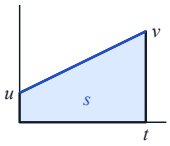
Formule di fisica: meccanica

coddy.tech/physics/it/formulas/mechanics

CINEMATICA

Equazioni del moto (SUVAT)



SENZA SPOSTAMENTO

$$v = u + at$$

SENZA ACCELERAZIONE

$$s = \tfrac{1}{2}(u + v)t$$

SENZA VELOCITÀ FINALE

$$s = ut + \tfrac{1}{2}at^2$$

SENZA TEMPO

$$v^2 = u^2 + 2as$$

SENZA VELOCITÀ INIZIALE

$$s = vt - \tfrac{1}{2}at^2$$

Solo per un'accelerazione costante.

s spostamento u velocità iniziale
v velocità finale a accelerazione t tempo

Velocità scalare e vettoriale

VELOCITÀ SCALARE MEDIA

$$\bar{v} = \frac{d}{t}$$

VELOCITÀ VETTORIALE MEDIA

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

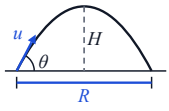
d distanza Δx spostamento t, Δt tempo

Accelerazione

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - u}{t}$$

$\bar{a}$ accelerazione media Δv variazione di velocità
t tempo

Moto parabolico



ORIZZONTALE

$$x = (u\cos\theta)\,t$$

VERTICALE

$$y = (u\sin\theta)\,t - \tfrac{1}{2}gt^2$$

TEMPO DI VOLO

$$T = \frac{2u\sin\theta}{g}$$

ALTEZZA MASSIMA

$$H = \frac{u^2\sin^2\theta}{2g}$$

GITTATA

$$R = \frac{u^2\sin 2\theta}{g}$$

Senza resistenza dell'aria. T, H e R solo quando il proiettile atterra alla stessa altezza da cui è stato lanciato.

u velocità di lancio θ angolo di lancio
x, y distanza orizzontale e verticale dal punto di lancio
t tempo g accelerazione di gravità

FORZE

Secondo principio della dinamica

FORZA RISULTANTE

$$\Sigma F = ma$$

FORZA PESO

$$W = mg$$

ΣF forza risultante m massa a accelerazione
g accelerazione di gravità

Attrito

ATTRITO STATICO

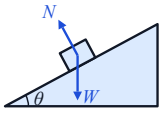
$$f_s \leq \mu_s N$$

ATTRITO DINAMICO

$$f_k = \mu_k N$$

μ coefficiente di attrito N forza normale

Piano inclinato



FORZA LUNGO IL PIANO

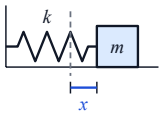
$$F_{\parallel} = mg\sin\theta$$

FORZA NORMALE

$$N = mg\cos\theta$$

W forza peso
N forza normale
θ inclinazione del piano

Legge di Hooke

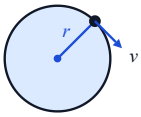


FORZA ELASTICA

$$F = -kx$$

k costante elastica
x allungamento

Moto circolare



ACCELERAZIONE CENTRIPETA

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

FORZA CENTRIPETA

$$F_c = \frac{mv^2}{r}$$

VELOCITÀ SULLA CIRCONFERENZA

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

v velocità r raggio T periodo
ω velocità angolare

ENERGIA, LAVORO E POTENZA

Energia cinetica

$$KE = \tfrac{1}{2}mv^2$$

m massa v velocità

Energia potenziale

GRAVITAZIONALE

$$PE = mgh$$

ELASTICA

$$PE = \tfrac{1}{2}kx^2$$

h altezza k costante elastica x allungamento

Lavoro

LAVORO

$$W = Fd\cos\theta$$

LAVORO ED ENERGIA

$$W_{\text{net}} = \Delta KE$$

F forza d spostamento
θ angolo tra forza e moto

Potenza e rendimento

POTENZA MEDIA

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t}$$

POTENZA ISTANTANEA

$$P = Fv\cos\theta$$

RENDIMENTO

$$\eta = \frac{E_{\text{out}}}{E_{\text{in}}} \times 100\%$$

W lavoro Δt tempo θ angolo tra forza e moto

Conservazione dell'energia

$$\tfrac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \tfrac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

Energia meccanica, quando solo la gravità compie lavoro: niente attrito, resistenza dell'aria o altre forze che aggiungono o tolgono energia.

