

FÍSICA

37 a

Segundo a lei da gravitação de Newton, o módulo F da força gravitacional exercida por uma partícula de massa m_1 sobre outra de massa m_2 , à distância d da primeira, é dada por

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2},$$

onde G é a constante da gravitação universal. Em termos exclusivos das unidades de base do Sistema Internacional de Unidades (SI), G é expressa em

- a) $\text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2}$. b) $\text{kg}^2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^2$.
c) $\text{kg}^2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. d) $\text{kg}^3 \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2}$.
e) $\text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Resolução

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

$$[F] = MLT^{-2}$$

$$[m_1] = [m_2] = M$$

$$[d] = L$$

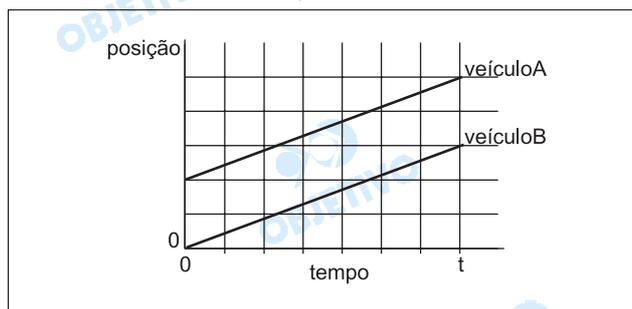
$$MLT^{-2} = [G] \frac{M^2}{L^2}$$

$$[G] = M^{-1} L^3 T^{-2}$$

$$u(G) = (\text{kg})^{-1} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2}$$

38 c

Os gráficos na figura representam as posições de dois veículos, A e B, deslocando-se sobre uma estrada retilínea, em função do tempo.



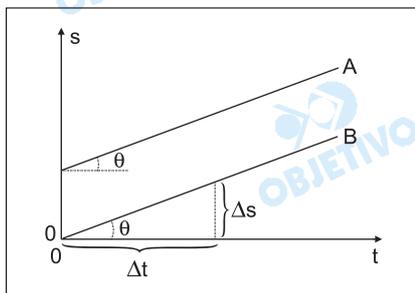
A partir desses gráficos, é possível concluir que, no intervalo de 0 a t ,

- a) a velocidade do veículo A é maior que a do veículo B.
b) a aceleração do veículo A é maior que a do veículo B.
c) o veículo A está se deslocando à frente do veículo B.
d) os veículos A e B estão se deslocando um ao lado do outro.
e) a distância percorrida pelo veículo A é maior que a

percorrida pelo veículo B.

Resolução

- 1) Como os gráficos são paralelos, então a velocidade escalar dos dois veículos é a mesma e a distância percorrida, no mesmo intervalo de tempo, também será a mesma.



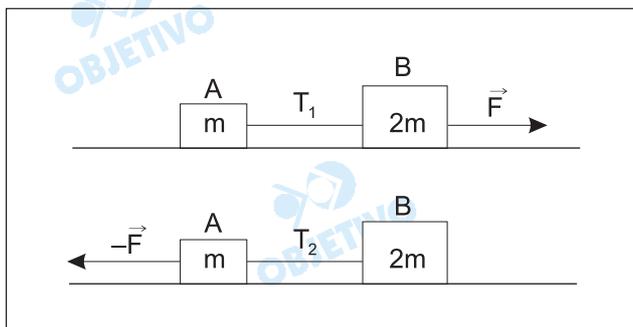
$$\operatorname{tg} \theta \stackrel{n}{=} \frac{\Delta s}{\Delta t} = v$$

- 2) Cada veículo tem movimento retilíneo e uniforme e, portanto, a força resultante e a aceleração são nulas.
- 3) Como o espaço de A é sempre maior que o de B, então o veículo A está sempre à frente de B.

O item (3) indica a opção c como correta e os itens (1) e (2) inviabilizam as demais opções.

39 a

Dois blocos, A e B, de massas m e $2m$, respectivamente, ligados por um fio inextensível e de massa desprezível, estão inicialmente em repouso sobre um plano horizontal sem atrito. Quando o conjunto é puxado para a direita pela força horizontal \vec{F} aplicada em B, como mostra a figura, o fio fica sujeito à tração T_1 . Quando puxado para a esquerda por uma força de mesma intensidade que a anterior, mas agindo em sentido contrário, o fio fica sujeito à tração T_2 .



