



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3227-5564

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 02/2011

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

DISCIPLINA / ÁREA

Física I

Caderno de Provas

Questões Objetivas

INSTRUÇÕES:

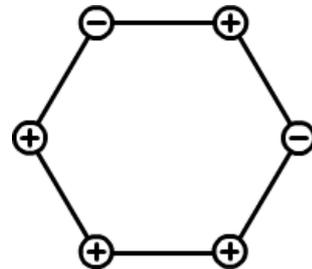
- 1- Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
- 2- Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3- A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas, não podendo o candidato retirar-se da sala em que se realiza a prova antes que transcorra 02 (duas) horas do seu início.
- 4- A prova é composta de 50 (cincoenta) questões objetivas.
- 5- As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no Cartão Resposta a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há **APENAS UMA** resposta.
- 6- A prova deverá ser feita, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta).
- 7- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8- O Candidato deverá devolver ao Fiscal o Cartão Resposta, ao término de sua prova.

FÍSICA I

01. Um bloco desliza para baixo, sem atrito, ao longo de um plano inclinado de ângulo igual a α com a horizontal. Em seguida, o mesmo bloco é projetado para cima, no mesmo plano, com uma velocidade inicial v_0 . Sendo g a aceleração da gravidade local, que distância ele percorrerá, ao longo do plano, até parar?

- a) $v_0^2 / 4g \operatorname{sen}\alpha$
- b) $v_0^2 / 2g \operatorname{sen}\alpha$
- c) $v_0^2 / g \operatorname{sen}\alpha$
- d) $4v_0^2 / g \operatorname{sen}\alpha$
- e) $2v_0^2 / g \operatorname{sen}\alpha$

02. Em cada um dos vértices de um hexágono de aresta a foram fixadas cargas elétricas pontuais de módulo q , cujos sinais estão indicados na figura ao lado. Sendo k_0 a constante eletrostática do vácuo, determine o módulo do campo elétrico no centro do hexágono. (As cargas elétricas estão no vácuo).



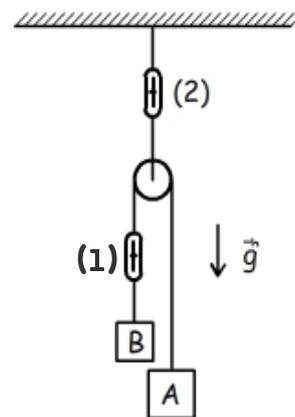
- a) $2k_0 q/a^2$
- b) $4k_0 q/3a^2$
- c) $8k_0 q/a^2$
- d) $8k_0 q/3a^2$
- e) $16k_0 q/3a^2$

03. Na máquina de Atwood, esquematizada na figura abaixo, o fio e a polia são ideais e têm pesos desprezíveis. Desconsidera-se a resistência do ar e a aceleração da gravidade tem módulo g . As massas dos blocos **A** e **B** são, respectivamente, M e m , sendo que $M \gg 2m$. Sendo a o módulo da aceleração dos blocos e D_1 e D_2 as indicações nos dinamômetros ideais (1) e (2), respectivamente, analise as proposições seguintes:

- I – $a \cong g$
- II – $D_1 \cong 2mg$
- III – $D_2 = (M + m)g$
- IV – $mg < D_1 < Mg$

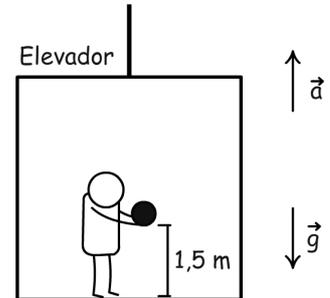
Assinale a alternativa correta.

- a) Todas as proposições são corretas.
- b) Apenas as proposições I, II e III são corretas.
- c) Apenas as proposições I e III são corretas.
- d) Apenas as proposições I, II e IV são corretas.
- e) Apenas as proposições I, III e IV são corretas.



04. A figura abaixo representa um garoto dentro de um elevador que sobe acelerado, com uma aceleração de módulo $2,0 \text{ m/s}^2$. Ele tem, apoiada na palma de sua mão (que se encontra estendida na horizontal), uma esfera de massa 100 gramas . Num dado instante, o garoto solta a esfera, que se choca com o piso do elevador. Sendo $g = 10,0 \text{ m/s}^2$, a intensidade da força trocada entre a esfera e a mão do garoto, enquanto em contato com ela, e o tempo decorrido desde o instante em que a esfera é largada até o instante do seu choque com o piso são:

- a) $1,2 \text{ N}$ e $0,6 \text{ s}$
- b) $0,8 \text{ N}$ e $0,5 \text{ s}$
- c) $0,8 \text{ N}$ e $0,6 \text{ s}$
- d) $1,2 \text{ N}$ e $0,3 \text{ s}$
- e) $1,2 \text{ N}$ e $0,5 \text{ s}$



05. Um recipiente de volume V_0 contendo um número n de mols de um gás ideal está em contato com um reservatório de calor a uma temperatura T_0 . O gás sofre uma compressão lenta, passando por uma sequência de processos reversíveis, até adquirir metade de seu volume original. Em seguida, o gás sofre uma descompressão a volume constante, atingindo novamente a sua pressão inicial p_0 . Sabendo que o gás manteve o estado final em equilíbrio, assinale a única afirmativa fisicamente correta a respeito dos processos citados acima:

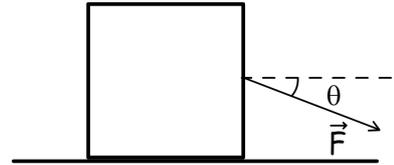
- a) O gás foi comprimido mantendo sua temperatura constante até um volume $V_0/2$, atingindo uma pressão de $2p_0$. Em seguida a tampa do recipiente foi, repentinamente, removida para descomprimir o gás até ele atingir a pressão p_0 .
- b) O gás foi comprimido em contato com o reservatório de temperatura T_0 até sua pressão duplicar, expelindo calor para um reservatório a uma temperatura T_0 . Em seguida foi posto em contato com outro reservatório de calor de temperatura $T_0/2$, resfriando-se a volume constante.
- c) O gás foi aquecido lentamente pelo reservatório até atingir sua pressão final de $2p_0$. Em seguida sua temperatura caiu a T_0 , mantendo seu volume em $V_0/2$.
- d) O gás sofreu uma redução na energia interna devido à compressão. Essa redução não foi compensada por uma quantidade de calor equivalente que deveria ser cedida pelo reservatório. Devido a isso sua temperatura reduziu-se a $T_0/2$.
- e) A entropia do sistema aumentou na compressão do gás e, para atingir o equilíbrio termodinâmico, o abaixamento da entropia forçou uma queda brusca na temperatura e na pressão do gás.

