



Processo Seletivo 2019/2 – Prova de Física

Questão 1: Uma partícula se desloca no espaço com velocidade (em metros por segundo) dada por $\mathbf{v} = -2t \mathbf{i} + t^2 \mathbf{j}$, onde t é o tempo, medido em segundos. No instante $t = 2$ s, o módulo da velocidade dessa partícula é (em metros por segundo) igual a

- (a) $3\sqrt{2}$ m/s.
- (b) $\sqrt{2}$ m/s.
- (c) $2\sqrt{3}$ m/s.
- (d) $2\sqrt{2}$ m/s.
- (e) 2 m/s.

Questão 2: Uma partícula se movimentando em uma dimensão percorre uma distância $\Delta x = 10$ m em um intervalo de $t = 2$ s, partindo do repouso. Supondo-se que a partícula se desloca com aceleração a constante, podemos afirmar que essa aceleração é, em módulo, igual a

- (a) 1 m/s².
- (b) 1.5 m/s².
- (c) 5 m/s².
- (d) 4 m/s².
- (e) 2.5 m/s².

Questão 3: Duas partículas 1 e 2 se deslocam em uma dimensão com velocidades $v_1(t) = (2t+5)\mathbf{i}$ e $v_2(t) = (3t - 2)\mathbf{i}$, onde velocidade e tempo são expressos em metros por segundo (m/s) e segundos (s), respectivamente. Podemos concluir essas partículas deverão colidir no instante:

- (a) 1 s.
- (b) 5 s.
- (c) 7 s.
- (d) 8 s.
- (e) Em nenhum instante de tempo.

Questão 4: A força resultante \mathbf{F} atuando sobre uma partícula é constante e não nula. Das quantidades abaixo relacionadas à essa partícula, assinale aquela que deve também ser *necessariamente* constante:

- (a) Momento.
- (b) Vetor velocidade.
- (c) Posição.
- (d) Módulo da velocidade.
- (e) Aceleração.

Questão 5: Uma partícula se desloca na horizontal, no sentido da esquerda para a direita. Com essa afirmação, é possível concluir que

- (a) Uma única força orientada da esquerda para a direita atua sobre a partícula.
- (b) Uma força resultante não nula deve atuar sobre a partícula.
- (c) A força resultante sobre a partícula é orientada da esquerda para a direita.
- (d) Nenhuma conclusão pode ser tomada acerca das forças atuantes.
- (e) Uma força horizontal deve necessariamente atuar sobre a partícula.

Questão 6: Um bloco de massa m é posicionado sobre a superfície de um plano inclinado, cuja inclinação com o eixo horizontal aumenta de forma gradual. Após um certo instante observa-se que o bloco, inicialmente em repouso, passa a deslizar sobre a superfície do plano. Se F_{bp} e F_{pb} representam as forças exercidas *pelo* plano *sobre* o bloco e *pelo* bloco *sobre* o plano, respectivamente, é possível afirmar que:

- (a) $F_{pb} > F_{bp}$.
- (b) $F_{pb} < F_{bp}$.
- (c) $F_{pb} = F_{bp}$.
- (d) F_{pb} e F_{bp} sempre apontam na direção do movimento.
- (e) F_{bp} sempre aponta na direção do movimento.

Questão 7: Um bloco de massa m repousa sobre uma superfície horizontal. Se um bloco de massa $M = 2m$ for posicionado sobre ele, de modo que o sistema permaneça em equilíbrio, a força normal N exercida pela da superfície sobre o bloco de massa m :

- (a) será 3 vezes maior.
- (b) será 2 vezes maior.
- (c) permanecerá constante.
- (d) será reduzida à metade.
- (e) será reduzida à um terço da força original.

Questão 8: Uma partícula se move sobre um círculo de raio R com velocidade de módulo constante v . Podemos afirmar que a taxa de variação temporal de seu momento linear:

- (a) é nula.
- (b) é proporcional à v .
- (c) é proporcional à v^2 .
- (d) é proporcional à v^3 .
- (e) tem orientação constante.