Nessas condições, pode-se afirmar que T_2 é igual a

- a) $2T_1$.
- b) $\sqrt{2} T_1$.
- c) T_1 .
- d) $\frac{T_1}{\sqrt{2}}$.
- e) $\frac{T_1}{2}$.

Resolução

Nos dois esquemas, o módulo da aceleração é o mesmo e é dado por:

$$PFD (A + B): F = 3ma \Rightarrow a = \frac{F}{3m}$$

No 1º esquema, a força tensora T_1 acelera o bloco A e no 2º esquema, a força tensora T_2 acelera o bloco B, portanto:

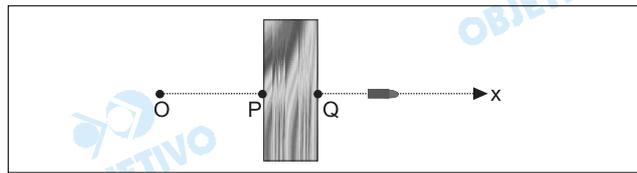
$$1^\circ \text{ esquema: } T_1 = m a$$

$$2^\circ \text{ esquema: } T_2 = 2 m a$$

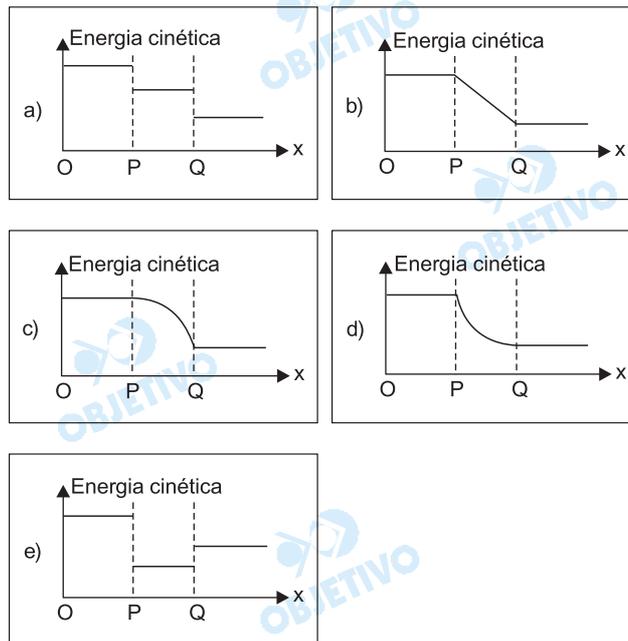
$$\text{Portanto: } T_2 = 2T_1$$

40 b

A figura representa um projétil logo após ter atravessado uma prancha de madeira, na direção x perpendicular à prancha.



Supondo que a prancha exerça uma força constante de resistência ao movimento do projétil, o gráfico que melhor representa a energia cinética do projétil, em função de x, é



Resolução

Desprezando-se o efeito do peso, a força aplicada pela prancha é a força resultante que freia o projétil. Aplicando-se o Teorema da Energia Cinética, vem:

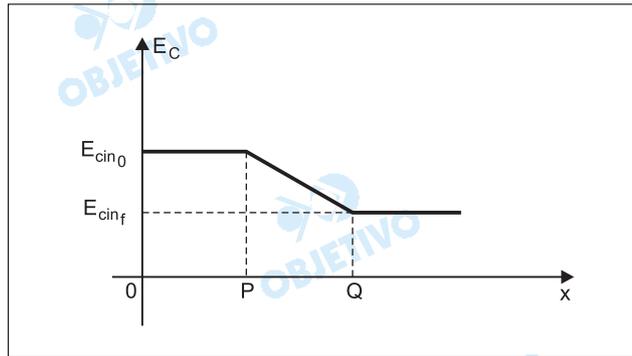
$$\tau_F = \Delta E_{cin} = E_{cin_f} - E_{cin_0}$$

$$F \cdot x \cdot \cos 180^\circ = E_{cin_f} - E_{cin_0}$$

$$E_{cin_f} = E_{cin_0} - F x$$

No trecho PQ, a função $E_c = f(x)$ será um segmento de

reta decrescente (função do 1º grau). Nos trechos OP e de Q em diante, a energia cinética do projétil permanece constante (desprezando-se o efeito do peso).



