MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
***CAMPUS* IBIRITÉ**
Rua Mato Grosso, 02 – Bairro Vista Alegre, CEP 32.407-190, Ibirité – Minas Gerais

PROCESSO SELETIVO SIMPLIFICADO PARA CONTRATAÇÃO DE PROFESSOR SUBSTITUTO EDITAL 06/2019 - *CAMPUS* IBIRITÉ

PROVA OBJETIVA
ÁREA/DISCIPLINA: FÍSICA

<u>ORIENTAÇÕES</u>:

1. Não abra o caderno de questões até que a autorização seja dada pelos Aplicadores;
2. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de prova;
3. Nesta Prova Objetiva, as questões são de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência A, B, C, D, E, das quais somente uma é correta;
4. As respostas deverão ser repassadas ao cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital;
5. Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção;
6. Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato;
7. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará à anulação da mesma;
8. Não são permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos;
9. Ao concluir a Prova Objetiva, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão resposta, devidamente assinado em local indicado.
10. Ao término da Prova Objetiva, o candidato deverá devolver o caderno de questões aos Aplicadores;
11. O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1h00min do início da aplicação da Prova Objetiva;
12. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmos para fechamento da sala de aplicação.

Questão 1:

Considere uma criança sentada em um assento de uma roda-gigante de raio *r* em uma região onde a intensidade do campo gravitacional local é g. Cada assento da roda-gigante gira com velocidade angular constante ω em movimento circular uniforme e vertical em relação ao eixo central da roda-gigante. Considerando que o assento onde está a criança sempre fica na vertical, o módulo da força normal que o assento faz sobre a criança no ponto mais alto da trajetória circular vertical é:

A) $N = mg\ [2 + (\omega^2\, r)/g]$

B) $N = mg\ [(\omega^2\, r)/g\ \ - 1]$

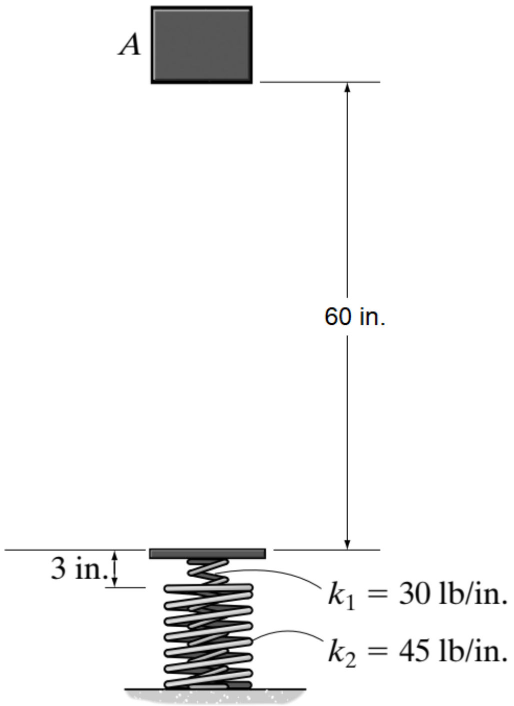
C) $N = mg\ [2 - (\omega\, r^2)/g]$

D) $N = mg\ [1 - (\omega^2\, r)/g]$

E) $N = mg\ [1 + (\omega^2\, r)/g]$

Questão 2:

Um bloco de 10 lb é abandonado a partir do repouso de uma altura de 60 $in.$ em direção a uma plataforma de massa desprezível. A plataforma está acoplada a uma mola interna de rigidez $k_1 = 30\ lb/in.$, como mostrado na figura ao lado. Existe uma segunda mola, externa a mola de constante k_1, cuja rigidez é $k_2 = 45\ lb/in.$. A diferença entre os comprimentos naturais das molas, isto é, sem qualquer deformação, é de 3 $in.$, como indicado na figura. A deformação máxima que a mola de rigidez k_1 poderá sofrer, em polegadas, é mais próximo de



