



Estratégia
Militares

Resolução AFA - 2021

Professor João Maldonado

Sumário

Exemplo de Título 1	Erro! Indicador não definido.
<i>Exemplo de Título 2</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
<i>1. Título 2.....</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
<i>2. Título 2.....</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
<i>3. Título 2.....</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
3.1 Subtítulo	Erro! Indicador não definido.
3.2 Subtítulo	Erro! Indicador não definido.
3.3 Subtítulo	Erro! Indicador não definido.
3.4 Tabelas.....	Erro! Indicador não definido.



49. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Na Figura 1, a seguir, tem-se uma vista de cima de um movimento circular uniforme descrito por duas partículas, A e B, que percorrem trajetórias semicirculares, de raios R_A e R_B , respectivamente, sobre uma mesa, mantendo-se sempre alinhadas com centro C.

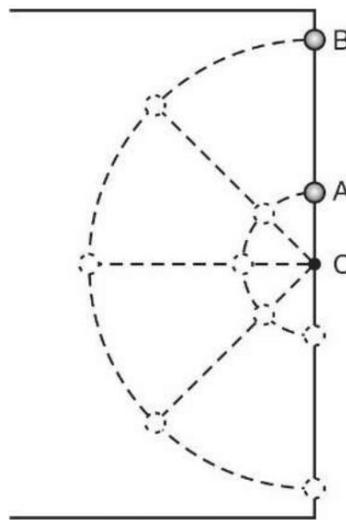


Figura 1

Ao chegarem à borda da mesa, conforme ilustra a Figura 2, as partículas são lançadas horizontalmente e descrevem trajetórias parabólicas, livres de quaisquer forças de resistência, até chegarem ao piso, que é plano e horizontal. Ao longo dessa queda, as partículas A e B percorrem distâncias horizontais, X_A e X_B , respectivamente.

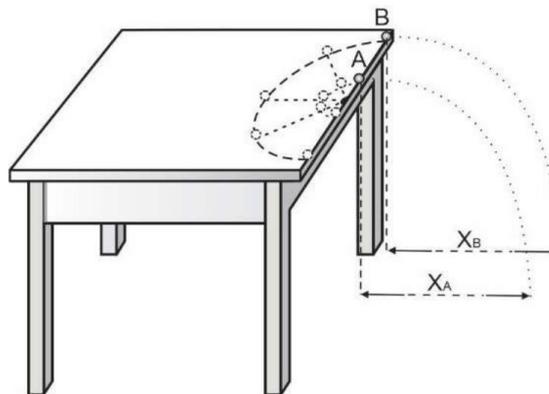


Figura 2

Considerando $R_B = 4R_A$, a razão X_B/X_A será igual a

- A. $1/4$
- B. $1/2$
- C. 2
- D. 4

Comentários:

A velocidade angular é constante pois as partículas sempre têm o mesmo ângulo uma em relação à outra:



$$v_A = wR_A$$

$$v_B = wR_B$$

O tempo de queda das partículas será o mesmo, pois ambas estão na mesma altura:

$$x_A = v_A t$$

$$x_B = v_B t$$

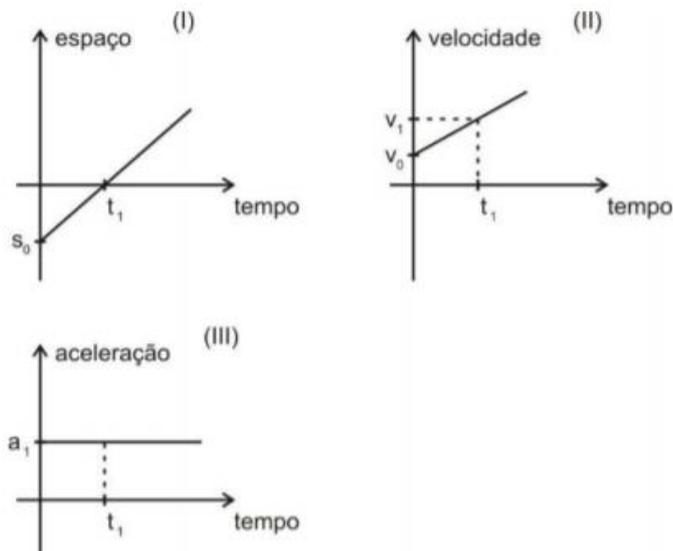
Logo:

$$\frac{x_B}{x_A} = \frac{v_B}{v_A} = \frac{R_B}{R_A} = 4$$

Gabarito: D

50. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Foram apresentados a um aluno de física, os seguintes gráficos representativos de movimentos retilíneos.



Ao analisar os gráficos o aluno percebeu que podem representar um mesmo movimento, os gráficos

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

Comentários:

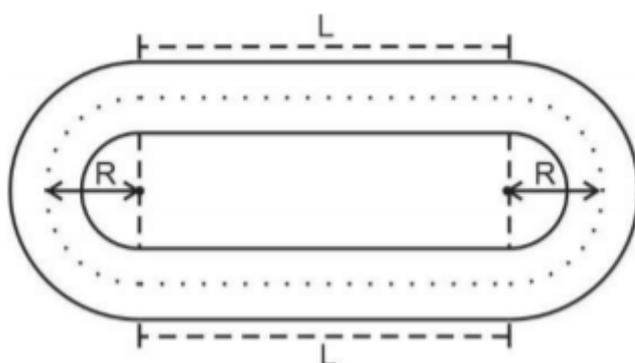


Notamos que o gráfico de I representa o espaço em função do tempo de um movimento uniforme. Por outro lado, os gráficos de II e de III representam funções horárias de movimentos uniformemente variados. Portanto, apenas II e III podem representar um mesmo movimento.

