



CIDADES CHARQUEADAS E SANTANA DO LIVRAMENTO

INSTRUÇÕES GERAIS

- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).
APENAS UMA delas responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.
- 5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.

(a) ● (c) (d)
- 6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

BOA PROVA!

Considere as seguintes instruções:

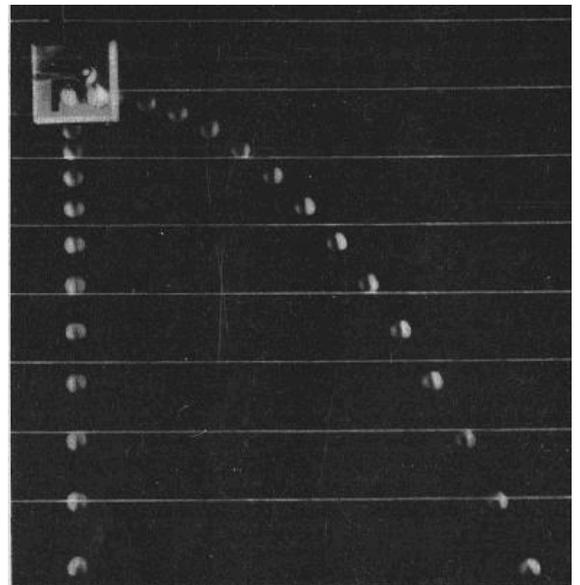
- Para a aceleração gravitacional, utilize $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
- As figuras desta prova são meramente ilustrativas.

1. A posição de um objeto com peso de intensidade igual a $2,45 \times 10^2 \text{ N}$ é dada por $\vec{r} = 0,01t^3 \hat{i} + 2,2t \hat{j} - 0,03t^2 \hat{k}$, onde t está em segundos e r em metros. A força resultante que atua no objeto no instante $5,0 \text{ s}$, em Newton, é

- $7,5 \hat{i} - 1,5 \hat{k}$
- $73,5 \hat{i} - 14 \hat{k}$
- $18,8 \hat{i} + 55 \hat{j} - 7,5 \hat{k}$
- $18,8 \hat{i} - 7,5 \hat{k}$

2. A figura ao lado mostra a imagem estroboscópica de duas bolas de golfe, uma que simplesmente se deixou cair (bola A) e outra que foi lançada horizontalmente por uma mola (bola B). As duas bolas começam seus movimentos no mesmo instante e da mesma altura acima do solo. Desprezando a resistência do ar, é correto afirmar, sobre o movimento dessas bolas, que

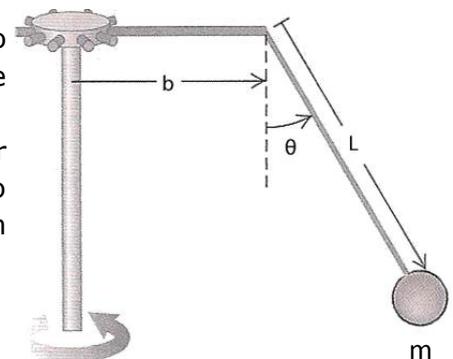
- as duas chegam ao solo com a mesma velocidade, em instantes diferentes.
- a bola A chega ao solo antes, porque percorre distância menor.
- as duas bolas chegam ao solo no mesmo instante, mas com velocidades diferentes
- as duas chegam ao solo no mesmo instante e com velocidades iguais.



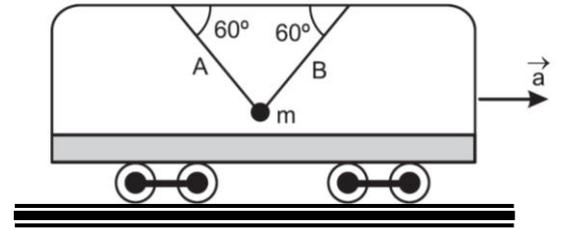
3. Um brinquedo consiste de um eixo vertical com um braço horizontal onde é suspenso, por meio de uma corda de massa desprezível, uma esfera de massa m .

Considerando $b = 10\text{cm}$, $L = 20\text{cm}$ e $m = 200\text{g}$, o valor aproximado da frequência, em hertz, com que o brinquedo deve girar, em torno da vertical, para que a corda faça um ângulo θ de 45° com a vertical é

- 0,5
- 1,0
- 10,0
- 50,0

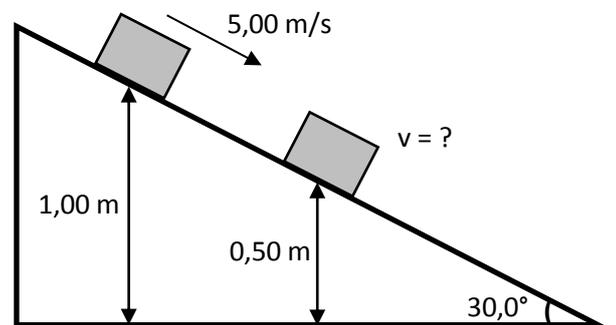


4. Uma pequena esfera está suspensa por dois fios ideais, A e B, ao teto de um vagão que se desloca em linha reta com aceleração constante de módulo a , em um plano horizontal. A aceleração da gravidade tem módulo g . Para que a razão entre as intensidades das trações nos fios $\frac{T_B}{T_A}$ seja igual a 1,8, a razão entre as

