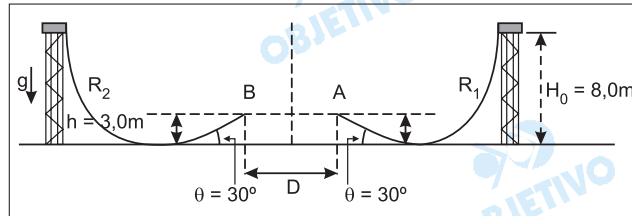


Uma pista de skate, para esporte radical, é montada a partir de duas rampas R_1 e R_2 , separadas entre A e B por uma distância D , com as alturas e ângulos indicados na figura. A pista foi projetada de tal forma que um skatista, ao descer a rampa R_1 , salta no ar, atingindo sua altura máxima no ponto médio entre A e B, antes de alcançar a rampa R_2 .



- Determine o módulo da velocidade V_A , em m/s, com que o skatista atinge a extremidade A da rampa R_1 .
- Determine a altura máxima H , em metros, a partir do solo, que o skatista atinge, no ar, entre os pontos A e B.
- Calcule qual deve ser a distância D , em metros, entre os pontos A e B, para que o skatista atinja a rampa R_2 em B, com segurança.

NOTE E ADOTE

Desconsidere a resistência do ar, o atrito e os efeitos das acrobacias do skatista.
 $\text{sen } 30^\circ = 0,5$; $\text{cos } 30^\circ \cong 0,87$

Resolução

- a) Usando-se a conservação da energia mecânica entre a posição inicial e a posição A, vem:

$$E_A = E_0 \quad (\text{referência em A})$$

$$\frac{m V_A^2}{2} = mg (H_0 - H_A)$$

$$V_A = \sqrt{2g(H_0 - H_A)} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 5,0} \quad (\text{m/s})$$

$$V_A = 10 \text{ m/s}$$

- b) Analisando-se o movimento vertical:

$$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2 \gamma_y \Delta s_y$$

$$V_{0y} = V_A \text{ sen } \theta = 10 \cdot \frac{1}{2} \quad (\text{m/s}) = 5,0 \text{ m/s}$$

$$0 = 25 + 2(-10)(H - 3,0)$$

$$20(H - 3,0) = 25$$

$$H - 3,0 = 1,25 \Rightarrow H = 4,25 \text{ m}$$

- c) 1) O tempo de subida é dado analisando-se o movimento vertical:

$$V_y = V_{0y} + \gamma_y t \text{ (MUV)}$$

$$0 = 5,0 - 10 t_s \Rightarrow t_s = 0,5s$$

- 2) O tempo de voo T é dado por

$$T = t_s + t_Q = 2t_s = 1,0s$$

- 3) O alcance D é obtido analisando-se o movimento horizontal:

$$\Delta s_x = V_x t \text{ (MU)}$$

$$V_x = V_A \cos \theta = 10 \cdot 0,87 \text{ (m/s)} = 8,7 \text{ m/s}$$

$$D = 8,7 \cdot 1,0 \text{ (m)}$$

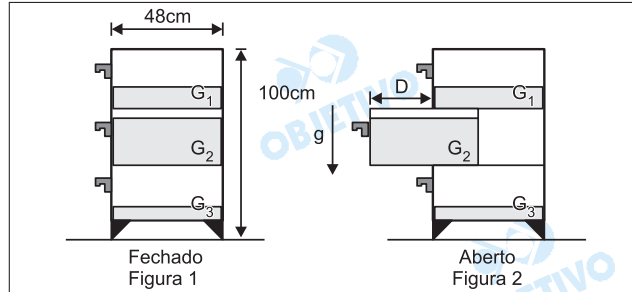
$D = 8,7 \text{ m}$

Respostas: a) $V_A = 10 \text{ m/s}$

b) $H_{\text{máx}} = 4,25 \text{ m}$

c) $D = 8,7 \text{ m}$

Um gaveteiro, cujas dimensões estão indicadas no corte transversal, em escala, representado nas figuras, 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.

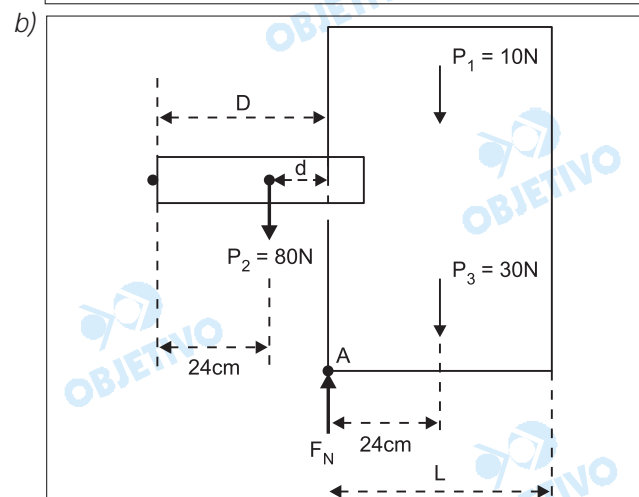
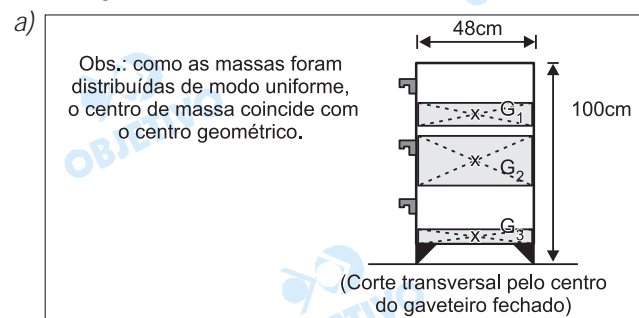


