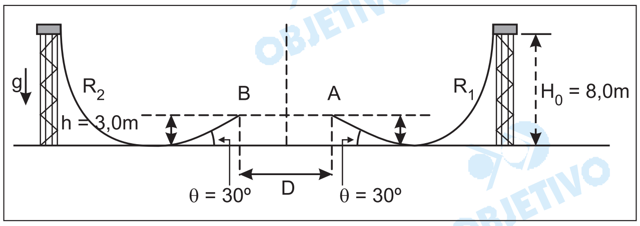
1

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.



a) Determine o módulo da velocidade V_A, em m/s, com que o skatista atinge a extremidade A da rampa R_1.

b) Determine a altura máxima H, em metros, a partir do solo, que o skatista atinge, no ar, entre os pontos A e B.

c) 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.
sen 30° = 0,5; cos 30° ≅ 0,87

Resolução

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

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

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

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

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

b) Analisando-se o movimento vertical:

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

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

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

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

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

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 vôo T é dado por

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

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

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

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

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

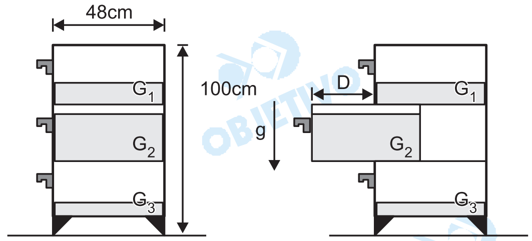
$$\boxed{D = 8{,}7 \text{ m}}$$

Respostas: a) $V_A = 10$ m/s

b) $H_{máx} = 4{,}25$ m

c) D = 8,7 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.



Fechado
Figura 1

Aberto
Figura 2

a) 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.

b) 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.

c) 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.

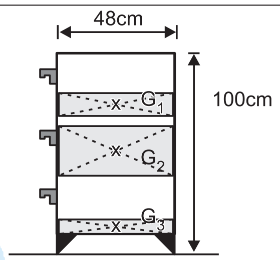
NOTE E ADOTE

Desconsidere o peso das gavetas e do gaveteiro vazios.

Resolução

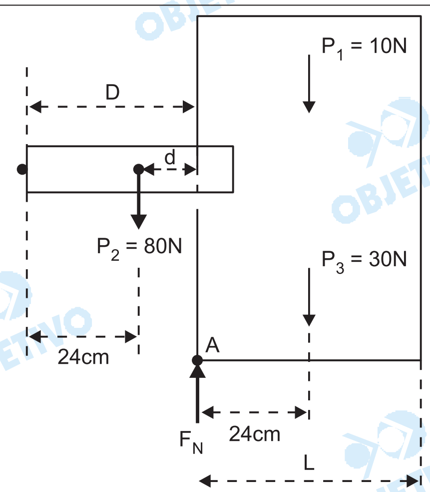
a)

Obs.: como as massas foram distribuídas de modo uniforme, o centro de massa coincide com o centro geométrico.



(Corte transversal pelo centro do gaveteiro fechado)

b)



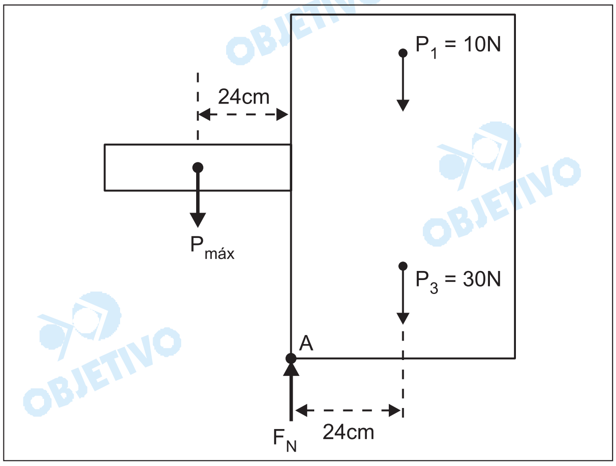
Quando o gaveteiro estiver na iminência de tombar, a reação normal do piso ficará concentrada no ponto A da figura.
Impondo-se que o somatório dos torques em relação ao ponto A seja nulo, temos

