**Nome** Grandezza, Simbolo, Unit`a equivalenti[1]
**radiante al secondo** Velocit`a angolare, rad/s
**radiante al secondo$^2$** Accelerazione angolare, rad/s$^2$
**newton** Forza, N, Kg·m/s$^2$
**pascal** Pressione, Pa, N/m$^2$
**joule** Energia, lavoro, calore, J, N·m
**watt** Potenza, lusso radiante, W, J/s
**coulomb** Quantit`a di elettricit`a, carica elettrica, potenziale elettrico, di"erenza di potenziale, C, A·s
**volt** Forza elettromotrice, V, N·m/C
**volt al metro** Campo elettrico, V/m, N/C
**farad** Capacit`a elettrica, F, A·s/V
**ohm** Resistenza elettrica, Ω, V/A
**weber** Flusso magnetico, Wb, V·s
**tesla** Induzione magnetica, T, Wb/m$^2$, N/A·m
**henry** Induttanza, H, V·s/A
**joule al kelvin** Entropia, J/K
**joule al Kg per kelvin** Calore speci ico, J/Kg·K
**watt al metro per kelvin** Conduc termica W/m·K

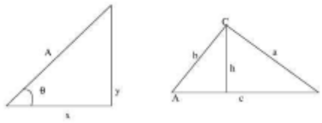
| $\alpha$ | $\alpha$ | $\sin\alpha$ | $\cos\alpha$ | $\tan\alpha$ |
|---|---|---|---|---|
| $0°$ | $0$ | $0$ | $1$ | $0$ |
| $30°$ | $\pi/6$ | $1/2$ | $\sqrt{3}/2$ | $\sqrt{3}/3$ |
| $45°$ | $\pi/4$ | $\sqrt{2}/2$ | $\sqrt{2}/2$ | $1$ |
| $60°$ | $\pi/3$ | $\sqrt{3}/2$ | $1/2$ | $\sqrt{3}$ |
| $90°$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

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

$\Theta = \tan^{-1}(x/y)$, $\sin\Theta = y/A$, $\cos\Theta = x/A$, $\tan\Theta = y/x$

$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C$

Area$=\frac{1}{2}hc = \frac{1}{2}ab\sin C = \frac{c^2\sin A\sin B}{2\sin C}$



**Conversione** da m/s a km/h si moltiplica per 3,6; da km/h a m/s si divide per 3,6

**Conversione rad←→gradi** $180°/\pi = x°/y$ rad

$\overline{v} = \Delta x/\Delta t \equiv$ pendenza della retta

$\lim_{\Delta t\to 0}\Delta x/\Delta t \equiv$ pendenza della tg $\equiv$ derivata di $x = x(t)$ rispetto a t

