

GIÚP TRÍ NHỎ VẬT LÝ 12

(Dùng luyện thi 2014)
(Thầy Nguyễn Văn Dân)

=====

DAO ĐỘNG CƠ

1. Phương trình dao động điều hòa:

$$\begin{aligned} -x &= A \cos(\omega t + \varphi) \quad x_{\max} = A \\ -v &= -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \quad v_{\max} = \omega A \\ -a &= -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) \\ a_{\max} &= \omega^2 A \quad \text{và} \quad a = -\omega^2 x \end{aligned}$$

• Công thức độc lập

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{A^2 \omega^2} = 1 \quad \text{và} \quad a = -\omega^2 x$$

2. Tần số góc: $\omega = 2\pi f$

$$\text{*Con lắc lò xo: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\text{*Con lắc đơn: } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$\text{Chu kỳ: } T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (s)$$

$$\text{*Con lắc lò xo: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

• Lò xo treo thẳng đứng:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$$

$$\text{*Con lắc đơn: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

3. Lực

♣ **Lực đàn hồi:** gốc tại vị trí lò xo chưa biến dạng
+ $F_{\max} = k(\Delta l + A)$

$$\begin{aligned} + F_{\min} &= k(\Delta l - A) \quad \text{nếu } \Delta l > A \\ + F_{\min} &= 0 \quad \text{nếu } \Delta l \leq A \end{aligned}$$

♣ **Lực kéo về:** (lực phục hồi) gốc tại VTCB $F = -kx$

4. Năng lượng:

a. Con lắc lò xo:

$$\text{*Thế năng: } W_t = \frac{1}{2} kx^2 \quad (J)$$

$$\text{*Động năng: } W_d = \frac{1}{2} mv^2 \quad (J)$$

*Cơ năng:

$$W = W_t + W_d = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} kA^2 = W_{\max} = W_{d\max}$$

b. Con lắc đơn:

*Thế năng:

$$W_t = mgl(1 - \cos \alpha)$$

*Động năng:

$$W_d = \frac{1}{2} mv^2 = mgl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)$$

*Cơ năng:

$$W = \frac{1}{2} mv^2 + mgl(1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2} m\omega^2 S_0^2$$

$$S_0 = \alpha_0 l \quad \text{biên độ cực đại}$$

5. Tổng hợp dao động:

Biên độ A và pha φ

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$$

Nhận xét

$$|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$$

6. Dao động tắt dần

Tìm quãng đường S đi thêm

$$\frac{1}{2} kA^2 = F_c S$$

Độ giảm biên độ sau 1 chu kỳ:

$$|\Delta A| = \frac{4\mu V}{k}$$

Số dao động thực hiện thêm:

$$N' = \frac{kA_1}{4\mu V}$$

Thời gian đi thêm $\Delta t = N' \cdot T$

7. Con lắc nhanh hay chậm trong một ngày đêm:

$$\Delta \theta = 86400 \frac{\Delta T}{T} \quad \begin{cases} \Delta \theta > 0: \text{chậm} \\ \Delta \theta < 0: \text{nhanh} \end{cases}$$

* **Nhiệt độ** biến thiên Δt :

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{1}{2} \alpha \Delta t$$

* **Đưa lên độ cao** $h \ll R$:

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{h}{R}$$

* **Xuống giếng sâu** h

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{h}{2R}$$

8. Con lắc trùng phùng

Nếu $T_1 > T_2$ Thời gian trùng

$$\text{phùng } \theta = (n+1)T_2 = nT_1$$

SÓNG CƠ

$$\text{*Bước sóng } \lambda = vT = \frac{v}{f}$$

1. Biểu thức sóng:

- Tại nguồn: $u = a \cos(\omega t + \varphi)$

- Tại M bất kỳ

$$u_M = a \cos(\omega t - \frac{2\pi x_M}{\lambda})$$

Quy ước:

- Sau nguồn $x_M > 0$

- Trước nguồn $x_M < 0$

2. Hai điểm cách nhau một đoạn d:

+ $d = k\lambda$: cùng pha

+ $d = (k + 1/2)\lambda$: ngược pha

+ $d = (k + 1/4)\lambda$: vuông pha

3. Giao thoa sóng:

- Phương trình dao động tại M

$$u_M = u_{1M} + u_{2M}$$

$$u_M = 2a \cos \pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} \cdot \cos \left(\omega t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right)$$

+ Tại M là cực đại: ($A_{\max} = 2a$)

$$d_2 - d_1 = k\lambda$$

+ Tại M là cực tiểu: ($A_{\min} = 0$)

$$d_2 - d_1 = (k + 1/2)\lambda$$

4. Số đường cực đại, cực tiểu Công thức tổng quát

* Số cực đại:

$$-\frac{AB}{\lambda} + \frac{\Delta \varphi}{2\pi} < k < \frac{AB}{\lambda} + \frac{\Delta \varphi}{2\pi}$$

