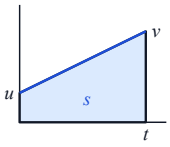
Công thức vật lý: cơ học

coddy.tech/physics/vi/formulas/mechanics

ĐỘNG HỌC

Phương trình chuyển động biến đổi đều (SUVAT)



KHÔNG CÓ ĐỘ DỊCH CHUYỂN

$$v = u + at$$

KHÔNG CÓ GIA TỐC

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

KHÔNG CÓ VẬN TỐC CUỐI

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

KHÔNG CÓ THỜI GIAN

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

KHÔNG CÓ VẬN TỐC BAN ĐẦU

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

Chỉ áp dụng khi gia tốc không đổi.

s độ dịch chuyển u vận tốc ban đầu
v vận tốc cuối a gia tốc t thời gian

Tốc độ và vận tốc

TỐC ĐỘ TRUNG BÌNH

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

VẬN TỐC TRUNG BÌNH

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

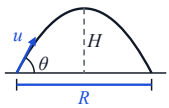
d quãng đường Δx độ dịch chuyển
t, Δt thời gian

Gia tốc

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

$\bar{a}$ gia tốc trung bình Δv độ biến thiên vận tốc
t thời gian

Chuyển động ném



PHƯƠNG NGANG

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

PHƯƠNG THẲNG ĐỨNG

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

THỜI GIAN BAY

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

ĐỘ CAO CỰC ĐẠI

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

TẦM XA

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

Bỏ qua sức cản không khí. T, H và R chỉ đúng khi vật rơi xuống ở đúng độ cao lúc ném.

u tốc độ ném θ góc ném
x, y khoảng cách theo phương ngang và phương thẳng đứng tính từ điểm ném
t thời gian g gia tốc trọng trường

LỰC

Định luật II Newton

HỢP LỰC

$$\Sigma F = ma$$

TRỌNG LƯỢNG

$$W = mg$$

ΣF hợp lực m khối lượng a gia tốc
g gia tốc trọng trường

Lực ma sát

MA SÁT NGHỈ

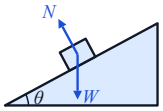
$$f_s \le \mu_s N$$

MA SÁT TRƯỢT

$$f_k = \mu_k N$$

μ hệ số ma sát N phản lực pháp tuyến

Mặt phẳng nghiêng



LỰC DỌC THEO MẶT NGHIÊNG

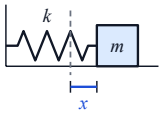
$$F_{\parallel} = mg\sin\theta$$

PHẢN LỰC PHÁP TUYẾN

$$N = mg\cos\theta$$

W trọng lượng
N phản lực pháp tuyến
θ góc nghiêng

Định luật Hooke

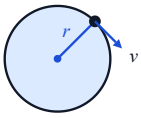


LỰC ĐÀN HỒI CỦA LÒ XO

$$F = -kx$$

k độ cứng của lò xo
x độ biến dạng

Chuyển động tròn



GIA TỐC HƯỚNG TÂM

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

LỰC HƯỚNG TÂM

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

TỐC ĐỘ TRÊN ĐƯỜNG TRÒN

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

v tốc độ r bán kính T chu kỳ ω tốc độ góc

NĂNG LƯỢNG, CÔNG VÀ CÔNG SUẤT

Động năng

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

m khối lượng v tốc độ

Thế năng

TRỌNG TRƯỜNG

$$PE = mgh$$

ĐÀN HỒI

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

h độ cao k độ cứng của lò xo x độ biến dạng

Công

CÔNG

$$W = Fd\cos\theta$$

CÔNG VÀ NĂNG LƯỢNG

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

F lực d độ dịch chuyển
θ góc giữa lực và hướng chuyển động

Công suất và hiệu suất

CÔNG SUẤT TRUNG BÌNH

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

CÔNG SUẤT TỨC THỜI

$$P = Fv\cos\theta$$

HIỆU SUẤT

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

W công Δt thời gian
θ góc giữa lực và hướng chuyển động

Bảo toàn năng lượng

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

Cơ năng, khi chỉ có trọng lực sinh công: không có ma sát, lực cản hay lực nào khác làm tăng hoặc giảm năng lượng.

