Formulario Fisica

vettori e cinametica

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

componenti vettori $\quad a_x = a \cdot \cos\theta \qquad a_y = a \cdot \sin\theta$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} \qquad \tan\theta = \frac{a_y}{a_x}$$

velocita` media $\quad \bar{\mathbf{v}} = \frac{\triangle\vec{r}}{\triangle t} \quad [\mathrm{m/s}]$ $\qquad$ velocita` istantanea $\quad \vec{v} = \frac{\mathrm{d}\vec{r}}{\mathrm{d}t}$

accelerazione media $\quad \bar{\mathbf{a}} = \frac{\triangle\vec{v}}{\triangle t} \quad [\mathrm{m/s^2}]$ $\qquad$ accelerazione istantanea $\quad \vec{a} = \frac{\mathrm{d}\vec{v}}{\mathrm{d}t}$

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

$$v_y = v_{0y} - gt \qquad g = 9,81\ \mathrm{m/s^2}$$

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

leggi di Newton $\quad \sum \vec{F} = m\vec{a}$

moto dei proiettili

$$v_x = v_{0x} \qquad v_y = v_{0y} - gt \qquad x = v_{0x}t \qquad y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

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

$$\triangle t_{(1giro)} = \frac{2\pi r}{v} \qquad a_c = \frac{v^2}{r} \qquad \left|\sum \vec{F}\right| = \frac{mv^2}{r}$$

r --> raggio

attrito

$f_s \leq \mu_s N$ (statico) $\qquad f_k = \mu_k N$ (dinamico) $\qquad$ (N forza normale)

pendolo conico

$$v = \sqrt{Rg\tan\theta} \qquad v = \frac{2\pi R}{t}$$

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

$$f_s = mg \qquad v = \sqrt{\frac{gR}{\mu_s}}$$

componente radiale

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

urti e quantita` di moto

quantita` di moto $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$ $[\mathrm{kg} \cdot \mathrm{m/s}]$ $\sum \vec{F} = \frac{\mathrm{d}\vec{p}}{\mathrm{d}t}$

impulso forza netta $\vec{J}_{net} = \triangle \vec{p}$ $\vec{J} = \bar{\mathbf{F}} \cdot \triangle t$

conservazione quantita` di moto prima, durante, dopo un urto $\vec{p_i} = \vec{p}_f$

c.m. (centro di massa) => sistema di riferimento in cui all'inizio la quantita di moto del sistema e` nulla

sistemi di particelle

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

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

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

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

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

conservazione della quantita` 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

velocita` angolare media $\bar{\omega} = \frac{\triangle \phi}{\triangle t}$ $[\frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}][\frac{\mathrm{giri}}{\mathrm{s}}]$

velocita` angolare istantanea $\omega = \frac{\mathrm{d}\phi}{\mathrm{d}t}$

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

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

$\int_{\omega_{0z}}^{\omega_z} \mathrm{d}\omega_z = \int_0^t \alpha_z \mathrm{d}t$ $\int_{\phi_0}^{\phi} \mathrm{d}\phi = \int_0^t (\omega_z) \mathrm{d}t$

accelerazione costante $\omega_z = \omega_{0z} + \alpha_z$ $\phi = \phi_0 + \omega_{0z} t + \frac{1}{2} \alpha_z t^2$

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

r --> raggio

dinamica dei moti rotatori

$\times$ e' il prodotto vettoriale

momento torcente $\tau = r F \sin \theta$ $[\mathrm{N} \cdot \mathrm{m}]$ $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$

momento d'inerzia $I = m r^2$ $[\mathrm{kg} \cdot \mathrm{m}^2]$

espressione rotazionale della seconda legge di Newton

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

$I(\mathrm{sfera}) = 2/5\, M R^2$
$I(\mathrm{cilindro}) = 1/2\, M R^2$
$I(\mathrm{lamina}) = 1/12\, M R^2$

teorema di Huygend Steiner

$$I = I_{c.m.} + M h^2$$

lavoro ed energia cinetica

$lavoro = for\vec{z}a \cdot sposta\vec{m}ento$ $\quad L = \vec{F} \cdot \vec{s} \quad [\mathrm{Joule} = \mathrm{J} = \mathrm{N} \cdot \mathrm{m}]$

potenza media $\quad \bar{P} = \frac{L}{t} \quad [\mathrm{Watt} = \mathrm{W} = \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{s}}]$ $\quad$ potenza istantanea $\quad P = \frac{\mathrm{d}L}{\mathrm{d}t}$

lavoro svolto da forze variabili $\quad L = \int_{x_i}^{x_f} F_x(x)\mathrm{d}x$

lavoro svolto da una forza elastica
legge di Hooke

$F_s = -kx \quad k\,[\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}] \quad L = -\frac{1}{2}k(x_f^2 - x_i^2)$

$F_{ext} = -F_s$

k --> costante elastica della molla

energia cinetica $\quad K = \frac{1}{2}mv^2 \quad [Joule \text{ uguale al lavoro}]$

teorema dell'energia cinetica: il lavoro totale svolto dalle forze agenti su un corpo e` uguale alla variazione della sua energia cinetica $\quad L_{net} = \triangle K$

lavoro ed energia cinetica nel moto rotatorio

$L = \int \tau_z \mathrm{d}\theta$ $\quad$ con momento torcente cost => $\quad L = \hat{L}_z \cdot \theta$

$P = \tau_z \cdot \omega_z \qquad K = \frac{1}{2}I\omega^2$

energia

energia potenziale (e. p.)

$$\triangle U = -L = \int_{x_i}^{x_f} f_s(x)\mathrm{d}x$$

e. p. della forza elastica $\quad U(x) = \frac{1}{2}kx^2$

e. p. forza gravitazionale $\quad U(y) = mg \cdot y$

e. p. meccanica $\quad \triangle K_{tot} = -\triangle U_{tot}$ $\quad$ energia meccanica $= U + K$

energia moto rototranslatorio $\quad K = \frac{1}{2}MV_{c.m.}^2 + \frac{1}{2}I_{c.m.}\omega^2$

fenomeni oscillatori

$$x(t) = A\cos(\omega t + \theta)$$
$$v(t) = -\omega A\sin(\omega t + \theta)$$
$$x(t) = -\omega^2 A\cos(\omega t + \theta)$$

A e` spostamento massimo
ossia ampiezza
del moto oscillatorio

pendolo $\quad F_x = -mg\theta = mg\frac{x}{L} = -\left(\frac{mg}{L}\right)x \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

pendolo fisico $\quad \tau_z = -Mgd\theta \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{i}{mgd}}$

piano inclinato

$$a_x = g\sin(\alpha)$$