bateria mediante uma chave interruptora C e, próximo a P, é colocado outra bobina Q, coaxialmente. Quando se fecha a chave C, o fluxo magnético através de Q não depende de número de espiras na bobina P.

GABARITO

1. a) Além da força F_m , exercida pelo menino, atuam sobre a caixa o peso P, exercido pela gravidade, e a força F_s , exercida pelo solo. Esta última pode ser decomposta em uma componente normal, N, e uma tangencial, F_a .

b) $|P| = mg = 80 \cdot 10 = 800 \text{ N}$;

Se a caixa não se move, pela 2ª Lei de Newton

$$\sum F = 0 \rightarrow \sum F_x = 0 \rightarrow |F_a| = |F_m| = 60 \text{ N}; \sum F_y = 0 \rightarrow |N| = mg = 400 \text{ N}.$$

Assim temos $|F_s| \approx 802\text{N}$.

2. a) $mgh = (mv^2)/2$

$10 \cdot 20 = v^2/2$

$V = 20 \text{ m/s}$.

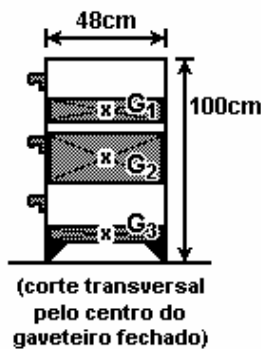
$Q = m \times v$

$Q = 60 \times 20$

$Q = 1200 \text{ Kg} \times \text{m/s}$.

b) Não, pois o sistema (trapezista) não está isolado de forças externas. Existe uma resultante externa diferente de zero (força peso).

3. a) Observe a figura a seguir:



b) 36cm

c) 4kg

4. a) $5,0 \times 10^2 \text{ s}$ e $2,0 \times 10^4 \text{ s}$.

b) 256 anos.

5. 0°C corresponde a 10°X .

6. a) 415J

b) 10K ou 10°C

7. a) 1,04

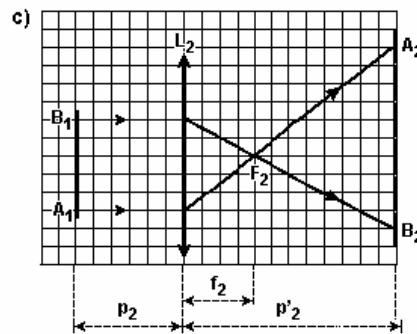
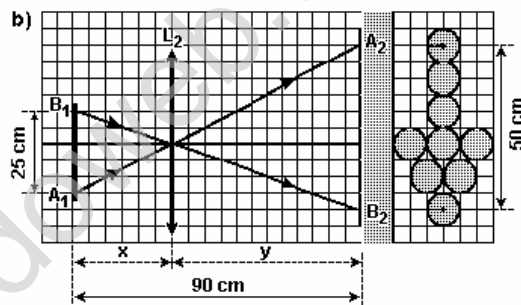
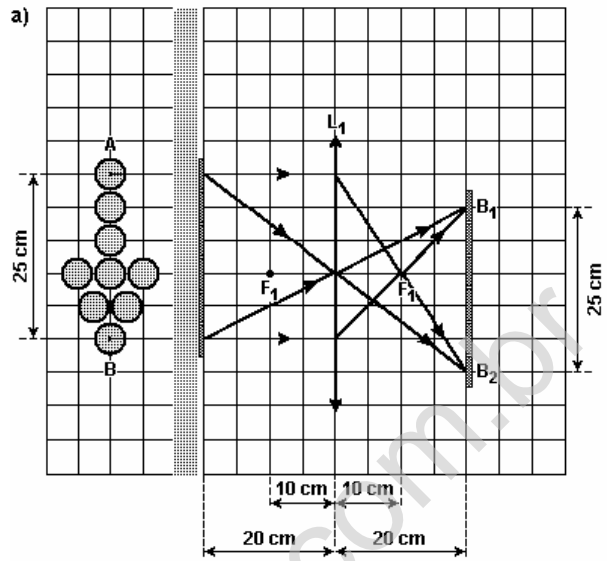
b) 1,30

c) $\approx 1,73$

8. A glicerina não transbordará pois a taça passará a ter um volume de 120,149 centímetros cúbicos, enquanto que o volume total da glicerina passará a ser de 120,092 centímetros cúbicos. Esta diferença $120,149 - 120,092 = 0,057$ centímetros cúbicos é quanto ainda se poderia preencher de glicerina, na temperatura final.

9. $d = 6 \text{ cm}$

10. Observe os esquemas a seguir:



$f_2 = 20 \text{ cm}$.

11. a) $R = 60 \Omega$

b) $h = 0,6\text{m}$

12. a) Com o aumento da temperatura, a lâmina bimetálica se encurvaria no sentido anti-horário e a lâmpada L_2 não acenderia quando o sanduíche ficasse pronto.

b) $i(L_1) \approx 0,045 \text{ A}$

$i(L_2) = 0$

$i(R) = 5,5 \text{ A}$

c) $i(t) = 0,090 \text{ A}$

d) Caso L_1 queimasse, interromperia a passagem da corrente elétrica. Como L_1 e R estão em série, a sanduicheira não funcionaria (não aqueceria o sanduíche).

13. a) $6,0 \times 10^{-3} \text{ Wb}$.

b) $2,0 \times 10^{-4} \text{ V}$.

c) $8,0 \times 10^{-6} \text{ W}$.

14. a) $\lambda = 2.35 = 70 \text{ cm}$

$f = 680 \text{ Hz}$

$v = \lambda \cdot f = 0,7 \cdot 680 = 476 \text{ m/s}$

b) $v = \lambda \cdot f$

$340 = \lambda \cdot 680$

$\lambda = 340/680 = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$

15. F F V F F