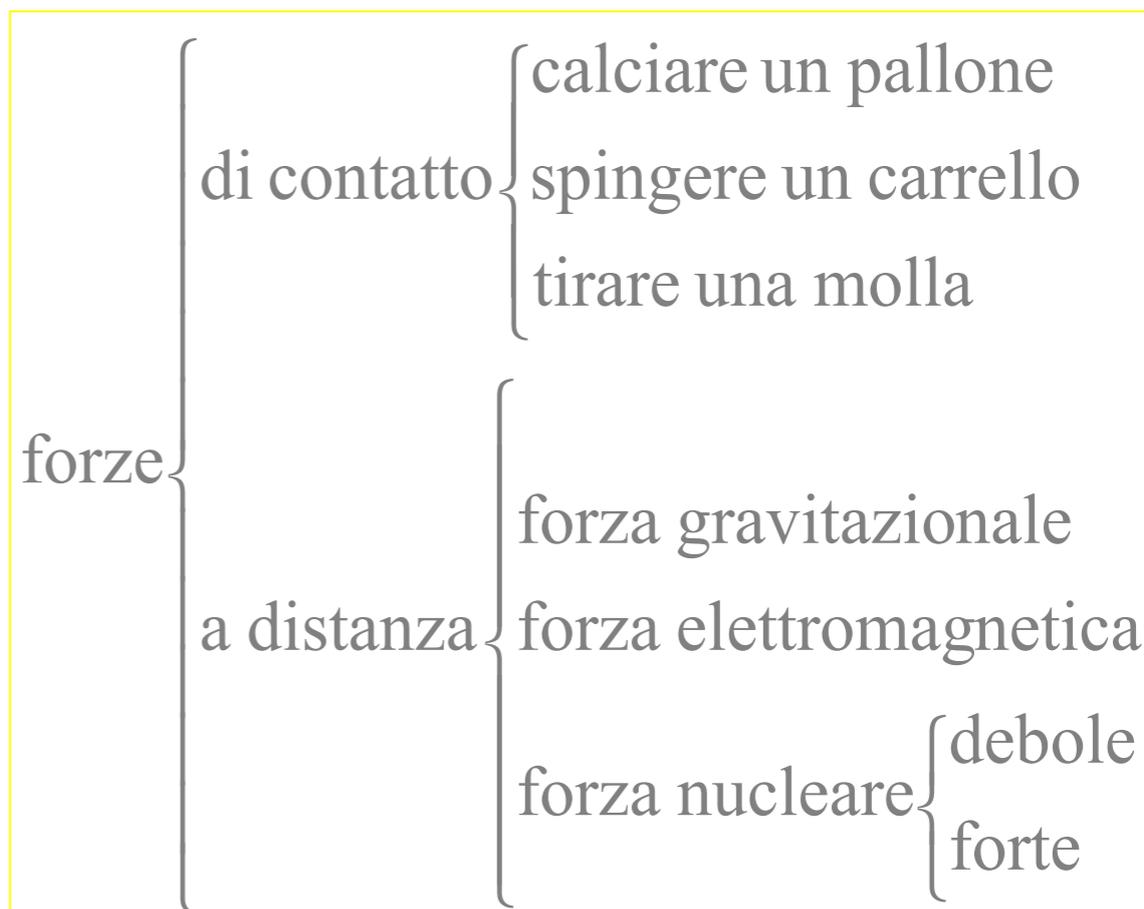


Dinamica

Forza: cambia lo stato di quiete o di moto di un oggetto

operativamente:
si misura col dinamometro



tre leggi della dinamica

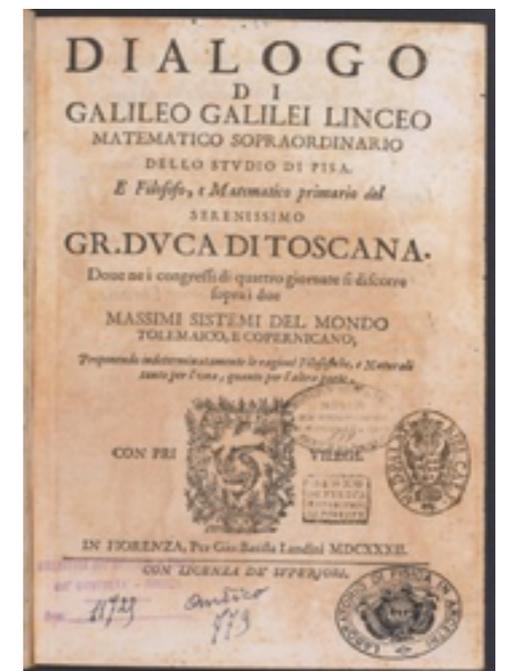