- Indique, no esquema da folha de resposta, a posição do centro de massa de cada uma das gavetas quando fechadas, identificando esses pontos com o símbolo x.
- Determine a distância máxima D , em cm, de abertura da gaveta G_2 , nas condições da figura 2, de modo que o gaveteiro não tombe para frente.
- Determine a maior massa M_{\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.

Resolução



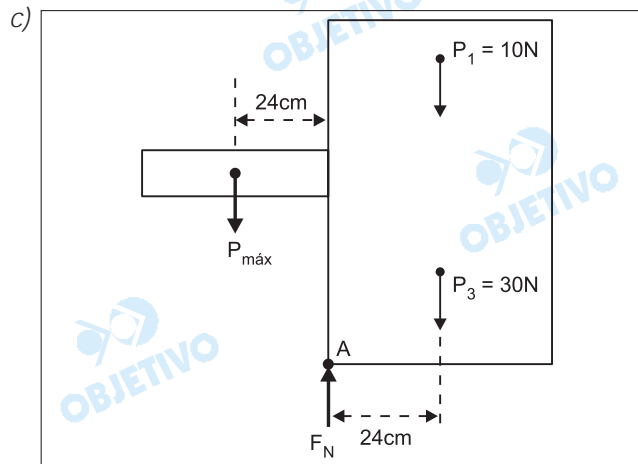
Quando o gaveteiro estiver na iminência de tombar, a reação normal do piso ficará concentrada no ponto A da figura.

Impondo-se que o somatório dos torques em relação ao ponto A seja nulo, temos

$$P_2 d = (P_1 + P_3) \frac{L}{2}$$

$$80 \cdot d = 40 \cdot 24 \Rightarrow d = 12\text{cm}$$

$$\text{Da figura, } D = d + 24\text{cm} \Rightarrow D = 36\text{cm}$$

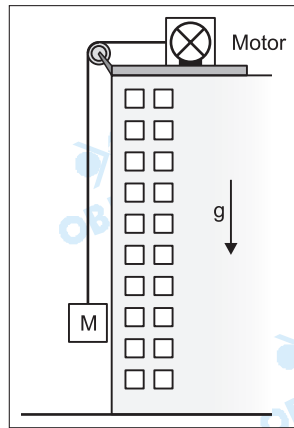


Na condição de iminência de tombamento com o somatório dos torques em relação ao ponto A nulo, resulta

$$P_{\text{máx}} = P_1 + P_3$$

$$M_{\text{máx}} = 4\text{kg}$$

Respostas: a) ver figura b) 36cm c) 4kg



Um elevador de carga, com massa $M = 5\,000\text{ kg}$, é suspenso por um cabo na parte externa de um edifício em construção. Nas condições das questões abaixo, considere que o motor fornece a potência $P = 150\text{ kW}$.

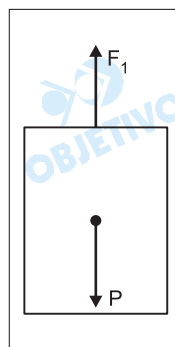
- a) Determine a força F_1 , em N, que o cabo exerce sobre o elevador, quando ele é puxado com velocidade constante.
- b) Determine a força F_2 , em N, que o cabo exerce sobre o elevador, no instante em que ele está subindo com uma aceleração para cima de módulo $a = 5\text{ m/s}^2$.
- c) Levando em conta a potência P do motor, determine a velocidade V_2 , em m/s, com que o elevador estará subindo, nas condições do item (b) ($a = 5\text{ m/s}^2$).
- d) Determine a velocidade máxima V_L , em m/s, com que o elevador pode subir quando puxado pelo motor.

NOTE E ADOTE:

A potência P , desenvolvida por uma força F , é igual ao produto da força pela velocidade V do corpo em que atua, quando V tem a direção e o sentido da força.

Resolução

- a) Quando o elevador se movimenta com velocidade constante, a força resultante sobre ele é nula e a força aplicada pelo cabo equilibra o peso do elevador.