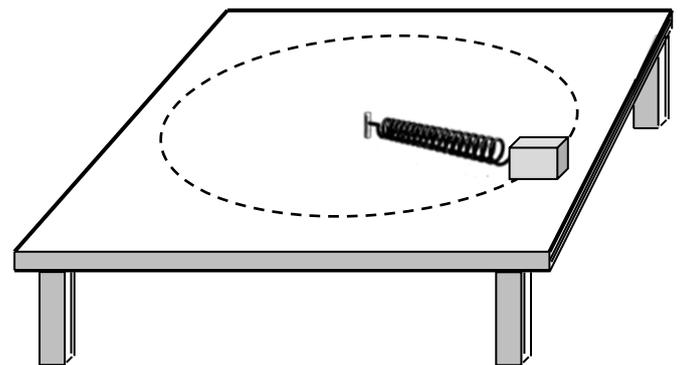


acelerações $\frac{a}{g}$ deve ser de aproximadamente

- a) 1,8
 b) 0,495
 c) 0,444
 d) 0,165
5. A figura ao lado ilustra um objeto de massa 200 g num plano inclinado de $30,0^\circ$. Ao passar pela altura de 1,00 m em relação ao plano horizontal, a velocidade do objeto é 5,00 m/s. Considerando o coeficiente de atrito entre o bloco e a superfície do plano inclinado igual a 0,20, verifica-se que, ao passar pela altura 0,50 m em relação ao plano horizontal, a velocidade do bloco terá valor mais próximo de

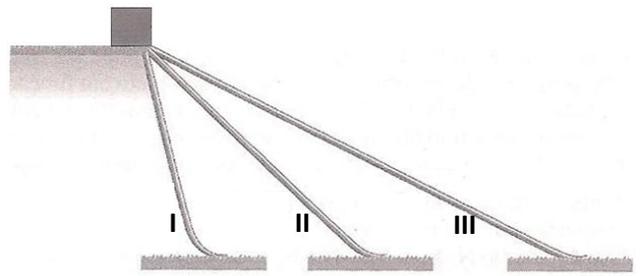


- a) 5,00 m/s.
 b) 5,60 m/s.
 c) 5,90 m/s
 d) 6,50 m/s.
6. Um observador parado ao lado da mesa horizontal da figura observa o bloco que gira em movimento circular uniforme, em contato com a mesa e preso à extremidade da mola helicoidal. Do ponto de vista desse observador, a força exercida pela mola:



- a) é igual ao peso do bloco.
 b) tem o mesmo módulo, mesma direção, mas sentido contrário ao do peso do bloco.
 c) tem o mesmo módulo, mesma direção, mas sentido contrário ao da força centrífuga que atua no bloco.
 d) é a força centrípeta que atua no bloco.

7. Um bloco pode deslizar até o chão por 3 rampas construídas conforme a figura. Desprezando-se as forças de atrito, faz-se as seguintes afirmativas em relação ao movimento do bloco no deslocamento até o chão:

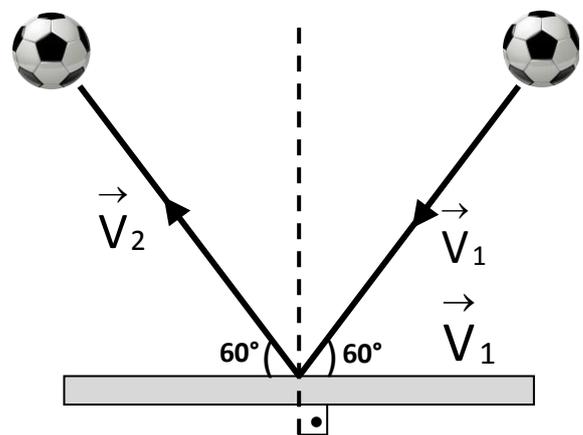


- I. O trabalho realizado pela força peso é maior na rampa I.
- II. O trabalho realizado pela força peso é igual nas três rampas.
- III. O trabalho realizado pela força peso é menor na rampa I.
- IV. A variação da energia cinética do bloco é igual em todas as rampas.
- V. A variação da energia cinética do bloco é maior na rampa I.

Em relação às afirmativas acima, estão corretas apenas a

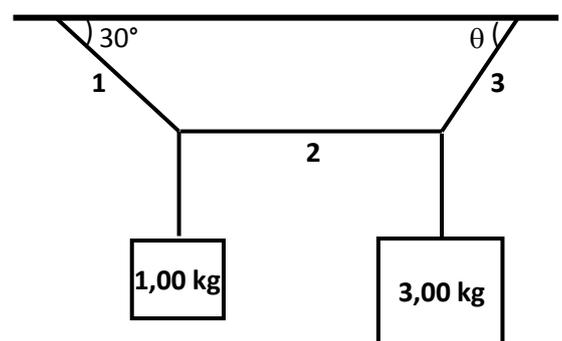
- a) II e IV.
- b) I e IV.
- c) II e V.
- d) III e V.