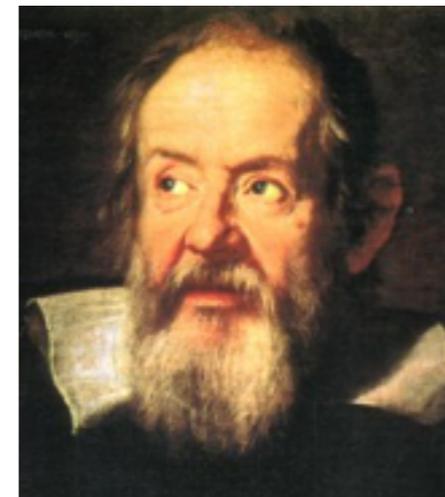
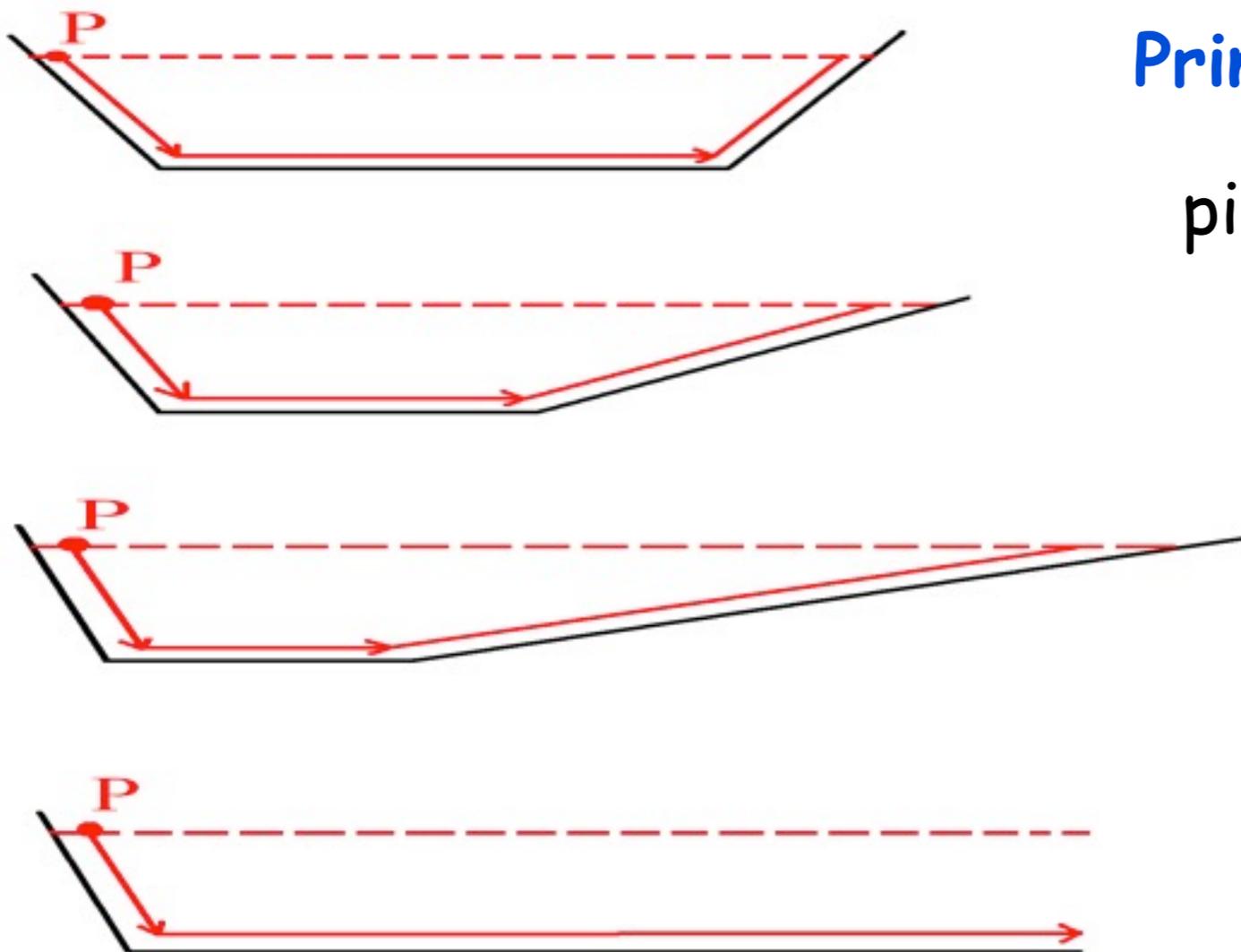
- prima : principio di inerzia
- seconda : $\vec{F} = m\vec{a}$
- terza : principio di azione e reazione