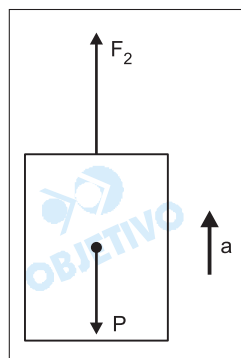


$$F_1 = P = Mg$$

$$F_1 = 5,0 \cdot 10^3 \cdot 10\text{ (N)}$$

$$F_1 = 5,0 \cdot 10^4\text{ N}$$

- b) Aplicando-se a 2ª Lei de Newton para o instante considerado, temos:



$$F_2 - Mg = Ma$$

$$F_2 = M(a + g)$$

$$F_2 = 5,0 \cdot 10^3 \cdot 15\text{ (N)}$$

$$F_2 = 75 \cdot 10^3\text{ N}$$

$$F_2 = 7,5 \cdot 10^4\text{ N}$$

c) No instante T , em que $a = 5,0\text{m/s}^2$, temos
 $F_2 = 7,5 \cdot 10^4\text{N}$

$$\text{Pot} = F_2 V_2 \text{ (constante)}$$

$$150 \cdot 10^3 = 75 \cdot 10^3 V_2$$

$$V_2 = 2,0\text{m/s}$$

d) Como a potência é constante, a velocidade máxima V_L ocorre quando a respectiva força aplicada pelo cabo for mínima; isto ocorre quando $F = P = 5,0 \cdot 10^4\text{N}$.

$$\text{Pot} = F_{\min} V_L = \text{constante}$$

$$150 \cdot 10^3 = 50 \cdot 10^3 V_L$$

$$V_L = 3,0\text{m/s}$$

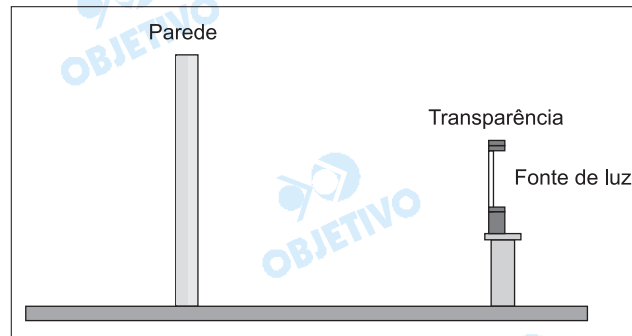
Respostas: a) $5,0 \cdot 10^4\text{N}$

c) $2,0\text{m/s}$

b) $7,5 \cdot 10^4\text{N}$

d) $3,0\text{m/s}$

Uma figura gravada em uma folha de plástico (transparência) foi projetada sobre uma parede branca, usando-se uma fonte de luz e uma única lente, colocada entre a folha e a parede, conforme esquema a seguir.

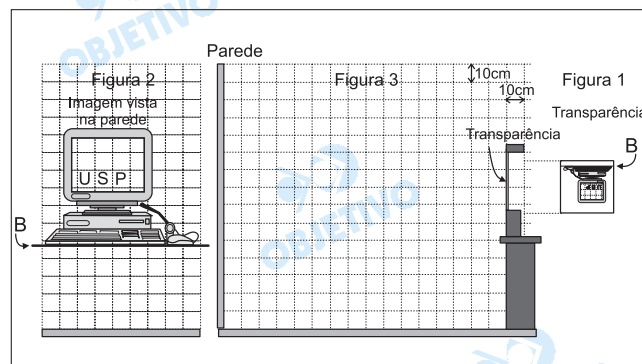


A transparência e a imagem projetada, nas condições de tamanho e distância usadas, estão representadas, em escala, na folha de respostas. As figuras 1 e 2 correspondem a vistas de frente e a figura 3, a vista lateral.

- Determine, no esquema da folha de resposta, traçando as linhas de construção apropriadas, a posição onde foi colocada a lente, indicando essa posição por uma linha vertical e a letra L. Marque o centro óptico da lente e indique sua posição pela letra C.
- Determine graficamente, no esquema da folha de resposta, traçando as linhas de construção apropriadas, a posição de cada um dos focos da lente, indicando suas posições pela letra F.
- Represente, indicando por B_{nova} , na figura 2, a posição da linha B, quando o centro óptico da lente for rebaixado em 10 cm (1 quadradinho).

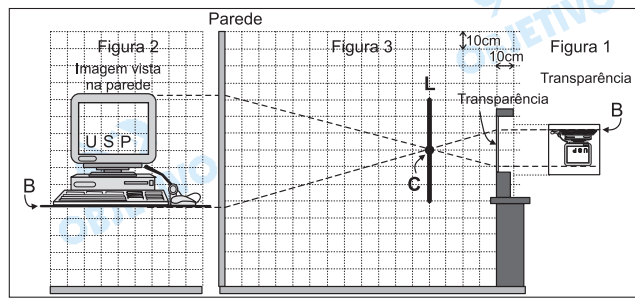
NOTE E ADOTE

Todo raio que passa pelo centro óptico de uma lente emerge na mesma direção que incide.



