

MỤC LỤC

0 MỞ ĐẦU

Mục lục

Lời mở đầu

1 DAO ĐỘNG CƠ

- Các loại dao động
- PT dao động
- Con lắc lò xo
- Con lắc đơn
- Các bài toán
- Tổng hợp dđ
- Dao động tắt dần

2 SÓNG ÂM - SÓNG CƠ HỌC

- Sóng cơ học
- Giao thoa sóng
- Sóng dừng
- Sóng âm

3 DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

- ĐC điện xoay chiều
- Mạch R - L - C
- Công suất
- Cực trị L - C - f
- Máy biến áp - Truyền tải điện
- Máy điện xoay chiều

4 SÓNG ĐIỆN TỬ

Mạch dao động

Sóng điện từ

7 HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

- Cấu tạo nguyên tử
- Hiện tượng phóng xạ
- Hạt nhân nguyên tử

6 LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

- Hiện tượng quang điện
- Tiên đề Bor

5 SÓNG ÁNH SÁNG

- Tán sắc ánh sáng
- Giao thoa ánh sáng
- Các loại quang phổ
- Bức xạ không nhìn thấy

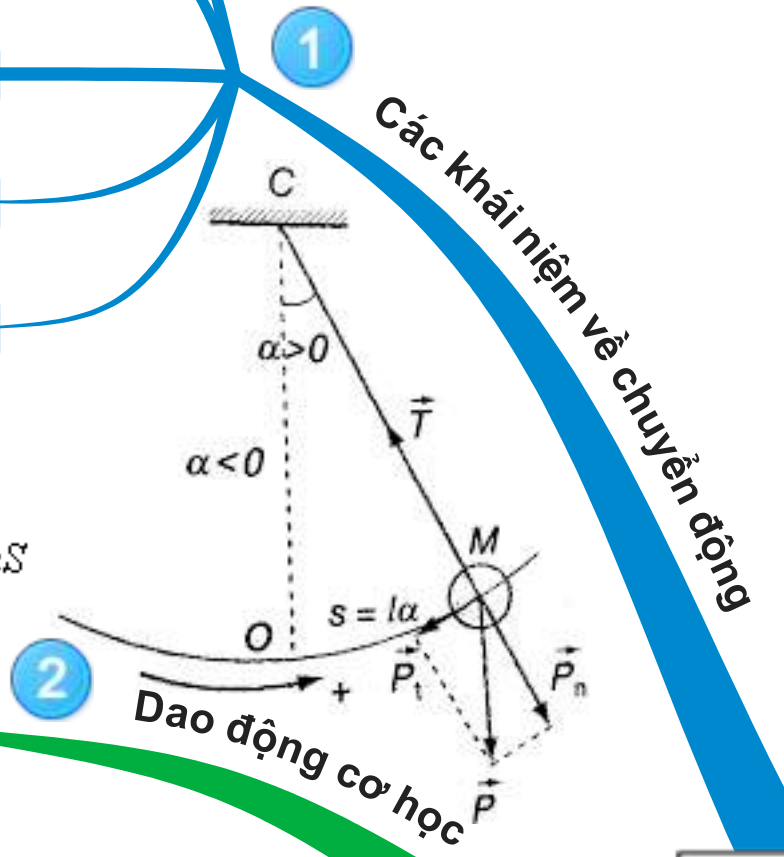
Sơ đồ 1: CÁC LOẠI DAO ĐỘNG

DAO ĐỘNG

- Chuyển động là sự thay đổi vị trí của vật trong không gian theo thời gian.
- Chuyển động chỉ mang tính tương đối, nó phụ thuộc vào vật làm mốc.
- Hệ tọa độ gồm góc tọa độ, phương, chiều và độ lớn quy ước.
- Hệ quy chiếu là hệ tọa độ có gắn thêm mốc thời gian.
- VD: C/đ tịnh tiến, C/đ biến đổi đều (Nhanh dần, chậm dần), tròn đều, rơi tự do...

C/đ thẳng đều: $x = x_0 + v_0 t$ C/đ tròn đều: $v = R \cdot \omega$ Rơi tự do: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

C/đ biến đổi đều: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$ $v = v_0 + at$ $v^2 - v_0^2 = 2aS$



Dao động tự do

- Là dao động mà chu kì chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ, ko phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.
- Đối với con lắc lò xo: bỏ qua ma sát, vật c/đ trong giới hạn đàn hồi
- Đối với con lắc đơn: bỏ qua lực cản môi trường, vật c/đ với li độ góc < 10 độ

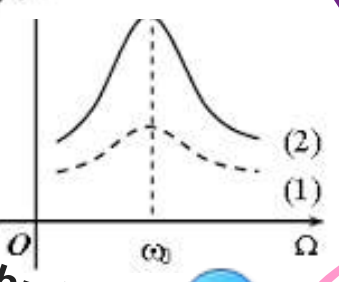
Dao động duy trì

- Cung cấp cho vật phần NL bằng đúng phần NL bị mất do ma sát mà ko làm thay đổi chu kì dao động của vật.
- A, T và f không đổi
- Wcung cấp = Wmất đi trong mỗi chu kì



Dao động cưỡng bức

- Là đđ chịu td của lực cưỡng bức tuần hoàn
- Có tần số đđ bằng tần số của lực cưỡng bức
- Có biên độ đđ ko đổi, phụ thuộc vào Acb và fcb
- Khi $f_0 = f_{cb}$: xảy ra cộng hưởng (A_{max})

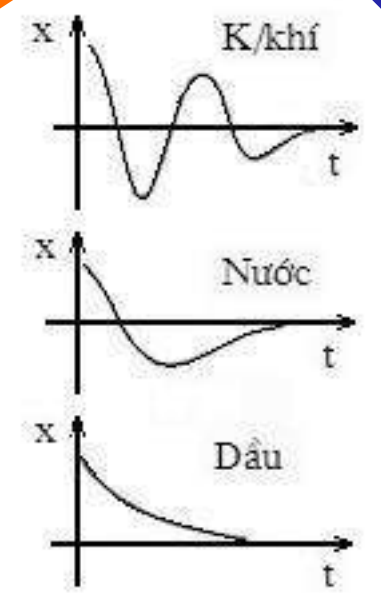


HT cộng hưởng

- Là ht biên độ của đđ cưỡng bức tăng nhanh đột ngột đến 1 giá trị cực đại khi $f_{cb} = f_0$
- Khi $F_{cản}$ nhỏ → Cộng hưởng rõ (2)
- Khi $F_{cản}$ lớn → Cộng hưởng mờ (1)

Dao động tắt dần

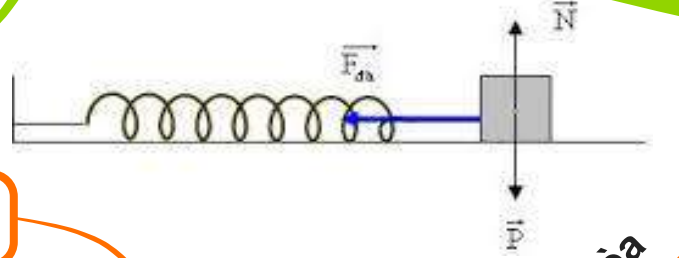
- Là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian
- Nguyên nhân: do ma sát, do lực cản môi trường làm cơ năng giảm nên biên độ giảm.
- Ma sát, độ nhớt, tần số càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh



Ứng dụng làm hệ thống giảm xóc trên xe

Dao động cơ học

- Là sự chuyển động của 1 vật quanh 1 vị trí xác định gọi là VTCB
- là đđ mà trạng thái của vật được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.
- Chu kì T(s) là khoảng thời gian ngắn nhất vật thực hiện được 1 đđ. $T = t/N$
- Tần số f(Hz) là số đđ vật thực hiện được trong 1 đơn vị thời gian. $f = N/t$



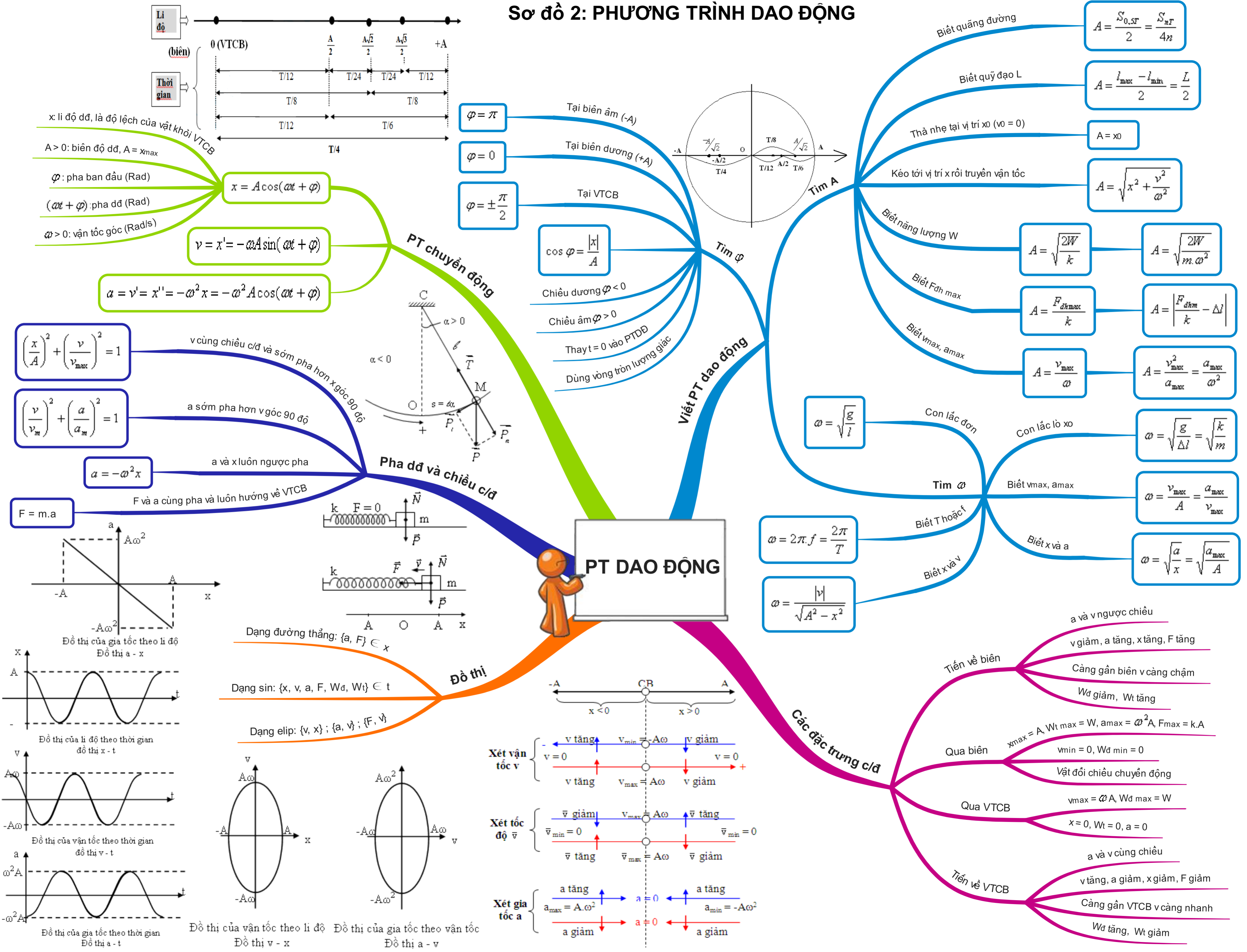
Dao động tuần hoàn

Dao động điều hòa

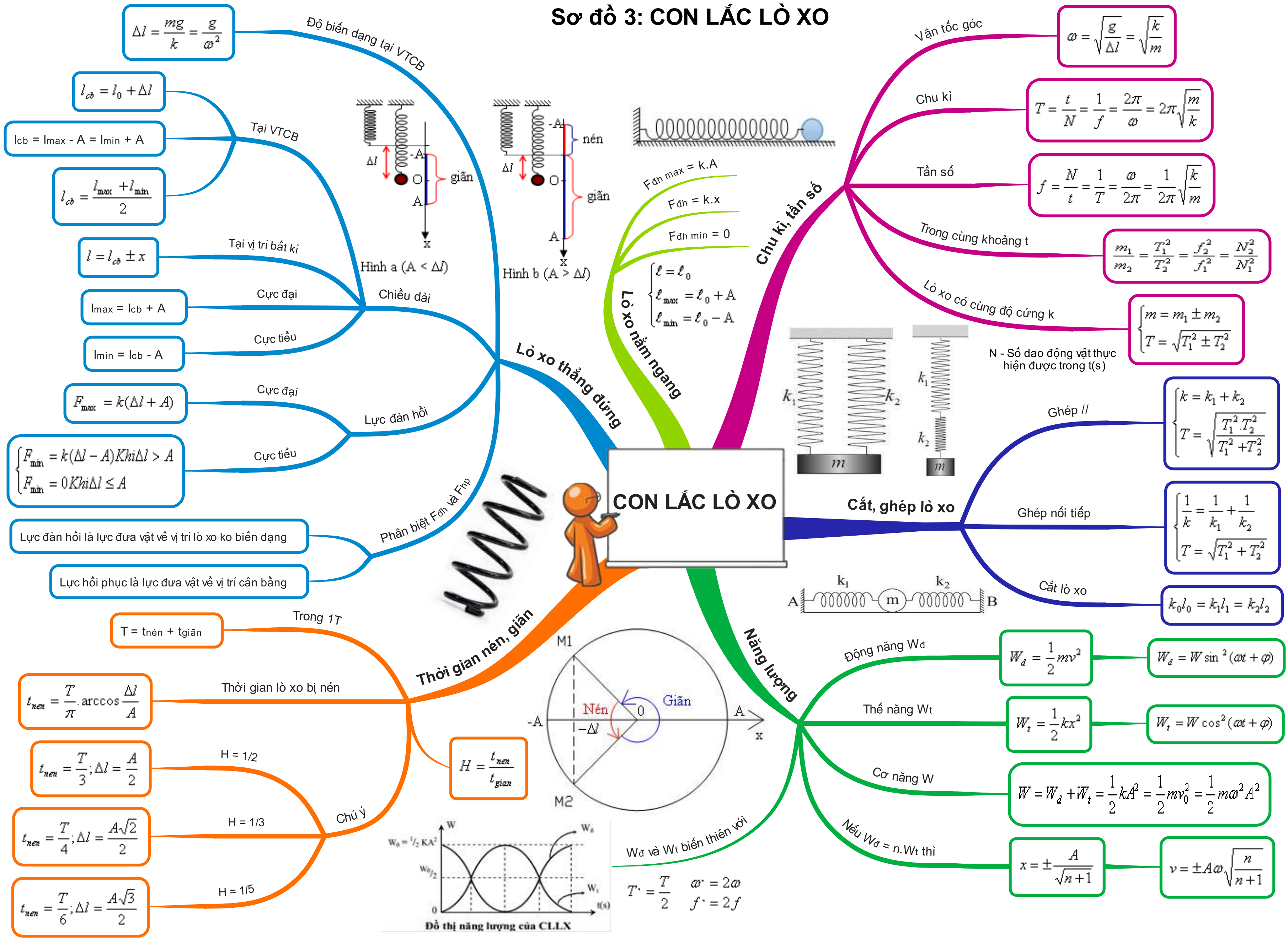
- Là đđ mà li độ đđ biểu thị bằng hàm Sin hoặc Cos theo thời gian
- x: li độ đđ, là độ lệch của vật khỏi VTCB
- $A > 0$: biên độ đđ, $A = x_{max}$
- φ : pha ban đầu (Rad)
- $(\omega t + \varphi)$: pha đđ (Rad)
- $\omega > 0$: vận tốc góc (Rad/s)
- $x = A \cos(\omega t + \varphi)$
- $v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$
- $a = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$
- $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$
- Là hình chiếu của 1 c/đ tròn đều lên trục nằm ngang



