Rumus fisika: mekanika

coddy.tech/physics/id/formulas/mechanics

KINEMATIKA

Persamaan GLBB (SUVAT)

TANPA PERPINDAHAN

$$v = u + at$$

TANPA PERCEPATAN

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

TANPA KECEPATAN AKHIR

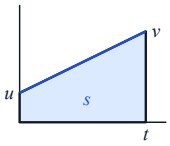
$$s = ut + \tfrac{1}{2}at^2$$

TANPA WAKTU

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

TANPA KECEPATAN AWAL

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



Hanya untuk percepatan tetap.

s perpindahan u kecepatan awal
v kecepatan akhir a percepatan t waktu

Kelajuan dan kecepatan

KELAJUAN RATA-RATA

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

KECEPATAN RATA-RATA

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

d jarak Δx perpindahan t, Δt waktu

Percepatan

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

$\bar{a}$ percepatan rata-rata Δv perubahan kecepatan
t waktu

Gerak parabola

HORIZONTAL

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

VERTIKAL

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

WAKTU DI UDARA

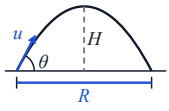
$$T = \frac{2u\sin\theta}{g}$$

TINGGI MAKSIMUM

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

JARAK TERJAUH

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



Tanpa hambatan udara. T, H, dan R hanya berlaku jika benda mendarat di ketinggian yang sama dengan titik lemparnya.

u kelajuan awal θ sudut elevasi
x, y jarak horizontal dan vertikal dari titik lempar
t waktu g percepatan gravitasi

GAYA

Hukum II Newton

GAYA TOTAL

$$\Sigma F = ma$$

GAYA BERAT

$$W = mg$$

ΣF gaya total m massa a percepatan
g percepatan gravitasi

Gaya gesek

GAYA GESEK STATIS

$$f_s \leq \mu_s N$$

GAYA GESEK KINETIS

$$f_k = \mu_k N$$

μ koefisien gesek N gaya normal

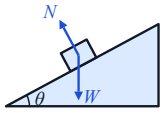
Bidang miring

GAYA SEJAJAR BIDANG

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

GAYA NORMAL

$$N = mg\cos\theta$$

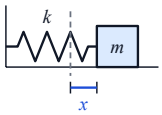


W gaya berat
N gaya normal
θ sudut kemiringan

Hukum Hooke

GAYA PEGAS

$$F = -kx$$



k konstanta pegas
x pertambahan panjang

Gerak melingkar

PERCEPATAN SENTRIPETAL

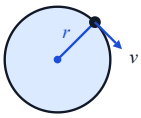
$$a_c = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$$

GAYA SENTRIPETAL

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

KELAJUAN PADA LINGKARAN

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



v kelajuan r jari-jari T periode
ω kecepatan sudut

ENERGI, USAHA, DAN DAYA

Energi kinetik

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

m massa v kelajuan

Energi potensial

GRAVITASI

$$PE = mgh$$

PEGAS

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

h ketinggian k konstanta pegas
x pertambahan panjang

Usaha

USAHA

$$W = Fd\cos\theta$$

USAHA DAN ENERGI

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

F gaya d perpindahan
θ sudut antara gaya dan arah gerak

Daya dan efisiensi

DAYA RATA-RATA

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

DAYA SESAAT

$$P = Fv\cos\theta$$

EFISIENSI

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

W usaha Δt waktu
θ sudut antara gaya dan arah gerak

Hukum kekekalan energi

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

Energi mekanik, jika hanya gravitasi yang melakukan usaha: tanpa gesekan, hambatan udara, atau gaya lain yang menambah atau mengurangi energi.

MOMENTUM

Momentum dan impuls

MOMENTUM

$$p = mv$$

IMPULS

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

p momentum J impuls $\bar{F}$ gaya rata-rata

Tumbukan

KEKEKALAN MOMENTUM

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

BENDA MENYATU

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

u kecepatan sebelum tumbukan
v kecepatan sesudah tumbukan

Pusat massa

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

m massa x posisi

ROTASI

Gerak rotasi

KECEPATAN SUDUT

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

KELAJUAN LINEAR DAN SUDUT

$$v = r\omega$$

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

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

Dua rumus terakhir hanya untuk percepatan sudut tetap.

ω kecepatan sudut α percepatan sudut
$\Delta\theta$ sudut dalam radian

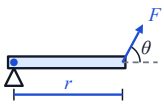
Torsi

TORSI

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

HUKUM II NEWTON UNTUK ROTASI

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



MOMEN INERSIA

$$I = \Sigma mr^2$$

TEOREMA SUMBU SEJAJAR

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

r jarak dari poros I momen inersia M massa
d jarak antara dua sumbu sejajar

Energi rotasi dan momentum sudut

ENERGI KINETIK ROTASI

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

MOMENTUM SUDUT

$$L = I\omega$$

I momen inersia ω kecepatan sudut
L momentum sudut

GETARAN

Massa pada pegas

PERIODE

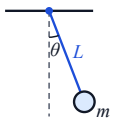
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

m massa k konstanta pegas

Bandul sederhana

PERIODE

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



Hanya untuk ayunan kecil, sampai sekitar 15°.

L panjang
g percepatan gravitasi

Gerak harmonik sederhana

FREKUENSI

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

FREKUENSI SUDUT

$$\omega = 2\pi f$$

SIMPANGAN

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

A amplitudo T periode

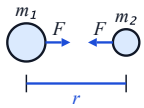
GRAVITASI

Hukum gravitasi Newton

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

KUAT MEDAN GRAVITASI

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



G konstanta gravitasi
r jarak antarpusat
M massa planet

Orbit

KELAJUAN ORBIT

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

PERIODE ORBIT

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

ENERGI POTENSIAL GRAVITASI

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

Untuk orbit berbentuk lingkaran.

M massa planet r jari-jari orbit

FLUIDA

Massa jenis

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

ρ massa jenis m massa V volume

Tekanan dan gaya apung

TEKANAN

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

TEKANAN PADA KEDALAMAN

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

GAYA APUNG

$$F_b = \rho V g$$

A luas ρ massa jenis fluida h kedalaman
V volume yang tercelup

Aliran fluida

PERSAMAAN KONTINUITAS

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

PERSAMAAN BERNOULLI

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

Aliran tunak fluida yang tidak termampatkan, tanpa gesekan.

A luas v kelajuan aliran y ketinggian

KONSTANTA

Konstanta

GRAVITASI DI PERMUKAAN BUMI

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

KONSTANTA GRAVITASI

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

MASSA BUMI

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

JARI-JARI BUMI

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