



CIDADE DE PASSO FUNDO
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!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

- Para essa prova, considere SI como sendo o Sistema Internacional de Unidades e Medidas.
- Para a aceleração gravitacional, utilize $g = 10\text{m/s}^2$.
- As figuras constantes nessa prova são meramente ilustrativas.

- 1.** Dois veículos A e B de dimensões desprezíveis deslocam-se na mesma estrada retilínea, definida pelo eixo X, inicialmente no mesmo sentido positivo do eixo. O veículo A passa na posição $x=20\text{m}$ no instante $t=0\text{s}$, com velocidade constante, alcançando a posição $x=32\text{m}$ no instante $t=3,0\text{s}$. O veículo B, que possui aceleração constante, passa na posição $x=0\text{m}$, no instante $t=0\text{s}$, com velocidade de 12m/s .

Para que esses dois veículos estejam lado a lado no instante $t=4\text{s}$, o veículo B deverá ter aceleração de

- a) $2,5\text{m/s}^2$ no sentido da velocidade inicial dos móveis.
- b) $1,5\text{m/s}^2$ no sentido da velocidade inicial dos móveis.
- c) $2,5\text{m/s}^2$ no sentido contrário ao da velocidade inicial dos móveis.
- d) $1,5\text{m/s}^2$ no sentido contrário ao da velocidade inicial dos móveis.

- 2.** O motorista de um automóvel, que viaja a uma velocidade de 90km/h , avista um sinal de trânsito que determina uma parada obrigatória quando se encontra a 50m do sinal. Imediatamente o motorista freia, produzindo, sobre o veículo, uma desaceleração crescente cujo módulo é expresso pela equação $a=2.t$ em unidades do SI.

O veículo irá parar numa posição que se encontra aproximadamente

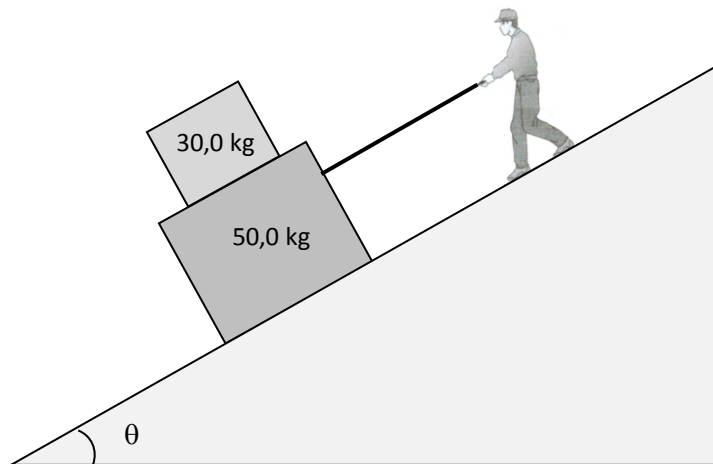
- a) 17 m antes da placa.
- b) 17 m após a placa.
- c) 33 m após a placa.
- d) 33 m antes da placa.

- 3.** Um relógio de ponteiros de movimento contínuo marca 12 horas. Nesse horário, os ponteiros dos minutos e das horas estão sobrepostos.

O intervalo de tempo para que os ponteiros fiquem perfeitamente sobrepostos, novamente, pela primeira vez, é igual a

- a) 1 h 5 min 00 s
- b) 1 h 5 min 15 s
- c) 1 h 5 min 27 s
- d) 1 h 5 min 33 s

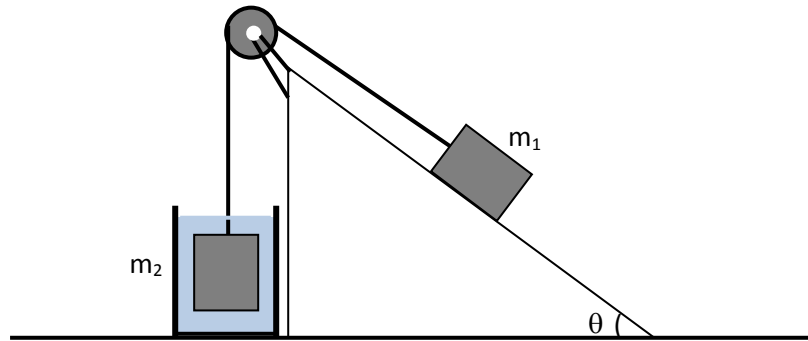
4. Em uma empresa industrial, uma esteira transporta caixas da linha de produção ao setor comercial. Uma caixa de peso igual a 100N é transportada sobre a esteira sem escorregar, em um trecho onde a esteira é inclinada em 5° em relação à horizontal. Em determinado instante, a esteira move-se em movimento retardado com velocidade igual a 6,00m/s no sentido ascendente do plano e aceleração de módulo $0,40\text{m/s}^2$. A força de atrito entre a caixa e a esteira e o coeficiente de atrito mínimo, para que não haja deslizamento são, respectivamente,
- 4,7 N no sentido descendente do plano e 0,087
 - 4,7 N no sentido ascendente do plano e 0,047
 - 8,7 N no sentido descendente do plano e 0,087
 - 8,7 N no sentido ascendente do plano e 0,047
5. Um operário deseja transportar duas caixas de massas iguais a 30,0kg e 50,0kg ao longo de uma rampa, de forma que elas desçam com velocidade constante e sem que a caixa de 30,0kg escorregue sobre a de 50,0kg, como ilustra a figura. O coeficiente de atrito cinético entre a rampa e a caixa inferior é de 0,450, e o coeficiente de atrito estático entre as duas caixas é 0,800. Dados: $\text{sen } \theta = 0,60$ $\text{cos } \theta = 0,80$



