

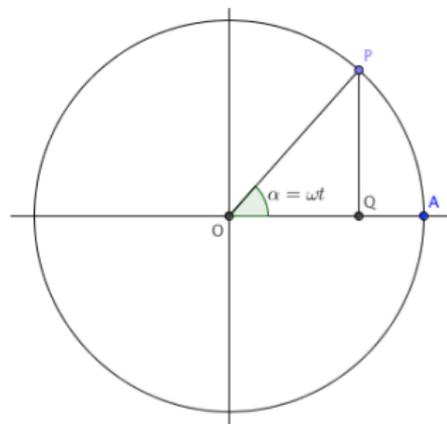
Moto armonico

ampiezza R (raggio)

pulsazione $\omega = \frac{2\pi}{T}$ (vel. angolare)

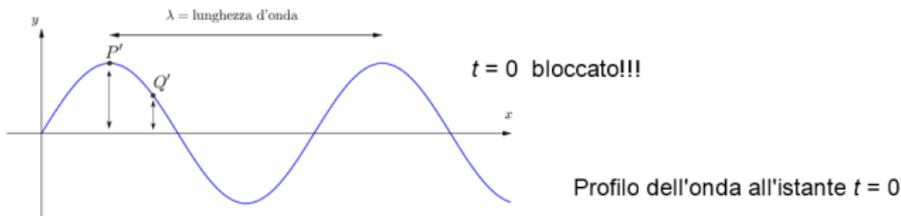
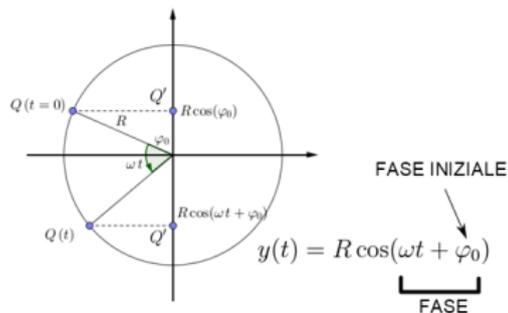
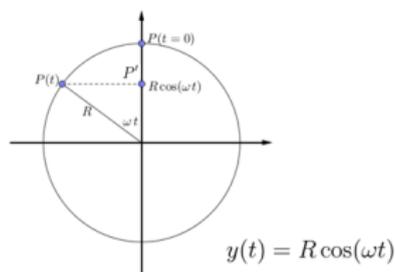
fase $\alpha = \omega t$ (angolo)

periodo T , frequenza $f = \frac{1}{T}$



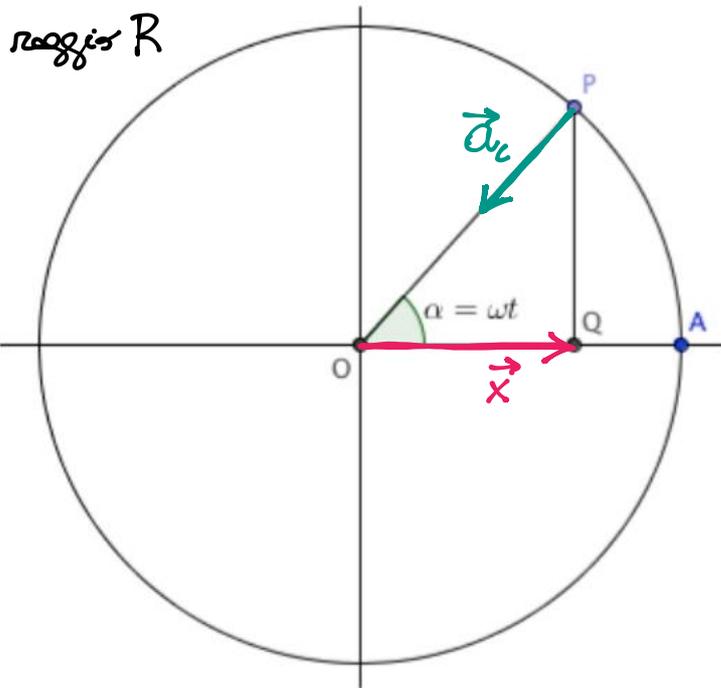
Legge oraria del moto armonico
(posizione di Q)

$$x(t) = R \cos(\omega t)$$



Una legge oraria del tipo $y(t) = R \sin(\omega t + \psi_0)$ si riporta alla precedente ponendo $\psi_0 = \varphi_0 + \pi/2$.