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

$$80 \,.\, d = 40 \,.\, 24 \Rightarrow \boxed{d = 12cm}$$

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

c)

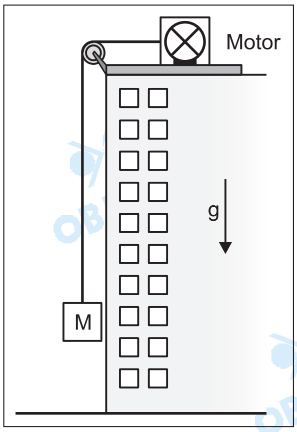


Na condição de iminência de tombamento com o somatório dos toques em relação ao ponto A nulo, resulta

$$P_{máx} = P_1 + P_3$$

$$\boxed{M_{máx} = 4kg}$$

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



Um elevador de carga, com massa M = 5 000 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 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 $a = 5\ m/s^2$.

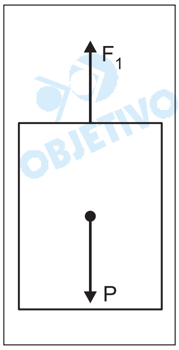
c) Levando em conta a potência P do motor, determine a velocidade V_2, em m/s, com que o elevador estará subindo, nas condições do item (b) ($a = 5\ m/s^2$).

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.*

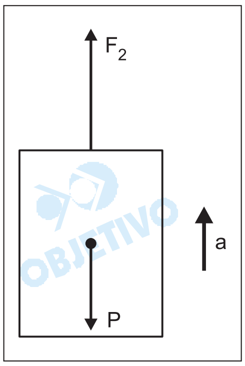


$$F_1 = P = Mg$$

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

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

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



$$F_2 - Mg = Ma$$
$$F_2 = M(a + g)$$
$$F_2 = 5{,}0 \cdot 10^3 \cdot 15\ (N)$$
$$F_2 = 75 \cdot 10^3 N$$
$$\boxed{F_2 = 7{,}5 \cdot 10^4 N}$$

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

$Pot = F_2 V_2$ (constante)

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

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

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

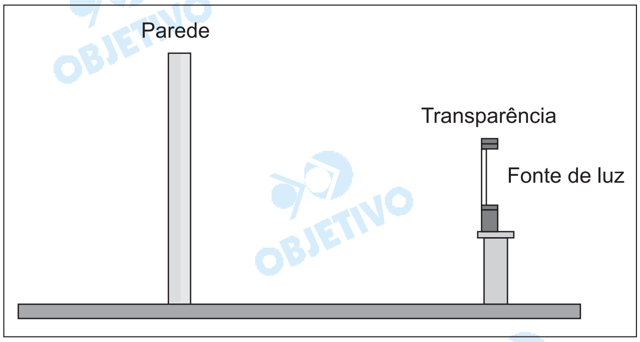
$Pot = F_{mín} \, V_L$ = constante

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

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

Respostas: a) $5,0 \cdot 10^4 N$ b) $7,5 \cdot 10^4 N$
c) $2,0 m/s$ d) $3,0 m/s$

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.

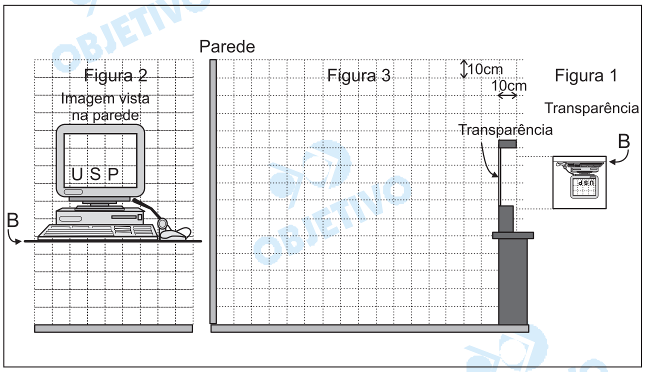
a) Determine, no esquema da folha de resposta, traçando as linhas de construção apropriadas , a posição onde foi colocada a lente, indicando essa posição por uma linha vertical e a letra L. Marque o centro óptico da lente e indique sua posição pela letra C.

b) 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.

c) 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).