Gabarito: C

51. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Um candidato ao Curso de Formação de Oficiais Aviadores, após ser aprovado em todas as etapas anteriores, deverá realizar um Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF). Uma das provas do TACF consiste em correr 2.000 m dentro de um intervalo de tempo máximo. Para realizá-la, tal candidato dará 5 voltas completas, numa pista constituída de dois trechos retilíneos, de comprimento L , e de dois trechos semicirculares, de raio R , mantendo-se sempre sobre a linha pontilhada, conforme ilustra a figura a seguir.



Em sua primeira volta, o candidato percorre os trechos semicirculares com velocidade constante v e os trechos retilíneos com velocidade constante $3v/2$. Além disso, sua velocidade escalar média, nessa primeira volta, foi igual a $6v/5$. Nessas condições, o trecho retilíneo L dessa pista tem comprimento, em m, igual a

- a) 50 b) 100 c) 250 d) 400

Comentários:

Primeiramente, devemos ter em mente que o candidato dará 5 voltas percorrendo um total de 2.000 m, portanto, cada volta tem um comprimento de 400 m. Para calcular a velocidade escalar média, nosso famoso conceito de rapidez, utilizaremos a definição de distância percorrida pelo intervalo de tempo total:

$$v_m = \frac{2\pi R + 2L}{\frac{2\pi R}{v} + \frac{2L}{3v/2}}$$
$$\frac{6v}{5} = \frac{2\pi R + 2L}{\frac{2\pi R}{v} + \frac{2L}{3v/2}}$$

$$\frac{6v}{5} \left(\frac{2\pi R}{v} + \frac{2L}{\frac{3v}{2}} \right) = 2\pi R + 2L$$

$$12\pi R + 8L = 10\pi R + 10L$$

$$2\pi R = 2L$$

$$L = \pi R$$

Logo:

$$2L + 2\pi R = 400$$

$$2 \cdot (\pi R) + 2\pi R = 400$$

$$4\pi R = 400$$

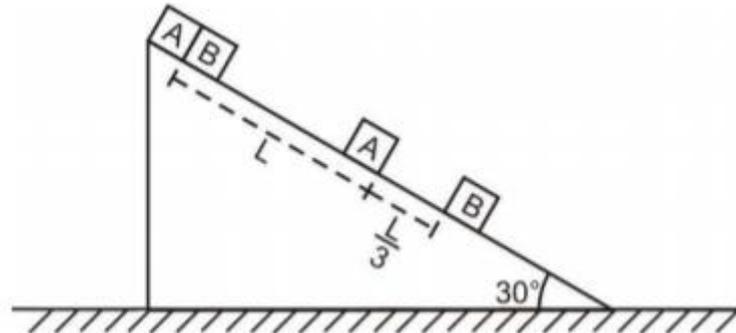
$$\pi R = 100 \text{ m}$$

$$\therefore \boxed{L = 100 \text{ m}}$$

Gabarito: B

52. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Dois blocos, A e B, de dimensões desprezíveis são abandonados, partindo do repouso, do topo de um plano inclinado de 30° em relação à horizontal; percorrendo, depois de um mesmo intervalo de tempo, as distâncias indicadas conforme ilustra a figura seguinte.



Sejam μ_A e μ_B , os coeficientes de atrito cinético entre a superfície do plano inclinado e os blocos A e B, respectivamente. Considerando $\mu_A = 2\mu_B$, então μ_B vale

- A. $\frac{\sqrt{3}}{15}$
- B. $\frac{1}{5}$
- C. $\frac{\sqrt{3}}{5}$
- D. $\frac{3}{4}$

Comentários:

$$a = g(\sin \theta - \cos \theta \mu)$$

$$x = \frac{at^2}{2}$$

$$\frac{x_B}{x_A} = \frac{4}{3} = \frac{a_B}{a_A} = \frac{\sin 30^\circ - \cos 30^\circ \mu_B}{\sin 30^\circ - \cos 30^\circ \mu_A}$$

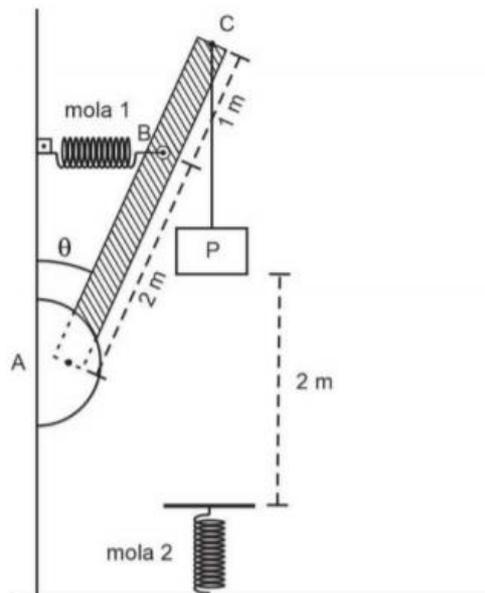
$$\frac{4}{3} = \frac{1 - \sqrt{3}\mu_B}{1 - 2\sqrt{3}\mu_B}$$

