Formulario

Cinematica

moto rettilineo uniforme

$$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_0 t \\ v_0 \text{ costante} \end{cases}$$

moto uniformemente accelerato

$$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a_0 t^2 \\ v(t) = v_0 + a_0 t \\ a_0 \text{ costante} \end{cases}$$

moto armonico

$x(t) = A \sin(\phi + \omega t)$

$v(t) = A\omega \cos(\phi + \omega t)$

$a(t) = -A\omega^2 \sin(\phi + \omega t) = -\omega^2 x(t)$

periodo : $T = \frac{2\pi}{\omega}$

Frequenza : $\nu = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$

pulsazione : $\omega = 2\pi\nu$

moto circolare (R :: raggio)

$\omega(t)$ = velocità angolare

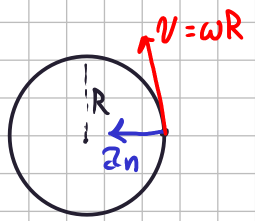
$v = \omega R$ velocità tangenziale

$a_t = \frac{dv}{dt}$ accelerazione tangenziale

$a_n = \omega^2 R$ accelerazione normale

$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$ acc. totale

$\bar{v} = \bar{\omega} \times \bar{R}$



moto circ. unifor.

$$\begin{cases} x(t) = R\cos(\theta(t)) \\ y(t) = R\sin(\theta(t)) \\ \theta = \omega t \end{cases}$$

Dinamica

$\bar{F} = m \cdot \bar{a}$

quantità di moto

$\bar{p} = \frac{d}{dt}(m\bar{a}) = m\bar{v}$

impulso

$I = \int_{t_0}^{t} \bar{F}\, dt$ e $I = \Delta\bar{p}$

Forza media

$: \frac{I}{\Delta t} = \frac{\Delta\bar{p}}{\Delta t} = \frac{|\bar{p}(t_1) - \bar{p}(t_2)|}{t_2 - t_1}$

Attrito

Statico $\bar{F}_s \leq \mu_s R_n$ R_n := reazione normale

Dinamico $\bar{F}_d = -\mu_d \cdot R_n \cdot \hat{\tau}$

versore velocità

$\hat{\tau} = \frac{\bar{v}}{|\bar{v}|}$

attrito dell'aria : $\bar{F} = -b\bar{v}$

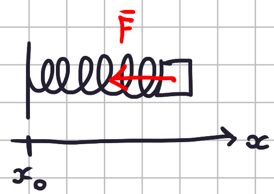
coefficiente

Forza Elastica

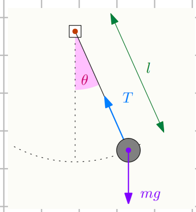
coeff. centro

$\bar{F} = -K(x - x_0)$

pos



Pendolo



$-mg\sin\theta = -m\frac{d^2S}{dt^2}$

$-mg\sin\left(\frac{S}{l}\right) = -m\frac{d^2S}{dt^2}$

per $\theta \to 0 \Rightarrow -mg\frac{S}{l} = -m\frac{d^2S}{dt}$

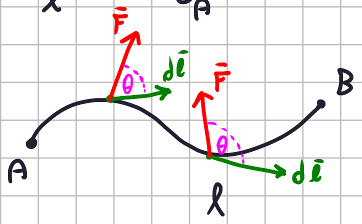
$\Rightarrow S = A\cos(\omega t + \phi)$

$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Lavoro

$\bar{F} : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$ campo di Forze

$$L = \int_\ell \bar{F} d\bar{\ell} = \int_A^B F d\ell \cos\theta = \Delta T$$



energia cinetica

$$T = \frac{1}{2} m v^2$$

$$L = \frac{1}{2} m v^2(B) - \frac{1}{2} m v^2(A)$$

$\bar{F}$ e' conservativa se

$L = -\Delta U$ dove U energia potenziale

$$\oint_\ell \bar{F} d\bar{\ell} = 0$$

altezza

Potenziale gravita' $U(y) = mgy$

Potenziale gravitazionale $U(r) = -\dfrac{GMm}{r}$

distanza

Potenziale elastica $U(x) = \frac{1}{2} K (x - x_0)^2$

Energia meccanica

$$E_m = U + T = U + \frac{1}{2} m v^2$$

Se $\bar{F}$ e' conservativa $\Delta E_m = 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} L = \Delta T \\ L = -\Delta U \end{cases} \Rightarrow \Delta T + \Delta U = 0 \Rightarrow \Delta(T+U) = 0$$

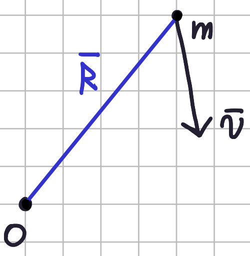
Potenza

$$P = \frac{dL}{dt}$$

Momento Angolare

$$\bar{M} = \bar{R} \times \bar{p} = \bar{R} \times \frac{d}{dt} m\bar{v}$$

quantita' di moto



momento della quantita' di moto

$$\bar{b} = \bar{R} \times m\bar{v}$$

$$\bar{M} = \frac{d\bar{b}}{dt} - \frac{d\bar{R}}{dt} \times m\bar{v}$$

essendo $\bar{v} = \bar{\omega} \times \bar{R}$

$$\bar{b} = \bar{R} \times m(\bar{\omega} \times \bar{R}) = mR^2 \bar{\omega}$$

$$\bar{b} = I\bar{\omega}$$

momento di inerzia $I = mR^2$

il momento si puo' scrivere $\bar{M} = \dfrac{d}{dt} I\bar{\omega} = I\dot{\bar{\omega}}$

se I cost.