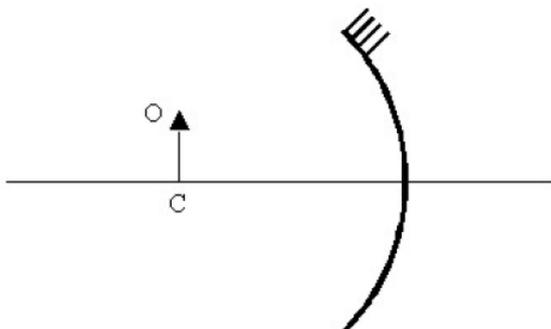


Simulado de Independência Física

1) (UFU-2006) Um objeto real O é colocado no centro de curvatura C de um espelho côncavo, conforme a figura abaixo.



O valor da distância focal (f) desse espelho passa a aumentar lentamente com o tempo (t), obedecendo a uma lei exponencial, $f(t) = f_0 e^{\alpha t}$, em que α é uma constante real e positiva. Assinale a alternativa que apresenta corretamente a posição (p') e as características da imagem de O , após um intervalo de tempo muito longo, ou seja, para $t \rightarrow \infty$.

- a) $p' = +f_0$, imagem invertida e real
- b) $p' = -f_0$, imagem invertida e virtual
- c) $p' = +2f_0$, imagem direita e real
- d) $p' = -2f_0$, imagem direita e virtual

2) (UFPE-2002) A intensidade de um feixe de luz linearmente polarizado é de $64 \times 10^{-6} \text{ W/m}^2$. Calcule a intensidade do feixe, em unidades de 10^{-6} W/m^2 , logo após a passagem por um polarizador cuja direção de polarização faz um ângulo de 60° com a direção da polarização original do feixe.

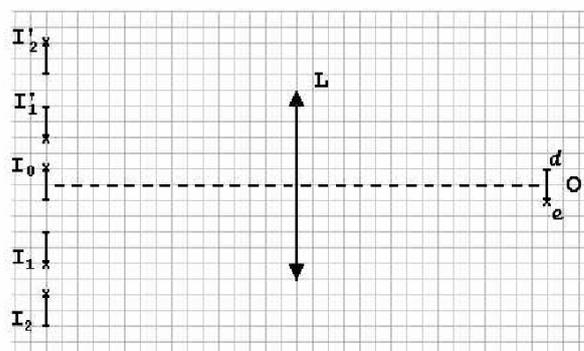
3) (Fuvest-1999) A foto foi publicada recentemente na imprensa, com a legenda: "REFLEXOS": Yoko Ono "ENTRA" em uma de suas obras.



Um estudante, procurando entender como essa foto foi obtida, fez o esquema mostrado na folha de resposta, no qual representou Yoko Ono, vista de cima, sobre um plano horizontal e identificada como o objeto O . A letra d representa seu lado direito e a letra e seu lado esquerdo. A câmara fotográfica foi representada por uma lente L , delgada e convergente, localizada no ponto médio entre O e o filme fotográfico. Ela focaliza as 5 imagens (I_0, I_1, I_2, I_1' e I_2' todas de mesmo tamanho) de O sobre o filme. Assim, no esquema apresentado na folha de resposta:

- a) Represente um ou mais espelhos planos que possibilitem obter a imagem I_1 . Identifique cada espelho com a letra E .
- b) Represente um ou mais espelhos planos que possibilitem obter a imagem I_1' . Identifique cada espelho com a letra E' .
- c) Trace, com linhas cheias, as trajetórias de 3 raios, partindo do extremo direito (d) do objeto O e terminando nos correspondentes extremos das três imagens I_0, I_1 e I_2 . Os prolongamentos dos raios, usados como auxiliares na construção, devem ser tracejados.

Figura da Questão 9



4) (UFC-2009) Duas partículas A e B, de massa m , executam movimentos circulares uniformes sobre o plano xy (x e y representam eixos perpendiculares) com equações horárias dadas por $x_A(t) = 2a + a\cos(\omega t)$, $y_A(t) = a\sin(\omega t)$ e $x_B(t) = -2a + a\cos(\omega t)$, $y_B(t) = a\sin(\omega t)$, sendo ω e a constantes positivas.