A) 20,5

B) 14,8

C) 5,7

D) 0,9

E) 25,3

Questão 3:

Considere a colisão entre um nêutron de massa *m* e um núcleo estacionário de massa *M*. A energia cinética do núcleo após a colisão é dada por:

A) $E_{(núcleo)} = [(4mM)/(m+M)^2]\ E_{nêutron}$

B) $E_{(núcleo)} = [(8mM)/(m+M)^2]\ E_{nêutron}$

C) $E_{(núcleo)} = [(8m^2)/(m+M)^2]\ E_{nêutron}$

D) $E_{(núcleo)} = [(4m^2)/(m+M)^2]\ E_{nêutron}$

E) $E_{(núcleo)} = [(8M^2)/(m+M)^2]\ E_{nêutron}$

Questão 4:
Considere um cabo flexível de massa desprezível enrolado em torno de um cilindro maciço com massa M e raio r. O cilindro gira em torno de um eixo horizontal estacionário em uma região onde o campo gravitacional local é g. A extremidade livre do cabo é amarrada a um bloco de massa m e o bloco é liberado a partir do repouso a uma distância vertical h acima do solo. À medida que o bloco cai, o cabo se desenrola sem se esticar nem deslizar. Desprezando-se quaisquer efeitos dissipativos associados ao sistema físico em questão, o módulo da velocidade linear v do bloco ao atingir o solo será:

A) $v = \sqrt{(2gr)/[1 - (mh)/(4Mr)]}$

B) $v = \sqrt{(2gh)/[1 + (M)/(2m)]}$

C) $v = \sqrt{(2gh)/[1 - (Mr)/(4mh)]}$

D) $v = \sqrt{(2gr)/[h + (Mh)/(2m)]}$

E) $v = \sqrt{(2gh)/[1 - (m)/(4M)]}$

Questão 5:
Um bloco de massa m, apoiado em uma superfície horizontal, é acoplado a uma mola de constante elástica k. A outra extremidade da mola é fixada em uma parede vertical. O bloco que, inicialmente encontrava-se em repouso em relação à superfície horizontal, sofre em um instante de tempo uma pequena perturbação provocada por uma força externa F e passa a descrever um movimento harmônico simples (MHS) em relação à sua posição original de equilíbrio (posição em que a mola não se encontrava deformada). Sendo A a amplitude do movimento harmônico simples do bloco e X o deslocamento do bloco em relação à sua posição de equilíbrio, o módulo da velocidade linear v do bloco pode ser obtido através da expressão:

A) $v = \sqrt{(k/m) \cdot (A^2 - X^2)}$

B) $v = \sqrt{(2k/m) \cdot (A^2 + X^2)}$

C) $v = \sqrt{(2k/m) \cdot (A^2 - X^2)}$

D) $v = \sqrt{(2m/k) \cdot (A^2 - X^2)}$

E) $v = \sqrt{(m/k) \cdot (A^2 - X^2)}$

Observação: Despreze quaisquer efeitos dissipativos associados ao sistema físico em questão.

Questão 6:
Dois blocos de massas m = 100 g e M = 40 g são conectados às extremidades de uma mola, de constante elástica k = 10 N/m. Os blocos e a mola estão sobre uma mesa horizontal sem atrito e são colocados a oscilar quando são largados do repouso após distender a mola. A frequência de oscilação ω, em rad/s será, aproximadamente:

A) 0,3

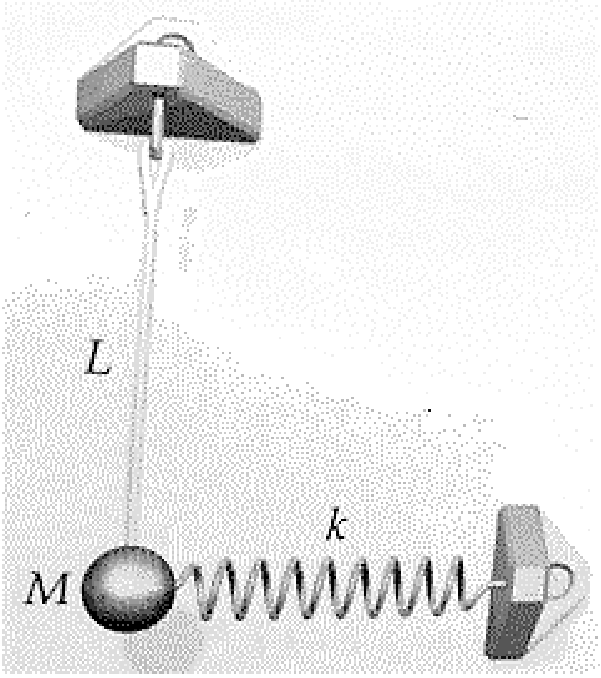
B) 18,3

C) 8,4

D) 2,6

E) 10,3

Questão 7:
Considere um pêndulo de comprimento L com uma bolinha de massa M. A bolinha é presa a uma mola de constante elástica k, como mostrado na figura a seguir. Quando a bolinha está na posição vertical, isto é, diretamente abaixo do suporte do pêndulo, a mola está frouxa. A aceleração da gravidade local vale g. A expressão para o período de oscilação do sistema para pequenas amplitudes de vibração é dada por:



A) $T = 2\pi(k/M + gL)^{-1/2}$

B) $T = 2\pi(k/M + g/L)^{-1/2}$

C) $T = 2\pi(k/M - g/L)^{-1/2}$

D) $T = 2\pi(k/M + gL)^{1/2}$

E) $T = 2\pi(k/M - g/L)^{1/2}$

Questão 8:
Considere um planeta perfeitamente esférico de raio R e com uma massa M distribuída homogeneamente em seu volume. Admita que seja feito um túnel retilíneo cilíndrico muito fino de raio r ($r << R$) no interior desse planeta tal que esse túnel passe pelo centro do planeta (o comprimento do túnel é igual ao diâmetro do planeta). Considere agora que uma partícula de massa m ($m << M$) caia a partir do repouso dentro deste túnel e seja inicialmente atraída para o centro do planeta devido ao campo gravitacional do planeta. Como consequência da teoria newtoniana da gravitação, nessa situação física, a partícula irá descrever um movimento harmônico simples (MHS) no interior do planeta em torno do seu centro. O período T de tais oscilações é:

A) $T = 2\pi\sqrt{(2GM)/(R^3)}$

B) $T = 4\pi\sqrt{(R^3)/(GM)}$

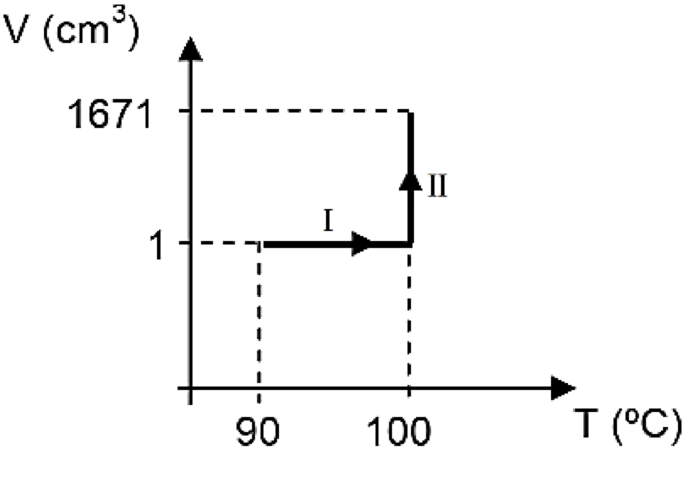
C) $T = 2\pi\sqrt{(R^3)/(GM)}$

D) $T = 2\pi\sqrt{(R^3)/(2GM)}$

E) $T = 4\pi\sqrt{(GM)/(R^3)}$

Observações: i) Considere G a constante universal gravitacional newtoniana. ii) Despreze a perda de massa do planeta quando da realização do túnel. iii) Admita que o planeta e a partícula estão afastados da influência de quaisquer outras interações físicas. iv) Despreze quaisquer efeitos dissipativos associados ao sistema físico em questão.

