

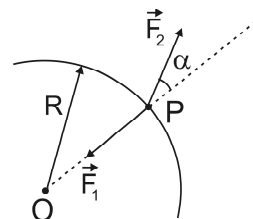
53. Dois corpos, A e B, de massas m e $2m$, respectivamente, encontram-se num determinado instante separados por uma distância d em uma região do espaço em que a interação ocorre apenas entre eles. Considere F_A o módulo da força que o corpo A faz sobre o corpo B e F_B o módulo da força que B exerce sobre A. Assinale dentre as alternativas abaixo a correta.

- A) $F_A = \frac{F_B}{d^2}$
- B) $F_A = \frac{F_B}{d}$
- C) $F_A = 2F_B$
- D) $F_A = F_B$
- E) $F_A = \frac{F_B}{2}$

Questão 53 – Alternativa D

A solução dessa questão envolve simplesmente o conhecimento da Terceira Lei de Newton, a qual estabelece que $F_A = F_B$ para um sistema que não interage com a vizinhança.

54. Uma partícula P, de massa m , descreve um movimento circular de raio R , centrado no ponto O, sob a ação das forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 , conforme figura ao lado. Das equações de movimento apresentadas nas alternativas abaixo, assinale a correta para este sistema.



- A) $F_2 \cos \alpha = m a_t$
- B) $F_1 + F_2 = m \left(\frac{v_p^2}{R} \right)$
- C) $F_1 - F_2 \cos \alpha = m \left(\frac{v_p^2}{R} \right)$
- D) $F_1 - F_2 = m \left(\frac{v_p^2}{R} \right)$
- E) $F_1 = m \left(\frac{v_p^2}{R} \right)$

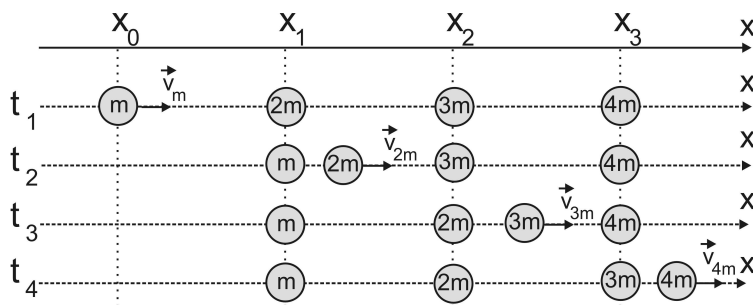
Considere:

a_t a aceleração tangencial da partícula P
 v_p a velocidade tangencial da partícula P

Questão 54 – Alternativa C

A questão envolve decomposição de vetores e 2ª Lei de Newton num movimento circular. Com base neste conhecimento conclui-se que a alternativa correta é a alternativa (C).

55. A figura abaixo representa uma sequência de três choques frontais, instantes após cada colisão, entre quatro esferas de massas m , $2m$, $3m$ e $4m$, respectivamente.



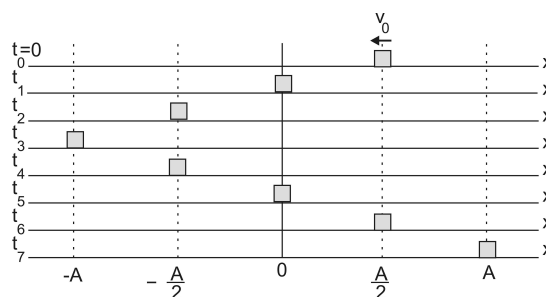
Analise a figura e assinale a alternativa que classifica corretamente os três choques na ordem em que eles ocorrem nas posições X_1 , X_2 e X_3 .

- A) Inelástico, inelástico e inelástico.
- B) Elástico, elástico e inelástico
- C) Elástico, inelástico e elástico.
- D) Inelástico, elástico e elástico.
- E) Elástico, elástico e elástico.

Questão 55 – Alternativa A

A questão envolve momento linear e sua conservação. Os três choques, da forma que são apresentados na figura, demonstram que o momento linear em cada choque é conservado, visto que não existe força externa atuando na direção do movimento. Como as massas das esferas são diferentes e as velocidades após cada choque também, torna-se fácil comprovar, através das equações de conservação do momento linear e da energia, que essa não é conservada enquanto que aquele o é. Portanto, todos os choques são inelásticos, e a alternativa correta é a (A).

56. Um corpo de massa m executa o movimento periódico mostrado na figura abaixo. A força que atua no sistema é da forma $F = -kx$. Com base nos dados fornecidos e na figura, é possível calcular algumas grandezas inerentes a este tipo de movimento, tais como: δ , v , ω , k e a_{max} .