06. Um bloco é lançado de baixo para cima ao longo de um plano inclinado. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o plano é $\mu_c = 0,5$ e o ângulo de inclinação do plano, 45° , é suficiente para permitir o deslizamento do bloco de volta ao ponto de lançamento. Sendo t_S o tempo de subida e t_D o tempo de descida, podemos afirmar que a razão t_D/t_S é:

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

07. Um bloco de massa m é puxado sobre um trilho horizontal por uma força de intensidade F , que forma um ângulo θ em relação à horizontal, como mostra a figura abaixo. Sendo μ o coeficiente de atrito estático entre o bloco e o trilho e g a aceleração da gravidade, o valor mínimo de F a partir do qual seria possível mover o caixote é:

- a) $2mg / (1 - \mu)$
- b) $mg \cdot \text{sen}\theta / (1 - \mu \cdot \text{tg}\theta)$
- c) $\mu \cdot mg \cdot \text{sen}\theta / (1 - \mu \cdot \text{tg}\theta)$
- d) $\mu \cdot mg \cdot \text{sec}\theta / (1 - \mu \cdot \text{tg}\theta)$
- e) $(1 - \mu \cdot \text{tg}\theta) \cdot mg$

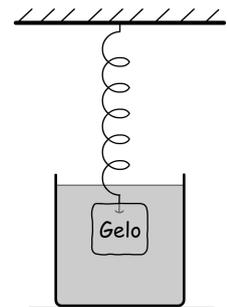


08. Uma haste reta de altura h está disposta perpendicularmente ao eixo óptico de um espelho esférico e a 15 cm de seu vértice. A imagem fornecida pelo espelho é direita e tem altura $h/5$. Esse espelho é:

- a) Côncavo de raio 15 cm.
- b) Côncavo de raio 7,5 cm.
- c) Convexo de raio 7,5 cm.
- d) Convexo de raio 15 cm.
- e) Convexo de raio 10 cm.

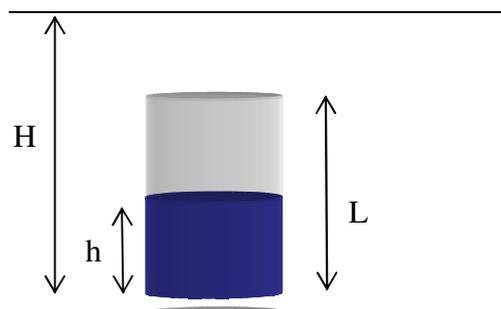
09. Um cubo de gelo a 0°C , preso a uma mola, é totalmente imerso num recipiente que contém água a uma temperatura de 25°C , conforme mostra a figura ao lado. Desconsiderando o volume da mola, à medida que o gelo for se fundindo, podemos afirmar que:

- a) o comprimento da mola permanecerá constante e o nível da água no recipiente irá subindo.
- b) o comprimento da mola irá aumentando e o nível da água no recipiente irá subindo.
- c) o comprimento da mola irá aumentando e o nível da água no recipiente irá descendo.
- d) o comprimento da mola e o nível da água no recipiente permanecerão inalterados.
- e) o comprimento da mola permanecerá constante e o nível da água no recipiente irá descendo.



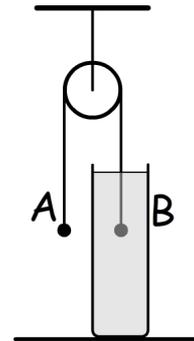
10. Uma cápsula cilíndrica, com paredes adiabáticas, de altura L , que contém certa quantidade de um gás ideal, a uma temperatura T_0 , à pressão P_0 , foi levada até uma profundidade H dentro do oceano. Ao atingir essa profundidade, a tampa inferior da cápsula foi retirada, de modo que a água entrou na cápsula até um nível $h = 0,10L$, comprimindo o gás. A figura abaixo ilustra a situação final. Considerando a densidade da água do mar $\rho_a = 1,2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, a pressão atmosférica $P_0 = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$, a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $H \gg h$, qual a temperatura do gás imediatamente após a água entrar na cápsula? (Considere T_0 a temperatura do oceano).

- a) $8,8 T_0$
- b) $9,8 T_0$
- c) $10,8 T_0$
- d) $11,8 T_0$
- e) $12,8 T_0$



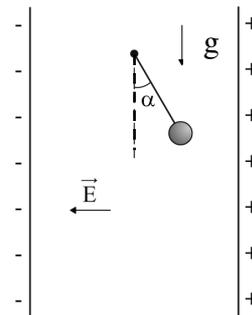
11. Duas esferas idênticas, metálicas e maciças, **A** e **B**, são ligadas por um fio ideal e dispostas, em repouso, conforme a figura abaixo. Sendo g a aceleração da gravidade, d_L a densidade do líquido e d_S a densidade da esfera, qual o módulo da aceleração da esfera **B** enquanto estiver totalmente mergulhada no líquido? (Desconsidere a força de arrasto entre o líquido e a esfera **B**).

- a) $(d_L/2d_S)g$
- b) $(2d_L/d_S)g$
- c) $(d_L/d_S)g$
- d) $(d_L-d_S)g$
- e) $(d_S-d_L)g$



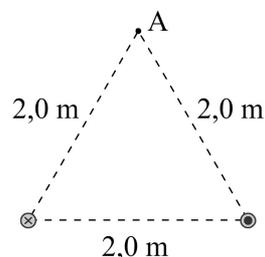
12. Um pêndulo, constituído de uma pequena esfera com carga elétrica $q = 2,0 \text{ nC}$ e massa $m = 3\sqrt{3} \times 10^{-4} \text{ kg}$, ligada a uma haste eletricamente isolante, de comprimento $d = 0,40 \text{ m}$ e massa desprezível, é colocado em um campo elétrico constante E , de intensidade $1,5 \cdot 10^6 \text{ N/C}$, criado por duas placas condutoras verticais, carregadas eletricamente. O pêndulo é solto na posição em que a haste forma um ângulo $\alpha = 30^\circ$ com a vertical (ver figura) e, assim, passa a oscilar em torno de uma posição de equilíbrio. Desconsiderando os atritos, qual a energia cinética da esfera ao passar pela posição de equilíbrio? (Desconsidere os efeitos de dissipação para o campo eletromagnético).