- Os valores da força que o operário deve aplicar sobre a corda, paralela à rampa, e da força de atrito entre as duas caixas, para manter a velocidade constante, são, respectivamente,
- 372 N e 180 N
 - 372 N e 192 N
 - 948 N e 180 N
 - 948 N e 192 N

6. A figura abaixo representa um bloco de massa m_1 e massa específica ρ_1 , o qual está apoiado numa superfície plana inclinada de um ângulo θ em relação à horizontal. O bloco de massa m_2 e massa específica ρ_2 , conectado ao bloco 1 por um fio ideal, está completamente mergulhado em um líquido de massa específica $\rho_{líq}$.

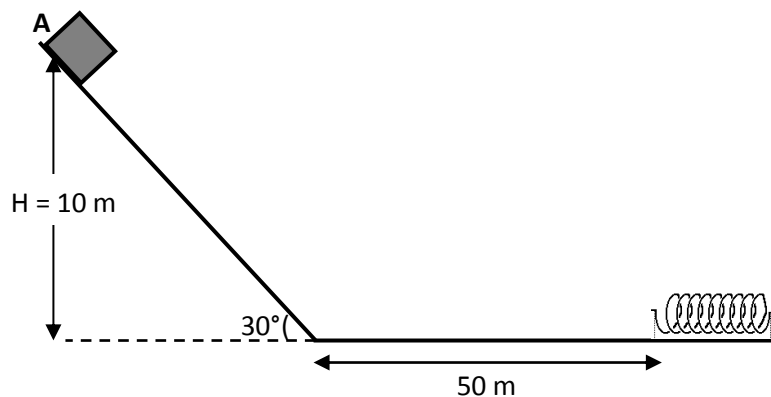
Considere desprezível qualquer tipo de atrito que possa atuar sobre o sistema físico em questão e ainda que a polia e os fios sejam ideais.



A massa específica do líquido para que o sistema físico permaneça em repouso é representada por

- a) $\rho_{líq} = \rho_2 \cdot \left(1 - \frac{m_1}{m_2} \cdot \text{sen}\theta\right)$ b) $\rho_{líq} = \rho_1 \cdot \left(1 - \frac{m_2}{m_1} \cdot \text{sen}\theta\right)$
 c) $\rho_{líq} = \rho_2 \cdot \left(1 - \frac{m_1}{m_2}\right)$ d) $\rho_{líq} = \rho_1 \cdot \rho_2 \cdot \left(\frac{m_1}{m_2} \cdot \text{sen}\theta\right)$

7. O bloco de massa 20,0 kg representado na figura desliza a partir do ponto A, de altura 10 m em relação ao solo, com velocidade inicial de 10 m/s, ao longo de uma rampa de 30° de inclinação.



Após atingir o plano horizontal, o bloco percorre 50 m até atingir uma mola de constante elástica 20 N/m. Considere que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e as superfícies de movimento vale 0,2. O valor aproximado da velocidade com que o bloco atinge o plano horizontal e a deformação máxima da mola são, respectivamente, iguais a:

- a) 15 m/s e 5,0 m
 b) 15 m/s e 3,4 m
 c) 9,4 m/s e 5,0 m
 d) 9,4 m/s e 3,4 m

- 8.** Num sistema idealizado, dois satélites de massa M orbitam um planeta central de massa $2M$. Os dois satélites estão em órbita circular ao redor da estrela central, ocupando a mesma órbita circular de raio R . A distância em linha reta entre esses dois satélites é sempre $2R$.

Considerando esse sistema isolado, o período orbital de cada satélite é dado por

a) $T = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{2GM}}$

b) $T = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$

c) $T = \frac{4}{3}\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$

d) $T = \frac{2\sqrt{2}}{3}\pi\sqrt{\frac{R^4}{GM}}$

- 9.** Uma partícula A ($m_A = 100$ g) está localizada na origem de um sistema de referência e inicia seu movimento com aceleração $\vec{a} = 4t^3$ (m/s^2) \hat{i} . No exato instante em que A inicia seu movimento, uma partícula B ($m_B = 300$ g), com velocidade $\vec{v} = 10$ (m/s) \hat{i} , passa pela origem do sistema de referência. Dois segundos após o início do movimento de A, os módulos dos vetores posição e velocidade do centro de massa do sistema formado pelas duas partículas são

- a) 16,6 m e 11,5 m/s
 b) 27 m e 19,5 m/s
 c) 18 m e 11,5 m/s
 d) 16,6 m e 16,6 m/s

- 10.** Um cilindro e uma esfera maciços e homogêneos, de mesma massa e de mesmo raio, rolam sem deslizar sobre uma superfície plana e horizontal. Seus centros de massa desenvolvem a mesma velocidade. Os momentos de inércia em relação ao eixo que passa pelo centro de massa da esfera e do cilindro são dados, respectivamente, pelas expressões

$$I = \frac{2}{5}mr^2 \text{ e } I = \frac{1}{2}mr^2.$$

A partir dessas informações, afirma-se que o valor absoluto do trabalho externo realizado sobre cada corpo até que atinjam o repouso é

- a) igual para os dois corpos porque eles têm a mesma massa e a mesma velocidade do centro de massa.
 b) maior para a esfera porque a sua velocidade angular é maior.
 c) maior para o cilindro porque seu momento de inércia é maior.
 d) maior para a esfera porque o seu momento de inércia é menor.

