



Mestrado Profissional em Ensino de Física

PROCESSO SELETIVO – TURMA DE 2009
FASE 1 – PROVA DE CONHECIMENTOS DE FÍSICA

Caro professor,

esta prova tem 12 questões de caráter objetivo (múltipla escolha) sobre física básica.

A duração da prova é de 2 horas. Neste período, você deverá preencher a folha de respostas entregue a você.

Boa prova.

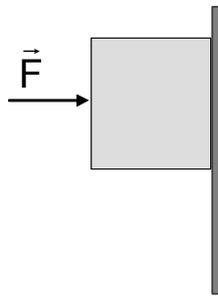
Informações sobre as questões da prova:

- 1) Grandezas vetoriais são representadas por uma letra com uma seta em cima; por exemplo, \vec{v} representa a velocidade e v o seu módulo.
- 2) Em todas as questões em que for necessário utilizar o valor da aceleração da gravidade na superfície da Terra, considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. A aceleração de uma partícula que se movimenta ao longo do eixo Ox é dada, em um instante genérico de seu movimento, por $a_x = 2t$, onde as grandezas estão todas expressas nas unidades do sistema internacional. Sabendo que no instante $t = 2$ s a sua velocidade é $v = 4$ m/s e que no instante $t = 3$ s a sua posição é $x = 9$ m, podemos afirmar que a sua posição no instante $t = 6$ s é

- (a) $x = 0$.
- (b) $x = 72$ m.
- (c) $x = 81$ m.
- (d) $x = 84$ m.
- (e) $x = 105$ m.

2. Uma força horizontal \vec{F} de módulo 60N empurra um bloco de peso 20N contra uma parede vertical. O coeficiente de atrito estático entre a parede e o bloco vale 0,40 e o de atrito cinético, 0,30.



Suponha que inicialmente o bloco esteja em repouso. Qual das afirmações abaixo está correta?

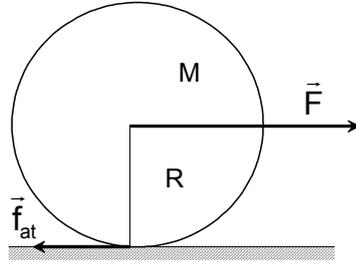
- (a) O bloco passa a se mover para baixo com aceleração 1m/s^2 .
- (b) O bloco não se move, e o módulo da força que a parede exerce sobre o bloco vale 60N.
- (c) O bloco não se move, e a componente normal da força que a parede exerce sobre o bloco tem módulo 60 N.
- (d) A força de atrito sobre o bloco é vertical, aponta para cima e seu módulo é 24N.

3. Uma pequena esfera de massa m está presa à extremidade inferior de uma mola ideal de constante elástica k cujo extremo superior está fixo ao teto. Inicialmente, a esfera é mantida em repouso com a mola na vertical com seu tamanho natural, isto é, nem distendida, nem comprimida. Abandona-se a esfera de modo que ela passe a oscilar verticalmente sob a ação de seu peso, da força elástica e da força de resistência do ar. Depois de muitas oscilações, a esfera entra novamente em repouso.

O trabalho total realizado pela resistência do ar sobre a esfera desde o instante em que foi abandonada até o instante em que entra novamente em repouso é igual a

- (a) zero
- (b) $\frac{1}{2} \frac{m^2 g^2}{k}$
- (c) $-\frac{1}{2} \frac{m^2 g^2}{k}$
- (d) $\frac{m^2 g^2}{k}$
- (e) $-\frac{m^2 g^2}{k}$

4. Um disco homogêneo de massa M e raio R é puxado por um fio ideal horizontal que está preso em seu eixo, sendo \vec{F} a força exercida pelo fio sobre esse eixo, como ilustra a figura. O disco rola sem deslizar sobre uma superfície horizontal e, durante seu movimento, se mantém no mesmo plano vertical. O coeficiente de atrito estático entre o disco e a superfície vale μ_E .