$\overline{a} = \Delta v/\Delta t \equiv$ der. della vel. rispetto a t

**Moto uniformemente accelerato** :

$v = v_0 + at$ $\quad \overline{v} = (v_0 + v)/2$

$x = x_0 + v_0t + (1/2)at^2$ $\quad a = (v - v_0)/t$

$v_x^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$

**Caduta libera** :

$v_y = gt$ $\quad h = (1/2)gt^2$

**Lancio verso l'alto** :

$h = v_{0y}t - (1/2)gt^2$ $\quad h_{\max} = (v_0^2)/(2g)$

**Lancio dall'alto** :

$t = \sqrt{(2h)/g}$ $\quad h = (1/2)gt^2$ $\quad a_x = 0$

$R = v_0\sqrt{(2h)/g}$ $\quad v_y = \sqrt{2gh}$ $\quad a_y = -g$

$v_0 = R\sqrt{g/(2h)}$

**Moto del proiettile (Lancio 2d)** :

$x(t) = v_{0x}t$ $\quad v_y = v\sin\Theta$

$y(t) = v_{0y}t - (1/2)gt^2$ $\quad \Theta = \tan^{-1}(v_{0x}/v_{0y})$

$t_P = v_{0y}/g$

$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ $\quad t_R = 2t_h$

$v_x = v\cos\Theta$ $\quad h_{\max} = v_{0y}^2/2g$

$2\Theta = \sin^{-1}(gR/v_0{}^2)$ angolo di lancio

$\sin 2\Theta = (Rg/v_0{}^2)$ max gittata per $\pi/2$

$R = (v_0{}^2\sin 2\Theta)/g = (2v_{0x}v_{0y})/g$ gittata

**Moto circolare uniforme**:

$f = 1/T$

$v = (2\pi R)/T = 2\pi Rf = \omega R$

$\omega = \Theta/T = 2\pi/T = 2\pi f = v/R$

$a_c = (2\pi v)/T = v^2/R = \omega^2R = (4\pi^2R)/T^2$

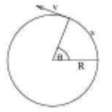
$T = (2\pi)/\omega$ $\quad F_c = m\omega^2R = m(v^2/R)$

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

$y(t) = R\sin\omega t$

$v_x = -\omega R\sin\omega t$

$a_x = -\omega^2R\cos\omega t = -\omega^2x$



**Moto circolare unif. accell**:

$\omega - \omega_0 = \alpha\cdot t$ $\quad \theta - \theta_0 = \omega_0\cdot t + {}^1\alpha t^2$

**Urti** :

$\overrightarrow{p} = m\overrightarrow{v}$ quantità di moto

$p = \sqrt{p_x^2 + p_y^2 + p_z^2}$

Impulso: $I^{\rightarrow} = p^{\rightarrow}f - p^{\rightarrow}i = \int_{t_1}^{t_2}\vec{F}dt$

urto elastico: si conserva q.m e en. cin (k)

Anelastico: $v_f = \frac{m_1v_1+m_2v_2}{m_1+m_2}$

Elastico (conservazione energia):

$$\begin{cases} m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{1f} + m_2v_{2f} \\ m_1(v_{1i}^2 - v_{1f}^2) = m_2(v_{2f}^2 - v_{2i}^2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_{1f} = \frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}v_{1i} + \frac{2m_2}{m_1+m_2}v_{2i} \\ v_{2f} = \frac{m_2-m_1}{m_1+m_2}v_{2i} + \frac{2m_1}{m_1+m_2}v_{1i} \end{cases}$$

**Attrito** :

$\mu_s = (F_a)_s/F_N$ coeff. attr. statico

$\mu_d = (F_a)_d/F_N$ coeff. attr. dinamico

$F_N = mg\cos\Theta$ forza normale

$\mu_n = mg\mu = F$

*condizione di non scivol.* $|Fs| < mg\mu$

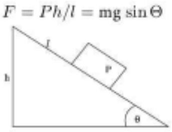
Statico: $|F_S| \le \mu_S|N^{\rightarrow}|$

Dinamico: $F^{\rightarrow}D = -\mu_D|N^{\rightarrow}|v^{\rightarrow}$

Viscoso: $F^{\rightarrow}V = -\beta^{\rightarrow}v$

**Piano inclinato** :

$F = Ph/l =$ mg sin Θ $\quad P = mg$



$a = gh/l$

$t = l\sqrt{2/(gh)}$

$v = \sqrt{2gh}$

**Molla** :

$F = -kx$ forza elastica

$\omega = \sqrt{k/m} = 2\pi/T$

$T = 2\pi/\omega = 2\pi\sqrt{m/k}$

$v_{\max} = \omega x_0 = x_0\sqrt{k/m}$

$x = x_0\cos\omega t$, $\Delta x = v(m/k)^2$

$(1/2)kx_0^2$ energia potenziale elastica;

$v = \omega\,(x^2{}_0 - x^2)$^1/2

$W = (1/2)kx_0^2$ lavoro necessario per allungare la molla di $x_0$

**Pendolo** :

$\omega = 2\pi/T = \sqrt{g/l} = v/l$

$T = 2\pi/\omega = 2\pi\sqrt{l/g}$

$v = \sqrt{2gh}$

$h = l(1 - \cos\Theta)$

$v_p = ((m_p + M)/m_p)\sqrt{2gh}$ vel. del proiettile (pendolo balistico)

$\omega = \sqrt{mgd/I}$ pendolo composto

$T = 2\pi\sqrt{I/mgd}$ pendolo composto

**Varie** :

$W = (1/2)mv_B^2 - (1/2)mv_A^2$, $W = \overrightarrow{F_S}\overrightarrow{S}$ lavoro