11. Você está em pé sobre o centro de uma mesa giratória, girando com velocidade angular ω_1 , mantendo os braços estendidos horizontalmente com um haltere de massa 2,0kg em cada uma de suas mãos. Então, você fecha os braços e eles ficam posicionados, junto com os dois halteres próximos ao peito, e sua velocidade angular passa a ser ω_2 . O momento de inércia do seu corpo, em relação ao eixo de rotação, é igual a $3,00\text{kg}\cdot\text{m}^2$ quando seus braços estão estendidos horizontalmente, e $1,98\text{kg}\cdot\text{m}^2$ quando seus braços estão posicionados próximo ao peito. Os dois halteres estão posicionados a 1,0m do eixo de rotação quando seus braços estão abertos e 0,10m quando seus braços estão fechados.

Considerando os halteres como partículas, qual é a relação ω_2/ω_1 ?

- a) 0,40
- b) 1,00
- c) 1,51
- d) 2,50

12. Um bloco de massa 2,0kg preso a uma mola de constante elástica 32N/m descreve um movimento harmônico simples horizontal com amplitude $A = 10$ cm, sem atrito com a superfície. No instante em que o bloco passa pela posição de equilíbrio, um pequeno objeto de massa 0,5 kg é aderido ao bloco com velocidade inicial desprezível em relação à superfície.

Com isso, o sistema passa a oscilar com uma amplitude A' , aproximadamente igual a

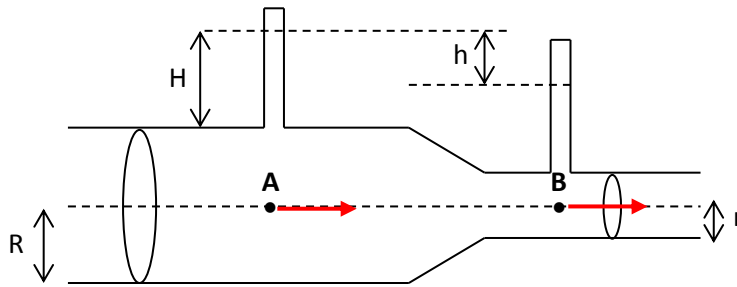
- a) 8,0 cm
- b) 8,9 cm
- c) 10,1 cm
- d) 11,2 cm

13. Um disco plano uniforme de raio R e massa M é suspenso por um eixo horizontal perpendicular ao disco através de um ponto P localizado a uma distância $\frac{R}{2}$ acima do centro de gravidade do disco. O disco é deslocado do seu ponto de equilíbrio com uma pequena amplitude e liberado a oscilar, executando um movimento harmônico simples. Considere o momento de inércia do disco plano em relação a um eixo que passa pelo seu centro de massa $I_{\text{cm}} = \frac{1}{2}MR^2$.

O período de oscilação desse disco quando fixado em P é

- a) $T = 2\pi\sqrt{\frac{3R}{2g}}$
- b) $T = \pi\sqrt{\frac{R}{g}}$
- c) $T = 2\pi\sqrt{\frac{R}{2g}}$
- d) $T = \pi\sqrt{\frac{3R}{g}}$

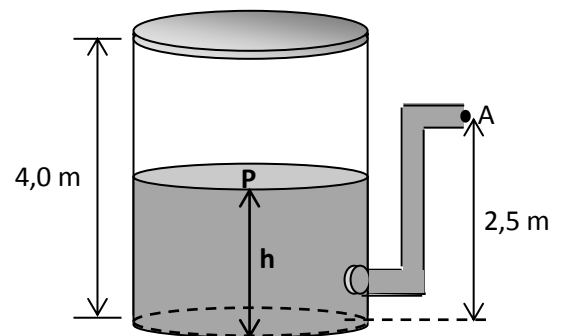
14.A figura abaixo representa o tubo de Venturi, um dispositivo criado para medir a velocidade de escoamento de um líquido incompressível, por meio da diferença de pressão entre duas seções de diferentes áreas do tubo de escoamento.



Considerando que a água, cuja densidade é igual a $1,00\text{g/cm}^3$, está escoando através do tubo, que $R=4,00\text{cm}$, $r=2,00\text{cm}$, $h=6,75\text{cm}$ e, ainda, que a aceleração gravitacional seja igual a $10,0\text{m/s}^2$, afirma-se que a velocidade de escoamento nos pontos A e B da figura acima são, respectivamente, iguais a

- a) 0,20 m/s e 0,80 m/s
- b) 0,30 m/s e 1,20 m/s
- c) 4,00 m/s e 16,0 m/s
- d) 10,0 m/s e 40,0 m/s

15.Um tubo está conectado a um grande tanque de água, conforme mostra a figura ao lado. O topo do tanque de 4,00m de altura é vedado hermeticamente através de uma tampa e existe ar comprimido entre a tampa e a superfície da água. Quando a altura h da água é de 3,50 m, a pressão absoluta do ar comprimido é $8,20 \times 10^5$ Pa. Suponha que o todo o sistema se mantenha a temperatura constante, considere o tudo aberto para a atmosfera, a pressão atmosférica igual a $1,00 \times 10^5$ Pa e que o escoamento do fluido é ideal.