41 e

Uma bola de futebol de massa m , em repouso na marca do pênalti, é atingida pela chuteira de um jogador e deixa a marca com velocidade v . A chuteira permanece em contato com a bola por um pequeno intervalo de tempo Δt . Nessas condições, a intensidade da força média exercida pela chuteira sobre a bola é igual a

- a) $\frac{1}{2} mv^2 \Delta t$. b) $\frac{mv^2}{2\Delta t}$.
- c) $\frac{m(\Delta t)^2}{2v}$. d) $mv\Delta t$.
- e) $\frac{mv}{\Delta t}$.

Resolução

Aplicando-se o Teorema do Impulso, vem:

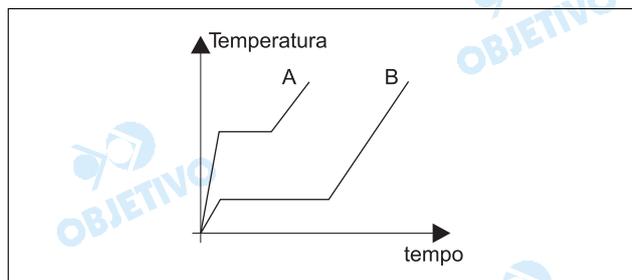
$$I_{bola} = \Delta Q_{bola}$$

$$F_m \cdot \Delta t = mv$$

$$F_m = \frac{mv}{\Delta t}$$

42 c

A figura mostra os gráficos das temperaturas em função do tempo de aquecimento, em dois experimentos separados, de dois sólidos, A e B, de massas iguais, que se liquefazem durante o processo. A taxa com que o calor é transferido no aquecimento é constante e igual nos dois casos.

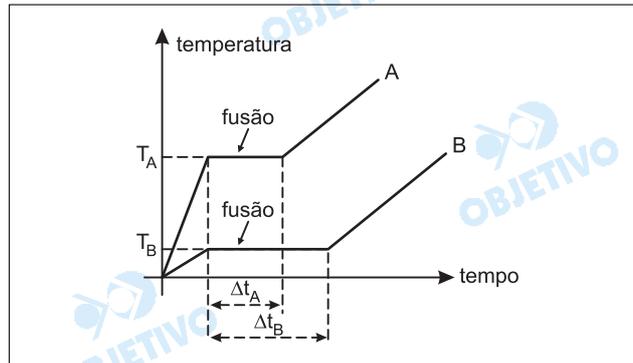


Se T_A e T_B forem as temperaturas de fusão e L_A e L_B os calores latentes de fusão de A e B, respectivamente, então

- a) $T_A > T_B$ e $L_A > L_B$. b) $T_A > T_B$ e $L_A = L_B$.
 c) $T_A > T_B$ e $L_A < L_B$. d) $T_A < T_B$ e $L_A > L_B$.
 e) $T_A < T_B$ e $L_A = L_B$.

Resolução

Observação: No enunciado, foi usada a expressão "os sólidos se liquefazem", quando na realidade dever-se-ia dizer: os sólidos se fundem.



De acordo com o gráfico: $T_A > T_B$
 $\Delta t_B > \Delta t_A$

Sendo $\Delta t_B > \Delta t_A$ e como a potência é constante, resulta:

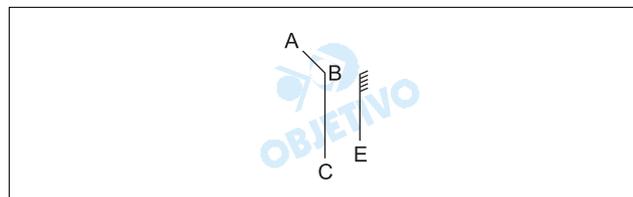
$$Pot_A = Pot_B$$

$$\frac{m L_A}{\Delta t_A} = \frac{m L_B}{\Delta t_B}$$

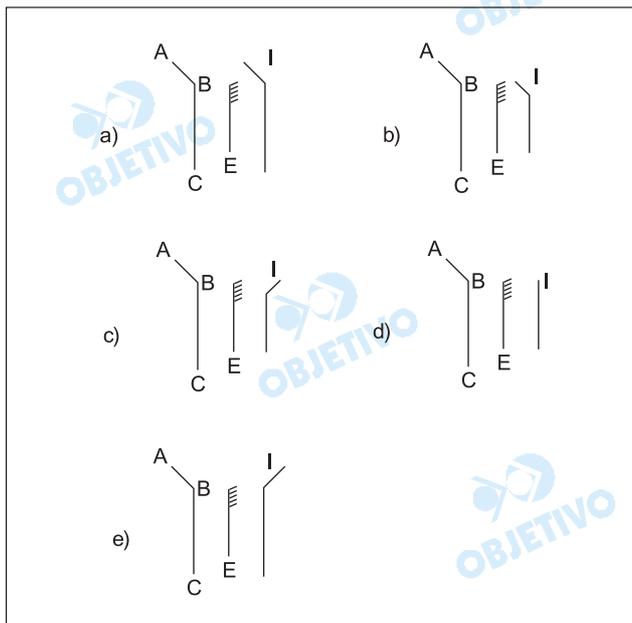
$$\frac{\Delta t_B}{\Delta t_A} = \frac{L_B}{L_A} \Rightarrow \boxed{L_B > L_A}$$

