

PROVA DE CONHECIMENTOS
ESPECÍFICOS

MAGISTÉRIO FÍSICA

QUESTÃO ÚNICA

10,000 pontos distribuídos em 40 itens

41. Um móvel realiza um movimento cuja trajetória é descrita pela expressão $x(t) = 4 + \frac{t^2}{4}$. A velocidade do móvel, no Sistema Internacional de Unidades, no instante $t=2s$ é:

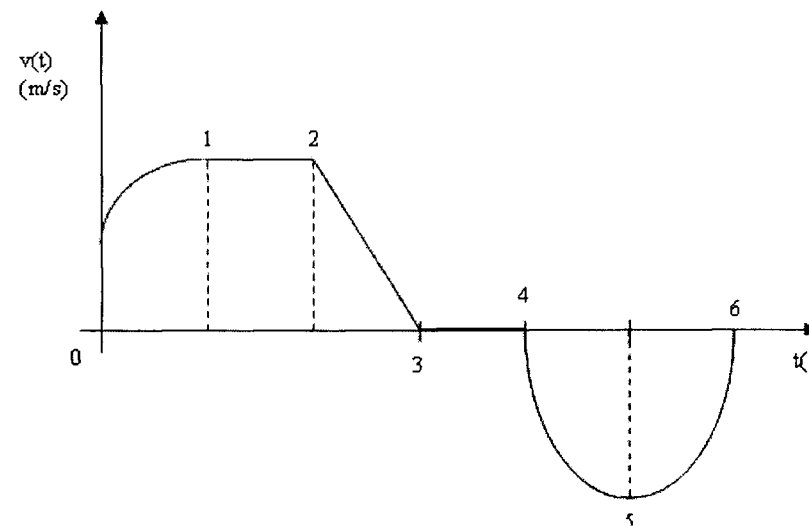
- (A) $(1/2)m/s$
(B) $1m/s$
(C) $2m/s$
(D) $4m/s$
(E) $5m/s$

42. Um projétil é disparado a partir do solo, com velocidade $4,0m/s$ formando um ângulo de 30° com o solo. Desprezando os efeitos dissipativos, e considerando apenas a força gravitacional da Terra agindo sobre o projétil, sendo $10m/s^2$ a

aceleração da gravidade, $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ e $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, o alcance do projétil é:

- (A) $0,8m$
(B) $0,4 \sqrt{3} m$
(C) $0,6 \sqrt{3} m$
(D) $0,8 \sqrt{3} m$
(E) $12m$

43. O movimento unidimensional de um corpo é representado pelo gráfico da velocidade em função do tempo, apresentado abaixo. Analise as afirmativas acerca do gráfico e, a seguir, assinale a alternativa correta.

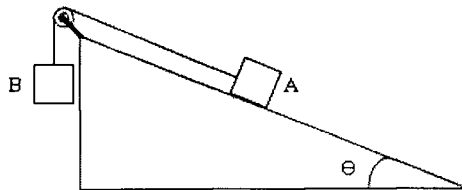


- I. Entre os pontos 0 e 1, a velocidade é positiva e a aceleração é negativa.
II. A aceleração média entre os pontos 4 e 5 é dada pela inclinação da reta que os une.
III. Entre os pontos 5 e 6 a velocidade é negativa e a aceleração é variável e positiva.
IV. Entre os pontos 1 e 2 e entre os pontos 3 e 4 o deslocamento é nulo.
- (A) Somente III está correta.
(B) Somente I e II estão corretas.
(C) Somente I e IV estão corretas.
(D) Somente II e III estão corretas.
(E) Somente II, III e IV estão corretas.