A velocidade de escoamento da água, no ponto A, quando a altura da coluna líquida for de 2,00 m, será de

- a) zero
- b) 28,2 m/s
- c) 14,1 m/s
- d) 26,3 m/s

16. Um termômetro tem o bulbo e o tubo capilar de vidro e contém um volume V_0 de mercúrio. Uma variação na temperatura de ΔT altera o nível de mercúrio no tubo capilar de Δh . Considerando γ_{Hg} o coeficiente de dilatação volumétrica do mercúrio e α_V o coeficiente de dilatação linear do vidro, e desprezando as variações na área do tubo capilar e os efeitos de capilaridade e tensão superficial, seu diâmetro interno é igual a

a) $\sqrt{\frac{4V_0\Delta T(\gamma_{\text{Hg}} - 3\alpha_V)}{\pi\Delta h}}$

b) $\sqrt{\frac{V_0\Delta T(\gamma_{\text{Hg}} - 3\alpha_V)}{\pi\Delta h}}$

c) $\sqrt{\frac{4V_0\Delta T(\gamma_{\text{Hg}} - \alpha_V)}{\pi\Delta h}}$

d) $\sqrt{\frac{V_0\Delta T(\gamma_{\text{Hg}} - \alpha_V)}{\pi\Delta h}}$

17. Um calorímetro adiabático de alumínio, com 300g de massa, contém 400g de água a 22°C. Uma amostra de 100g de gelo a -20°C é introduzida no calorímetro. Com isso, verifica-se que o sistema atinge uma temperatura T no equilíbrio térmico. Com o sistema já em equilíbrio térmico, uma segunda amostra de gelo, com 100g e temperatura de -10°C, é adicionada e verifica-se que um novo equilíbrio térmico é atingido quando ainda resta certa massa M de gelo não derretida.

Considere os seguintes dados:

Calor específico do gelo = 0,5 cal/g.°C

Calor específico da água = 1,0 cal/g.°C

Calor específico do alumínio = 0,22 cal/g.°C

Calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g

Calor latente de vaporização da água = 540 cal/g

De acordo com os dados acima, a temperatura T e a massa M são, aproximadamente

- a) $T = 2,21^\circ\text{C}$ e $M = 9,40\text{g}$
b) $T = 2,21^\circ\text{C}$ e $M = 90,6\text{g}$
c) $T = 0^\circ\text{C}$ e $M = 9,40\text{g}$
d) $T = 3,98^\circ\text{C}$ e $M = 90,6\text{g}$

18. Imediatamente antes de se chocar com um determinado alvo, um projétil de chumbo estava a uma temperatura de 20°C. Nesse choque, toda a energia cinética do projétil se transformou em energia interna no projétil, o que provocou uma elevação de sua temperatura e a sua fusão completa.

Considere os seguintes dados

Calor específico do chumbo = 0,03 cal/g.°C

Calor latente de fusão do chumbo = 6,0 cal/g

Temperatura de fusão do chumbo = 327°C

1 caloria = 4,2 joules

De acordo com os dados acima a velocidade com que o projétil de chumbo impactou o alvo foi de

- a) 5,5m/s
- b) 11,3m/s
- c) 278,1m/s
- d) 357,4m/s

19. Uma amostra de um mol de um determinado gás é colocada em um recipiente, onde sofre inicialmente uma compressão isotérmica até atingir metade de seu volume e, em seguida, é expandida isobaricamente até atingir o seu volume inicial.

Analise as afirmativas abaixo, relativas à situação descrita.

- I. A pressão do gás ao final da segunda transformação, é o dobro da inicial.
- II. A variação total da energia interna do gás é nula.
- III. A primeira transformação pode ser adiabática.

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

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

20. Uma bolha contendo n moles de um gás ideal monoatômico absorve calor e sofre um acréscimo de temperatura ΔT a pressão constante. Considerando que o calor específico molar de um gás ideal monoatômico a volume constante é dado por $c_v = \frac{3}{2}R$, em que R é a constante universal dos gases ideais, a quantidade de calor absorvida pelo gás nessa transformação é expressa por

- a) $\frac{1}{2}n.R.\Delta T$
- b) $\frac{3}{2}n.R.\Delta T$
- c) $\frac{5}{2}n.R.\Delta T$
- d) $n.R.\Delta T$

21. Uma moderna usina termoeletrica opera com vapor d'água superaquecido a uma temperatura da ordem de 400°C , e é resfriada com água de rio, com temperatura média de 20°C . Devido a inúmeros tipos de perdas, o rendimento máximo que se consegue atingir na prática é da ordem de 40% .

Esse rendimento corresponde a um percentual do rendimento máximo ideal da ordem de

- a) 42%.
- b) 56%.
- c) 70%.
- d) 95%.