I legge della dinamica

In assenza di **forze** o **se la risultante delle forze è nulla**:

- Se il corpo è a riposo, vi rimane
- Se è in moto, continuerà a procedere indefinitamente con velocità v costante.

Principio di inerzia alla Galileo
piano completamente "liscio"



II legge della dinamica

L'accelerazione di un corpo è proporzionale alla risultante delle forze che agiscono su di esso ed inversamente proporzionale alla sua massa inerziale.

$$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$$

$$[F] = [MLT^{-2}]$$

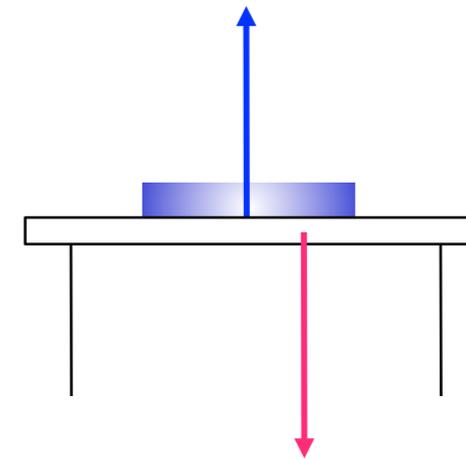
$$1\text{N (Newton)} = 1\text{kgms}^{-2}$$

La massa di un corpo rappresenta la sua capacità di opporsi all'accelerazione che una data forza gli imprime... indipendentemente dall'intensità della stessa.

$$\mathbf{a} = \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{d\mathbf{x}}{dt} \right) = \frac{d^2\mathbf{x}}{dt^2}$$

III legge della dinamica

Il libro esercita una forza di reazione sul tavolo



Il tavolo esercita una forza sul libro



Principio di azione e reazione: ogni qualvolta un corpo esercita una forza su di un secondo corpo, il secondo eserciterà una forza sul primo uguale e contraria.

$$\mathbf{F}_{12} = -\mathbf{F}_{21}$$

Moto oscillatorio armonico

2a legge di Newton: $F=ma$ legge di Hooke: $F=-kx$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0$$

$$x = A \cos(\omega t + \delta)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Energia Cinetica (Joules, J)

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = -A\omega \sin(\omega t + \delta)$$

Energia Potenziale (J)

$$U = \frac{1}{2}kx^2$$

$$x = A \cos(\omega t + \delta)$$

ω (rad s⁻¹) è la velocità angolare = $2\pi f = 2\pi/T$

f è la **frequenza** di oscillazione, $f = 1/T$ (s⁻¹ o Hertz)

T (s) è il **periodo**, cioè Il tempo impiegato per compiere un'oscillazione completa.

A (m) è l'**ampiezza** di oscillazione.