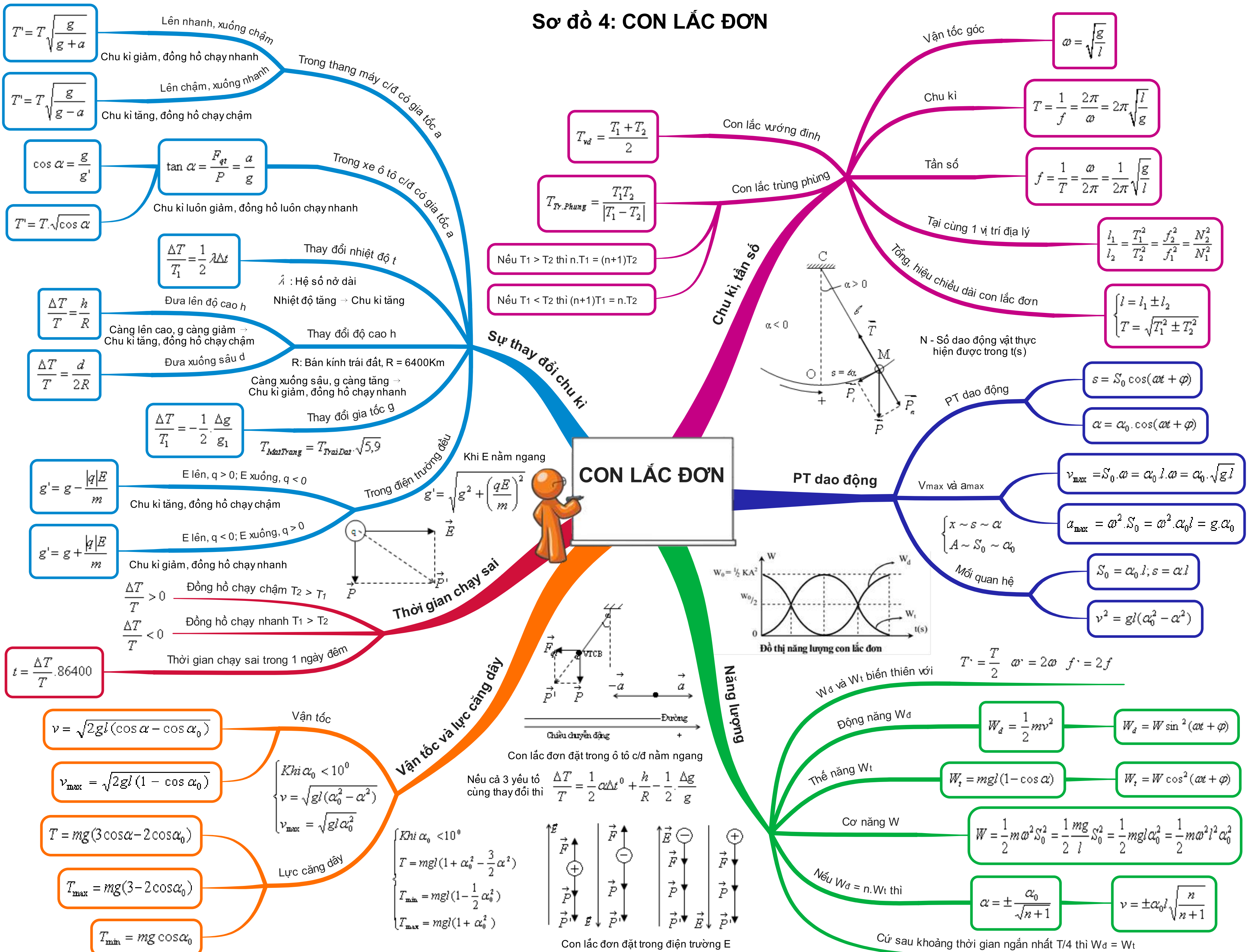
Sơ đồ 2: PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG



Sơ đồ 3: CON LẮC Lò XO



Sơ đồ 4: CON LẮC ĐƠN



Sơ đồ 5: CÁC BÀI TOÁN THƯỜNG GẶP

Chú ý:

Trong 1 chu kì T vật đi qua vị trí bất kì 2 lần.

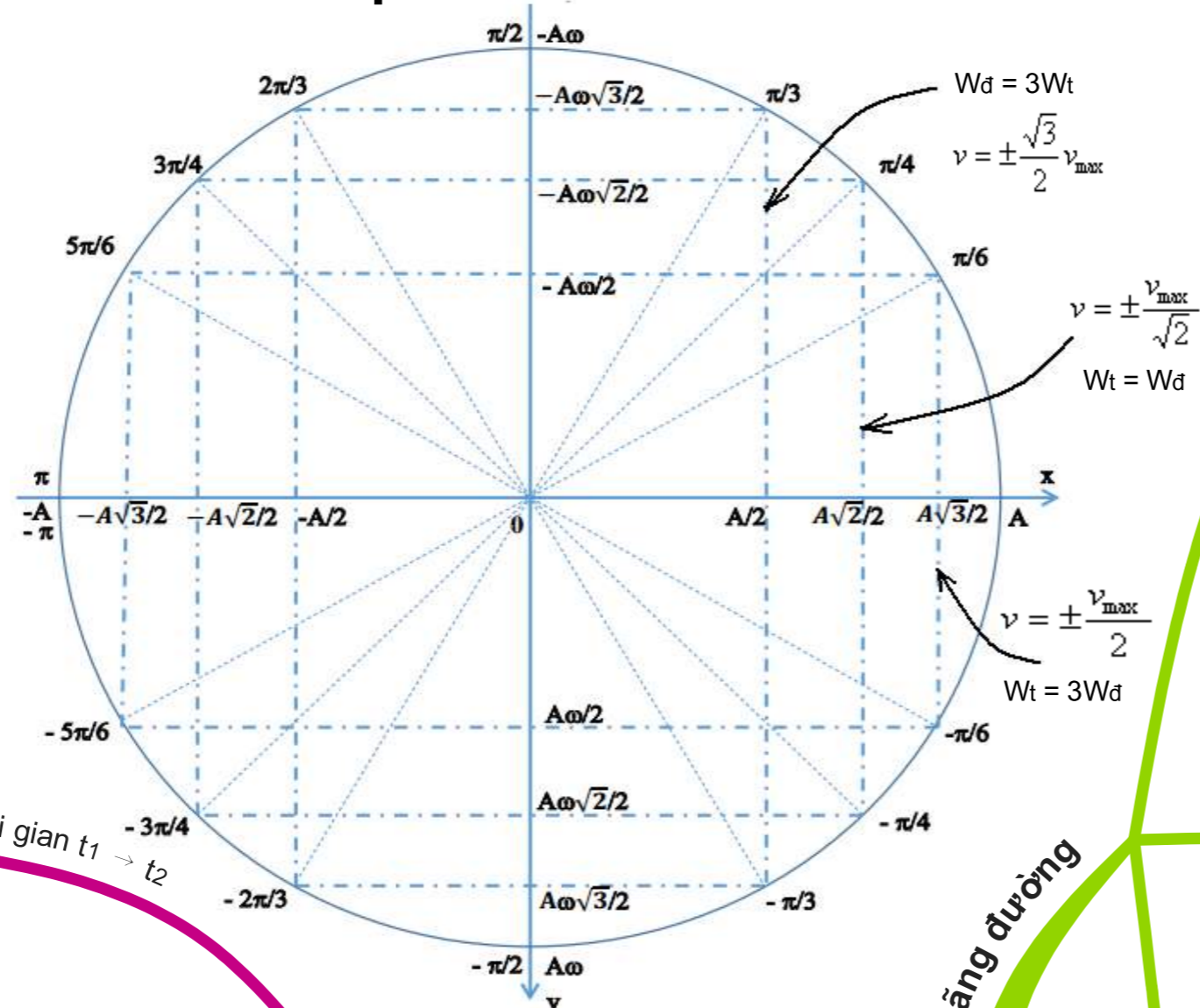
Bài toán xác định số lần vật đi qua trong khoảng thời gian t.

B1: Giải PT lượng giác tìm t > 0

B2: Từ t1 < t < t2 --> k1 < k < k2

B3: Số lần vật đi qua là tổng số giá trị k nguyên tìm được

Có thể tìm số lần vật đi qua trong 1 khoảng thời gian bằng trục tọa độ sẽ đơn giản hơn (Học trong bài giảng)



Quãng đường

Tổng quát

$$t = t_2 - t_1 = nT + \Delta t$$

$$S_1 = n \cdot 4A$$

$$\Delta t \rightarrow S_2$$

$$S = S_1 + S_2$$

Nếu v1, v2 > 0

$$\begin{cases} \Delta t < \frac{T}{2} \Rightarrow S_2 = |x_2 - x_1| \\ \Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow S_2 = 2A \\ \Delta t > \frac{T}{2} \Rightarrow S_2 = 4A - |x_2 - x_1| \end{cases}$$

Nếu v1, v2 < 0

$$\begin{cases} v_1 > 0 \Rightarrow S_2 = 2A - x_1 - x_2 \\ v_1 < 0 \Rightarrow S_2 = 2A + x_1 + x_2 \end{cases}$$

Smax

$$\Delta t \geq \frac{T}{2}$$

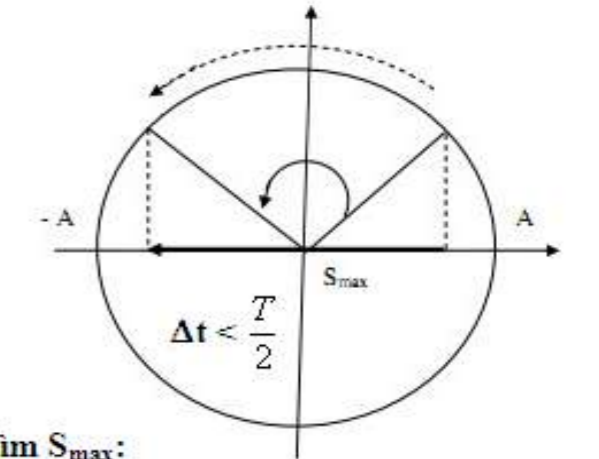
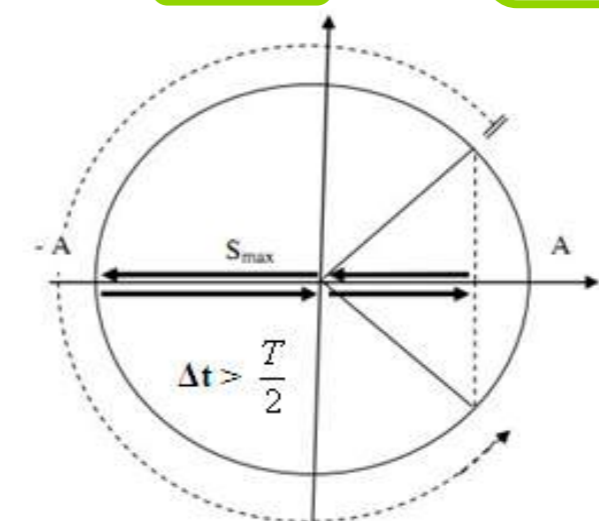
$$\Delta t = n \cdot \frac{T}{2} + \Delta t'$$

$$S = n \cdot 2A + S'$$

$$\Delta t < \frac{T}{2}$$

$$S_{\max} = 2A \sin \frac{\omega \Delta t}{2}$$

S' tính như Smax



$$S_{\max} = 2A \left[1 + \cos \frac{2\pi - \Delta\phi}{2} \right] \text{ với } \Delta\phi = \omega \cdot \Delta t \quad S_{\max} = 2A \cdot \sin \frac{\phi}{2} \text{ với } \phi = \omega \cdot \Delta t$$

Smin

$$\Delta t \geq \frac{T}{2}$$

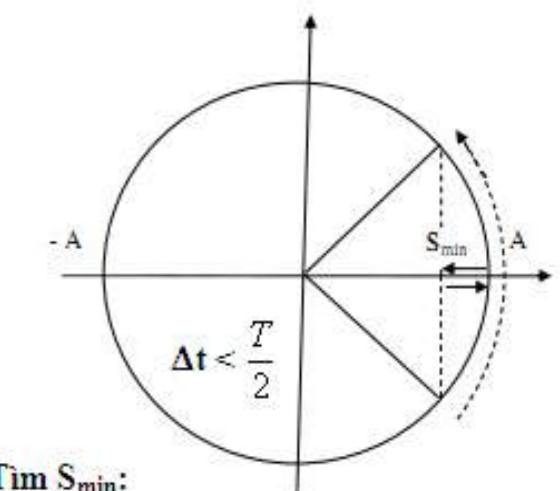
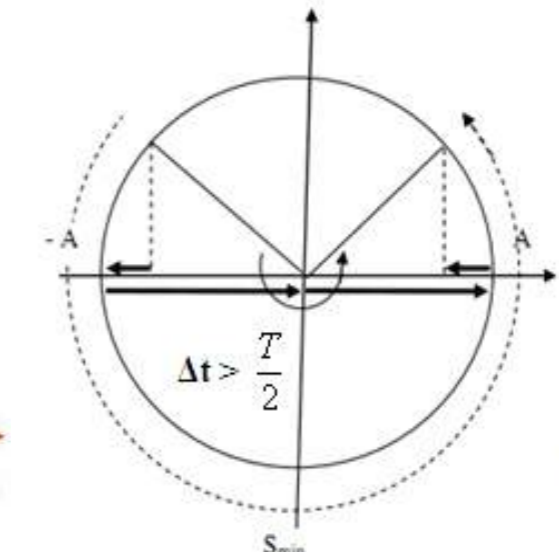
$$\Delta t = n \cdot \frac{T}{2} + \Delta t'$$

$$S = n \cdot 2A + S'$$

$$\Delta t < \frac{T}{2}$$

$$S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{\omega \Delta t}{2} \right)$$

S' tính như Smin



$$S_{\min} = 2A \left(1 - \sin \frac{2\pi - \Delta\phi}{2} \right) \text{ với } \Delta\phi = \omega \cdot \Delta t \quad S_{\min} = 2A \left(1 - \cos \frac{\phi}{2} \right) \text{ với } \phi = \omega \cdot \Delta t$$