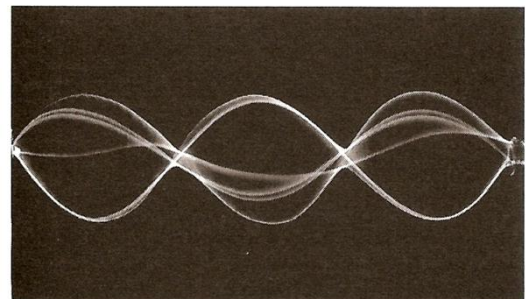
22. Uma onda progressiva propaga-se ao longo de uma corda cuja massa por unidade de comprimento é μ e que se encontra submetida a uma tensão τ . O módulo da velocidade da onda é v , o comprimento de onda é λ e o período de oscilação é T .

Se duplicarmos a tensão na corda, sem alterar as demais características da mesma, a velocidade, o comprimento de onda e o período passarão a ter os seguintes valores, respectivamente

- a) $2v$, 2λ e $2T$
- b) $\sqrt{2} v$, $\sqrt{2} \lambda$ e T
- c) $\sqrt{2} v$, λ e $\sqrt{2} T$
- d) $\frac{v}{\sqrt{2}}$, $\frac{\lambda}{\sqrt{2}}$ e T

23. Um trem de ondas progressivas propaga-se ao longo de uma corda até incidir na extremidade fixa da mesma, quando então se reflete. O mesmo fenômeno ocorre na outra extremidade da corda, sucessivamente.

A onda resultante da superposição das duas ondas, incidente e refletida, representada na figura ao lado, é uma onda



Fonte: Young e Freedman. Física II: termodinâmica e ondas, 2008.

- a) progressiva de amplitude igual ao dobro da amplitude da onda incidente e de comprimento de onda igual à metade do comprimento de onda incidente.
- b) estacionária de amplitude igual ao dobro da amplitude da onda incidente e de comprimento de onda igual à metade do comprimento de onda incidente.
- c) progressiva de amplitude igual à amplitude da onda incidente e de comprimento de onda igual ao dobro de comprimento de onda da incidente.
- d) estacionária de amplitude igual ao dobro da amplitude da onda incidente e de comprimento de onda igual ao comprimento de onda da incidente.

24. Um trem que se desloca para o norte com velocidade de 25,00 m/s em relação ao solo emite o som de um apito com frequência de 500,0 Hz. Um atleta corre afastando-se do trem, para o sul, com velocidade de 5,000 m/s em relação ao solo.

Considerando que a velocidade do som no ar é 340,0 m/s, a frequência do som emitido pelo apito do trem que é detectada pelo atleta é igual a

- a) 547,6 Hz.
- b) 470,1 Hz.
- c) 472,6 Hz.
- d) 458,9 Hz.

25. Um espelho esférico projeta sobre um anteparo uma imagem de um determinado objeto reduzida em 3 vezes. A distância entre o objeto e sua respectiva imagem é de 30,00 cm. A respeito dessa situação, são feitas as seguintes afirmativas.

- I. O espelho é côncavo e sua distância focal é de 11,25 cm.
- II. O objeto encontra-se a uma distância inferior a 20,00 cm do vértice do espelho.
- III. A imagem será virtual, se o objeto se aproximar 34,00 cm do vértice do espelho.
- IV. A distância da imagem ao espelho é de 7,500 cm.

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

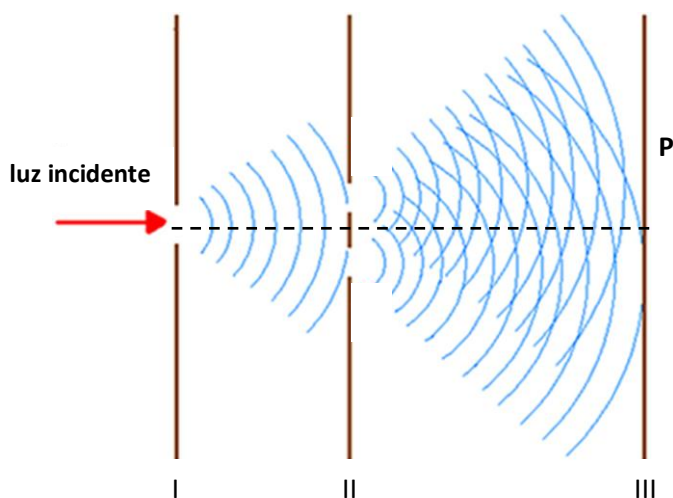
- a) I.
- b) I e II.
- c) I e III.
- d) II e IV.

26. Em uma aula experimental, o professor de Física demonstra a dispersão da luz através de uma placa de diamante plana. Ao fazer incidir um raio de luz branca, os alunos observam a decomposição do raio em vários raios coloridos. O professor então mede o ângulo formado entre o raio incidente e a placa de vidro, obtendo um valor igual a $37,0^\circ$. Logo em seguida, mede o ângulo formado pelos raios vermelho e violeta com a superfície da placa, quando se propagam no seu interior, e obtém valores respectivamente iguais a $70,0^\circ$ e $70,5^\circ$.