43 e

O objeto ABC encontra-se em frente de um pequeno espelho plano E, como mostra a figura.

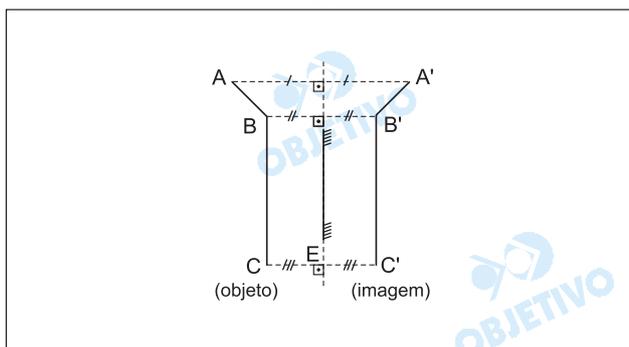


A figura que melhor representa o espelho E, o objeto ABC e sua imagem I é



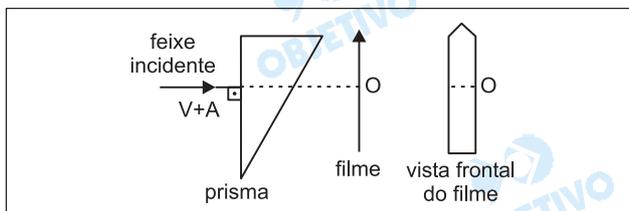
Resolução

Nos espelhos planos, a imagem é **simétrica** do objeto em relação à superfície refletora. Assim, o conceito de simetria evidencia-se na opção **E**.

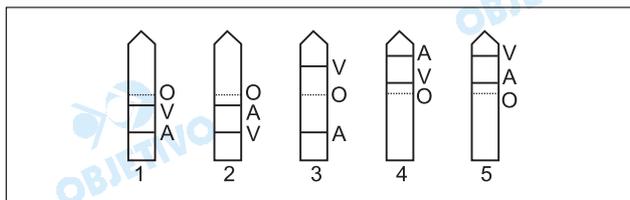


44 d

Um feixe de luz composto pelas cores vermelha (V) e azul (A), propagando-se no ar, incide num prisma de vidro perpendicularmente a uma de suas faces. Após atravessar o prisma, o feixe impressiona um filme colorido, orientado conforme a figura. A direção inicial do feixe incidente é identificada pela posição O no filme.



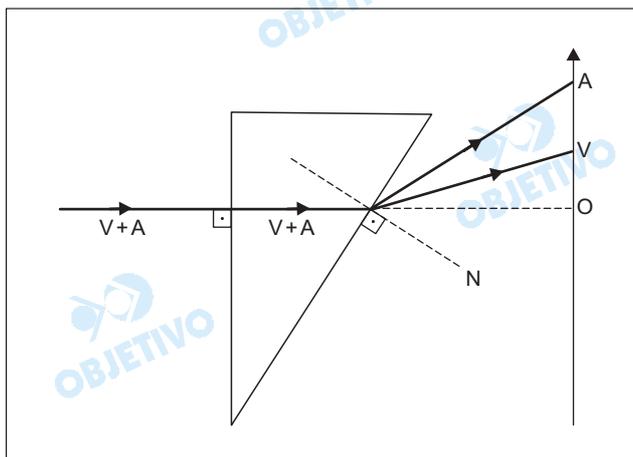
Sabendo-se que o índice de refração do vidro é maior para a luz azul do que para a vermelha, a figura que melhor representa o filme depois de revelado é:



- a) 1. b) 2. c) 3. d) 4. e) 5.

