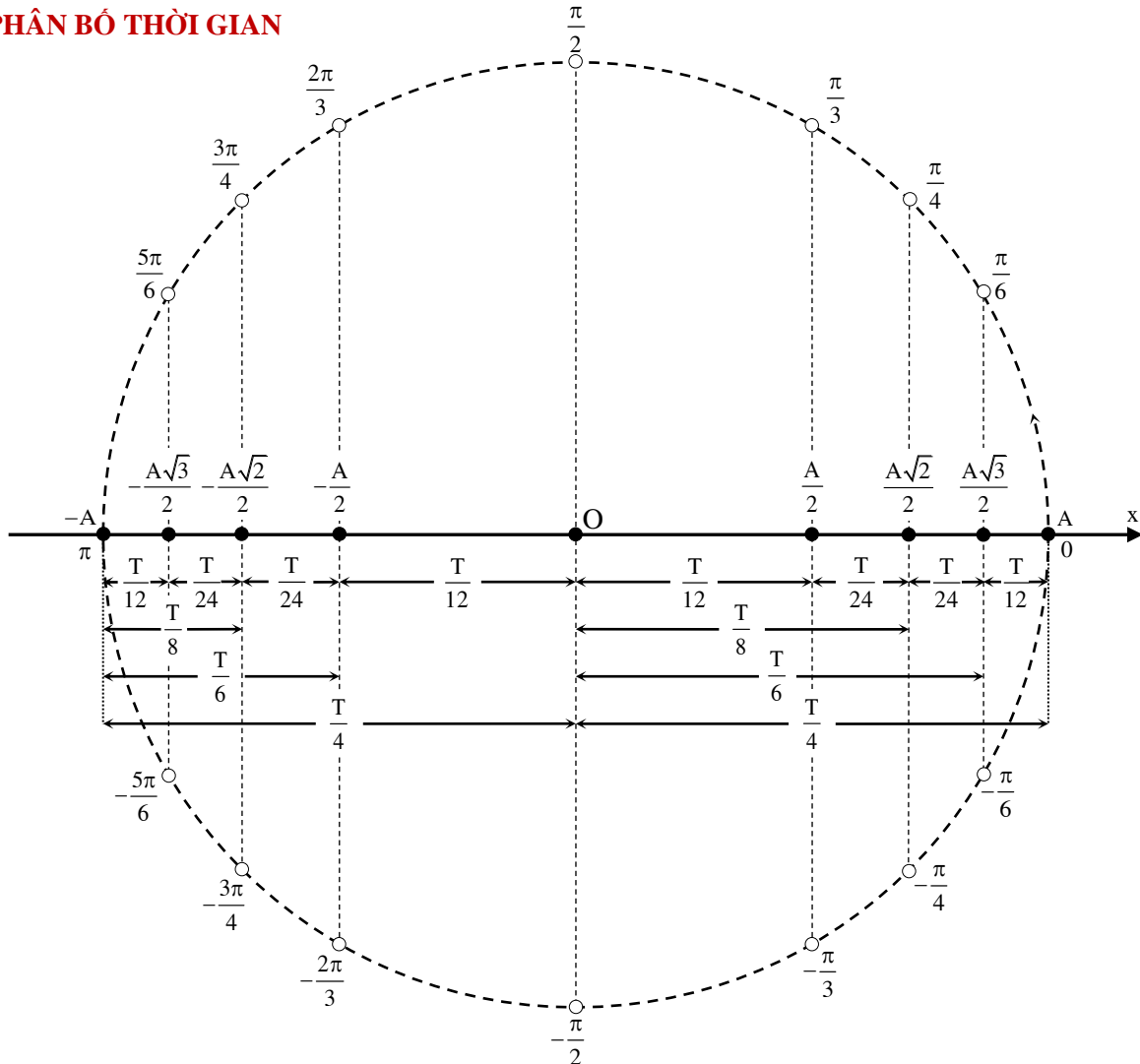


CHƯƠNG 1: DAO ĐỘNG CƠ

❶ TRỤC PHÂN BỐ THỜI GIAN

❷ QUẢNG ĐƯỜNG NHỎ NHẤT, LỚN NHẤT TRONG THỜI GIAN Δt

- Trường hợp 1: $\Delta t < \frac{T}{2} \rightarrow S_{\max} = 2A \sin \frac{\pi \Delta t}{T}$ và $S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{\pi \Delta t}{T} \right)$
- Trường hợp 2: $\Delta t > \frac{T}{2}$, tách: $\Delta t = n \cdot \frac{T}{2} + \Delta t'$, $\left(\Delta t' < \frac{T}{2} \right) \rightarrow S_{\max/\min(\Delta t)} = n \cdot 2A + S_{\max/\min(\Delta t')}$

❸ CÁC ĐẠI LƯỢNG TRONG DAO ĐỘNG

- Các đại lượng dao động x , v , a , F :

- Biểu thức li độ: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$
- Biểu thức vận tốc: $v = x' = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$
- Biểu thức gia tốc: $a = v' = x'' = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi + \pi)$
- Biểu thức lực kéo về: $F = ma = m\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi + \pi)$

☞ Quan hệ các biên: $x_{\max} = A$; $v_{\max} = \omega A$; $a_{\max} = \omega^2 A$; $F_{\max} = m\omega^2 A$.

☞ Tốc độ trung bình trong một chu kỳ $v_{tb(T)} = \frac{4A}{T} = \frac{2\omega A}{\pi} = \frac{2v_{\max}}{\pi}$.

☞ Quan hệ tức thời: $\left(\frac{x}{x_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1$; $\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 = 1$; $F = ma = -m\omega^2 x$.

☞ \vec{a} và \vec{F} luôn hướng về VTCTB, còn \vec{v} cùng chiều chuyển động.