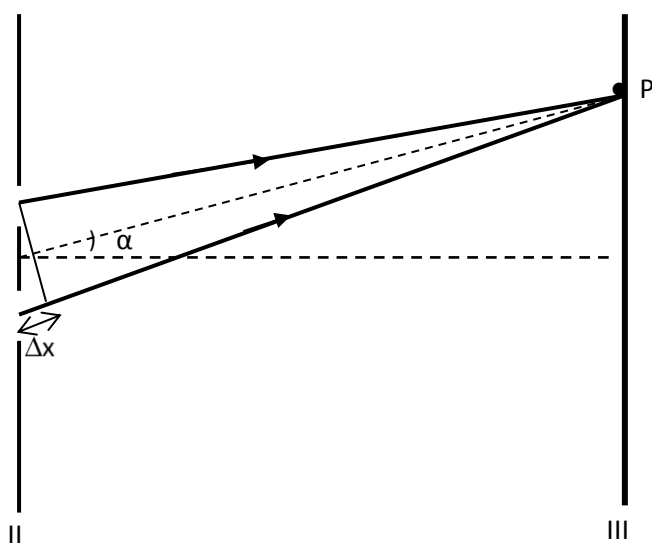
Os valores aproximados dos índices de refração do diamante em relação ao ar para as cores vermelha e violeta são, respectivamente

- a) 2,39 e 2,45
- b) 1,80 e 1,85
- c) 2,34 e 2,39
- d) 2,18 e 2,23

27. A figura abaixo ilustra a experiência realizada por Thomas Young em 1801 para demonstrar o fenômeno da interferência luminosa. Considere que I, II e III são anteparos. No primeiro, há um orifício, onde ocorre a primeira difração da luz; no segundo há dois orifícios, onde ocorre a segunda difração. As franjas de interferência são projetadas no terceiro anteparo.



Considere que Δx é a diferença de caminho percorrido pelos raios luminosos resultantes da segunda difração, conforme ilustra a figura abaixo.



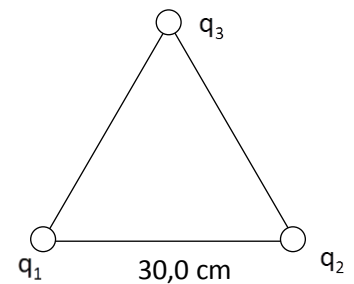
Para que, no ponto P da figura, ocorra formação de uma "franja" clara, é necessário e suficiente que

- as dimensões dos orifícios tenham ordem de grandeza superior ao comprimento de onda da luz.
- as frentes de onda cheguem ao ponto fora de fase, provocando uma interferência construtiva.
- a diferença de caminho Δx contenha um número par de meios comprimentos de onda.
- a diferença de caminho Δx contenha um número ímpar de comprimentos de onda.

28.Três cargas elétricas pontuais, q_1 , q_2 e q_3 , são colocadas nos vértices do triângulo equilátero representado na figura ao lado.

Considere $q_1 = 6,00 \mu\text{C}$, $q_2 = 4,00 \mu\text{C}$ e $q_3 = 2,00 \mu\text{C}$, e que o meio é o vácuo, cuja constante eletrostática é $k_0 = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

O vetor força elétrica, resultante na carga elétrica q_3 , é representado, aproximadamente, por



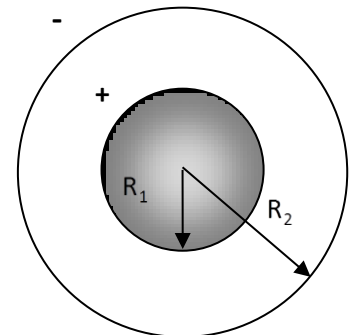
a) $F_R = 1,74 \text{ N}$; $\theta = 84^\circ$ e

b) $F_R = 1,74 \text{ N}$; $\theta = 97^\circ$ e

c) $F_R = 1,06 \text{ N}$; $\theta = 84^\circ$ e

d) $F_R = 1,06 \text{ N}$; $\theta = 97^\circ$ e

29.Um capacitor esférico constituído por uma esfera maciça de raio $R_1 = a$ e uma casca esférica de raio $R_2 = 2a$ (figura ao lado) possui uma capacitância C . Com a intenção de alterar a capacitância do capacitor, substitui-se a casca esférica por outra de raio igual ao dobro do raio da primeira. A nova capacitância do capacitor será

