Fórmulas de física: mecánica

coddy.tech/physics/es/formulas/mechanics

CINEMÁTICA

Ecuaciones del MRUA (SUVAT)

SIN DESPLAZAMIENTO

$$v = u + at$$

SIN ACELERACIÓN

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

SIN VELOCIDAD FINAL

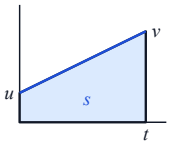
$$s = ut + \tfrac{1}{2}at^2$$

SIN TIEMPO

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

SIN VELOCIDAD INICIAL

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



Solo para una aceleración constante.

s desplazamiento u velocidad inicial
v velocidad final a aceleración t tiempo

Rapidez y velocidad

RAPIDEZ MEDIA

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

VELOCIDAD MEDIA

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

d distancia Δx desplazamiento t, Δt tiempo

Aceleración

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

$\bar{a}$ aceleración media Δv cambio de velocidad
t tiempo

Tiro parabólico

HORIZONTAL

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

VERTICAL

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

TIEMPO DE VUELO

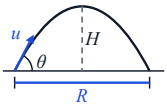
$$T = \frac{2u\sin\theta}{g}$$

ALTURA MÁXIMA

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

ALCANCE

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



Sin resistencia del aire. T, H y R solo cuando el proyectil cae a la misma altura desde la que se lanzó.

u velocidad de lanzamiento
θ ángulo de lanzamiento
x, y distancia horizontal y vertical desde el punto de lanzamiento
t tiempo g aceleración de la gravedad

FUERZAS

Segunda ley de Newton

FUERZA NETA

$$\Sigma F = ma$$

PESO

$$W = mg$$

ΣF fuerza neta m masa a aceleración
g aceleración de la gravedad

Rozamiento

ROZAMIENTO ESTÁTICO

$$f_s \leq \mu_s N$$

ROZAMIENTO DINÁMICO

$$f_k = \mu_k N$$

μ coeficiente de rozamiento N fuerza normal

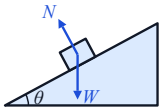
Plano inclinado

FUERZA A LO LARGO DEL PLANO

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

FUERZA NORMAL

$$N = mg\cos\theta$$

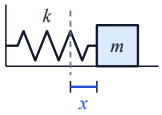


W peso N fuerza normal
θ ángulo del plano

Ley de Hooke

FUERZA ELÁSTICA

$$F = -kx$$



k constante elástica
x alargamiento

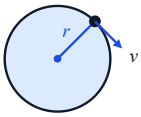
Movimiento circular

ACELERACIÓN CENTRÍPETA

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

FUERZA CENTRÍPETA

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



VELOCIDAD EN UNA CIRCUNFERENCIA

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

v velocidad r radio T periodo
ω velocidad angular

ENERGÍA, TRABAJO Y POTENCIA

Energía cinética

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

m masa v velocidad

Energía potencial

GRAVITATORIA

$$PE = mgh$$

ELÁSTICA

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

h altura k constante elástica x alargamiento

Trabajo

TRABAJO

$$W = Fd\cos\theta$$

TRABAJO Y ENERGÍA

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

F fuerza d desplazamiento
θ ángulo entre la fuerza y el movimiento

Potencia y rendimiento

POTENCIA MEDIA

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

POTENCIA INSTANTÁNEA

$$P = Fv\cos\theta$$

RENDIMIENTO

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

W trabajo Δt tiempo
θ ángulo entre la fuerza y el movimiento

Conservación de la energía

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

Energía mecánica, cuando solo la gravedad realiza trabajo: sin rozamiento, resistencia del aire ni otra fuerza que añada o quite energía.

CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Cantidad de movimiento e impulso

CANTIDAD DE MOVIMIENTO

$$p = mv$$

IMPULSO

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

p cantidad de movimiento J impulso
$\bar{F}$ fuerza media

Choques

CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

LOS OBJETOS QUEDAN UNIDOS

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

u velocidad antes v velocidad después

Centro de masas

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

m masa x posición

ROTACIÓN

Movimiento angular

VELOCIDAD ANGULAR

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

VELOCIDAD LINEAL Y ANGULAR

$$v = r\omega$$

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

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

Las dos últimas: solo para una aceleración angular constante.

ω velocidad angular α aceleración angular
$\Delta\theta$ ángulo en radianes

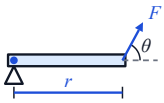
Momento de una fuerza

MOMENTO DE UNA FUERZA

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

SEGUNDA LEY PARA LA ROTACIÓN

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



MOMENTO DE INERCIA

$$I = \Sigma mr^2$$

TEOREMA DE LOS EJES PARALELOS

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

r distancia al eje de giro I momento de inercia
M masa d distancia entre los dos ejes paralelos

Energía de rotación y momento angular

ENERGÍA CINÉTICA DE ROTACIÓN

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

MOMENTO ANGULAR

$$L = I\omega$$

I momento de inercia ω velocidad angular L momento angular

OSCILACIONES

Masa unida a un muelle

PERIODO

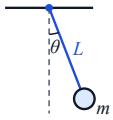
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

m masa k constante elástica

Péndulo simple

PERIODO

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



Solo para oscilaciones pequeñas, de hasta unos 15°.

L longitud g aceleración de la gravedad

Movimiento armónico simple

FRECUENCIA

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

FRECUENCIA ANGULAR

$$\omega = 2\pi f$$

POSICIÓN

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

A amplitud T periodo

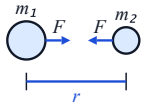
GRAVITACIÓN

Ley de gravitación universal

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

INTENSIDAD DEL CAMPO

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



G constante de gravitación universal
r distancia entre los centros
M masa del planeta

Órbitas

VELOCIDAD ORBITAL

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

PERIODO ORBITAL

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

ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA

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

Para una órbita circular.

M masa del planeta r radio de la órbita

FLUIDOS

Densidad

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

ρ densidad m masa V volumen

Presión y empuje

PRESIÓN

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

PRESIÓN A UNA PROFUNDIDAD

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

EMPUJE

$$F_b = \rho V g$$

A área ρ densidad del fluido h profundidad V volumen sumergido

Flujo de fluidos

ECUACIÓN DE CONTINUIDAD

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

ECUACIÓN DE BERNOULLI

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

Flujo estacionario de un fluido que no se comprime, sin rozamiento.

A área v velocidad del flujo y altura

CONSTANTES

Constantes

GRAVEDAD EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA

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

CONSTANTE DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL

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

MASA DE LA TIERRA

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

RADIO DE LA TIERRA

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