8. Um menino chuta uma bola de futebol de massa m contra uma parede, conforme a figura. Sabendo-se que os módulos das velocidades inicial e final são iguais e os vetores \vec{V}_1 e \vec{V}_2 antes e depois do choque com a parede estão representados na figura, o módulo da variação da quantidade de movimento da bola é



- a) zero
- b) $\sqrt{2} mv$
- c) $\sqrt{3} mv$
- d) $3 (mv)^2$

9. Um professor de Física propôs aos seus alunos a construção de um aparato para demonstrar as condições de equilíbrio de um sistema mecânico. Utilizando duas cargas de massas respectivamente iguais a 1,00 kg e 3,00 kg e fios de massas desprezíveis, um grupo de alunos construiu o sistema representado na figura ao lado. Para que esse sistema esteja em equilíbrio, é necessário que o ângulo θ e a força de tração na corda 2 tenham, respectivamente, valores aproximados de



- a) $30,0^\circ$ e 0,0 N.
- b) $30,0^\circ$ e 17,0 N.
- c) $60,0^\circ$ e 17,0 N.
- d) $60,0^\circ$ e 34,0 N.

10. A respeito do momento angular e sua conservação, são feitas as seguintes afirmações:

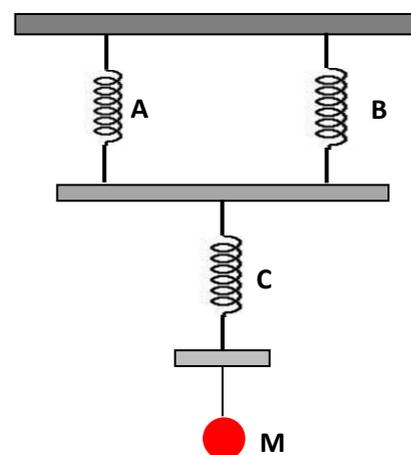
- I. O momento angular de um corpo rígido se conserva quando a resultante de todas as forças externas aplicadas sobre ele for igual a zero.
- II. Num sistema físico com conservação de momento angular, quanto maior for o momento de inércia desse sistema, menor será sua velocidade angular.
- III. O momento angular (\vec{L}) de uma partícula é uma grandeza vetorial, definida pelo produto vetorial $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$, onde \vec{r} é o vetor posição da partícula e \vec{p} , o vetor momento linear.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

11. Na figura ao lado, temos uma esfera de massa igual a 4 kg, que oscila na vertical em MHS presa ao sistema de molas ideais. Considerando as constantes elásticas das molas A e B iguais a π^2 N/m e da mola C igual a $2\pi^2$ N/m e desprezando as massas das barras suspensas, das molas e do fio inextensível, o período de oscilação da esfera é

- a) 0,5 segundos.
- b) 2,5 segundos.
- c) 4,0 segundos.
- d) 5,0 segundos.



12. Considere duas massas pontuais, sendo uma delas, m_1 , localizada na origem de um eixo x e a outra, m_2 , localizada em $x = L$. Uma terceira massa pontual, m_3 , é colocada em $x = 0,4L$.

Considerando apenas a interação entre as três massas pontuais, qual é a razão m_2/m_1 para que m_3 fique submetida a uma força resultante nula?

- a) 0,44
- b) 0,66
- c) 1,50
- d) 2,25

13. Um satélite de massa m se move segundo uma órbita circular em torno de um planeta de massa M e raio R . Seu movimento é realizado a uma altura h acima da superfície desse planeta.

Considerando apenas a interação entre o satélite e o planeta e sabendo que G é a constante de Gravitação Universal, o tempo para o satélite realizar uma volta em torno do planeta é dado por

a) $2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$

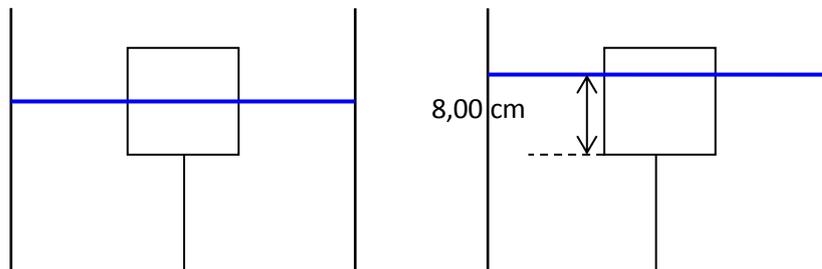
b) $2\pi\sqrt{\frac{(R+h)}{GM}}$

c) $2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$

d) $2\pi\sqrt{\frac{h^3}{GM}}$

14. Um cubo, de 10,0 cm de aresta e 400 g de massa, é preso por uma corda de massa desprezível ao fundo de um recipiente, no qual se coloca água (massa específica igual a 1000 kg/m^3).