Questão 9:
Uma quantidade de 1,0 g de água na temperatura inicial de 90 °C é aquecida até a temperatura de 100 °C e se torna vapor. O processo ocorre, no sentindo I para II, sob pressão atmosférica p = 1,0 x 10^5 N/m^2, e está ilustrado no diagrama de volume *V versus* temperatura *T* a seguir. Considere o calor específico da água c = 4,2 × 10^3 J/(kg °C) e o calor de vaporização da água Lv = 2,3 × 10^6 J/kg. A variação na energia interna total da água, ao final de todo o processo é, em joules, igual a:



A) 2509

B) 2342

C) 2175

D) 2165

E) 42

Questão 10:
Considere um gás ideal onde (P_1 , V_1) representam a pressão e o volume iniciais do gás, (P_2 , V_2) representam a pressão e o volume finais do gás, C_P é o calor específico do gás a pressão constante e C_V é o calor específico do gás a volume constante. Sendo $\gamma = C_P/C_V$, o trabalho W realizado pelo gás ideal em um processo adiabático pode ser apresentado na forma:

A) $W = (P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2)/(\gamma - 1)$

B) $W = (P_1 \cdot V_2 + P_2 \cdot V_1)/(\gamma - 1)$

C) $W = (P_1 \cdot V_1 - P_2 \cdot V_2)/(\gamma - 1)$

D) $W = (P_1 \cdot V_1 - P_2 \cdot V_2)/(\gamma + 1)$

E) $W = (P_1 \cdot V_2 - P_2 \cdot V_1)/(\gamma + 1)$

Questão 11:
O volume de um determinado sistema físico é mantido constante em V_0 e a pressão é alterada de P_0 para um valor P. O calor transferido para o sistema foi: $Q = A \cdot (P - P_0)$, com $A > 0$. As adiabáticas do sistema são da forma $P \cdot V^{\gamma}$ = constante (γ é uma constante positiva). A variação de energia interna para um ponto arbitrário no plano PV, em termos de P_0, P, V_0, V, A, γ e $r = V/V_0$, é:

A) $\Delta U = A(P \cdot r^{\gamma-1} - P_0) + PV_0(1 - r^{\gamma-1})/(\gamma - 1)$

B) $\Delta U = A(P \cdot r^{\gamma} - P_0) + PV(1 - r^{\gamma-1})/(\gamma - 1)$

C) $\Delta U = A(P \cdot r^{\gamma} - P_0) + PV(1 + r^{\gamma})/(\gamma - 1)$

D) $\Delta U = A(P \cdot r^{\gamma} - P_0V_0) + PV(1 - r^{\gamma})/(\gamma - 1)$

E) $\Delta U = A(P \cdot r^{\gamma-1} - P_0) + PV(1 - r^{\gamma})/(\gamma - 1)$

Questão 12:
Dois capacitores têm, ambos, duas placas condutoras com área de superfície *A* e espessura da camada de ar igual a *d*. Eles são conectados em paralelo, como mostra a figura abaixo, e cada um tem carga *Q* ($Q_1 = Q_2 = Q$) na placa carregada positivamente. Uma lâmina que tem largura *d*, área *A* e constante dielétrica *k*, é inserida entre as placas do capacitor 2. Depois que o equilíbrio eletrostático for reestabelecido a nova carga Q_1' e Q_2' na placa carregada positivamente de cada um dos capacitores será, respectivamente, igual a:

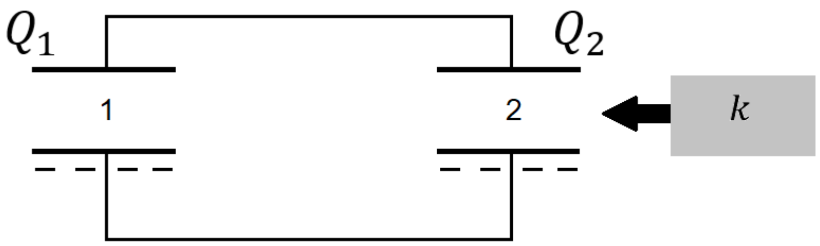
A) Q e kQ

B) $2kQ/(1+k)$ e $2k/(1+k)$

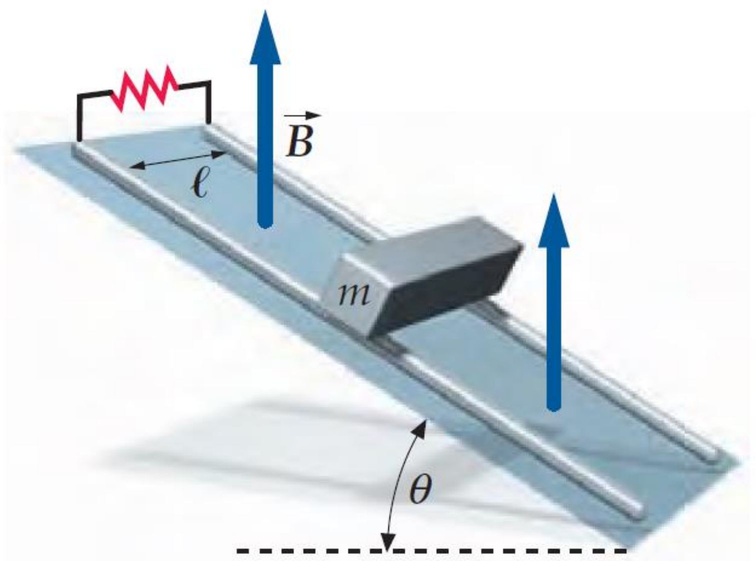
C) $2Q/(1-k)$ e $2kQ/(1-k)$

D) $2Q/(1+k)$ e $2kQ/(1+k)$

E) $kQ/2$ e $kQ/2$



Questão 13:
Um bastão condutor de massa m e resistência desprezível está livre para deslizar sem atrito ao longo de dois trilhos paralelos que têm resistências desprezíveis, separados por uma distância *l* e conectados por uma resistência *R*. Os trilhos estão presos a um longo plano inclinado que faz um ângulo θ com a horizontal. Há um campo magnético ***B*** apontando para cima, como mostrado na figura ao lado. Seja *g* a aceleração da gravidade local e *v* a velocidade com a qual o bastão desce o plano inclinado, a taxa de variação da velocidade com o tempo (d*v*/d*t*) é:



A) $g \cdot \text{sen}\,\theta - cos^2\theta \cdot (B^2l^2v)/(mR)$

B) $g \cdot \text{sen}\,\theta - cos\theta \cdot (B^2l^2v^2)/(mR)$

C) $g \cdot \text{sen}\,\theta - cos\theta \cdot (B^2l^2v)/(mR)$

D) $g \cdot \text{sen}\,\theta - sen\theta \cdot (B^2l^2v)/(mR)$

E) $g \cdot \text{sen}\,\theta - cos^2\theta \cdot (B^2l^2v^2)/(mR)$

Questão 14:
Em uma região do espaço completamente afastada da influência de outras cargas elétricas, temos um anel circular de raio *r* e espessura desprezível uniformemente carregado com carga elétrica *Q*. Seja *P* um ponto sobre o eixo de simetria do anel e situado a uma distância *x* do centro do anel. O módulo do campo elétrico ***E*** gerado pela distribuição de cargas do anel no ponto *P* é:
Observação: A permissividade elétrica na região onde encontra-se o anel é ε.

