



Processo Seletivo 2019/1 – Prova de Física

Questão 1: Um objeto movimenta-se sobre o eixo x de tal modo que sua posição como função do tempo é descrita por uma função conhecida $x = x(t)$. Dado que um ponto O se localiza na posição $x = 0$, o objeto estará se movendo na direção de O quando

- (a) $\frac{dx}{dt} > 0$.
- (b) $\frac{dx}{dt} < 0$.
- (c) $\frac{d(x^2)}{dt} > 0$.
- (d) $\frac{d(x^2)}{dt} < 0$.

Questão 2: Qual dos seguintes objetos *não* está experimentando uma força apontando para o norte:

- (a) Um objeto se movendo para o sul com sua velocidade sendo reduzida.
- (b) Um objeto que se move para o norte com sua velocidade aumentando.
- (c) Um objeto instantaneamente em repouso que inicia o deslocamento em direção ao norte.
- (d) Um objeto que se move para o norte com sua velocidade reduzindo.

Questão 3: Duas forças de intensidades F_1 e F_2 atuam sobre um dado objeto. A intensidade da força resultante, F_r , estará portanto compreendida no intervalo

- (a) $F_1 \leq F_r \leq F_2$.
- (b) $F_1^2 - F_2^2 \leq F_r^2 \leq F_1^2 + F_2^2$.
- (c) $|F_1 - F_2| \leq F_r \leq |F_1 + F_2|$.
- (d) $\frac{F_1 - F_2}{2} \leq F_r \leq \frac{F_1 + F_2}{2}$.

Questão 4: Se a força resultante sobre um dado objeto é constante, qual das afirmações é necessariamente correta sobre seu momento linear \mathbf{p} :

- (a) A intensidade e a direção de \mathbf{p} podem variar.
- (b) A direção de \mathbf{p} permanece constante, porém sua intensidade pode mudar.
- (c) A intensidade de \mathbf{p} permanece constante, porém sua direção pode variar.
- (d) A direção e intensidade de \mathbf{p} permanecem constantes.

Questão 5: Uma partícula está inicialmente em uma posição $\mathbf{r} = 0\mathbf{i} - 5\mathbf{j} + 0\mathbf{k}$ (medida em metros), quando passa a sofrer a ação de uma força $\mathbf{F} = 0\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + 6\mathbf{k}$ (medida em newtons). A medida em que a partícula acelera sob ação desse força, o torque, medido em relação à origem,

- (a) Aumenta.
- (b) Diminuiu.
- (c) É nulo.
- (d) Se mantém constante.

Questão 6: Qual das seguintes forças *não* representa um campo conservativo:

(a) $\mathbf{F} = 2\mathbf{i} + 3y\mathbf{j}$.

(b) $\mathbf{F} = 5x\mathbf{i} - y\mathbf{j}$.

(c) $\mathbf{F} = 2x^2\mathbf{i} - 3y^3\mathbf{j}$.

(d) $\mathbf{F} = y\mathbf{i} - 2x\mathbf{j}$.

Questão 7: Uma partícula com energia mecânica total E se move em uma dimensão sob ação de um campo conservativo cuja energia potencial é $U(x)$. A partícula terá velocidade nula quando

(a) $U(x) = 0$.

(b) $U(x) = E$.

(c) $\frac{d^2U}{dx^2} = 0$.

(d) $\frac{dU}{dx} = 0$.

Questão 8: Um bloco de massa m se move em uma dimensão sob ação da força restauradora de uma mola ideal de constante elástica k . Se a posição do bloco como função do tempo é $x(t) = x_0 \cos(\omega t + \varphi)$, onde φ é uma constante de fase, a aceleração máxima a_m do bloco tem módulo

(a) $a_m = \frac{kx_0^2}{m}$.

(b) $a_m = \frac{kx_0}{m}$.

(c) $a_m = \frac{kx_0}{m} \cos(\varphi)$.

(d) $a_m = \frac{kx_0^2}{m} \cos(\varphi)$.