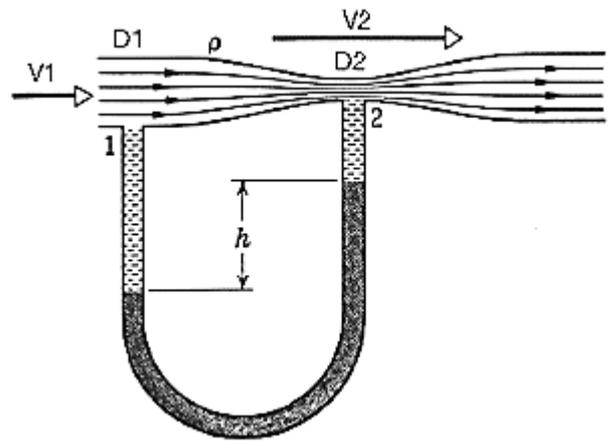
Quando a água no recipiente atinge a metade da altura do cubo, a tração no fio equivale a T_1 , e, quando atinge o nível de 8,00 cm acima da base do cubo, equivale a T_2 .



A diferença entre T_2 e T_1 é igual a

- a) 1,18 N.
- b) 1,94 N.
- c) 2,94 N.
- d) 4,90 N.

15.A figura ao lado representa, esquematicamente, um equipamento utilizado para medir a velocidade de escoamento de um fluido em uma tubulação, denominado medidor Venturi. O medidor da figura ao lado é constituído de uma tubulação cilíndrica, horizontal, de diâmetro D_1 igual a 9,1 cm, com um estreitamento de diâmetro D_2 igual a 6,4 cm. Na tubulação, escoam um líquido ideal (não viscoso) de massa específica igual a 1 g/cm^3 enquanto que o fluido manométrico (mercúrio) tem massa específica de $13,6 \text{ g/cm}^3$. Considerando que o desnível h do mercúrio é de 3,0 cm, verifica-se que a velocidade de escoamento V_1 do fluido na tubulação é, em m/s, de aproximadamente



- a) 0,9
- b) 1,6
- c) 2,7
- d) 3,2

16.Na construção de uma via férrea, foram utilizadas barras de ferro de 30 m de comprimento. Essas barras são instaladas quando a temperatura ambiente está a 35°C e considera-se que a máxima separação entre elas deve ser de 2,5 cm, na temperatura inferior extrema de -15°C .

Considerando que o coeficiente de dilatação linear do ferro permanece constante nesse intervalo de temperatura e que vale $12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, a máxima separação entre os trilhos no instante do assentamento é aproximadamente

- a) 7 mm.
- b) 9 mm.
- c) 10 mm.
- d) 18 mm.

17.A combustão completa de um grama de certo tipo de gasolina produz cerca de 46000 J. Essa gasolina é utilizada em uma fogueira, em que 35 % da energia liberada na queima do combustível é usada para aquecer 2,25 litros de água em uma chaleira de alumínio de massa 1,5 kg. Deseja-se aquecer a água, que inicialmente está a 15°C , até 100°C e fazer a vaporização de 0,25 litros, em um local onde a pressão atmosférica é 1 atm.

Considere os seguintes dados:

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$$

$$\text{Calor específico da água no estado líquido} = 1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$$

$$\text{Calor específico do alumínio} = 0,22 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$$

$$\text{Calor latente de vaporização da água} = 540 \text{ cal/g}$$

$$\text{Densidade da água} = 1 \text{ kg/l}$$

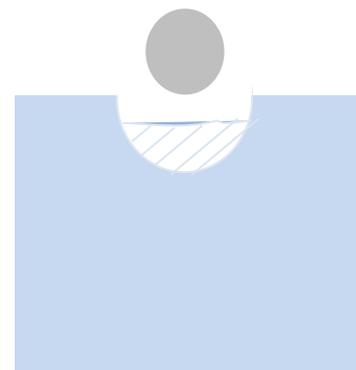
A massa de gasolina que deve ser utilizada nesse aquecimento é, aproximadamente, igual a

- a) 32 g.
- b) 57 g.
- c) 85 g.
- d) 92 g.

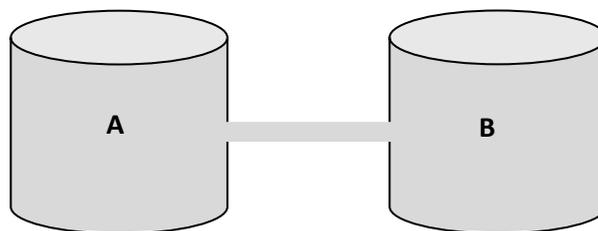
- 18.** Um grande bloco de gelo, à temperatura de fusão (0°C), possui, inicialmente, um orifício de volume igual a 10 cm^3 . Nesse orifício, é colocada uma esfera maciça de ferro, com 100 g de massa e inicialmente a 200°C .

