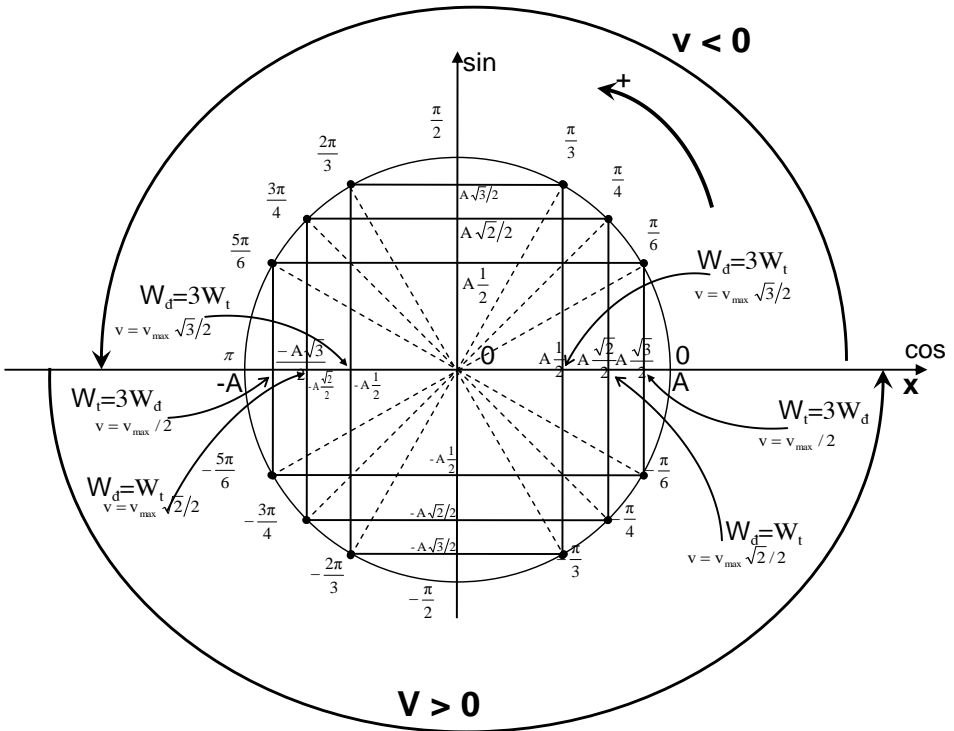


TÓM TẮT CÔNG THỨC VẬT LÝ 12

(CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN)



CÔNG THỨC VẬT LÝ 12



DAO ĐỘNG VÀ SÓNG CƠ

I. DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA:

Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng:

- Phương trình dao động:

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

- Phương trình vận tốc:

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$$

- Phương trình gia tốc:

$$a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$$

☞ x : Li độ dao động (cm, m)

☞ A : Biên độ dao động (cm, m)

☞ φ : Pha ban đầu (rad)

☞ ω : Tần số góc (rad/s)

☞ $(\omega t + \varphi)$: Pha dao động (rad)

Các giá trị
cực đại

$$x_{\max} = A$$

$$v_{\max} = \omega A \text{ (Tại VTCB)}$$

$$a_{\max} = \omega^2 A \text{ (Tại biên)}$$

- Hệ thức độc lập: $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

$$\rightarrow v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

+ **Tại VTCB:** $x = 0, v_{\max} = \omega A, a = 0$

+ **Tại biên:** $x_{\max} = A, v = 0, a_{\max} = \omega^2 A$

+ **Tốc độ trung bình trong 1 chu kì:**

$$\bar{v} = \frac{4A}{T}$$

+ **Liên hệ về pha:**

- v sớm pha $\frac{\pi}{2}$ hơn x ;