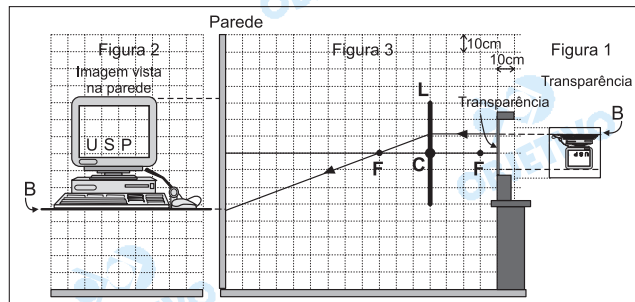
Resolução

a)



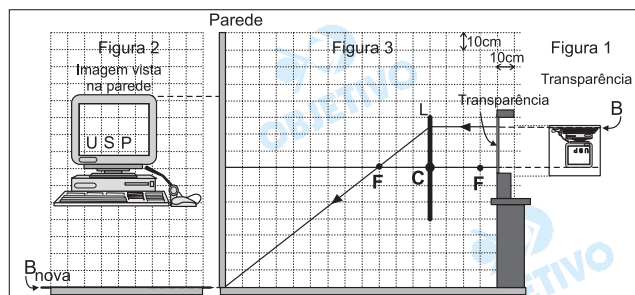
O centro óptico da lente encontra-se a 40cm à esquerda da transparência.

b)



Os focos imagem e objeto da lente localizam-se, respectivamente, a 30cm à esquerda e à direita do ponto C .

c)

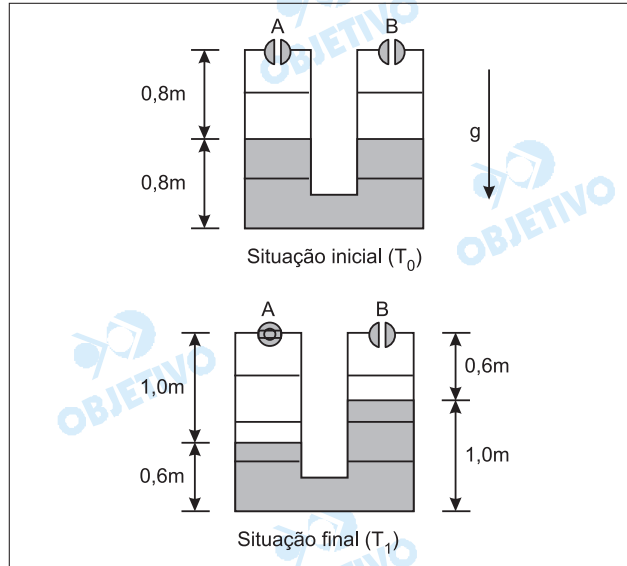


Respostas: a) 40cm à esquerda da transparência.

b) 30cm à esquerda e à direita do ponto C .

c) ver figura.

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 $T_0 = 280$ 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.



- 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.
- Determine a razão $R_2 = T_1/T_0$, entre a temperatura final T_1 e a temperatura inicial T_0 dentro dos tanques.
- 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.

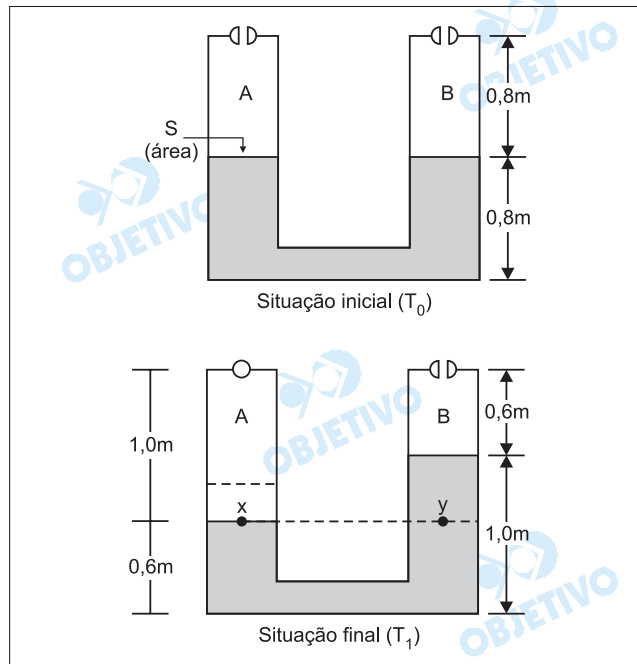
NOTE E ADOTE:

$$pV = n R T$$

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

$$P_{\text{atmosférica}} \cong 1,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