Dados: δ é a constante de fase.

ω é a frequência natural de oscilação.

v é a velocidade do corpo.

k é a constante elástica

a_{max} é a aceleração máxima.

Das grandezas calculadas e apresentadas abaixo, assinale a alternativa correta.

A) $\delta = 0$

B) $v(t_5) = \frac{A}{2} \left(\frac{\pi}{(t_7 - t_3)} \right)$

C) $\omega = \frac{2\pi}{(t_7 - t_3)}$

D) $k = mA \left(\frac{\pi^2}{(t_7 - t_3)} \right)$

E) $a_{\max} = A \left(\frac{2\pi}{t_7 - t_3} \right)^2$

Questão 56 – Alternativa E

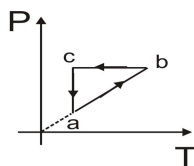
A questão aborda conteúdo de movimento periódico ou oscilante tendo como um dos principais representantes o oscilador harmônico simples do tipo sistema massa-mola, submetido a uma força ($F = -kx$) proporcional à deformação da mola, tendo como solução da equação de movimento ($ma = -kx$), onde $x(t) = A \cos(\omega t + \delta)$. A figura apresentada na questão fornece a posição x da partícula em vários instantes e possibilita o cálculo das grandezas envolvidas na equação de deslocamento tais como: A (amplitude), ω (frequência natural de oscilação), δ (constante de fase), v (velocidade), a (aceleração) e as condições iniciais são: $t = 0, x = A/2$ e $v_0 \neq 0$.

Da figura temos, $t_7 - t_3 = T/2 \therefore T = 2(t_7 - t_3)$ e $x(t) = A \cos(\omega t + \delta)$

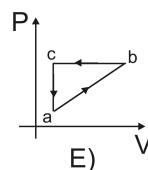
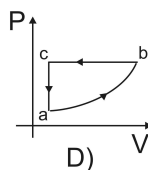
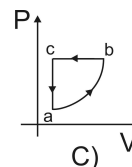
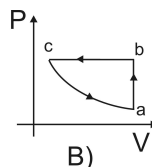
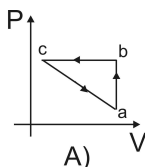
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{(t_7 - t_3)}, \quad v(t_5) = \omega A = \frac{A\pi}{(t_7 - t_3)}, \quad k = m\omega^2 = m \left(\frac{\pi}{t_7 - t_3} \right)^2$$

$a_{\max} = \omega^2 A = \left(\frac{\pi}{(t_7 - t_3)} \right)^2 A$. Assim, comparando os valores calculados vemos que a alternativa que satisfaz é a (E).

57. Um gás ideal sofre o processo cíclico mostrado no diagrama $P \times T$, conforme figura abaixo. O ciclo é composto pelos processos termodinâmicos $a \rightarrow b$, $b \rightarrow c$ e $c \rightarrow a$.



Assinale entre as alternativas abaixo aquela que contém o diagrama $P \times V$ equivalente ao ciclo $P \times T$.



Questão 57 – Alternativa B

O diagrama $P \times T$ dado, mostra que o processo $b \rightarrow c$ é isobárico ($P=\text{constante}$) e o processo $c \rightarrow a$ isotérmico ($T=\text{constante}$). O processo $a \rightarrow b$ é representado pela equação $P = \frac{\alpha}{V}T$ onde $\frac{\alpha}{V} = \text{cte}$ em concordância com o diagrama $P \times T$, logo $V = \text{cte}$. O processo $c \rightarrow a$ tem como gráfico uma curva proporcional a $\frac{1}{V}$, logo o diagrama $P \times V$ equivalente que apresenta estas características é o da alternativa (B).

58. Considere as perguntas abaixo:

- I. Quais grandezas variam quando a luz passa do ar para o vidro?
- II. Qual a distância focal de um espelho plano?
- III. As ondas sonoras podem ser refletidas e refratadas?

Assinale a alternativa que contém apenas respostas corretas ao conjunto de perguntas.

- A) I. A frequência e a amplitude.
II. É proporcional às dimensões do espelho.
III. Podem ser só refratadas.
- B) I. O comprimento de onda e a amplitude.
II. É proporcional às dimensões do espelho.
III. Podem ser só refletidas.
- C) I. A velocidade e a amplitude.
II. É infinita.
III. Não apresentam estes fenômenos.
- D) I. Velocidade e comprimento de onda.
II. É infinita.
III. Podem ser refletidas e refratadas.
- E) I. A frequência e a amplitude.
II. É proporcional às dimensões do espelho.
III. Podem ser só refletidas.