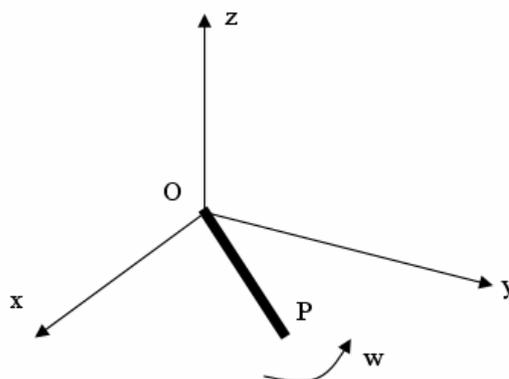
- Determine as coordenadas das posições iniciais, em $t = 0$, das partículas A e B.
- Determine as coordenadas do centro de massa do sistema formado pelas partículas A e B no instante $t = 0$.
- Determine as coordenadas do centro de massa do sistema formado pelas partículas A e B em um instante qualquer t .
- Mostre que a trajetória do centro de massa é uma circunferência de raio a , com centro no ponto $(x = 0, y = 0)$.

5) (UECE-2005) Quando o átomo de hidrogênio emite um fóton, o elétron passa de uma órbita de raio r_2 , para uma órbita de raio $r_1 < r_2$, variando assim sua velocidade orbital de v_2 para v_1 . Sendo m e e a massa e a carga do elétron, respectivamente, e k a constante eletrostática, a variação no módulo da velocidade do elétron da órbita maior para a órbita menor é:

- $v_2 - v_1 = \left(\frac{ke^2}{m}\right)^{1/2} \left[\left(\frac{1}{r_2}\right)^{1/2} - \left(\frac{1}{r_1}\right)^{1/2} \right]$
- $v_2 - v_1 = \left(\frac{ke^2}{m}\right)^{1/2} \left[\left(\frac{1}{r_1}\right)^{1/2} - \left(\frac{1}{r_2}\right)^{1/2} \right]$
- $v_2 - v_1 = \frac{ke^2}{m} \left(\frac{r_1 - r_2}{r_1 r_2} \right)^{1/2}$
- $v_2 - v_1 = \left[\frac{ke^2}{m} \left(\frac{r_1 - r_2}{r_1 r_2} \right) \right]^{1/2}$

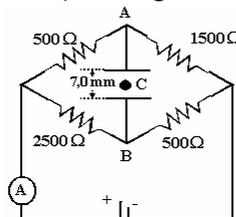
6) (UFMS-2003) Uma barra OP condutora, de comprimento (L) , presa na extremidade O (vide

figura abaixo), gira em movimento uniforme com velocidade angular (ω) no plano xy perpendicularmente a um campo magnético uniforme de intensidade (B) e de sentido coincidente com o eixo z . Sendo os eixos ortogonais, é correto afirmar que:



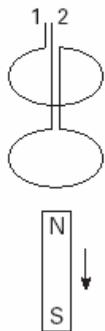
- (01) a diferença de potencial elétrico entre O e P é nula.
- (02) elétrons se deslocam de P para O na barra.
- (04) a força eletromotriz induzida na barra é igual a $BL\omega$.
- (08) o potencial elétrico de P será maior do que o de O.
- (16) o campo elétrico na barra é nulo.

7) (Mack-1996) Um capacitor plano é ligado aos pontos A e B do circuito a seguir e o amperímetro ideal A acusa a passagem da corrente de $0,10A$. O campo elétrico entre as placas do capacitor é paralelo ao campo gravitacional da Terra. Um corpúsculo C de massa m e carga elétrica q permanece em equilíbrio entre as placas. Levando em consideração o sinal da carga, a razão q/m vale (adote: $g = 10 \text{ m/s}^2$):



- $1,0 \text{ C / kg}$
- $-1,0 \text{ C / kg}$
- $1,0 \times 10^{-2} \text{ C / kg}$
- $1,0 \times 10^{-3} \text{ C / kg}$
- $-1,0 \times 10^{-3} \text{ C / kg}$

8) (Unifesp-2003) O biomagnetismo é um campo de pesquisa que trata da medição dos campos magnéticos gerados por seres vivos, com o objetivo de obter informações que ajudem a entender sistemas biofísicos, a realizar diagnósticos clínicos e a criar novas terapias, com grandes possibilidades de aplicação em medicina. Os campos magnéticos gerados pelos órgãos do corpo humano são muito tênues - da ordem de 10^{-15} a 10^{-9} teslas - e, para a sua medição, necessita-se de equipamentos capazes de detectá-los de forma seletiva, devido à interferência de outros campos magnéticos, inclusive o terrestre, milhares de vezes mais intenso. A figura mostra duas espiras paralelas e de mesmo raio, que compõem um gradiômetro magnético, dispositivo capaz de detectar seletivamente campos magnéticos, e um ímã em forma de barra que se move perpendicularmente aos planos das espiras, afastando-se delas, numa direção que passa pelo centro das espiras.