Onde, energia e LIS

Onda armonica

$$s(x, t) = s_m \cos(kx - \omega t)$$

k è il numero d'onda, $k = 2\pi/\lambda$; λ è la lunghezza d'onda (m)

$$k = \omega/v$$

$$\lambda = v \cdot T$$

Energia associata (Joules)

$$\Delta E = \frac{1}{2} \rho A \Delta x (\omega s_m)^2$$

Potenza (Watt)

$$\frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{1}{2} \rho A v (\omega s_m)^2$$

Intensità (Watt/m²)

$$I = \frac{1}{2} \rho v (\omega s_m)^2$$

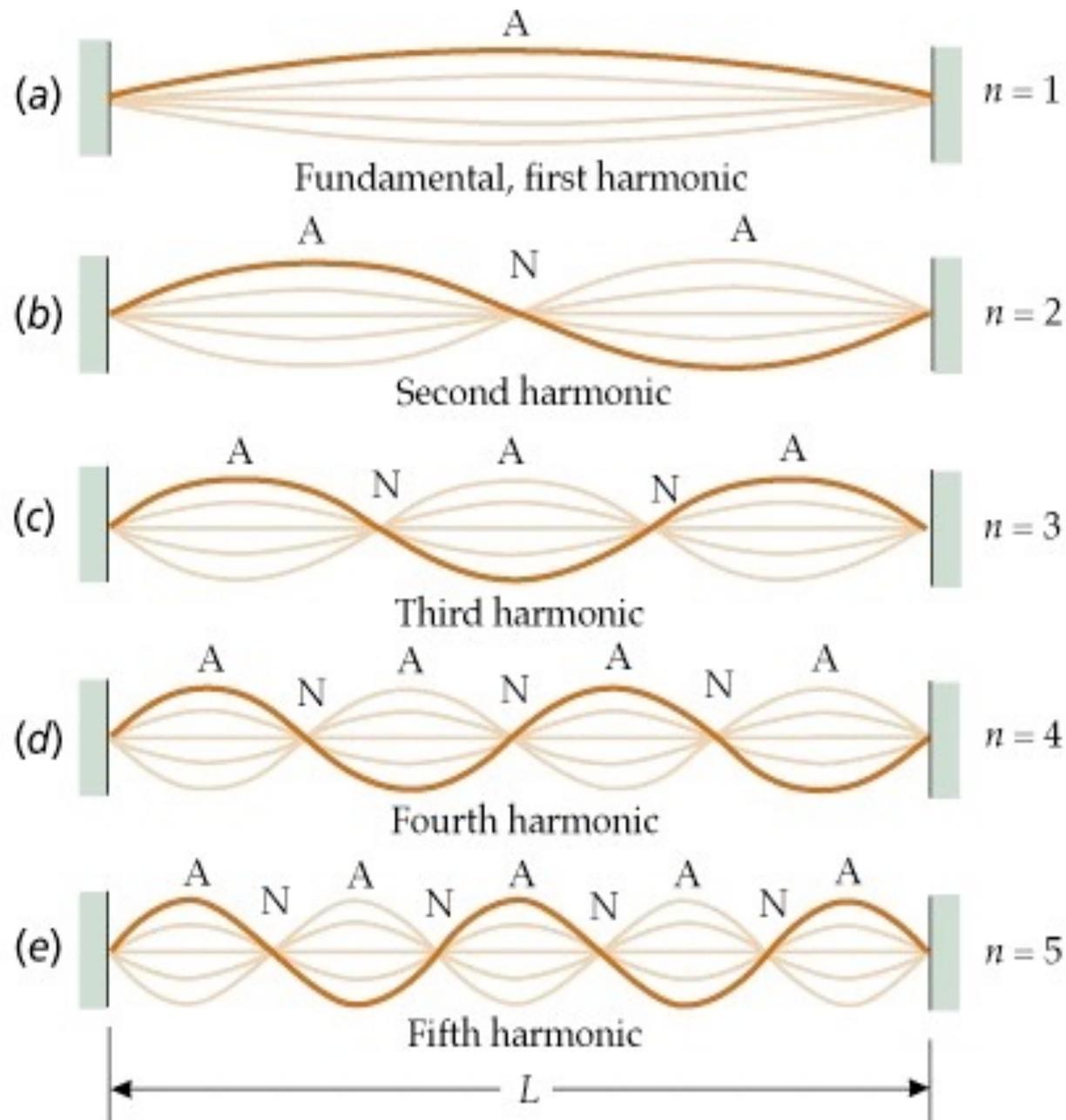
$$v \text{ (suono)} = 331.4 + 0.6 T_c \text{ m/s}$$