$$\mu_B = \frac{\sqrt{3}}{15}$$

Gabarito: A

53. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Uma viga homogênea com 3 m de comprimento se encontra em equilíbrio, presa à parede através dos pontos A e B, conforme ilustra a figura seguinte. No ponto A, existe uma articulação, sem atrito, que permite o giro livre da viga. No ponto B, uma mola ideal 1, cuja deformação é x , liga a viga à parede. Uma carga P está pendurada, através de um fio ideal, na extremidade C da viga e se encontra a uma altura de 2 m em relação à extremidade livre de uma mola ideal 2, verticalmente fixada sobre o piso horizontal, como também pode ser observado na figura.



Em dado instante, corta-se o fio e P cai, sem sofrer resistência do ar, sobre o aparador, de massa desprezível, fazendo com que a mola 2 sofra uma deformação de 40 cm até parar. Sabendo que $\sin \theta = 0,6$, $\cos \theta = 0,8$ e que as constantes elásticas da mola 1 e 2 são iguais, pode-se afirmar que a deformação x , da mola 1, em cm, antes do fio ser cortado, era igual a

Comentários:

Por conservação de energia na queda:



$$mg(h + x) = \frac{kx^2}{2}$$

$$mg \cdot 2,4 = k \cdot \frac{0,4^2}{2}$$

$$\frac{mg}{k} = \frac{1}{30}$$

Por equilíbrio rotacional da articulação:

$$kx_1 \cdot 2 \cdot \cos \theta = mg \cdot 3 \cdot \sin \theta$$

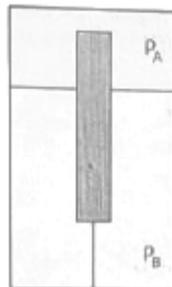
$$x_1 = \frac{3}{2} \tan \theta \cdot \frac{mg}{k}$$

$$x_1 = \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{30} = \frac{3}{80} m = 3,75 \text{ cm}$$

Gabarito: S/A

54. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Uma barra homogênea e impermeável de massa específica ρ é mantida presa, por um fio ideal, ao fundo de um tanque que contém dois líquidos não miscíveis, de densidades ρ_A e ρ_B , conforme a figura abaixo:



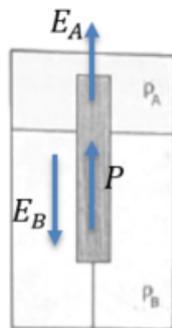
Para que seja nula a tração no fio, a razão entre o volume da barra que fica submersa apenas no líquido de densidades ρ_A e o seu volume total, pode ser expressa por:

- a) $\frac{\rho - \rho_A}{\rho_B - \rho_A}$
- b) $\frac{3(\rho_A + \rho_B)}{\rho_A - \rho_B}$
- c) $\frac{\rho_A - \rho}{\rho_B + \rho_A}$
- d) $\frac{\rho - \rho_B}{\rho_A - \rho_B}$

Comentários:

Quando não há tração no fio, para o equilíbrio do corpo, temos:





$$E_A + E_B = P$$

$$\rho_A \cdot V_A \cdot g + \rho_B \cdot (V - V_A) \cdot g = \rho \cdot V \cdot g$$

$$V_A(\rho_A - \rho_B) = V(\rho - \rho_B)$$

$$\boxed{\frac{V_A}{V} = \frac{\rho - \rho_B}{\rho_A - \rho_B}}$$

Gabarito: d

55. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

A umidade relativa do ar fornece o grau de concentração de vapor de água em um ambiente. Quando essa concentração atinge 100% (que corresponde ao vapor saturado) ocorre uma condensação.

A umidade relativa (UR) é obtida fazendo-se uma comparação entre a densidade do vapor d'água presente no ar e a densidade do vapor se este estivesse saturado, ou seja, $UR = \frac{\text{densidade do vapor d'água presente no ar}}{\text{densidade do vapor d'água saturado}}$.

A tabela a seguir fornece a concentração máxima de vapor d'água (em g/cm^3) medida nas temperaturas indicadas.

Temperatura (°C)	Concentração máxima (g/cm^3)
0	5,0
5	7,0
10	9,0
12	12
15	14
18	18
20	20
24	24
28	28
30	31
32	35
34	36
36	40

Em um certo dia de temperatura 32°C e umidade relativa de 40%, uma pessoa percebe que um copo com refrigerante gelado passa a condensar vapor d'água (fica "suado"). Nessas condições, a temperatura, em $^\circ\text{C}$, do copo com o refrigerante era, no máximo,

- a) 5 b) 10 c) 15 d) 20



Comentários:

A tabela fornece as concentrações máximas para cada temperatura. Para a temperatura de 32°C, a concentração máxima é de 35 g/cm³. Logo, a concentração de vapor com umidade de 40%, temos:

$$40\% = \frac{d}{35}$$
$$d = 14 \text{ g/cm}^3$$

Quando o refrigerante começa a “suar”, quer dizer que estamos na condição de concentração máxima. Para uma concentração de 14 g/cm³, para que ela represente a concentração máxima de vapor a temperatura deveria ser no máximo igual a 15 °C.