44. Um corpo de massa 5kg se move a partir do repouso atingindo a velocidade de 30m/s em 15s . A intensidade da força responsável por imprimir uma aceleração constante no corpo é:

- (A) 5N
 (B) 10N
 (C) 15N
 (D) 20N
 (E) 45N

45. Dois blocos A (de massa m_A) e B (de massa m_B) estão unidos por uma corda inextensível de massa desprezível, que passa por uma polia, conforme a figura abaixo. A massa da polia é desprezível e seu movimento se dá sem atrito. Considerando μ o coeficiente de atrito cinético entre o bloco A e a superfície do plano inclinado e g a aceleração da gravidade, a expressão para a aceleração dos blocos é:



- (A) $(m_B - m_A \sin\theta) g / m_A - m_B$
 (B) $(m_B + m_A \sin\theta) g / m_A - m_B$
 (C) $(m_B - m_A \cos\theta) g / m_A + m_B$
 (D) $(m_B + m_A \cos\theta) g / m_A + m_B$
 (E) $(m_B - m_A \sin\theta) g / m_A + m_B$

46. Um corpo se move ao longo do eixo X e sofre a ação de uma força $\vec{F}(t) = 250t\hat{i}$ (em N) durante um intervalo de tempo de $1,0\text{s}$. Desprezando-se as forças dissipativas, o impulso transferido pela força para o corpo é:

- (A) 125kg m/s
 (B) 175kg m/s
 (C) 200kg m/s
 (D) 250kg m/s
 (E) 500kg m/s

47. Considere dois blocos de massas diferentes M_1 e M_2 , sobre uma superfície horizontal sem atrito, acoplados através de uma mola. O conjunto está inicialmente em repouso, com a mola sendo mantida comprimida. Considerando a situação imediatamente após o conjunto ser solto, analise as afirmativas abaixo e, a seguir, assinale alternativa correta.

- I. O centro de massa do sistema permanecerá em repouso.
 II. As velocidades dos blocos serão iguais em módulo.
 III. O momento linear total do conjunto será nulo.
 IV. Cada massa desenvolverá um movimento harmônico simples de frequências diferentes.

- (A) somente I e III estão corretas.
 (B) somente II e IV estão corretas.
 (C) somente III e IV estão corretas.
 (D) somente I, II e III estão corretas.
 (E) somente I, III e IV estão corretas.

48. Considere o seguinte conjunto de dados referentes às órbitas de três diferentes satélites.

Satélite	Raio da órbita ao cubo (u.a.) ³	Período orbital ao quadrado (anos) ²
1	0,016	0,04
2	0,040	0,10
3	0,020	0,03

(u.a. – unidade astronômica)

Com base na análise dos dados, assinale a alternativa correta.

- (A) Os três satélites orbitam em torno do mesmo planeta.
 (B) Cada satélite orbita em torno de um planeta diferente.
 (C) Os satélites 1 e 2 orbitam em torno do mesmo planeta.
 (D) Os satélites 1 e 3 orbitam em torno do mesmo planeta.
 (E) Os satélites 2 e 3 orbitam em torno do mesmo planeta.

49. Para fechar uma porta, um homem aplica uma força \vec{F} sobre a mesma. Desprezando-se todas as forças dissipativas, analise as afirmativas abaixo e, a seguir, assinale a alternativa correta.
- Considerando a força perpendicular à superfície da porta, aplicada na sua extremidade livre, o torque será mínimo.
 - Considerando que a força forma um ângulo θ com a superfície da porta, o torque será perpendicular à superfície da porta.
 - Considerando que a força forma um ângulo θ com a superfície da porta, o módulo do torque depende deste ângulo.
 - Considerando um determinado torque τ , a força será mínima se for aplicada no ponto médio da largura da porta.
- (A) Somente III está correta.
 (B) Somente I e IV estão corretas.
 (C) Somente II e III estão corretas.
 (D) Somente I, II e IV estão corretas.
 (E) Somente II, III e IV estão corretas.
50. Considerando um bloco sobre uma mesa horizontal com atrito, analise as afirmativas abaixo e, a seguir, assinale a alternativa correta.
- A força de atrito máxima para a qual o bloco começa a se mover é proporcional ao módulo da força normal de contato entre o bloco e a superfície.
 - O coeficiente de atrito estático independe da natureza das superfícies em contato.
 - Aumentando a área de contato entre o referido bloco e a mesa, a força de atrito estático será maior.
 - Logo depois que o bloco começa a se mover horizontalmente, o coeficiente de atrito estático μ_e dá lugar ao coeficiente de atrito cinético μ_c , sendo $\mu_c < \mu_e$.
- (A) Somente I e III estão corretas.
 (B) Somente I e IV estão corretas.
 (C) Somente II e III estão corretas.
 (D) Somente II e IV estão corretas.
 (E) Somente I, II e III estão corretas.
51. Um bloco de 30kg desliza com atrito sobre uma superfície horizontal. Considerando a força de atrito igual a 150N e a aceleração da gravidade $10m/s^2$, o coeficiente de atrito cinético é:
- (A) 0,2
 (B) 0,4
 (C) 0,5
 (D) 0,6
 (E) 0,8
52. Uma barra cilíndrica homogênea de comprimento L oscila, como um pêndulo físico, em relação a um eixo que passa pelo diâmetro da barra na sua extremidade. Considerando m a massa da barra, g a aceleração da gravidade e $mL^2/3$ seu momento de inércia, a frequência angular do pêndulo é:
- (A) $\sqrt{g/3L}$
 (B) $\sqrt{2g/3L}$
 (C) $\sqrt{3g/2L}$
 (D) $\sqrt{3g/L}$
 (E) $\sqrt{6g/L}$
53. Um pêndulo simples está submetido simultaneamente a duas oscilações harmônicas perpendiculares, dadas por:
- $$\bar{x}(t) = A\cos(\omega t + \varphi_1)\hat{i}$$
- $$\bar{y}(t) = B\cos(\omega t + \varphi_2)\hat{j}$$
- Em relação ao movimento resultante da superposição de $\bar{x}(t)$ e $\bar{y}(t)$, analise as afirmativas abaixo e, a seguir, assinale a alternativa correta.
- O movimento resultante é periódico.
 - A superposição é uma oscilação harmônica para quaisquer valores das fases iniciais φ_1 e φ_2 .
 - A frequência angular do movimento resultante é 2ω .
 - Considerando $A \neq B$, a trajetória do pêndulo é uma elipse no plano XY.
- (A) Somente I está correta.
 (B) Somente I e II estão corretas.
 (C) Somente I e IV estão corretas.
 (D) Somente II e III estão corretas.
 (E) Somente I, III e IV estão corretas.

54. Considere um oscilador forçado, sem amortecimento, descrito pela equação

$$x(t) = \left(\frac{F_0}{2m\omega_0} \right) t \cdot \text{sen}(\omega_0 t), \text{ sendo } F_0 \text{ a intensidade da força externa, } m \text{ a massa do}$$

sistema, ω_0 a frequência angular natural do oscilador, e t o tempo. Com base nas informações acima, analise as afirmativas abaixo e, a seguir, assinale a alternativa correta.

- I. A amplitude da oscilação cresce linearmente com o tempo.
 II. A frequência da oscilação é a mesma frequência da força externa.
 III. A equação descreve o oscilador na ressonância.
 IV. A equação representa uma oscilação não-harmônica.

- (A) Somente I e II estão corretas.
 (B) Somente II e III estão corretas.
 (C) Somente II e IV estão corretas.
 (D) Somente I, II e III estão corretas.
 (E) Somente I, III e IV estão corretas.

55. Uma onda progressiva harmônica é representada pela função de onda $y(x,t)=0,5 \cos(30t-20x)$. Considerando $\pi=3$ e que as unidades são dadas no Sistema Internacional, a velocidade de propagação da onda é:

- (A) $-(3/2)m/s$
 (B) $-(2/3)m/s$
 (C) $(2/3)m/s$
 (D) $1,0m/s$
 (E) $(3/2)m/s$

56. Duas ondas sonoras harmônicas de frequências angulares $300rad/s$ e $288rad/s$ se propagam simultaneamente em um meio. Considerando $\pi=3$, a superposição destas ondas produz batimento de frequência:

- (A) 1Hz
 (B) 2Hz
 (C) 3Hz
 (D) 6Hz
 (E) 12Hz

57. Considere um tubo ressonante de comprimento $33cm$, que possui uma extremidade aberta e outra fechada. Considerando $330m/s$ a velocidade do som no ar, a frequência do primeiro modo de vibração do tubo é:

- (A) 250Hz
 (B) 330Hz
 (C) 500Hz
 (D) 660Hz
 (E) 1000Hz

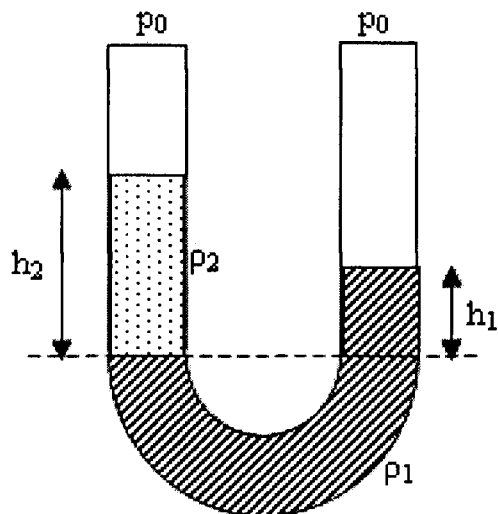
58. Uma esfera de raio $10cm$ flutua na água com $3/4$ do seu volume submerso. Considerando a densidade da água $1,0g/cm^3$, a aceleração da gravidade $10m/s^2$ e $\pi=3$, a massa da esfera é:

- (A) $1,50 \times 10^3 g$
 (B) $1,69 \times 10^3 g$
 (C) $2,25 \times 10^3 g$
 (D) $3,00 \times 10^3 g$
 (E) $4,50 \times 10^3 g$

59. Um tanque, fechado hermeticamente, é preenchido com água até a altura de $1m$. Acima da água existe ar a uma pressão de $2atm$. Um furo, de seção muito menor do que a seção do tanque, é aberto no fundo do tanque. Considerando a densidade da água $10^3 kg/m^3$, a aceleração da gravidade $10m/s^2$ e a pressão atmosférica $p_0=1atm=10^5 Pa$, a velocidade de saída da água, imediatamente após ser aberto o furo, é:

- (A) $\sqrt{20} m/s$
 (B) $\sqrt{50} m/s$
 (C) $\sqrt{80} m/s$
 (D) $\sqrt{150} m/s$
 (E) $\sqrt{220} m/s$

60. Considere um tubo em forma de U com os dois ramos verticais abertos nas extremidades, contendo dois líquidos de densidades ρ_1 e ρ_2 , conforme a figura abaixo, sendo $\rho_1 > \rho_2$. Considerando p_0 a pressão atmosférica e g a aceleração da gravidade, a razão h_1/h_2 é:



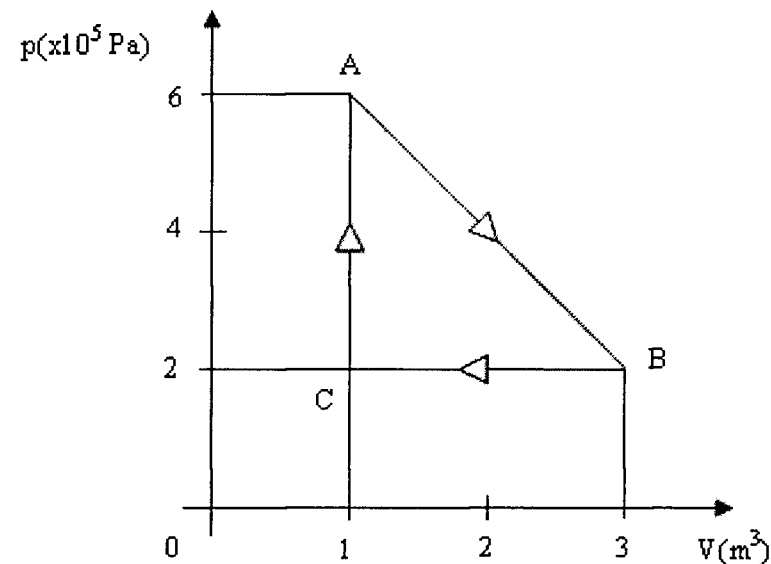
- (A) ρ_1/ρ_2
 (B) ρ_2/ρ_1
 (C) $(\rho_2 g - p_0)/\rho_1 g$
 (D) $(p_0 + \rho_2 g)/\rho_1 g$
 (E) $(2p_0 + \rho_1 g)/\rho_2 g$
61. O raio externo de uma camada esférica é $1,5\text{cm}$ e sua espessura $0,5\text{cm}$, quando está a uma temperatura de 20°C . O coeficiente de dilatação linear do material da esfera é $10^{-5}/^\circ\text{C}$. Considerando $\pi=3$ e que a temperatura aumenta para 120°C , o volume da cavidade da esfera é:

- (A) $2,257 \times 10^{-6} \text{m}^3$
 (B) $4,000 \times 10^{-9} \text{m}^3$
 (C) $4,012 \times 10^{-6} \text{m}^3$
 (D) $4,004 \times 10^{-6} \text{m}^3$
 (E) $3,009 \times 10^{-9} \text{m}^3$

62. As paredes isolantes de uma câmara frigorífica são compostas por uma camada de madeira de $3,0\text{cm}$ de espessura. Considere as temperaturas externa e interna da câmara, respectivamente, 20°C e 5°C , e a condutividade térmica da madeira $0,8\text{W/m.K}$. A taxa de transferência de calor por unidade de área, no regime estacionário, através das paredes é:

- (A) 400W/m^2
 (B) 600W/m^2
 (C) 800W/m^2
 (D) 1200W/m^2
 (E) 1600W/m^2

63. Uma determinada massa de um gás ideal passa pelo ciclo ABCA, representado na figura abaixo, sendo sua temperatura inicial de 600K . O calor líquido trocado durante um ciclo é:



- (A) $4 \times 10^5 \text{J}$
 (B) $5 \times 10^5 \text{J}$
 (C) $6 \times 10^5 \text{J}$
 (D) $8 \times 10^5 \text{J}$
 (E) $9 \times 10^5 \text{J}$

64. Um cilindro de volume variável contendo 2 moles de um gás ideal monoatômico é aquecido de 300K até 500K. O aquecimento é realizado isocoricamente. Considerando o calor específico molar a volume constante $c_v = 12,45 \text{ J/mol.K}$, a variação da sua energia interna é:
- (A) 2490J
(B) 3320J
(C) 4150J
(D) 4980J
(E) 8300J
65. Um cilindro de volume V_0 contendo n moles de um gás ideal diatômico sofre uma expansão adiabática da temperatura T_0 até a temperatura $0,82T_0$. Considerando o calor específico molar a volume constante $c_v = 5R/2$ (sendo R a constante universal dos gases ideais), e a pressão antes e depois da expansão, respectivamente, p_0 e $p_0/2$, o trabalho realizado durante o processo é:
- (A) $-0,45p_0V_0$
(B) $-0,36p_0V_0$
(C) $0,36p_0V_0$
(D) $0,45p_0V_0$
(E) $0,64p_0V_0$
66. Uma máquina térmica, cuja substância de trabalho é um gás ideal, opera segundo o ciclo de Carnot, entre os reservatórios de calor de temperaturas 200K e 500K. Em cada ciclo, a máquina retira 1000J do reservatório quente e realiza um trabalho de 600J. O rendimento desta máquina é:
- (A) 40%
(B) 45%
(C) 50%
(D) 60%
(E) 75%
67. Considere uma partícula de massa 10g e carga $5 \times 10^{-6} \text{ C}$ descrevendo um movimento circular uniforme sobre o plano XY, submetido a um campo magnético uniforme $\vec{B} = 10^2 \text{ T } \hat{k}$. Sabendo que o módulo do momento linear da partícula é $5 \times 10^{-2} \text{ kg.m/s}$, o raio da sua trajetória é:
- (A) $1,0 \times 10^2 \text{ m}$
(B) $2,0 \times 10^2 \text{ m}$
(C) $5,0 \times 10^2 \text{ m}$
(D) $1,5 \times 10^3 \text{ m}$
(E) $3,0 \times 10^3 \text{ m}$
68. Considere duas cargas puntiformes $+q$ e $-2q$, separadas por uma distância d , no vácuo. Sendo k a constante eletrostática, a intensidade da força elétrica que atua sobre uma terceira carga $-q$ situada no ponto médio entre as duas primeiras cargas é:
- (A) kq^2/d^2
(B) $4kq^2/d^2$
(C) $8kq^2/d^2$
(D) $9kq^2/d^2$
(E) $12kq^2/d^2$
69. Analise as afirmativas abaixo e, a seguir, assinale a alternativa correta.
- I. As partículas carregadas nos materiais isolantes podem se mover livremente.
II. Uma casca esférica uniformemente carregada interage eletricamente com uma partícula carregada, situada fora da casca, como se toda a carga estivesse concentrada no centro da casca.
III. Uma casca esférica uniformemente carregada não exerce nenhuma força eletrostática sobre uma partícula carregada que esteja no seu interior.
IV. A carga líquida de qualquer sistema isolado é sempre variável.
- (A) Somente I e II estão corretas.
(B) Somente I e IV estão corretas.
(C) Somente II e III estão corretas.
(D) Somente I, II e III estão corretas.
(E) Somente II, III e IV estão corretas.
70. Considere uma barra de um determinado metal de espessura 10^{-4} m , na qual percorre uma corrente elétrica de 20A ao longo do seu comprimento. A barra está submetida a um campo magnético de 3,2T, perpendicular à direção da corrente e à largura da barra. Considerando que o número de portadores de carga por unidade de volume do metal é $10^{28} \text{ elétrons/m}^3$ e a carga do elétron é $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, a diferença de potencial Hall que aparecerá ao longo da largura da barra de metal é:
- (A) $4 \times 10^{-4} \text{ V}$
(B) $2 \times 10^{-4} \text{ V}$
(C) $8 \times 10^4 \text{ V}$
(D) $4 \times 10^{23} \text{ V}$
(E) $2 \times 10^{13} \text{ V}$

71. Considere um circuito constituído de dois resistores, de resistências 2Ω e 4Ω , ligados em série, alimentados por uma bateria ideal que aplica ao circuito uma diferença de potencial de $12V$. O valor da corrente elétrica no circuito é:

- (A) $0,5A$
- (B) $1,2A$
- (C) $2,0A$
- (D) $3,0A$
- (E) $6,0A$

72. Uma onda luminosa tem um comprimento de onda de $600nm$ no ar. Considerando o índice de refração do ar $1,0$, o comprimento de onda da luz ao penetrar em outro meio, cujo índice de refração é igual a $1,5$ é:

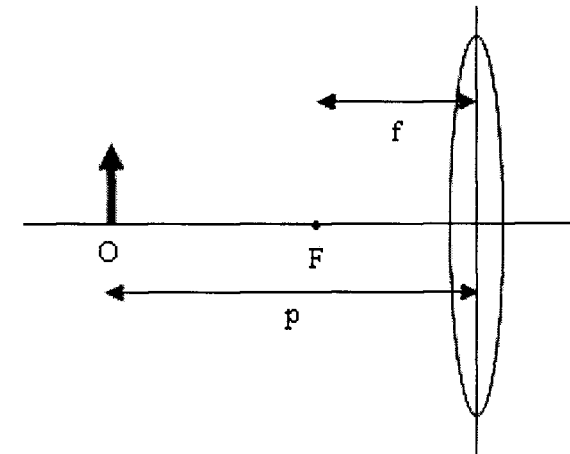
- (A) $300nm$
- (B) $400nm$
- (C) $500nm$
- (D) $600nm$
- (E) $800nm$

73. Analise as afirmativas abaixo, relativas aos espelhos esféricos e, a seguir, assinale a alternativa correta.

- I. Se o espelho for côncavo, quando o objeto estiver situado sobre o foco, a imagem é real e invertida.
- II. Se o espelho for convexo, as imagens serão sempre virtuais.
- III. Se o espelho for côncavo, quando o objeto estiver situado entre o foco e a superfície do espelho, a imagem é virtual e invertida.
- IV. Os raios de luz que incidirem paralelamente sobre a superfície de um espelho côncavo serão refletidos em direção ao centro de curvatura do espelho.

- (A) Somente I está correta.
- (B) Somente II está correta.
- (C) Somente I e III estão corretas.
- (D) Somente III e IV estão corretas.
- (E) Somente I, II e IV estão corretas.

74. Considere uma lente convergente delgada e um objeto O colocado diante da lente conforme a figura. Sabendo que a distância focal é $f=2cm$ e a distância do objeto à lente $p=10cm$, a localização da imagem em relação a lente é:



- (A) $2,5cm$
- (B) $3,5cm$
- (C) $4,0cm$
- (D) $5,0cm$
- (E) $6,0cm$

75. Considere um feixe de luz monocromática viajando em um meio cujo índice de refração é $1,0$. O feixe incide em um ângulo de 30° sobre a superfície (interface) de

outro meio, cujo índice de refração é $1,5$. Considerando $\text{sen}30^\circ = \frac{1}{2}$, e sabendo que

parte do feixe de luz reflete e outra parte refrata, o ângulo de refração é:

- (A) $\text{arcsen}(0,16)$
- (B) $\text{arcsen}(0,24)$
- (C) $\text{arcsen}(0,33)$
- (D) $\text{arcsen}(0,48)$
- (E) $\text{arcsen}(0,66)$

76. Acerca da relatividade restrita, analise as afirmativas abaixo e, a seguir, assinale a alternativa correta.
- Segundo o princípio da relatividade restrita, a forma das leis físicas deve ser a mesma em qualquer referencial.
 - A velocidade da luz no vácuo é a mesma em todos os referenciais inerciais, mas depende do movimento da fonte.
 - As transformações de Lorentz são uma generalização das transformações de Galileu, que tornam as leis da eletrodinâmica invariantes.
 - Eventos simultâneos em um dado referencial inercial serão simultâneos em todos os referenciais inerciais.
- (A) Somente III está correta.
 (B) Somente I e III estão corretas.
 (C) Somente II e IV estão corretas.
 (D) Somente I, III e IV estão corretas.
 (E) Somente II, III e IV estão corretas.
77. Um evento ocorre na origem do sistema de coordenadas do referencial inercial S no instante de tempo $\left(\frac{4}{3}\right)$ s. Um referencial inercial S' se movimenta com relação a S com velocidade $\vec{v} = -\left(\frac{3c}{5}\right)\hat{i}$. Sendo $c=3\times 10^8$ m/s a velocidade da luz no vácuo, a posição em que ocorre o evento, medida pelo referencial S', é:
- (A) $-3,75\times 10^8$ m
 (B) $-3,00\times 10^8$ m
 (C) $2,40\times 10^8$ m
 (D) $3,00\times 10^8$ m
 (E) $3,75\times 10^8$ m
78. O intervalo de tempo entre dois eventos que acontecem na origem de um referencial inercial S é 3,0s. Considerando c a velocidade da luz no vácuo, o intervalo de tempo entre estes eventos medido por um referencial inercial S' que se movimenta com velocidade $4c/5$, com relação a S é:
- (A) 1,8s
 (B) 2,4s
 (C) 3,0s
 (D) 3,8s
 (E) 5,0s
79. Com base na mecânica quântica, analise as afirmativas abaixo e, a seguir, assinale a alternativa correta.
- O efeito fotoelétrico foi completamente explicado a partir da hipótese da quantização da energia do fóton (partícula de luz).
 - Corpos com temperaturas abaixo de 0°C absorvem e refletem radiação, mas não a emitem.
 - A função trabalho é a energia mínima que um elétron deve receber para ser emitido da superfície de um corpo.
 - De acordo com a teoria da radiação do corpo negro, uma superfície emissora ideal é também uma superfície refletora ideal.
- (A) Somente I e III estão corretas.
 (B) Somente II e IV estão corretas.
 (C) Somente III e IV estão corretas.
 (D) Somente I, II e III estão corretas.
 (E) Somente I, III e IV estão corretas.
80. Com base na mecânica quântica, analise as afirmativas abaixo e, a seguir, assinale a alternativa correta.
- Para um fóton (partícula de luz) não é possível definir momento linear, uma vez que sua massa é nula.
 - O efeito Compton corresponde ao espalhamento de um elétron por um fóton, o qual é manifestação do comportamento corpuscular (ou de partícula) da luz.
 - A estabilidade da matéria é explicada pelo modelo atômico de Bohr, o qual estabelece órbitas estacionárias para o movimento dos elétrons em torno do núcleo.
 - A quantização do momento angular do elétron em torno do núcleo de um átomo é uma consequência da hipótese de Bohr.
- (A) somente a I e a II estão corretas.
 (B) somente a II e a III estão corretas.
 (C) somente a III e a IV estão corretas.
 (D) somente a I, a III e a IV estão corretas.
 (E) somente a II, a III e a IV estão corretas.