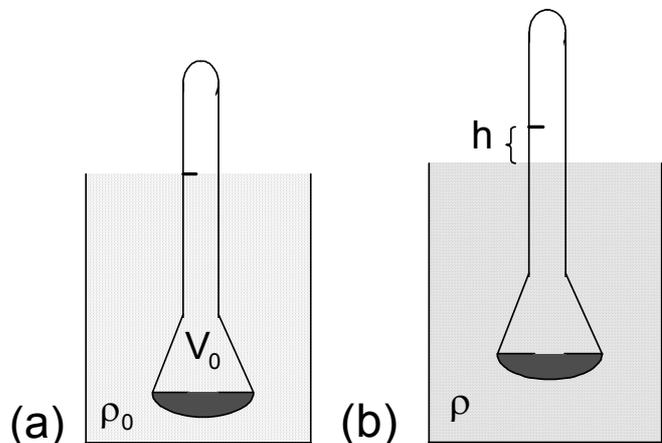


A partir de um certo valor para o módulo da força \vec{F} , denotado por F_{MAX} , a força de atrito não é mais capaz de manter a condição de rolamento sem deslizamento. Sabendo que o momento de inércia do disco relativo ao eixo que passa pelo seu centro de massa e é perpendicular ao plano do disco é $(1/2)MR^2$, podemos afirmar que o valor de F_{MAX} é

- (a) nulo.
- (b) $\mu_E Mg$.
- (c) $2\mu_E Mg$.
- (d) $3\mu_E Mg$.
- (e) $4\mu_E Mg$.

5. Um densímetro tem a forma indicada na figura (a), com uma haste cilíndrica de raio R , ligada a um corpo que contém lastro. O densímetro é calibrado mergulhando-o na água (de densidade ρ_0), marcando com um traço a altura da haste até onde a água sobe e determinando o volume V_0 que fica imerso. O densímetro é, então, colocado em um outro líquido de densidade ρ ($\rho > \rho_0$). A altura h entre o traço e a superfície livre do líquido, indicado na figura (b), é dado por (somente a haste cilíndrica fica fora do líquido):

- (a) $\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) \frac{V_0}{\pi R^2}$
- (b) $\left(\frac{\rho}{\rho_0} - 1\right) \frac{V_0}{\pi R^2}$
- (c) $\frac{\rho_0}{\rho} \frac{V_0}{\pi R^2}$
- (d) $\frac{\rho}{\rho_0} \frac{V_0}{\pi R^2}$



6. Um mol de um gás ideal de capacidade térmica molar a volume constante $C_V = 3R/2$ (onde R é a constante universal dos gases), descreve o ciclo ABCA esquematizado na figura abaixo no plano (P, T) . Sejam U_X a energia interna do gás no estado X , $W_{X \rightarrow Y}$ o trabalho realizado pelo gás no processo $X \rightarrow Y$ e $Q_{X \rightarrow Y}$ o calor fornecido ao gás no processo $X \rightarrow Y$.

Marque a afirmativa correta.

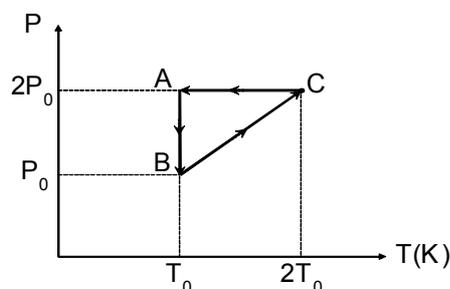
(a) O processo AB é isotérmico e $Q_{A \rightarrow B} = 0$.

(b) O processo BC é isovolumétrico e

$$Q_{B \rightarrow C} = \frac{3}{2}RT_0.$$

(c) $W_{B \rightarrow C} > 0$ e $V_C = 2V_A$.

(d) $W_{A \rightarrow B} < 0$ e ΔU no ciclo é nulo.



7. Marque a única afirmativa correta.

(a) A Segunda Lei da Termodinâmica é consequência da conservação da energia.

(b) A Segunda Lei da Termodinâmica afirma que qualquer sistema isolado atinge o equilíbrio térmico.