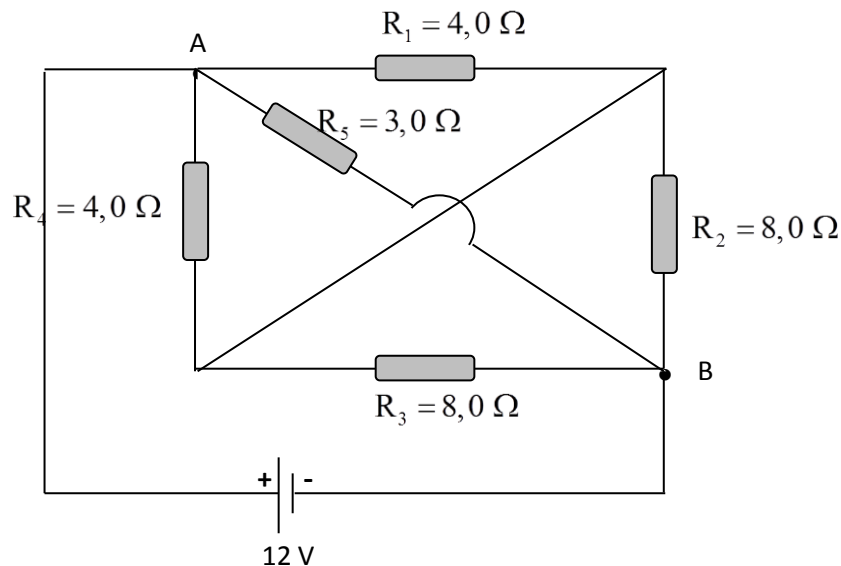


- a) $\frac{C}{2}$
- b) $\frac{2}{3}C$
- c) $\frac{3}{4}C$
- d) $\frac{C}{3}$

30. Um fio metálico possui resistência elétrica igual a R em cada metro de comprimento. Sabendo-se que a massa específica do material do fio é ρ e sua condutividade é σ , afirma-se que a massa de um metro desse fio pode ser expressa por

- a) $\sigma \cdot \frac{\rho}{R}$
- b) $\frac{\rho}{\sigma \cdot R}$
- c) $\frac{\sigma \cdot R}{\rho}$
- d) $\frac{\sigma}{\rho \cdot R}$

31. A figura abaixo representa uma associação de cinco resistores R_1, R_2, R_3, R_4 e R_5 , conectados a uma fonte de tensão ideal, de 12 V, através de fios ideais.



A diferença de potencial elétrico e a potência dissipada no resistor R_1 são, respectivamente, iguais a

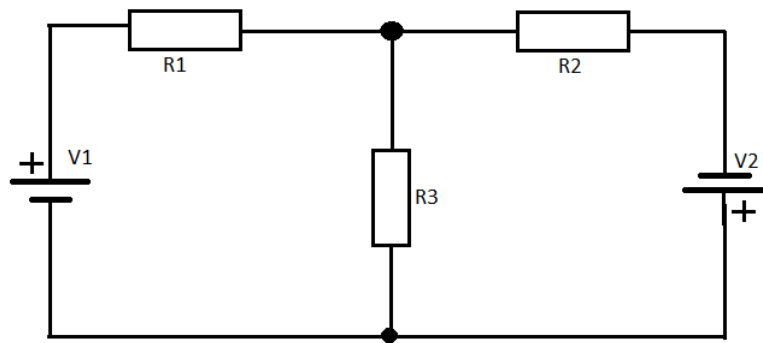
- a) 4,0 V e 4,0 W
- b) 4,0 V e 12 W
- c) 0,0 V e 0,0 W
- d) 12 V e 4,0 W

32. Duas baterias de mesma força eletromotriz ε e resistência interna r são associadas em paralelo e conectadas a um resistor de resistência R . Ajusta-se o valor de R para que a potência dissipada pelo resistor externo seja máxima.

O valor dessa potência é expresso por

- a) $\frac{\varepsilon^2}{2r}$
- b) $\frac{\varepsilon^2}{5r}$
- c) $\frac{\varepsilon^2}{4r}$
- d) $\frac{\varepsilon^2}{3r}$

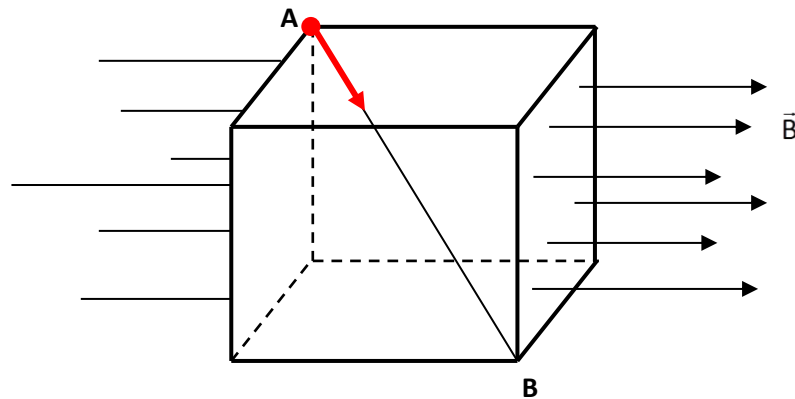
33. Três resistores, $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ e $R_3 = 5 \Omega$, são ligados a duas fontes de tensão contínuas ($V_1 = 28V$ e $V_2 = 20V$), conforme o esquema abaixo.



A potência elétrica dissipada pelo resistor R_3 é igual a

- a) 3,5 W
- b) 3,9 W
- c) 5,3 W
- d) 9,3 W

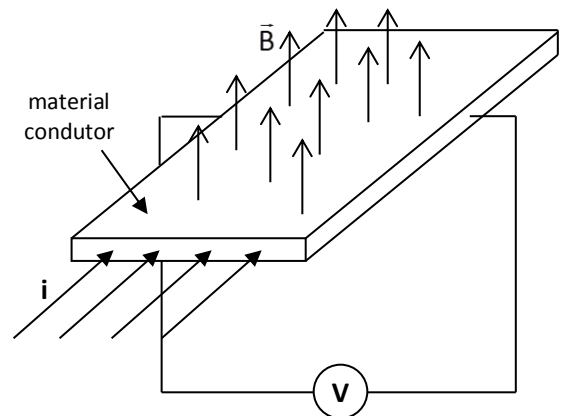
34. Um próton penetra pelo ponto A de uma suposta região cúbica (de aresta a) com velocidade \vec{v} , numa direção que coincide com a reta que liga os pontos A e B. Essa região está submetida a um campo magnético uniforme \vec{B} , cujas linhas são perpendiculares às faces laterais do cubo, conforme esquematizado na figura abaixo.