* Số cực tiểu:

$$-\frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta \varphi}{2\pi} < k < \frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta \varphi}{2\pi}$$

Nếu hai nguồn

- Cùng pha: $\Delta \varphi = 0 + 2k\pi$

- Ngược pha: $\Delta \varphi = \pi + 2k\pi$

- Vuông pha: $\Delta \varphi = \pi/2 + k\pi$

Số đường cực đại, cực tiểu trên đoạn MN ngoài AB

* Số cực đại:

$$\frac{d_{2M} - d_{1M}}{\lambda} \leq k \leq \frac{d_{2N} - d_{1N}}{\lambda}$$

* Số cực tiểu:

$$\frac{d_{2M} - d_{1M}}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{d_{2N} - d_{1N}}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

5. Sóng dừng:

Phương trình sóng dừng

$$u_M = 2A \cos(2\pi \frac{d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}) \cos(2\pi ft - \frac{\pi}{2})$$

$$= 2A \sin(2\pi \frac{d}{\lambda}) \cos(2\pi ft + \frac{\pi}{2})$$

• Hai đầu là hai nút:

$$l = k \frac{\lambda}{2} \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$$

• **Đầu nút, đầu bụng:**

$$l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$$

6. Sóng âm

* **Cường độ âm:**

$$I = \frac{W}{tS} = \frac{P}{S} \quad \text{với } S = 4\pi R^2$$

* **Mức cường độ âm**

$$L(dB) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$$

DÒNG ĐIỆN XOAY

CHIỀU

1. Cách tạo ra DĐXC:

Cho khung quay đều

* Từ thông $\Phi = NBS \cos(\omega t + \varphi)$

* Suất điện động:

$$e = E_0 \cos(\omega t + \varphi_e)$$

$$\text{Với: } E_0 = NBS\omega$$

2. Giá trị hiệu dụng:

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \quad U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \quad E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$$

3. Mạch R-L-C:

• **Định luật Ôm:**

$$I = \frac{U}{Z}$$

* Tổng trở:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \quad (\Omega)$$

• **Điện áp hiệu dụng:**

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$$

• **Độ lệch pha giữa u và i:**

$$\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{Z_L - Z_C}{R}$$

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i$$

Nếu cuộn dây có điện trở r:

$$Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\text{Và } \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R+r}$$

4. Mạch cộng hưởng:

Điều kiện:

$$Z_L = Z_C \quad (LC\omega^2 = 1)$$

$$\Leftrightarrow Z_{\min} = R \Rightarrow I_{\max} = \frac{U}{R}$$

$$\Leftrightarrow \varphi = 0 \Leftrightarrow u \text{ cùng pha}$$

$$\Leftrightarrow \cos \varphi_{\max} = 1 \Leftrightarrow P_{\max} = UI$$

5. Công suất:

$$P = UI \cos \varphi \quad \text{hoặc } P = R \cdot I^2$$

*Hệ số công suất:

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z} \quad (\cos \varphi \leq 1)$$

Công suất cực đại

+ Nếu R không đổi: Công hưởng $Z_L = Z_C$; $\cos \varphi = 1$

$$P_{\max} = \frac{U^2}{R}$$

+ Nếu R thay đổi

$$R = |Z_L - Z_C|; \cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$P_{\max} = \frac{U^2}{2R}$$

6. Máy phát điện:

*Suất điện động: $e = E_0 \sin \omega t$

*Tần số: $f = n \cdot p$

+ n: số vòng quay/giây

+ p: số cặp cực nam châm

*Dòng điện 3 pha mắc hình sao

$$U_d = \sqrt{3} U_p \quad \text{và } I_d = I_p$$

7. Máy biến áp:

$$* \text{ Công thức } \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

* Công suất hao phí trên

$$\text{đường dây: } \Delta P = P^2 \frac{R}{U^2} \quad (W)$$

* Độ giảm thế trên đường dây

$$\Delta U = U_{di} - U_{den}$$

$$* \text{ Hiệu suất truyền tải } H = \frac{P_{den}}{P_{di}}$$

SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Mạch dao động:

$$* \text{ Tần số góc } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \quad \text{và} \quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

* Bước sóng mạch thu được:

$$\lambda = \frac{c}{f} = 2\pi c\sqrt{LC}$$

2. Năng lượng của mạch dao động:

$$W = W_t + W_d$$

$$W = \frac{1}{2} Cu^2 + \frac{1}{2} Li^2 = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{Q_0^2}{2C}$$

Ghi chú

+ Mạch DĐ có chu kỳ T và tần số f thì W_t và W_d có chu kỳ T/2 và tần số 2f.

