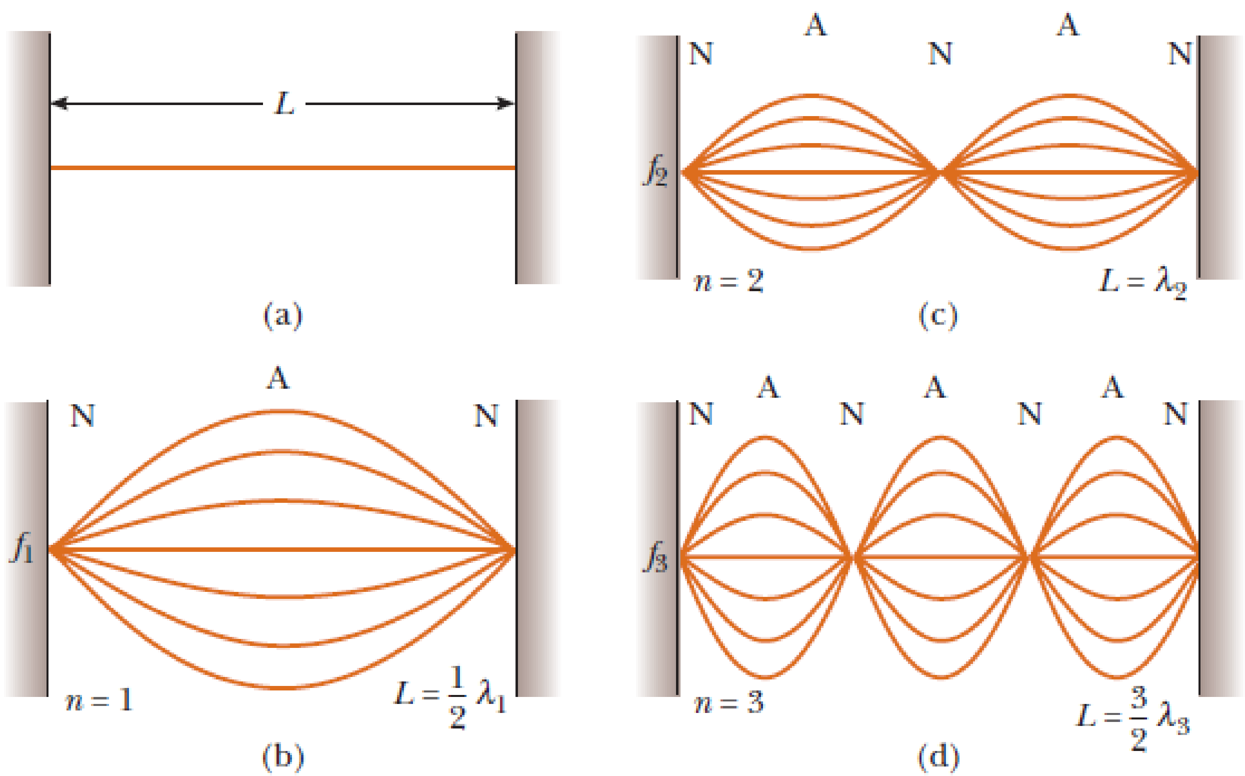
Física IV

Ondas estacionárias em uma corda

Prof. Dr. Lucas Barboza Sarno da Silva

Ondas estacionárias numa corda fixa nas duas extremidades

A corda tem diversas figuras naturais de vibrações: **os modos normais**



$$\lambda_n = \frac{2L}{n}$$

$$f_n = \frac{v}{\lambda_n} = \frac{n}{2L} v$$

(n = 1, 2, 3, ...)

<u>Frequências Naturais:</u>

$$\boxed{f_n = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F}{\mu}}}$$

(n = 1, 2, 3, ...)

A frequência **fundamental**, $n = 1$: $\longrightarrow$ $$f_1 = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Os outros modos de vibração, denominados **harmônicos**, são múltiplos inteiros da frequência fundamental.