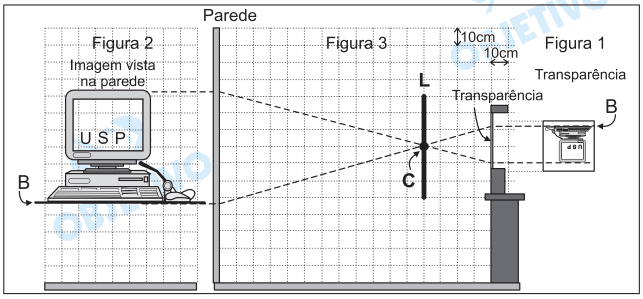
NOTE E ADOTE

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



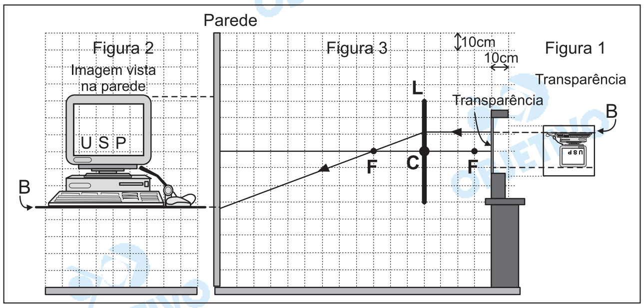
Resolução

a)



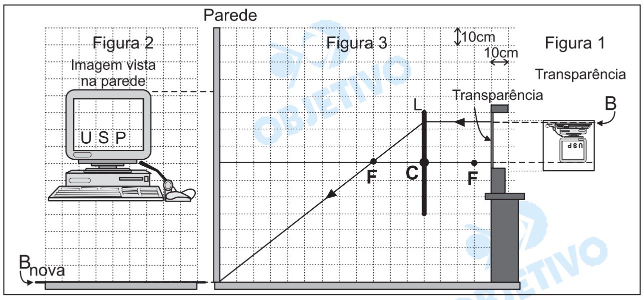
O centro óptico da lente encontra-se a 40cm à esquerda da transparência.

b)



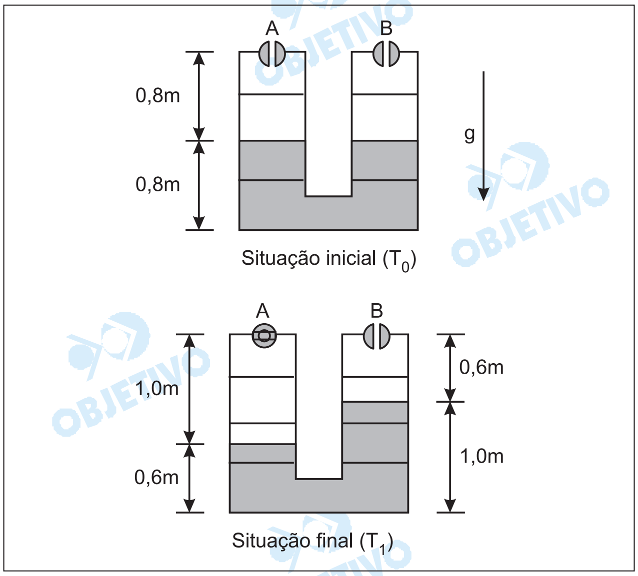
*Os focos imagem e objeto da lente localizam-se, respectivamente, a 30cm à esquerda e à direita do ponto **C**.*

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.



