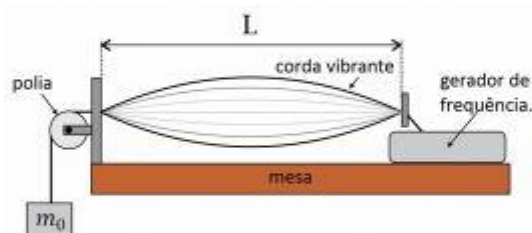


Questão 49

Ondas estacionárias podem ser produzidas de diferentes formas, dentre elas esticando-se uma corda homogênea, fixa em dois pontos separados por uma distância L , e pondo-a a vibrar. A extremidade à direita é acoplada a um gerador de frequências, enquanto a outra extremidade está sujeita a uma força tensional produzida ao se pendurar à corda um objeto de massa m_0 mantido em repouso. O arranjo experimental é ilustrado na figura. Ajustando a frequência do gerador para f_1 , obtém-se na corda uma onda estacionária que vibra em seu primeiro harmônico.



Ao trocarmos o objeto pendurado por outro de massa M , observa-se que a frequência do gerador para que a corda continue a vibrar no primeiro harmônico deve ser ajustada para $2f_1$. Com isso, é correto concluir que a razão M/m_0 deve ser:

- (A) $1/4$
- (B) $1/2$
- (C) 1
- (D) 2
- (E) 4

Note e adote:

A velocidade da onda propagando-se em uma corda é diretamente proporcional à raiz quadrada da tensão sob a qual a corda está submetida.

RESPOSTA**ALTERNATIVA E**

Como a corda continuará vibrando no 1º harmônico, não há mudança no comprimento de onda λ , ou seja,

$$\lambda_M = \lambda_{m_0}$$

Da equação fundamental da ondulatória, temos:

$$\frac{V_M}{f_M} = \frac{V_{m_0}}{f_{m_0}}$$

$$\frac{V_M}{2f_1} = \frac{V_{m_0}}{f_1}$$

$$V_M = 2 V_{m_0}$$

Ou seja, a velocidade de propagação das ondas nas cordas deve dobrar.

Da equação de Taylor,

$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Logo,

$$\sqrt{\frac{T}{\mu}} = 2 \sqrt{\frac{T_{mo}}{\mu}}$$

$$\frac{T_M}{\mu} = 4 \frac{T_{mo}}{\mu}$$

$$\frac{T_M}{T_{mo}} = 4$$

Como a tração na corda é numericamente igual ao peso do corpo pendurado,

$$\frac{M \cdot g}{m_o \cdot g} = 4$$

$$\frac{M}{m_o} = 4$$