CÁC BÀI TOÁN

Tốc độ trung bình

$$v_{tb} = \frac{S}{t_2 - t_1}$$

$$v_{tb \max} = \frac{S_{\max}}{\Delta t}$$

$$v_{tb \min} = \frac{S_{\min}}{\Delta t}$$

Max, Min

Trong 1T hoặc 1/2T

$$v_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{2v_{\max}}{\pi}$$

$$N = \frac{t_2 - t_1}{T} = n + \frac{m}{T}$$

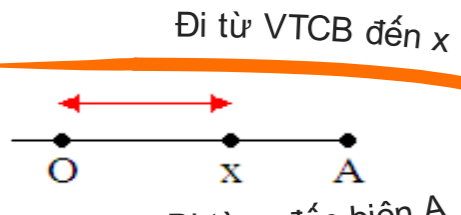
Trong n chu kì → S = n.4A

Trong nửa chu kì → S = 2A

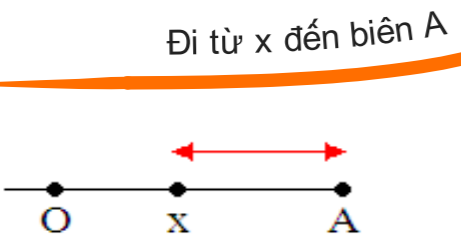
Tính số chu kì

Thời gian

$$t = \frac{1}{\omega} \cdot \arcsin \frac{|x|}{A}$$



$$t = \frac{1}{\omega} \cdot \arccos \frac{|x|}{A}$$



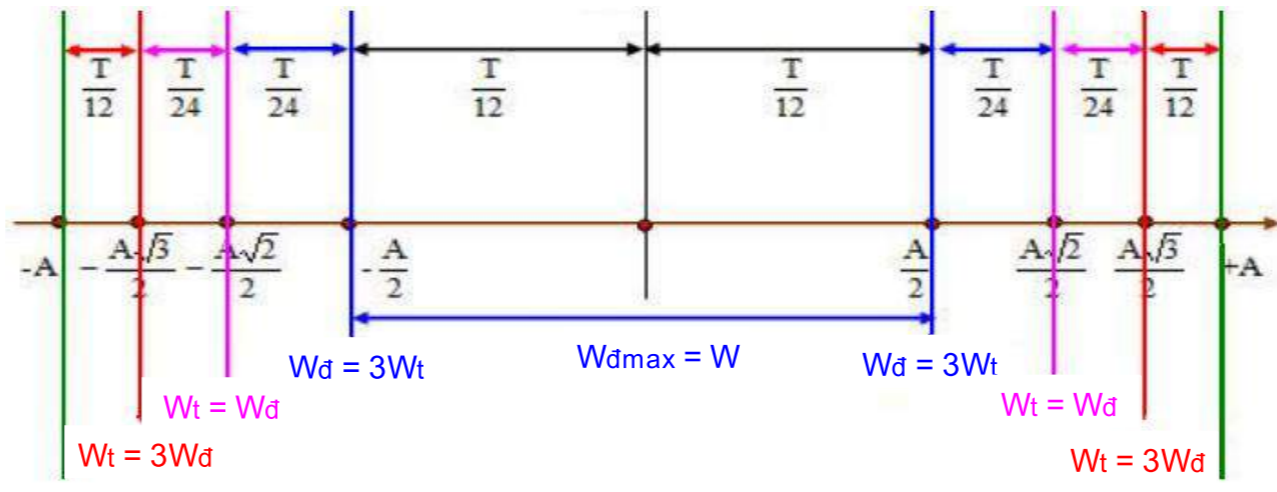
$$\begin{cases} \cos \varphi_1 = \frac{x_1}{A} \\ \cos \varphi_2 = \frac{x_2}{A} \end{cases}$$

Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ x1 đến x2

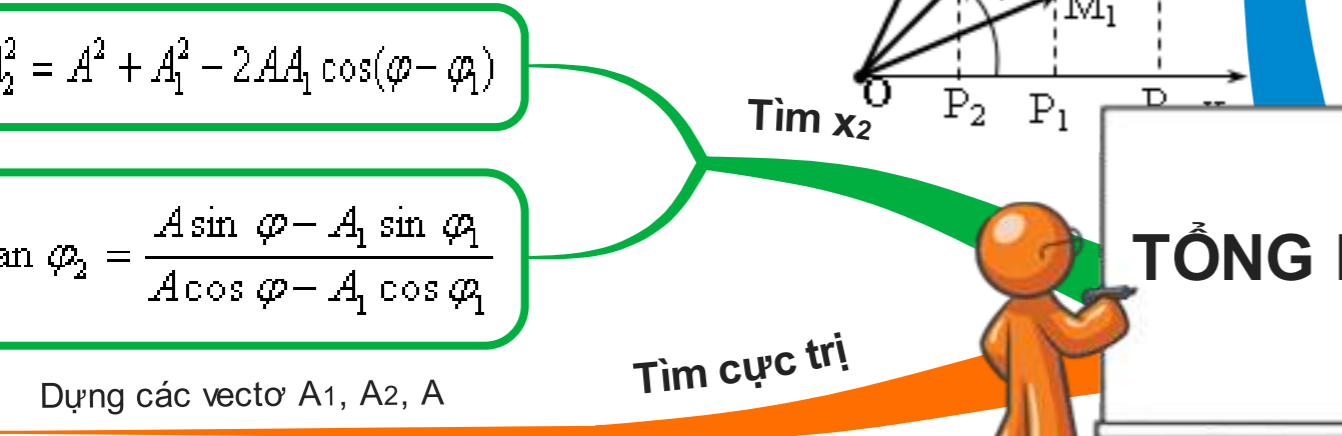
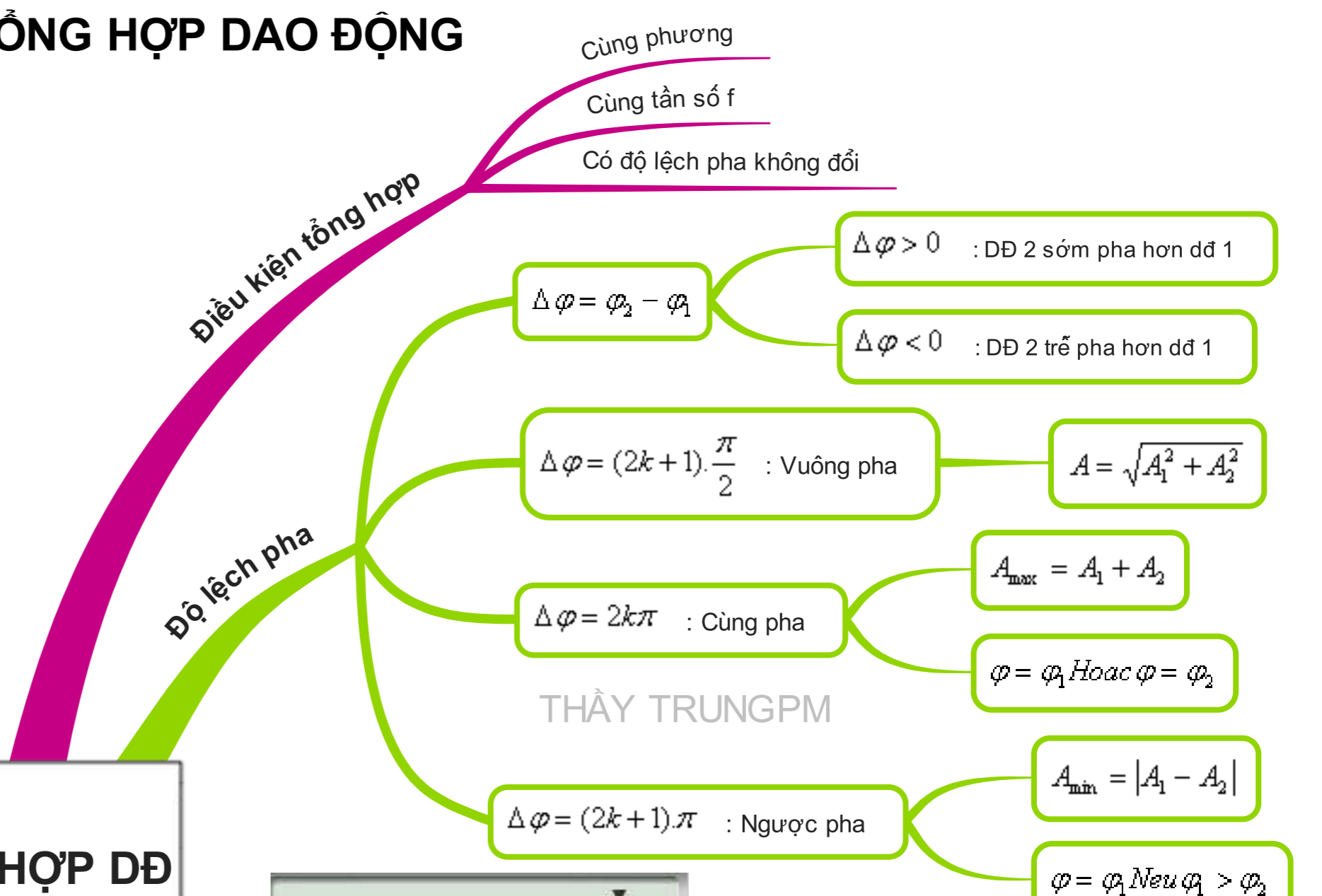
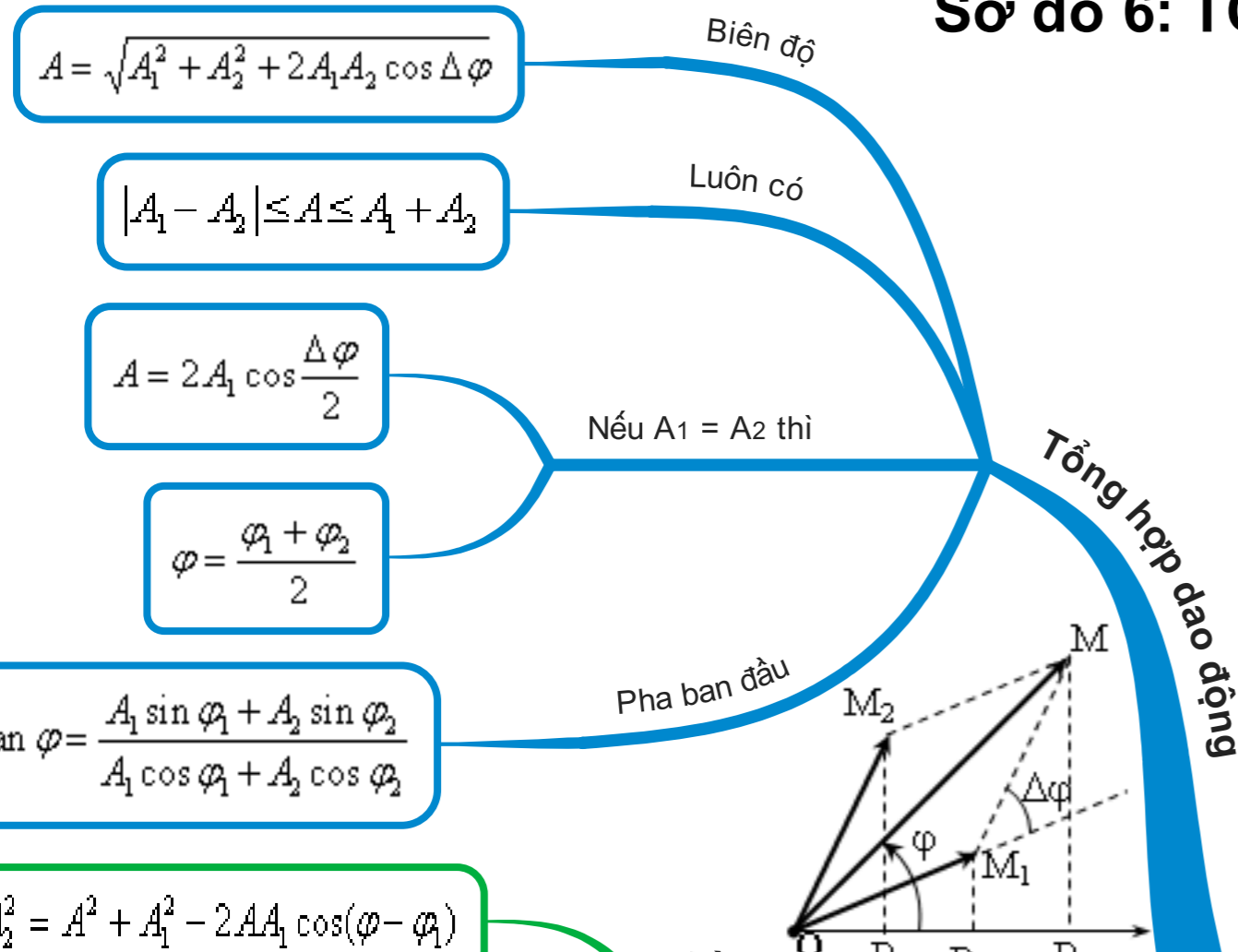
$$\Delta t = \frac{\Delta \varphi}{\omega} = \frac{|\varphi_2 - \varphi_1|}{\omega}$$

BẢNG TÍNH NHANH CÁC GIÁ TRỊ CỰC ĐẠI - CỰC TIỂU CỦA QUÃNG ĐƯỜNG

Δt	T/6	T/4	T/3	T/2	2T/3	3T/4	5T/6	T
S _{max}	A	A√2	A√3	2A	2A+A	2A+A√2	2A+A√3	4A
S _{min}	2A-A√3	2A-A√2	A	2A	4A-A√3	4A-A√2	3A	4A

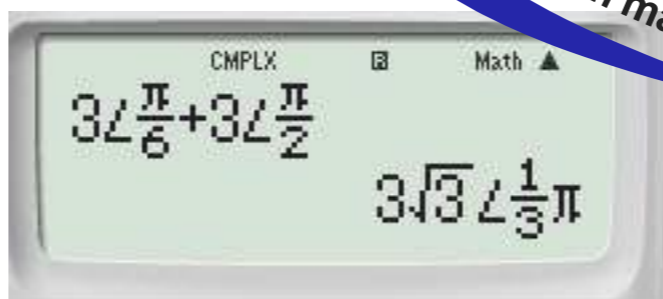
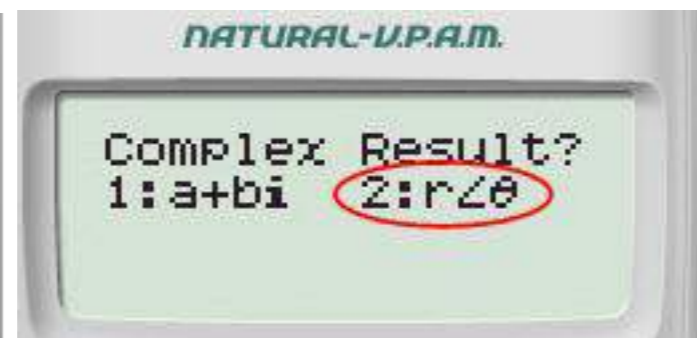
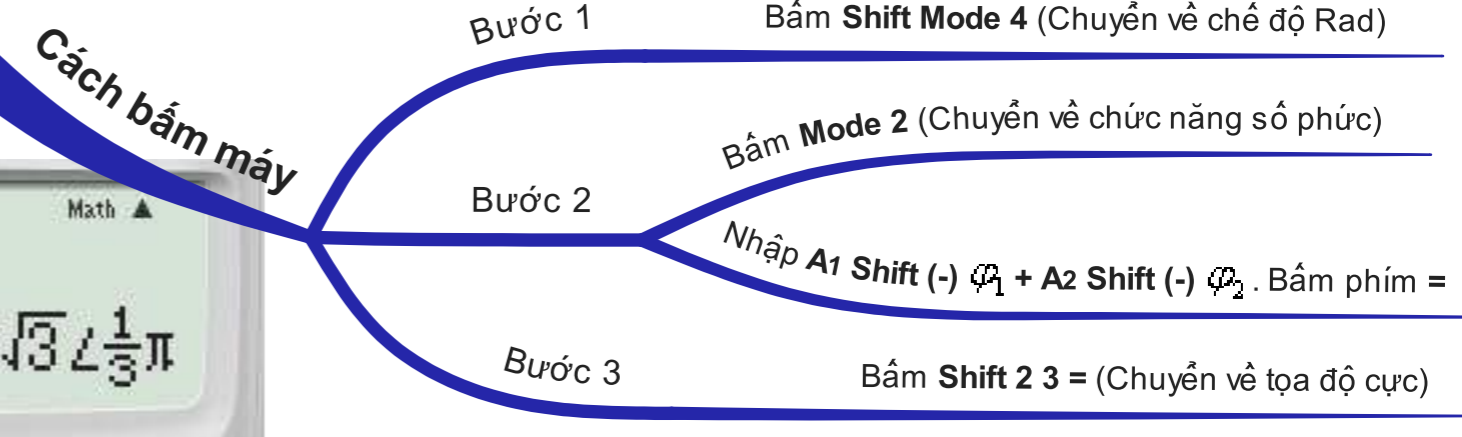
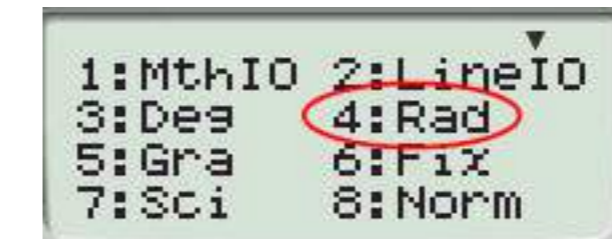


Sơ đồ 6: TỔNG HỢP DAO ĐỘNG



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

TỔNG HỢP ĐĐ



Sơ đồ 7: DAO ĐỘNG TẮT DẦN

ĐỘ TẮT DẦN

Dao động tắt dần

Vận tốc max trong T/2 đầu tiên

Biên độ dao động

Vật dừng lại

HT cộng hưởng

Cơ năng

Va chạm

Là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian

Nguyên nhân: do ma sát, do lực cản môi trường làm cơ năng giảm nên biên độ giảm.