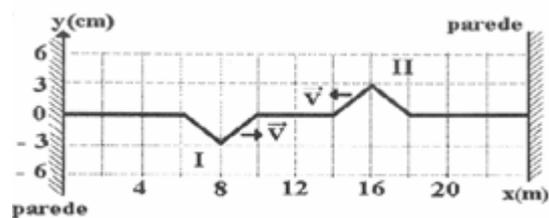
Segundo a Lei de Lenz, pode-se afirmar que as correntes elétricas induzidas em cada espira, no instante mostrado na figura,

- somam-se, resultando em corrente elétrica de 1 para 2.
- somam-se, resultando em corrente elétrica de 2 para 1.
- subtraem-se, resultando em corrente elétrica de 1 para 2.
- subtraem-se, resultando em corrente elétrica de 2 para 1.
- anulam-se, não interferindo na medição de outros campos.

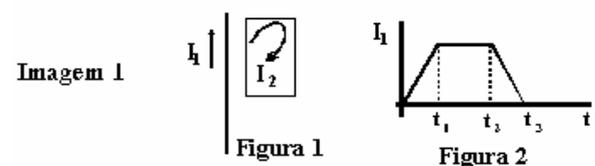
9) (Fuvest-1996) A figura mostra, no instante $t = 0$ s, a forma de uma corda esticada e presa entre duas paredes fixas, na qual dois pulsos (I e II) se propagam, sem mudar de forma, com velocidade

de módulo $v = 4\text{m/s}$ nos sentidos indicados. Não há dissipação de energia na corda. Considere quatro pontos da corda definidos por suas coordenadas x : A ($x_A = 7\text{m}$), B ($x_B = 9\text{m}$), C ($x_C = 11\text{m}$) e D ($x_D = 13\text{m}$).

- Indique na figura a seguir, por meio de setas (para cima ou para baixo), os sentidos das velocidades na direção do eixo y , dos pontos A e B, no instante $t = 0$ s. Se alguma dessas velocidades for nula, escreva "nula" e a identifique.
- Determine o valor do módulo da velocidade na direção do eixo y , do ponto A, no instante $t = 0$ s.
- Desenhe a forma da corda no instante $t = 1$ s. Indique por meio de setas os sentidos das velocidades na direção do eixo y , dos pontos C e D. Se alguma dessas velocidades for nula, escreva "nula", identificando-a.

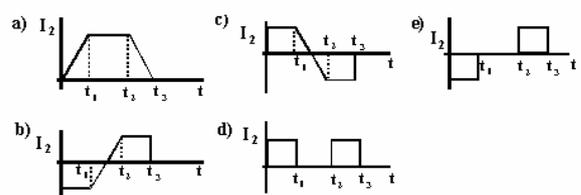


10) (Fuvest-1998) Um fio retilíneo, bastante longo, está no plano de uma espira retangular, paralelo a um de seus lados, conforme indicado na figura 1. A corrente I_1 no fio, varia em função do tempo t conforme indicado na figura 2.



O gráfico que melhor representa a corrente I_2 induzida na espira é:

Imagem 2

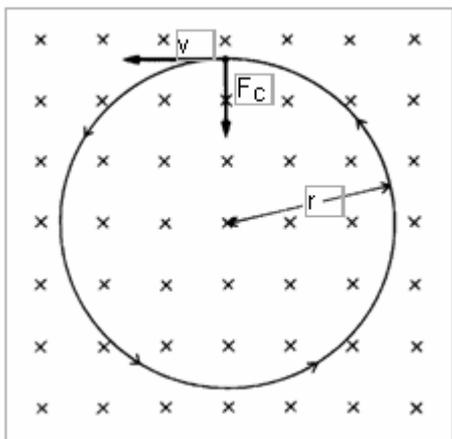


11) (UFC-2002) O nível sonoro, medido em unidades de decibéis (dB), de uma onda sonora de intensidade I é definido como

$$\beta = 10 \log \left[\frac{I}{I_0} \right]$$
, onde $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$ foi escolhida como uma intensidade de referência, correspondente a um nível sonoro igual a zero decibéis. Uma banda de *rock* pode conseguir, com seu equipamento de som, um nível sonoro $\beta = 120 \text{ dB}$, a uma distância de 40 m das caixas acústicas. A potência do som produzido na condição acima, por essa banda (aqui considerada uma fonte puntiforme e isotrópica) é, em watts, aproximadamente:

- a) 20.000
- b) 10.000
- c) 7.500
- d) 5.000
- e) 2.500

12) (FMTM-2002) Um próton tem carga positiva de $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e massa $1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Um campo magnético uniforme, de intensidade 4 T, perpendicular ao plano da folha e dirigido para dentro desta, provoca nesta partícula um movimento circular, anti-horário, de raio 6 cm. Nestas condições, a velocidade do próton será, em m/s, igual a



- a) $4,6 \cdot 10^8$.
- b) $1,6 \cdot 10^8$.
- c) $6,4 \cdot 10^7$.
- d) $2,4 \cdot 10^7$.
- e) $1,2 \cdot 10^7$.