QUANTITÀ DI MOTO

Quantità di moto e impulso

QUANTITÀ DI MOTO

$$p = mv$$

IMPULSO

$$J = \bar{F}\Delta t = \Delta p$$

p quantità di moto J impulso $\bar{F}$ forza media

Urti

CONSERVAZIONE DELLA QUANTITÀ DI MOTO

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

CORPI CHE RESTANO UNITI

$$m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)v$$

u velocità prima v velocità dopo

Centro di massa

$$x_{\text{cm}} = \frac{\Sigma mx}{\Sigma m}$$

m massa x posizione

ROTAZIONE

Moto rotatorio

VELOCITÀ ANGOLARE

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

VELOCITÀ LINEARE E ANGOLARE

$$v = r\omega$$

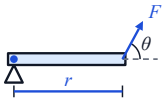
$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\Delta\theta = \omega_0 t + \tfrac{1}{2}\alpha t^2$$

Le ultime due: solo per un'accelerazione angolare costante.

ω velocità angolare α accelerazione angolare
$\Delta\theta$ angolo in radianti

Momento torcente



MOMENTO TORCENTE

$$\tau = rF\sin\theta$$

SECONDO PRINCIPIO PER LA ROTAZIONE

$$\Sigma\tau = I\alpha$$

MOMENTO D'INERZIA

$$I = \Sigma mr^2$$

TEOREMA DI HUYGENS-STEINER

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

r distanza dall'asse di rotazione
I momento d'inerzia M massa
d distanza tra i due assi paralleli

Energia di rotazione e momento angolare

ENERGIA CINETICA DI ROTAZIONE

$$KE = \tfrac{1}{2}I\omega^2$$

MOMENTO ANGOLARE

$$L = I\omega$$

I momento d'inerzia ω velocità angolare
L momento angolare

OSCILLAZIONI

Sistema massa-molla

PERIODO

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

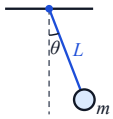
m massa k costante elastica

Pendolo semplice

PERIODO

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

Solo per piccole oscillazioni, fino a circa 15°.



L lunghezza
g accelerazione di gravità

Moto armonico semplice

FREQUENZA

$$f = \frac{1}{T}$$

PULSAZIONE

$$\omega = 2\pi f$$

POSIZIONE

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

A ampiezza T periodo

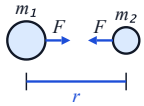
GRAVITAZIONE

Legge di gravitazione universale

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

INTENSITÀ DEL CAMPO

$$g = \frac{GM}{r^2}$$



G costante di gravitazione universale
r distanza tra i centri
M massa del pianeta

Orbite

VELOCITÀ ORBITALE

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

PERIODO ORBITALE

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM}r^3$$

ENERGIA POTENZIALE GRAVITAZIONALE

$$U = -\frac{GMm}{r}$$

Per un'orbita circolare.

M massa del pianeta r raggio dell'orbita

FLUIDI

Densità

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ densità m massa V volume

Pressione e spinta di Archimede

PRESSIONE

$$P = \frac{F}{A}$$

PRESSIONE A UNA PROFONDITÀ

$$P = P_0 + \rho g h$$

SPINTA DI ARCHIMEDE

$$F_b = \rho V g$$

A area ρ densità del fluido h profondità V volume immerso

Fluidi in moto

EQUAZIONE DI CONTINUITÀ

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

EQUAZIONE DI BERNOULLI

$$P_1 + \rho g y_1 + \tfrac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g y_2 + \tfrac{1}{2}\rho v_2^2$$

Flusso stazionario di un fluido incomprimibile, senza attrito.

A area v velocità del flusso y altezza

COSTANTI

Costanti

GRAVITÀ SULLA SUPERFICIE TERRESTRE

$$g = 9.81\ \mathrm{m/s^2}$$

COSTANTE DI GRAVITAZIONE UNIVERSALE

$$G = 6.67 \times 10^{-11}\ \mathrm{N\,m^2/kg^2}$$

MASSA DELLA TERRA

$$M_E = 5.97 \times 10^{24}\ \mathrm{kg}$$

RAGGIO DELLA TERRA

$$R_E = 6.37 \times 10^{6}\ \mathrm{m}$$