

vettori e cinametica

$$\vec{a} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j} \quad [+a_z \hat{k}]$$

componenti vettori

$$a_x = a \cdot \cos \theta$$

$$a_y = a \cdot \sin \theta$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

$$\tan \theta = \frac{a_y}{a_x}$$

velocita` media

$$\bar{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \quad [\text{m/s}]$$

velocita` istantanea

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

accelerazione media

$$\bar{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad [\text{m/s}^2]$$

accelerazione istantanea

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

moto uniformemente accelerato

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}a_x t^2$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

corpo in caduta libera

$$v_y = v_{0y} - gt$$

$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

leggi di Newton

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

moto dei proiettili

$$v_x = v_{0x}$$

$$v_y = v_{0y} - gt$$

$$x = v_{0x}t$$

$$y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

traiettoria proiettile

$$y = (\tan \phi_0)x - \frac{g}{2(v_0 \cos \phi_0)^2}x^2$$

gittata

$$R = \frac{2v_0^2}{g} \sin \phi_0 \cos \phi_0 = \frac{v_0^2}{g} \sin(2\phi_0)$$

moto circolare uniforme

$$\Delta t_{(1\text{giro})} = \frac{2\pi r}{v}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$\left| \sum \vec{F} \right| = \frac{mv^2}{r}$$

attrito

$$f_s \leq \mu_s N$$

statico

$$f_k = \mu_k N$$

dinamico

(N forza normale)

pendolo conico

$$v = \sqrt{Rg \tan \theta}$$

$$v = \frac{2\pi R}{t}$$

R --> raggio del cerchio

L --> lunghezza della corda

tempo per una rivoluzione completa

$$t = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi R}{\sqrt{Rg \tan \theta}} = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g \tan \theta}} = 2\pi \sqrt{\frac{L \cos \theta}{g}}$$

rotore

$$f_s = mg$$

$$v = \sqrt{\frac{gR}{\mu_s}}$$

componente radiale

$$-N = ma_r = m \left(\frac{-v^2}{R} \right)$$

urti e quantità di moto

quantità di moto $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$ [kg · m/s] $\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$

impulso forza netta $J_{net} = \Delta p$ $J = \bar{F} \cdot \Delta t$

conservazione quantità di moto prima, dopo, durante un urto $\vec{p}_i = \vec{p}_f$

c.d.m. (centro di massa) => sistema di riferimento in cui all'inizio
la quantità di moto del sistema è nulla

sistemi di particelle

coordinate del c.d.m. $x_{c.m.} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$ $y_{c.m.} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{m_1 + m_2}$

velocità del c.d.m. $\vec{v}_{c.m.} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{m_1 + m_2}$

accelerazione del c.d.m. $\vec{a}_{c.m.} = \frac{m_1 \vec{a}_1 + m_2 \vec{a}_2}{m_1 + m_2}$

se la forza esterna è nulla il c.d.m. si muove di moto rettilineo uniforme.

c.d.m. di corpi solidi $\vec{r}_{c.m.} = \frac{1}{M} \int \vec{r} dm$

conservazione della quantità di moto di un sistema di particelle $\vec{p} = M \vec{v}_{c.m.}$

cinematica dei moti rotatori

spostamento angolare $\phi = \frac{s}{r}$ s --> arco di circonferenza
r --> raggio

velocità angolare media $\bar{\omega} = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$ [$\frac{\text{rad}}{\text{s}}$] [$\frac{\text{giri}}{\text{s}}$]

velocità angolare istantanea $\omega = \frac{d\phi}{dt}$

accelerazione angolare media $\bar{\alpha} = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$ [$\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$]

accelerazione angolare istantanea $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$

accelerazione costante $\int_{\omega_0}^{\omega_z} d\omega_z = \int_0^t \alpha_z dt$ $\int_{\phi_0}^{\phi} d\phi = \int_0^t (\omega_z) dt$
 $\omega_z = \omega_{0z} + \alpha_z t$ $\phi = \phi_0 + \omega_{0z} t + \frac{1}{2} \alpha_z t^2$

relazione tra variabili angolari e lineari $a_T = \alpha r$ $a_R = \frac{v_T^2}{r} = \omega^2 r$

dinamica dei moti rotatori

momento torcente $\tau = r F \sin \theta$ [N · m]

momento d'inerzia $I = m r^2$ [kg · m²]

espressione rotazionale della seconda legge di Newton

$\sum \tau_{\text{ext}, z} = I \alpha_z$

teorema di Huygend Steiner

$I = I_{\text{cm}} + M h^2$

$I(\text{sfera}) = \frac{2}{5} M R^2$

$I(\text{cilindro}) = \frac{1}{2} M R^2$

$I(\text{lamina}) = \frac{1}{12} M R^2$