Considerando que o calor específico do ferro é igual a $0,11\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, que o calor latente de fusão do gelo é igual a 80 cal/g , que a massa específica do gelo é igual a $0,918\text{ g/cm}^3$ e que o conjunto esfera mais bloco de gelo formam um sistema termicamente isolado, o novo volume do orifício será aproximadamente igual a

- a) $27,5\text{ cm}^3$
- b) $30,0\text{ cm}^3$
- c) $37,5\text{ cm}^3$
- d) $40,0\text{ cm}^3$



- 19.** Dois recipientes de vidro, de volumes iguais, estão ligados por meio de um tubo de volume desprezível e ambos contêm gás ideal a 0°C . Eles estão a uma pressão de $1,013 \times 10^5\text{ Pa}$. Se um dos recipientes for imerso em água a 100°C e o outro for mantido a 0°C , a pressão do gás passará a ser de aproximadamente



- a) $1,013 \times 10^5\text{ Pa}$.
- b) $1,170 \times 10^5\text{ Pa}$.
- c) $1,820 \times 10^5\text{ Pa}$.
- d) $2,320 \times 10^5\text{ Pa}$.

- 20.** Um mol de um gás monoatômico ideal passa pelo ciclo ABCA. O processo AB ocorre à pressão constante, o processo BC é adiabático e o processo CA ocorre a volume constante. O c_p , calor específico molar à pressão constante, desse gás é $20,78\text{ J/mol.k}$. As temperaturas do gás nos estados A, B e C são $T_A = 200\text{K}$, $T_B = 320\text{K}$ e $T_C = 450\text{K}$. Sabendo que R, a constante dos gases ideais, é igual a $8,31\text{ J/mol.k}$, o trabalho total para esse ciclo é aproximadamente igual a

- a) -457 J .
- b) 457 J .
- c) -2584 J .
- d) 2584 J .

- 21.** Em relação ao primeiro princípio da termodinâmica aplicado a gases ideais, é correto afirmar:

- a) Em uma transformação, um gás só pode realizar trabalho, se receber calor do meio exterior.
- b) Em uma transformação isométrica, o calor absorvido é utilizado para realizar trabalho.
- c) Em uma transformação isobárica, todo calor absorvido é convertido em energia interna.
- d) Em uma transformação isotérmica, não há variação de energia interna e todo calor absorvido é convertido em trabalho.

- 22.** Para demonstrar o máximo rendimento de uma máquina térmica, Carnot propôs um ciclo de rendimento máximo, chamado de ciclo de Carnot. Esse ciclo é composto por
- dois processos isobáricos reversíveis e dois processos adiabáticos reversíveis.
 - dois processos adiabáticos reversíveis e dois processos isotérmicos reversíveis.
 - dois processos adiabáticos irreversíveis e dois processos isotérmicos irreversíveis.
 - dois processos isobáricos reversíveis e dois processos isotérmicos reversíveis.

- 23.** Uma onda senoidal propagando-se ao longo de uma corda é descrita por $y(x;t) = 0,005 \text{ sen}(62,8x - 3,14t)$, com unidades de acordo com o sistema internacional de unidades. Considere o elemento da corda localizado na posição $x = 0,5 \text{ m}$.

No instante $5,0\text{s}$, a velocidade escalar de propagação desta onda, a velocidade escalar transversal desse elemento e a aceleração transversal desse elemento são, aproximadamente,

- $50,000 \text{ mm/s}$; $15,700 \text{ mm/s}$; $- 0,393 \text{ mm/s}^2$
- $50,000 \text{ mm/s}$; $- 15,700 \text{ mm/s}$; $- 49,300 \text{ mm/s}^2$
- $0,05 \text{ mm/s}$; $- 0,125 \text{ mm/s}$; $- 0,393 \text{ mm/s}^2$
- $0,05 \text{ mm/s}$; $- 15,100 \text{ mm/s}$; $- 13,340 \text{ mm/s}^2$

- 24.** Com relação às qualidades fisiológicas do som, fazem-se as seguintes afirmações:

- Dois sons são considerados de mesma altura se as ondas tiverem a mesma amplitude.
- O som de maior intensidade é aquele que transporta maior energia.
- Dois sons de iguais frequências não podem emitir sons de timbres diferentes.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

- I.
- II.
- I e III.
- II e III.

- 25.** Uma fonte esférica emite som uniformemente em todas as direções. Seu nível de intensidade é β_1 para uma distância de 50cm da fonte e β_2 para uma distância de $2,0\text{m}$ da fonte. A diferença $\beta_2 - \beta_1$ é aproximadamente igual a

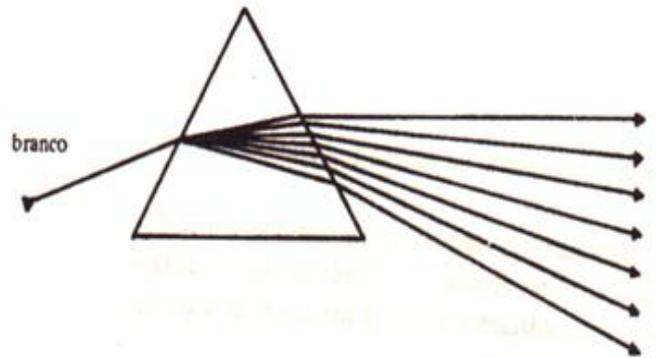
- $- 6,02 \text{ dB}$
- $6,02 \text{ dB}$
- $- 12,04 \text{ dB}$
- $12,04 \text{ dB}$

- 26.** As seis cordas de um violão têm mesmo comprimento e espessuras diferentes e são submetidas à mesma tensão. Com relação ao período de uma onda que percorre as cordas e à velocidade de propagação das ondas, é possível afirmar que

- o período e a velocidade são maiores para as cordas de menor espessura.
- o período é menor e a velocidade é maior para as cordas de menor espessura.
- o período e a velocidade são menores para as cordas de menor espessura.
- o período é maior e a velocidade é menor para as cordas de menor espessura.