Livello di Intensità Sonora (Decibel)

$$LIS(\text{dB}) = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \quad I_0 = 10^{-12} \text{ Watt/m}^2$$

Modi di vibrazione - corda

Estremi fissi e lunghezza L



Lunghezze d'onda

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

$n = 1, 2, 3 \dots$

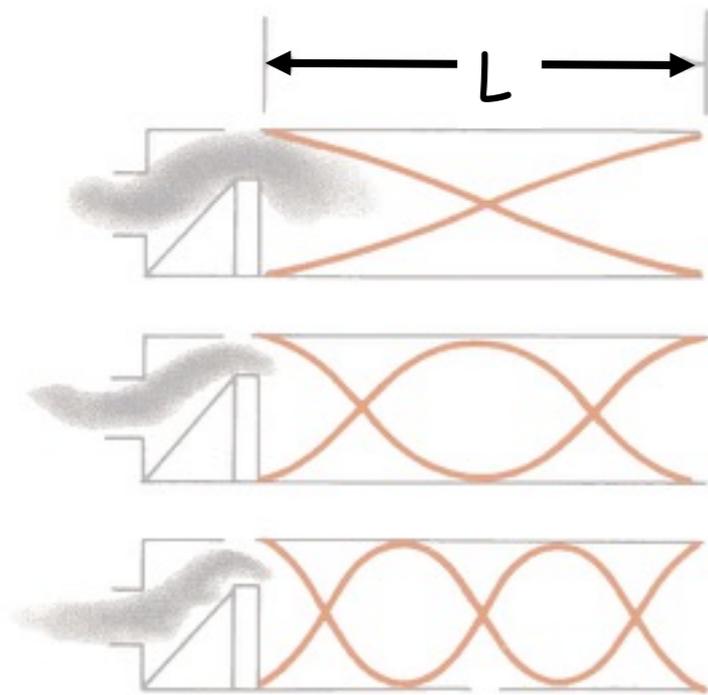
Frequenze delle armoniche

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

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

Modi di vibrazione - aerofoni

Estremi aperti e lunghezza L



Lunghezze d'onda

Frequenze delle armoniche

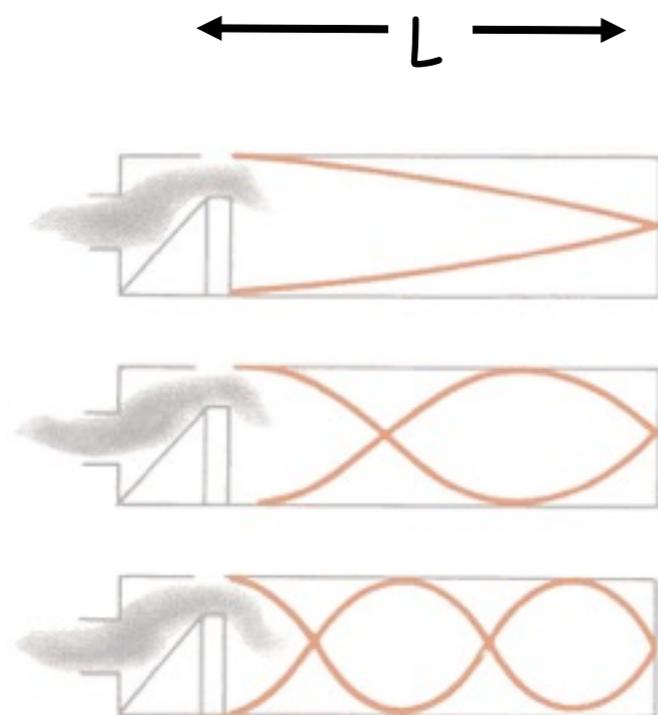
$$\lambda_n = \frac{2L}{n}$$

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

$n = 1, 2, 3 \dots$

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

Un estremo aperto e lunghezza L



$$\lambda_n = \frac{4L}{n}$$

$$f_n = \frac{v}{4L} n$$

$n = 1, 3, 5 \dots$

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$