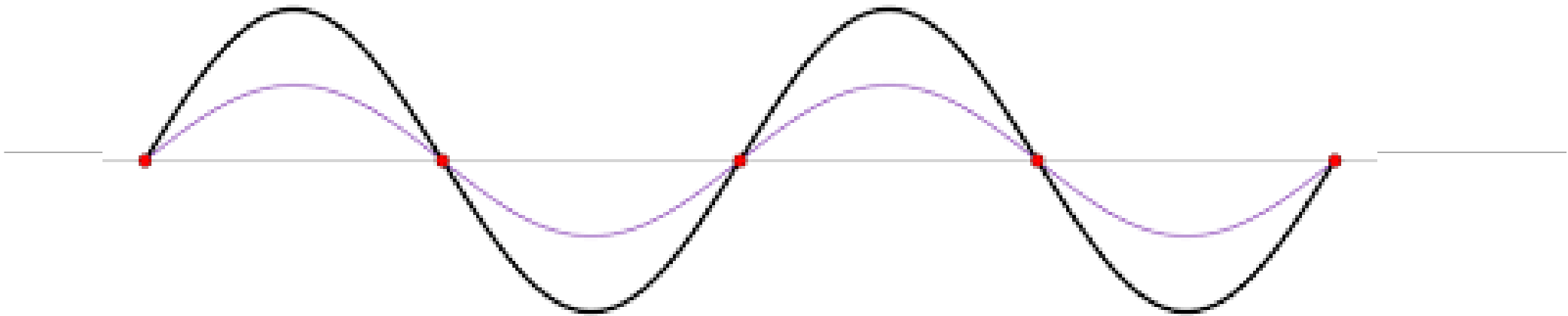


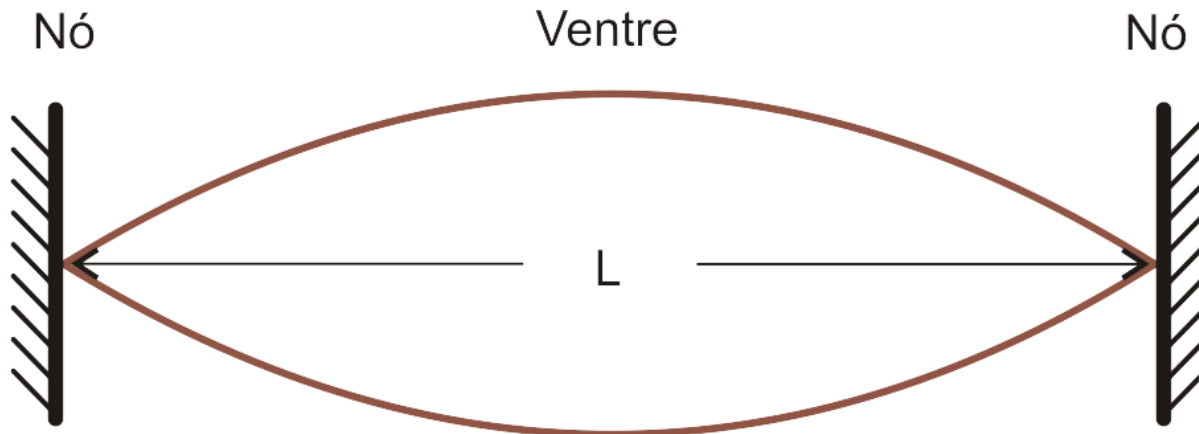
Ondas Estacionárias

ONDAS ESTACIONÁRIAS SÃO ONDAS QUE POSSUEM UM PADRÃO DE VIBRAÇÃO ESTACIONÁRIO.