Resolução

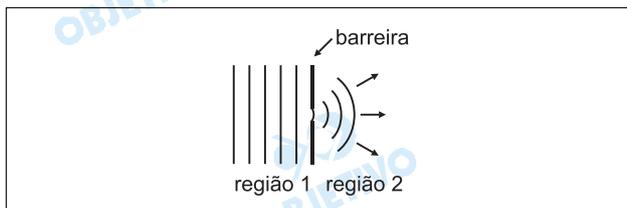
A trajetória da luz ao atravessar o prisma está esquematizada abaixo.



É importante notar-se que na emergência do prisma (vidro) para o ar, tanto a luz azul como a vermelha afastam-se da normal N . Como o vidro é mais refringente para a luz azul que para a luz vermelha, o afastamento (desvio) em relação à normal N é maior para a luz azul que para a luz vermelha (Lei de Snell).

45 b

A figura representa esquematicamente as frentes de onda de uma onda reta na superfície da água, propagando-se da região 1 para a região 2. Essas regiões são idênticas e separadas por uma barreira com abertura.



A configuração das frentes de onda observada na região 2, que mostra o que aconteceu com a onda incidente ao passar pela abertura, caracteriza o fenômeno da

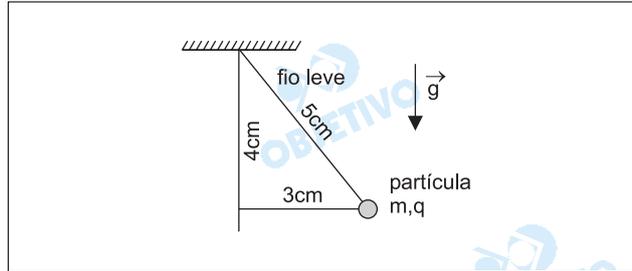
- a) absorção. b) difração. c) dispersão.
d) polarização. e) refração.

Resolução

A onda se espalhou ao atravessar a abertura, atingindo regiões que supostamente não seriam atingidas pela propagação ondulatória. Isso caracteriza o fenômeno da **difração**.

46 d

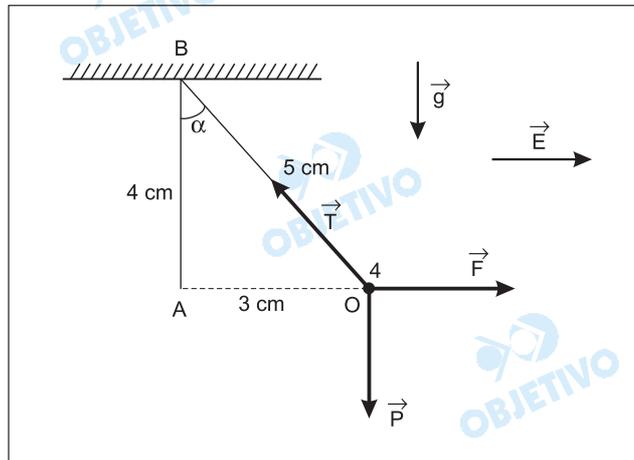
Uma partícula de massa m , carregada com carga elétrica q e presa a um fio leve e isolante de 5 cm de comprimento, encontra-se em equilíbrio, como mostra a figura, numa região onde existe um campo elétrico uniforme de intensidade E , cuja direção, no plano da figura, é perpendicular à do campo gravitacional de intensidade g .



Sabendo que a partícula está afastada 3 cm da vertical, podemos dizer que a razão q/m é igual a

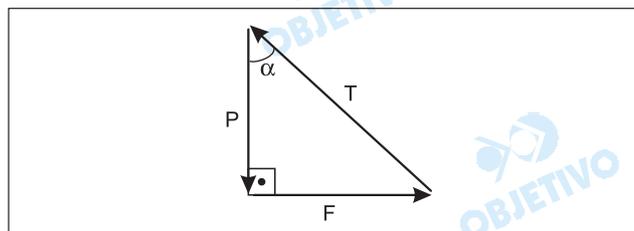
- a) $(5/3)g/E$. b) $(4/3)g/E$. c) $(5/4)g/E$.
 d) $(3/4)g/E$. e) $(3/5)g/E$.