Gabarito: C

56. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Uma porta retangular de vidro, de 12 mm de espessura, 2,0 m de altura e 1,0 m de largura, separa um ambiente, onde a temperatura é mantida a 20 °C, do meio externo, cuja temperatura é - 4 °C. Considerando que a perda de calor desse ambiente se dê apenas através da porta, a potência, em W, de um aquecedor capaz de manter constante esta temperatura deve ser igual a

- A. 1200
- B. 2400
- C. 3200
- D. 4800

Comentários:

Pela lei de Fourier:

$$\phi = \frac{kA}{L} \cdot \Delta T$$
$$\phi = \frac{0,8 \cdot (2 \cdot 1)}{0,012} \cdot (20 + 4) = 3200 \text{ W}$$

Gabarito: C

57. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Para encher o pneu de sua bicicleta, um ciclista, conforme figura a seguir, dispõe de uma bomba em formato cilíndrico, cuja área de seção transversal (A) é igual a 20 cm². A mangueira de conexão (M) é indeformável e tem volume desprezível.





O pneu dianteiro da bicicleta tem volume de 2,4 L e possui, inicialmente, uma pressão interna de 0,3 atm. A pressão interna da bomba, quando o êmbolo (E) está todo puxado à altura (H) de 36 cm, é igual a 1 atm (pressão atmosférica normal). Considere que, durante a calibragem, o volume do pneu permanece constante e que o processo é isotérmico, com temperatura ambiente de 27 °C. Nessas condições, para elevar a pressão do pneu até 6,3 atm, o número de repetições que o ciclista deverá fazer, movendo o êmbolo até o final do seu curso, é

- A. 20
- B. 50
- C. 80
- D. 95

Comentários:

Pela equação de Clapeyron temos:

$$\frac{PV}{RT} = n$$

A cada bombada acrescentamos Δn mols de gás:

$$\frac{P_{atm}V_{bomba}}{RT} = \Delta n$$

Inicialmente temos n_0 mols de gás:

$$\frac{P_0V_{pneu}}{RT} = n_0$$

No final temos $n_f = n_0 + k\Delta n$ mols de gás, sendo k o número de bombadas:

$$\frac{P_fV_{pneu}}{RT} = n_f = n_0 + k\Delta n$$

$$\frac{P_fV_{pneu}}{RT} = \frac{P_0V_{pneu}}{RT} + k \frac{P_{atm}V_{bomba}}{RT}$$

$$P_fV_{pneu} = P_0V_{pneu} + kP_{atm}V_{bomba}$$

$$6,3 \cdot 2,4 = 0,3 \cdot 2,4 + k \cdot 1 \cdot 20 \cdot 36 \cdot 10^{-3}$$

$$k = 20$$

Gabarito: A

58. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Um projétil de massa $2m$ é disparado horizontalmente com velocidade de módulo v , conforme indica a figura 1, e se movimento com essa velocidade até que colide com um pêndulo simples, de comprimento L e massa m , inicialmente em repouso, em uma colisão perfeitamente elástica.

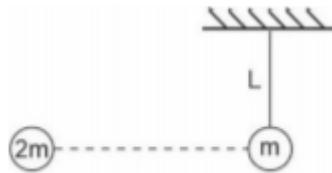


Figura 1

Considere que o projétil tenha sido lançado de uma distância muito próxima do pêndulo e que, após a colisão, esse pêndulo passe a oscilar em movimento harmônico simples, como indica a Figura 2, com amplitude A .

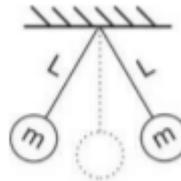


Figura 2

Desprezando a ação de forças dissipativas, o período de oscilação desse pêndulo, logo após a colisão, é dado por

- a) $\frac{2}{3} \frac{\pi A^2}{v}$ b) $\frac{3}{4} \frac{\pi v}{A}$ c) $\frac{3}{2} \frac{\pi A}{v}$ d) $\frac{2\pi A}{v}$

Comentários:

Para a colisão, temos:

$$2m \cdot v = 2m \cdot v' + m \cdot u'$$

$$2v = 2v' + u' \text{ (eq. 1)}$$

Pelo coeficiente de restituição, temos:

$$e = \frac{u' - v'}{v}$$

$$1 = \frac{u' - v'}{v}$$

$$v = u' - v' \text{ (eq. 2)}$$

Multiplicando a segunda por 2 e somando com a primeira equação, temos:

$$4v = 3u'$$

$$u' = \frac{4}{3}v$$

A velocidade inicial é igual a ωA :

$$\frac{4}{3}v = \omega \cdot A$$

$$\frac{4}{3}v = \frac{2\pi}{T} \cdot A$$

$$T = \frac{3\pi A}{2v}$$

Gabarito: C

59. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Um arranjo óptico, representado pela Figura 1, é constituído de um objeto luminoso bidimensional alinhado com o centro óptico e geométrico de um suporte S que pode ser ocupado individualmente por uma lente esférica convergente (L1), uma lente esférica divergente (L2), um espelho esférico gaussiano convexo (E1), um espelho esférico gaussiano côncavo (E2) ou por um espelho plano (E3).