- a) $0,4 \times 10^{-3} \text{ J}$
- b) $0,7 \times 10^{-3} \text{ J}$
- c) $1,2 \times 10^{-3} \text{ J}$
- d) $1,9 \times 10^{-3} \text{ J}$
- e) $3,0 \times 10^{-3} \text{ J}$

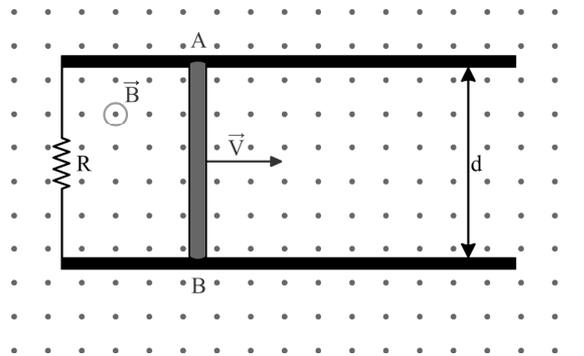


13. A figura ao lado mostra as seções transversais de dois fios retilíneos, muito longos, localizados no vácuo, percorridos por correntes elétricas i de mesma intensidade e de sentidos opostos. Os símbolos (x) e (•) indicam, respectivamente, corrente entrando e corrente saindo do papel. Sendo μ_0 a permeabilidade magnética do vácuo, qual a intensidade do vetor indução magnética no ponto **A**?

- a) 0
- b) $\frac{\sqrt{3}}{4\pi} \mu_0 i$
- c) $\frac{\mu_0 i}{4\pi}$
- d) $\frac{\sqrt{3}}{\pi} \mu_0 i$
- e) $\frac{\sqrt{3}}{2\pi} \mu_0 i$



14. Uma barra metálica **AB**, de comprimento $d = 50$ cm, desliza, sem atrito e com velocidade constante de módulo $v = 5,0$ m/s, apoiando-se em dois trilhos condutores paralelos interligados por um resistor de resistência $R = 2,0 \times 10^{-2} \Omega$. A barra e os trilhos têm resistência elétrica desprezível. O conjunto está imerso em um campo de indução magnética uniforme e constante, de módulo $B = 2,0 \times 10^{-2}$ T, perpendicular ao plano dos trilhos.

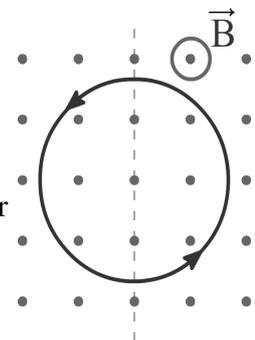


Marque a opção que apresenta a intensidade e o sentido da corrente induzida no circuito?

- a) $i = 2,5$ A de A para B.
- b) $i = 2,5$ A de B para A.
- c) $i = 1,5$ A de B para A
- d) $i = 1,5$ A de A para B
- e) $i = 0,5$ A de A para B.

15. Um campo magnético **B** é perpendicular ao papel e orientado do papel para o leitor, conforme mostra a figura abaixo. Uma corrente i passa na espira circular de raio r , cujo plano coincide com o do papel. As forças que agem sobre a espira são tais que tendem a produzir nela:

- a) um encolhimento.
- b) um alargamento.
- c) uma rotação no sentido horário em torno de um eixo perpendicular ao papel, passando pelo seu centro.
- d) uma rotação no sentido anti-horário em torno de um eixo perpendicular ao papel, passando pelo seu centro.
- e) uma rotação em torno do eixo tracejado contido no plano da espira.



16. Uma partícula de massa m_0 é colocada dentro de um poço de potencial cujas “paredes” estão espaçadas de uma distância L . Sabe-se que no interior desse poço, o potencial tem um valor finito constante V_0 e fora do poço o potencial é infinito. Considerando $\hbar = h/2\pi$, onde h é a constante de Planck, podemos afirmar que o valor ΔE entre o 1º e 2º estados de energia possíveis para a partícula será, em módulo:

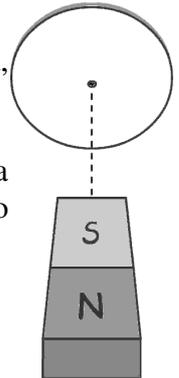
- a) $\Delta E = \frac{\pi^2 \hbar^2}{m_0 L^2} - V_0$
- b) $\Delta E = \frac{2\pi^2 \hbar^2}{3m_0 L^2}$
- c) $\Delta E = \frac{\pi^2 \hbar^2}{m_0 L^2} + V_0$
- d) $\Delta E = \frac{3\pi^2 \hbar^2}{2m_0 L^2} - V_0$
- e) $\Delta E = \frac{3\pi^2 \hbar^2}{2m_0 L^2}$

17. Na figura abaixo temos uma espira circular onde **N** e **S** são, respectivamente, os pólos norte e sul de um ímã permanente. Então:

I. Se o pólo sul do ímã, posicionado conforme a figura, estiver sendo aproximado da espira, haverá uma corrente induzida na espira que fluirá no sentido anti-horário.

II. Se cortarmos a espira em algum ponto e aproximarmos dela o pólo sul do ímã, embora não haja corrente induzida, haverá uma força eletromotriz induzida.

III. Se o pólo sul do ímã estiver sendo afastado da espira, a corrente induzida nela terá o mesmo sentido ao da corrente que seria induzida, se aproximássemos dela o pólo norte do ímã pelo mesmo lado.

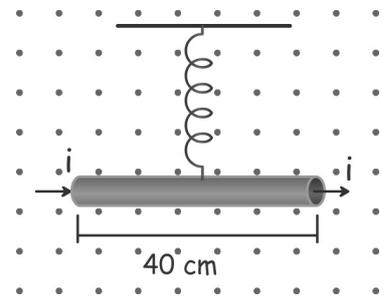


Marque a opção que analisa corretamente as proposições.

- a) Somente as proposições II e III forem corretas.
- b) Somente as proposições I e III forem corretas.
- c) Somente as proposições I e II forem corretas.
- d) Nenhuma dessas é correta.
- e) Todas são corretas.

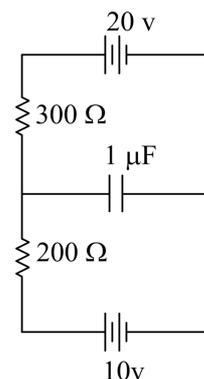
18. Um fio condutor, de comprimento igual a 40 cm, é suspenso por uma mola de constante elástica igual a 60 N/m e imerso em um campo magnético uniforme, de intensidade $B = 0,30$ T, com direção perpendicular ao plano desta folha e sentido de baixo para cima, saindo do plano da folha. Qual a intensidade da corrente elétrica i que deverá percorrer o condutor, da esquerda para a direita, para que a mola seja alongada em 2 cm, a partir da posição de equilíbrio estabelecida com corrente nula?