MOTO ARMONICO

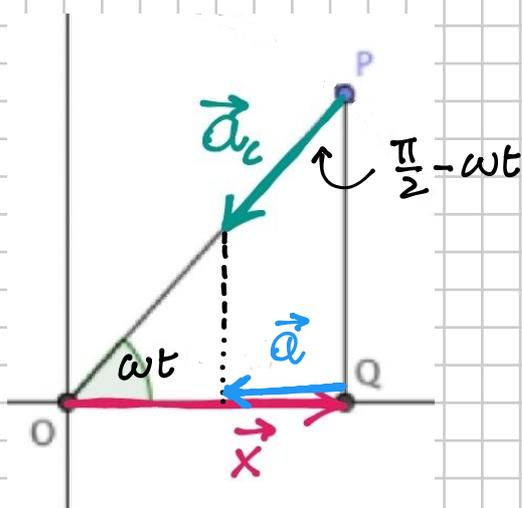


$$\omega = \frac{\Delta \alpha}{\Delta t} = \frac{\alpha}{t} \Rightarrow \alpha = \omega t$$

\vec{a}_c = acc. centripeta di P
(moto circolare uniforme)

$$a_c = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$$

\vec{x} = posizione di Q (moto armonico)



$$x = R \cos \omega t$$

\vec{a} = proiezione di \vec{a}_c sul diametro =
= accelerazione di Q (moto armonico)

$$a = a_c \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - \omega t\right) = a_c \cdot \cos \omega t = \\ = \omega^2 R \cos \omega t$$

Confrontando $x = R \cos \omega t$ e $a = \omega^2 R \cos \omega t$ si ha: $a = \omega^2 x$

ricome \vec{a} e \vec{x} devono avere versi opposti:

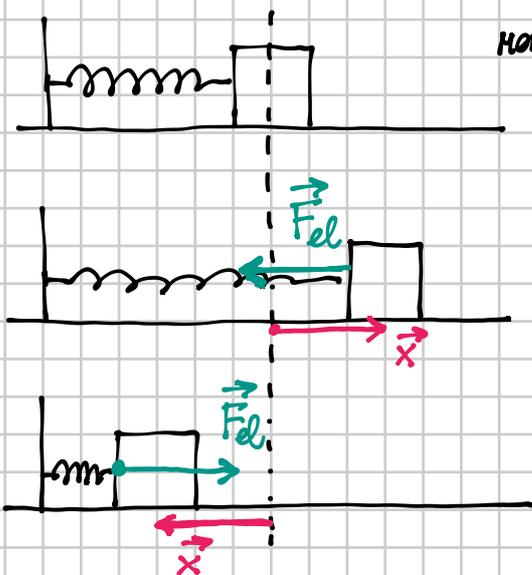
$$\boxed{\vec{a} = -\omega^2 \vec{x}}$$

EQUAZIONE CHE

CARATTERIZZA IL MOTO ARMONICO

Il periodo T del moto è legato a ω dalla relazione $\omega = \frac{2\pi}{T}$

CASO MASSA SOGGETTA A FORZA ELASTICA:



MOLLA A RIPOSO (costante elastica K) $m =$ MASSA DEL BLOCCO

$$\vec{F}_{el} = -k \vec{x} \quad \text{forza elastica a cui è soggetto il blocco}$$

$$\Downarrow$$
$$m \vec{a} = -k \vec{x} \quad \text{2° principio dinamico}$$

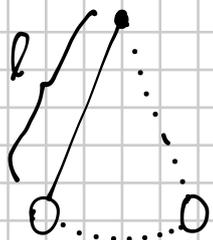
$$\Downarrow$$
$$\vec{a} = -\frac{k}{m} \vec{x} \quad \text{che è l'equazione di un moto armonico con pulsazione}$$
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

quindi il blocco soggetto alla forza elastica si muove di moto armonico con periodo:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \boxed{T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}}$$

OSSERVAZIONE

Un pendolo, cioè una massa fissata all'estremità di un filo libero di oscillare, per piccole oscillazioni si muove di moto armonico con periodo



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$l =$ lunghezza del filo

$g =$ acc. di gravità

(indipendente dalla massa e dall'ampiezza delle oscillazioni, finché queste sono piccole)