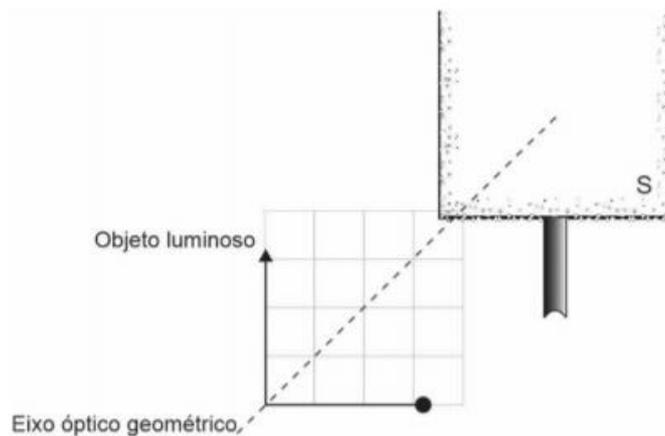


Figura 1

Considere que todos os elementos gráficos, que podem ser instalados no suporte, sejam ideais e que o arranjo esteja imerso no ar. Utilizando-se, aleatória e separadamente, os elementos L1, L2, E1, E2 e E3, no suporte S, pode-se observar as imagens I1, I2, I3, I4 e I5 conjugadas por esses elementos, conforme Figura 2.

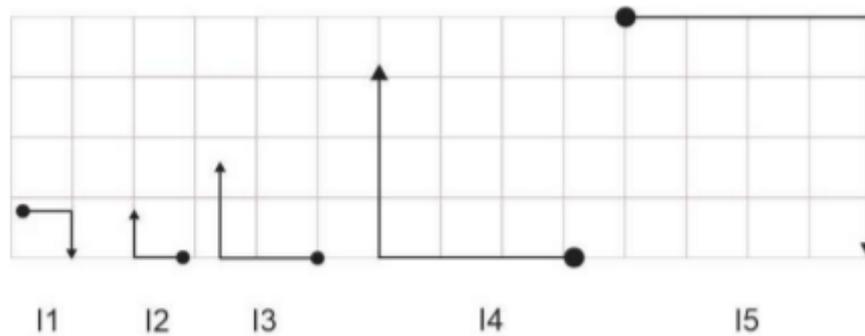


Figura 2

Nessas condições, a única sequência que associa corretamente cada elemento gráfico utilizado à sua possível imagem conjugada, I1, I2, I3, I4 e I5, respectivamente, é

- A. I1, I2, E1, E3 e E2
- B. E2, I1, E1, E3 e I2
- C. I2, I1, E2, E1 e E3
- D. E3, E1, I1, I2 e E2

Comentários:

Da figura, vemos que (e lembrando que para objetos reais imagens direitas são sempre virtuais e imagens virtuais são sempre direitas):

I1: real, invertida, menor (espelho côncavo ou lente convergente, objeto à esquerda do centro de curvatura)

I2: virtual, direita, menor (espelho convexo ou lente divergente, para qualquer posição do objeto)

I3: virtual, direita, menor (espelho convexo ou lente divergente, para qualquer posição do objeto)

I4: virtual, direita, igual (espelho plano, para qualquer posição do objeto)

I5: real, invertida, igual (espelho côncavo ou lente convergente, objeto sobre o centro de curvatura)

Ao invés de realizar todas as análises, se o aluno tivesse somente procurado as imagens virtuais, direitas e menores (2 e 3) e atribuído a elas a lente divergente e o espelho convexo, só restaria a alternativa A.

Gabarito: A

60. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

A equação de uma onda periódica harmônica se propagando em um meio unidimensional é dada, em unidades do SI, por $y(x, t) = \pi^2 \cos(80\pi t - 2\pi x)$.

Nessas condições, são feitas as seguintes afirmativas sobre essa onda:

- I) O comprimento de onda é 2 m.

II) A velocidade de propagação é 40 m/s.

III) a frequência é 50 Hz.

IV) O período de oscilação é $2,5 \cdot 10^{-2}$ s.

V) A amplitude de onda é de π m e a onda se propaga para a direita.

São corretas apenas as afirmativas

- a) I e II
- b) III e V
- c) I e V
- d) II e IV

Comentários:

Para uma equação de onda harmônica periódica se propagando na direção x, temos:

$$y(x, t) = A \cos(\omega t - bx + \phi_0)$$

Em que $\omega = \frac{2\pi}{T}$ e $b = \frac{2\pi}{\lambda}$. Por comparação, temos:

$$\boxed{A = \pi^2 \text{ m}}$$

$$\omega = 80\pi \text{ rad/s}$$

$$b = 2\pi$$

Assim:

$$80\pi = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{40} \Rightarrow \boxed{T = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}}$$

$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow \boxed{f = 40 \text{ Hz}}$$

$$2\pi = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$\boxed{\lambda = 1 \text{ m}}$$

Pela equação fundamental da ondulatória, temos:

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = 1 \cdot 40$$

$$\boxed{v = 40 \text{ m/s}}$$

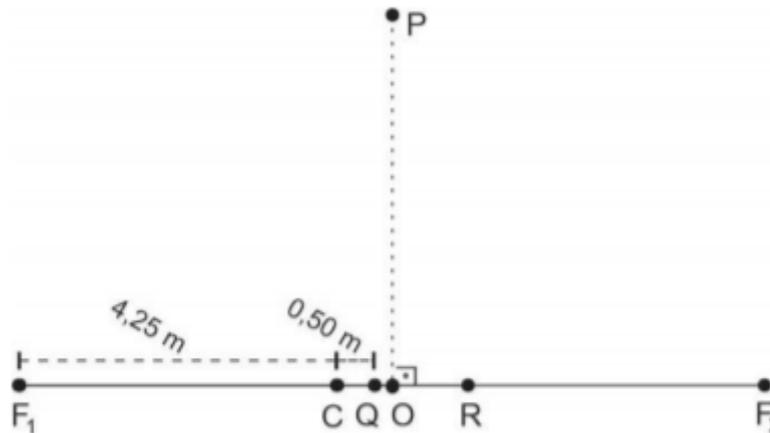
Logo I – F, II – V, III – F, IV – V e V – F.

Gabarito: D



61. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Considere duas fontes pontuais, F_1 e F_2 , coerentes, separadas por uma certa distância, que emitem ondas periódicas harmônicas de frequência $f = 340$ Hz em um meio bidimensional, homogêneo e isotrópico. Um sensor de interferência é colocado em um ponto P , que se encontra sobre a mesma mediatriz que o ponto O , pertencente ao segmento que une as fontes F_1 e F_2 , como representa a figura seguinte.



No ponto P , o sensor registra uma interferência construtiva. Posteriormente, este sensor é movido para o ponto O ao longo do segmento OP e deslocado para o ponto C , distante $4,25$ m da fonte F_1 . Nesse ponto C , o sensor se posiciona na segunda linha nodal da estrutura de interferência produzida pelas fontes. Reposicionando o sensor para o ponto Q , distante $0,50$ m do ponto C , obtém-se a primeira linha nodal. Nessas condições, a distância x , em metro, entre o ponto Q e o segundo máximo secundário, localizado no ponto R , é igual a

- A. 1,00
- B. 1,25
- C. 1,50
- D. 1,75

Comentários:

Como o ponto P está na mediatriz e tem um máximo, as fontes não podem ter diferença de fase.

Além disso, como C está na segunda linha nodal, sendo $d = \overline{F_2C}$:

$$d - 4,25 = \frac{3}{2} \lambda$$

Além disso, como Q está na primeira linha nodal:

$$(d - 0,5) - 4,75 = d - 5,25 = \frac{1}{2} \lambda$$

Resolvendo o sistema:

$$\lambda = 1 \text{ m}$$

$$d = 5,75 \text{ m}$$

Logo a distância entre as fontes vale:

$$L = d + 4,25 = 10 \text{ m}$$

Logo:

$$\overline{QO} = 0,25 \text{ m}$$

Como R está no segundo máximo secundário, sendo $d' = F_1R$:

$$d' - (10 - d') = 2\lambda$$

$$2d' - 10 = 2$$

$$d' = 6 \text{ m}$$

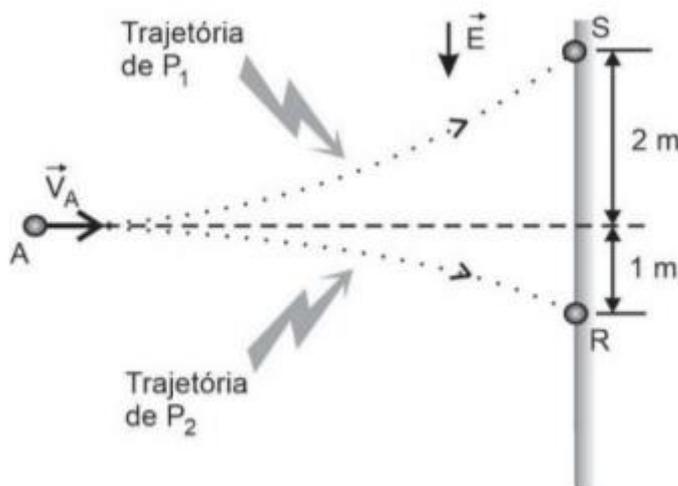
$$\overline{OR} = 6 - 5 = 1 \text{ m}$$

$$\overline{QR} = \overline{OR} + \overline{QO} = 1,25 \text{ m}$$

Gabarito: B

62. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Uma fonte emite dois tipos de partículas eletricamente carregadas, P_1 e P_2 , que são lançadas no interior de uma região onde atua somente um campo elétrico vertical e uniforme \vec{E} . Essas partículas penetram perpendicularmente ao campo, a partir do ponto A, com velocidade \vec{v}_A , indo colidir num anteparo vertical nos pontos S e R, conforme ilustrado na figura.