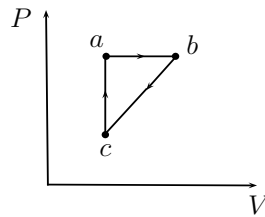
Questão 9: Uma onda unidimensional é descrita pela relação $y(x, t) = A \cos(kx + \omega t - \pi)$, onde $A = 0.25$ m, $k = 0.10$ m⁻¹ e $\omega = 0.50$ rad/s. O módulo v da velocidade e a direção de propagação da onda são, respectivamente,

- (a) $v = 2$ m/s, sentido negativo do eixo x .
- (b) $v = 5$ m/s, sentido positivo de eixo x .
- (c) $v = 5$ m/s, sentido negativo do eixo x .
- (d) $v = 2$ m/s, sentido positivo do eixo x .

Questão 10: Partindo-se da equação de estado de um gás ideal $PV = Nk_B T$, podemos concluir que a variação de temperatura $\Delta T = T_2 - T_1$ quando o gás é comprimido de um volume inicial V_1 a um volume final V_2 (com $V_1 > V_2$) mantendo sua pressão P constante será

- (a) $\Delta T = \frac{P}{Nk_B}(V_1 - V_2)$.
- (b) $\Delta T = \frac{P}{Nk_B} \ln \left(\frac{V_1}{V_2} \right)$.
- (c) $\Delta T = \frac{P}{Nk_B}(V_2 - V_1)$.
- (d) $\Delta T = \frac{P}{Nk_B} \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$.

Questão 11: O diagrama P - V abaixo ilustra o ciclo $abca$ de um gás. Sabe-se que o trabalho total realizado no ciclo é $W = +1.5$ J. Ao longo da trajetória ab , a variação da energia interna é $\Delta U_{ab} = +3.0$ J, e o valor absoluto do trabalho realizado é $W_{ab} = 5.0$ J. Ao longo da trajetória ca , uma quantidade de calor $Q_{ca} = +2.5$ J é fornecida ao gás.



A energia transferida na forma de calor ao longo das trajetórias ab e bc vale, respectivamente,

- (a) $Q_{ab} = 5.0$ J e $Q_{bc} = -5.0$ J.
- (b) $Q_{ab} = -5.0$ J e $Q_{bc} = -8.0$ J.
- (c) $Q_{ab} = 8.0$ J e $Q_{bc} = -9.0$ J.
- (d) $Q_{ab} = -8.0$ J e $Q_{bc} = 5.0$ J.

Questão 12: Uma esfera maciça possui uma carga Q uniformemente distribuída sobre seu volume. Se a esfera é revestida por uma casca esférica de espessura desprezível e carga $-3Q/2$, a força elétrica (em unidades SI) exercida por esse objeto sobre uma carga q situada a uma distância r suficientemente longe da esfera tem módulo

- (a) $F(r) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{2r}$.
- (b) $F(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{r}$.
- (c) $F(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3qQ}{2r}$.
- (d) $F(r) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3qQ}{2r}$.

Questão 13: Uma esfera condutora oca tem carga positiva $+q$ localizada em seu centro. A esfera possui carga líquida nula. As cargas nas superfícies interior (q_{in}) e exterior (q_{ex}) da esfera valem, respectivamente,

- (a) $q_{in} = -q$ e $q_{ex} = q$.
- (b) $q_{in} = -q$ e $q_{ex} = 0$.
- (c) $q_{in} = q$ e $q_{ex} = 0$.
- (d) $q_{in} = 0$ e $q_{ex} = -q$.

Questão 14: Uma partícula de carga q com viajando com velocidade constante $v = v_0\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + 0\mathbf{k}$ atinge a região de um campo magnético uniforme $\mathbf{B} = 0\mathbf{i} + B_y^0\mathbf{j} - B_z^0\mathbf{k}$, sendo B_y^0 e B_z^0 constantes. O módulo da força magnética sobre a partícula nesse instante será

- (a) $F = qv_0\sqrt{(B_y^0)^2 + (B_z^0)^2}$.
- (b) $F = qv_0B_y^0$.
- (c) $F = qv_0B_z^0$.
- (d) $F = qv_0(B_y^0 - B_z^0)$.

Questão 15: Uma partícula confinada em um poço de comprimento L é descrita pela função de onda $\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)$. A probabilidade, por unidade de comprimento, de encontrar a partícula em uma posição $x = L/4$ será

- (a) $\frac{L}{2}$.
- (b) $\frac{2}{L}$.
- (c) $\sqrt{\frac{2}{L}}$.
- (d) $\frac{4}{L}$.