Ma sát, độ nhớt, tần số càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh

$x_0 = \frac{\mu mg}{k}$ Khi Fhồi phục = Fcản

k : Độ cứng của lò xo, N/m
 μ : Hệ số ma sát

$S = A - x_0$

$v_{max} = \omega(A - x_0)$

$v_{max} = \sqrt{\frac{kA^2}{m} + \frac{m\mu^2 g^2}{k} - 2\mu gA}$
 Vmax khi thả nhẹ từ biên

$\Delta W = 1 - (1 - \Delta A\%)^2$

$\frac{\Delta W}{W} = 2 \frac{\Delta A_T}{A}$

$\frac{W_N}{W} = \left(\frac{A_N}{A}\right)^2$

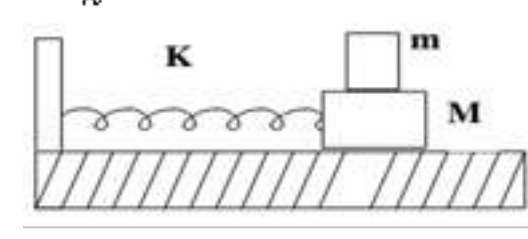
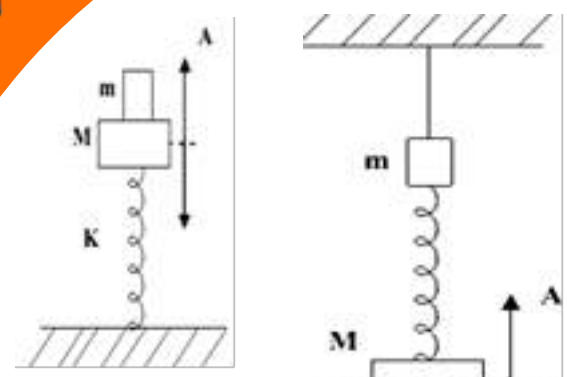
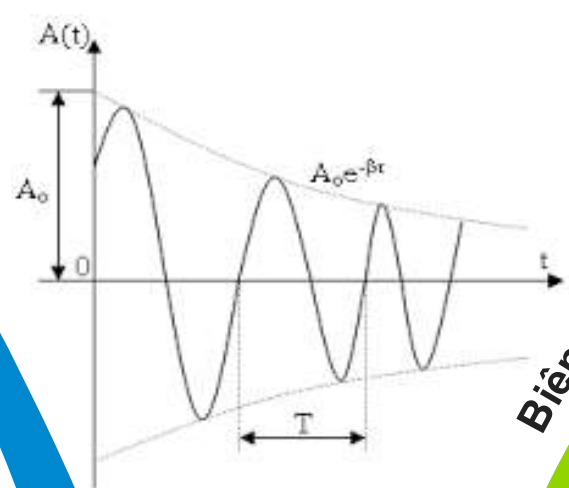
$P = \frac{\Delta W}{t} = \frac{W_0 - W_N}{N.T}$

$m_1.v_1 + m_2.v_2 = (m_1 + m_2).V$

$V = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$

$m_1.v_1 + m_2.v_2 = m_1.v_1' + m_2.v_2'$

$v_1' = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2 v_2}{m_1 + m_2}$ $v_2' = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1 v_1}{m_1 + m_2}$



Bị giảm sau nửa chu kì
 $\Delta A_T = \frac{2\mu mg}{k} = \frac{2\mu.g}{\omega^2}$

Bị giảm sau 1 chu kì
 $\Delta A_T = \frac{4\mu mg}{k} = \frac{4\mu.g}{\omega^2}$

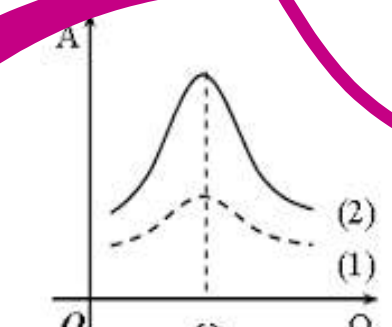
Bị giảm sau N chu kì
 $\Delta A_N = N.\Delta A_T = N.\frac{4\mu mg}{k}$

%A bị giảm sau N chu kì
 $H = \frac{\Delta A_N}{A} = \frac{A - A_N}{A}$

Thời gian dđ
 $\Delta t = N.T = \frac{A.k.T}{4\mu mg} = \frac{\pi\omega A}{2\mu g}$

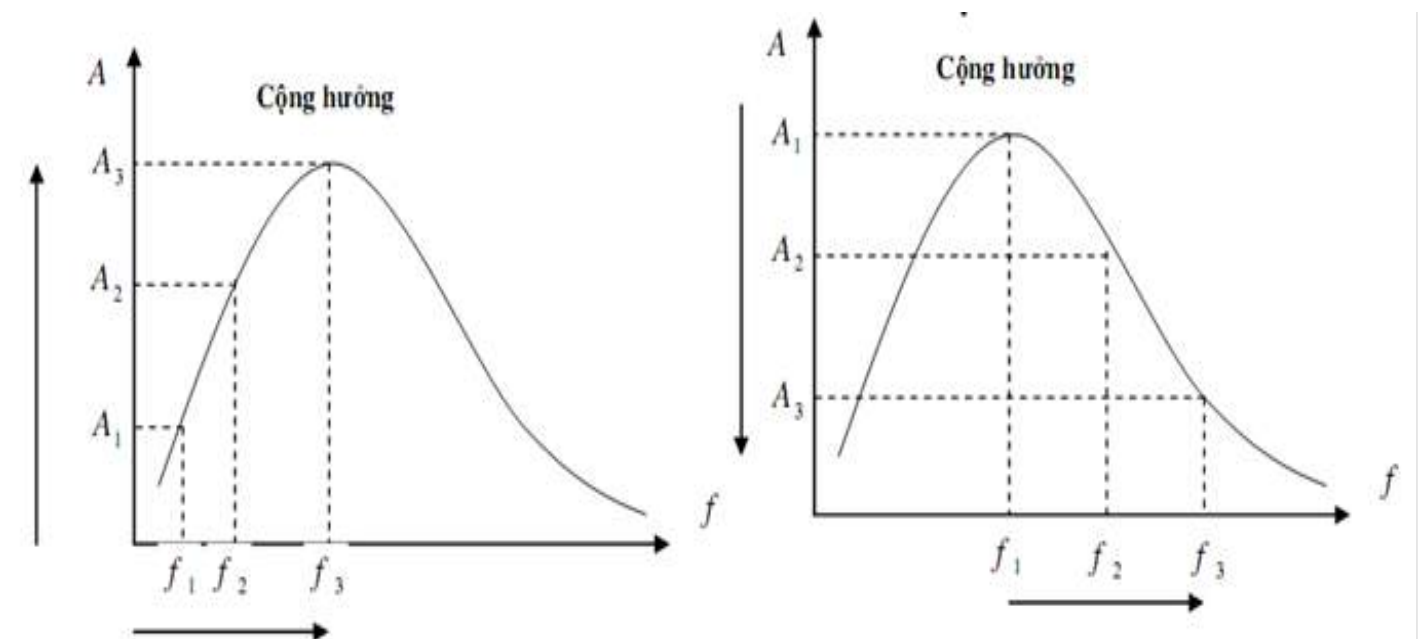
Số dđ N
 $N = \frac{A}{\Delta A} = \frac{A.k}{4\mu mg} = \frac{A.\omega^2}{4\mu g}$

Quãng đường
 $S = \frac{k.A^2}{2\mu mg} = \frac{\omega^2.A^2}{2\mu g}$



V của xe hoặc tàu khi cộng hưởng
 $v = \frac{S}{t}$

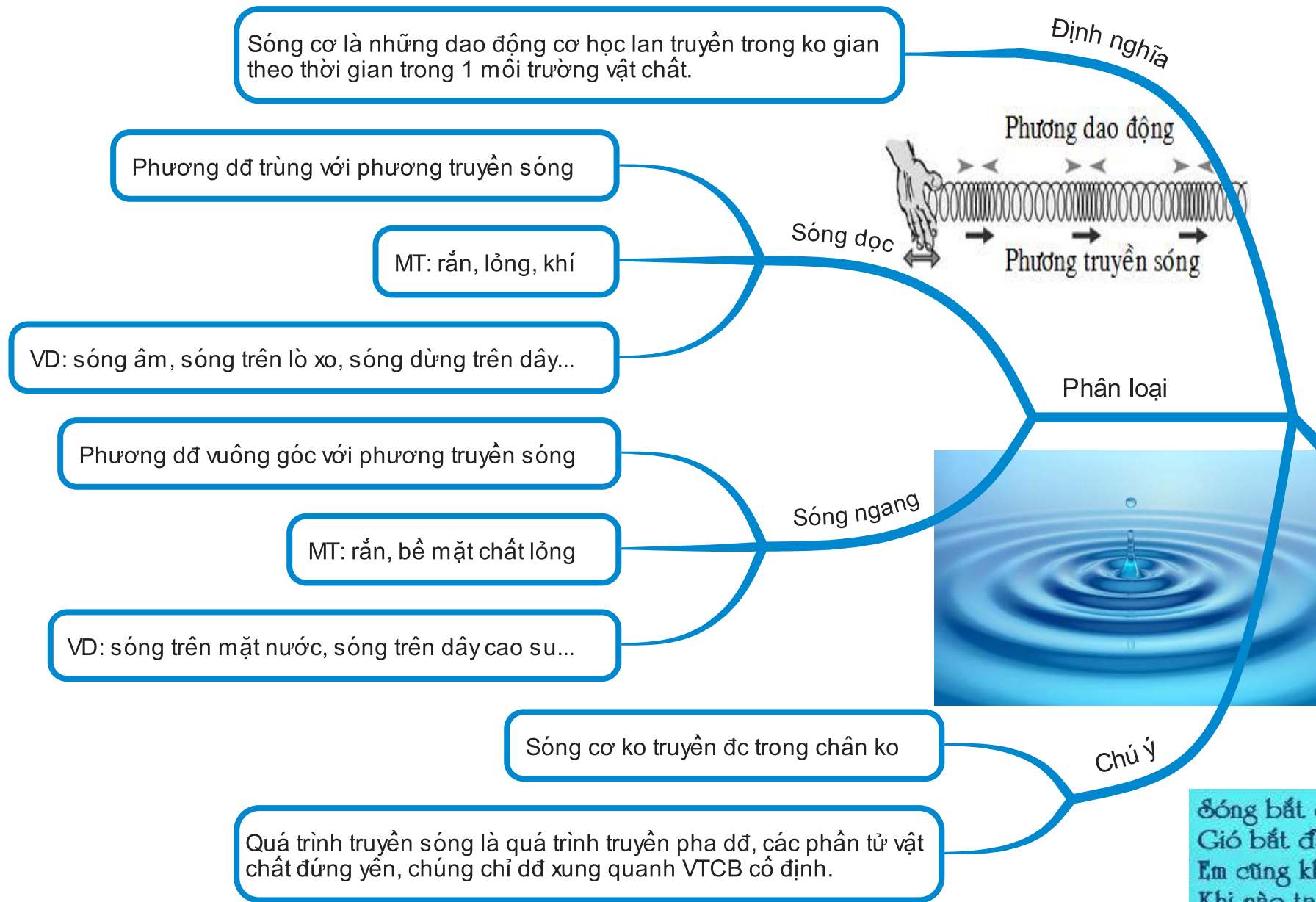
S: Khoảng cách giữa 2 lần xe bị xóc
 So sánh A, f trước và sau cộng hưởng



