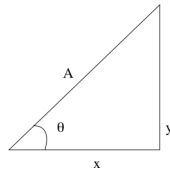


**Nome** Grandezza, Simbolo, Unità equivalenti  
**radiante al secondo** Velocità angolare, rad/s  
**newton** Forza, N, Kg·m/s<sup>2</sup>  
**pascal** Pressione, Pa, N/m<sup>2</sup>  
**joule** Energia, lavoro, calore, J, N·m  
**watt** Potenza, flusso radiante, W, J/s

$\alpha$	$\alpha$	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\tan \alpha$
0°	0	0	1	0
30°	$\pi/6$	1/2	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{3}/3$
45°	$\pi/4$	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{2}/2$	1
60°	$\pi/3$	$\sqrt{3}/2$	1/2	$\sqrt{3}$
90°	$\pi/2$	1	0	$\infty$



- $y = A \sin \Theta$ ,  $x = A \cos \Theta$ ,  $A = \sqrt{x^2 + y^2}$
- $\sin \Theta = y/A$ ,  $\cos \Theta = x/A$ ,  $\tan \Theta = y/x$

$$\vec{A} = A_x \vec{i} + A_y \vec{j} + A_z \vec{k}$$

$$\vec{B} = B_x \vec{i} + B_y \vec{j} + B_z \vec{k}$$

$$\text{Prodotto scalare } \vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}| \cos \alpha = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$$

$$\text{Prodotto vettoriale } \vec{A} \times \vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}| \sin \alpha = \vec{i}(A_y B_z - A_z B_y) + \vec{j}(A_z B_x - A_x B_z) + \vec{k}(A_x B_y - A_y B_x)$$

**Cinematica - definizioni :**

- $\vec{v} = \Delta \vec{x} / \Delta t$  - vel. media
- $\vec{a} = \Delta \vec{v} / \Delta t$  - acc. media

**Moto rettilineo uniforme :**

- $v = v_o$
- $x = x_o + v_o t$
- $a = 0$

**Moto rettilineo uniformemente accelerato :**

- $v = v_o + at$
- $x = x_o + v_o t + (1/2)at^2$
- $\bar{v} = (v_o + v)/2$
- $a = (v - v_o) / \Delta t$

**Formule utili - cinematica :**

- $x - x_o = ((v + v_o)/2)\Delta t$  spostamento in funzione del tempo
- $x - x_o = vt - (1/2)at^2$  spostamento eliminando  $v_o$
- $v^2 = v_o^2 + 2a(x - x_o)$
- $x - x_o = (v^2 - v_o^2) / (2a)$  spostamento in funzione di  $v_o, v, a$

**Moto del proiettile :** le formule di seguito sono ricavate con l'ipotesi che il cannone sia posto nell'origine del sistema di riferimento ( $x_o = 0$  e  $y_o = 0$ ) e che il proiettile cada sul piano orizzontale  $y = 0$ .

- $x(t) = v_{ox}t$  legge oraria della componente orizzontale del moto
- $y(t) = v_{oy}t - (1/2)gt^2$  legge oraria della componente verticale del moto
- $y(x) = \frac{v_{oy}}{v_{ox}}x - \frac{1}{2}\frac{g}{v_{ox}^2}x^2$  traiettoria
- $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$
- $h_{\max} = v_{oy}^2 / 2g$
- $G = (v_o^2 \sin 2\Theta) / g = (2v_{ox}v_{oy}) / g$  gittata

**Moto circolare :**

- $f = 1/T$  - f frequenza, T Periodo
- $\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$  - velocità angolare
- $\vec{\omega}$  - vettore velocità angolare con direzione perpendicolare al piano di rotazione e verso tale da vedere la rotazione in senso antiorario
- $\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$  - accelerazione angolare
- $\vec{\alpha}$  - vettore accelerazione angolare con direzione perpendicolare al piano di rotazione
- $v = (2\pi R) / T = 2\pi R f = \omega R$  - moto circolare uniforme - modulo del vettore velocità lineare
- $\omega = \Theta / T = 2\pi / T = 2\pi f = v / R$  - moto circolare uniforme - modulo del vettore velocità angolare
- $a_{cp} = (2\pi v) / T = v^2 / R = \omega^2 R = (4\pi^2 R) / T^2$  - moto circolare uniforme - modulo del vettore accelerazione centripeta
- $T = (2\pi) / \omega$

**Somma di forze interne :**

$$1. \sum_1^N \vec{F}_{int i} = 0$$

**Quantità di moto - Urti :**

- $\vec{p} = m \vec{v}$  quantità di moto
- $|\vec{p}| = \sqrt{p_x^2 + p_y^2 + p_z^2}$
- $\vec{I} = \vec{F} \Delta t$  - Impulso
- $\Delta \vec{p} = \vec{F}_{est} \Delta t$

**Forze :**

- $\vec{F}_g = G \frac{m_1 m_2}{R^2} \frac{\vec{R}}{R}$  Forza di attrazione gravitazionale
- $\frac{\vec{R}}{R}$  Versore della direzione congiungente le due masse puntiformi
- $|\vec{F}_g| = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$  intensità della forza di attrazione gravitazionale
- $\vec{P} = m \vec{g}$  Forza peso
- $\vec{F}_{el} = -k \vec{x}$  forza elastica;  $k$  costante elastica (N/m);  $\vec{x}$  allungamento dell'estremo libero della molla;
- $|\vec{F}| = k |\vec{x}|$  intensità della forza elastica
- $|\vec{F}_a| = \mu |\vec{F}_N|$  Forza di attrito;  $\vec{F}_N$  Forza premente su una superficie di appoggio