(c) A Segunda Lei da Termodinâmica afirma que em qualquer processo é impossível passar calor de um sistema mais frio para um sistema mais quente.

(d) Todo processo que envolve troca de calor é irreversível.

(e) A variação de entropia de um sistema isolado em um processo irreversível é sempre positiva.

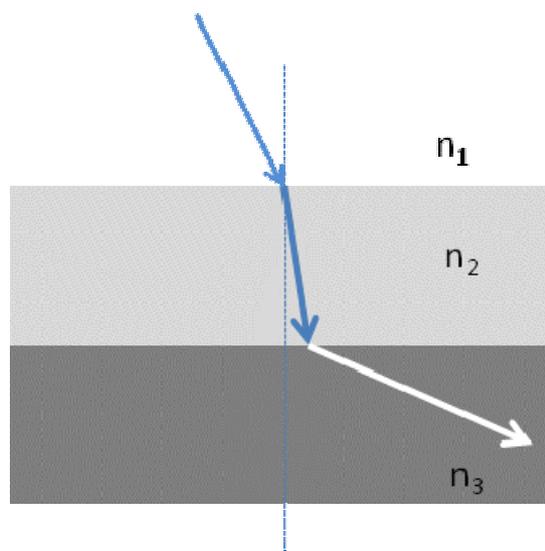
8. A figura abaixo mostra um raio luminoso incidindo de um meio de índice de refração n_1 , atravessando um meio de índice n_2 e emergindo em um meio de índice n_3 . Sejam v_1 , v_2 e v_3 as velocidades do raio nos meios 1, 2 e 3, respectivamente. Assinale a alternativa correta.

(a) $v_3 > v_1 > v_2$

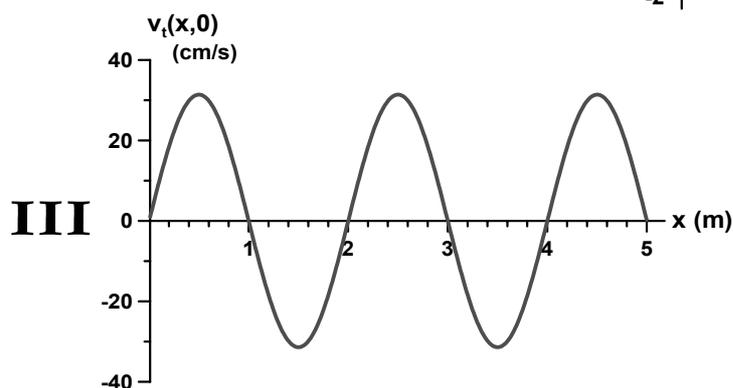
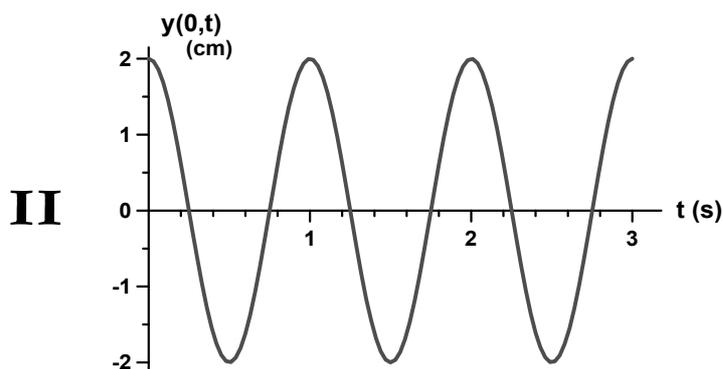
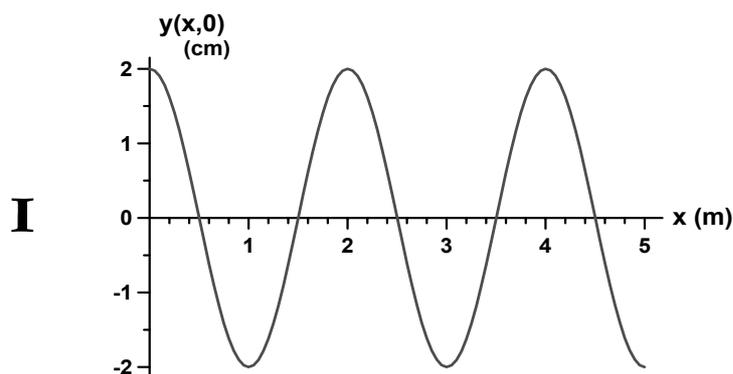
(b) $v_3 < v_1 < v_2$