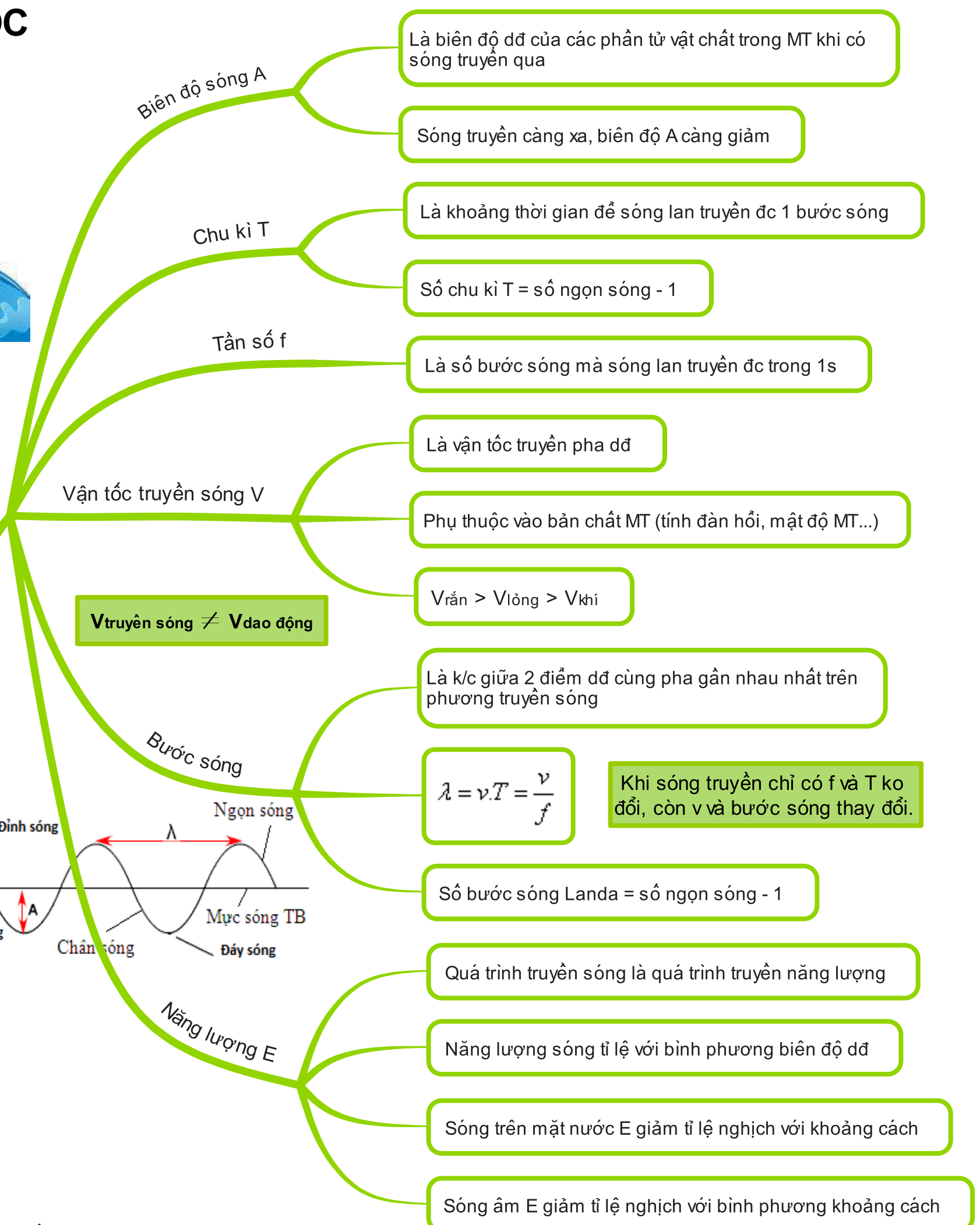
Sơ đồ 8: SÓNG CƠ HỌC

SÓNG CƠ HỌC

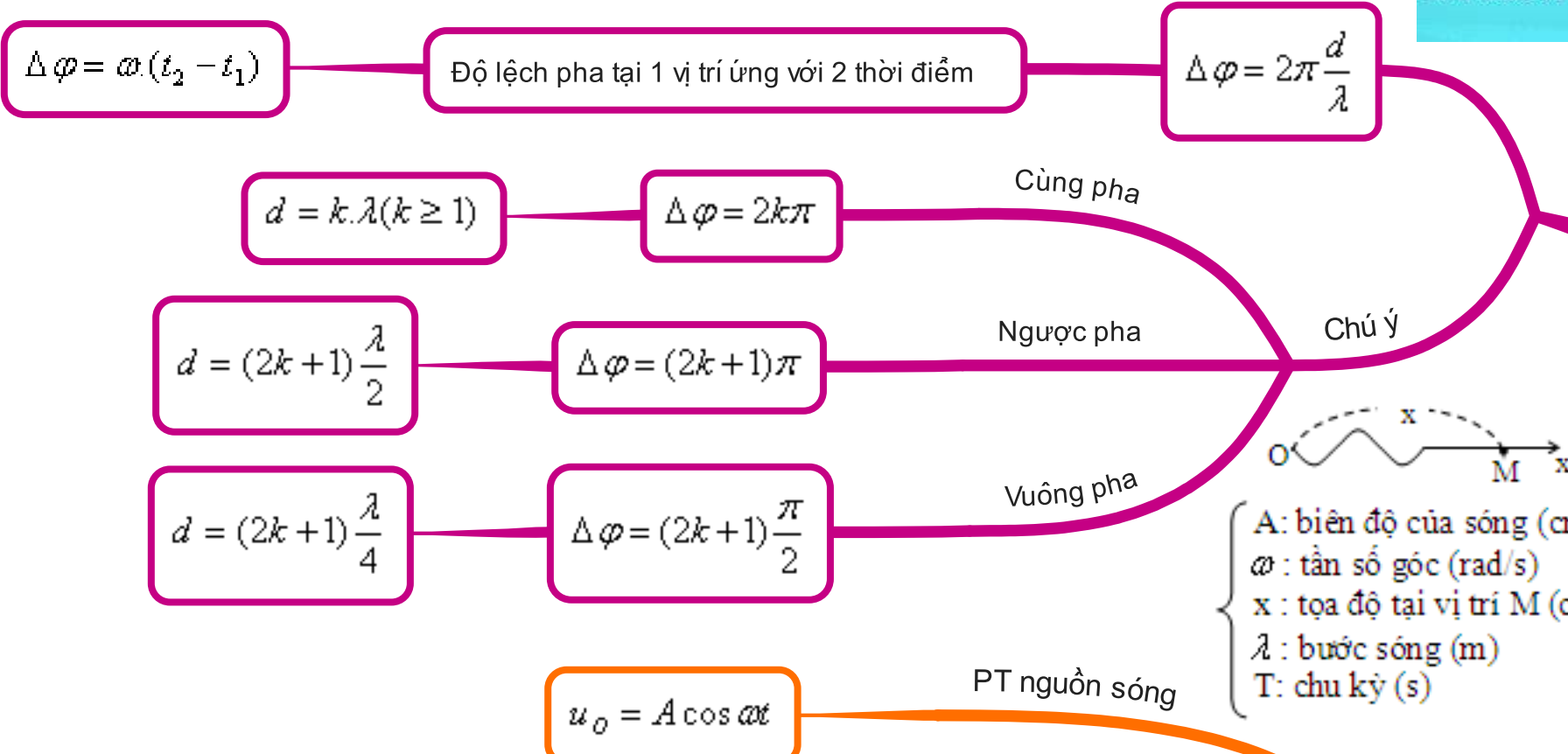
Khái niệm



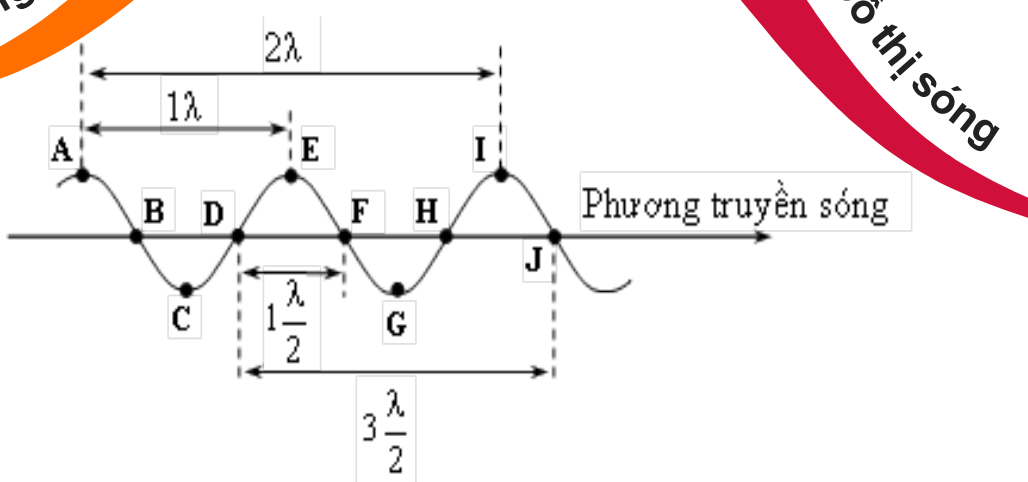
Các đại lượng đặc trưng



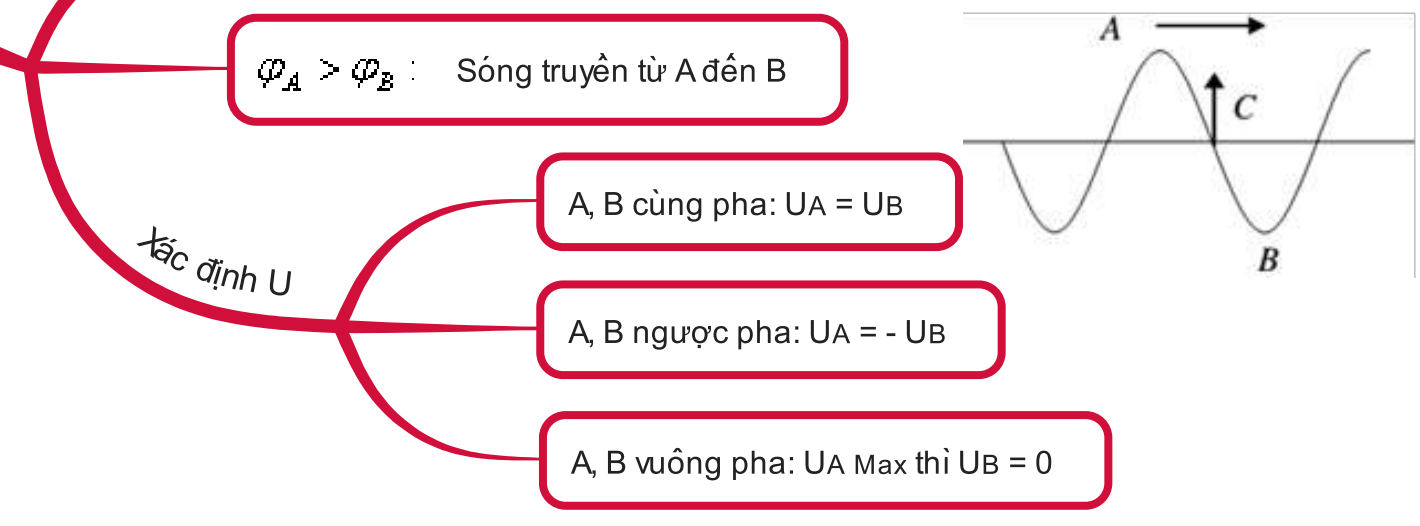
Độ lệch pha



Đồ thị sóng



Chiều truyền sóng



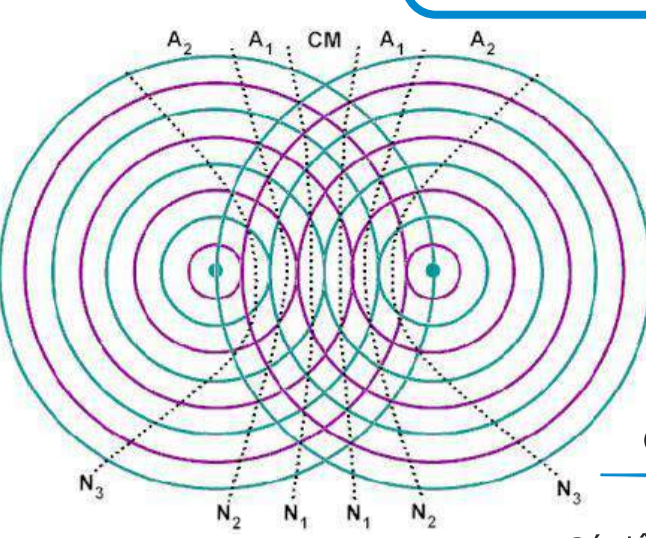
Chú ý:

Vận tốc truyền sóng là vận tốc truyền pha dao động $v = \lambda \cdot f = \frac{\lambda}{T}$

Vận tốc dao động là vận tốc của phần tử vật chất đđ xung quanh VTCB $v_{max} = \omega \cdot A$

Sơ đồ 9: GIAO THOA SÓNG

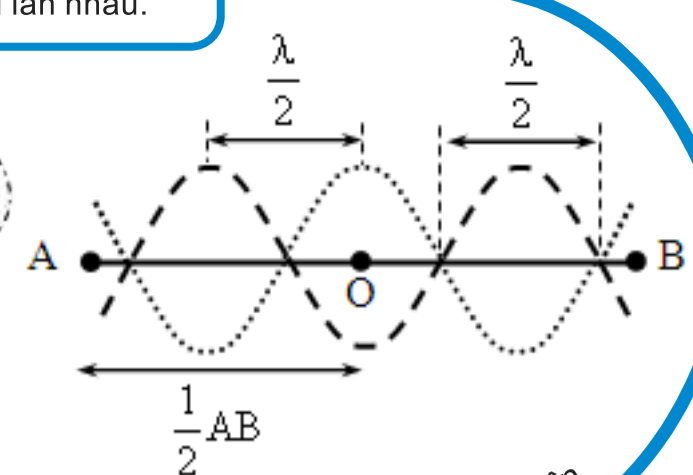
Là hiện tượng 2 sóng có cùng tần số và có độ lệch pha ko đổi khi gặp nhau tại 1 điểm có thể tăng cường hoặc triệt tiêu lẫn nhau.



Có cùng tần số
Có độ lệch pha ko đổi

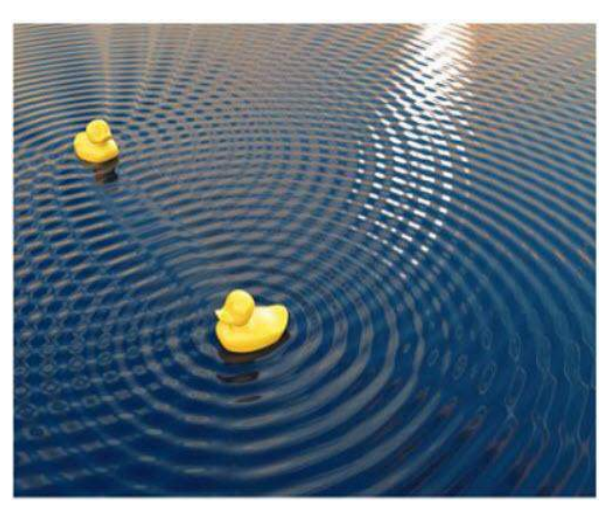
Phải là 2 sóng kết hợp

Định nghĩa



Điều kiện

Khái niệm



Số vân giao thoa

- 2 nguồn cùng pha
 - Cực đại: $n_{CD} = 2 \left[\frac{AB}{\lambda} \right] + 1$
 - Cực tiểu: $n_{CT} = 2 \left[\frac{AB}{\lambda} + \frac{1}{2} \right]$
- [x] → Lấy phần nguyên của x
VD: [5,3] = 5; [5,8] = 5; [5,99] = 5
- 2 nguồn ngược pha
 - Cực đại: $n_{CD} = 2 \left[\frac{AB}{\lambda} + \frac{1}{2} \right]$
 - Cực tiểu: $n_{CT} = 2 \left[\frac{AB}{\lambda} \right] + 1$
- 2 nguồn vuông pha: $n_{CD} = n_{CT}$
- Điều kiện: $-\frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{4} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{4}$

PT 2 nguồn A, B: $u = U_0 \cos \omega t$

PT do 2 nguồn truyền tới M: $u_{1M} = U_0 \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right)$, $u_{2M} = U_0 \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right)$

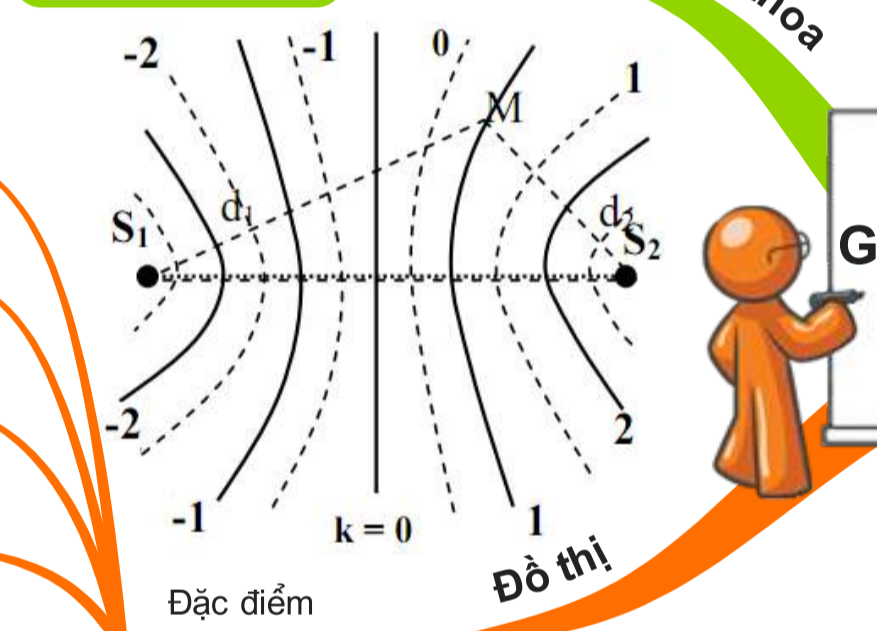
PT giao thoa: $u_M = u_{1M} + u_{2M}$

Điều kiện: $u_1 = u_2 = U_0 \cos(\omega t)$

Điều kiện giao thoa: $u_M = 2U_0 \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cdot \cos \left(\omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} \right)$