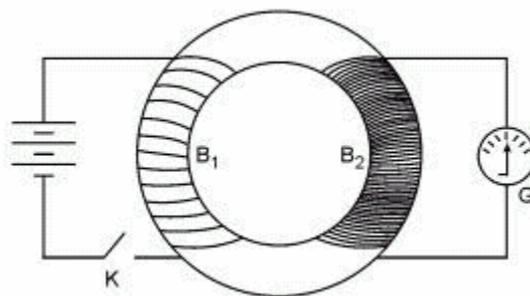
13) (FMTM-2002) Considere as seguintes afirmativas:

- I. corrente elétrica fluindo num meio condutor origina um campo magnético;
- II. carga elétrica estacionária num meio condutor origina um campo magnético;
- III. carga elétrica estacionária num meio isolante origina um campo magnético;
- IV. ímã origina um campo magnético.

Destas afirmativas, estão corretas apenas

- a) I e II.
- b) I, II e III.
- c) I e IV.
- d) II, III e IV.
- e) III e IV.

14) (Vunesp-2001) A figura representa uma das experiências de Faraday que ilustram a indução eletromagnética, em que \mathcal{E} é uma bateria de tensão constante, K é uma chave, B_1 e B_2 são duas bobinas enroladas num núcleo de ferro doce e G é um galvanômetro ligado aos terminais de B_2 que, com o ponteiro na posição central, indica corrente elétrica de intensidade nula.

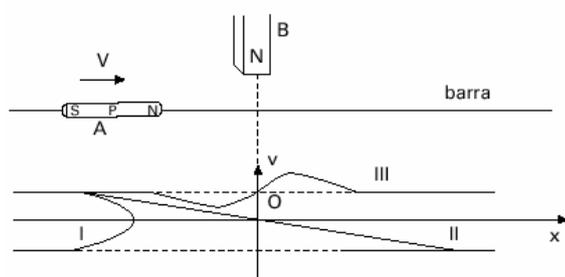


Quando a chave K é ligada, o ponteiro do galvanômetro se desloca para a direita e

- a) assim se mantém até a chave ser desligada, quando o ponteiro se desloca para a esquerda por alguns instantes e volta à posição central.
- b) logo em seguida volta à posição central e assim se mantém até a chave ser desligada, quando o

- ponteiro se desloca para a esquerda por alguns instantes e volta à posição central.
- c) logo em seguida volta à posição central e assim se mantém até a chave ser desligada, quando o ponteiro volta a se deslocar para a direita por alguns instantes e volta à posição central.
- d) para a esquerda com uma oscilação de frequência e amplitude constantes e assim se mantém até a chave ser desligada, quando o ponteiro volta à posição central.
- e) para a esquerda com uma oscilação cuja frequência e amplitude se reduzem continuamente até a chave ser desligada, quando o ponteiro volta à posição central.

15) (Fuvest-2001) Um ímã cilíndrico A, com um pequeno orifício ao longo de seu eixo, pode deslocar-se sem atrito sobre uma fina barra de plástico horizontal. Próximo à barra e fixo verticalmente, encontra-se um longo ímã B, cujo pólo S encontra-se muito longe e não está representado na figura. Inicialmente o ímã A está longe do B e move-se com velocidade V , da esquerda para a direita.

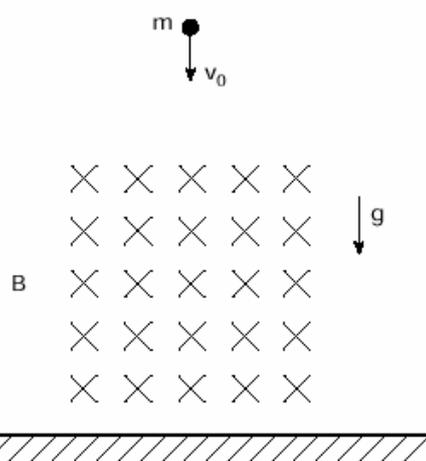


Desprezando efeitos dissipativos, o conjunto de todos os gráficos que podem representar a velocidade V do ímã A, em função da posição x de seu centro P, é constituído por

- II
- I e II
- II e III
- I e III
- I, II e III

16) (Fuvest-2000) Uma partícula, de massa m e com carga elétrica Q , cai verticalmente com velocidade constante v_0 . Nessas condições, a força de resistência do ar pode ser considerada como $R_{ar} = kv$, sendo k uma constante e v a velocidade.

