Formule Meccanica

Moto rettilineo uniforme

$$x(t)=vt+x_0$$

Moto uniformemente accelerato

$$v(t)=at+v_0 \qquad x(t)=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0$$

Moto armonico

$$x(t)=A\sin(\omega t+\varphi_0)=A\sin(\omega\cdot(t+t_0)) \qquad \omega=2\frac{\pi}{T}$$

$$v(t)=A\omega\cos(\omega t) \qquad a(t)=-A\omega^2\sin(\omega t)=-\omega^2x(t)$$

Moto dei gravi lungo x

$$x(t)=x_0+v_{0x}t \qquad v_x=v_{0x} \qquad a_x=0$$

Moto dei gravi lungo y

$$y(t)=y_0+v_{0y}\cdot t-\frac{g}{2}t^2 \qquad v_y=v_{0y}-gt \qquad a_y=-g$$

Traiettoria di un grave

$$y=\frac{-g}{2\cdot(v_{0x}^2)}\cdot\left(x-\frac{v_{0x}\cdot v_{0y}}{g}\right)^2+\frac{v_{0y}^2}{2\cdot g} \qquad Gittata=\frac{v_0^2\cdot\sin(2\vartheta)}{g}$$

$$y_{max}=v_0^2\frac{y}{2}g \qquad x_{y\,max}=v_0x\cdot v_0\frac{y}{g}$$

Componenti dell'accelerazione

$$a(t)=\frac{dv}{dt}\cdot\underline{\tau}+v(t)\cdot\frac{d\underline{\tau}}{dt}$$

Moto circolare

con $\vartheta(0)=0\,;\omega(0)=0$

$$\omega(t)=\alpha\cdot t \qquad \vartheta(t)=\frac{\alpha}{2}\cdot t^2$$

Moto circolare uniforme

$$\omega(t)=cost=\omega\,;\alpha=0 \qquad \vartheta(t)=\omega t+\vartheta_0$$

$$x(t)=R\cos(\vartheta)=R\cos(\omega t+\varphi_0) \qquad y(t)=R\sin(\vartheta)=R\sin(\omega t+\varphi_0)$$

$$v_x=-R\omega\sin(\omega t) \qquad v_y=R\omega\cos(\omega t) \qquad |\underline{v}|=\sqrt{v_x^2+v_y^2}=R\omega$$

$$a_x=-\omega^2 x \qquad a_y=-\omega^2 y \qquad |\underline{a}_c|=\omega^2 R=\frac{v^2}{R}$$

Raggio di curvatura

$$R_c=\frac{v^3}{|\underline{a}\times\underline{v}|}$$

2° principio della dinamica

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

Legge di gravitazione universale

$$\underline{F}_g=G\cdot\frac{m_1\cdot m_2}{r^2} \qquad \text{con} \qquad G=6{,}67\cdot 10^{-11}\frac{m^3}{kg\cdot s^2}$$

Accelerazione nella macchina di Atwood

$$a=\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}\cdot g$$

Piano inclinato

$$t_{caduta}=\frac{1}{\sin\vartheta}\cdot\sqrt{2\frac{h}{g}} \qquad v_{arrivo}=\sqrt{2\cdot g\cdot h}$$

Pendolo

$\vartheta(t)=\vartheta_M\cdot\sin(\Omega t+\varphi_0)$ $\omega(t)=\vartheta_M\cdot\Omega\cdot\cos(\Omega t+\varphi_0)$

$\Omega=2\frac{\pi}{t_{oscill}}$ $t_{oscill}=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ $a_c=\frac{v^2}{l}$ $Tens=m\cdot g\cdot\cos\vartheta+m\cdot l\cdot\omega^2(t)$

Forza d'attrito

$F_a=\mu\cdot R_v$

Resistenza viscosa

$\underline{F_r}=-b\underline{v}$ $v(t)=\tau g(1-e^{\frac{-t}{\tau}})$

Forza elastica

$F=-kx$

$x(t)=A\cdot\cos\varphi_0\cdot\sin\omega t+A\cdot\sin\varphi_0\cdot\cos\omega t$ con $A=x_0;\varphi_0=\frac{\pi}{2}$

Lavoro di una forza

$L=\underline{F}*\underline{s}$ con F costante e s non collineare; $L=\int_{\gamma\, p1}^{p2}\underline{F}*d\underline{s}$ in tutti gli altri casi

$dL=\underline{F}*d\underline{s}=m\cdot\frac{d\underline{v}}{dt}\cdot\underline{v}\,dt=m\underline{v}\,d\underline{v}=\frac{m}{2}\cdot d(v^2)$ $K=m\frac{v^2}{2}$

Principio di conservazione dell'energia meccanica

$E_c(P)+U(P)=costante$

Energia potenziale della forza peso

$U(p)=m\cdot g\cdot h$ $U(p)=\int_P^{P_{rif}}\underline{F}*\underline{ds}+U_{rif}$

Energia potenziale della forza elastica

$$U(x)=k\frac{x^2}{2}$$

Centro di massa

$$\underline{r}_{cm}=\frac{1}{m_{tot}}\sum_{k=1}^{N} m_k \underline{r}_k \qquad \underline{v}_{cm}=\frac{1}{m_{tot}}\sum_{k=1}^{N} m_k \underline{v}_k \qquad \underline{a}_{cm}=\frac{1}{m_{tot}}\sum_{k=1}^{N} m_k \underline{a}_k$$

$$m_{tot}\cdot\underline{a}_{cm}=\sum_k \underline{F}_k^{(est)}$$

Potenza

$$P_{ist}=\frac{dL}{dt} \qquad L_{t1,t2}=\int_{t1}^{t2} P(t)\,dt$$

Quantità di moto

$$\underline{P}=\sum_k m_k \underline{v}_k \qquad \underline{F}=\frac{d\underline{P}}{dt}$$

Energia cinetica di un corpo rigido rotante intorno ad un asse fisso

$$I=m\cdot r^2=\int r^2\,dm=\int r^2\rho\,dV \qquad Ec=\frac{I\omega^2}{2}$$

Momento assiale dell'energia cinetica

$$M=I\omega'$$

Momento d'inerzia di un cilindro rotante attorno al proprio asse di simmetria

$$I=m\frac{R^2}{2}$$