- 27.** Em relação ao fenômeno da refração da luz, pode-se afirmar que quando um raio luminoso passa do ar para o vidro
- não sofre desvio se sua incidência é normal à superfície de separação dos meios.
 - sofre um desvio afastando-se da normal à superfície de separação dos meios.
 - não haverá raio refratado se o ângulo de incidência for maior do que o ângulo limite de incidência, ou seja, ocorre reflexão total.
 - atravessando uma lâmina de faces paralelas, a dupla refração sofrida pelo raio o desloca alterando sua direção de propagação.

28. Por volta de 1665, o cientista inglês Issac Newton (1642-1727) verificou que as luzes coloridas, como a amarela e a azul, não eram modificações da luz branca, como se acreditava na época, mas componentes dela. Ele utilizou um prisma para dispersar um estreito feixe de luz branca solar, obtendo, em um anteparo, posto em frente ao prisma, um espectro constituído por várias cores. Cada cor do espectro da luz branca sofre um desvio diferente na travessia do prisma, permitindo a obtenção de um feixe policromático no qual se distinguem as cores fundamentais presentes, também, num arco-íris. A respeito do fenômeno da dispersão da luz no prisma, é correto afirmar que a cor que mais se desvia é

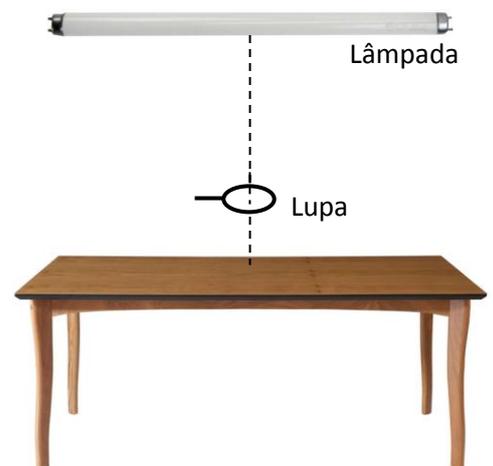


- a vermelha, pois, ao refratar-se do ar para o vidro e do vidro para o ar, sofre menor variação de velocidade de propagação que as demais cores.
- a vermelha, pois, ao refratar-se do ar para o vidro e do vidro para o ar, sofre maior variação no comprimento de onda que as demais cores.
- a violeta, pois, ao refratar-se do ar para o vidro e do vidro para o ar, sofre maior variação de velocidade de propagação que as demais cores.
- a violeta, pois, ao refratar-se do ar para o vidro e do vidro para o ar, sofre maior variação de frequência que as demais cores.

29. Uma lente cuja distância focal é de 30 cm é colocada sob uma lâmpada fluorescente de 120 cm de comprimento. A imagem é focalizada na superfície de uma mesa que se encontra a 36 cm da lente.

O eixo principal da lente é perpendicular à face cilíndrica da lâmpada e à superfície plana da mesa. A figura ao lado ilustra a situação.

O comprimento da imagem da lâmpada que se forma sobre a mesa e a distância da lâmpada à lente são, respectivamente,



- 16 cm e 270 cm.
- 24 cm e 180 cm.
- 180 cm e 24cm.
- 270 cm e 16 cm.

30. Duas esferas condutoras, 1 e 2, estão isoladas e bem afastadas uma da outra, apresentando cargas iguais a Q_1 e Q_2 . Conectando-se as esferas por um fio condutor de capacitância desprezível, algum tempo depois é atingido o equilíbrio eletrostático. Considerando R_1 e R_2 seus respectivos raios e K a constante eletrostática da Lei de Coulomb, o potencial de equilíbrio eletrostático é indicado corretamente em

- a) $K \left(\frac{Q_1 + Q_2}{R_1 + R_2} \right)$
- b) $K \left(\frac{Q_1 Q_2}{R_1 R_2} \right)$
- c) $K \left(\frac{Q_1 R_2}{R_1} \right)$
- d) $K \left(\frac{Q_1 R_1}{R_2} \right)$

31. Durante as tempestades, há o risco de ocorrerem descargas elétricas (raios) entre a terra e uma nuvem. Esse fenômeno pode ocorrer quando

- a) a diferença de potencial elétrico entre a nuvem e a terra é maior do que a permissividade elétrica do ar.
- b) a diferença de potencial elétrico entre a terra e a nuvem é maior do que a rigidez dielétrica do ar.
- c) o campo elétrico entre a nuvem e a terra é maior do que a permissividade elétrica do ar.
- d) o campo elétrico entre a terra e a nuvem é maior do que a rigidez dielétrica do ar.