- a) 100 A.
- b) 10 A.
- c) 1 A.
- d) 0,1 A
- e) 0,01A



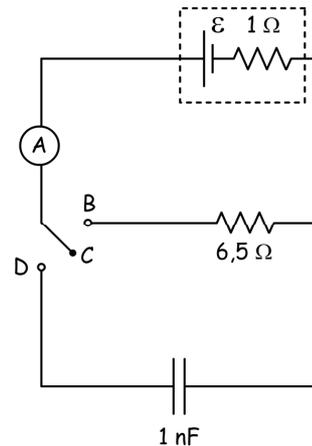
19. Duas baterias, de força eletromotriz 10 V e 20 V, respectivamente, estão ligadas a duas resistências de 200Ω e 300Ω e a um capacitor de $1 \mu\text{F}$, como mostra a figura. Sendo Q a carga no capacitor e P a potência total dissipada depois de estabelecido o regime estacionário, conclui-se que:

- a) $Q = 14 \mu\text{C}$; $P = 0,1$ W.
- b) $Q = 28 \mu\text{C}$; $P = 0,2$ W.
- c) $Q = 28 \mu\text{C}$; $P = 10$ W.
- d) $Q = 32 \mu\text{C}$; $P = 0,1$ W.
- e) $Q = 14 \mu\text{C}$; $P = 0,2$ W.

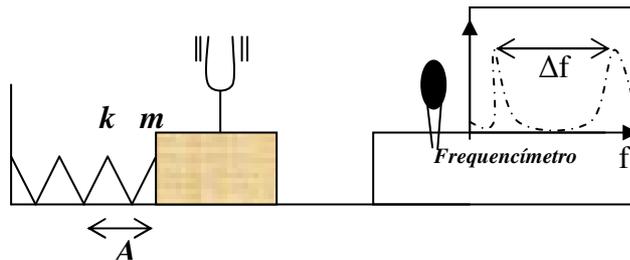


20. No circuito esquematizado na figura abaixo, a chave C pode ser ligada tanto ao ponto B como ao D. Quando ligada ao ponto B, o amperímetro ideal A indica 0,4 A. Se ligada ao ponto D, após estabelecido o regime estacionário, a energia elétrica armazenada no capacitor será igual a:

- a) $9,0 \times 10^{-9}$ J
- b) $4,5 \times 10^{-6}$ J
- c) $8,0 \times 10^{-6}$ J
- d) $4,5 \times 10^{-9}$ J
- e) $2,5 \times 10^{-6}$ J



21. Um diapasão de massa m está preso a uma mola de constante elástica k . O sistema oscila com amplitude A sobre uma superfície com atrito desprezível, conforme ilustrado na figura abaixo. Um sensor de captação sonora (frequencímetro) é colocado em repouso em relação aos pontos de inversão do Movimento Harmônico Simples (MHS), registrando valores em torno das frequências máxima e mínima captadas, conforme esquematizado na figura abaixo.



Se o diapasão emitir um som de frequência f , com velocidade de propagação v_s , o valor Δf , da diferença entre as frequências máxima e mínima, registrada pelo frequencímetro é:

(Obs.: Qualquer efeito da quantidade de movimento do som no MHS pode ser ignorado.)

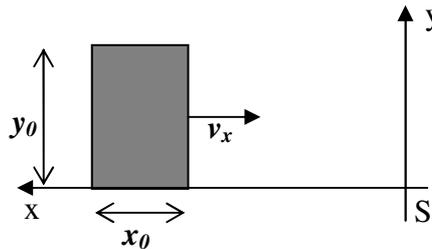
- a) $\Delta f = \frac{2\sqrt{\frac{k}{m}}}{v_s^2 - \left(\frac{k}{m}\right)A^2} Av_s$
- b) $\Delta f = \frac{\sqrt{\frac{m}{k}}}{v_s^2 + \left(\frac{m}{k}\right)A^2} Av_s$
- c) $\Delta f = 0$
- d) $\Delta f = \frac{2\sqrt{\frac{k}{m}}}{v_s^2 + \left(\frac{k}{m}\right)A^2} Av_s$
- e) $\Delta f = \frac{\sqrt{\frac{m}{k}}}{v_s^2 - \left(\frac{k}{m}\right)A^2} Av_s$

22. Determine a frequência do fóton incidente sobre uma chapa de cobre cuja função de trabalho é de 4,3 eV, sabendo-se que um fotoelétron emitido dessa superfície apresenta uma energia máxima de 4,2 eV. Dados: $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$ e $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.

- a) $3,0 \times 10^{15} \text{ Hz}$
- b) $6,0 \times 10^{15} \text{ Hz}$
- c) $1,0 \times 10^{15} \text{ Hz}$
- d) $2,1 \times 10^{15} \text{ Hz}$
- e) $1,2 \times 10^{15} \text{ Hz}$

23. Um retângulo de lados $x_0 = 10 \text{ cm}$ e $y_0 = 20 \text{ cm}$ desloca-se com velocidade $v_x = 0,6c$ em relação a um sistema de referência inercial S . Um observador, em S , verá se aproximando um retângulo de área: (c é a velocidade da luz)

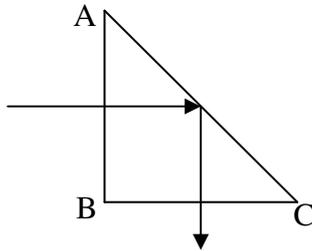
- a) 250 cm^2 .
- b) 200 cm^2 .
- c) 160 cm^2 .
- d) 128 cm^2 .
- e) 102 cm^2 .



24. Um semáforo está localizado equidistantemente dos extremos de uma avenida de 220 m de comprimento. O técnico responsável deseja ajustar o tempo mínimo que o semáforo deverá ficar aberto (sinal verde) para que um motorista, que entre na avenida a 60 km/h, até 20 s após o sinal se tornar verde, mantendo essa velocidade, não precise parar no sinal. O técnico considera que o motorista irá parar caso ele visualize o sinal vermelho ou amarelo a uma distância de até pelo menos 10 m antes do sinal. Para que o motorista, nas condições descritas, não pare no sinal, o tempo mínimo ajustado deverá ser, em **segundos**, de:

- a) 6
- b) 13
- c) 20
- d) 26
- e) 32

25. Considere um prisma de índice de refração n_p , cuja seção transversal possui a forma de um triângulo isósceles, conforme ilustrado na figura abaixo. O prisma está inserido no ar, cujo índice de refração é $n = 1$.