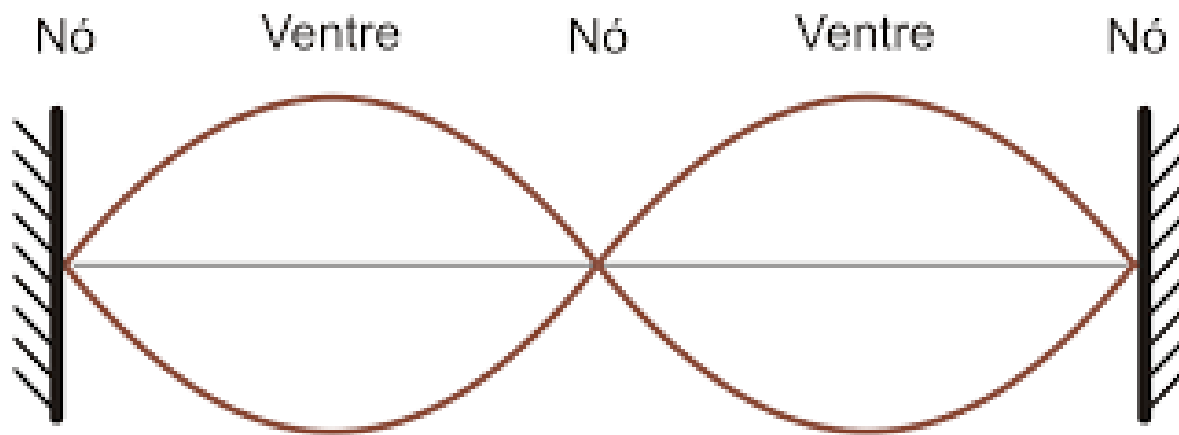
FORMAM-SE A PARTIR DE UMA SUPERPOSIÇÃO DE DUAS ONDAS IDÊNTICAS MAS EM SENTIDOS OPOSTOS, NORMALMENTE QUANDO AS ONDAS ESTÃO CONFINADAS NO ESPAÇO COMO ONDAS SONORAS EM UM TUBO FECHADO E ONDAS DE UMA CORDA COM AS EXTREMIDADES FIXAS. ESSE TIPO DE ONDA É CARACTERIZADO POR PONTOS FIXOS DE VALOR ZERO, CHAMADOS DE NODOS, E PONTOS DE MÁXIMO TAMBÉM FIXOS, CHAMADOS DE ANTINODOS. SÃO ONDAS RESULTANTES DA SUPERPOSIÇÃO DE DUAS ONDAS DE MESMA FREQUÊNCIA, MESMA AMPLITUDE, MESMO COMPRIMENTO DE ONDA, MESMA DIREÇÃO E SENTIDOS OPOSTOS.



Ondas Estacionárias



Formação de Onda Estacionária
com 2 nós e 1 Ventre

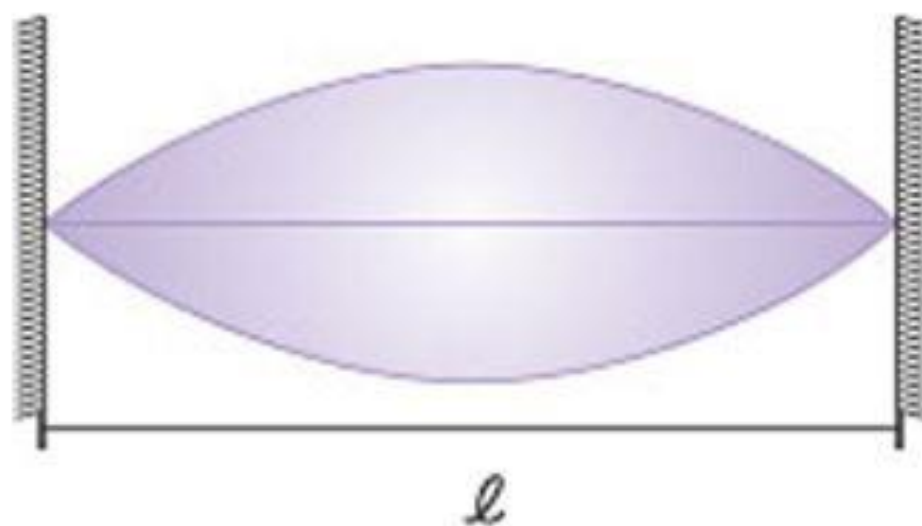


Formação de Onda Estacionária
com 3 nós e 2 Ventres

Obs. O número de ventres de uma Onda Estacionária é
igual ao número de Harmônicos dessa onda

Harmônicos nas cordas

- ▶ Primeiro Harmônico ou Frequência Fundamental formam-se, na corda, um fuso com 2 nós.