- a sớm pha $\frac{\pi}{2}$ hơn v ; a ngược pha với x

II. CON LẮC Lò XO:

☞ Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

$$\Rightarrow k = m\omega^2; \quad \omega = 2\pi f$$

☞ Chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

☞ Tần số: $f = \frac{1}{T} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

☞ Nếu $m = m_1 + m_2 \Rightarrow T^2 = T_1^2 + T_2^2$

☞ Nếu $m = m_1 - m_2 \Rightarrow T^2 = T_1^2 - T_2^2$

☞ Nếu trong thời gian t vật thực hiện được N dao động:

Chu kì $T = \frac{t}{N}$ Tần số $f = \frac{N}{t}$

☞ Cắt lò xo: $k.l = k_1.l_1 = k_2.l_2$

☞ Ghép lò xo:

+ Nếu k_1 nối tiếp k_2 : $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$

$$\Rightarrow T^2 = T_1^2 + T_2^2$$

+ Nếu k_1 song song k_2 : $k = k_1 + k_2$

$$\Rightarrow \frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$$

☞ **Lập phương trình dao động điều hòa:**

Phương trình có dạng:

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

+ Tìm ω :

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad \omega = \frac{2\pi}{T}, \quad \omega = 2\pi f, \dots$$

+ Tìm A:

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}, \quad l = 2A, \quad v_{\max} = \omega A, \dots$$

+ Tìm φ : Chọn $t = 0$ lúc vật qua vị trí x_0

$$\Rightarrow x_0 = A \cos \varphi$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{x_0}{A} = \cos \theta$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \varphi = \theta & \text{Vật CĐ theo chiều (-)} \\ \varphi = -\theta & \text{Vật CĐ theo chiều (+)} \end{cases}$$

☛ Năng lượng dao động điều hòa:

☑ **Động năng:**

$$W_d = \frac{mv^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi)$$

☑ **Thế năng:**

$$W_t = \frac{kx^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \cos^2(\omega t + \varphi)$$

☑ **Cơ năng:**

$$W = W_d + W_t = \text{hằng số}$$

$$W = \frac{kA^2}{2} = \frac{m\omega^2 A^2}{2} = \frac{mv_{\max}^2}{2}$$

☑ Con lắc lò xo treo thẳng đứng:

Gọi l_0 : Chiều dài tự nhiên của lò xo

Δl : Độ dãn của lò xo khi vật ở VTCB

l_b : Chiều dài của lò xo khi vật ở VTCB

$$\Rightarrow l_b = l_0 + \Delta l$$

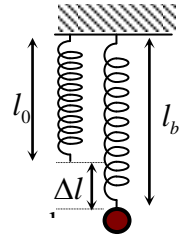
Khi vật ở VTCB: $F_{dh} = P$

$$\Rightarrow k\Delta l = mg$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$$

Chu kì của con lắc

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



★ Chiều dài của lò xo ở li độ x : $l = l_b + x$

➤ **Chiều dài cực đại**

(Khi vật ở vị trí thấp nhất) $l_{\max} = l_b + A$

➤ **Chiều dài cực tiểu**

(Khi vật ở vị trí cao nhất) $l_{\min} = l_b - A$

$$\Rightarrow A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2}$$

$$l_b = \frac{l_{\max} + l_{\min}}{2}$$

★ **Lực đàn hồi của lò xo ở li độ x :**

$$F_{dh} = k(\Delta l + x)$$

➤ **Lực đàn hồi cực đại:**

$$F_{dhh\max} = k(\Delta l + A)$$

➤ **Lực đàn hồi cực tiểu:**

$$F_{dhh\min} = k(\Delta l - A) \text{ nếu } \Delta l > A$$

$$F_{dhh\min} = 0 \text{ nếu } \Delta l \leq A$$

★ **Lực kéo về:**

Là lực tổng hợp tác dụng lên vật

(có xu hướng đưa vật về VTCB)

$$\text{Độ lớn } F_{hp} = |kx|$$

$$\Rightarrow \text{Lực hồi phục cực đại: } F_{hp} = |kA|$$

Lưu ý: Trong các công thức về lực và năng lượng thì A, x, Δl có đơn vị là (m).

III. CON LẮC ĐƠN

☞ Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

☞ Chu kì: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (m), g(m/s²)

☞ Tần số: $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$ (Hz)

Phương trình dao động:

Theo cung lệch: $s = s_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Theo góc lệch: $\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Với $s = l\alpha$

l là chiều dài dây treo (m); α_0, s_0 là góc lệch, cung lệch khi vật ở biên (rad).

+ Công thức liên hệ: $S_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

Và $v = \pm \omega \sqrt{S_0^2 - s^2}$

Vận tốc:

☒ Khi dây treo lệch góc α bất kì:

$$v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}$$

☒ Khi vật qua VTCB:

$$v = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_0)}$$

☒ Khi vật ở biên: $v = 0$

Lực căng dây:

☒ Khi vật ở góc lệch α bất kì:

$$T = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$$

☒ Khi vật qua VTCB

$$T = mg(3 - 2 \cos \alpha_0)$$

☒ Khi vật ở biên: $T = mg \cos \alpha_0$

Khi $\alpha \leq 10^\circ$ Có thể dùng

$$1 - \cos \alpha_0 = 2 \sin^2 \frac{\alpha_0}{2} \approx \frac{\alpha_0^2}{2}$$

$$\Rightarrow T_{\max} = mg(1 + \alpha_0^2);$$

$$T_{\min} = mg(1 - \frac{\alpha_0^2}{2})$$

* **Năng lượng dao động:**

$$W = W_d + W_t = \text{hs}$$

$$W = mgl(1 - \cos \alpha_0) \approx \frac{1}{2} mgl\alpha_0^2$$

☒ Chu kì tăng hay giảm theo %:

$$\frac{|T_2 - T_1|}{T_1} \cdot 100\%$$

☒ Chiều dài tăng hay giảm theo %:

$$\frac{|l_2 - l_1|}{l_1} \cdot 100\%$$

☒ Gia tốc tăng hay giảm theo %:

$$\frac{|g_2 - g_1|}{g_1} \cdot 100\%$$

IV. TỔNG HỢP DAO ĐỘNG

Xét 2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số:

$$x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$$

$$\text{và } x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$$

Độ lệch pha: $\Delta \varphi = \varphi_2 - \varphi_1$

Phương trình dao động tổng hợp có dạng:

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

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

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

☒ Nếu 2 dao động cùng pha:

$$\Delta \varphi = 2k\pi \Rightarrow A = A_1 + A_2$$

☒ Nếu 2 dao động ngược pha:

$$\Delta \varphi = (2k + 1)\pi \Rightarrow A = |A_1 - A_2|$$

☒ Tổng quát $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

V. SÓNG CƠ HỌC

○ Sóng do 1 nguồn

Xét sóng tại nguồn O có biểu thức

$$u_o = A \cos \omega t$$

Biểu thức sóng tại M cách O khoảng d:

$$u_M = A \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$$

+ Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = vT$

+ Vận tốc truyền sóng: $v = \frac{s}{t}$

☞ Độ lệch pha giữa 2 điểm trên phương truyền sóng cách nhau 1 khoảng d:

$$\Delta \varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$$

➤ Nếu 2 dao động cùng pha:

$$\Delta \varphi = 2k\pi \Rightarrow d = k\lambda$$

➤ Nếu 2 dao động ngược pha:

$$\Delta \varphi = (2k + 1)\pi \Rightarrow d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

○ Giao thoa sóng:

Xét sóng tại 2 nguồn S_1 và S_2 là 2 sóng kết hợp có biểu thức: $u = A \cos \omega t$

+ Xét điểm M cách nguồn A một khoảng d_1 , cách nguồn B một khoảng d_2

+ Biểu thức sóng tại M do S_1 truyền tới:

$$u_1 = A \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right)$$

+ Biểu thức sóng tại M do S_2 truyền tới:

$$u_2 = A \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right)$$

⇒ Biểu thức sóng tổng hợp tại M:

$$u_M = u_1 + u_2$$

➤ Biên độ: $A = 2A \left| \cos \left(\frac{d_2 - d_1}{\lambda} \right) \cdot \pi \right|$

➤ Pha ban đầu: $\varphi = -\frac{(d_1 + d_2)\pi}{\lambda}$

▪ Cực đại giao thoa:

$$A_{\max} = 2A \Leftrightarrow d_2 - d_1 = k\lambda$$

▪ Cực tiểu giao thoa:

$$A_{\min} = 0 \Leftrightarrow d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

★ Trường hợp sóng phát ra từ hai nguồn lệch pha nhau $\Delta \varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ thì số cực đại và cực tiểu trên đoạn thẳng S_1S_2 là số các giá trị của k ($\in \mathbf{Z}$) tính theo công thức:

Cực đại:

$$-\frac{S_1S_2}{\lambda} + \frac{\Delta \varphi}{2\pi} < k < \frac{S_1S_2}{\lambda} + \frac{\Delta \varphi}{2\pi}$$

Cực tiểu:

$$-\frac{S_1S_2}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta \varphi}{2\pi} < k < \frac{S_1S_2}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta \varphi}{2\pi}$$

○ Sóng dừng:

Gọi l là chiều dài của dây, k số bó sóng:

+ Nếu đầu A cố định, B cố định:

$$l = k \frac{\lambda}{2}$$

+ Nếu đầu A cố định, B tự do:

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

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

I. ĐẠI CƯƠNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Biểu thức cường độ dòng điện và điện áp

$$i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$$

và $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$

độ lệch pha của u so với i : $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$

+ $\varphi > 0$: u nhanh pha hơn i

+ $\varphi < 0$: u chậm pha hơn i

+ $\varphi = 0$: u, i cùng pha

Mạch chỉ có R:

$\varphi = 0, \Rightarrow u_R, i$ cùng pha

$$U_{0R} = I_0 R; U_R = I.R$$

Mạch chỉ có cuộn cảm L:

➤ Cảm kháng $Z_L = \omega L$

$\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow u_L$ nhanh pha hơn i : $\frac{\pi}{2}$

$$U_{0L} = I_0 Z_L; U_L = I.Z_L$$

Mạch chỉ có tụ điện C:

➤ Dung kháng $Z_C = \frac{1}{\omega C}$

$\varphi = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow u_C$ chậm pha hơn i : $\frac{\pi}{2}$

$$U_{0C} = I_0 Z_C; U_C = I.Z_C$$

○ Đoạn mạch R, L, C nối tiếp:

➤ Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Độ lệch pha của u so với i :

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$$

➤ Định luật Ohm:

$$U_0 = I_0 Z; U = I.Z$$

Lưu ý: Số chỉ Ampe kế: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

Số chỉ vôn kế: $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

➤ Công suất mạch RLC:

$$P = UI \cos \varphi; P = RI^2 = U_R.I$$

Hệ số công suất mạch: $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$

* Mạch RLC cộng hưởng:

Thay đổi L, C, ω đến khi $Z_L = Z_C$

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

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

❖ Điều kiện cộng hưởng:

- + Công suất mạch cực đại
- + Hệ số công suất cực đại
- + Cđđ, số chỉ ampe kế cực đại
- + u, i cùng pha

▪ **Cuộn dây có điện trở trong r:**

➤ Tổng trở cuộn dây: $Z_d = \sqrt{r^2 + Z_L^2}$

➤ Độ lệch pha giữa u_d và i : $\operatorname{tg} \varphi_d = \frac{Z_L}{r}$

➤ Công suất cuộn dây: $P_d = r.I^2$

➤ Hệ số công suất cuộn dây:

$$\cos \varphi_d = \frac{r}{Z_d}$$

○ **Mạch RLC khi cuộn dây có điện trở r:**

➤ Tổng trở:

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

➤ Độ lệch pha của u so với i :

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R+r}$$

➤ Công suất mạch:

$$P = (R+r).I^2$$

➤ Hệ số công suất mạch:

$$\cos \varphi = \frac{R+r}{Z}$$

▪ **Ghép tụ điện:**

Khi C' ghép vào C tạo thành C_b

+ Nếu $C_b < C$: $\Rightarrow C'$ ghép nt C

$$\Rightarrow \frac{1}{C_b} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'}$$

+ Nếu $C_b > C$: $\Rightarrow C'$ ghép // với C

$$\Rightarrow C_b = C + C'$$

📖 **Bài toán cực trị:**

▪ **Thay đổi R để P_{\max} :**

Công suất $P = RI^2 =$

$$R \cdot \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

Để $P_{\max} \Rightarrow \left[R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R} \right]_{\min}$

$$\Rightarrow R = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$$

$$\Rightarrow R = |Z_L - Z_C| \Rightarrow P_{\max} = \frac{U^2}{2R}$$

▪ **Thay đổi L để $U_{L\max}$:**

$$U_L = I.Z_L = \frac{U.Z_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{(R^2 + Z_C^2) \frac{1}{Z_L^2} - 2Z_C \cdot \frac{1}{Z_L} + 1}} = \frac{U}{\sqrt{y}}$$

Để $U_{L\max}$ thì $y_{\min} \Rightarrow y' = 0$

$$\Rightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$$

$$\Rightarrow U_{L\max} = \frac{U}{R} \sqrt{R^2 + Z_C^2}$$

▪ **Thay đổi C để $U_{C\max}$:**

Tương tự: $Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$;

$$U_{C\max} = \frac{U}{R} \sqrt{R^2 + Z_L^2}$$

II. LIÊN HỆ GIỮA CÁC ĐIỆN ÁP:

+ Hai đầu R có điện áp hiệu dụng U_R

+ Hai đầu L có điện áp hiệu dụng U_L

+ Hai đầu C có điện áp hiệu dụng U_C

➤ Điện áp hiệu dụng 2 đầu mạch:

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

➤ Độ lệch pha của u so với i :

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R}$$

➤ Hệ số công suất mạch:

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U}$$

▪ Khi cuộn dây có điện trở trong:

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

▪ Cuộn dây có:

$$U_d = \sqrt{U_r^2 + U_L^2}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_d = \frac{U_L}{U_r}; \quad \cos \varphi_d = \frac{U_r}{U_d}$$

III. SẢN XUẤT VÀ TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

☑ Máy phát điện xoay chiều 1 pha:

Tần số: $f = n \cdot p$

với p : Số cặp cực của nam châm.

n : Số vòng quay trong 1s

➤ Suất điện động cảm ứng:

$$e = E_0 \cos \omega t$$

➤ Với SDD cực đại: $E_0 = NBS\omega$

➤ Từ thông cực đại: $\phi_0 = BS$

Nếu cuộn dây có N vòng: $\phi_0 = NBS$

+ Mắc hình sao:

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

+ Mắc hình tam giác:

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

☑ Máy biến thế:

Gọi:

N_1, U_1, P_1 : Số vòng, điện áp hiệu dụng, công suất ở cuộn **sơ cấp**

N_2, U_2, P_2 : Số vòng, điện áp hiệu dụng, công suất ở cuộn **thứ cấp**

$$P_1 = U_1 I_1 \cos \varphi_1; \quad P_2 = U_2 I_2 \cos \varphi_2$$

➤ Hiệu suất của máy biến thế:

$$H = \frac{P_2}{P_1} \leq 1 \quad (\%)$$

➤ Mạch thứ cấp không tải:

$$k = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

➤ Mạch thứ cấp có tải: (lí tưởng)

$$k = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

☑ Truyền tải điện năng:

➤ Độ giảm thế trên dây dẫn:

$$\Delta U = R_d I_d$$

➤ Công suất hao phí trên đường dây tải

điện: $\Delta P = R_d I_d^2 = R \cdot \frac{P^2}{U^2}$

Với R_d : điện trở tổng cộng trên đường dây tải điện

I_d : Cường độ dòng điện trên dây tải điện

+ Hiệu suất tải điện:

$$H = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_1 - \Delta P}{P_1} \%. \text{ Với:}$$

P_1 : Công suất truyền đi

P_2 : Công suất nhận được nơi tiêu thụ

ΔP : Công suất hao phí

ĐAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

➤ Tần số góc: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

➤ Chu kỳ riêng: $T = 2\pi\sqrt{LC}$

➤ Tần số riêng: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

➤ Bước sóng điện từ:

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

Với $C_s = 3.10^8$ m/s: Vận tốc ánh sáng

▪ Năng lượng mạch dao động:

☑ Năng lượng điện trường:

$$W_C = \frac{1}{2} Cu^2 = \frac{1}{2} qu = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

⇒ Năng lượng điện trường cực đại:

$$W_{C_{\max}} = \frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{1}{2} Q_0 U_0 = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C}$$

☑ Năng lượng từ trường: $W_L = \frac{1}{2} Li^2$

⇒ Năng lượng từ trường cực đại:

$$W_{L_{\max}} = \frac{1}{2} LI_0^2$$

☑ Năng lượng điện từ: $W = W_C + W_L$

$$W = \frac{1}{2} Cu^2 + \frac{1}{2} Li^2$$

$$= \frac{1}{2} qu + \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} + \frac{1}{2} Li^2$$

⇒

$$W = W_{C_{\max}} = W_{L_{\max}} = \frac{1}{2} CU_0^2$$

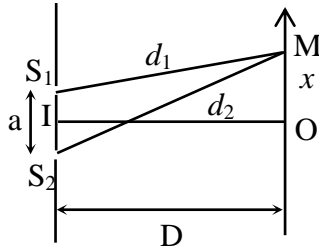
$$= \frac{1}{2} Q_0 U_0 = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} LI_0^2$$

▪ Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số gấp đôi của dòng điện và điện tích:

$$(2f, 2\omega, \frac{T}{2})$$

GAO THOA ÁNH SÁNG

I) Giao thoa với ánh sáng đơn sắc:



Gọi :

+ a: Khoảng cách giữa 2 khe $S_1 S_2$

+ D: Khoảng cách từ 2 khe tới màn

+ λ : Bước sóng của ánh sáng kích thích

+ x: Khoảng cách từ vị trí vân đang xét tới vân sáng trung tâm

+ Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

+ Vị trí vân sáng: (Vân sáng thứ k)

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

+ Vị trí vân tối: (Vân tối thứ k+1)

$$x = (k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda D}{a} = (k + 0,5).i$$

▪ Khoảng cách giữa 2 vân x_1 và x_2 :

Cùng phía: $\Delta x = |x_1 - x_2|$

Khác phía: $\Delta x = x_1 + x_2$

▪ Xét tại vị trí M cách vân trung tâm một khoảng x, cho vân gì:

$$\frac{x}{i} = k \rightarrow \text{Vân sáng thứ } k$$

$$\frac{x}{i} = k + 0,5 \rightarrow \text{Vân tối thứ } k + 1$$

▪ Hai vân trùng nhau: $x_1 = x_2$

▪ Tìm số vân sáng, vân tối quan sát được trên bề rộng trường giao thoa L:

Số khoảng vân trên nửa trường: $n = \frac{L}{2i}$

$$N_s = (\text{phần nguyên của } n) \times 2 + 1$$

$$N_t = (\text{phần làm tròn của } n) \times 2$$

II) Giao thoa với ánh sáng trắng:

$$0,4\mu m \leq \lambda \leq 0,75\mu m$$

▪ Bề rộng quang phổ bậc 1: với $k = 1$

$$\Delta x_1 = x_{d1} - x_{t1} = k \frac{D}{a} (\lambda_d - \lambda_t)$$

▪ Bề rộng quang phổ bậc n:

$$\Delta x_n = n \Delta x_1$$

▪ M cách VS trung tâm 1 khoảng x cho bao nhiêu vân sáng, bao nhiêu vân tối:

+ Tại M cho vân sáng: $x_M = k \frac{\lambda D}{a}$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{k.D} (\mu m)$$

$$\Rightarrow 0,38\mu m \leq \frac{ax_M}{k.D} \leq 0,76\mu m$$

\Rightarrow Các giá trị của k (k nguyên),

+ Tại M cho vân tối:

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

$$\Rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{(k + 0,5).D}$$

$$\Rightarrow 0,38\mu m \leq \frac{ax_M}{(k + 0,5).D} \leq 0,76\mu m$$

\Rightarrow Các giá trị của k (k nguyên),

LUƠNG TỬ ÁNH SÁNG

Gọi

+ λ : Bước sóng ánh sáng kích thích

+ λ_0 : Bước sóng giới hạn của kim loại

▪ Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện: $\lambda \leq \lambda_0$

▪ Năng lượng của photon ánh sáng:

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} \text{ (J)}$$

▪ Công thoát của electron: $A = \frac{hc}{\lambda_0}$ (J)

▪ Phương trình Anhtanh:

$$\varepsilon = A + W_{d0\max}$$

Với $W_{d0max} = \frac{1}{2} m v_{0max}^2$

Các hằng số:

$h = 6,625.10^{-34} \text{J.s}; c = 3.10^8 \text{m/s},$
 $e = 1,6.10^{-19} \text{C}; m_e = 9,1.10^{-31} \text{kg}$

Cường độ dòng quang điện bão hòa:

$$I_{bh} = \frac{n_e \cdot e}{t} \quad (A)$$

Công suất nguồn bức xạ: $P = \frac{n_p \cdot \mathcal{E}}{t} \quad (W)$

Hiệu suất lượng tử: $H = \frac{n_e}{n_p} \quad (\%)$

Với: n_e : Số electron bức ra khỏi Catốt
 n_p : Số photon đến đập vào Catốt

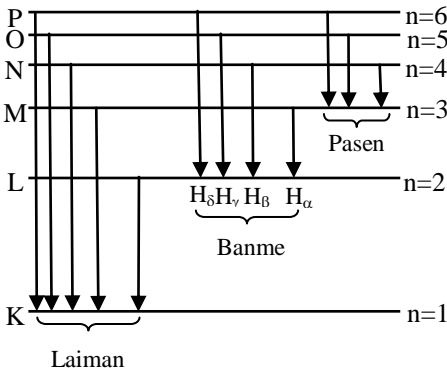
Quang phổ nguyên tử hydro:

➤ **Năng lượng bức xạ hay hấp thụ :**

$$\frac{hc}{\lambda} = E_{cao} - E_{thấp}, \quad E = -\frac{13,6}{n^2} \quad (eV)$$

$1eV = 1,6.10^{-19} \text{J}$

➤ **Bước sóng bức xạ hay hấp thụ:**



$$\mathcal{E}_{31} = \mathcal{E}_{32} + \mathcal{E}_{21}; \quad \frac{1}{\lambda_{31}} = \frac{1}{\lambda_{32}} + \frac{1}{\lambda_{21}}$$

+ Dãy Laiman:

Nằm trong vùng tử ngoại

+ Dãy Banme:

Nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy và một phần ở vùng tử ngoại

+ Dãy Pasen:

Nằm trong vùng hồng ngoại

VẬT LÝ HẠT NHÂN

☑ Cấu tạo hạt nhân:

▪ Hạt nhân ${}^A_Z X$,

có A nuclon; Z prôtôn; N = (A - Z) notrôn.

▪ Liên hệ giữa năng lượng và khối lượng:

$$E = mc^2.$$

▪ Độ hụt khối của hạt nhân :

$$\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_{hn}$$

▪ Năng lượng liên kết: $W_{lk} = \Delta m \cdot c^2$

▪ Năng lượng liên kết riêng: $W_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A}$

☑ Phóng xạ:



Gọi

T: Là chu kì bán rã

t: Thời gian phóng xạ

Hằng số phóng xạ: $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$

Gọi

m_0 : Khối lượng chất phóng xạ lúc đầu (g)

m: Khối lượng chất phóng xạ còn lại

N_0 : Số hạt nhân (nguyên tử) ban đầu

N: Số hạt nhân (nguyên tử) còn lại

A: Số khối hạt nhân

H_0 : Độ phóng xạ lúc đầu (Bq)

H: Độ phóng xạ lúc sau (Bq)

▪ Liên hệ giữa số hạt và khối lượng

$$N_0 = \frac{m_0}{A} \cdot N_A \quad N = \frac{m}{A} \cdot N_A$$

▪ Định luật phóng xạ

$$m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$H = \lambda N = \lambda \cdot N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = H_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

Chú ý: Trong công thức về độ phóng xạ, T tính bằng giây ; 1Ci = 3,7.10¹⁰ Bq

▪ Tỷ lệ hạt nhân còn lại:

$$\frac{N}{N_0} = 2^{-\frac{t}{T}} (\%)$$

▪ Tỷ lệ hạt nhân bị phân rã:

$$\frac{\Delta N}{N_0} = 1 - 2^{-\frac{t}{T}} (\%)$$

▪ Khối lượng hạt nhân mẹ bị phân rã sau

thời gian t: $\Delta m = m_0 (1 - 2^{-\frac{t}{T}})$

▪ Số hạt nhân con mới được tạo thành bằng số hạt nhân mẹ bị phân rã sau thời gian t:

$$N' = \Delta N = N_0 - N = N_0 (1 - 2^{-\frac{t}{T}})$$

▪ Khối lượng hạt nhân con tạo thành

$$m_Y = m_{0X} \frac{A_Y}{A_X} (1 - 2^{-\frac{t}{T}})$$

▪ Các loại hạt cơ bản:

+ Hạt α : ${}^4_2\text{He}$

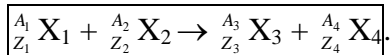
+ Hạt β^+ : ${}^0_1\text{e}$; + Hạt β^- : ${}^0_{-1}\text{e}$

+ Hạt nơ tron: ${}_0^1\text{n}$

+ Hạt pôtron: ${}_1^1\text{p}$ hay ${}_1^1\text{H}$

☑ Phản ứng hạt nhân:

Trong phản ứng hạt nhân:



▪ Số nuclôn và số điện tích được bảo toàn:

$$A_1 + A_2 = A_3 + A_4 \quad \text{và} \quad Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$$

▪ Năng lượng tỏa ra hoặc thu vào trong phản ứng hạt nhân:

$$W = (m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2$$

$$W = (m_1 + m_2 - m_3 - m_4).931,5\text{MeV}$$

$$W = (\Delta m_3 + \Delta m_4 - \Delta m_1 - \Delta m_2).c^2$$

$$= A_3 W_{\text{lkr}3} + A_4 W_{\text{lkr}4} - A_1 W_{\text{lkr}1} - A_2 W_{\text{lkr}2}$$

$$W = (K_3 + K_4 - K_1 - K_2)$$

+ Nếu $m_1 + m_2 > m_3 + m_4 \Rightarrow W > 0$
thì phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

+ Nếu $m_1 + m_2 < m_3 + m_4 \Rightarrow W < 0$
thì phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

Đơn vị khối lượng nguyên tử:

$$1\text{u} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$$

Khối lượng pôtron: $m_p = 1,0073\text{u}$

Khối lượng nơtron $m_n = 1,0087\text{u}$

▪ Động lượng $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_3 + \vec{p}_4$

▪ Liên hệ động năng $p^2 = 2mK$

▪ Thuyết tương đối $mc^2 = m_0c^2 + K$