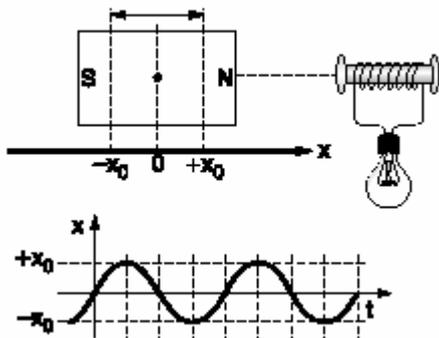
A partícula penetra, então, em uma região onde atua um campo magnético uniforme e constante B , perpendicular ao plano do papel e, nele entrando, conforme a figura. A velocidade da partícula é, então, alterada, adquirindo, após certo intervalo de tempo, um novo valor v_L , constante.



(Lembre-se de que a intensidade da força magnética $|F_M| = |q| |v| |B|$, em unidades SI, para v perpendicular a B).

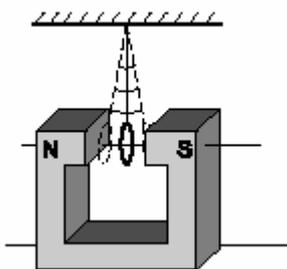
- Expresse o valor da constante k em função de m , g e v_0 .
- Esquematize os vetores das forças (Peso, R_{ar} e F_M) que agem sobre a partícula, em presença do campo B , na situação em que a velocidade passa a ser a velocidade v_L . Represente, por uma linha tracejada, direção e sentido de v_L .
- Expresse o valor da velocidade v_L da partícula, na região onde atua o campo B , em função de m , g , k , B e Q .

17) (Fuvest-2000) Um ímã é colocado próximo a um arranjo, composto por um fio longo enrolado em um carretel e ligado a uma pequena lâmpada, conforme a figura. O ímã é movimentado para a direita e para a esquerda, de tal forma que a posição x de seu ponto médio descreve o movimento indicado pelo gráfico, entre $-x_0$ e $+x_0$. Durante o movimento do ímã, a lâmpada apresenta luminosidade variável, acendendo e apagando. Observa-se que a luminosidade da lâmpada:



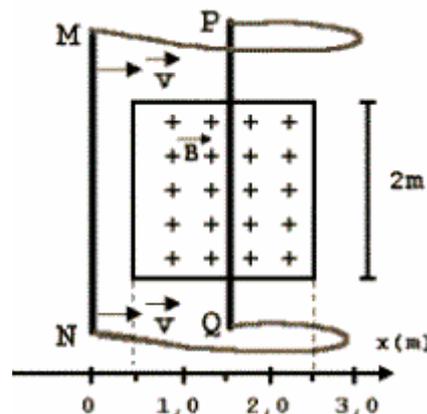
- é máxima quando o ímã está mais próximo do carretel ($x = +x_0$).
- é máxima quando o ímã está mais distante do carretel ($x = -x_0$).
- independe da velocidade do ímã e aumenta à medida que ele se aproxima do carretel.
- independe da velocidade do ímã e aumenta à medida que ele se afasta do carretel.
- depende da velocidade do ímã e é máxima quando seu ponto médio passa próximo a $x = 0$.

18) (Fuvest-2002) Um anel de alumínio, suspenso por um fio isolante, oscila entre os pólos de um ímã, mantendo-se, inicialmente, no plano perpendicular ao eixo N - S e equidistante das faces polares. O anel oscila, entrando e saindo da região entre os pólos, com uma certa amplitude. Nessas condições, sem levar em conta a resistência do ar e outras formas de atrito mecânico, pode-se afirmar que, com o passar do tempo,



- a amplitude de oscilação do anel diminui.
- a amplitude de oscilação do anel aumenta.
- a amplitude de oscilação do anel permanece constante.
- o anel é atraído pelo pólo Norte do ímã e lá permanece.
- o anel é atraído pelo pólo Sul do ímã e lá permanece.

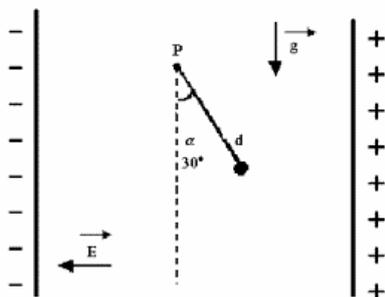
19) (Fuvest-1999) A figura representa, no plano do papel, uma região quadrada em que há um campo magnético uniforme de intensidade $B = 9,0$ tesla, direção normal à folha e sentido entrando nela. Considere, nesse plano, o circuito com resistência total de $2,0 \Omega$, formado por duas barras condutoras e paralelas MN e PQ e fios de ligação. A barra PQ é fixa e a MN se move com velocidade constante $v = 5,0$ m/s.