(c) $v_2 > v_1 > v_3$

(d) $v_2 > v_3 > v_1$



9. Uma onda progressiva harmônica é gerada numa corda fazendo-se oscilar uma de suas extremidades com um movimento harmônico simples. Suponha que a onda se propague ao longo do eixo Ox , e que os pontos da corda se movam apenas verticalmente. A expressão que descreve a altura y de cada ponto da corda em função da coordenada x e do tempo t pode ser escrita como $y(x,t) = y_0 \cos(kx - \omega t + \phi)$. São apresentados, a seguir, três gráficos que mostram o perfil da onda para o instante de tempo $t = 0$ (gráfico I), o comportamento do ponto da coordenada horizontal $x = 0$ em função do tempo (gráfico II) e o perfil das velocidades transversais $v_t = \partial y / \partial t$ dos pontos da corda para o instante de tempo $t = 0$ (gráfico III). Os valores dos parâmetros que definem esta onda são $y_0 = 2,0\text{cm}$, $k = \pi\text{ m}^{-1}$, $\omega = 5\pi\text{ rad/s}$ e $\phi = 0$.



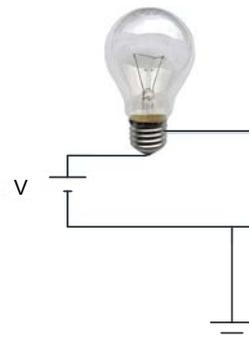
Qual ou quais gráficos acima podem representar a onda na corda?

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

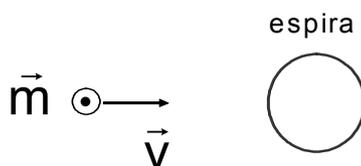
10. Observe o esquema do circuito mostrado na figura.

A luz se acenderá se o circuito for aterrado?

- (a) Sim, porque aterrar o circuito em um ponto não o altera.
- (b) Sim, porque elétrons fluirão para o fio terra.
- (c) Não, pois causaria um curto circuito.
- (d) Não, porque elétrons fluirão para fio terra.



11. Um ímã cilíndrico, uniformemente magnetizado e de momento de dipolo magnético \vec{m} , tem o seu ponto médio situado no plano do papel e está orientado perpendicularmente a esse plano, com \vec{m} apontando para fora do papel. Uma espira circular é mantida fixa nesse plano. Suponha que o ímã seja posto em movimento de translação com uma velocidade constante \vec{v} no sentido do centro da espira, como indicado na figura.



Podemos afirmar que

- (a) surgirá uma corrente induzida na espira no sentido horário, e a espira sofrerá uma força magnética atrativa.
- (b) surgirá uma corrente induzida na espira no sentido anti-horário, e a espira sofrerá uma força magnética atrativa.
- (c) surgirá uma corrente induzida na espira no sentido horário, e a espira sofrerá uma força magnética repulsiva.
- (d) surgirá uma corrente induzida na espira no sentido anti-horário, e a espira sofrerá uma força magnética repulsiva.
- (e) não haverá corrente induzida na espira e, por esse motivo, não haverá força entre o ímã e a espira.

12. Um dodecaedro regular é um poliedro com doze faces iguais perfazendo uma área total A . Suponha que uma carga q puntiforme seja colocada no centro geométrico do dodecaedro.

O fluxo do campo elétrico através de cada face do dodecaedro vale

- (a) $(12q)/\epsilon_0$.
- (b) $q/(12\epsilon_0)$.
- (c) $q/(48\epsilon_0)$.
- (d) $q/(6\epsilon_0)$.