Sabendo que um raio de luz monocromática, entrando perpendicularmente pela face **AB** do prisma, sofre reflexão total na face **AC**, podemos afirmar que:

- a luz sofre refração na interface **AC**, pois $n_p < \sqrt{2}$.
- o material que constitui o prisma possui índice de refração $n_p > \sqrt{2}$.
- não é possível que o raio de luz passe perpendicularmente em **AB** devido à refração que ocorre na interface ar/prisma.
- o princípio de Fermat não se aplica a este caso.
- o material que constitui o prisma possui índice de refração $n_p < 1$.

26. Um biólogo utiliza em seus estudos um dispositivo especial que enche uma caixa d'água através de gotejamento. A caixa possui altura $h = 1$ m e já contém uma película de água no fundo. O gotejador funciona de tal maneira que cada gota é liberada no exato momento em que a anterior atinge a superfície livre da água na caixa. O intervalo de tempo entre a liberação da 1ª e da 2ª gotas é de 0,6 s. O intervalo de tempo, em *segundos*, entre os instantes dos impactos de duas gotas consecutivas, quando a caixa está praticamente cheia, é: (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- 0,1
- 0,2
- 0,3
- 0,4
- 0,5

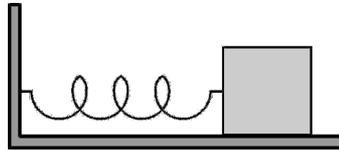
27. No modelo de Bohr, para o átomo de hidrogênio, considere o elétron girando ao redor do núcleo a uma velocidade de $2\pi \times 10^{16}$ m/s, num raio de 10^{-10} m. Nesse modelo, a frequência de rotação do elétron ao redor do núcleo, em *Hz*, é de:

- 10^7
- 10^{13}
- 10^{16}
- 10^{19}
- 10^{26}

28. Um navio de 100 toneladas encontra-se no interior de uma eclusa cujas dimensões são: 300 m de comprimento por 50 m de largura. A profundidade da água dentro da eclusa é 20 metros. Considerando a pressão atmosférica local igual a 1 atm ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$) e a densidade da água igual a 10^3 kg/m^3 , a pressão no fundo da eclusa, em *atm*, é de

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7

29. Um bloco de massa m preso a uma mola de constante elástica k se movimenta sem atrito sobre uma superfície horizontal, realizando um movimento harmônico simples (MHS).



Sobre essa situação são feitas várias afirmações. Indique **V** para as afirmações verdadeiras e **F** para as falsas.

- () O bloco tem maior velocidade quando a força elástica é nula.
- () O bloco tem aceleração igual a zero quando a força elástica é zero.
- () A força elástica é máxima quando o bloco tem velocidade igual a zero.
- () A força elástica tem sempre o mesmo sentido da velocidade do bloco.
- () A velocidade tem módulo igual a zero, duas vezes a cada ciclo do movimento.

Marque a opção que apresenta a sequência obtida nos parênteses.

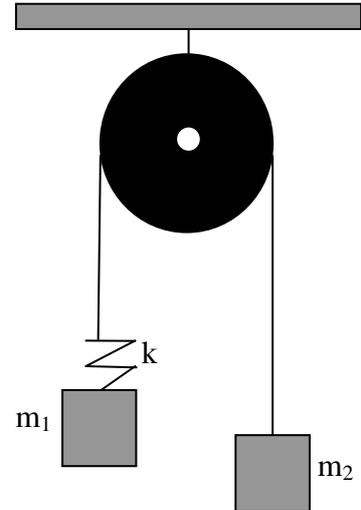
- a) F, V, F, V, F
- b) V, F, V, F, V
- c) V, V, V, F, V
- d) F, V, F, V, V
- e) F, F, F, F, F

30. A posição de um bloco preso a uma mola de constante elástica k , em movimento harmônico simples, é dada pela equação $x = x_m \cos(\omega t + \phi)$ com x_m , ω e ϕ constantes. Então, podemos afirmar que:

- a) a aceleração do bloco será dada por $a = -\omega^2 \cos(\omega t + \phi)$.
- b) a constante elástica da mola é dada por $k = -m \omega^2$.
- c) o período da oscilação do bloco é dado por $T = 2\pi (m/k)^{1/2}$.
- d) a velocidade do bloco é dada por $v = -x_m \omega \sin(\omega t + \phi)$.
- e) a frequência de oscilação é dada por $f = 2\pi (k/m)^{1/2}$.

31. Na máquina de Atwood esquematizada abaixo, as massas m_1 e m_2 valem, respectivamente, 2 kg e 5 kg. Uma mola de constante elástica k desconhecida é colocada sustentando a massa m_1 . Sabendo que a distensão observada na mola durante o movimento do sistema, sob a ação da gravidade ($g = 10 \text{ m/s}^2$), foi de 1 cm, qual o valor de k ?

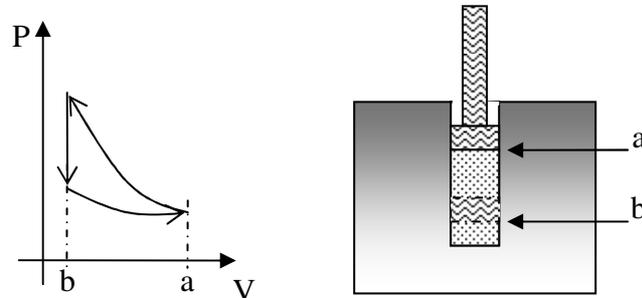
- a) 2857 N/m
- b) 7143 N/m
- c) 1143 N/m
- d) 5270 N/m
- e) 527 N/m



32. Um satélite é lançado da superfície terrestre com uma velocidade 10% superior a sua velocidade de escape. Sabendo que a massa do satélite é de 15 kg, que a massa da Terra é de $6,0 \times 10^{24} \text{ Kg}$, que o raio terrestre é de aproximadamente 6.400 km e que a constante gravitacional $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, determine o valor mais aproximado da velocidade do satélite no infinito, ou seja, a uma distância tal que não esteja mais sujeito ao campo gravitacional terrestre. Ignore efeitos de quaisquer outras interações gravitacionais.

- a) 7,1 km/s
- b) 6,1 km/s
- c) 5,1 km/s
- d) 3,1 km/s
- e) 2,1 km/s

33. Um cilindro provido de um êmbolo contém um gás ideal e está em contato térmico com um recipiente que contém uma mistura de 110 g de gelo e 110 g de água, em equilíbrio térmico, conforme figura abaixo. O êmbolo é levado, rapidamente, da posição “a” para a posição “b” e fica mantido ali até que o gás fique novamente em equilíbrio térmico, a 0°C . A seguir, o êmbolo é levado, muito vagarosamente, numa sequência de processos reversíveis, até a posição “a”. O diagrama P-V abaixo procura ilustrar o processo.