Resolução



As forças que agem na partícula são o peso \vec{P} , a tração \vec{T} e a força elétrica \vec{F} . Estamos considerando $q > 0$.
 Pelo polígono das forças, temos:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{F}{P} \quad \textcircled{1}$$



No triângulo OAB, temos:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4} \quad \textcircled{2}$$

De $\textcircled{1}$ e $\textcircled{2}$:

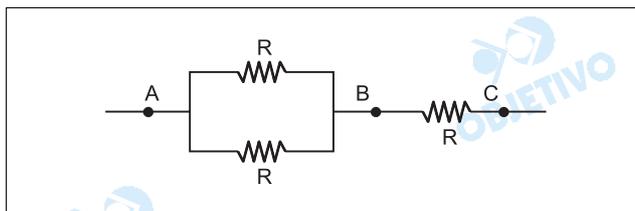
$$\frac{3}{4} = \frac{F}{P}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{q \cdot E}{m \cdot g}$$

$$\frac{q}{m} = (3/4)g/E$$

47 d

A figura representa uma associação de três resistores, todos de mesma resistência R.

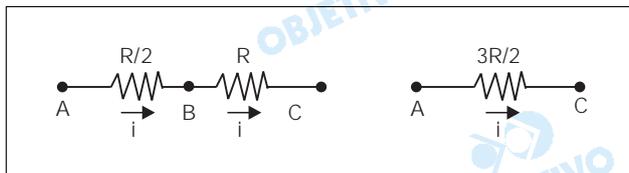


Se aplicarmos uma tensão de 6 volts entre os pontos A e C, a tensão a que ficará submetido o resistor ligado entre B e C será igual a

- a) 1 volt. b) 2 volts. d) 3 volts.
 d) 4 volts. e) 5 volts.

Resolução

O circuito pode ser esquematizado, como se segue:



Cálculo da intensidade total da corrente elétrica (i)

$$U_{AC} = R_{AC} \cdot i$$

$$6 = \frac{3R}{2} \cdot i$$

$$i = \frac{12}{3R}$$

Cálculo da tensão elétrica entre os pontos B e C

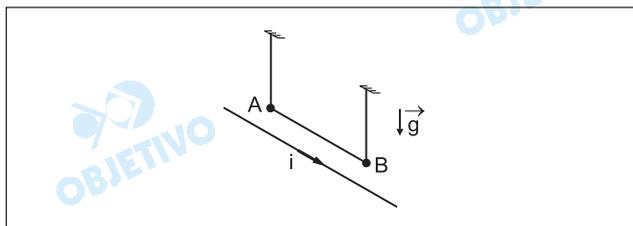
$$U_{BC} = R_{BC} \cdot i$$

$$U_{BC} = R \cdot \frac{12}{3R} \text{ (V)}$$

$$U_{BC} = 4V$$

48 e

Um fio metálico AB, suspenso por dois fios verticais, condutores e flexíveis, é colocado próximo e paralelamente a um fio longo pelo qual passa a corrente elétrica i , no sentido indicado na figura. O fio longo e o fio AB estão no mesmo plano horizontal.

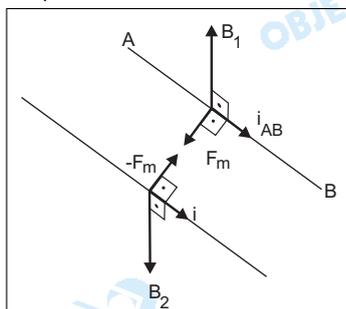


Utilizando essa montagem, um professor pretende realizar duas experiências, I e II. Na experiência I, fará passar uma corrente pelo fio AB, no sentido de A para B. Na experiência II, fará passar a corrente no sentido contrário. Nessas condições, espera-se que a distância entre o fio longo e o fio AB

- permaneça inalterada, tanto na experiência I como na experiência II.
- aumente na experiência I e diminua na experiência II.
- aumente, tanto na experiência I como na experiência II.
- diminua, tanto na experiência I como na experiência II.
- diminua na experiência I e aumente na experiência II.

Resolução

Experiência I: as correntes têm mesmo sentido. Vamos provar que entre os fios ocorre **atração** e, conseqüentemente, a distância entre eles **diminui**.



A corrente i origina nos pontos de AB um campo magnético \vec{B}_1 , cujo sentido determinamos pela regra da mão direita. \vec{B}_1 exerce em i_{AB} uma força magnética \vec{F}_m , cujo sentido determinamos pela regra da mão esquerda.

Reciprocamente, i_{AB} origina nos pontos do fio longo o campo \vec{B}_2 , que exerce em i a força magnética $-\vec{F}_m$. Entre os fios ocorre atração.

Experiência II: as correntes têm sentidos opostos. Vamos provar que entre os fios ocorre **repulsão** e, conseqüentemente, a distância entre eles **aumenta**. Analogamente ao que foi descrito na experiência I, temos:

