

PROVA DE CONHECIMENTOS
ESPECÍFICOS

MAGISTÉRIO FÍSICA

31. Um conjunto de três cubos de massas $m_1 = 2\text{kg}$, $m_2 = 3\text{kg}$ e $m_3 = 4\text{kg}$ estão encostados em sequência e todos apoiados sobre uma superfície horizontal sem atrito. O cubo de massa m_1 (situado à esquerda do conjunto) sofre uma ação de uma força horizontal externa $F = 27\text{N}$, que impõe ao conjunto uma aceleração. O valor da aceleração e o módulo da força que o cubo de massa m_1 exerce sobre o cubo de massa m_2 (situado no meio do conjunto), respectivamente, são:

- (A) 3m/s^2 e 4N .
- (B) 4m/s^2 e 6N .
- (C) 3m/s^2 e 3N .
- (D) 4m/s^2 e 8N .
- (E) 3m/s^2 e 6N .

32. Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. Conforme a 1ª Lei de Newton, uma partícula se encontra em estado de inércia quando, uma vez livre da ação de forças, se encontra em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme em relação a um referencial qualquer.
 - II. Conforme a 2ª Lei de Newton, a grandeza força é definida como a variação temporal da quantidade de movimento de uma partícula isolada.
 - III. A 3ª Lei de Newton corresponde ao princípio de conservação da quantidade de movimento de partículas que interagem entre si.
- (A) Somente I está correta.
 - (B) Somente I e III estão corretas.
 - (C) Somente I e II estão corretas.
 - (D) Somente II e III estão corretas.
 - (E) Somente III está correta.

33. Uma bola de futebol de massa $m = 440\text{g}$ e velocidade $v_0 = 9,25\text{m/s}$ se choca frontalmente com a trave que aplica à bola uma força $f(t) = 2t + 1$ que atua em um intervalo de tempo de 0s a $0,1\text{s}$. O módulo da velocidade da bola logo após o choque é:

- (A) $6,5\text{m/s}$.
- (B) $9,0\text{m/s}$.
- (C) $9,5\text{m/s}$.
- (D) $10,0\text{m/s}$.
- (E) $11,0\text{m/s}$.

34. Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. A 1ª Lei de Kepler afirma que as órbitas planetárias são elipses, em cujo centro se encontra o Sol.
 - II. De acordo com a 2ª Lei de Kepler, o raio vetor que liga o Sol a um planeta descreve áreas iguais em intervalos iguais de tempo.
 - III. A 3ª Lei de Kepler afirma que, para dois planetas quaisquer do sistema solar, a razão entre os quadrados dos seus períodos de revolução é igual à razão entre os cubos de suas distâncias médias.
 - IV. Com o uso da 3ª Lei de Kepler é possível deduzir a Lei da Gravitação Universal de Newton.
- (A) Somente I, II e III estão corretas.
 - (B) Somente II, III e IV estão corretas.
 - (C) Somente II e IV estão corretas.
 - (D) Somente I, III e IV estão corretas.
 - (E) Somente II e III estão corretas.

35. Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. Um corpo rígido, quando submetido a uma força intensa, a distância entre duas de suas partículas pode variar.
- II. Em um corpo rígido que realiza somente movimento de translação, a direção do segmento de reta que une dois pontos do corpo se altera durante este movimento.
- III. O movimento de translação de um corpo rígido pode ser reduzido ao movimento de um único ponto material do corpo.
- IV. Se um corpo rígido tem 6 graus de liberdade, são necessárias 6 coordenadas para determinar completamente sua posição.

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

37. O movimento do pêndulo de um relógio de pêndulo pode ser descrito como uma oscilação harmônica simples (pequenas oscilações). Para que o relógio funcione corretamente, deve completar uma oscilação a cada 2s. O relojoeiro verifica que o relógio está adiantando. Para corrigir seu defeito, o relojoeiro deve:

- (A) aumentar a massa fixada na haste.
(B) aumentar o comprimento da haste.
(C) aumentar a amplitude de oscilação.
(D) diminuir o comprimento da haste.
(E) diminuir a massa fixada na haste.