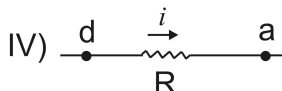
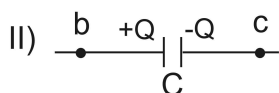
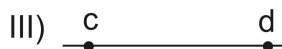
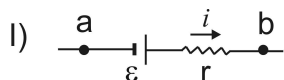
Questão 58 – Alternativa D

Para solucionar essa questão necessita-se do conhecimento de ótica geométrica e das propriedades das ondas sonoras e de luz, tais como fenômenos de reflexão e refração.

- As grandezas que variam quando a luz passa de um meio para outro são: velocidade e comprimento de onda.
- Como o raio de curvatura tende para infinito, a distância focal, também, visto que $f=R/2$.
- As ondas sonoras, assim como as ondas luminosas, podem sofrer reflexão e refração.

Portanto, a alternativa que contém apenas respostas corretas ao conjunto de perguntas é a alternativa (D).

59. As figuras I, II, III e IV são partes de um circuito RC cuja corrente i tem o sentido convencional.



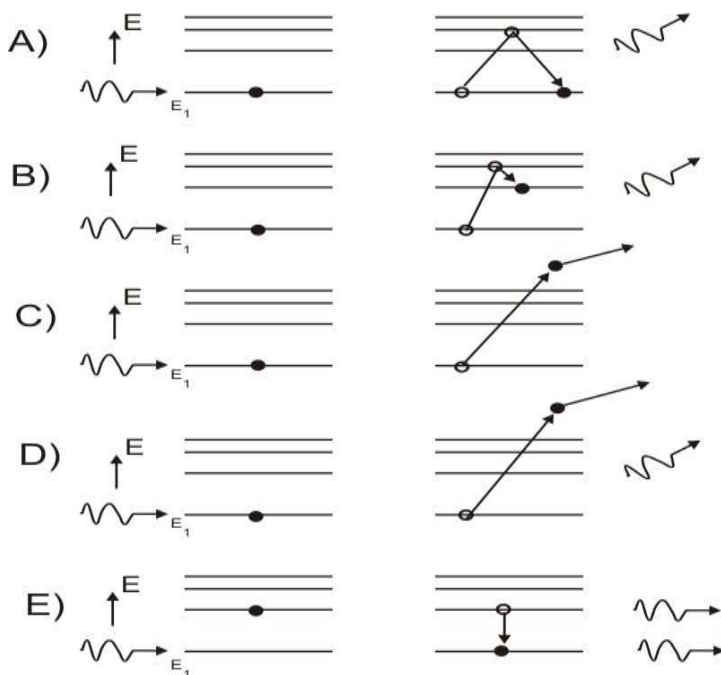
Analisar as figuras e assinalar dentre as alternativas abaixo a que apresenta corretamente as diferenças de potenciais entre os diversos pontos do circuito.

- A) $V_b - V_a = \mathcal{E} + ir$; $V_c - V_b = \frac{Q}{C}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$
- B) $V_b - V_a = -(\mathcal{E} - ir)$; $V_c - V_b = \frac{Q}{C}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$
- C) $V_b - V_a = \mathcal{E} - ir$; $V_c - V_b = \frac{-Q}{C}$; $V_d - V_a = Ri$; $V_d - V_c = 0$
- D) $V_b - V_a = -(\mathcal{E} + ir)$; $V_c - V_b = \frac{-Q}{C}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$
- E) $V_b - V_a = -(\mathcal{E} - ir)$; $V_c - V_b = \frac{-Q}{C}$; $V_d - V_a = -Ri$; $V_d - V_c = 0$

Questão 59 – Alternativa C

Esta questão requer o conhecimento de potencial, corrente, força eletromotriz, resistência e Lei de Kirchhoff num circuito RC. Aplicando-se estes conhecimentos, verifica-se que a alternativa que apresenta, corretamente, as diferenças de potencial entre os diversos pontos do circuito é a (C).

60. Quando um fóton (γ) incide sobre um átomo ou molécula no estado fundamental ou em estados próximos ao estado fundamental modestamente excitados, vários fenômenos físicos de emissão ocorrem. As alternativas abaixo apresentam figuras de níveis quânticos de energia de alguns destes fenômenos. Assinalar a alternativa que representa, corretamente, a emissão estimulada.



Questão 60 – Alternativa E

O processo de emissão estimulada ocorrerá se o átomo estiver inicialmente num estado excitado e se a energia do fóton incidente for exatamente igual à energia do estado excitado do átomo menos a energia do estado fundamental. Com base neste argumento, verifica-se que a alternativa que representa a emissão estimulada é a (E).