GIAO THOA SÓNG

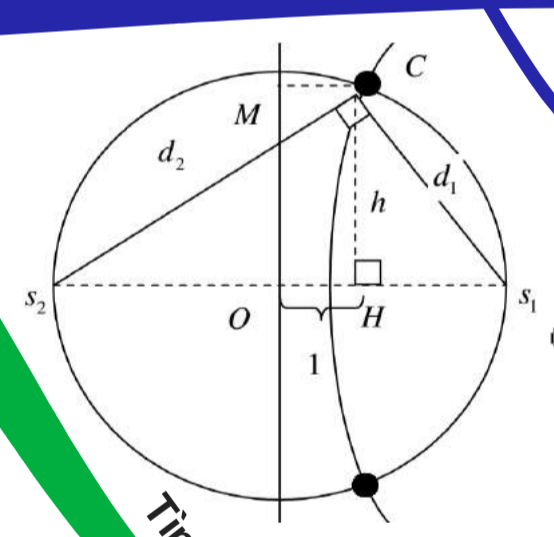
- Là các đường Hypebol nhận S1, S2 là tiêu điểm, ở giữa là đường thẳng
- Nếu 2 nguồn cùng pha → ở giữa là đường cực đại, $AM = 2U_0$
- Nếu 2 nguồn ngược pha → ở giữa là đường cực tiểu, $AM = 0$
- Nếu 2 nguồn vuông pha → ở giữa là đường có $AM = U_0 \cdot \sqrt{2}$
- Nếu 2 nguồn lệch pha $\pi/3$ → ở giữa là đường có $AM = U_0 \cdot \sqrt{3}$
- Nếu 2 nguồn lệch pha $2\pi/3$ → ở giữa là đường có $AM = U_0$



Đặc điểm

Đồ thị

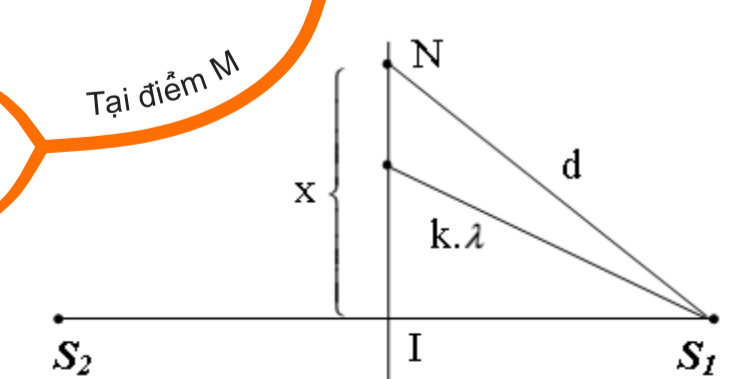
Cực trị giữa M, N



Tìm CD trên S1S2

- 2 nguồn cùng pha
 - Cực đại: $\Delta d_M < k\lambda < \Delta d_N$
 - Cực tiểu: $\Delta d_M < (k + \frac{1}{2})\lambda < \Delta d_N$
- 2 nguồn ngược pha
 - Cực đại: $\Delta d_M < (k + \frac{1}{2})\lambda < \Delta d_N$
 - Cực tiểu: $\Delta d_M < k\lambda < \Delta d_N$
- 2 nguồn vuông pha: $n_{CD} = n_{CT}$
- Điều kiện: $\Delta d_M < (k + \frac{1}{4})\lambda < \Delta d_N$

- Tính chất khoảng cách
 - K/c giữa 2 CD hoặc 2 CT liên tiếp là $\lambda/2$
 - K/c giữa CD và CT liên tiếp là $\lambda/4$
- Tại điểm M
 - $d_2 - d_1 = k\lambda \rightarrow M$ là cực đại thứ k
 - $d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda \rightarrow M$ là cực tiểu thứ (k + 1)
- Số CD, CT nằm trên đường tròn hoặc elip bằng 2 lần số CD, CT trong khoảng S1S2.
- Nếu điểm M nằm trên đường CD và giữa đường trung trực của S1S2 với M còn có n đường khác thì M nằm trên đường thứ k=n+1.

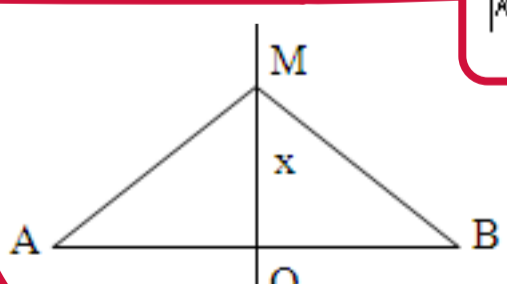
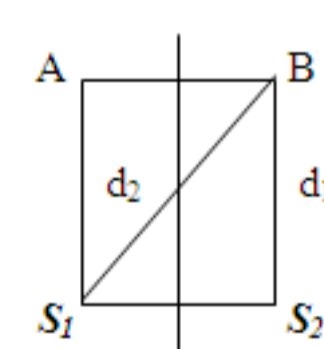


$d = \sqrt{x^2 + \left(\frac{S_1 S_2}{2} \right)^2}$

$\frac{S_1 S_2}{2\lambda} \leq k \leq \frac{d}{\lambda}$

Các BT khác

- CD trên AB: $|k| \leq \frac{AB \cdot (\sqrt{2} - 1)}{\lambda}$
- K/c ngắn nhất: $x_{\min} = \sqrt{d_{\min}^2 - \left(\frac{AB}{2} \right)^2}$
- $k_{\min} = \left[\frac{AB}{2\lambda} \right] + 1$
- $d_{\min} = k_{\min} \cdot \lambda$

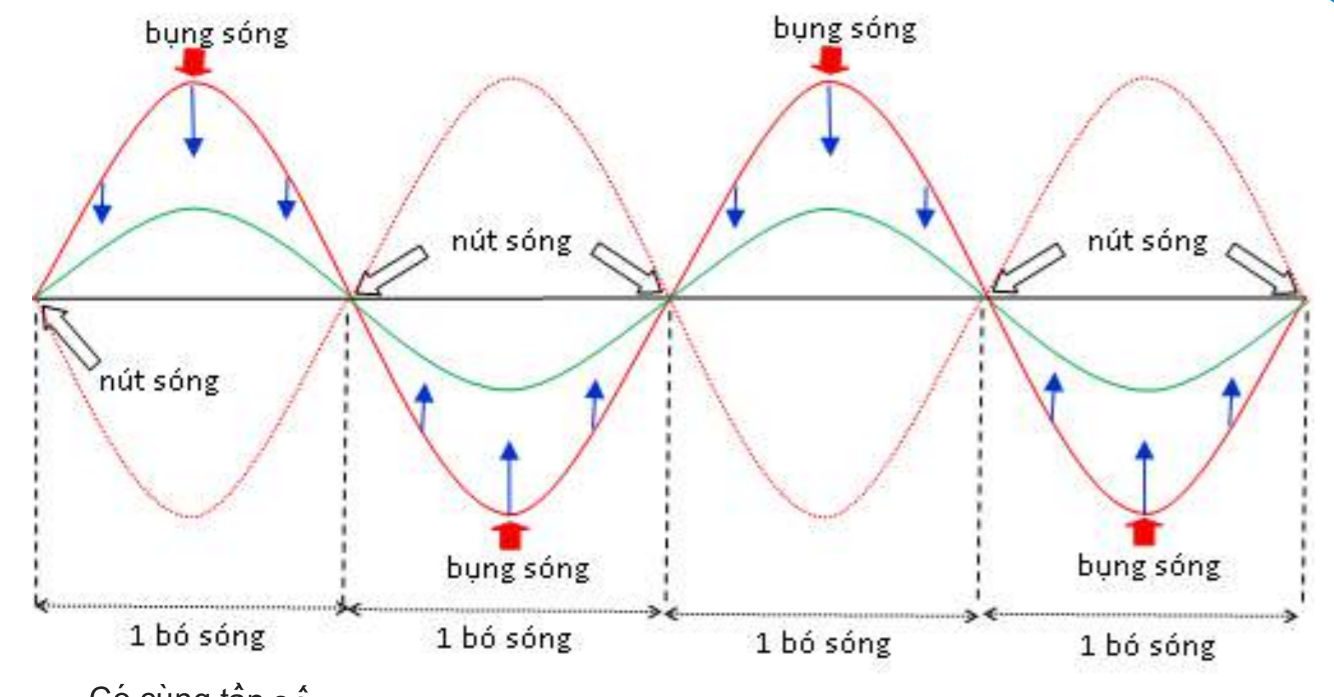


K/c ngắn nhất

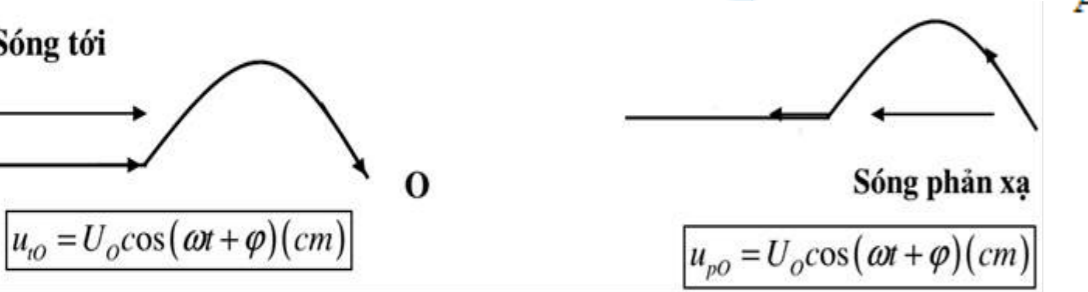
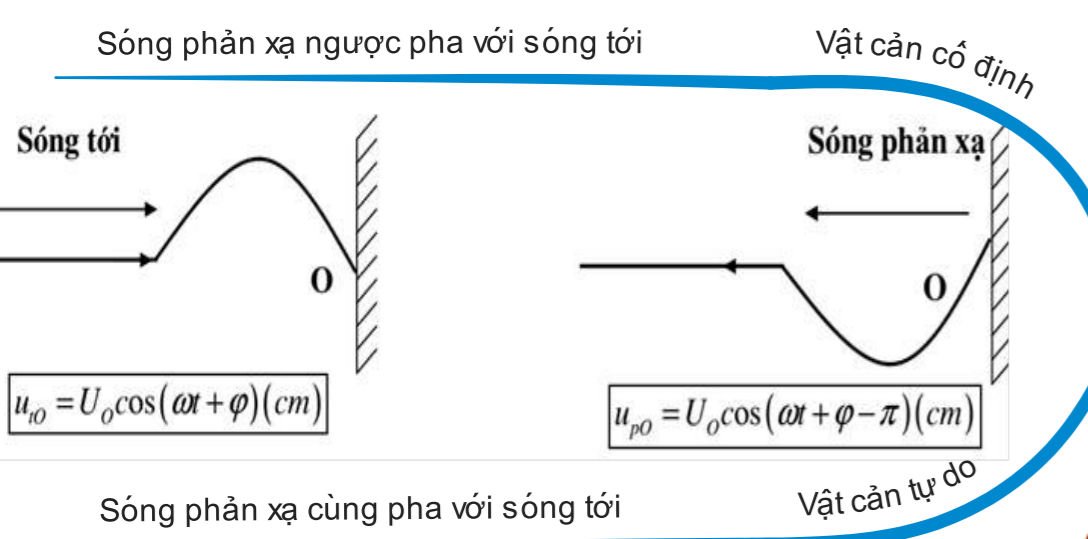
- Cùng pha 2 nguồn: $\begin{cases} d_2 - d_1 = (2k+1)\lambda \\ d_2 + d_1 = S_1 S_2 \\ 0 < d_1, d_2 < S_1 S_2 \end{cases}$
- Ngược pha 2 nguồn: $\begin{cases} d_2 - d_1 = 2k\lambda \\ d_2 + d_1 = S_1 S_2 \\ 0 < d_1, d_2 < S_1 S_2 \end{cases}$
- Cùng pha với 1 nguồn
 - Cùng pha nguồn 1: $\begin{cases} d_2 - d_1 = (2k+1,5)\lambda \\ d_2 + d_1 = S_1 S_2 \\ 0 < d_1, d_2 < S_1 S_2 \end{cases}$
 - Cùng pha nguồn 2: $\begin{cases} d_2 - d_1 = (2k+0,5)\lambda \\ d_2 + d_1 = S_1 S_2 \\ 0 < d_1, d_2 < S_1 S_2 \end{cases}$

Sơ đồ 10: SÓNG DỪNG

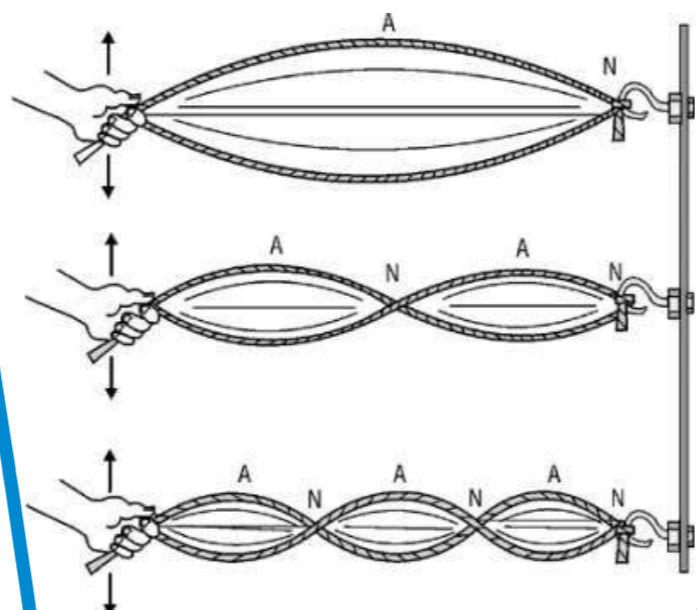
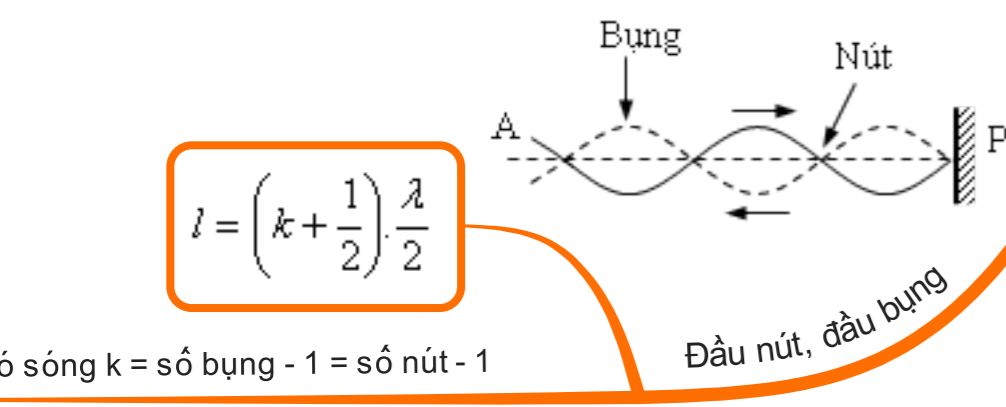
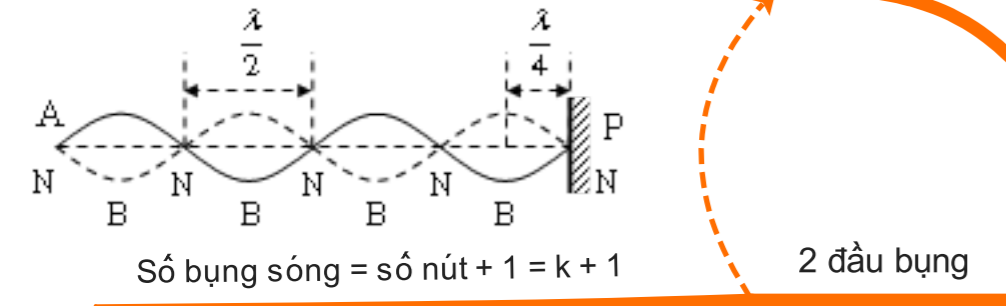
Định nghĩa
Sóng dừng là sóng có các nút và bụng cố định trong ko gian, nó là sự giao thoa giữa sóng tới và sóng phản xạ.