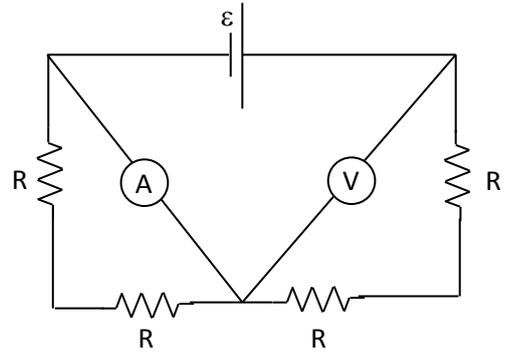
32. Uma esfera de raio R contém uma carga elétrica " q " uniformemente distribuída em todo o seu volume. O campo elétrico criado por essa distribuição de cargas elétricas em um ponto situado no interior da esfera ($0 < r < R$) pode ser expresso por:

- a) $E = \frac{q \cdot r}{4\pi\epsilon_0 R^3}$
- b) $E = \frac{q \cdot R}{4\pi\epsilon_0 r^3}$
- c) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
- d) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$

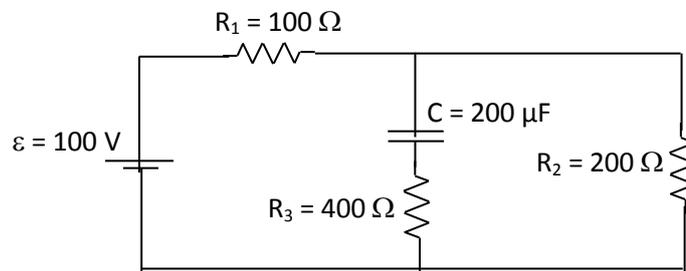
33.O circuito elétrico esquematizado abaixo é constituído de um gerador ideal de f.e.m. igual a 24V, um amperímetro ideal A, um voltímetro ideal V e quatro resistores ôhmicos de resistências iguais a $6\ \Omega$.

As indicações do voltímetro, em volts, e do amperímetro, em ampères, valem, respectivamente,

- a) 0 V e 0 A.
- b) 12 V e 0 A.
- c) 12 V e 1 A.
- d) 24 V e 2 A.



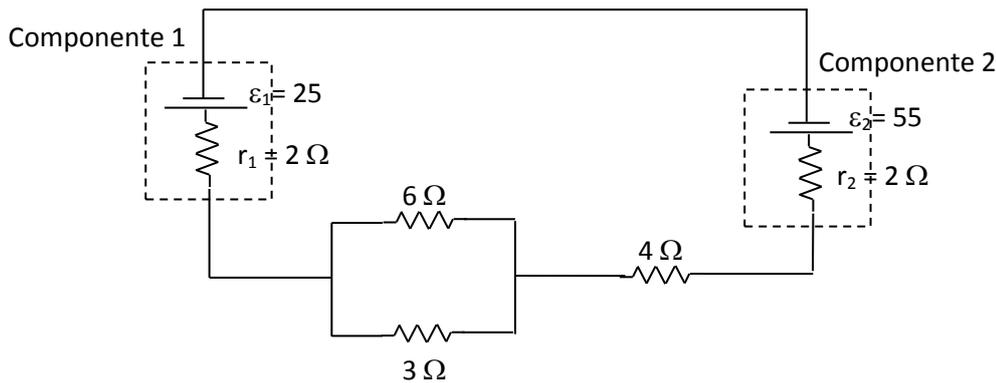
34.O circuito abaixo apresenta uma fonte de tensão ideal, de 100 V, três resistores, R_1 , R_2 e R_3 , com resistências respectivamente iguais a $100\ \Omega$, $200\ \Omega$ e $400\ \Omega$, um capacitor de capacitância $C = 200\ \mu\text{F}$, já completamente carregado, e fios ideais.



É correto afirmar que a quantidade de carga elétrica armazenada no capacitor é igual a

- a) $2,00 \times 10^{-2}\ \text{C}$
- b) $4,00 \times 10^{-2}\ \text{C}$
- c) $8,00 \times 10^{-2}\ \text{C}$
- d) $1,33 \times 10^{-2}\ \text{C}$

35. A figura abaixo esquematiza um determinado circuito elétrico.



A corrente elétrica no resistor $R=3 \Omega$ e a potência total no componente 1 são respectivamente iguais a

- a) 2 A e 93 W.
- b) 1,5 A e 75 W.
- c) 3 A e 147 W.
- d) 2 A e 75 W.

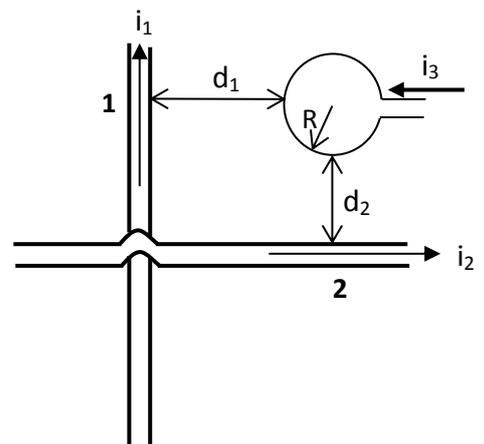
36. Uma bobina com 100 espiras circulares e 157 mm de raio é submetida a um campo magnético uniforme que faz um ângulo de 60° com a normal ao plano de cada espira. O módulo do campo magnético aumenta a uma taxa constante de 20 mT para 60 mT em 10 ms.