A intensidade da força magnética a que o próton fica submetido no instante em que penetra a região cúbica, pelo ponto A, é representada por

- a) $\sqrt{3}.e.v.B$
- b) $\sqrt{2}.e.v.B$
- c) $3.e.v.B$
- d) $\frac{\sqrt{3}}{3}.e.v.B$

35. O chamado efeito Hall, descoberto pelo físico americano Edwin Hall em 1879, enquanto ele ainda era aluno do curso de graduação, constitui-se numa forma para determinar o sinal dos portadores de carga em movimento em um condutor percorrido por corrente elétrica. A figura ao lado mostra uma cinta metálica percorrida por uma corrente elétrica e atravessada por um campo magnético uniforme \vec{B} , perpendicular ao plano da cinta.



Considerando \mathbf{i} como sendo o sentido convencional da corrente, conclui-se que o potencial mais alto estará do lado

- a) direito da cinta, pois, como o sentido da corrente é o convencional, os portadores de carga movem-se em sentido contrário ao da corrente.
- b) esquerdo da cinta, pois, como o sentido da corrente é o convencional, os portadores de carga só podem transportar cargas positivas.
- c) esquerdo da cinta, pois os portadores de carga num condutor sólido sempre transportam cargas negativas.
- d) direito da cinta, pois os portadores de carga num condutor sólido sempre transportam cargas negativas.

36. Uma bobina formada por 50 espiras de diâmetro igual a 10 cm encontra-se perpendicularmente por um campo magnético de 20 T. Esse campo reduz-se em taxa constante, até chegar a zero em um intervalo de tempo de 100 ms.

A força eletromotriz induzida na bobina durante esse período é igual a

- a) 1,57 V.
- b) 78,5 V.
- c) 157 V.
- d) 314 V.

37. A indutância de uma bobina de N espiras é L e sua resistência é R. Se uma força eletromotriz ε é aplicada a esse indutor, a energia armazenada em seu campo magnético, após intensidade da corrente elétrica atingir o seu valor máximo, é dada por

- a) $L \cdot \frac{\varepsilon^2}{2 \cdot R^2}$
- b) $L^2 \cdot \frac{\varepsilon}{2 \cdot R}$
- c) $L \cdot \frac{\varepsilon^2}{R}$
- d) $L \cdot \frac{\varepsilon^2}{2 \cdot R}$

38. Considere as afirmativas abaixo a respeito das equações básicas do eletromagnetismo (Equações de Maxwell)

- I. A carga elétrica em um condutor isolado se desloca para a superfície do mesmo.
- II. Monopólos magnéticos nunca foram observados
- III. Uma corrente elétrica se formará na espira, se movimentarmos um ímã em sua direção.
- IV. Um fio percorrido por uma corrente elétrica gera um campo magnético em torno dele.
- V. A velocidade da luz pode ser calculada a partir de medidas puramente eletromagnéticas.

Das afirmativas acima, **estão relacionadas à Lei de Ampère** apenas

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

39.O tempo de vida médio de um múon positivo (μ^+), medido no sistema de referência do múon, vale $2,20 \times 10^{-6}$ s. Essa partícula se desloca com velocidade de $0,95.c$ em relação ao laboratório, onde c é a velocidade da luz no vácuo.

O tempo de vida médio do múon e a distância média que essa partícula percorre em relação ao laboratório são, respectivamente, iguais a

- a) $2,2 \times 10^{-6}$ s e 627 m
- b) $7,05 \times 10^{-6}$ s e 627 m
- c) $7,05 \times 10^{-6}$ s e 2008 m
- d) $15,6 \times 10^{-6}$ s e 2008 m

40.Em 1923, o físico americano Arthur Holly Compton observou que parte da radiação eletromagnética, na faixa dos raios X, com comprimento de onda λ , quando incidia num alvo de grafite, era espalhada com comprimento de onda λ' , sendo que $\lambda' > \lambda$. Esse fenômeno é conhecido como espalhamento Compton.

Analise as proposições abaixo a respeito do espalhamento Compton

- I. Compton interpretou os resultados experimentais considerando uma "colisão" entre o fóton da radiação X incidente e um elétron, que absorvia parte da energia. Dessa forma, a energia do fóton de raio X espalhado e seu comprimento de onda λ' tornavam-se maiores que os do raio X incidente.
- II. De acordo com a teoria eletromagnética clássica, os raios X espalhados deveriam ter o mesmo comprimento de onda dos raios X incidentes.
- III. O espalhamento Compton se constituiu como uma evidência experimental a favor da teoria da quantização da energia.
- IV. O comprimento de onda λ' dos raios X espalhados depende do ângulo θ entre a direção da radiação espalhada e a direção da radiação incidente.
- V. A diferença entre o comprimento de onda do raio X espalhado e o comprimento de onda do raio X incidente é desprezível, quando os fótons incidentes colidem com elétrons fortemente ligados.

Estão corretas as afirmativas

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