38. Um sistema massa-mola é tirado da sua posição de equilíbrio e em seguida é liberado. O sistema está submetido a uma força restauradora $F_{rest} = -kx$ e uma força de atrito $F_{at} = -bv$, e desenvolve uma oscilação cuja frequência angular natural é 10rad/s . Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. Se seu fator de amortecimento for $b/m = 10\text{rad/s}$, o sistema estará submetido a um amortecimento crítico.
- II. Quando o amortecimento é supercrítico, o sistema desenvolve poucas oscilações (ciclos) completas até a amplitude decair a aproximadamente zero.
- III. Se o amortecimento é subcrítico e fraco, a energia total média armazenada decai exponencialmente com o tempo.
- IV. Para um fator de amortecimento $b/m = 12\text{rad/s}$, a frequência angular da oscilação é 6rad/s .

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

36. Considere uma haste fina (com raio desprezível) de massa $M = 2 \times 10^3\text{g}$ e comprimento L . Sabendo que o momento de inércia da haste em relação ao eixo que passa por uma das suas extremidades e perpendicular ao seu comprimento é $I = 6\text{m}^2\text{kg}$, o valor de L é:

- (A) 1m.
(B) 3m.
(C) 4m.
(D) 6m.
(E) 9m.

39. A equação de movimento de um oscilador de massa $2,0\text{kg}$ é:

$$d^2x + \frac{1}{2} \frac{dx}{dt} + 64x = 10 \cos(4t).$$

Considere as quantidades físicas dadas no Sistema Internacional de Unidades. Com base nas informações acima, analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. No regime estacionário, o sistema desenvolve uma oscilação forçada amortecida de período $(\pi/2)\text{s}$.
- II. A intensidade da força externa é 20N .
- III. A frequência angular natural de oscilação é 64rad/s .
- IV. Sendo A a amplitude da oscilação, no regime estacionário, a energia total da oscilação é $40A^2\text{J}$.

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

40. Uma régua retangular é colocada para oscilar, como um pêndulo físico, com relação a um eixo que passa por um ponto situado no ponto médio da largura da régua e a uma distância de $d = 0,1\text{m}$ do seu centro de massa. Considerando $L = 0,6\text{m}$ o comprimento do pêndulo, $m = 2,0\text{kg}$ a sua massa uniformemente distribuída, $I = mL^2/9$ o seu momento de inércia e $g = 10,0\text{m/s}^2$ a aceleração da gravidade, o período de oscilação do pêndulo é:

- (A) $(10\pi)\text{s}$.
(B) $(\sqrt{6}\pi/15)\text{s}$.
(C) $(10\sqrt{6}\pi)\text{s}$.
(D) $(5\pi/2)\text{s}$.
(E) $(2\pi/5)\text{s}$.

41. Um oscilador é composto por uma massa de 2kg preso a uma mola (sem massa) de constante elástica 300N/m . O sistema, sem amortecimento, está sob a ação de uma força externa periódica de intensidade 20N e frequência angular 10rad/s . No regime estacionário, a amplitude e a frequência da oscilação são, respectivamente:

- (A) $0,1\text{m}$ e $5\sqrt{6}\text{rad/s}$.
(B) $0,2\text{m}$ e 10rad/s .
(C) $0,4\text{m}$ e 10rad/s .
(D) $0,1\text{m}$ e 5rad/s .
(E) $0,2\text{m}$ e $5\sqrt{6}\text{rad/s}$.

42. Um oscilador amortecido é submetido a uma força externa cossenoidal de intensidade 10N . Considerando a massa do oscilador 2kg , o fator de amortecimento $\gamma = b/m = 4\text{s}^{-1}$ e a frequência angular natural do oscilador 5rad/s , no regime estacionário, a sua amplitude na ressonância é:

- (A) $1,00\text{m}$.
(B) $0,50\text{m}$.
(C) $0,40\text{m}$.
(D) $0,25\text{m}$.
(E) $0,20\text{m}$.

43. Em um laboratório de Física, um estudante realiza um experimento com objetivo de determinar a variação de energia de um sistema oscilante submetido a um amortecimento fraco. Para tanto, ele mede a variação da amplitude em um intervalo de tempo Δt . Considerando que, neste intervalo de tempo, a amplitude foi reduzida a $1/4$ da amplitude inicial, sendo E_0 a energia média inicial, a energia média dissipada no intervalo Δt é:

- (A) $\bar{E}_0/2$.
(B) $\bar{E}_0/4$.
(C) $3\bar{E}_0/4$.
(D) $\bar{E}_0/16$.
(E) $15\bar{E}_0/16$.