Phải là 2 sóng kết hợp
Có độ lệch pha ko đổi



$l = k \cdot \frac{\lambda}{2}$
Số bó sóng k = số bụng sóng = số nút - 1

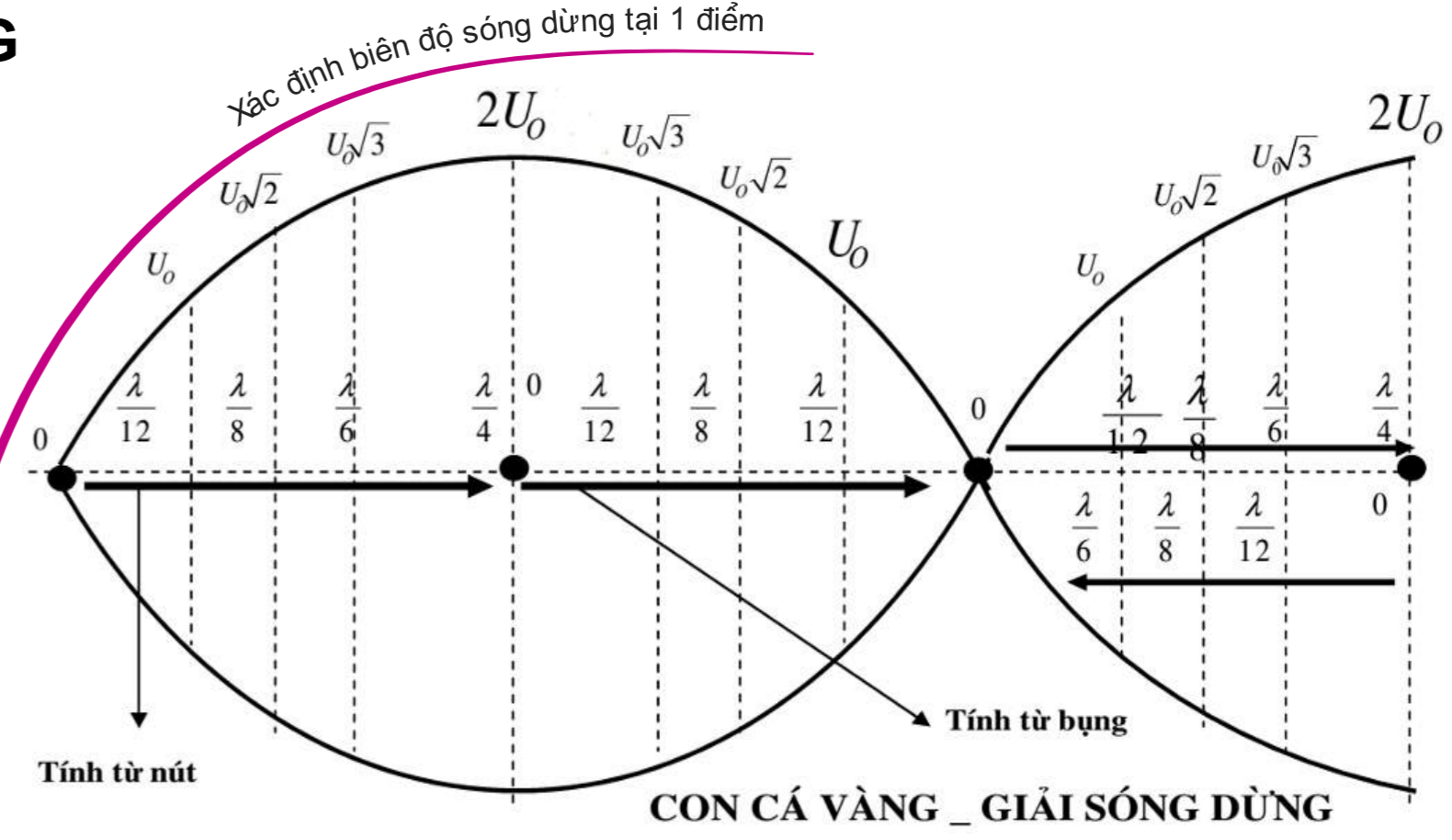


Khái niệm

SÓNG DỪNG

Các bài toán

Chú ý



Biên độ tại điểm M

- M cách nút 1 khoảng d: $A_M = 2U_0 \left| \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \right|$
- M cách bụng 1 khoảng d: $A_M = 2U_0 \left| \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \right|$

Tần số f1 có n1 bụng sóng

- f2 có n2 bụng sóng: $\frac{f_1}{n_1} = \frac{f_2}{n_2}$
- Tăng thêm delta f có n2 bụng sóng: $f_1 = \frac{n_1 \Delta f}{n_2 - n_1}$
- Giảm bớt delta f có n2 bụng sóng: $f_1 = \frac{n_1 \Delta f}{n_1 - n_2}$

Nếu dòng điện có tần số là f thì dây sẽ rung với tần số là 2f

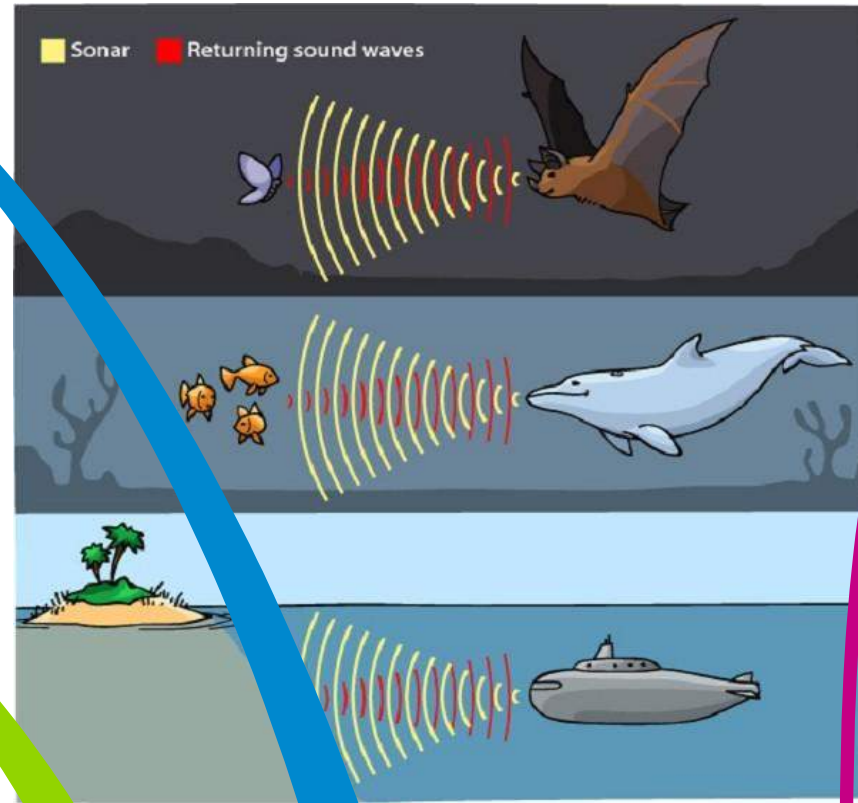
Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng $f_{min} = f_1 - f_2$

Điểm M, N, P dao động cùng biên độ.
+M, N ngược pha (đối xứng qua nút).
+N, P cùng pha (đối xứng qua bụng)

- Nút là điểm ko dao động
- Bụng là điểm đđ với biên độ lớn nhất
- K/c giữa 2 nút hoặc 2 bụng liên tiếp: $\lambda/2$
- K/c giữa nút và bụng liên tiếp: $\lambda/4$
- Bề rộng bụng sóng là $4U_0$
- Điểm đầu dây đđ, điểm gắn với âm thoa được coi là nút sóng
- Khoảng thời gian giữa 2 lần dây căng ngang hoặc duỗi thẳng liên tiếp là $T/2$

Sơ đồ 11: SÓNG ÂM

SÓNG ÂM



Khái niệm

- Là những sóng cơ học lan truyền trong môi trường vật chất rắn, lỏng, khí
- Sóng âm là sóng dọc (chủ yếu truyền trong ko khí)
- Sóng âm ko truyền được trong chân ko
- Nguồn âm là những vật đđ phát ra âm

Bên nhận: Màng nhĩ rung theo sóng âm



Bên phát: Dùng lưới tạo ra sóng âm, phát vào không gian

Phân loại

- Âm nghe được có $f = 16 \rightarrow 20000\text{Hz}$
- Sóng hạ âm có $f < 16\text{Hz}$
- Sóng siêu âm có $f > 20000\text{Hz}$

Sự truyền âm

- Sóng âm truyền được trong rắn, lỏng, khí
- Tốc độ sóng âm phụ thuộc bản chất MT, nhiệt độ, áp suất...
- Khi nhiệt độ tăng thì tốc độ truyền âm cũng tăng
- Vrắn > Vlỏng > Vkhí
- Khi âm truyền sang MT khác thì f ko đổi
- Vật liệu cách âm: VD: bông, len, xốp
- Cách chống phản xạ âm: các bề mặt nhám



Đặc trưng vật lý

Tần số f

- f càng lớn âm càng cao \rightarrow âm bổng
- f càng nhỏ âm càng thấp \rightarrow âm trầm
- Nhạc âm: là âm có tần số xác định, đồ thị âm là đường sin. VD: tiếng đàn, sáo, kèn...
- Tạp âm: là âm có tần số ko xác định, đồ thị âm phức tạp. VD: tiếng xe chạy, tiếng ồn thi công...
- Âm cơ bản - Hòa âm:
 - 1 nhạc cụ phát ra âm có tần số f_0 thì cũng có khả năng phát ra âm có tần số $2f_0, 3f_0, \dots$
 - Âm có tần số f_0 là âm cơ bản
 - Âm có tần số $2f_0, 3f_0, \dots$ là các họa âm



Cường độ âm I (W/m²)

$$I = \frac{W}{S \cdot t} = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi R^2} \quad I_A \cdot R_A^2 = I_B \cdot R_B^2$$

Mức cường độ âm L(B, dB)

Trong ko gian: $S = 4\pi R^2$
 Trong mặt phẳng: $S = \pi R^2$

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

$$L_A - L_B = 10 \lg \frac{I_A}{I_B} = 10 \lg \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2 (dB)$$

Tai người nghe đc các âm từ 0 \rightarrow 130dB

Đồ thị đđ âm

- Tập hợp các họa âm gọi là phổ của nhạc âm hay đồ thị đđ âm
- Các âm có thể có cùng tần số nhưng đồ thị đđ âm lại khác nhau (khác A).

Đặc trưng sinh lí	Đặc trưng vật lí
Độ cao	f
Âm sắc	A, f
Độ to	L, f

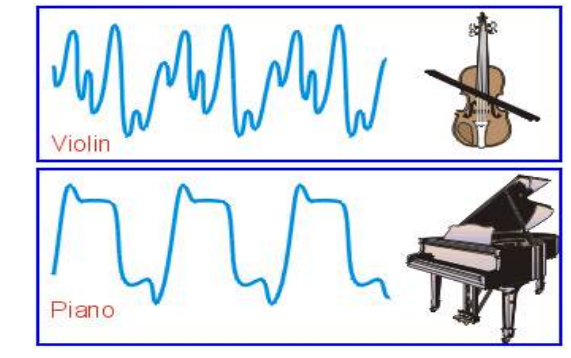
Các bài toán

Đo k/c

$$t_{kk} = \frac{L}{v_{kk}} \quad \text{: Trong ko khí}$$

$$t_r = \frac{L}{v_r} \quad \text{: Trên thanh ray}$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$$



Đặc trưng sinh lí

- Độ cao**
 - Đặc trưng cho tính trầm hay bổng của âm
 - Độ cao phụ thuộc vào f, ko phụ thuộc vào năng lượng âm
- Độ to**
 - Đặc trưng cho tính to hay nhỏ của âm
 - Độ to phụ thuộc vào f và mức cường độ âm
 - Ngưỡng nghe có L = 0dB; Ngưỡng đau có L = 130dB
- Âm sắc**
 - Đặc trưng cho sắc thái riêng của âm, giúp phân biệt 2 âm có cùng độ cao và độ to.
 - Âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị đđ âm (f, A)

Hiệu ứng Dop-Ple

- Nguồn âm đứng yên**
 - Lại gần nguồn âm sẽ nghe đc âm có tần số lớn hơn: $f' = \frac{v+v_M}{v} \cdot f$
 - Ra xa nguồn âm sẽ nghe đc âm có tần số bé hơn: $f' = \frac{v-v_M}{v} \cdot f$
- Máy thu đứng yên**
 - Lại gần người: $f' = \frac{v}{v-v_s} \cdot f$
 - Ra xa người: $f' = \frac{v}{v+v_s} \cdot f$



$$t_{roi} = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad \text{: Thời gian rơi}$$

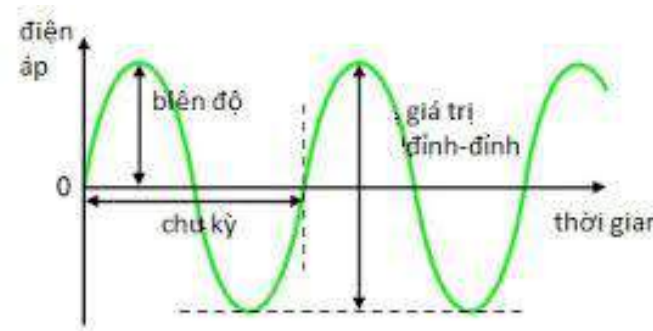
$$t_{am} = \frac{h}{v_{am}} \quad \text{: Thời gian p/xạ âm}$$

T (N): lực căng dây
 m (Kg/m): khối lượng dài của dây

Sơ đồ 12: ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Là dòng điện có chiều và cường độ biến thiên điều hòa theo thời gian.