Observando as medidas indicadas na figura acima e sabendo que a partícula P_1 possui carga elétrica q_1 e massa m_1 e que a partícula P_2 possui carga elétrica q_2 e massa m_2 , pode-se afirmar que a razão $\frac{|q_1|}{|q_2|}$ vale

a) $2 \frac{m_1}{m_2}$

b) $\frac{1}{4} \frac{m_2}{m_1}$



c) $\frac{1}{2} \frac{m_1}{m_2}$

d) $4 \frac{m_2}{m_1}$

Comentários:

Desprezando os efeitos gravitacionais, a aceleração de cada partícula será dada por:

$$a_1 = \frac{q_1 E}{m_1}$$

$$a_2 = \frac{q_2 E}{m_2}$$

Logo, o deslocamento na direção para cada partícula é dado por:

$$\Delta y_1 = \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t^2$$

$$\Delta y_2 = \frac{1}{2} \cdot a_2 \cdot t^2$$

Portanto:

$$\frac{\Delta y_1}{a_1} = \frac{\Delta y_2}{a_2}$$

Substituindo valores, temos:

$$\frac{2}{\frac{q_1 E}{m_1}} = \frac{1}{\frac{q_2 E}{m_2}}$$

$$\boxed{\frac{q_1}{q_2} = 2 \frac{m_1}{m_2}}$$

Gabarito: A

63. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)

Para determinar o calor específico de um objeto de material desconhecido, de massa igual a 600 g, um professor sugeriu aos seus alunos um experimento que foi realizado em duas etapas.

1ª etapa: no interior de um recipiente adiabático, de capacidade térmica desprezível, colocou-se certa quantidade de água que foi aquecida por uma resistência elétrica R. Utilizando-se de um amperímetro A e de um voltímetro V, ambos ideais, manteve-se a corrente e a voltagem fornecidas por uma bateria em 2 A e 20 V, conforme ilustra na Figura 1.



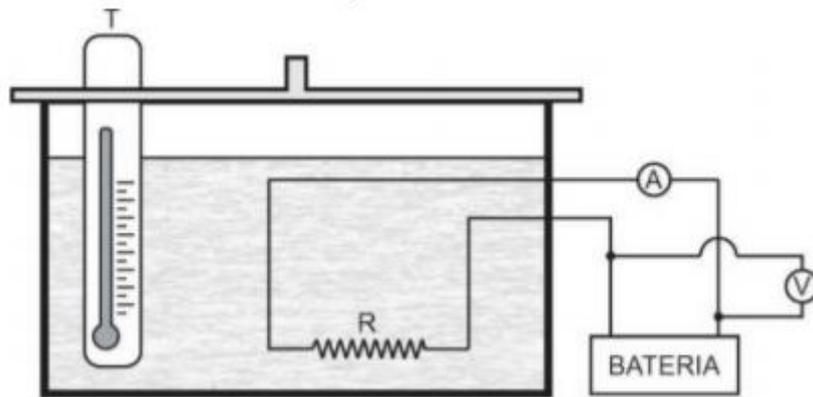


Figura 1

Com a temperatura θ lida no termômetro T, obteve-se, em função do tempo de aquecimento Δt , o gráfico representado na Figura 2.

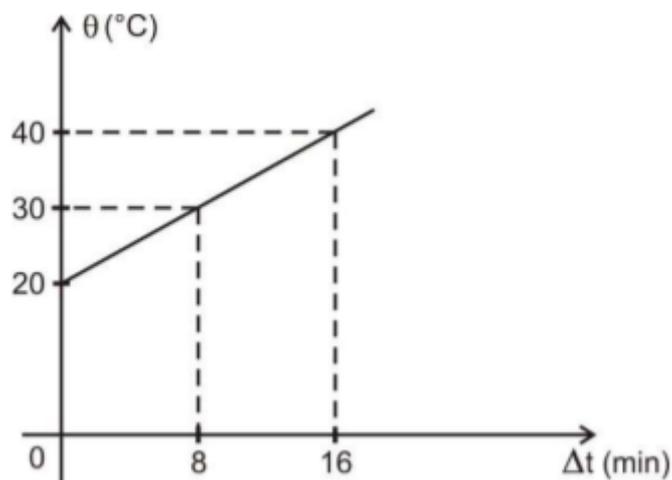


Figura 2

2ª etapa: repete-se a experiência, desde o início, desta vez, colocando o objeto de material desconhecido imerso na água. Sem alterar a quantidade de água, a corrente e a tensão no circuito elétrico, obteve-se o gráfico representado na Figura 3.

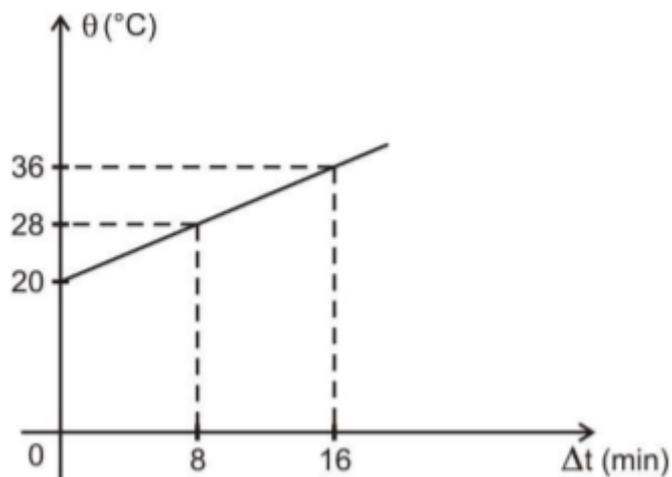


Figura 3

Considerando que, em ambas as etapas, toda energia elétrica foi dissipada por efeito Joule no resistor R, pode-se concluir que o calor específico do material de que é feito o objeto é, em cal/g°C igual a:

- a) 0,15 b) 0,20 c) 0,35 d) 0,80

Comentários:

Pela primeira condição podemos calcular a capacidade térmica do reservatório de água.