A) $E = (Q \cdot x)/[4\pi\varepsilon \cdot (r^2 + x^2)^{1/2}]$

B) $E = Q/[4\pi\varepsilon \cdot (r^2 + x^2)^{3/2}]$

C) $E = (Q \cdot x)/[4\pi\varepsilon \cdot (r^2 + x^2)]$

D) $E = (Q \cdot x)/[4\pi\varepsilon \cdot (r^2 + x^2)^{3/2}]$

E) $E = Q/[4\pi\varepsilon \cdot (r^2 + x^2)]$

Questão 15:
Um pêndulo simples de comprimento 1,0 m, massa de 5,0 x 10^{-3} kg e carga elétrica -8,0 μC é inserido em uma região que possui um campo elétrico uniforme e vertical $\boldsymbol{E}$. Sendo o período do pêndulo igual a 1,2 s, o módulo do campo elétrico é, aproximadamente:

A) $E = 1{,}1\ x\ 10^{-3}$ N/C

B) $E = 1{,}1\ x\ 10^{-4}$ N/C

C) $E = 1{,}1\ x\ 10^{3}$ N/C

D) $E = 1{,}1\ x\ 10^{-2}$ N/C

E) $E = 1{,}1\ x\ 10^{4}$ N/C

Questão 16:
Um *loop* condutor quadrado, no vácuo, tem lados de comprimento l e está posicionado no plano $z = 0$ com o seu centro na origem. O loop conduz uma corrente elétrica de intensidade I. A intensidade do campo magnético em qualquer ponto no eixo z pode ser dada por:

A) $B = (\mu_0 \cdot I \cdot l^2)/[8\pi(z^2 + l^2/4) \cdot \sqrt{z^2 + l^2/2}]$

B) $B = (\mu_0 \cdot I \cdot l^2)/[2\pi(z^2 + l^2/2) \cdot \sqrt{z^2 + l^2/2}]$

C) $B = (\mu_0 \cdot I \cdot l^2)/[2\pi(z^2 + l^2/4) \cdot \sqrt{z^2 + l^2/2}]$

D) $B = (\mu_0 \cdot I \cdot l^2)/[8\pi(z^2 + l^2/2) \cdot \sqrt{z^2 + l^2/2}]$

E) $B = (\mu_0 \cdot I \cdot l^2)/[2\pi(z^2 + l^2/4) \cdot \sqrt{z^2 + l^2/4}]$

Observação: μ_0 representa a permeabilidade magnética do vácuo.

Questão 17:
A famosa "equação do fabricante de lentes" para uma lente delgada é uma expressão matemática que relaciona a distância focal da lente (f), o índice de refração do material de que é feito a lente (n), o raio de curvatura da primeira superfície da lente (r_1) e o raio de curvatura da segunda superfície da lente (r_2). No contexto da Óptica Geométrica, tal equação pode ser apresentada na forma:

A) $f = (n - 1) \cdot (r_1 + r_2)$

B) $1/f = (n + 1) \cdot (1/r_1 + 1/r_2)$

C) $f = (n + 1) \cdot (r_1 + r_2)$

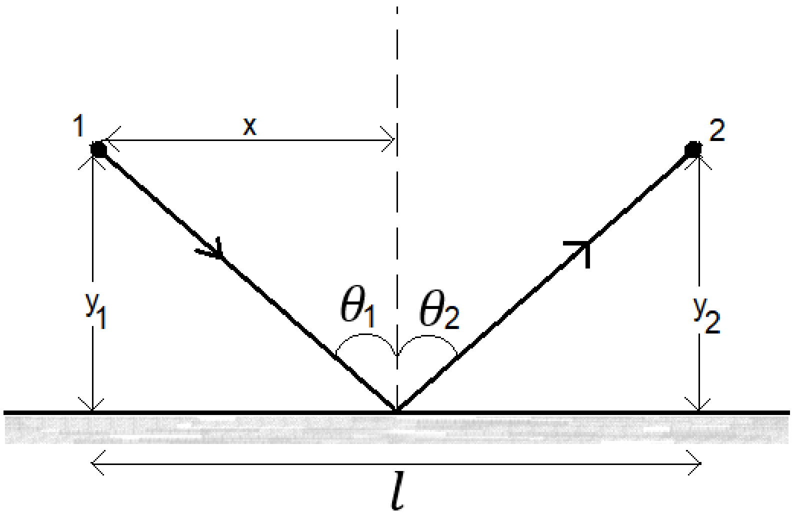
D) $1/f = (n + 1) \cdot (1/r_1 - 1/r_2)$