No instante $t = 0$ s a barra MN se encontra em $x = 0$ m. Supondo que ela passe por cima da barra PQ (sem nela encostar) e que os fios não se embaralhem:

- determine o valor ε , em volt, da força eletromotriz induzida no circuito quando MN está em $x = 1,0$ m.
- determine o valor F da força que age sobre a barra MN quando ela está em $x = 1,0$ m, devida à interação com o campo B.
- represente num gráfico o valor da força F aplicada à barra MN, devida à interação com o campo B, em função da posição x , no intervalo $0 < x < 3,0$ m, indicando com clareza as escalas utilizadas.

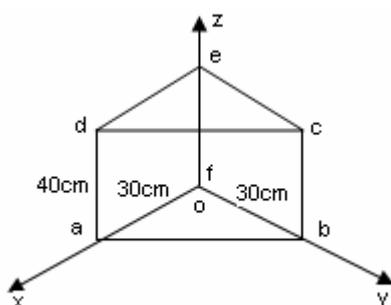
20) (Fuvest-1999) Um pêndulo, constituído de uma pequena esfera, com carga elétrica $q = +2,0 \times 10^{-9}$ C e massa $m = 3\sqrt{3} \cdot 10^{-4}$ kg, ligada a uma haste eletricamente isolante, de comprimento $d = 0,40$ m, e massa desprezível, é colocado num campo elétrico constante \vec{E} ($|E| = 1,5 \times 10^{+6}$ N/C). Esse campo é criado por duas placas condutoras verticais, carregadas eletricamente.



O pêndulo é solto na posição em que a haste forma um ângulo $\alpha = 30^\circ$ com a vertical (ver figura) e, assim, ele passa a oscilar em torno de uma posição de equilíbrio. São dados $\sin 30^\circ = 1/2$; $\sin 45^\circ = \sqrt{2}/2$; $\sin 60^\circ = \sqrt{3}/2$. Na situação apresentada, considerando-se desprezíveis os atritos, determine:

- Os valores dos ângulos α_1 , que a haste forma com a vertical, na posição de equilíbrio, e α_2 , que a haste forma com a vertical na posição de máximo deslocamento angular. Represente esses ângulos na figura dada.
- A energia cinética K , da esfera, quando ela passa pela posição de equilíbrio.

21) (UECE-2002) O princípio fundamental do gerador elétrico e do transformador é a indução eletromagnética. Fenômeno bastante utilizado no cotidiano foi descoberto em 1830 por Michael Faraday e Joseph Henry. A indução eletromagnética está baseada na variação temporal do fluxo magnético. A figura mostra um prisma numa região onde existe um campo magnético \vec{B} de módulo igual a 2 tesla e paralelo ao eixo dos x . Supondo que o triedro xyz seja tri-ortogonal, o fluxo magnético através da superfície $abcd$, em weber, é:



- 0,60
- 0,12
- 0,24
- 0,36

22) (UFPR-1998) No livro "O Senhor das Moscas", de William Golding, um grupo de crianças está perdido em uma ilha. Segundo a narração, elas conseguiam fazer fogo usando as lentes dos óculos do personagem "Porquinho", o qual possuía forte miopia. Lembrando que a lente usada para a correção da miopia é aquela que tem as bordas mais espessas que a região central, é correto afirmar:

(01) A técnica utilizada pelas crianças pode ser empregada na vida real, uma vez que uma lente de bordas espessas, no ar, pode fazer convergir os raios solares em um ponto, produzindo aquecimento.

(02) O fogo poderia ser atado tanto com lentes de bordas mais espessas quanto com lentes de bordas mais delgadas que a região central.

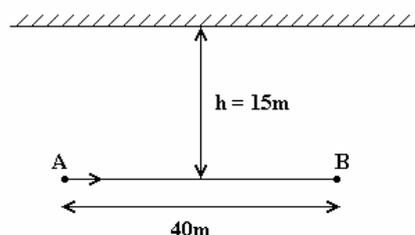
(04) O personagem "Porquinho" usa esses óculos porque sem eles, ao olhar para os objetos, a imagem destes se forma antes da sua retina.

(08) Uma pessoa com visão normal, ao olhar para a Lua com os óculos do "Porquinho", verá uma imagem aparente da Lua maior do que aquela que veria sem os óculos.

(16) As imagens formadas pelos óculos do personagem "Porquinho", dos objetos à sua frente, são imagens virtuais.

Marque como resposta a soma dos itens corretos.