Considerando que a espira tenha uma resistência elétrica de $50,0 \Omega$, a corrente induzida na espira, quando o campo magnético é de 50 mT, vale, em ampères, aproximadamente

- a) 0,62
- b) 0,54
- c) 0,31
- d) 0,00

37. A figura abaixo ilustra dois fios condutores, longos e retilíneos, 1 e 2, dispostos perpendicularmente entre si, percorridos, respectivamente, pelas correntes i_1 e i_2 , e uma espira circular, de raio R , percorrida por uma corrente i_3 .

Considerando que o meio é o vácuo, cuja permeabilidade magnética é $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$, o módulo do campo magnético resultante no centro da espira circular é representado corretamente por



- a) $\frac{2 \times 10^{-7} \cdot i_2}{d_2 + R} + \frac{2\pi \times 10^{-7} \cdot i_3}{R} - \frac{2 \times 10^{-7} \cdot i_1}{d_1 + R}$
- b) $\frac{2 \times 10^{-7} \cdot i_2}{d_2 + R} - \frac{2\pi \times 10^{-7} \cdot i_3}{R} - \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot i_1}{d_1 + R}$
- c) $\frac{4 \times 10^{-7} \cdot i_2}{d_2} + \frac{2\pi \times 10^{-7} \cdot i_3}{R} - \frac{4 \times 10^{-7} \cdot i_1}{d_1}$
- d) $\frac{2\pi \times 10^{-7} \cdot i_2}{d_2 - R} + \frac{2 \times 10^{-7} \cdot i_3}{R} + \frac{2\pi \times 10^{-7} \cdot i_1}{d_1 - R}$

38. Uma régua com 1 m de comprimento próprio move-se com velocidade $v = 0,8c$, onde c é a velocidade da luz no vácuo ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s), paralelamente à sua maior dimensão, em relação a um observador, em repouso num laboratório.

A respeito do fenômeno descrito acima, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Para o observador no laboratório, ocorre contração no comprimento da régua somente na direção perpendicular ao movimento.
- II. O comprimento da régua medido pelo observador no laboratório será igual a 0,6 m.
- III. Enquanto no referencial da régua um cronômetro mede a passagem de 2,00 min, um cronômetro no referencial do laboratório mede a passagem de 3,33 min.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

39. Uma determinada fonte radioativa foi colocada próxima a um detector de radiação para que se pudesse verificar a taxa de contagem. É correto afirmar que,

- a) se a fonte radioativa emitir partículas alfa, a taxa de emissão de radiação, por parte da amostra, será constante no tempo.
- b) se a fonte radioativa emitir radiação gama, a taxa de emissão de radiação, por parte da amostra, será constante no tempo.
- c) se a fonte radioativa emitir partículas beta, tanto beta (+) como beta (-), a taxa de emissão de radiação, por parte da amostra, aumentará linearmente no tempo.
- d) independentemente de a fonte radioativa emitir alfa, beta ou gama, a taxa de emissão de radiação, por parte da amostra, diminuirá exponencialmente no tempo.

40. Em 1913, Bohr propôs um modelo para o átomo de Hidrogênio baseado em uma combinação entre a mecânica clássica e a mecânica quântica. Na época, os físicos tentavam relacionar as frequências das linhas espectrais com a frequência com a qual o elétron orbita em torno do seu núcleo. No entanto, não conseguiam explicar as propriedades espectrais do hidrogênio sem a necessidade de suposições adicionais. Dentre os problemas encontrados, de acordo com a teoria eletromagnética clássica, qualquer carga elétrica acelerada irradia ondas eletromagnéticas e, assim, a energia de um elétron descrevendo uma órbita deveria diminuir continuamente. O raio de sua órbita deveria tornar-se cada vez menor e ele deveria descrever uma trajetória espiral até cair no núcleo. À medida que os elétrons irradiam energia, suas velocidades angulares variam continuamente, e eles deveriam emitir um espectro contínuo e não espectro de linha que observamos na realidade (como era observado pelos físicos da época). Para resolver esses problemas, evidenciou-se a necessidade de se criar um novo modelo atômico.

Analise as proposições abaixo a respeito do modelo proposto por Bohr.

- I. Bohr postulou que um elétron em um átomo pode circular em torno do núcleo descrevendo órbitas estacionárias sem emitir nenhuma radiação.
- II. De acordo com Bohr, existe uma energia definida associada a cada órbita estacionária, e o átomo só irradia energia ao fazer uma transição de uma dessas órbitas para a outra.
- III. A energia é irradiada na forma de um fóton e obedece à Equação $E_i - E_f = n \left(\frac{h}{2\pi} \right)$, onde h é a constante de Planck.
- IV. Um átomo emite ou absorve radiação em uma determinada frequência quando um elétron daquele átomo se move em um estado quântico estacionário.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