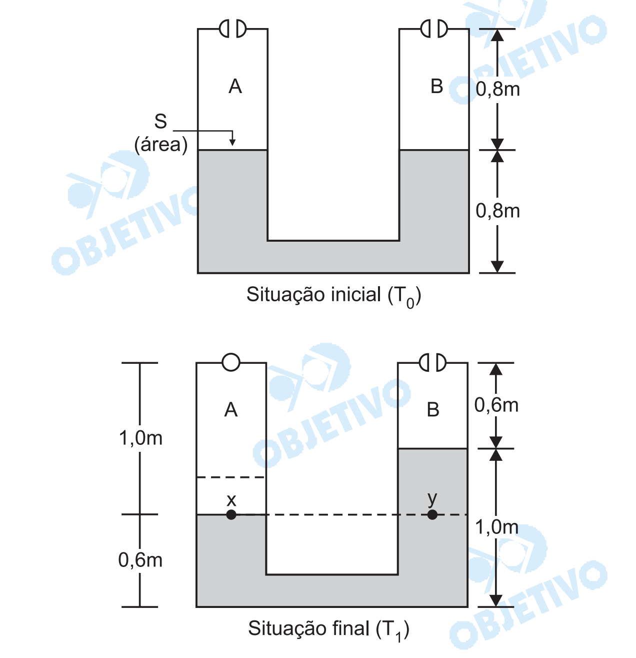
a) Determine a razão $R_1 = P_1/P_0$, entre a pressão final P_1 e a pressão inicial P_0 do ar no tanque A.

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:
$pV = n R T$
$\Delta P = \rho \cdot g \, \Delta H$
$P_{atmosférica} \cong 1,0 \cdot 10^5 \ N/m^2$

Resolução



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

$P_x = P_y$

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

Assim, em A, vem

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

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

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

$$\boxed{R_1 = 1{,}04}$$

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

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

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

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

$$\boxed{R_2 = 1{,}30}$$

c) Equação de Clapeyron

$PV = n\,R\,T$

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

Assim, no recipiente B, temos

$$R_3 = \frac{m_0}{m_1} = \frac{\dfrac{P_0V_0\,M}{R\,T_0}}{\dfrac{P_0V_1\,M}{R\,T_1}} = \frac{V_0\,T_1}{V_1\,T_0}$$

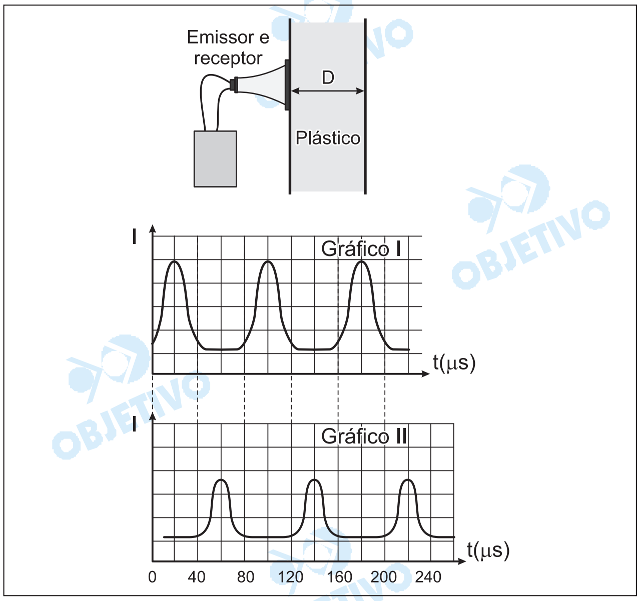
Sendo: $\dfrac{T_1}{T_0} = 1,30$, vem:

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

$$\boxed{R_3 \cong 1,73}$$

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 freqüência f = 1,5 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.



a) Determine o intervalo de tempo Δ**t**, em μs, entre os pulsos emitidos e os pulsos captados.

b) Estime a espessura **D**, em mm, da placa.

c) Determine o comprimento de onda $\boldsymbol{\lambda}$, em mm, das ondas de ultra-som utilizadas.