Resolução



a) De acordo com a Lei de Stevin, temos:

$$P_x = P_y$$

$$P_x = P_0 + \rho_{\text{água}} \cdot g \cdot \Delta h$$

Assim, em A, vem

$$R_1 = \frac{P_1}{P_0} = \frac{P_x}{P_0} = \frac{P_0 + \rho_{\text{água}} g \Delta h}{P_0}$$

$$R_1 = \frac{1,0 \cdot 10^5 + 1,0 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot (1,0 - 0,6)}{1,0 \cdot 10^5}$$

$$R_1 = \frac{1,0 \cdot 10^5 + 0,04 \cdot 10^5}{1,0 \cdot 10^5}$$

$$R_1 = 1,04$$

b) Lei geral dos gases

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$$

Considerando-se o recipiente A, temos

$$R_2 = \frac{T_1}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{P_0 V_0}$$

$$\text{Como: } \frac{P_1}{P_0} = 1,04$$

$$\text{Vem: } R_2 = 1,04 \cdot \frac{V_1}{V_0} = 1,04 \cdot \frac{S \cdot 1,0}{S \cdot 0,8}$$

$$R_2 = 1,30$$

c) Equação de Clapeyron

$$PV = n R T$$

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

Assim, no recipiente B, temos

$$R_3 = \frac{m_0}{m_1} = \frac{\frac{P_0 V_0 M}{R T_0}}{\frac{P_0 V_1 M}{R T_1}} = \frac{V_0 T_1}{V_1 T_0}$$

1,30, vem:

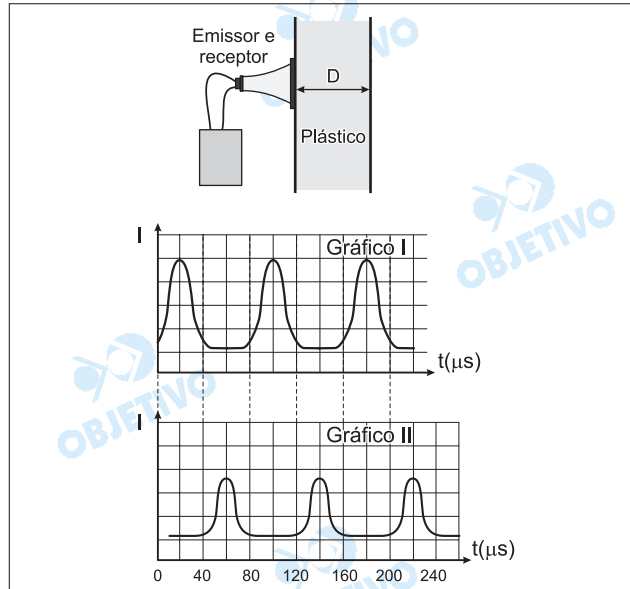
sendo: $\frac{T_1}{T_0} =$

$$R_3 = \frac{S \cdot 0,8}{S \cdot 0,6} \cdot 1,30$$

$$R_3 \cong 1,73$$

Respostas: a) 1,04 b) 1,30 c) $\cong 1,73$

Imagens por ultra-som podem ser obtidas a partir da comparação entre o pulso de um sinal emitido e o pulso proveniente da reflexão em uma superfície do objeto que se quer analisar. Em um teste de controle de qualidade, para conferir a espessura de uma placa de plástico, são usados pulsos de ondas com frequência $f = 1,5 \text{ MHz}$. Os gráficos I e II representam, respectivamente, as intensidades em função do tempo dos pulsos emitidos e dos pulsos captados no receptor, em uma certa parte da placa.



- Determine o intervalo de tempo Δt , em μs , entre os pulsos emitidos e os pulsos captados.
- Estime a espessura D , em mm, da placa.
- Determine o comprimento de onda λ , em mm, das ondas de ultra-som utilizadas.

NOTE E ADOTE

$$1 \mu\text{s} = 10^{-6}\text{s}$$

$$1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$$

Velocidade do ultra-som no plástico = 1200 m/s.

Os gráficos representam a intensidade I em uma escala arbitrária.

Cada pulso é composto por inúmeros ciclos da onda de ultra-som.

Cada pulso só é emitido depois da recepção do pulso anterior.

Resolução

- a) O primeiro pico emitido está no instante $t_1 = 10 \mu\text{s}$ e o correspondente pico captado está no instante $t_2 = 50 \mu\text{s}$.

Portanto: $\Delta t = t_2 - t_1 = 40 \mu\text{s}$

- b) No intervalo de tempo Δt , o pulso viaja na ida e na volta uma distância $2D$. Sendo o módulo da velocidade do pulso constante, temos:

$$2D = V \Delta t$$

$$2D = 1200 \cdot 40 \cdot 10^{-6}$$

$$D = 24 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$D = 24\text{mm}$$

c) Da equação fundamental da ondulatória, temos:

$$V = \lambda f$$

$$1200 = \lambda \cdot 1,5 \cdot 10^6 \text{Hz}$$

$$\lambda = 8,0 \cdot 10^{-4} \text{m}$$

$$\lambda = 0,80 \text{ mm}$$

Respostas: a) $\Delta t = 40\mu\text{s}$

b) $D = 24\text{mm}$

c) $\lambda = 0,80\text{mm}$

Na época da formação da Terra, estimada como tendo ocorrido há cerca de 4,2 bilhões de anos, os isótopos de Urânio radioativo ^{235}U e ^{238}U existiam em maior quantidade, pois, ao longo do tempo, parte deles desintegrou-se, deixando de existir como elemento Urânio. Além disso, eram encontrados em proporções diferentes das de hoje, já que possuem meias-vidas diferentes. Atualmente, em uma amostra de 1,000 kg de Urânio, há 0,993 kg de ^{238}U e 0,007 kg de ^{235}U , de modo que o ^{235}U corresponde a 0,7% da massa total e tem importância estratégica muito grande, pela sua utilização em reatores nucleares.