23) (UFPE-1995) Uma pessoa caminha do ponto A para o ponto B, paralelamente a uma parede que reflete som, conforme a figura a seguir.

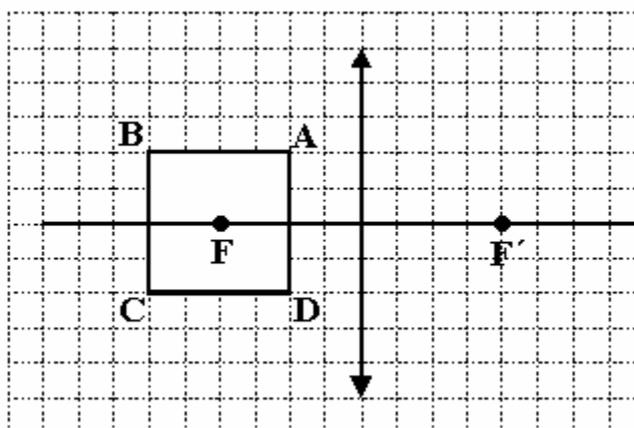


Em A existe um alto-falante que emite ondas sonoras de comprimento de onda $\lambda = 1\text{m}$, em todas as direções. Quantos máximos de interferência a

pessoa perceberá ao caminhar de A para B? Inclua os pontos A e B caso sejam pontos de máximo de interferência.

24) (UFMT-1996) Um objeto é colocado a 15cm à esquerda de uma lente convergente de distância focal igual a 10cm. A uma distância de 15cm à direita da lente, encontra-se um espelho côncavo de distância focal igual a 5cm. Determine, em cm, a posição da imagem final.

25) (Fuvest-1997) A figura representa uma lente convergente L, com focos F e F', e um quadrado ABCD, situado num plano que contém o eixo da lente.



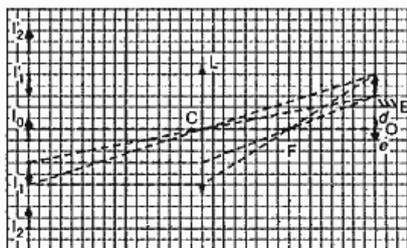
Construa, na própria figura, a imagem A'B'C'D' do quadrado, formada pela lente. Use linhas tracejadas para indicar todas as linhas auxiliares utilizadas para construir as imagens. Represente com traços contínuos somente as imagens dos lados do quadrado, no que couber na folha. Identifique claramente as imagens A', B', C', e D' dos vértices.

Gabarito

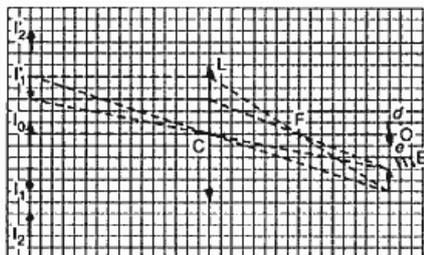
1) Alternativa: D

2) $I = 16 \times 10^{-6} \text{ W/m}^2$.

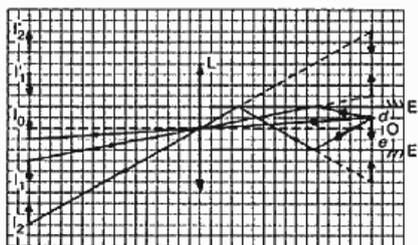
3) a)



b)



c)



4) A) No instante inicial, as coordenadas das posições iniciais das partículas A e B são:

$$x_A(0) = 2a + a\cos(\omega \times 0) = 3a ; y_A(0) = a\sin(\omega \times 0) = 0,$$

$$x_B(0) = -2a + a\cos(\omega \times 0) = -a ; y_B(0) = a\sin(\omega \times 0) = 0$$

B) As coordenadas do centro de massa são dadas por

$$x_{CM}(t) = (mx_A(t) + mx_B(t)) / (m+m) = (x_A(t) + x_B(t)) / 2$$

$$y_{CM}(t) = (my_A(t) + my_B(t)) / (m+m) = (y_A(t) + y_B(t)) / 2$$

No instante $t = 0$, tem-se:

$$x_{CM}(0) = (mx_A(0) + mx_B(0)) / (m+m) = (3a + (-a)) / 2 = a$$

$$y_{CM}(0) = (my_A(0) + my_B(0)) / (m+m) = (0 + 0) / 2 = 0$$

C) Substituindo-se as expressões dadas para $x_A(t)$, $x_B(t)$, $y_A(t)$ e $y_B(t)$ nas expressões acima, obtemos:

$$x_{CM}(t) = (2a + a\cos(\omega t) - 2a + a\cos(\omega t)) / 2 = a\cos(\omega t)$$

$$y_{CM}(t) = (a\sin(\omega t) + a\sin(\omega t)) / 2 = a\sin(\omega t)$$

Somando-se os quadrados de $x_{CM}(t)$ e de $y_{CM}(t)$,

$$\text{Obtemos } x_{CM}^2(t) + y_{CM}^2(t) = a^2\cos^2(\omega t) +$$

$$a^2\sin^2(\omega t) = a^2(\sin^2(\omega t) + \cos^2(\omega t)) = a^2$$

A equação $x_{CM}^2(t) + y_{CM}^2(t) = a^2$ é a equação de uma circunferência de raio a com centro em $(x = 0, y = 0)$, que é a trajetória do centro de massa.