Considerando que ao final do ciclo havia 100 g de gelo, qual o trabalho W realizado sobre o gás?

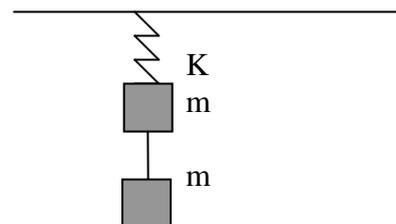
Considere, se necessário, o calor latente de fusão do gelo igual a 334 kJ/kg , o calor específico da água igual a $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e 1 cal igual a 4 J .

- a) $W = 3340 \text{ J}$
- b) $W = 0 \text{ J}$
- c) $W = 10 \text{ cal}$
- d) $W = 33,4 \times 10^6 \text{ J}$
- e) $W = -33,4 \times 10^6 \text{ J}$

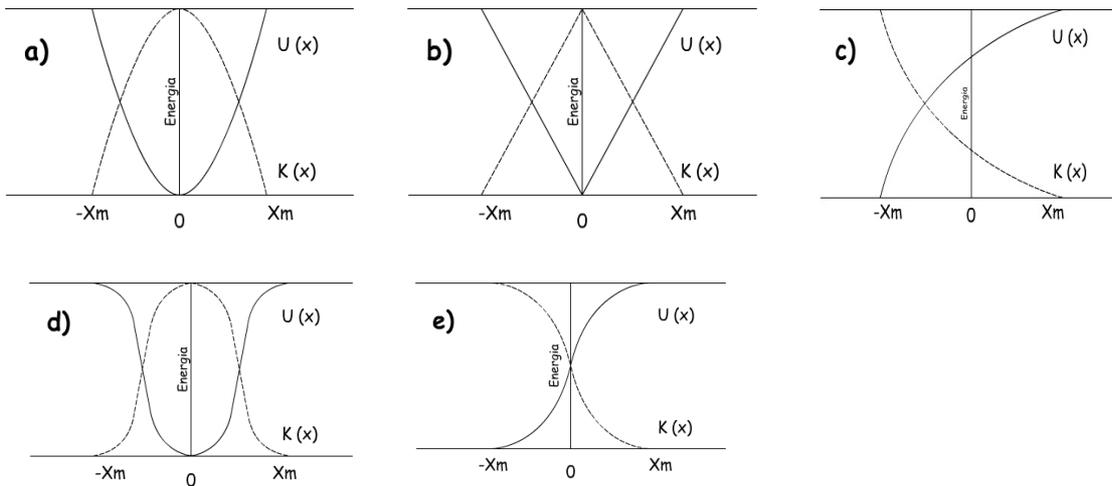
34. Dois blocos idênticos, de massas $m = 1 \text{ kg}$, unidos por um fio leve, pendem de um teto, presos a uma mola de constante elástica K , conforme a figura abaixo. Num determinado momento, o fio se rompe, liberando o bloco inferior. Sabendo que o deslocamento da mola quando os dois blocos estavam suspensos era de $1,0 \text{ cm}$, determine o valor da amplitude y_m do MHS realizado pelo outro bloco após o fio se romper.

Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze atritos de qualquer natureza.

- a) $y_m = 1,0 \text{ cm}$
- b) $y_m = 0,5 \text{ cm}$
- c) $y_m = 2,0 \text{ cm}$
- d) $y_m = 1,5 \text{ cm}$
- e) $y_m = 0 \text{ cm}$.



35. O gráfico que representa as energias cinética $k(x)$ e potencial $U(x)$ em função da posição x de um corpo que executa um MHS, com amplitude do movimento igual a x_m , é:

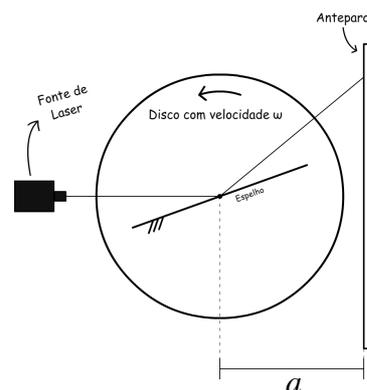


36 Para uma dada posição sobre o globo terrestre, considere a intensidade I da energia do sol, incidente sobre um coletor solar, igual a $I(t) = 10^5 \text{ sen} \left[\frac{\pi(t-6)}{12} \right] \text{ W/m}^2$, no período entre 6 e 18 horas, sendo t dado em horas. Dentro do coletor existem armazenados 12 litros de água e a área plana em que a luz solar incide sobre o mesmo é igual a $\pi \text{ m}^2$. Admitindo que 60% da energia incidente são absorvidos pela água durante o intervalo de tempo estipulado acima, determine a variação da temperatura da água, em $^\circ\text{C}$. Considere que não houve variação na quantidade de água no coletor e que o calor específico da água é igual a $4 \text{ J/g}^\circ\text{C}$.

- a) 10
- b) 30
- c) 40
- d) 45
- e) 50

37. Um espelho plano está fixado sobre um disco horizontal que gira com velocidade ω no sentido anti-horário. O eixo de rotação do disco tangencia o plano do espelho e dista a do anteparo. Uma fonte de laser, mantida em repouso durante o experimento, é posicionada de tal forma que seu raio é paralelo ao plano do disco e incide no espelho exatamente sobre o eixo de rotação. O raio é refletido em um anteparo branco, formando um ponto luminoso neste. O módulo da velocidade com que o ponto luminoso se move em relação ao anteparo, no momento em que o ângulo de incidência do raio no espelho é igual a θ , ligeiramente menor que $\pi/2$, é:

- a) $2a\omega \sec^2(2\theta)$
- b) $-2a\omega \sec^2(2\theta)$
- c) $2a\omega \cos^2(2\theta)$
- d) $a\omega \sec^2(\theta)$
- e) $-a\omega \sec^2(\theta)$

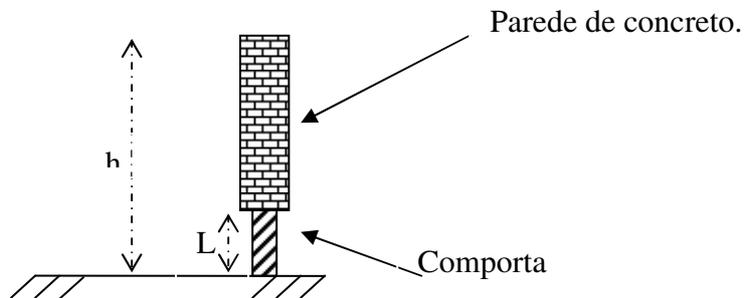


38. Uma partícula positiva de carga e e de massa m entra em uma região onde está definido um campo magnético uniforme $\vec{B} = -0,30\hat{i}$, com velocidade vertical $\vec{v} = -3\hat{k}$. Calcule o valor do raio da trajetória definida pela partícula na presença do campo. Desconsidere o campo gravitacional. As grandezas acima são dadas no SI.

