

TỔNG HỢP CÔNG THỨC VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG

I. Chương 1: Động lực học chất điểm.

1. Chuyển động thẳng đều: $v = \text{const}$

$$a = 0$$

$$s = v \cdot t$$

2. Chuyển động thẳng biến đổi đều:

$$a = \text{const} \quad s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$v = v_0 + a \cdot t \quad v^2 - v_0^2 = 2 \cdot a \cdot s$$

3. Thời gian rơi từ độ cao h đến khi chạm đất: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

4. Chuyển động ném xiên:

- Độ cao cực đại:

$$h_{\max} = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g} \quad \text{tại } t = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$$

- Tầm xa cực đại:

$$x_{\max} = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} \quad \text{tại } t = \frac{2 \cdot v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$$

***Chú ý:** Chỉ áp dụng 2 công thức trên khi điểm đầu và điểm cuối nằm trên cùng 1 mặt phẳng.

- Vận tốc tại thời điểm t : $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

- Gia tốc: $g^2 = a_n^2 + a_t^2$

$$a_t = g \cdot \cos \alpha \quad \left| \quad \tan \alpha = \frac{v_x}{v_y} \right.$$

$$a_n = g \cdot \sin \alpha$$

5. Chuyển động tròn:

- Gia tốc hướng tâm: $a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$

- Gia tốc tiếp tuyến: $a_t = \beta \cdot r$ (β : gia tốc góc)

- Gia tốc toàn phần: $a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2}$

- Vận tốc dài: $v = \omega \cdot r$

- Chu kỳ: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi r}{v}$

- Phương trình động học:

$$\omega_t = \omega_0 + \beta \cdot t$$

$$\varphi_t = \varphi_0 + \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \beta \cdot t^2$$

II. Chương 2: Động học.

1. Định luật Newton:

$$\text{ĐL I : } \sum \vec{F} = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$\text{ĐL II : } \sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

ĐL III: A tác dụng lên B 1 lực \Rightarrow B tác dụng lại A 1 lực, 2 lực này là lực trực đối.

2. Lực ma sát: $F_{ms} = N \cdot \mu$ $\left\{ \begin{array}{l} N: \text{áp lực} \\ \mu: \text{hệ số ma sát} \end{array} \right.$

3. Xung lực: $\Delta p = F \cdot \Delta t$

4. Va chạm:

Va chạm đàn hồi $\left\{ \begin{array}{l} \text{Bảo toàn động năng} \\ \text{Bảo toàn động lượng} \end{array} \right.$

Va chạm không đàn hồi: Bảo toàn động lượng

5. Mômen động lượng:

$$L = r \cdot m \cdot v \cdot \sin \phi = m r_{\perp} v$$

$$\vec{L} = I \cdot \vec{\omega} \quad (I: \text{momen quán tính})$$

III. Chương 3: Động lực học hệ chất điểm. Động lực học hệ vật rắn.

1. Động lượng: $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$

2. Bảo toàn động lượng: $\sum \vec{p}_{\text{trước}} = \sum \vec{p}_{\text{sau}}$

3. Bảo toàn mômen động lượng:

$$\vec{M} = I \cdot \vec{\beta}$$

$$I_1 \cdot \vec{\omega}_1 + I_2 \cdot \vec{\omega}_2 = I_1 \cdot \vec{\omega}_1' + I_2 \cdot \vec{\omega}_2'$$

$$\sum \vec{M}_i = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

$$\omega = \omega_0 + \beta \cdot t$$

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \beta \cdot t^2$$

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2 \cdot \beta \cdot \varphi$$

4. Mômen quán tính:

- Mômen quán tính của chất điểm có khối lượng m với trục quay: $I = m \cdot r^2$

- Thanh dài l , khối lượng m , trục quay vuông góc và đi qua tâm: $I = \frac{m \cdot l^2}{12}$

- Đĩa tròn hoặc trụ đặc đồng chất: $I = \frac{m \cdot R^2}{2}$

- Cửa vành hoặc trụ rỗng: $I = m \cdot R^2$

- Cửa khối cầu đặc đồng chất: $I = \frac{2 \cdot m \cdot R^2}{5}$

- Thanh dài l , trục quay đi qua 1 đầu thanh: $I = \frac{m \cdot l^2}{3}$

5. Động lực học vật rắn quay:

$$v = \omega \cdot r, \quad a_t = \beta \cdot r$$

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$$

6. Chuyển động lăn:

- Lăn không trượt: $v = \omega \cdot r$

$$a = \beta \cdot r$$

- Công thức Huy-ghe-Stenen: $I_{\text{tức thời}} = I_{CM} + M D^2$

- Động năng: $W = W_{tt} + W_q = \frac{m \cdot v^2}{2} + \frac{I_{CM} \cdot \omega^2}{2}$

IV. Chương 4: Năng lượng.

1. Thế năng: $W_t = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \Delta x^2$
2. Động năng: $W_d = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
3. Công: $A = E_2 - E_1$ ($E = W_d + W_t$)
4. Khoảng cách Δh vật bắt đầu trượt khỏi khối cầu: $\Delta h = \frac{R}{3}$
5. Vận tốc bé nhất để vật quay tròn trong mặt phẳng thẳng đứng: $v = \sqrt{5gl}$
6. bảo toàn cơ năng: $E_{trước} = E_{sau}$
7. Cột đồng chất, vận tốc dài của cột khi chạm đất: $v = \sqrt{3gh}$

V. Chương 5: Trường hấp dẫn.

1. Định luật Newton: $F = F' = G \cdot \frac{m \cdot m'}{r^2}$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
(công thức này chỉ đúng cho chất điểm)
2. Gia tốc trọng trường:
 - Tại mặt đất: $g_0 = \frac{G \cdot M}{R^2}$
 - Tại độ cao h: $g_h = \frac{G \cdot M}{(R+h)^2}$ $\Rightarrow g_h = g_0 \cdot \frac{1}{(1+\frac{h}{R})^2}$ Nếu $h \ll R$: $g_h = g_0 \cdot (1 - 2 \cdot \frac{h}{R})$

VI. Chương 6: Các công thức cơ bản của nhiệt động học.

1. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng: $pV = \frac{m}{\mu} RT = nRT$

2. Giá trị của R:

- Hệ SI: $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$ $\begin{cases} P (\text{Pa}) \\ V (\text{m}^3) \end{cases}$

$R = 0,082 \text{ L.atm/mol.K}$ $\begin{cases} P (\text{Pa}) \\ V (\text{lít}) \end{cases}$

3. Nhiệt dung riêng: c

$$dQ_p = mc_p \cdot dT \quad (\text{đơn vị: J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$$

$$dQ_v = mc_v \cdot dT$$

4. Nhiệt dung riêng mol: C

$$dQ_p = nC_p \cdot dT \quad (\text{đơn vị: J} \cdot \text{kmol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$$

$$dQ_v = nC_v \cdot dT$$

5. Hệ số poát-xông: γ

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v} = \frac{c_p}{c_v} = \frac{i+2}{i} \quad \left| \begin{array}{l} i \text{ là bậc tự do} \end{array} \right.$$

$$C_p = \frac{i+2}{2} R ; C_v = \frac{i}{2} R \quad \left| \begin{array}{l} \text{Đơn nguyên tử: } i=3 \\ \text{Hai nguyên tử: } i=5 \\ \text{Ba nguyên tử: } i=6 \end{array} \right.$$

6. Ba trạng thái cơ bản:

- Đẳng tích: $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

- Đẳng áp: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

- Đẳng nhiệt: $p_1 V_1 = p_2 V_2$

TRẦN LINH 01664820297