**Moto rotazionale** (eq. generali) :

$\omega \equiv d\Theta/dt$ velocit`a angolare;

$v = R\omega$ con $\Theta$ in rad

$\alpha = d^2\Theta/dt^2$ accelerazione angolare;

$a = R\alpha$

$\Theta = \Theta_0 + \omega_0t + (1/2)\alpha t^2$

Se è un moto circolare uniforme: $f =$ numero di giri al secondo; $v = 2\pi Rf$; $\omega = 2\pi f$ con $\omega$ in rad/s

**Centro di massa:**

Massa totale: $m_T =$ somm. $m_i = \int dm$

Centro di massa:

$\vec{r}_{CM} = (\sum m_i\vec{r}_i)/m_T = (\int\vec{r}_idm)/m_T$

$\vec{v}_{CM} = d\vec{r}_{CM}/dt = \sum m_i\vec{v}_i/m_T$

$\vec{a}_{CM} = d\vec{v}_{CM}/dt = d^2\vec{r}_{CM}/dt^2$

**Momento di inerzia (m.i.)** :

$I = \Sigma r_i{}^2m_i = \int r^2$ dm = momento i inerzia

L = momento angolare = $I\omega = r\,x\,p$

$T = I\alpha$ momento delle forze, con $\alpha$ accelerazione angolare

$I = I_{cm} + md^2$ teorema assi paralleli

**Momenti di inerzia** notevoli :

Anello intorno asse: $I = mr^2$

Cilindro pieno intorno asse: $I = \frac{1}{2}mr^2$

Sbarretta sottile, asse CM: $I = \frac{1}{12}mL^2$

Sfera piena, asse CM: $I = \frac{2}{5}mr^2$

Lastra quadrata, asse ⊥: $I = \frac{1}{6}mL^2$

Sbarra sottile, asse estremo : 1/3 mL$^2$

Sfera vuota, asse CM : (2/3)mR$^2$

Disco, asse punto periferico : (3/2)mR$^2$

***Forze, Lavoro ed Energia***

Legge di Newton: $\vec{F} = m\vec{a}$

Momento della forza: $\vec{\tau} = \vec{r}\times\vec{F}$

**Forze Fondamentali**

Forza peso: $F_g = mg$

Forza elastica: $F_{el} = -k(x - l_0)$

Gravità: $\vec{F}_g = -G\frac{Mm}{r^2}\hat{r}$

Elettrostatica: $\vec{F}_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{r^2}\hat{r}$

**Lavoro**

$L = \int_{x_i}^{x_f}\vec{F}\cdot d\vec{l} = \int_{\theta_i}^{\theta_f}\tau d\omega$

Forza costante: $L = \vec{F}\cdot\vec{l}$

Forza elastica:

$L = -\frac{1}{2}k(x_f - l_0)^2 + \frac{1}{2}k(x_i - l_0)^2$

Forza peso: $L = -mgh$

Gravità: $L = Gm_1m_2\cdot\left(\frac{1}{r_f} - \frac{1}{r_i}\right)$

Elettrostatica: $L = \frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\left(\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_f}\right)$

Potenza: $P = \frac{dL}{dt} = \vec{F}\cdot\vec{v} = \tau\omega$

**Energia**

Cinetica: $K = \frac{1}{2}mv^2$

Rotazione: $K = \begin{cases}\frac{1}{2}m_Tv_{CM}^2 + \frac{1}{2}I_{CM}\omega^2 \\ \frac{1}{2}I_{AsseFisso}\omega^2\end{cases}$

Forze vive: $K_f - K_i = L_{TOT}$

Potenziale: $U = -L = -\int_{x_i}^{x_f}\vec{F}\cdot d\vec{l}$

Meccanica: $E = K + U = \frac{1}{2}mv^2 + U$

Conservazione: $E_f - E_i = L_{NON\ CONS}$

**En. potenziale forze fondamentali:**

Forza peso: $U(h) = mgh$

Forza elastica: $U(x) = \frac{1}{2}k(x - l_0)^2$

Gravità: $U(r) = -G\frac{m_1m_2}{r}$

Elettrostatica: $U(r) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{q_1q_2}{r}$