- Estime a massa **M238**, em kg, de uma amostra de ^{238}U , na época da formação da Terra, a partir da qual restaram hoje 0,993 kg de ^{238}U .
- Estime, levando em conta o número de meias-vidas do ^{235}U , a massa **M235**, em kg, de uma amostra de ^{235}U , na época da formação da Terra, a partir da qual restaram hoje 0,007 kg de ^{235}U .
- Estime a porcentagem **P** em massa de ^{235}U em relação à massa total de Urânio em uma amostra na época da formação da Terra.

NOTE E ADOTE

A meia-vida de um elemento radioativo é o intervalo de tempo necessário para que a metade da massa de uma amostra se desintegre; o restante de sua massa continua a se desintegrar.

Meia-vida do $^{238}\text{U} \approx 4,2$ bilhões de anos ($4,2 \times 10^9$ anos)

Meia-vida do $^{235}\text{U} \approx 700$ milhões de anos ($0,7 \times 10^9$ anos)

(Os valores acima foram aproximados, para facilitar os cálculos).

Resolução

- a) Como o intervalo de tempo considerado ($\Delta t = 4,2 \cdot 10^9$ anos) é igual à meia-vida do ^{238}U , concluímos que

$$m_{238} = \frac{M_{238}}{2} \Rightarrow M_{238} = 2m_{238}$$

$$M_{238} = 2 \cdot 0,993 \text{ (kg)} \Rightarrow \boxed{M_{238} = 1,986 \text{ kg}}$$

- b) (I) $\Delta t = xT \Rightarrow 4,2 \cdot 10^9 = x \cdot 0,7 \cdot 10^9$

$$\boxed{x = 6}$$

$$(II) m_{235} = \frac{M_{235}}{2^x} \Rightarrow 0,007 = \frac{M_{235}}{2^6}$$

$$\boxed{M_{235} = 0,448 \text{ kg}}$$

$$c) P = 100\% \frac{M_{235}}{M_{235} + M_{238}}$$

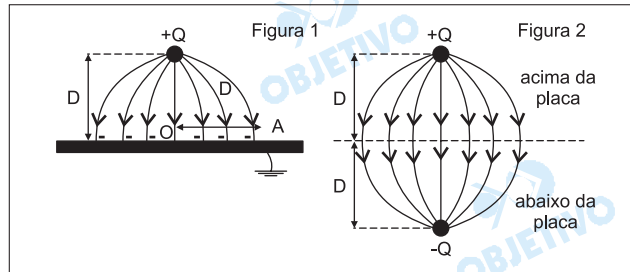
$$P = 100\% \frac{0,448}{0,448 + 1,986} \Rightarrow \boxed{P = 18,4\%}$$

Respostas: a) $M_{238} = 1,986 \text{ kg}$

b) $M_{235} = 0,448 \text{ kg}$

c) $P = 18,4\%$

Uma pequena esfera, com carga elétrica positiva $Q = 1,5 \times 10^{-9} \text{C}$, está a uma altura $D = 0,05 \text{ m}$ acima da superfície de uma grande placa condutora, ligada à Terra, induzindo sobre essa superfície cargas negativas, como na figura 1. O conjunto dessas cargas estabelece um campo elétrico que é idêntico, apenas na parte do espaço acima da placa, ao campo gerado por uma carga $+Q$ e uma carga $-Q$, como se fosse uma "imagem" de Q que estivesse colocada na posição representada na figura 2.



- Determine a intensidade da força \mathbf{F} , em N, que age sobre a carga $+Q$, devida às cargas induzidas na placa.
- Determine a intensidade do campo elétrico \mathbf{E}_0 , em V/m , que as cargas negativas induzidas na placa criam no ponto onde se encontra a carga $+Q$.
- Represente, no diagrama da folha de resposta, no ponto A, os vetores campo elétrico \vec{E}_+ e \vec{E}_- , causados, respectivamente, pela carga $+Q$ e pelas cargas induzidas na placa, bem como o campo resultante, \vec{E}_A . O ponto A está a uma distância D do ponto O da figura e muito próximo à placa, mas acima dela.
- Determine a intensidade do campo elétrico resultante \mathbf{E}_A , em V/m , no ponto A.