NOTE E ADOTE

1 μs = 10^{-6}s
1 MHz = 10^6Hz
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 $t_1 = 10\mu s$ e o correspondente pico captado está no instante $t_2 = 50\mu s$.

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

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:

$2D = V\,\Delta t$

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

$D = 24 \,.\, 10^{-3}m$

$\boxed{D = 24mm}$

c) Da equação fundamental da ondulatória, temos:

$V = \lambda\ f$

$1200 = \lambda\ .\ 1,5\ .\ 10^6 Hz$

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

$\lambda = 0,80\ mm$

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

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

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

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.

a) 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.

b) 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.

c) 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 $^{238}U \approx$ 4,2 bilhões de anos ($4,2 \times 10^9$ anos)

Meia-vida do $^{235}U \approx$ 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

$$m238 = \frac{M238}{2} \Rightarrow M238 = 2m238$$

$$M238 = 2 \cdot 0,993\ (kg) \Rightarrow \boxed{M238 = 1,986\ kg}$$

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

$$\boxed{x = 6}$$

(II) $$m235 = \frac{M235}{2^x} \Rightarrow 0,007 = \frac{M235}{2^6}$$

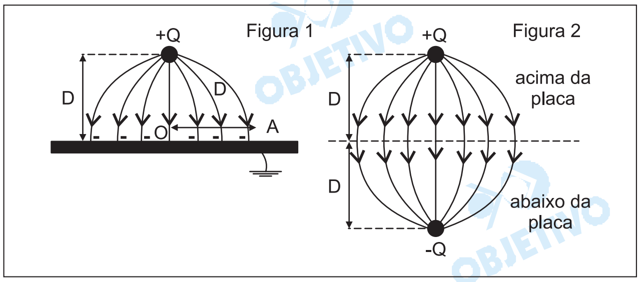
$$\boxed{M235 = 0,448\ kg}$$

c) $$P = 100\% \frac{M235}{M235 + M238}$$

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

Respostas: *a) M238 = 1,986 kg*
b) M235 = 0,448 kg
c) P = 18,4%

Uma pequena esfera, com carga elétrica positiva $Q = 1{,}5 \times 10^{-9}C$, está a uma altura $D = 0{,}05$ 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.



a) Determine a intensidade da força **F**, em N, que age sobre a carga +Q, devida às cargas induzidas na placa.

b) 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.

c) 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.

d) Determine a intensidade do campo elétrico resultante $\mathbf{E_A}$, em V/m, no ponto A.

NOTE E ADOTE

$F = k\, Q_1Q_2/r^2$; $E = k\, Q/r^2$; onde
$k = 9 \times 10^9\ N\,.\,m^2/C^2$
1 V/m = 1 N/C

Resolução

a) $F = K\,.\,\dfrac{|Q_1\,.\,Q_2|}{r^2} \Rightarrow F = K\,.\,\dfrac{Q^2}{(2D)^2}$

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

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

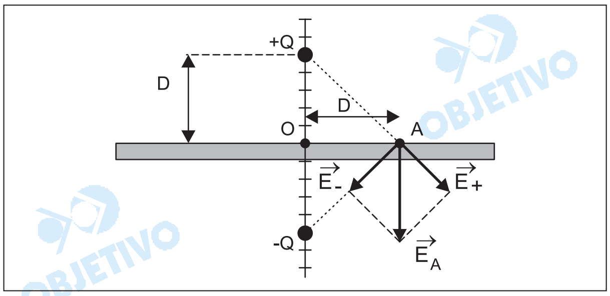
$$\boxed{F \cong 2{,}0\,.\,10^{-6}N}$$

b) $F = Q\,.\,E_0$

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

$$\boxed{E_0 = 1{,}35\,.\,10^3 V/m}$$

c)



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

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

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

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

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

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

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

Respostas: a) $2{,}0 \cdot 10^{-6}$N
b) $1{,}35 \cdot 10^3$V/m
c) ver figura
d) $E_A \cong 3{,}8 \cdot 10^3$ 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 Ω em série com a lâmpada L, conforme esquematizado na figura 2.