ĐỘNG LƯỢNG

Động lượng và xung lượng

ĐỘNG LƯỢNG

$$p = mv$$

XUNG LƯỢNG

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

p động lượng J xung lượng $\bar{F}$ lực trung bình

Va chạm

BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

HAI VẬT DÍNH VÀO NHAU

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

u vận tốc trước va chạm v vận tốc sau va chạm

Khối tâm

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

m khối lượng x vị trí

CHUYỂN ĐỘNG QUAY

Chuyển động quay

TỐC ĐỘ GÓC

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

TỐC ĐỘ DÀI VÀ TỐC ĐỘ GÓC

$$v = r\omega$$

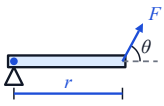
$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

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

Hai công thức cuối: chỉ áp dụng khi gia tốc góc không đổi.

ω tốc độ góc α gia tốc góc
$\Delta\theta$ góc tính bằng radian

Momen lực



MOMEN LỰC

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

ĐỊNH LUẬT II CHO CHUYỂN ĐỘNG QUAY

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

MOMEN QUÁN TÍNH

$$I = \Sigma mr^2$$

ĐỊNH LÝ TRỤC SONG SONG

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

r khoảng cách tới trục quay I momen quán tính
M khối lượng
d khoảng cách giữa hai trục song song

Động năng quay và momen động lượng

ĐỘNG NĂNG QUAY

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

MOMEN ĐỘNG LƯỢNG

$$L = I\omega$$

I momen quán tính ω tốc độ góc
L momen động lượng

DAO ĐỘNG

Con lắc lò xo

CHU KỲ

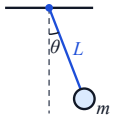
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

m khối lượng k độ cứng của lò xo

Con lắc đơn

CHU KỲ

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



Chỉ áp dụng cho dao động nhỏ, tối đa khoảng 15°.

L chiều dài
g gia tốc trọng trường

Dao động điều hòa

TẦN SỐ

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

TẦN SỐ GÓC

$$\omega = 2\pi f$$

LI ĐỘ

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

A biên độ T chu kỳ

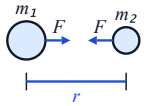
LỰC HẤP DẪN

Định luật vạn vật hấp dẫn

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

CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN

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



G hằng số hấp dẫn
r khoảng cách giữa hai tâm
M khối lượng hành tinh

Quỹ đạo

TỐC ĐỘ TRÊN QUỸ ĐẠO

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

CHU KỲ QUỸ ĐẠO

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

THẾ NĂNG HẤP DẪN

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

Với quỹ đạo tròn.

M khối lượng hành tinh r bán kính quỹ đạo

CHẤT LƯU

Khối lượng riêng

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

ρ khối lượng riêng m khối lượng V thể tích

Áp suất và lực đẩy Archimedes

ÁP SUẤT

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

ÁP SUẤT Ở ĐỘ SÂU H

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

LỰC ĐẨY ARCHIMEDES

$$F_b = \rho V g$$

A diện tích ρ khối lượng riêng của chất lưu
h độ sâu V thể tích phần chìm

Dòng chảy chất lưu

PHƯƠNG TRÌNH LIÊN TỤC

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

PHƯƠNG TRÌNH BERNOULLI

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

Dòng chảy ổn định của chất lưu không nén được, không có ma sát.

A diện tích v tốc độ dòng chảy y độ cao

HẰNG SỐ

Hằng số

GIA TỐC TRỌNG TRƯỜNG Ở BỀ MẶT TRÁI ĐẤT

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

HẰNG SỐ HẤP DẪN

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

KHỐI LƯỢNG TRÁI ĐẤT

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

BÁN KÍNH TRÁI ĐẤT

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