- Năng lượng trong dao động:

- Thế năng $W_t = \frac{1}{2} m\omega^2 x^2$
- Động năng $W_d = \frac{1}{2} mv^2$

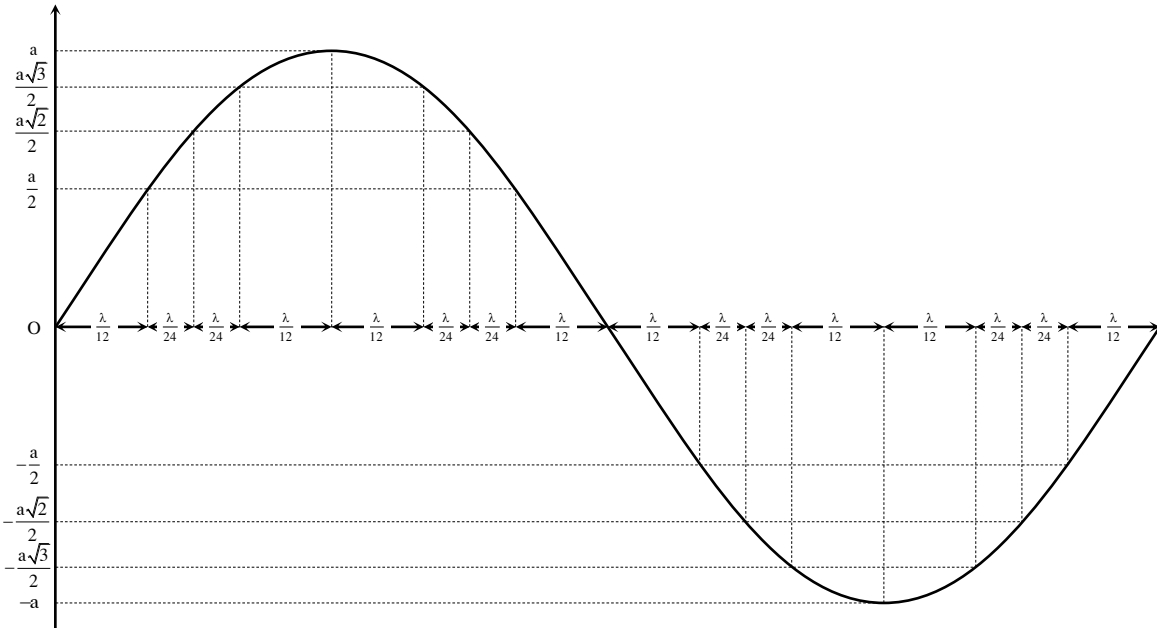
Động năng, thế năng biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số của vật dao động và chu kỳ bằng một nửa.

- Cơ năng $W = W_d + W_t = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} mv_{\max}^2$
- Công thức liên hệ: $W_d = nW_t \leftrightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}$

CHƯƠNG 2: SÓNG CƠ

❶ SỰ TRUYỀN SÓNG

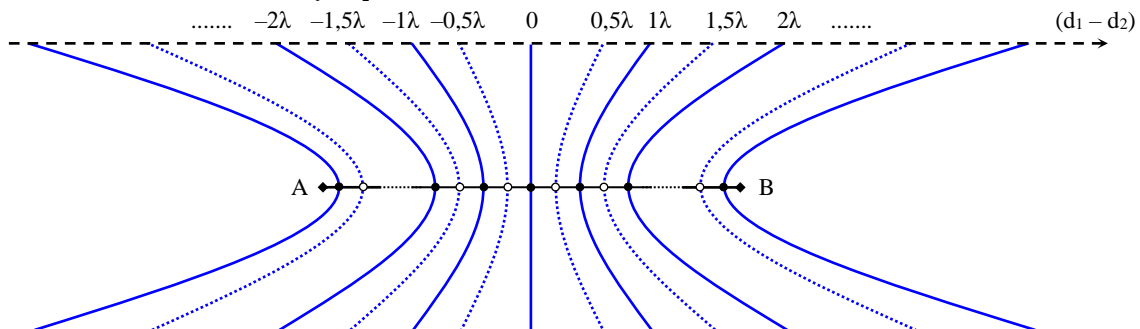
- **Sóng cơ:** là sự lan truyền dao động cơ cho các phần tử trong môi trường.
- **Sóng ngang:** các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng. Thực nghiệm chứng tỏ, sóng ngang truyền được trong chất rắn và bề mặt chất lỏng.
- **Sóng dọc:** các phần tử của môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng. Thực nghiệm chứng tỏ, sóng dọc truyền được cả trong chất rắn, lỏng và khí.
- Phương trình sóng trên phương truyền sóng Ox là: $u = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$.
- Độ lệch pha giữa hai phần tử trên phương truyền sóng là: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$, d là khoảng cách vị trí cân bằng của hai phần tử.
- Trục phân bố các phần tử dao động theo bước sóng trên phương truyền sóng:



② GIAO THOA SÓNG

Giả sử trên mặt chất lỏng có hai nguồn dao động đồng pha tại A và B: $u_A = u_B = a \cos \omega t$.

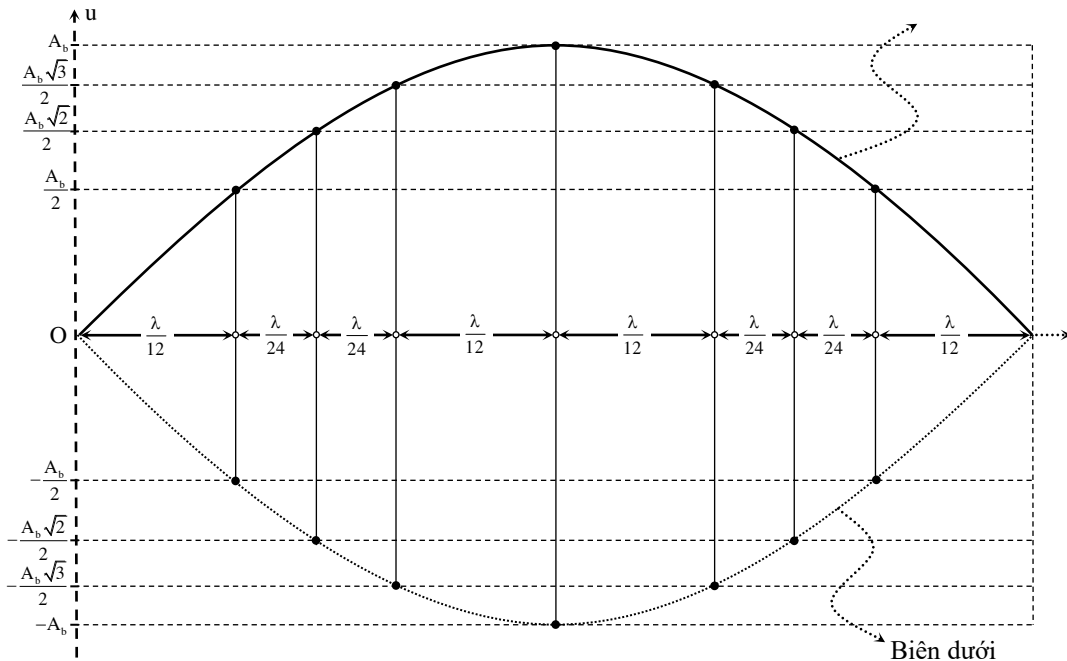
- Biên độ dao động tổng hợp tại M: $A_M = \left| 2a \cos \left(\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right) \right|$
 - Điểm có biên độ cực đại khi: $\Delta d = d_1 - d_2 = k\lambda$
 - Điểm có biên độ cực tiểu khi: $\Delta d = d_1 - d_2 = (k - 0,5)\lambda$



- Số điểm cực đại, cực tiểu trên đoạn thẳng nối hai nguồn AB:
 - Số điểm cực đại: $2 \cdot \left[\frac{AB}{\lambda} \right] + 1$; với $\left[\frac{AB}{\lambda} \right]$ là số dây cực đại một phía của đường trung trực.
 - Số điểm cực tiểu: $2 \cdot \left[\frac{AB}{\lambda} + 0,5 \right]$; với $\left[\frac{AB}{\lambda} + 0,5 \right]$ là số dây cực tiểu một phía của đường trung trực.
- Số điểm cực đại, cực tiểu trên đoạn MN (nếu MN vuông góc AB thì chia đoạn xét trường hợp)
 - Số điểm cực đại là số giá trị k thỏa mãn: $\Delta d_M \leq k\lambda \leq \Delta d_N$
 - Số điểm cực tiểu là số giá trị k thỏa mãn: $\Delta d_M \leq (k - 0,5)\lambda \leq \Delta d_N$
- Điểm M nằm trên đường trung trực của AB cách A và B một đoạn là d thì luôn chậm pha so với hai nguồn một lượng: $\frac{2\pi d}{\lambda}$

3 SÓNG DỪNG

- Phương trình sóng dừng nếu chọn gốc tọa độ O là nút: $u = A_b \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \cdot \cos(\omega t + \varphi)$
- Biên độ dao động của các phần tử trên dây có sóng dừng:



- Sóng dừng thường gặp

	Sóng dừng hai đầu cố định	Sóng dừng một đầu cố định, một đầu tự do
Điều kiện xảy ra sóng dừng	$\begin{cases} \ell = n \frac{\lambda}{2} \\ f = n \frac{v}{2\ell} \end{cases}; \text{ trong đó: } \begin{cases} n \text{ là số bụng sóng} \\ \rightarrow \text{số nút là } n + 1 \end{cases}$	$\begin{cases} \ell = (2n - 1) \frac{\lambda}{4} \\ f = (2n - 1) \frac{v}{4\ell} \end{cases}; \text{ trong đó: } \begin{cases} n \text{ là số bụng sóng} \\ \rightarrow \text{số nút cũng là } n \end{cases}$

4 SÓNG ÂM

- Các khái niệm:**

- Sóng âm là các dao động cơ truyền trong các môi trường khí, lỏng, rắn. Sóng âm trong chất khí là sóng dọc. Tốc độ truyền âm trong các môi trường: $v_{\text{khí}} < v_{\text{lỏng}} < v_{\text{rắn}}$.
- Âm nghe được (âm thanh) có tần số trong khoảng từ 16 Hz đến 20 000 Hz. Âm có tần số trên 20 000 Hz gọi là siêu âm. Âm có tần số dưới 16 Hz gọi là hạ âm.

- Các đặc trưng vật lý của âm:** $I = \frac{P}{4\pi r^2} = I_0 \cdot 10^{L(B)}$

- Các đặc trưng sinh lý của âm:**

- Độ cao của âm là một đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với đặc trưng vật lý tần số âm.
- Độ to của âm là một đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với đặc trưng vật lý mức cường độ âm. Âm càng to khi mức cường độ âm càng lớn.
- Âm sắc là một đặc trưng sinh lý của âm, giúp ta phân biệt âm do các nguồn âm khác nhau phát ra. Âm sắc có liên quan mật thiết với đồ thị dao động âm.

CHƯƠNG 3: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

❶ MẠCH RLC

▪ Biểu thức dòng điện $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$

▪ Biểu thức các điện áp

$$u_R = U_{0R} \cos(\omega t + \varphi_i); u_L = U_{0L} \cos\left(\omega t + \varphi_i + \frac{\pi}{2}\right); u_C = U_{0C} \cos\left(\omega t + \varphi_i - \frac{\pi}{2}\right); u = u_R + u_L + u_C = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$$

$$\rightarrow \text{Quan hệ biên: } I_0 = \frac{U_{0R}}{R} = \frac{U_{0L}}{Z_L} = \frac{U_{0C}}{Z_C} = \frac{U_0}{Z} = \frac{\sqrt{U_{0R}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$\rightarrow \text{Độ lệch pha (u, i): } \tan \varphi = \tan(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{U_{0L} - U_{0C}}{U_{0R}} = \frac{Z_L - Z_C}{R}$$

▪ Dụng cụ đo điện (ampe kế, vôn kế) đo được giá trị được gọi là giá trị hiệu dụng:

$$\text{Giá trị hiệu dụng} = \frac{\text{Giá trị cực đại}}{\sqrt{2}}$$

▪ Công suất: $P = UI \cos \varphi = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$. Hệ số công suất: $\cos \varphi = \frac{U_{0R}}{U_0} = \frac{R}{Z}$

▪ Cộng hưởng: $Z_L = Z_C$ hay $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow P_{CH} = \frac{U^2}{R}$

▪ Cực trị trong mạch RLC

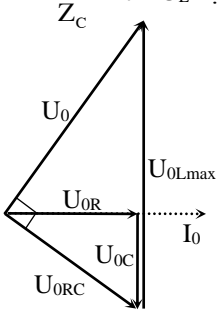
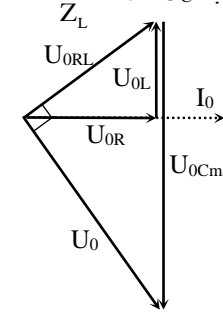
• Mạch RLC R thay đổi

- Khi $R = R_0 = |Z_L - Z_C|$ thì công suất cực đại $P_{\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|}$

- Khi $R = R_1$ và $R = R_2$ mà $R_1 R_2 = R_0^2 = (Z_L - Z_C)^2$ thì công suất 2 trường hợp bằng nhau $P_1 = P_2 = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$ và tổng độ lệch

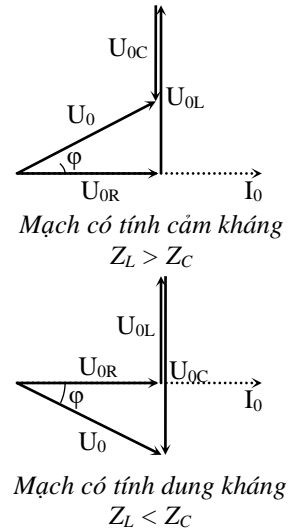
pha (u,i) trong 2 trường hợp: $|\varphi_1| + |\varphi_2| = \frac{\pi}{2}$

• L, C thay đổi thay đổi

Mạch RLC có L thay đổi	Mạch RLC có C thay đổi
<p>- Khi $L = L_0$ mà $Z_{L0} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$ thì U_L đạt cực đại.</p>  <p>- Khi $L = L_1; L = L_2$ mà $\frac{2}{L_0} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$ thì U_L bằng nhau.</p> <p>- Khi L có giá trị thỏa mãn $Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{Z_C^2 + 4R^2}}{2}$ thì</p> $(U_{RL})_{\max} = \frac{U(Z_C + \sqrt{4R^2 + Z_C^2})}{2R}$	<p>- Khi $C = C_0$ mà $Z_{C0} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$ thì U_C đạt cực đại</p>  <p>- Khi $C = C_1; C = C_2$ mà $C_1 + C_2 = 2C_0$ thì U_C bằng nhau.</p> <p>- Khi C có giá trị thỏa mãn $Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}}{2}$ thì</p> $(U_{RC})_{\max} = \frac{U(Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2})}{2R}$

• Mạch RLC có tần số thay đổi

Liên quan tới U_L	Liên quan tới U_C
<p>- Khi $\omega = \omega_L = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2C^2}}$ thì U_L cực đại</p> <p>- Khi $\omega = \omega_{L1}; \omega = \omega_{L2}$ mà $\frac{1}{\omega_{L1}^2} + \frac{1}{\omega_{L2}^2} = \frac{2}{\omega_L^2}$ thì U_L bằng nhau</p>	<p>- Khi $\omega = \omega_C = \sqrt{\frac{2LC - R^2C^2}{2L^2C^2}}$ thì U_C cực đại</p> <p>- Khi $\omega = \omega_{C1}; \omega = \omega_{C2}$ mà $\omega_{C1}^2 + \omega_{C2}^2 = 2\omega_C^2$ thì U_C bằng nhau.</p>
$\omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} : \text{ cộng hưởng điện} \rightarrow \text{quan hệ đáng nhớ: } \omega_L \cdot \omega_C = \omega_0^2 \quad (\omega_C < \omega_0 < \omega_L)$	



❷ MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

▪ **Nguyên lý tạo dòng điện xoay chiều:** cho khung dây N vòng quay đều với tốc độ n (vòng/s) trong từ trường đều \vec{B} vuông góc với trục quay, nhờ hiện tượng cảm ứng điện từ tạo ra dòng điện cảm ứng trên khung dây.

• **Biểu thức từ thông qua khung dây:** $\Phi = NBS\cos(\vec{n}, \vec{B}) = \Phi_0\cos(\omega t + \varphi)$; $\omega = 2\pi n$.

• **Biểu thức suất điện động cảm ứng:** $e = -\Phi' = E_0\cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2})$; $E_0 = \omega \Phi_0 = \omega NBS$

⇒ Φ, e vuông pha: $\left(\frac{\Phi}{\Phi_0}\right)^2 + \left(\frac{e}{E_0}\right)^2 = 1$

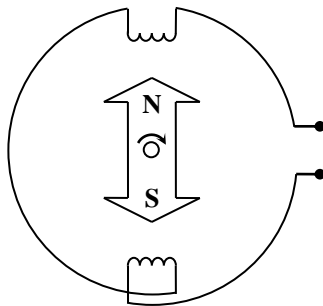
▪ Máy phát điện xoay chiều một pha

• Cấu tạo

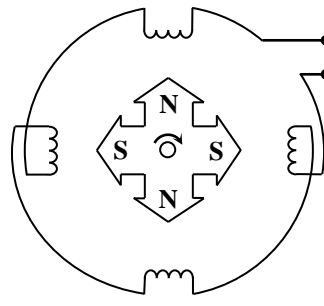
– Phần cảm: tạo ra từ thông biến thiên bằng các nam châm quay; đó là một vành tròn có đặt p cặp cực nam châm xếp xen kẽ cực bắc, cực nam đều nhau.

– Phần ứng: gồm các cuộn dây giống nhau; xếp cách đều nhau trên một vòng tròn.

* Một trong đứng yên, phần còn lại quay, bộ phận đứng yên gọi là **stato**, bộ phận quay gọi là **rôto**.



Máy phát một cặp cực



Máy phát hai cặp cực

• Đặc điểm

– Tốc độ quay của rôto là n vòng/giây → tần số máy phát là $f = np$ (Hz)

– Suất điện động cực đại máy phát điện tạo ra: $E_0 = 2\pi f \cdot \Phi_0 \cdot N$ [số cuộn dây trên phần ứng]

• Thay đổi tốc độ quay n của rôto của máy phát điện thì mạch ngoài RLC có I hay (U_R, P) liên hệ với n như sau:

– Khi tốc độ $n = n_0$ thỏa mãn $2\pi n_0 p = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2 C^2}}$ thì I hay (U_R, P) cực đại

– Khi tốc độ $n = n_1$ và $n = n_2$ mà $\frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{n_2^2} = \frac{2}{n_0^2}$ thì I hay (U_R, P) bằng nhau trong hai trường hợp.

▪ Máy phát điện xoay chiều ba pha

• Cấu tạo

– Phần cảm: thường là nam châm điện, là rôto.

– Phần ứng: gồm 3 cuộn dây giống nhau quấn quanh lõi thép, đặt cách nhau $\frac{1}{3}$ vòng tròn trên thân của stato.

• Ba suất điện động trên ba cuộn dây có cùng tần số, biên độ nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$ từng đôi một.

▪ Động cơ không đồng bộ

• Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

• Biến đổi điện năng thành cơ năng.

• Khung dây dẫn đặt trong từ trường quay sẽ quay theo từ trường đó với tốc độ góc nhỏ hơn của từ trường quay.

❸ MÁY BIẾN ÁP, TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

▪ Máy biến áp (không thay đổi tần số): $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \xrightarrow{\text{máý lí tưởng}} \frac{I_1}{I_2}$

▪ Truyền tải điện năng đi xa:

$$\left. \begin{aligned} *P_{\text{truyền tải}} &= P_{\text{hao phí}} + P_{\text{tiêu thụ}} \\ \downarrow \quad \quad \downarrow \\ UI\cos\varphi \quad I^2R &= \frac{R \cdot P_{\text{truyền tải}}}{U^2 \cos^2\varphi} \end{aligned} \right\} \rightarrow 1 - H = \frac{R \cdot P_{\text{truyền tải}}}{U^2 \cos^2\varphi} = \frac{R \cdot P_{\text{tiêu thụ}}}{H \cdot U^2 \cos^2\varphi} \rightarrow \left\{ \begin{aligned} \text{Giữ } U: \frac{1-H_1}{1-H_2} &= \frac{P_{\text{truyền tải 1}}}{P_{\text{truyền tải 2}}} = \frac{H_2 \cdot P_{\text{tiêu thụ 1}}}{H_1 \cdot P_{\text{tiêu thụ 2}}} \\ \text{Giữ } P_{\text{truyền tải}}: \frac{1-H_1}{1-H_2} &= \left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2 \\ \text{Giữ } P_{\text{tiêu thụ}}: \frac{1-H_1}{1-H_2} &= \frac{H_2}{H_1} \cdot \left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2 \end{aligned} \right.$$

$$*H = \frac{P_{\text{tiêu thụ}}}{P_{\text{truyền tải}}} = 1 - \frac{P_{\text{hao phí}}}{P_{\text{truyền tải}}}$$

CHƯƠNG 4: DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

❶ MẠCH DAO ĐỘNG LC

Mạch dao động LC dao động với tần số góc $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, tần số $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ và chu kỳ $T = 2\pi\sqrt{LC}$

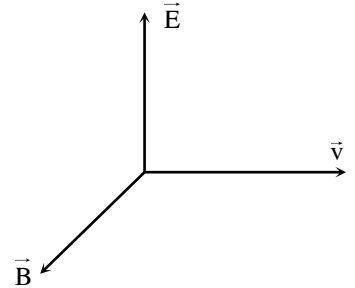
❷ SÓNG ĐIỆN TỪ

▪ Mọi liên hệ giữa điện trường biến thiên và từ trường biến thiên, điện từ trường

Tại một nơi có từ trường biến thiên theo thời gian thì tại đó xuất hiện điện trường xoáy (điện trường xoáy là điện trường có đường sức khép kín)	Tại một nơi có điện trường biến thiên theo thời gian thì tại đó xuất hiện từ trường (đường sức từ trường bao giờ cũng khép kín)
Điện từ trường: là một trường thống nhất gồm hai thành phần: điện trường biến thiên và từ trường biến thiên.	

▪ Sóng điện từ

- Định nghĩa sóng điện từ: là điện từ trường biến thiên lan truyền trong không gian.
- Các đặc điểm và tính chất của sóng điện từ:
 - Truyền trong mọi môi trường vật chất và truyền trong cả chân không.
 - Sóng điện từ là sóng ngang vì $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{v}$. Hai thành phần của sóng điện từ là điện trường \vec{E} và từ trường \vec{B} luôn biến thiên cùng tần số, cùng pha.
 - Sóng điện từ tuân theo định luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ như ánh sáng.
 - Sóng điện từ mang năng lượng, nhờ đó khi sóng điện từ truyền đến anten sẽ làm cho các electron tự do trong anten dao động.



❸ THU PHÁT SÓNG VÔ TUYẾN

- Một mạch dao động LC trong máy phát hay máy thu sẽ thu hay phát được sóng điện từ có chu kỳ và tần số bằng chu kỳ và tần số riêng của mạch: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = 2\pi c\sqrt{LC}$

▪ Sơ đồ khối của một máy phát thanh và máy thu thanh vô tuyến đơn giản

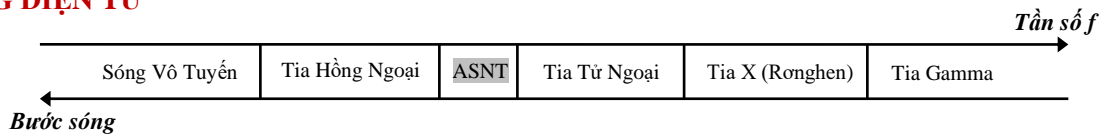
	Máy phát thanh	Máy thu thanh
Sơ đồ		
Các bộ phận cơ bản	<ol style="list-style-type: none"> 1 <i>Micrô</i>: biến dao động âm thành dao động điện cùng tần số. 2 <i>Mạch phát sóng điện từ cao tần</i>: phát sóng điện từ có tần số cao. 3 <i>Mạch biến điệu</i>: trộn dao động điện từ cao tần với dao động điện từ âm tần. 4 <i>Mạch khuếch đại</i>: khuếch đại cường độ dao động điện từ cao tần đã được biến điệu. 5 <i>Anten phát</i>: tạo ra điện từ trường cao tần lan truyền trong không gian. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 <i>Anten thu</i>: thu sóng điện từ cao tần biến điệu. 2 <i>Mạch chọn sóng</i>: chọn lọc sóng muốn thu nhờ mạch cộng hưởng. 3 <i>Mạch tách sóng</i>: tách dao động điện từ âm tần ra khỏi dao động điện từ cao tần. 4 <i>Mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần</i>: khuếch đại cường độ dao động điện từ âm tần từ mạch tách sóng gửi đến. 5 <i>Loa</i>: biến dao động điện thành dao động âm có cùng tần số.

▪ Sóng vô tuyến và sự truyền sóng vô tuyến:

- Định nghĩa: là sóng điện từ dùng trong thông tin liên lạc.
- Phân loại: sóng cực ngắn, sóng ngắn, sóng trung và sóng dài.
 - Sóng cực ngắn: 0,01 (m) – 10 (m)
 - Sóng ngắn: 10 (m) – 100 (m)
 - Sóng trung: 100 (m) – 1000 (m)
 - Sóng dài: lớn hơn 1000 (m)
- ✱ Sóng cực ngắn: không bị tầng điện li phản xạ, nó xuyên qua tầng điện li đi vào không gian vũ trụ, nơi có vệ tinh. Sóng cực ngắn thường được dùng để truyền thông qua vệ tinh.

CHƯƠNG 5: SÓNG ÁNH SÁNG

❶ THANG SÓNG ĐIỆN TỪ



❷ CÁC LOẠI TIA: TIA HỒNG NGOẠI, TIA TỬ NGOẠI, TIA X

	HỒNG NGOẠI	TỬ NGOẠI	TIA X
Bản chất	Đều là sóng điện từ		
Nguồn phát	Mọi vật có nhiệt độ cao hơn 0 K đều phát ra tia hồng ngoại.	<ul style="list-style-type: none"> Những vật có nhiệt độ cao (từ 2000°C trở lên) đều phát tia tử ngoại. Nguồn phát: hồ quang điện, bề mặt Mặt trời, phổ biến là đèn hơi thủy ngân. 	Ống Cu-lít-giơ (ống tia X): Chùm electron có năng lượng lớn đập vào kim loại có nguyên tử lượng lớn, khiến kim loại phát ra tia X.
Bước sóng	Từ 760 nm đến vài mm	Từ vài nm đến 380 nm.	Từ 10^{-11} m đến 10^{-8} m.
Tính chất	<ul style="list-style-type: none"> Tính chất nổi bật là tác dụng nhiệt rất mạnh. Gây một số phản ứng hoá học, tác dụng lên một số phim ảnh để chụp ảnh ban đêm. Có thể biến điệu như sóng điện từ cao tần. 	<ul style="list-style-type: none"> Tác dụng lên phim ảnh. Kích thích sự phát quang nhiều chất. Kích thích nhiều phản ứng hoá học. Làm ion hoá không khí và nhiều chất khí. Tác dụng sinh học: hủy diệt tế bào, diệt khuẩn, nấm mốc. Bị thủy tinh, nước hấp thụ rất mạnh. Tầng ozon hấp thụ hầu hết các tia tử ngoại bước sóng dưới 300 nm. 	<ul style="list-style-type: none"> Tính chất nổi bật và quan trọng nhất là khả năng đâm xuyên. Làm đen kính ảnh. Làm phát quang một số chất. Làm ion hoá không khí. Có tác dụng sinh lí.
Công dụng, Ứng dụng	<ul style="list-style-type: none"> Sấy khô, sưởi ấm... Chụp ảnh hồng ngoại, ống nhòm hồng ngoại. Điều khiển từ xa hồng ngoại. 	<ul style="list-style-type: none"> Y học: tiệt trùng dụng cụ phẫu thuật, chữa bệnh còi xương,... Công nghiệp thực phẩm: tiệt trùng thực phẩm trước khi đóng gói. Công nghiệp cơ khí: tìm vết nứt trên bề mặt các vật bằng kim loại. 	<ul style="list-style-type: none"> Y học: Chẩn đoán, chụp điện; chuẩn đoán bệnh, chữa bệnh ung thư. Công nghiệp cơ khí: kiểm tra khuyết tật trong sản phẩm đúc. Sử dụng trong giao thông để kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay.

❸ ĐẶC ĐIỂM SÓNG ĐIỆN TỪ TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

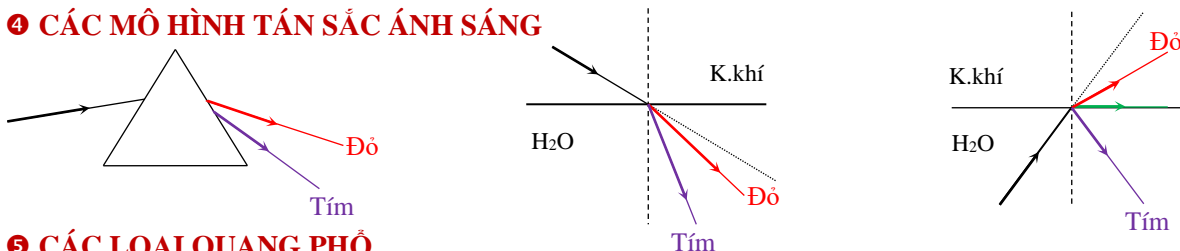
Ánh sáng đơn sắc \$f\$ khi truyền từ môi trường này tới môi trường khác thì chu kỳ, tần số, màu sắc của nó không đổi.

▪ Trong chân không hay không khí, tốc độ truyền sóng \$c = 3.10^8\$ m/s và bước sóng \$\lambda_0\$.

▪ Trong môi trường trong suốt chiết suất là \$n\$ (đối với ánh sáng đơn sắc này) thì tốc độ và bước sóng \$v = \frac{c}{n}\$, \$\lambda_{mt} = \frac{\lambda_0}{n}\$

▪ Chiết suất một môi trường đối với các ánh sáng đơn sắc: \$n_{đỏ} < n_{cam} < n_{vàng} < n_{lục} < n_{lam} < n_{chàm} < n_{tím}\$
Chiết suất càng lớn thì tốc độ ánh sáng truyền càng nhỏ: \$v_{đỏ} > v_{cam} > v_{vàng} > v_{lục} > v_{lam} > v_{chàm} > v_{tím}\$

❹ CÁC MÔ HÌNH TÁN SẮC ÁNH SÁNG



❺ CÁC LOẠI QUANG PHỔ

	Quang phổ liên tục	Quang phổ vạch phát xạ
Định nghĩa	Gồm một dải có màu liên nhau một cách liên tục từ đỏ đến tím.	Là quang phổ chỉ chứa những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.
Nguồn phát	Do mọi chất rắn, lỏng, khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.	Do các chất khí (hơi) ở áp suất thấp khi bị kích thích phát ra
Đặc điểm	<ul style="list-style-type: none"> Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn phát sáng. Quang phổ liên tục của các chất khác nhau ở cùng nhiệt độ thì giống nhau và chỉ phụ thuộc nhiệt độ của chúng. 	<ul style="list-style-type: none"> Quang phổ vạch của các nguyên tố khác nhau thì rất khác nhau về số lượng các vạch, vị trí và độ sáng các vạch. Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ đặc trưng của nguyên tố đó.

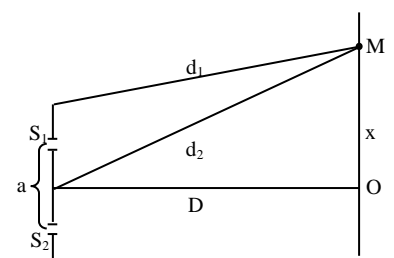
❻ GIAO THOA KHE Y-ÂNG

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

• Điểm có vân sáng bậc \$k\$

$$\begin{cases} |d_2 - d_1| = k\lambda \\ |x_s| = k.i \end{cases}$$

• Điểm có vân tối thứ \$k\$

$$\begin{cases} |d_2 - d_1| = (k - 0,5)\lambda \\ |x_t| = (k - 0,5)i \end{cases}$$


CHƯƠNG 6: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

❶ NỘI DUNG THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

- Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f , các photon đều giống nhau, mỗi photon mang năng lượng $\varepsilon = hf$.
- Trong chân không, photon bay với tốc độ $c = 3.10^8 \text{m/s}$ dọc theo các tia sáng. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động, không có photon đứng yên
- Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hay hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ một photon.

❷ CÔNG SUẤT NGUỒN ĐƠN SẮC: $P = n \cdot \varepsilon = n \cdot hf = n \cdot \frac{hc}{\lambda}$

n là số hạt photon phát ra từ nguồn trong một đơn vị thời gian (trong 1 giây).

❸ HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN NGOÀI VÀ QUANG ĐIỆN TRONG.

	QUANG ĐIỆN NGOÀI	QUANG ĐIỆN TRONG
Vật bị chiếu sáng	Bề mặt kim loại	Khối chất bán dẫn
Khái niệm	Là hiện tượng các electron bật khỏi bề mặt kim loại khi được chiếu sáng	Là hiện tượng các electron liên kết được giải phóng thành các electron dẫn đồng thời tạo ra các lỗ trống khi khối bán dẫn được chiếu sáng.
Đặc điểm	<p>Hiện tượng xảy ra khi:</p> $\lambda \leq \lambda_0 = \frac{hc}{A}$ <ul style="list-style-type: none"> λ_0 được gọi là giới hạn quang điện của kim loại; A được gọi là công thoát electron của kim loại. λ_0 và A phụ thuộc vào bản chất của kim loại. ★ Giới hạn quang điện của bạc, đồng, kẽm, nhôm nằm trong vùng tử ngoại; của canxi, kali, natri, xesi nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy. 	<p>Hiện tượng xảy ra khi:</p> $\lambda \leq \lambda_0 = \frac{hc}{A}$ <ul style="list-style-type: none"> λ_0 được gọi là giới hạn quang dẫn của bán dẫn; A được gọi là năng lượng kích hoạt của bán dẫn. λ_0 và A phụ thuộc vào bản chất của bán dẫn. ★ Giới hạn quang dẫn của các bán dẫn hầu như trong vùng hồng ngoại. Vì vậy, năng lượng để giải phóng electron liên kết trong bán dẫn thường nhỏ hơn công thoát A của electron từ bề mặt kim loại.
Ứng dụng	Thiết bị tự động đóng - mở cửa nhà ga...	Quang điện trở và pin quang điện.

❹ MẪU NGUYÊN TỬ BO

▪ Tiên đề 1 - Bán kính các trạng thái dừng

- Trong trạng thái dừng của nguyên tử, các electron chỉ chuyển động quanh hạt nhân theo những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là quỹ đạo dừng.

Quỹ Đạo Thứ	1	2	3	4	5	6	...	n
Tên Quỹ Đạo	K	L	M	N	O	P	...	
Bán Kính	r_0	$4r_0$	$9r_0$	$16r_0$	$25r_0$	$36r_0$...	$n^2 r_0$

- Electron chuyển động tròn đều trên quỹ đạo dừng quanh hạt nhân,

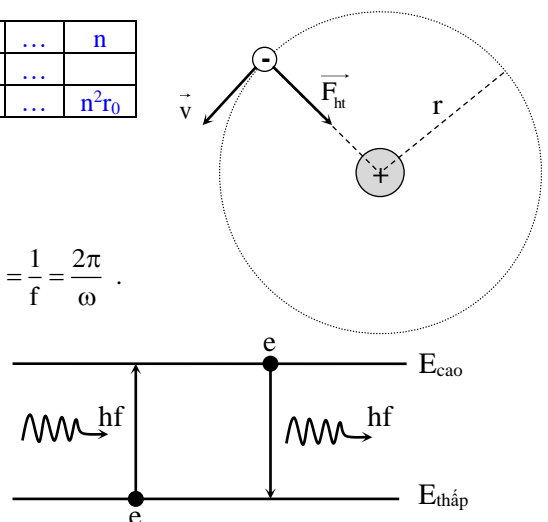
theo định luật II Newton: $F_{ht} = ma_{ht} \longleftrightarrow k \frac{e^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \longleftrightarrow v = \sqrt{\frac{ke^2}{mr}}$

Tốc độ góc, tần số, chu kỳ có công thức lần lượt là: $\omega = \frac{v}{r}$; $f = \frac{\omega}{2\pi}$; $T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}$.

▪ Tiên đề 2 - Sự hấp thụ và phát xạ photon

$$E_{cao} - E_{thấp} = \varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} (\text{eV})$$



CHƯƠNG 7: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

❶ CẤU TẠO HẠT NHÂN

- Hạt nhân được tạo thành bởi 2 loại hạt là proton và neutron; hai loại hạt này có tên chung là nuclon:
- Hạt nhân X có N neutron và Z proton; Z được gọi là nguyên tử số; tổng $A = Z + N$ được gọi là số khối, kí hiệu là ${}_Z^AX$
- Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân chứa cùng số proton nhưng số neutron khác nhau (A khác nhau).

❷ THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HỢP

Theo Anh-xtanh, năng lượng E và khối lượng m tương ứng của cùng một vật luôn luôn tồn tại đồng thời và tỉ lệ với nhau, hệ số tỉ lệ là c^2 ($c = 3.10^8$ m/s). Ta có hệ thức Anhxtanh: $E = mc^2$.

	Khối lượng	Năng lượng
Vật ở trạng thái nghỉ	Khối lượng nghỉ: m_0	Năng lượng nghỉ: $E_0 = m_0c^2$
Vật chuyển động với tốc độ v	Khối lượng tương đối tính: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	Năng lượng toàn phần: $E = mc^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ → Động năng: $W_d = E - E_0 = (m - m_0)c^2$.

❸ LIÊN KẾT TRONG HẠT NHÂN

- Lực hạt nhân:** lực tương tác giữa các nuclon gọi là lực hạt nhân (tương tác hạt nhân hay tương tác mạnh). Lực hạt nhân chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân (khoảng 10^{-15} m).

- Độ hụt khối, năng lượng liên kết của hạt nhân ${}_Z^AX$**

- Độ hụt khối của hạt nhân: $\Delta m = Z.m_p + (A - Z).m_n - m_X$
- Năng lượng liên kết hạt nhân: $\Delta E = \Delta m.c^2 = (m_0 - m).c^2 = [(Z.m_p + N.m_n) - m].c^2$
- Năng lượng liên kết riêng: $\varepsilon = \frac{\Delta E}{A} \rightarrow$ năng lượng liên kết riêng đặc trưng cho sự bền vững của hạt nhân.

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững. Hạt nhân mà $50 < A < 70$ thì bền vững hơn cả.

❹ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN: quá trình biến đổi hạt nhân dẫn đến sự biến đổi chúng thành các hạt khác.

- Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân**

- Định luật bảo toàn điện tích.
- Bảo toàn số nuclon (bảo toàn số A).
- Bảo toàn động lượng.
- Bảo toàn năng lượng toàn phần.

Lưu ý: Không có bảo toàn khối lượng, số proton hay neutron trong phản ứng hạt nhân.

- Năng lượng phản ứng hạt nhân:** $W = (m_{\text{trước}} - m_{\text{sau}}).c^2$

- $W > 0$: pư tỏa năng lượng
- $W < 0$: pư thu năng lượng

- Phóng xạ:** Hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, đồng thời phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác được gọi là hiện tượng phóng xạ. Quá trình này do các nguyên nhân bên trong gây ra nên không chịu tác động của các yếu tố thuộc môi trường ngoài như nhiệt độ, áp suất, ... Các tia phóng xạ thường được đi kèm trong sự phóng xạ của các hạt nhân. Có 3 loại tia phóng xạ chính là tia alpha (kí hiệu là α), tia beta (kí hiệu là β), tia gamma (kí hiệu là γ).

a) **Phóng xạ α :** ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_2^4\text{He}$

- Tia α thực chất hạt nhân của nguyên tử Heli, kí hiệu ${}_2^4\text{He}$.
- Trong không khí, tia α chuyển động với tốc độ khoảng 2.10^7 m/s. Đi được chừng vài cm trong không khí và chừng vài μm trong vật rắn.

b) **Phóng xạ β :** Tia β là các hạt phóng xạ phóng xạ với tốc độ lớn (xấp xỉ tốc độ ánh sáng), cũng làm ion hóa không khí nhưng yếu hơn tia α . Trong không khí tia β có thể đi được quãng đường dài vài mét và trong kim loại có thể đi được vài mm. Có hai loại phóng xạ β là β^+ và β^- :

- Phóng xạ β^- : Tia β^- là dòng các electron ${}_{-1}^0e$. Trong phân rã β^- còn sinh ra một hạt phản neutrino.
- Phóng xạ β^+ : Tia β^+ là dòng các electron dương ${}_{+1}^0e$. Trong phân rã β^+ còn sinh ra một hạt neutrino.

⚡ **Chú ý:** Các hạt neutrino và phản neutrino là những hạt không mang điện, có khối lượng bằng 0 và chuyển động với tốc độ xấp xỉ tốc độ ánh sáng.

c) **Phóng xạ γ :** Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn, cũng là hạt photon có năng lượng cao, thường đi kèm trong các phóng xạ β^+ và β^- .

- Định luật phóng xạ**

	Số hạt chất phóng xạ còn lại (X)	Số hạt đã bị phóng xạ (Y)
Thời điểm $t = 0$	N_0	0
Thời điểm $t > 0$	$N_X = N_0.2^{-\frac{t}{T}} = N_0.e^{-\lambda t}$	$N_Y = N_0 - N_X = N_0.2^{-\frac{t}{T}} = N_0 - N_0.e^{-\lambda t}$
	$\frac{N_Y}{N_X} = 2^{\frac{t}{T}} - 1 = e^{\lambda t} - 1$	

CHƯƠNG 8: VẬT LÝ 11

❶ ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG

- Lực điện: $\vec{F} = q\vec{E}$.
- Cường độ điện trường tại M do điện tích điểm Q trong chân không gây ra: $E = k \frac{|Q|}{r^2}$
- Lực Culông: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2}$ (đẩy nhau nếu $q_1 q_2 > 0$ và hút nhau nếu $q_1 q_2 < 0$).
- Công của lực điện khi điện tích q đi từ M tới N trong điện trường: $A_{MN} = qU_{MN}$
 Nếu điện tích chỉ chịu lực điện thì: $A_{MN} = qU_{MN} = \frac{1}{2} m (v_N^2 - v_M^2)$
 Nếu điện trường là đều thì: $U_{MN} = Ed_{MN} \rightarrow A_{MN} = qEd_{MN}$ (với d_{MN} là khoảng cách đại số của M và N theo đường sức điện).
- Tụ điện C khi được mắc vào hiệu điện thế U sẽ tích điện: $Q = CU$

❷ ĐỊNH LUẬT ÔM ĐỐI VỚI TOÀN MẠCH

- Cường độ dòng điện chạy qua mạch $I = \frac{E}{r + R}$.
- Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch ngoài (hai cực của nguồn): $U = IR = E - Ir$
- Công suất của nguồn là $P = EI$ và công suất của mạch ngoài là $P_R = I^2 R = \frac{E^2 R}{(r + R)^2}$
- Bộ nguồn mắc nối tiếp thì $\begin{cases} E_b = E_1 + E_2 + \dots \\ r_b = r_1 + r_2 + \dots \end{cases}$
- Bộ nguồn mắc song song (n nguồn giống nhau E, r) thì $\begin{cases} E_b = E \\ r_b = \frac{r}{n} \end{cases}$

❸ TỪ TRƯỜNG – CẢM ỨNG TỪ

- Cảm ứng từ tại điểm M cách dòng điện thẳng I một đoạn r: $B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r}$
- Cảm ứng từ tại tâm O của dòng điện tròn I có bán kính r: $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{r}$
- Cảm ứng từ trong lòng ống dây: $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N}{\ell} I$

❹ CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

- Từ thông: $\Phi = NBS \cos(\vec{n}, \vec{B})$
- Khi $\Phi \sim$ thì xảy ra hiện tượng cảm ứng điện từ với suất điện động cảm ứng là: $e_c = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
- Từ thông riêng qua cuộn cảm có độ tự cảm L có dòng điện i chạy qua: $\Phi = Li$
 Nếu i \sim thì $\Phi \sim$ nên xảy ra hiện tượng tự cảm, xuất hiện suất điện động tự cảm: $e_{tc} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$

❺ THẤU KÍNH

- Độ tụ: $D = \frac{1}{f}$ (dp); thấu kính hội tụ $f > 0$, thấu kính phân kỳ: $f < 0$.
- Công thức thấu kính: $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$ (ảnh thật: $d' > 0$ và ảnh ảo: $d' < 0$)
- Số phóng đại ảnh: $k = -\frac{d'}{d}$ (ảnh ảo: $k > 0$ và ảnh thật: $k < 0$), $A'B' = |k| \cdot AB$
- Khoảng cách vật và ảnh: $L = \pm(d + d')$ (TKHT cho ảnh ảo: “-” và các TH còn lại: “+”)

❻ CÁC KÍNH BỔ TRỢ

- Kính lúp: $G_\infty = \frac{OC_c}{f}$
- Kính hiển vi: $G_\infty = |k_1| G_2 = \frac{\delta D}{f_1 f_2}$; với $O_1 O_2 = f_1 + f_2 + \delta$
- Kính thiên văn: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$; với $O_1 O_2 = f_1 + f_2$