NOTE E ADOTE

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}; E = k \frac{Q}{r^2}; \text{ onde}$$

$$k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

$$1 \text{ V/m} = 1 \text{ N/C}$$

Resolução

$$a) F = K \cdot \frac{|Q_1 \cdot Q_2|}{r^2} \Rightarrow F = K \cdot \frac{Q^2}{(2D)^2}$$

$$F = K \cdot \frac{Q^2}{4D^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(1,5 \cdot 10^{-9})^2}{4 \cdot (0,05)^2} \text{ (N)}$$

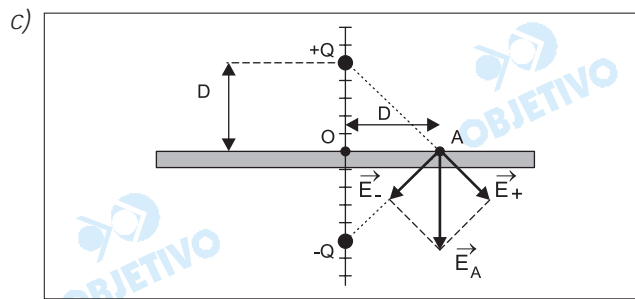
$$F = 2,025 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

$$F \cong 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

$$b) F = Q \cdot E_0$$

$$E_0 = \frac{F}{Q} = \frac{2,025 \cdot 10^{-6}}{1,5 \cdot 10^{-9}} \text{ (V/m)}$$

$$E_0 = 1,35 \cdot 10^3 \text{ V/m}$$



$$d) |\vec{E}_+| = |\vec{E}_-| = K \cdot \frac{|Q|}{r^2}$$

Da figura: $r = D\sqrt{2}$

$$|\vec{E}_+| = |\vec{E}_-| = K \cdot \frac{|Q|}{2D^2}$$

$$|\vec{E}_+| = |\vec{E}_-| = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,5 \cdot 10^{-9}}{2 \cdot (0,05)^2} \text{ (V/m)}$$

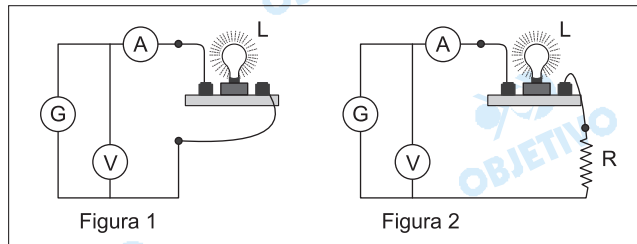
$$|\vec{E}_+| = |\vec{E}_-| = 2,7 \cdot 10^3 \text{ V/m}$$

$$|\vec{E}_A|^2 = |\vec{E}_+|^2 + |\vec{E}_-|^2 \Rightarrow E_A = |\vec{E}_+| \cdot \sqrt{2}$$

$$E_A \cong 3,8 \cdot 10^3 \text{ V/m}$$

- Respostas:** a) $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ N}$
 b) $1,35 \cdot 10^3 \text{ V/m}$
 c) ver figura
 d) $E_A \cong 3,8 \cdot 10^3 \text{ V/m}$

A relação entre tensão e corrente de uma lâmpada L, como a usada em automóveis, foi obtida por meio do A relação entre tensão e corrente de uma lâmpada L, como a usada em automóveis, foi obtida por meio do circuito esquematizado na figura 1, onde G representa um gerador de tensão variável. Foi medido o valor da corrente indicado pelo amperímetro A, para diferentes valores da tensão medida pelo voltímetro V, conforme representado pela curva L no Gráfico 1, da folha de resposta. O circuito da figura 1 é, então, modificado, acrescentando-se um resistor R de resistência $6,0 \Omega$ em série com a lâmpada L, conforme esquematizado na figura 2.



- Construa, no Gráfico 2 da folha de resposta, o gráfico da potência dissipada na lâmpada, em função da tensão U entre seus terminais, para U variando desde 0 até 12 V.
- Construa, no Gráfico 1 da folha de resposta, o gráfico da corrente no resistor R em função da tensão U aplicada em seus terminais, para U variando desde 0 até 12 V.
- Considerando o circuito da figura 2, construa, no Gráfico 3 da folha de resposta, o gráfico da corrente indicada pelo amperímetro em função da tensão U indicada pelo voltímetro, quando a corrente varia desde 0 até 2 A.

NOTE E ADOTE

O voltímetro e o amperímetro se comportam como ideais.

Na construção dos gráficos, marque os pontos usados para traçar as curvas.