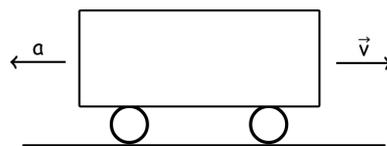
- a) e/m
- b) $m/10e$
- c) $0,3e/m$
- d) $10e/m$
- e) $10m/e$

39. Considere uma barragem vertical de profundidade h , munida de uma comporta na parte inferior. A comporta, quadrada e de lado L , está ajustada numa abertura de área L^2 , fechando a barragem, conforme mostra a figura abaixo. Considerando P_0 a pressão atmosférica e g o valor da aceleração da gravidade, o módulo da força F resultante exercida sobre a comporta, quando o nível da água, de densidade ρ , na represa for $h/2$, é:

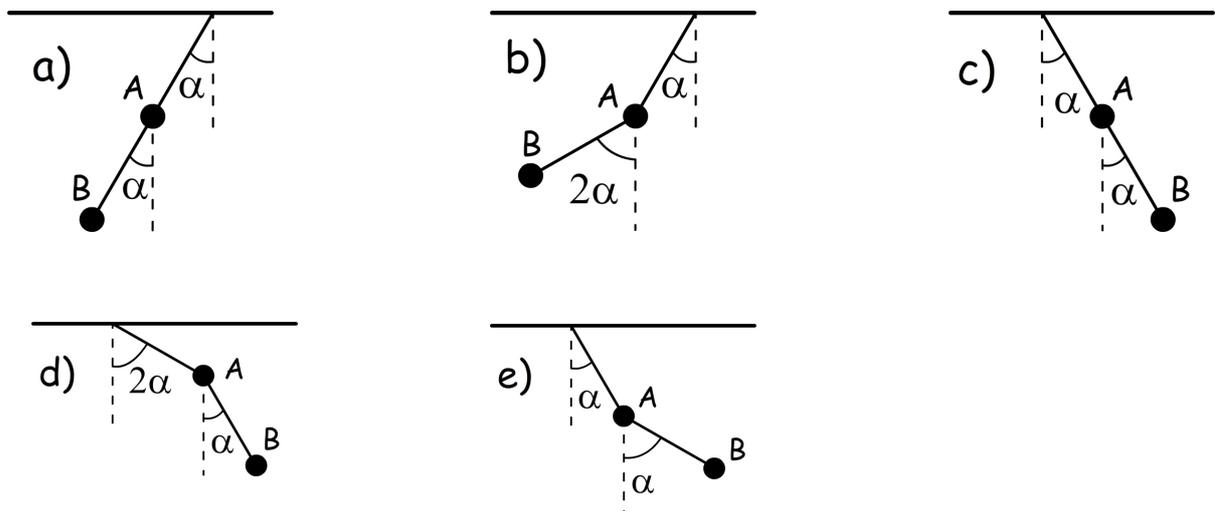
- a) $F = \frac{\rho g L^3}{2} \left(\frac{h}{L} - 1 \right)$
- b) $F = P_0 L^2 + \rho g L^3$
- c) $F = \frac{\rho g h^3}{2} \left(\frac{h}{L} - 1 \right)$
- d) $F = P_0 L^2 + \rho g h^3$
- e) $F = \frac{\rho g L^3}{2} \left(\frac{h^2}{L^2} - 1 \right)$



40. Um pêndulo duplo, constituído de fios leves e inextensíveis e de duas esferas **A** e **B** de massas M e $2M$, respectivamente, encontra-se suspenso no teto de um vagão que se move em linha reta e com velocidade constante.

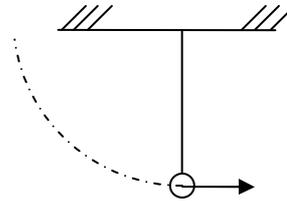


Num dado instante, o vagão inicia uma freada com desaceleração constante. Das alternativas abaixo a que representa o pêndulo duplo durante a freada é:



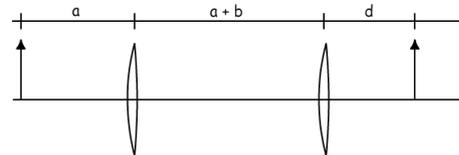
41. Um corpo de massa m é preso à extremidade de um fio fixado em um teto e solto quando o fio está esticado na horizontal. Quando o corpo passa pela posição mais baixa da trajetória (fio na vertical), a tração no fio é T . Se a massa m for trocada por uma massa $M = 2m$ e solta nas mesmas condições dadas anteriormente, ao passar pela posição mais baixa da trajetória, a nova tração no fio será:

- a) T
- b) $2T$
- c) $3T$
- d) $5T$
- e) $6T$

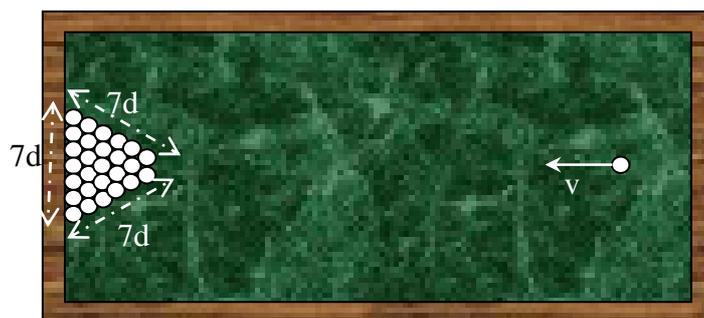


42. Duas lentes convergentes, cujos eixos estão alinhados conforme a figura abaixo, têm mesma distância focal $f = ab/(a+b)$, com a e b números positivos. Um objeto AB é colocado a uma distância a da lente à esquerda. Sendo a distância entre os centros das lentes igual a $a+b$, a distância d , indicada na figura (entre a imagem formada e o centro da segunda lente), é igual a

- a) a
- b) b
- c) $a+b$
- d) $a-b$
- e) f



43. Na mesa de bilhar da figura abaixo, temos 28 bolas idênticas de diâmetro $d \ll L$ (em que L é o comprimento do lado na parte interna da sinuca). Considere que uma quantidade de energia cinética E seja conferida a apenas uma das bolas em um dado momento e que somente ocorram colisões elásticas das bolas entre si e entre elas e a borda da sinuca. No equilíbrio termodinâmico, considere o sistema como sendo um gás ideal confinado em duas dimensões. **Não há atrito** de qualquer espécie no problema e considere k_B a constante de Boltzman.