$2f_1, 3f_1, 4f_1, ...$

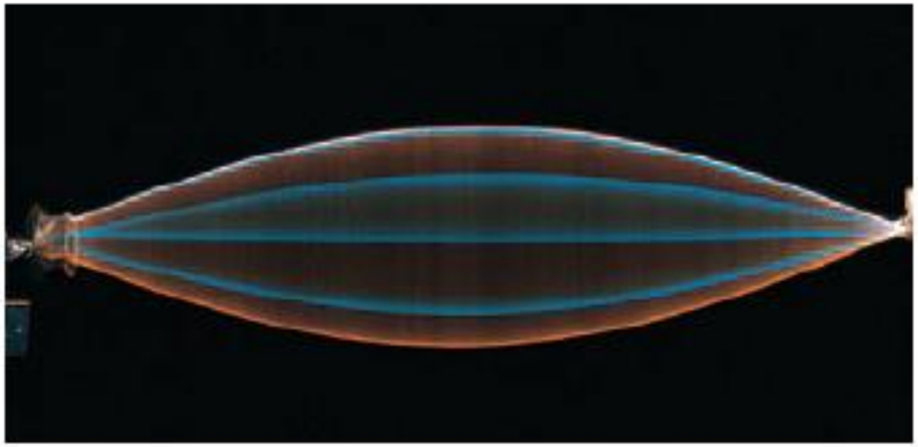
Série harmônica: $f_1, 2f_1, 3f_1, 4f_1, ..., nf_1$

Primeiro harmônico: f_1
Segundo harmônico: $2f_1$
Terceiro harmônico: $3f_1$
.
.
.
N-ésimo harmônico: nf_1

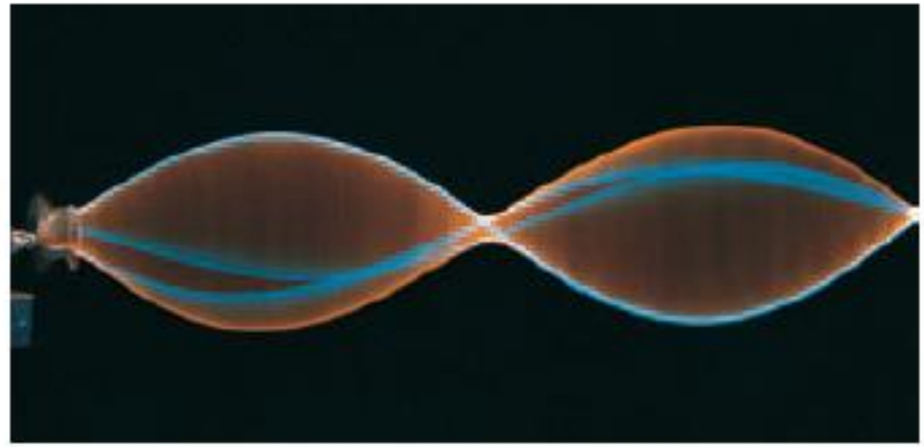
$$f_n = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

- A tensão é utilizada para afinar o instrumento em determinada frequência.
- A medida que o comprimento diminui a frequência sobe.

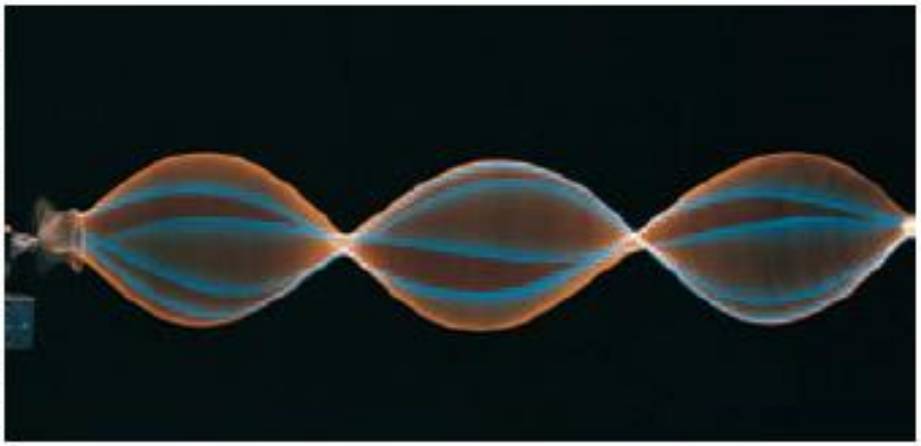




(a)



(b)



(c)

Multiflash photographs of standing-wave patterns in a cord driven by a vibrator at the left end. The single-loop pattern in (a) represents the fundamental frequency ($n = 1$), the two-loop pattern in (b) the second harmonic ($n = 2$), and the three-loop pattern in (c) the third harmonic ($n = 3$).