Apostila 8

Setor B

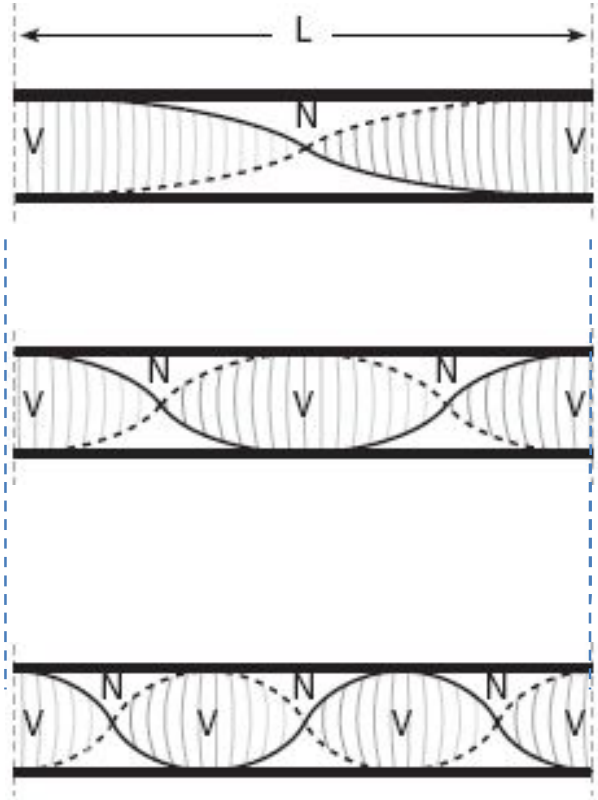
# Aulas 46 e 47

# Instrumentos musicais

Gnomo

Gnomo

# Tubo sonoro ABERTO




1º harmônico
Som fundamental
Frequência: $f_1$

2º harmônico
Frequência: $f_2 = 2 \cdot f_1$

3º harmônico
Frequência: $f_3 = 3 \cdot f_1$

$$L = \frac{\lambda}{2} \rightarrow \boxed{\lambda = 2L}$$

$$V = \lambda . f \rightarrow f = \frac{V}{\lambda} \rightarrow \boxed{f = \frac{V}{2L}}$$

$$L = \lambda \rightarrow \boxed{\lambda = L}$$

$$V = \lambda . f \rightarrow f = \frac{V}{\lambda} \rightarrow \boxed{f = \frac{V}{L}}$$

$$L = \frac{3\lambda}{2} \rightarrow \boxed{\lambda = \frac{2L}{3}}$$

$$V = \lambda . f \rightarrow f = \frac{V}{\lambda} \rightarrow \boxed{f = \frac{3V}{2L}}$$

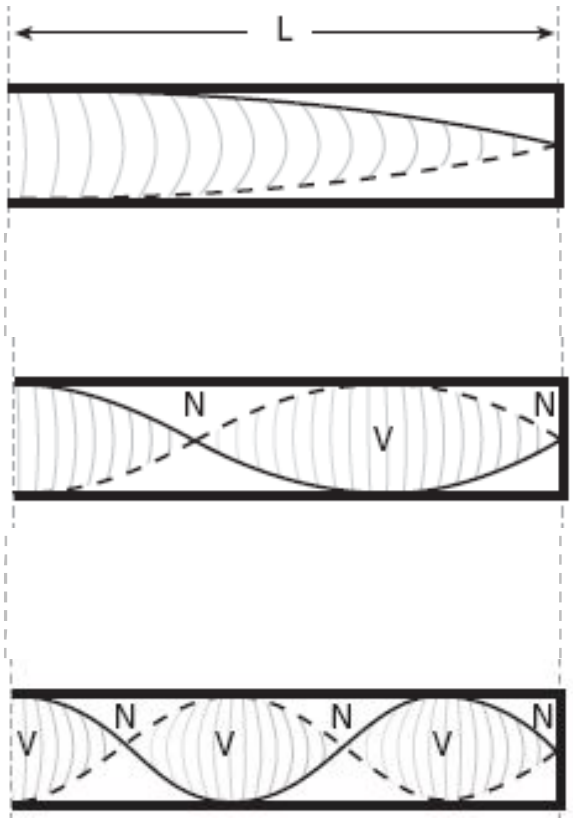
**Por indução, para o n-ésimo harmônico, temos:**

$$\boxed{\lambda = \frac{2L}{n}}$$

$$\boxed{f = \frac{nV}{2L}}$$

Gnomo

# Tubo sonoro FECHADO




1º harmônico
Som fundamental
Frequência: $f_1$

3º harmônico
Frequência: $f_3 = 3 \cdot f_1$

5º harmônico
Frequência: $f_5 = 5 \cdot f_1$

$$L = \frac{\lambda}{4} \rightarrow \boxed{\lambda = 4L}$$

$$V = \lambda . f \rightarrow f = \frac{V}{\lambda} \rightarrow \boxed{f = \frac{V}{4L}}$$

$$L = \frac{3\lambda}{4} \rightarrow \boxed{\lambda = \frac{4\lambda}{3}}$$

$$V = \lambda . f \rightarrow f = \frac{V}{\lambda} \rightarrow \boxed{f = \frac{3V}{4L}}$$

$$L = \frac{5\lambda}{2} \rightarrow \boxed{\lambda = \frac{4L}{5}}$$

$$V = \lambda . f \rightarrow f = \frac{V}{\lambda} \rightarrow \boxed{f = \frac{5V}{4L}}$$

$$\boxed{\lambda = \frac{4L}{n}}$$

**Por indução, para o n-ésimo harmônico ÍMPAR, temos:**

$$\boxed{f = \frac{nV}{4L}}$$