5) Alternativa: C

6) 01 F

02 V

04 F

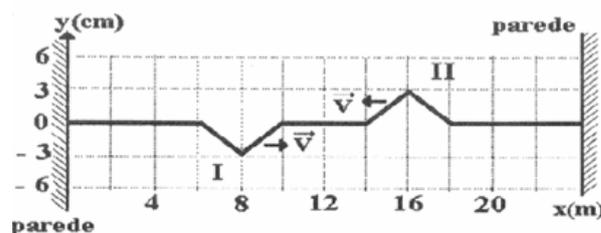
08 V

16 F

7) Alternativa: E

8) Alternativa: D

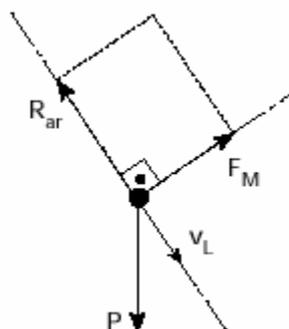
9) a) O pulso pontilhado mostra sua posição no instante imediatamente posterior. Pode-se verificar que o ponto A está subindo e o ponto B está descendo.



b) Enquanto o ponto A da corda sobe 1,5cm, o pulso se desloca horizontalmente 1 m (e para se

deslocar 1 m leva 0,25 s). Portanto a velocidade do ponto A é $1,5\text{cm}/0,25\text{s} = v_A = 6\text{ cm/s}$ e por simetria $v_B = -6\text{ cm/s}$

c) no instante $t = 1\text{ s}$, os pulsos estarão superpostos e haverá uma interferência destrutiva, após a qual os pulsos prosseguirão suas viagens. Se compusermos os movimentos do ponto C, notaremos que os pontos da corda devido ao pulso da esquerda e devido ao pulso da direita estão subindo e portanto v_C é para cima e por simetria v_D é para baixo. Cumpre ressaltar que se as velocidades dos pontos C e D fossem nulas, não haveria energia para que os pulsos seguissem suas viagens em instantes posteriores.



c) a condição de equilíbrio (item b) é:

$$P^2 = F_M^2 + R_{ar}^2$$

$$m^2 g^2 = Q^2 v_L^2 B^2 + k^2 v_L^2$$

$$v_L^2 = \frac{m^2 g^2}{Q^2 B^2 + k^2} \quad \therefore v_L = mg (Q^2 B^2 + k^2)^{-1/2}$$

10) Alternativa: E

11) Alternativa: A

12) Alternativa: D

13) Alternativa: C

14) Alternativa: B

15) Alternativa: D

16) No início:



Como a partícula está em equilíbrio

$$R_{ar} = P \quad \therefore k v_0 = mg \quad \Rightarrow \quad k = \frac{mg}{v_0}$$

b) Quando a velocidade passa a ser constante, no interior do campo magnético, a soma vetorial de P , R_{ar} e F_M deve ser nula. Como R_{ar} e v_L têm a mesma direção:

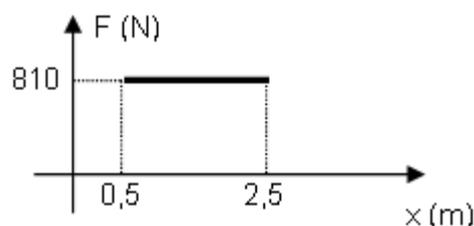
17) Alternativa: E

18) Alternativa: A

19) a) $\varepsilon = 90\text{ V}$

b) $F = 810\text{ N}$

c)



20) a) $\alpha_1 = 30^\circ$ e $\alpha_2 = 90^\circ$

b) $1,2 \cdot 10^{-3}\text{ J}$

21) Alternativa: C

22) 1. Falsa

2. Falsa

4. Verdadeira

8. Falsa

16. Verdadeira

23) Resposta: 20 Interferências construtivas.

24) Resp. a imagem se formará a 11,25 cm à direita da lente ou a 3,75 cm à esquerda do espelho.

25) Resp.