Questão 9: Qual das seguintes forças *não* representa um campo conservativo:

- (a) $\mathbf{F} = y^2\mathbf{i} - 4x\mathbf{j}$.
- (b) $\mathbf{F} = 2x^2\mathbf{i} - 3y^3\mathbf{j}$.
- (c) $\mathbf{F} = 2\mathbf{i} + 3y\mathbf{j}$.
- (d) $\mathbf{F} = 5x\mathbf{i} - y\mathbf{j}$.
- (e) $\mathbf{F} = -5\mathbf{j}$.

Questão 10: Uma partícula com energia mecânica total E se move em uma dimensão sob ação de um campo conservativo cuja energia potencial é $U(x)$. Pode-se afirmar que a partícula terá velocidade nula quando:

- (a) $U(x) = 0$.
- (b) $\frac{dU(x)}{dx} = 0$.
- (c) $\frac{d^2U}{dx^2} = 0$.
- (d) $E + U(x) = 0$.
- (e) $E - U(x) = 0$.

Questão 11: Um bloco de massa m se move em uma dimensão descrevendo um Movimento Harmônico Simples da forma $x(t) = x_0 \cos(\omega t)$, onde ω é a frequência angular do movimento oscilatório. Os módulos da velocidade v_m e aceleração a_m máximas são, respectivamente, iguais a

- (a) $v_m = \frac{\omega}{x_0}$ e $a_m = \frac{\omega^2}{x_0}$.
- (b) $v_m = \omega^2 x_0$ e $a_m = \omega x_0$.
- (c) $v_m = \omega x_0$ e $a_m = \omega^2 x_0$.
- (d) $v_m = \frac{\omega^2 x_0}{2\pi}$ e $a_m = \frac{\omega x_0}{2\pi}$.
- (e) $v_m = \frac{\omega x_0}{2\pi}$ e $a_m = \frac{\omega^2 x_0}{2\pi}$.

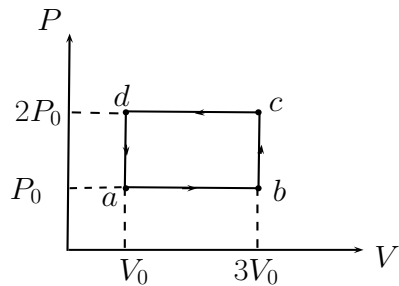
Questão 12: Uma onda unidimensional propagando-se sobre uma corda é descrita pela relação $y(x, t) = y_0 \cos(kx + \omega t - \pi)$. Se, a partir de um dado momento, a amplitude y_0 da onda tem seu valor dobrado, e o número de onda k tem seu valor reduzido à metade, sendo que a frequência angular ω permanece constante, a velocidade de propagação da onda:

- (a) deverá permanecer inalterada.
- (b) terá seu valor dobrado.
- (c) terá seu valor reduzido à metade.
- (d) terá seu valor quadruplicado.
- (e) terá seu valor reduzido à um quarto do valor inicial.

Questão 13: Partindo-se da equação de estado de um gás ideal $PV = Nk_B T$, podemos concluir que o trabalho W realizado pelo sistema durante uma expansão $\Delta V = V_2 - V_1 > 0$, na qual sua temperatura varia em $\Delta T = T_2 - T_1$, mantendo sua pressão P_0 constante, deve ser:

- (a) $W = -Nk_B \frac{\Delta T}{P_0}$
- (b) $W = P_0 \ln \left(\frac{V_1}{V_2} \right)$.
- (c) $W = nk_B T \Delta V \Delta T$
- (d) $W = Nk_B \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right)$.
- (e) $W = Nk_B \Delta T$.