E) $1/f = (n - 1) \cdot (1/r_1 - 1/r_2)$

Questão 18:
Uma fina camada antirreflexo foi aplicada em um vidro com o objetivo de não refletir luz no comprimento de onda de 600 nm. Se o índice de refração do vidro é 1,5 e da camada antirreflexo é 1,3, qual deverá ser, aproximadamente, a mínima espessura da camada para que ela cumpra sua função?

A) $346\ nm$ B) $115\ nm$ C) $231\ nm$ D) $100\ nm$ E) $400\ nm$

Questão 19:
Um raio de luz deslocando-se com velocidade *c* parte do ponto 1 da figura abaixo e é refletido no ponto 2. O raio atinge a superfície horizontal a uma distância *x* do ponto 1. A distância entre os pontos 1 e 2 vale *l*. y_1 e y_2 são, respectivamente, as alturas dos pontos 1 e 2 com relação à superfície horizontal. O tempo necessário para que a luz se desloque do ponto 1 ao ponto 2 e a relação entre os ângulos refletidos θ_1 e θ_2 que satisfaça o *princípio do tempo mínimo* formulado por Fermat é, respectivamente, dado por:



A) $\left(\sqrt{{y_1}^2 + x^2} + \sqrt{{y_2}^2 + (l-x)^2}\right)/c$ e $\theta_1 + \theta_2 \leq 90^o$

B) $\left(\sqrt{{y_1}^2 + x^2} + \sqrt{{y_2}^2 + (l-x)^2}\right) \cdot c$ e $\theta_1 + \theta_2 \leq 90^o$

C) $\left(\sqrt{{y_1}^2 + x^2} + \sqrt{{y_2}^2 + (l-x)^2}\right) \cdot c$ e $\theta_1 = \theta_2$

D) l/c e $\theta_1 = \theta_2$

E) $\left(\sqrt{{y_1}^2 + x^2} + \sqrt{{y_2}^2 + (l-x)^2}\right)/c$ e $\theta_1 = \theta_2$

Questão 20:
Considere uma espaçonave se movendo com velocidade constante *u* em relação a nós a qual envia um sinal de rádio com frequência constante f_0. À medida que a espaçonave se aproxima de nós, recebemos uma frequência *f* maior que a anterior; depois que ela passa e se afasta, recebemos uma frequência menor. Seja *c* o valor da velocidade da luz no vácuo, $\beta = u/c$ e $\gamma = 1/\sqrt{1-\beta^2}$. Considerando os efeitos relativísticos, no instante em que a espaçonave está passando sobre nós, ou seja, nem se aproximando nem se afastando, pode-se afirmar sobre a frequência recebida:

A) É igual à frequência emitida, $f = f_0$.

B) É menor que a frequência emitida e dada por $f = f_0/\gamma$.

C) É menor que a frequência emitida e dada por $f = \sqrt{(1-\beta)/(1+\beta)} \cdot \gamma \cdot f_0$.

D) É maior que a frequência emitida e dada por $f = \gamma \cdot f_0$.

E) É maior que a frequência emitida e dada por $f = \sqrt{(1-\beta)/(1+\beta)} \cdot \gamma \cdot f_0$.