44. Uma oscilação harmônica é representada pela equação

$$x(t) = 40 \cos\left(20t + \frac{\pi}{3}\right) [\text{cm}].$$

Os módulos da velocidade tangencial e da aceleração centrípeta do movimento circular uniforme associado a esta oscilação são, respectivamente:

- (A) 4m/s e 160m/s^2 .
- (B) 8m/s e $80\sqrt{3}\text{m/s}^2$.
- (C) $4\sqrt{3}\text{m/s}$ e 80m/s^2 .
- (D) $4\sqrt{3}\text{m/s}$ e $80\sqrt{3}\text{m/s}^2$.
- (E) 8m/s e 160m/s^2 .

45. Analise as afirmativas sobre oscilações forçadas e amortecidas e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. Um oscilador sob a ação de uma força externa periódica de frequência constante, na ausência de forças dissipativas, tem amplitude crescente com o tempo.
- II. A partir da curva de ressonância de um oscilador forçado amortecido, estabelecida experimentalmente, é possível determinar a sua frequência de ressonância e o seu fator de amortecimento.
- III. O fator de mérito (qualidade) de um oscilador amortecido é proporcional à energia média armazenada e inversamente proporcional à energia média dissipada por ciclo.

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

46. Um estudante de Física realiza um experimento de corda vibrante para determinar a densidade linear μ_1 de uma corda C_1 de violão. Ele utiliza outra corda C_2 de violão com densidade μ_2 conhecida. Em cada corda, com extremidades fixas e mesmo comprimento L , são produzidas ondas estacionárias quando submetidas à mesma tensão T . O estudante verificou que quando a frequência da onda produzida em cada corda é f , na corda C_1 forma o terceiro harmônico e na corda C_2 forma o harmônico fundamental. Considerando as informações acima, a densidade da corda C_1 é:

- (A) $\mu_2/6$.
- (B) $3\mu_2$.
- (C) $4\mu_2$.
- (D) $9\mu_2$.
- (E) $\mu_2/8$.

47. Analise as afirmativas abaixo e, a seguir, assinale a alternativa correta.

- I. O valor da frequência da onda sonora que sofre efeito Doppler depende somente do módulo da velocidade relativa entre a fonte e o observador.
- II. As ondas estacionárias são resultado da superposição de, no mínimo, duas ondas progressivas idênticas que se propagam em sentidos contrários.
- III. O batimento é um fenômeno que é resultado da superposição de duas ondas progressivas se propagando, em sentidos contrários, cujas frequências são ligeiramente diferentes.
- IV. A superposição de duas ou mais ondas lineares que se propagam em um meio pode ser representada pela soma algébrica das suas funções de onda.

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

48. Óleo, de densidade 900 kg/m^3 , é transportado através de um tubo cilíndrico horizontal de raio interno 10^{-1} m e comprimento $5 \times 10^3 \text{ m}$. Considerando $\pi = 3$, a viscosidade do óleo $2 \times 10^{-1} \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$ e a vazão volumétrica do óleo $3 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$, a diferença de pressão entre as extremidades do tubo é:

- (A) $0,4 \times 10^5 \text{ Pa}$.
- (B) $0,6 \times 10^5 \text{ Pa}$.
- (C) $0,8 \times 10^5 \text{ Pa}$.
- (D) $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$.
- (E) $2,0 \times 10^5 \text{ Pa}$.

49. Um rio, de 100 m de largura, flui com velocidade de $0,2 \text{ m/s}$. Em determinado ponto, o rio sofre um estreitamento, tendo sua largura reduzida para 40 m . Considerando a profundidade do rio constante em toda sua extensão, a velocidade do rio na região mais estreita é:

- (A) $0,05 \text{ m/s}$.
- (B) $0,08 \text{ m/s}$.
- (C) $0,40 \text{ m/s}$.
- (D) $0,50 \text{ m/s}$.
- (E) $0,60 \text{ m/s}$.