Resolução

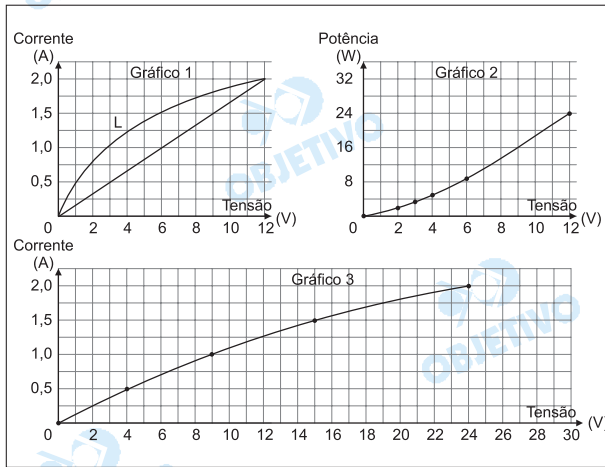
- Fazendo-se a leitura do gráfico 1, obtém-se a tabela abaixo. Observe que a potência dissipada na lâmpada é obtida por:

$$P = U \cdot i$$

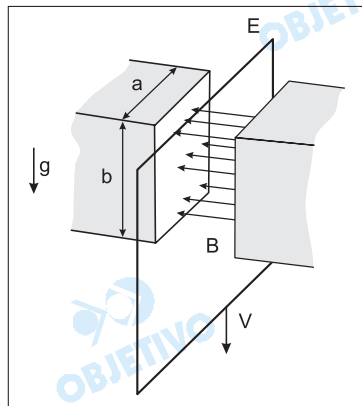
i (A)	0	0,5	1,0	1,5	2,0
U (V)	0	1,0	3,0	6,0	12,0
P (W)	0	0,5	3,0	9,0	24,0

- Como o resistor é ôhmico, o gráfico é linear.
 $U = R \cdot i \Rightarrow U = 6,0i$ (Lei de Ohm)
 Para $i = 0 \Rightarrow U = 0$
 $i = 2,0A \Rightarrow U = 12,0V$
- Estando a lâmpada em série com o resistor, a soma de suas tensões é lida no voltímetro. A partir do gráfico 1, montamos a tabela abaixo:

i (A)	U_L (V)	U_R (V)	U_{TOT} (V)
0	0	0	0
0,5	1,0	3,0	4,0
1,0	3,0	6,0	9,0
1,5	6,0	9,0	15,0
2,0	12,0	12,0	24,0



Um procedimento para estimar o campo magnético de um ímã baseia-se no movimento de uma grande espira condutora **E** através desse campo. A espira retangular **E** é abandonada à ação da gravidade entre os pólos do ímã de modo que, enquanto a espira cai, um de seus lados horizontais (apenas um) corta perpendicularmente as linhas de campo. A corrente elétrica induzida na espira gera uma força eletromagnética que se opõe a seu movimento de queda, de tal forma que a espira termina atingindo uma velocidade V constante. Essa velocidade é mantida enquanto esse lado da espira estiver passando entre os pólos do ímã.



A figura representa a configuração usada para medir o campo magnético, uniforme e horizontal, criado entre os pólos do ímã. As características da espira e do ímã estão apresentadas na tabela. Para a situação em que um dos lados da espira alcança a velocidade

constante $V = 0,40 \text{ m/s}$ entre os pólos do ímã, determine:

- A intensidade da força eletromagnética **F**, em N, que age sobre a espira, de massa **M**, opondo-se à gravidade no seu movimento de queda a velocidade constante.
- O trabalho realizado pela força de gravidade por unidade de tempo (potência), que é igual à potência **P** dissipada na espira, em watts.
- A intensidade da corrente elétrica *i*, em amperes, que percorre a espira, de resistência **R**.
- O campo magnético **B**, em tesla, existente entre os pólos do ímã.

Espira:	
Massa M	0,016 kg
Resistência R	0,10 Ω
Dimensões do ímã:	
Largura a	0,20 m
Altura b	0,15 m

NOTE E ADOTE

$$P = F V ; P = i^2 R ; F = Bi\ell$$

(Desconsidere o campo magnético da Terra).

Resolução

- a) Sendo a velocidade da espira constante, a força eletromagnética deve equilibrar o peso da espira.

$$F = P_{\text{espira}}$$

$$F = M \cdot g$$

$$F = 0,016 \cdot 10 \text{ (N)}$$

$$F = 1,6 \cdot 10^{-1} \text{ N}$$

- b) A potência será dada por

$$P = F V$$

$$P = 0,16 \cdot 0,40 \text{ (W)}$$

$$P = 6,4 \cdot 10^{-2} \text{ W}$$

c) A potência elétrica P dissipada na espira de resistência R é dada por

$$P = R \cdot i^2$$

$$6,4 \cdot 10^{-2} = 0,10 \cdot i^2$$

$$i = 8,0 \cdot 10^{-1} \text{ A}$$

d) Para a situação fornecida, o vetor indução magnética associado ao campo magnético existente entre os pólos do ímã tem intensidade dada por:

$$F = Bi\ell$$

$$B = F / i a$$

$$B = 0,16 / 8,0 \cdot 10^{-1} \cdot 0,20$$

$$B = 1,0 \text{ T}$$

Respostas: a) $1,6 \cdot 10^{-1} \text{ N}$ b) $6,4 \cdot 10^{-2} \text{ W}$
c) $8,0 \cdot 10^{-1} \text{ A}$ d) $1,0 \text{ T}$