Até atingir o equilíbrio termodinâmico, podemos afirmar que:

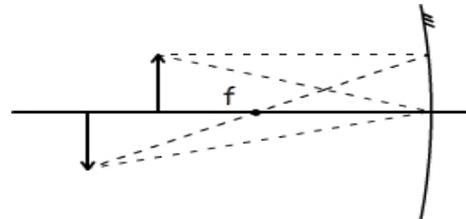
- a) a entropia $S = k_B \ln(\Omega)$, em que Ω diminui após a primeira colisão.
- b) no estado de equilíbrio, a energia média de cada bola será $E/27$ e a entropia terá aumentado.
- c) a energia média de cada bola estará dividida, conforme o princípio de equipartição da energia, em energia translacional e rotacional.
- d) a entropia aumenta até que a distribuição das bolas sobre a mesa seja uniforme, mantendo a energia total E repartida, em média, de forma igual entre as bolas.
- e) a entropia mantém-se constante, mantendo a energia total E repartida, em média, de forma igual entre as bolas.

44. Uma esfera condutora tem raio R_1 e carga $Q_{01} > 0$. Uma segunda esfera condutora tem raio $R_2 = 2 R_1$ e carga $Q_{02} > 0$. As duas são ligadas por um fio condutor até atingirem o equilíbrio eletrostático. Após o equilíbrio, a relação entre a nova carga (Q_1) da esfera 1 e a nova carga (Q_2) da esfera 2 é:
(Obs.: Despreze a capacitância do fio).

- a) $Q_2 = 2Q_1$
- b) $Q_1 = 2Q_2$
- c) $Q_1 = Q_2$
- d) $Q_2 = 4Q_1$
- e) $Q_1 = 4Q_2$

45. Um objeto aproxima-se com velocidade constante de 1 cm/s de um espelho esférico côncavo de raio de curvatura igual a 20 cm. Quando o objeto se encontra a 15 cm do espelho, o módulo da velocidade de afastamento da imagem em relação ao espelho, em cm/s, é igual a:

- a) 2/5
- b) 1
- c) 2
- d) 4
- e) 8



46. Um satélite artificial de massa m permanece em órbita circular de raio r ao redor de um planeta de massa M e raio R . O módulo da velocidade do satélite em seu movimento circular ao redor do planeta é

- a) $2\pi R/24$
- b) $(mgr)^{1/2}$
- c) $(GM/r)^{1/2}$
- d) $\pi r / 12$
- e) Mr/m

47. Uma onda sonora com velocidade v_1 , frequência f_1 e comprimento de onda λ_1 se propaga em um meio A . Ao atravessar uma superfície de separação para um meio B , a velocidade da onda passa a ser $v_2 < v_1$. Em relação ao comprimento de onda e à frequência da onda no meio B , pode-se afirmar que:

- a) $f_2 < f_1$ e $\lambda_2 > \lambda_1$
- b) $f_2 < f_1$ e $\lambda_2 < \lambda_1$
- c) $f_2 = f_1$ e $\lambda_2 < \lambda_1$
- d) $f_2 = f_1$ e $\lambda_2 > \lambda_1$
- e) $f_2 > f_1$ e $\lambda_2 < \lambda_1$

48. Um calorímetro ideal contém 1 litro de água a 20 °C. Acrescenta-se ao calorímetro uma pedra de gelo de 100 g a 0 °C. Determine a temperatura de equilíbrio térmico da mistura no calorímetro.

Dados: calor específico da água é 1 cal/g°C, calor específico do gelo é igual a 0,5 cal/g°C, calor latente de fusão do gelo é 80 cal/g, densidade da água é igual a 1 g/cm³, densidade do gelo é igual a 0,9 g/cm³, e 1 cal = 4,2 J.

- a) 7,9
- b) 8,9
- c) 9,9
- d) 10,9
- e) 11,9

49. Uma barra de comprimento $L = 1,0$ m e massa desconhecida m_b está apoiada horizontalmente, pelas extremidades, sobre duas balanças idênticas. Coloca-se uma massa $m = 1,0$ kg, sobre a barra, a 70 cm de uma das balanças e observa-se que a leitura nas balanças é 1,2 kg e 0,8 kg. O valor de m_b é:

(As extremidades da barra se apoiam exatamente sobre os eixos das balanças).

- a) 0,8 kg
- b) 0,4 kg
- c) 1,0 kg
- d) 2,0 kg
- e) Não é possível calcular m_b sem se conhecer a ordem das balanças sob a barra.

50. Sobre o efeito Compton são feitas as afirmativas seguintes:

- I. O Efeito Compton ocorre quando a radiação eletromagnética sofre um espalhamento por um elétron livre.
- II. No estudo desse efeito, a relação da energia-momento linear da radiação eletromagnética ($E = cp$) é semelhante à de uma partícula de massa de repouso nula que transfere uma quantidade de movimento $p = h/\lambda$ ao elétron.
- III. Após a absorção de energia da onda incidente, o elétron, estando livre, emite uma radiação de comprimento de onda idêntico no sentido oposto.

(Obs.: c é a velocidade da luz, h é a constante de Planck e λ é um comprimento de onda.)

São corretas:

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



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3227-5564

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 02/2011

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

DISCIPLINA / ÁREA

Física I

FOLHA DE RESPOSTA (RASCUNHO)

Questão	Resposta								
01		11		21		31		41	
02		12		22		32		42	
03		13		23		33		43	
04		14		24		34		44	
05		15		25		35		45	
06		16		26		36		46	
07		17		27		37		47	
08		18		28		38		48	
09		19		29		39		49	
10		20		30		40		50	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA
Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES
27 3227-5564

CONCURSO PÚBLICO
EDITAL 02-2011
Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

FÍSICA I

GABARITO

Questão	Resposta								
01	B	11	A	21	A	31	A	41	B
02	A	12	C	22	D	32	C	42	B
03	A	13	C	23	C	33	A	43	D
04	E	14	A	24	D	34	B	44	A
05	B	15	B	25	B	35	A	45	D
06	C	16	E	26	D	36	NULA	46	C
07	D	17	A	27	E	37	A	47	C
08	C	18	B	28	A	38	E	48	D
09	C	19	E	29	C	39	A	49	C
10	D	20	D	30	C	40	C	50	A