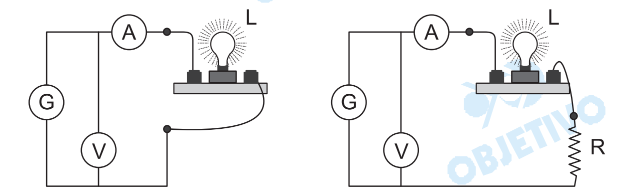


Figura 1 Figura 2

a) 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.

b) Construa, no Gráfico 1 da folha de resposta, o gráfico da corrente no resistor R em função da tensão U <u>aplicada em seus terminais</u>, para U variando desde 0 até 12 V.

c) 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

a) *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*

b) *Como o resistor é ôhmico, o gráfico é linear.*

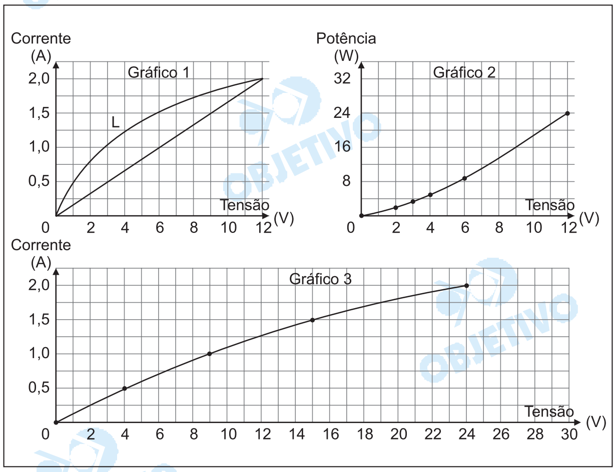
$U = R \cdot i \Rightarrow U = 6{,}0i$ *(Lei de Ohm)*

Para $i = 0 \Rightarrow U = 0$

$i = 2{,}0A \Rightarrow U = 12{,}0V$

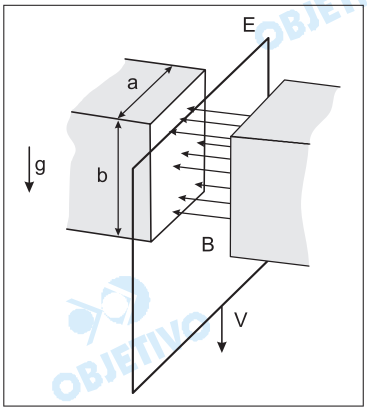
c) *Estando a lâmpada em série com o resistor, a soma de suas tensões é lida no voltímetro. A partir do gráfico 1, montamos a tabela abaixo:*

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*



10

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 m/s entre os pólos do ímã, determine:

a) 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.

b) O trabalho realizado pela força de gravidade por unidade de tempo (potência), que é igual à potência **P** dissipada na espira, em watts.

c) A intensidade da corrente elétrica i, em amperes, que percorre a espira, de resistência **R**.

d) 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

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

(Desconsidere o campo magnético da Terra).

Resolução

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

$F = P_{espira}$

$F = M \cdot g$

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

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

b) A potência será dada por

$P = F\ V$

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

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

c) A potência elétrica P dissipada na espira de resistência R é dada por
$P = R \cdot i^2$
$6{,}4 \cdot 10^{-2} = 0{,}10 \cdot i^2$

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

d) Para a situação fornecida, o vetor indução magnética associado ao campo magnético existente entre os pólos do ímã tem intensidade dada por:
$F = Bi\ell$
$B = F / i\ a$
$B = 0{,}16 / 8{,}0 \cdot 10^{-1} \cdot 0{,}20$

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

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