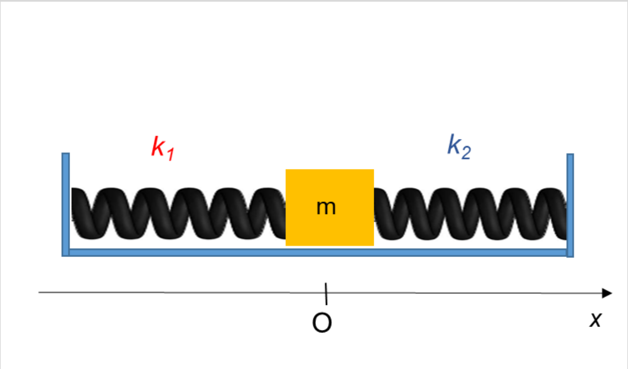
OSCILLATORE ARMONICO

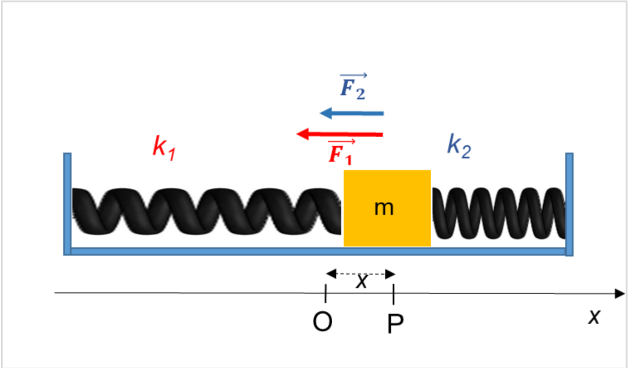
Esercizio 38

Due molle, di costante elastica k_1 e k_2 , sono attaccate, da due parti opposte, ad un blocco di massa m che può scivolare lungo una superficie orizzontale priva di attrito. Dimostrare che la frequenza di oscillazione del blocco è

$$\nu = \sqrt{\nu_1^2 + \nu_2^2}$$

dove ν_1 e ν_2 sono le frequenze alle quali oscillerebbe il blocco se fosse collegato solamente o alla molla 1 o alla molla 2.





2ª Legge di Newton:

$$\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{N} + \vec{P} = m\vec{a}$$

$$\begin{cases} F_1 + F_2 = ma \\ N - P = 0 \end{cases}$$

$\vec{F_1}$ e $\vec{F_2}$ sono paralleli e concordi ⇨ E' come se le due molle fossero attaccate dalla stessa parte (molle in parallelo)

Equazione del moto per la componente x:

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = -k_1x - k_2x$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k_1 + k_2}{m}x = 0$$

L'effetto delle due molle in parallelo è uguale a quello di una unica molla (equivalente) di costante elastica:

$$k_{eq} = k_1 + k_2$$

Il sistema oscilla con pulsazione propria:

$$\omega_0^2 = \frac{k_1 + k_2}{m} = \frac{k_1}{m} + \frac{k_2}{m} = \omega_1^2 + \omega_2^2$$

Ricordando che $\omega = 2\pi\nu$

$$\nu_0^2 = \nu_1^2 + \nu_2^2$$

$$\nu_0 = \sqrt{\nu_1^2 + \nu_2^2}$$