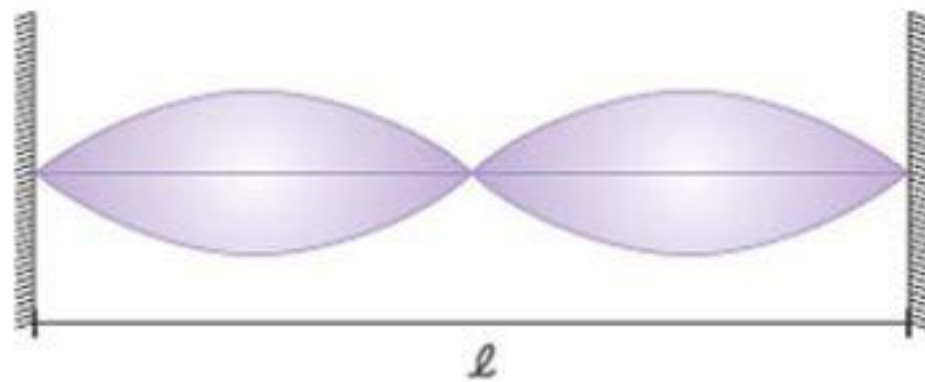


$$l = \frac{\lambda_1}{2} \Rightarrow \lambda_1 = 2 \cdot l$$

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow f_1 = \frac{v}{\lambda_1} \Rightarrow f_1 = \frac{v}{2 \cdot l}$$

Harmônicos nas cordas

- ▶ Segundo Harmônico formam-se, na corda, dois fusos com 3 nós.

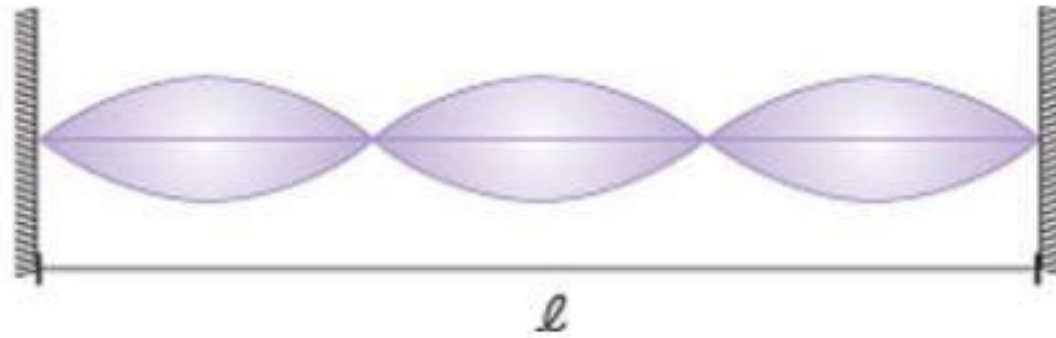


$$l = 2 \frac{\lambda_2}{2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{2 \cdot l}{2}$$

$$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} \Rightarrow f_2 = \frac{v}{\frac{2 \cdot l}{2}} \Rightarrow f_2 = \frac{2 \cdot v}{2 \cdot l}$$

Harmônicos nas cordas

- ▶ Terceiro Harmônico forma-se, na corda, três fusos com 4 nós.



$$l = \frac{3 \cdot \lambda_3}{2} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{2 \cdot l}{3}$$

$$f_3 = \frac{v}{\lambda_3} = \frac{v}{\frac{2 \cdot l}{3}} \Rightarrow f_3 = \frac{3 \cdot v}{2 \cdot l}$$

Harmônicos nas cordas

- ▶ Harmônico n forma-se, na corda, n fusos com $(n+1)$ nós.

$$f_n = \frac{n \cdot v}{2 \cdot l}$$

$$f_n = n \cdot f_1$$

567 (ITA-SP) Uma onda transversal é aplicada sobre um fio preso pelas extremidades, usando-se um vibrador cuja frequência é de 50 Hz. A distância média entre os pontos que praticamente não se movem é de 47 cm. Então, a velocidade das ondas neste fio é de:

a) 47 m/s

b) 23,5 m/s

c) 0,94 m/s

d) 1,1 m/s

e) outro valor

567 Alternativa a.

$$\frac{\lambda}{2} = 47 \rightarrow \lambda = 94 \text{ cm}$$

$$\text{ou } \lambda = 0,94 \text{ m}$$

$$v = \lambda f \rightarrow v = 0,94 \cdot 50$$

$$v = 47 \text{ m/s}$$