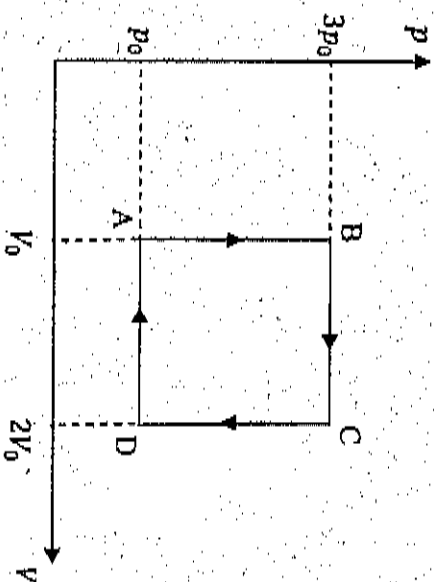
50. Uma máquina térmica, que opera segundo o ciclo de Carnot, retira calor de uma fonte quente, cuja temperatura é 127°C , e rejeita calor para uma fonte fria à temperatura T_f . Considerando que seu rendimento é 60% e que o calor rejeitado para a fonte fria em um ciclo é 200 J , a temperatura T_f da fonte fria e o calor retirado da fonte quente são, respectivamente:

- (A) 76°C e 225 J .
- (B) 51°C e 533 J .
- (C) -113°C e 758 J .
- (D) 76°C e 333 J .
- (E) -113°C e 500 J .

51. Uma máquina térmica (motor), cuja substância de trabalho são 2 mol de um gás ideal diatômico, opera segundo o ciclo ABCDA, representado na figura abaixo. Considere, para o gás ideal, o calor específico a volume constante $(5/2)R$, o calor específico à pressão constante $(7/2)R$ e as temperaturas nos estados A, B, C e D, respectivamente, $T_A = T_0$, $T_B = 3T_0$, $T_C = 6T_0$ e $T_D = 2T_0$, sendo T_0 a temperatura inicial. Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. O trabalho realizado pela máquina em um ciclo é $2RT_0$.
- II. O calor total trocado em um ciclo é $4RT_0$.
- III. O rendimento da máquina é aproximadamente 13% .

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



52. Uma barra metálica de área de seção transversal 20cm^2 e comprimento 40cm tem uma extremidade em contato com uma fonte fria composta por água e 200g de gelo em equilíbrio térmico. A outra extremidade da barra está em contato com uma fonte quente, que é mantida à temperatura constante de 100°C . O conjunto está termicamente isolado do ambiente e ocorre troca de calor, em regime estacionário, entre as fontes quente e fria somente através da barra. Considerando a condutividade térmica da barra $200\text{W}/\text{m}^\circ\text{C}$ e o calor de fusão da água $330 \times 10^3\text{J}/\text{Kg}$, o tempo necessário para que todo gelo se transforme em água a 0°C é:

- (A) $1,1\text{min}$.
- (B) $5,5\text{min}$.
- (C) $11,0\text{min}$.
- (D) $16,5\text{min}$.
- (E) $22,0\text{min}$.

53. Em uma câmara frigorífica são retirados $1,2 \times 10^3\text{J}$ por minuto do seu interior. Considerando o coeficiente de desempenho do refrigerador igual a 2, a potência do motor do refrigerador é:

- (A) $1,0 \times 10^3\text{W}$.
- (B) $2,0 \times 10^3\text{W}$.
- (C) $2,4 \times 10^3\text{W}$.
- (D) $4,0 \times 10^3\text{W}$.
- (E) $6,0 \times 10^3\text{W}$.

54. Em relação à teoria cinética dos gases, analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. A teoria cinética dos gases relaciona quantidades termodinâmicas do gás ideal com a velocidade quadrática média das suas moléculas.
- II. O princípio de equipartição de energia associa a cada molécula de um gás qualquer, em equilíbrio térmico, uma energia média igual $3k_B T/2$, sendo k_B a constante de Boltzmann e T a sua temperatura.
- III. Uma das hipóteses do modelo de um gás ideal é considerar as moléculas como partículas pontuais que sofrem choques perfeitamente elásticos.
- IV. O calor específico molar a volume constante para um gás poliátômico é maior do que para um gás monoatômico devido ao maior número de graus de liberdade da molécula poliátômica.

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

55. O gás contido em um cilindro sofre uma compressão adiabática quase estacionária do volume V_0 , à temperatura de 27°C , até $V_0/9$. Considerando o gás ideal com $\gamma = 3/2$, a temperatura final do gás é:

- (A) 81°C .
- (B) 177°C .
- (C) 243°C .
- (D) 627°C .
- (E) 729°C .

56. Uma máquina térmica opera segundo um ciclo que realiza um trabalho de $480J$ e rejeita para o reservatório frio uma quantidade de calor, em módulo, igual a $320J$. O rendimento da máquina térmica é:

- (A) 20%.
- (B) 33%.
- (C) 40%.
- (D) 60%.
- (E) 67%.

57. Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. A resistência de um fio condutor elétrico independe das dimensões do material que o compõe.
 - II. A resistividade de um metal condutor elétrico varia linearmente com a temperatura, para valores de temperatura próximos a $20^{\circ}C$.
 - III. Em um fio de material condutor elétrico ôhmico, a corrente entre duas seções transversais do fio independe da diferença de potencial entre elas.
 - IV. A resistência de um material condutor elétrico ôhmico independe da diferença de potencial ou da corrente que circula no mesmo.
- (A) Somente I, II e IV estão corretas.
 (B) Somente II e III estão corretas.
 (C) Somente III e IV estão corretas.
 (D) Somente I e III estão corretas.
 (E) Somente II e IV estão corretas.

58. Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. Um campo magnético estático não realiza trabalho sobre uma partícula carregada em movimento.
- II. O momento de dipolo magnético de uma bobina que transporta corrente elétrica é sempre nulo.
- III. Se um fio condutor de corrente elétrica está sob ação de um campo magnético, a força magnética é perpendicular ao plano que contém o campo magnético e a corrente elétrica.
- IV. No Sistema Internacional de Unidades de Medida, o Tesla é a unidade de campo magnético que pode ser expressa em termos de kg/s^2A , sendo kg a unidade de massa, s de tempo e A de corrente.

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

59. Suponha que um elétron se move com velocidade dada por $\vec{v} = (5 \times 10^6 \hat{i} + 3 \times 10^6 \hat{j} + 0 \hat{k})m/s$, em um campo magnético dado por $\vec{B} = (6 \times 10^{-5} \hat{i} + 4 \times 10^{-3} \hat{j} + 0 \hat{k})T$. Considerando que a carga do elétron é $q = 1,6 \times 10^{-19}C$, a força magnética sobre o elétron é:

- (A) $-3,2 \times 10^{-15}Ni$
 (B) $-0,8 \times 10^{-15}N\hat{k}$
 (C) $0,8 \times 10^{-15}N\hat{j}$
 (D) $3,2 \times 10^{-15}Ni$
 (E) $3,2 \times 10^{-15}M\hat{k}$

60. Suponha que em um fio longo e retilíneo está passando uma corrente elétrica de $10A$. Considerando a constante de permeabilidade magnética no vácuo $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} N/A^2$ e $\pi = 3$, o módulo do campo magnético em um ponto situado a uma distância de $40mm$ perpendicular ao fio é:

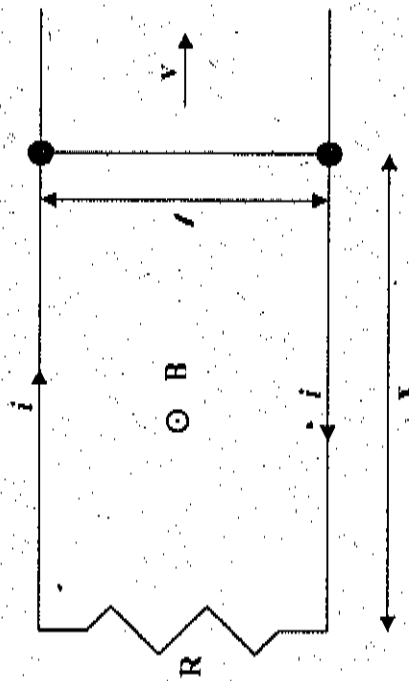
- (A) $2,0 \times 10^{-4}T$
 (B) $5,0 \times 10^{-5}T$
 (C) $2,5 \times 10^{-3}T$
 (D) $1,2 \times 10^{-3}T$
 (E) $5,0 \times 10^{-9}T$

62. Suponha uma onda eletromagnética que viaja com velocidade $v = 2,5 \times 10^8 m/s$ em um meio dielétrico transparente. Considerando a velocidade da luz no vácuo $c = 3 \times 10^8 m/s$, a constante dielétrica do meio é:

- (A) 0,64
 (B) 0,83
 (C) 1,09
 (D) 1,20
 (E) 1,44

61. Considere um circuito elétrico com um fio deslizante que se desloca com velocidade v e submetido a um campo magnético uniforme perpendicular ao plano do circuito e apontando para fora do mesmo, conforme a figura. Supondo $v = 2m/s$, $R = 100\Omega$, $i = 4 \times 10^{-3}A$, $l = 20cm$ e desprezando a resistência dos fios, o módulo do campo magnético é:

- (A) $0,5T$
 (B) $1,0T$
 (C) $2,0T$
 (D) $4,0T$
 (E) $8,0T$



63. Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. Em um meio homogêneo, os raios de luz se propagam em linha reta.
 II. Quando um raio de luz incide na interface entre dois meios, o ângulo de incidência é igual ao ângulo de refração.
 III. O índice relativo de refração é dado pela razão entre os senos dos ângulos de reflexão e de incidência.
 IV. A partir dos índices de refração de dois meios de densidades diferentes obtém-se que a velocidade de propagação da luz no meio mais denso é maior do que no meio menos denso.

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

64. Suponha que uma luz incide sobre uma fenda estreita. O ângulo entre os primeiros mínimos de difração (que ocorrem à direita e à esquerda do máximo central) é $\theta = 1,4^\circ \cong 0,024\text{rad}$. Sabendo que $\text{sen}\theta \cong 0,024$ e que a largura da fenda é igual a $50\mu\text{m}$, o comprimento de onda da luz é, aproximadamente:

- (A) 300nm
- (B) 1200nm
- (C) 600nm
- (D) 800nm
- (E) 2083nm

65. Sobre polarização da luz, analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. Em uma luz polarizada que passa por um segundo polarizador, a intensidade transmitida é máxima quando os eixos de transmissão dos dois polarizadores são perpendiculares.
- II. Em uma luz plano-polarizada, a intensidade que incide em um segundo polarizador depende da intensidade transmitida pelo primeiro polarizador.
- III. Absorção, reflexão, dupla refração e espalhamento são métodos de polarização da luz.

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

66. Suponha que uma luz polarizada passa por um segundo polarizador, cujo eixo de transmissão forma um ângulo de 60° ($\text{cos}60^\circ = 0,5$) com o eixo de transmissão da luz incidente após a primeira polarização. Sabendo que a intensidade da luz transmitida pelo primeiro polarizador é I_0 e pelo segundo é I_1 , a razão I_0/I_1 é:

- (A) $0,25$
- (B) $0,50$
- (C) $0,75$
- (D) $2,00$
- (E) $4,00$

67. Sobre radiação do corpo negro, analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. Um oscilador de frequência determinada somente pode alterar sua energia por um múltiplo inteiro de uma quantidade discreta.
- II. Um oscilador de frequência γ somente pode apresentar valores de energia dados por $E = n\hbar\gamma$, sendo n um número qualquer e \hbar uma constante.
- III. As parcelas discretas de energia luminosa irradiadas por um oscilador são denominadas fótons.
- IV. Uma decorrência da quantização de energia é a lei de Planck para a radiação do corpo negro.

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

68. Sobre o efeito fotoelétrico, analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. Para uma determinada frequência de luz incidente, o número de elétrons emitidos independe da intensidade da luz.
- II. Quando os elétrons são emitidos da superfície de um material, há um valor máximo da sua energia cinética que independe da intensidade da luz incidente.
- III. Há uma dependência linear da energia cinética máxima com a frequência da luz incidente.
- IV. Para qualquer valor de frequência, o elétron que adquire energia do fóton pode ser emitido da superfície do material.

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

70. Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. O 1º postulado de Bohr afirma que a transição de um elétron de uma órbita para outra só é permitida para órbitas circulares que se encontram em estado estacionário.
- II. O 2º postulado de Bohr corresponde ao princípio de conservação de energia para um elétron que emite radiação com frequência proporcional à própria variação da energia.
- III. O 3º postulado de Bohr estabelece a quantização do momento angular de um elétron para uma órbita qualquer.

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

69. Um feixe de raios X atinge um elétron inicialmente em repouso, causando um espalhamento cujo ângulo observado é de $62,6^\circ$. Considerando o $\cos(62,6^\circ) = 0,46$, a massa do elétron $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$, a constante de Planck $h = 7 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ e a velocidade da luz $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, o valor do deslocamento de Compton é, aproximadamente:

- (A) $0,1 \times 10^{-12} \text{ m}$
(B) $0,7 \times 10^{-12} \text{ m}$
(C) $1,4 \times 10^{-12} \text{ m}$
(D) $1,6 \times 10^{-12} \text{ m}$
(E) $1,8 \times 10^{-12} \text{ m}$