Questão 14: O diagrama P - V abaixo ilustra o ciclo $abca$ de um gás. O calor Q liberado pelo sistema durante o ciclo é



- (a) $Q = 5P_0V_0$.
- (b) $Q = 6P_0V_0$.
- (c) $Q = P_0V_0$
- (d) $Q = 2P_0V_0$.
- (e) $Q = P_0V_0 \ln(2)$

Questão 15: É possível afirmar que, em uma mudança de estado termodinâmico à temperatura T com variação de entropia δS , a transferência de calor δQ representa um processo termodinâmico *irreversível* quando:

- (a) $\delta Q = T\delta S$.
- (b) $\delta Q > T\delta S$.
- (c) $\delta Q < T\delta S$
- (d) $\delta Q = \delta S/T$.
- (e) $\delta Q = \delta S/T^2$

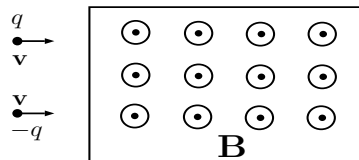
Questão 16: Duas esferas maciças concêntricas de raios a_1 e a_2 (com $a_2 > a_1$) têm cargas Q_0 e $-Q_0$ distribuídas uniformemente em seus volumes. O módulo dos campos elétricos nas regiões $r < a_1$ e $r > a_2$ (onde r é a distância radial ao centro das esferas), valem, respectivamente:

- (a) $E(r) = \frac{Q_0}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$ e $E(r) = 0$.
- (b) $E(r) = \frac{Q_0}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$ e $E(r) = \frac{2Q_0}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$.
- (c) $E(r) = \frac{2Q_0}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$ e $E(r) = \frac{-Q_0}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$.
- (d) $E(r) = \frac{Q_0}{4\pi\epsilon_0} \frac{r}{a_1^3}$ e $E(r) = 0$.
- (e) $E(r) = \frac{Q_0}{4\pi\epsilon_0} \frac{r}{a_1^2 a_2}$ e $E(r) = \frac{Q_0}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$.

Questão 17: Sendo V o potencial eletrostático no interior de um condutor carregado, podemos afirmar, sob condições de equilíbrio eletrostático, que:

- (a) $V = 0$.
- (b) V é uma constante.
- (c) $\frac{\partial V}{\partial x} > 0$.
- (d) $\frac{\partial V}{\partial x} < 0$.
- (e) $\frac{\partial V}{\partial x} \neq 0$.

Questão 18: Duas partículas de cargas positiva q e negativa $-q$, respectivamente, são lançadas com velocidade horizontal constante em uma região de campo magnético \mathbf{B} uniforme saindo do plano da página, conforme ilustrado abaixo. Desprezando a interação entre as partículas, podemos afirmar sobre seus movimentos no instante em que elas penetram na região de campo que:



- (a) Ambas seguem se deslocando na mesma orientação, com velocidades iguais.

- (b) Ambas seguem se deslocando na mesma orientação, mas a partícula de carga q é freada, sendo a partícula de carga $-q$ acelerada nessa região.
- (c) Ambas são defletidas para cima.
- (d) Ambas são defletidas para baixo.
- (e) A partícula de carga q é defletida para baixo, sendo a partícula de carga $-q$ defletida para cima.

Questão 19: A posição de um elétron é medida em laboratório, e está compreendida em um intervalo Δx . Simultaneamente, a componente do momento linear na mesma direção, p_x , é medida dentro de um intervalo Δp_x . A respeito da relação entre as variações Δx e Δp_x , podemos afirmar que:

- (a) $\Delta x \Delta p_x = \frac{h}{2\pi}$.
- (b) $\Delta x \Delta p_x \geq \frac{h}{2\pi}$.
- (c) $\Delta x \Delta p_x \leq \frac{h}{2\pi}$.
- (d) $\frac{\Delta x}{\Delta p_x} \leq \frac{h}{2\pi}$.
- (e) Nada pode ser afirmado para as medidas especificadas.

Questão 20: Suponha que a função de onda de uma partícula confinada a se mover em uma região $-\frac{L}{2} \leq x \leq \frac{L}{2}$ seja $\psi(x) = \frac{1}{\sqrt{L}} e^{ikx}$, com k constante. Sobre a probabilidade de encontrar a partícula em posições específicas dessa região, podemos afirmar que:

- (a) A probabilidade deve ser maior próxima de $x = 0$.
- (b) A probabilidade deve ser menor próxima de $x = 0$.
- (c) A probabilidade é a mesma em todos os pontos da região.
- (d) A probabilidade é maior nos extremos $x = \pm \frac{L}{2}$.
- (e) A probabilidade é menor nos extremos $x = \pm \frac{L}{2}$.