+ Các công thức hỗ trợ

$$I_0 = \omega Q_0;$$

$$Q_0 = CU_0; q = Cu$$

+ Hai lần liên tiếp $W_t = W_d$ là T/4

3. Công suất cần bù cho MĐĐ

$$P = RI^2 \quad \text{với } I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

SÓNG ÁNH SÁNG

$$1. \text{ Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a}$$

2. Vị trí vân sáng:

$$d_2 - d_1 = \delta = k\lambda$$

$$x_s = k \frac{\lambda D}{a} = ki$$

Vị trí vân tối:

$$d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda$$

$$x_t = (k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda D}{a} = (k + \frac{1}{2})i$$

3. Số vân trên màn:

Từ 2 điểm A (x_A) đến B (x_B) bất kỳ với $x_A < x_B$.

$$\text{Vân sáng } \frac{x_A}{i} \leq k \leq \frac{x_B}{i}$$

$$\text{Vân tối } \frac{x_A}{i} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{x_B}{i} - \frac{1}{2}$$

4. Giao thoa 2 bức xạ

Sự trùng vân sáng

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

Sự trùng vân tối

$$x_{T_{k_1}}^{k_1} = x_{T_{k_2}}^{k_2} \Rightarrow \frac{2k_1 + 1}{2k_2 + 1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{p}{q}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2k_1 + 1 = p(2n + 1) \\ 2k_2 + 1 = q(2n + 1) \end{cases}$$

Vị trí trùng các vân tối:

$$x_{\equiv} = x_{T_{k_1}}^{k_1} = p(2n + 1) \cdot \frac{\lambda_1 D}{2a}$$

5. Bề rộng giao thoa khi sử dụng ánh sáng trắng

$$\Delta x_k = k(\lambda_d - \lambda_t)$$

6. Hiện tượng tán sắc

$$\text{Chân không: } \lambda = cT = \frac{c}{f}$$

$$\text{Môi trường: } \lambda = vT = \frac{v}{f}$$

$$\text{Chiết suất môi trường } n = \frac{c}{v}$$

$$\text{Chiết suất tỉ đối } n_{21} = \frac{v_1}{v_2}$$

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

$$1. \text{ Photon: } \varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} \quad (J)$$

2. Giới hạn quang điện:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} \quad A: \text{ Công thoát } (J)$$

3. Điều kiện có h/t quang điện:

$$\lambda \leq \lambda_0 \quad \text{hoặc } f \geq f_0$$

4. Công thức Anhtanh:

$$\varepsilon = A + W_{\text{domax}}$$

5. Hiệu suất lượng tử

$$H = \frac{n_e}{n_p} \quad \text{Với } I = n_e e$$

$$\text{và } P = n_p \varepsilon = n_p \frac{hc}{\lambda}$$

6. Ống Ronghen:

+ Động năng e đến đối âm cực:

$$W_d = eU_{AK}$$

+ Bước sóng ngắn nhất tia X:

$$\varepsilon_{\max} = eU_{AK} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{AK}}$$

7. Chiếu bức xạ vào vật dẫn cô lập

$$eV_{\max} = W_{d0\max}$$

8. Quang phổ Hydro:

$$\epsilon_{MN} = E_M - E_N \Leftrightarrow \frac{hc}{\lambda} = \left| \frac{hc}{\lambda_1} \pm \frac{hc}{\lambda_2} \right|$$

HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

$$\text{Khối lượng: } m = \frac{N}{N_A} \cdot A$$

$$1. \text{ Hệ thức Anhtanh } E = mc^2$$

2. Độ hụt khối

$$\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_x$$

3. Năng lượng liên kết:

$$W_{lk} = \Delta mc^2$$

$$* \text{ NLLK riêng: } W_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A}$$

W_{lkr} càng lớn thì hạt nhân càng bền

4. Năng lượng phản ứng hạt nhân:

Có 4 cách tính

$$W = (M_{\text{trước}} - M_{\text{sau}}) c^2$$

$$W = W_{\text{lksau}} - W_{\text{lktước}}$$

$$W = (\Delta m_{\text{sau}} - \Delta m_{\text{trước}}) c^2$$

$$W = W_{\text{dsau}} - W_{\text{dtrước}}$$

5. Định luật phóng xạ:

Số hạt:

$$+ \text{ Còn lại } N = N_0 e^{-\lambda t} = \frac{N_0}{2^k}$$

$$+ \text{ Mất đi } \Delta N = N_0 - N;$$

$$+ \text{ Tỉ lệ còn: } \frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^k}$$

$$+ \text{ Tỉ lệ mất: } \frac{\Delta N}{N_0} = 1 - \frac{1}{2^k}$$

* Hằng số phóng xạ:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T} \quad (m)$$

6. Thang sóng điện từ

Tia \ \gamma	Tia X	Tia TN	AS NT	Tia HN	S VT
--------------	-------	--------	-------	--------	------

Chiều f giảm dần
(Bước sóng λ tăng dần)

CHÚC CÁC BẠN
THÀNH CÔNG

Mùa thi 2014

(Thầy Nguyễn Văn Dân)