8.  $\vec{T}$  Tensione della fune

**Vincoli :**

1. Appoggio - Reazione vincolare perpendicolare al piano di appoggio
2. Cerniera - Esercita una reazione vincolare, ma non un momento di una forza (permette la rotazione)
3. Incastro - Esercita una reazione vincolare e un momento di una forza (non permette la rotazione)
4. Carrucola - Modifica la direzione di applicazione di una forza senza modificarne l'intensità

**Lavoro, Energia, Potenza :**

1.  $L = \vec{F} \cdot \Delta \vec{s}$  Lavoro
2.  $E_c = \frac{1}{2}mv^2$  Energia cinetica
3.  $L = \Delta E_c$  Teorema dell'energia cinetica
4.  $U_g = -G\frac{m_1m_2}{R}$  Energia potenziale gravitazionale - generale
5.  $U_g = mgh$  Energia potenziale gravitazionale - sulla superficie terrestre
6.  $E_{el} = \frac{1}{2}kx^2$  Energia potenziale elastica;  $k$  costante elastica (N/m);  $\vec{x}$  allungamento dell'estremo libero della molla
7.  $E_{mecc} = E_c + U_g + U_{el}$  Energia meccanica totale
8.  $\Delta E_{mecc} = L_{af}$  dove  $L_{af}$  è il lavoro delle altre forze e non comprende il lavoro della forza di attrazione gravitazionale, della forza peso e della forza elastica
9.  $\Delta E_{mecc} = 0$  Conservazione dell'energia meccanica, in assenza di altre forze
10.  $\Delta E_{mecc} = L_{nc}$  Conservazione dell'energia meccanica, in presenza di forze non conservative
11.  $P = \frac{L}{\Delta t} = \vec{F} \cdot \vec{v}$  Potenza

**Centro di massa :**

1.  $\vec{R}_{cm} = \sum_1^N m_i \vec{r}_i / \sum_1^N m_i$
2.  $\vec{v}_{cm} = \sum_1^N m_i \vec{v}_i / \sum_1^N m_i$
3.  $\vec{a}_{cm} = \frac{\sum_1^N m_i \vec{a}_i / \sum_1^N m_i}{\sum_1^N \vec{F}_i / \sum_1^N m_i} = \frac{\sum_1^N \vec{F}_{esti} / \sum_1^N m_i}{\sum_1^N m_i}$

**Momento di una forza :**

1.  $\vec{R}$  vettore braccio della forza
2.  $\vec{F}$  vettore forza
3.  $\vec{M} = \vec{R} \times \vec{F} = I\vec{\alpha}$  vettore momento di una forza
4.  $\vec{\alpha}$  vettore accelerazione angolare
5.  $I$  momento d'inerzia
6.  $I = MR^2$  anello di massa  $M$  e raggio  $R$  (rispetto ad un asse passante per il centro e perpendicolare al piano dell'anello)

7.  $I = \frac{1}{2}MR^2$  cilindro/disco di massa  $M$  e raggio  $R$  (rispetto ad un asse passante per il centro dell'area di base e parallelo all'asse del cilindro/disco)
8.  $I = \frac{1}{12}ML^2$  sbarra di massa  $M$  e lunghezza  $L$  (rispetto ad un asse passante per il centro e perpendicolare alla sbarra)
9.  $I = \frac{2}{5}MR^2$  sfera piena di massa  $M$  e raggio  $R$  (rispetto ad un asse passante per il centro)
10.  $I = \frac{2}{3}MR^2$  sfera vuota di massa  $M$  e raggio  $R$  (rispetto ad un asse passante per il centro)

**Momento angolare :**

1.  $\vec{R}$  vettore braccio
2.  $\vec{p}$  vettore quantità di moto
3.  $\vec{L} = \vec{R} \times \vec{p} = I\vec{\omega}$  vettore momento angolare
4.  $\frac{\Delta \vec{L}}{\Delta t} = \sum \vec{M}_{est}$  conservazione del momento angolare
5.  $\vec{M}_{est}$  momento delle forze esterne al sistema

**Equilibrio :**

1.  $\sum_1^N \vec{F}_i = 0$  equilibrio traslazionale (notazione vettoriale)
2.  $\sum_1^N \vec{M}_i = 0$  equilibrio rotazionale (notazione vettoriale)
3. Equilibrio di un punto materiale (2D)
 
$$\begin{cases} \sum_1^N F_{xi} = 0 \\ \sum_1^N F_{yi} = 0 \end{cases}$$
4. Equilibrio di un corpo rigido (2D)
 
$$\begin{cases} \sum_1^N F_{xi} = 0 \\ \sum_1^N F_{yi} = 0 \\ \sum_1^N M_{zi} = 0 \end{cases}$$

**Pressione :**

1.  $P = \frac{F_{\perp}}{S}$  -  $S$  superficie;  $F_{\perp}$  componente della forza che agisce perpendicolarmente alla superficie

**Pressione idrostatica - Legge di Stevino :**

1.  $P(h) = P_o + \rho gh$

**Forza di Archimede :**

1.  $F_{ar} = \rho_F V_{imm} g$

**Equazione di continuità :**

1.  $A_1 v_1 = A_2 v_2$
2.  $Q = Av$  portata di volume
3.  $Q_m = \rho Av$  portata di massa

**Legge di Bernoulli :**

1.  $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho gh_2$