Para a potência elétrica dissipada no resistor, temos:

$$Pot = U \cdot i$$
$$Pot = 20 \cdot 2 = 40 \text{ W}$$

Logo, a quantidade de energia transferida ao líquido, no intervalo de tempo de 16 min conforme Figura 2, é de:

$$Q = 40 \cdot 16 \cdot 60 \text{ J}$$

Como 1 cal = 4 J (dado fornecido no começo da prova), então:

$$Q = \frac{40 \cdot 16 \cdot 60}{4} \text{ cal}$$

Dessa forma, a capacidade térmica da água no recipiente adiabático é de:

$$\frac{40 \cdot 16 \cdot 60}{4} = C_{\text{água}} \cdot (40 - 20)$$
$$C_{\text{água}} = \frac{40 \cdot 16 \cdot 60}{4 \cdot 20} \text{ cal/}^\circ\text{C}$$

Para a segunda etapa temos a mesma potência dissipada para o resistor, no mesmo intervalo de tempo, ou seja, a mesma energia dissipada. Entretanto, agora essa energia irá aquecer a água no recipiente e o corpo. Logo:

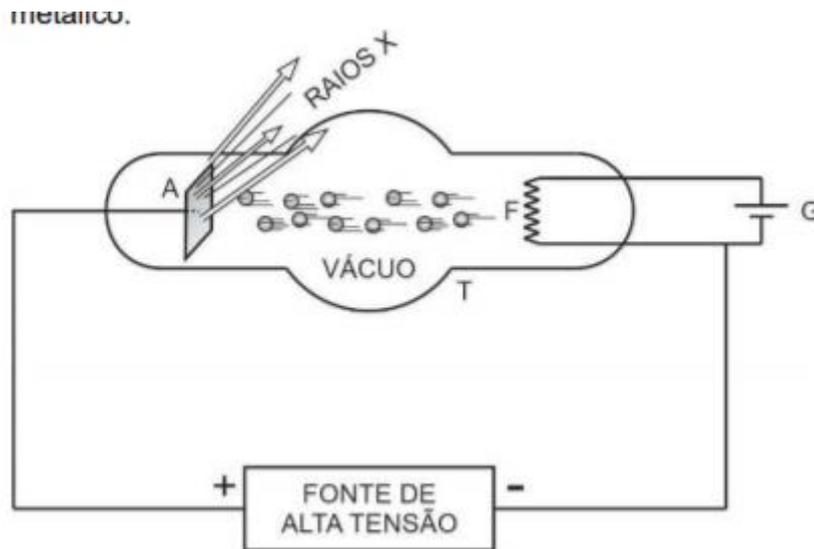
$$\frac{40 \cdot 16 \cdot 60}{4} = C_{\text{água}} \cdot (36 - 20) + 600 \cdot c \cdot (36 - 20)$$
$$\frac{40 \cdot 16 \cdot 60}{4} = \frac{40 \cdot 16 \cdot 60}{4 \cdot 20} \cdot (36 - 20) + 600 \cdot c \cdot (36 - 20)$$
$$10 \cdot 16 \cdot 60 = 16 \cdot 30 \cdot 16 + 600 \cdot c \cdot 16$$
$$600 = 30 \cdot 16 + 600 \cdot c$$
$$1 = 0,8 + c$$
$$\boxed{c = 0,2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}}$$

Gabarito: B

64. (Estratégia Militares – Inédita – Prof. João Maldonado)



Em um dos métodos usados para gerar raios X, elétrons colidem com alvo metálico perdendo energia cinética e gerando fótons, cujos comprimentos de onda podem variar de $10^{-8} m$ a $10^{-11} m$, aproximadamente. A figura a seguir representa um equipamento para a produção de raios X, em que T é um tubo de vidro, G é um gerador que envia uma corrente elétrica a um filamento de tungstênio F e A é um alvo metálico.



O filamento aquecido libera elétrons (efeito termiônico) que são acelerados pela fonte de alta tensão e, em seguida, bombardeiam o alvo A, ocorrendo aí a produção dos raios X. Se a ddp na fonte de alta tensão for de 25 kV, o comprimento de onda mínimo, em Å, dos fótons de raios X será de, aproximadamente,

- a) 4 b) 2 c) 1 d) 0,5

Comentários:

Para a condição de mínimo comprimento de onda dos fótons, devemos ter a máxima frequência, ou seja, a energia máxima dos fótons, mostrando que todo trabalho para acelerar os elétrons está sendo conferido ao fóton. Logo:

$$h \cdot f = q_e \cdot \Delta V$$

$$h \cdot \frac{c}{\lambda} = q_e \cdot \Delta V$$

Substituindo valores, temos:

$$6,6 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{\lambda} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 25 \cdot 10^3$$

$$\lambda = 4,95 \cdot 10^{-11} m$$

$$\lambda = 0,495 \cdot 10^{-10} m$$

$$\lambda \cong 0,5 \text{ \AA}$$

Gabarito: D