Định nghĩa



Chu kỳ

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f} \text{ (s)}$$

Tần số

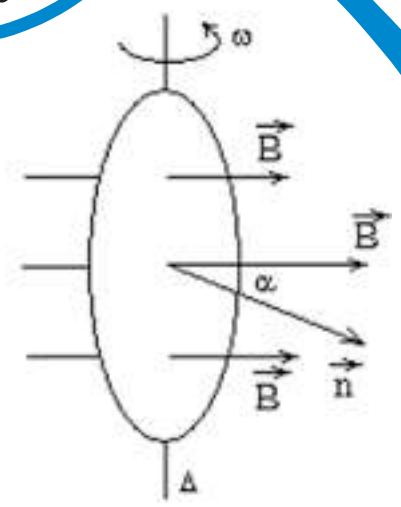
$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} \text{ (Hz)}$$

Chu kỳ

Tần số

Đại cương về dòng điện xoay chiều

- $1\mu F = 10^{-6} F$
- $1nF = 10^{-9} F$
- $1pF = 10^{-12} F$
- $1mH = 10^{-3} H$
- $1K\Omega = 10^3 \Omega$
- $1KW = 10^3 W$
- $1KWh = 3,6 \cdot 10^6 J$
- $1J = 0,24 Cal$



Cách tạo dòng điện xoay chiều

Nguyên tắc

Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ

Máy phát 1 pha

$$f = \frac{n \cdot p}{60} \text{ (Hz)}$$

n : Tốc độ vòng quay (Vòng/phút)
 p : Số cặp cực (2 cuộn dây tạo thành 1 cặp cực)

Từ thông

$$\phi = \phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

Máy phát 3 pha

Suất điện động

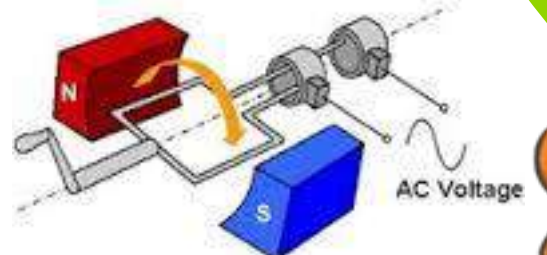
$$e = E_0 \cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2})$$

$$E_0 = \omega \cdot N \cdot B \cdot S$$

$$\phi_0 = N \cdot B \cdot S$$

e trễ pha hơn từ thông 1 góc 90 độ

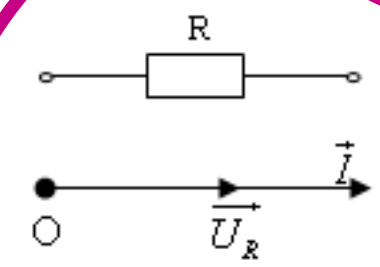
- B : Cảm ứng từ (T)
- N : Số vòng dây (Vòng)
- S : Diện tích vòng dây (m²)
- C : Điện dung tụ điện (F)
- L : Độ tự cảm (H)



ĐIỆN XOAY CHIỀU

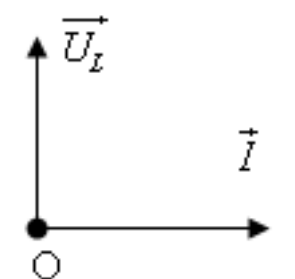
Các mạch điện cơ bản

Mạch chỉ có điện trở R



- Định luật Ôm: $U = I \cdot R$
- u cùng pha với i
- Công suất (W): $P = R \cdot I^2$
- Nhiệt lượng (J): $Q = P \cdot t = R \cdot I^2 \cdot t$

Mạch chỉ có cuộn cảm L

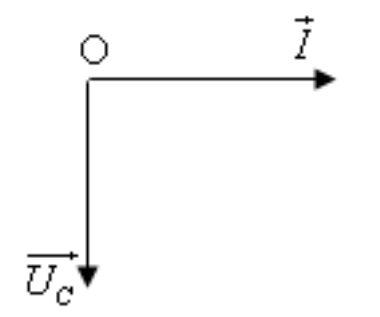


- Định luật Ôm: $U = I \cdot Z_L$
- Cảm kháng: $Z_L = \omega \cdot L$
- u sớm pha 90 độ so với i
- Công suất $P = 0$ (W)

Cảm kháng ngăn dòng cao tần nhưng không có tác dụng đối với dòng điện 1 chiều.
 Khi cho dòng 1 chiều đi qua thì cuộn dây có tác dụng như 1 điện trở

$$\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1$$

Mạch chỉ có tụ điện C



- Định luật Ôm: $U = I \cdot Z_C$
- Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$
- u trễ pha 90 độ so với i
- Công suất $P = 0$ (W)

Dung kháng ít ngăn dòng cao tần nhưng ngăn không cho dòng điện 1 chiều đi qua.

Quan hệ u, i

Biểu thức

$$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

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

Độ lệch pha

$\Delta \varphi > 0$ thì u sớm pha hơn i (Mạch có tính cảm kháng)

$\Delta \varphi < 0$ thì u trễ pha hơn i (Mạch có tính dung kháng)

$\Delta \varphi = 0$ thì u cùng pha với i (Mạch chỉ có R hoặc xảy ra cộng hưởng)

$$\Delta \varphi = |\varphi_u - \varphi_i|$$

Số lần i đổi chiều

Trong 1s đầu tiên

Các TH khác thì đổi 2f lần

Trong 1 chu kỳ đổi chiều 2 lần

Nếu $\varphi = 0$ hoặc π thì đổi chiều 2f - 1 lần

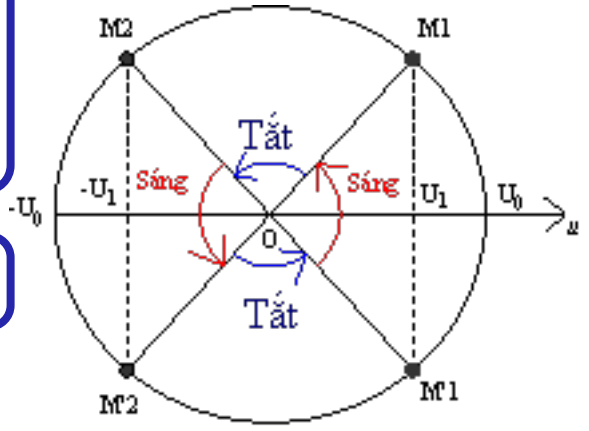
Thời gian sáng - tắt trong 1T

t sáng

$$t_s = \frac{4 \cdot \arccos \left| \frac{U}{U_0} \right|}{\omega}$$

t tối

$$t_{\text{Tắt}} = T - t_{\text{Sáng}}$$



Giá trị cực đại - hiệu dụng

Cường độ dòng điện

$$I_0 = I \cdot \sqrt{2}$$

Hiệu điện thế

$$U_0 = U \cdot \sqrt{2}$$

Suất điện động

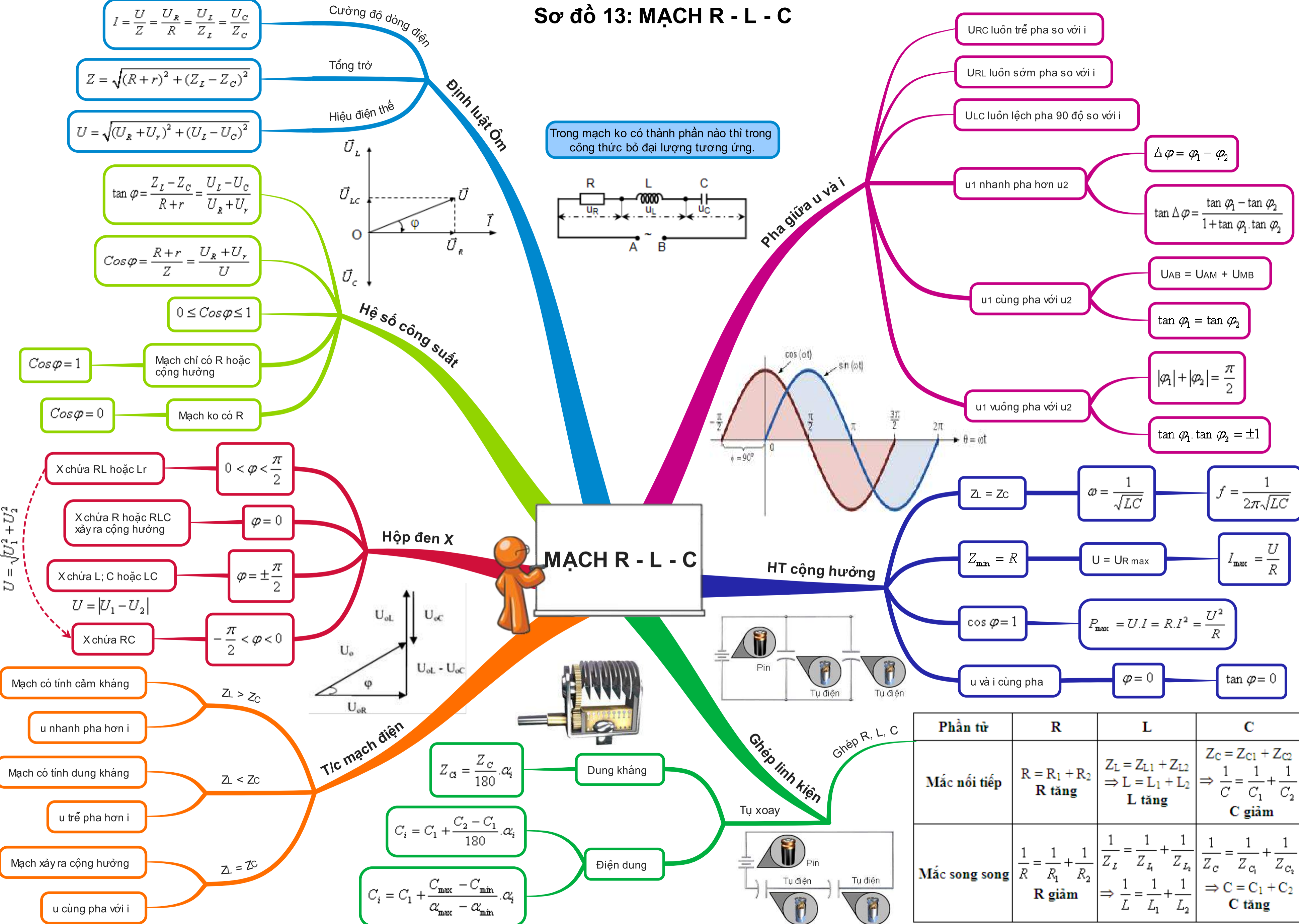
$$E_0 = E \cdot \sqrt{2} = \omega \cdot \phi_0$$

Số chỉ của các dụng cụ đo là giá trị hiệu dụng

Tính q

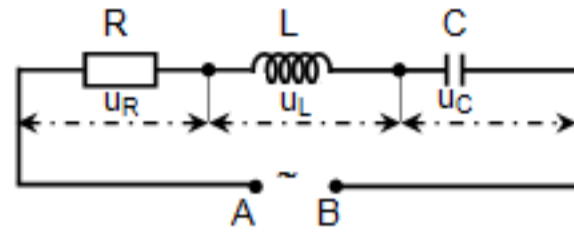
$$q = \int_{t_1}^{t_2} i dt$$

Sơ đồ 13: MẠCH R - L - C



Sơ đồ 14: CÔNG SUẤT

Trong mạch ko có thành phần nào thì trong công thức bỏ đại lượng tương ứng.



Hệ số công suất

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

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

$0 \leq \cos \varphi \leq 1$

- $\cos \varphi = 1$: Mạch chỉ có R hoặc cộng hưởng
- $\cos \varphi = 0$: Mạch ko có R

Có 2 giá trị của R cho cùng 1 P

NHÂN NĂNG LƯỢNG
1 2 3 4 5
NHIỀU SAO HƠN - TIẾT KIỆM HƠN

$$P = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$$

$$\begin{cases} R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P} \\ R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2 \end{cases}$$

$$P_{\max} = \frac{U^2}{2\sqrt{R_1 R_2}}$$

Thay đổi R để Pmax

TIẾT KIỆM ĐIỆN MỘT THÓI QUEN CẦN THIẾT

$$\begin{cases} \tan \varphi = 1 \\ \cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \varphi = \pm \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z = (R+r)\sqrt{2} \\ U = (U_R + U_r)\sqrt{2} \\ R+r = |Z_L - Z_C| \end{cases}$$

$$\begin{cases} P_{\max} = \frac{U^2}{2(R+r)} \\ P_{\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} \end{cases}$$

Đồ thị công suất phụ thuộc vào R

CÔNG SUẤT

Công suất

Công suất tức thời

$$\begin{cases} i = I_0 \cos(\omega t) \\ u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

$$\begin{cases} p = ui \\ p = UI \cos \varphi + UI \cos(2\omega t + \varphi) \end{cases}$$

p biến thiên với chu kì T/2

Thời gian trong 1 chu kì mạch thực hiện công âm

$$t = \frac{2\varphi}{\omega}$$

Công suất trung bình

$$\begin{cases} P = UI \cos \varphi = (R+r)I^2 \\ P = \frac{(R+r)U^2}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} \end{cases}$$

Công suất trên điện trở

$$\begin{cases} P_R = R I^2 = \frac{U^2 R}{Z^2} \\ P_r = r I^2 = \frac{U^2 r}{Z^2} \end{cases}$$

Không tiêu thụ công suất

Mạch chỉ có L; C hoặc LC



HT cộng hưởng

Pmax do cộng hưởng

$$\begin{cases} P_{\max} = UI = (R+r)I^2 \\ P_{\max} = \frac{U^2}{R+r} \end{cases}$$

- $Z_L = Z_C \rightarrow \varphi = \frac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- $Z_{\min} = R \rightarrow U = U_R \max \rightarrow I_{\max} = \frac{U}{R}$
- $\cos \varphi = 1 \rightarrow \tan \varphi = 0 \rightarrow u$ và i cùng pha

Trường hợp thay đổi L, C hoặc f để Pmax xem trong sơ đồ 15

Mắc bù tụ để Pmax

Mắc // $C_b = C_1 + C_2$

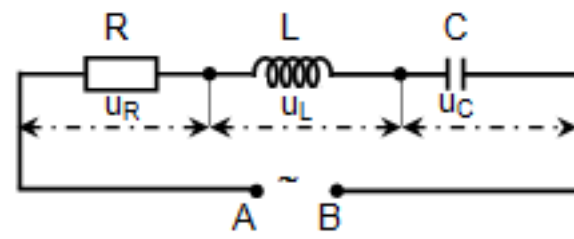
Mắc nối tiếp $C_b = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$

$Z_L < Z_C$ để xảy ra cộng hưởng cần giảm $Z_C \rightarrow$ Mắc song song

$Z_L > Z_C$ để xảy ra cộng hưởng cần tăng $Z_C \rightarrow$ Mắc nối tiếp



Sơ đồ 15: CỰC TRỊ L; C; f



Khi L; C; f; w thay đổi để UR max; UL min = 0 → Cộng hưởng

Thay đổi C để UR max; UL max → Cộng hưởng

Thay đổi L để UR max; UC max → Cộng hưởng

CỰC TRỊ L; C; f

Cộng hưởng

$L = \frac{1}{\omega^2 C}$

- $I_{max}; Z_{min} = R; Z_L = Z_C$
- $U = U_R max; U_C max; U_{RC} max$
- P_{max}
- u và i cùng pha
- $\tan \varphi = 0$
- $\cos \varphi = 1$
- UL sớm pha 90 độ so với uAB

UL max

$$\begin{cases} Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \\ U_{Lmax} = \frac{U \cdot \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} \end{cases}$$

URL max

Để URL ko phụ thuộc R thì

$$\begin{cases} Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{4R^2 + Z_C^2}}{2} \\ U_{RLmax} = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_C^2} - Z_C} \end{cases}$$

$Z_C = 2Z_L$

Có 2 giá trị của L để

- UL max: $L = \frac{2L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2}$
- Pmax: $L = \frac{L_1 + L_2}{2}$
- Cùng công suất: $Z_C = \frac{Z_{L1} + Z_{L2}}{2}$

Có 2 giá trị của f để

- Cùng UL: $\omega = \frac{\sqrt{2} \cdot \omega_1 \cdot \omega_2}{\sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}}$
- Cùng UC: $\omega = \sqrt{\frac{\omega_1^2 + \omega_2^2}{2}}$

Trong mạch ko có thành phần nào thì trong công thức bỏ đại lượng tương ứng.

Cộng hưởng

$C = \frac{1}{\omega^2 L}$

- $I_{max}; Z_{min} = R; Z_L = Z_C$
- $U = U_R max; U_L max; U_{RL} max$
- P_{max}
- u và i cùng pha
- $\cos \varphi = 1$
- $\tan \varphi = 0$
- UC trễ pha 90 độ so với uAB



UC max

$$\begin{cases} Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \\ U_{Cmax} = \frac{U \cdot \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} \end{cases}$$

URC max

Để URC ko phụ thuộc R thì

$$\begin{cases} Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2} \\ U_{RCmax} = \frac{2U \cdot R}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L} \end{cases}$$

$Z_L = 2Z_C$

Có 2 giá trị của C để

- UC max: $C = \frac{C_1 + C_2}{2}$
- Pmax: $C = \frac{2C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$
- Cùng công suất: $Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2}$

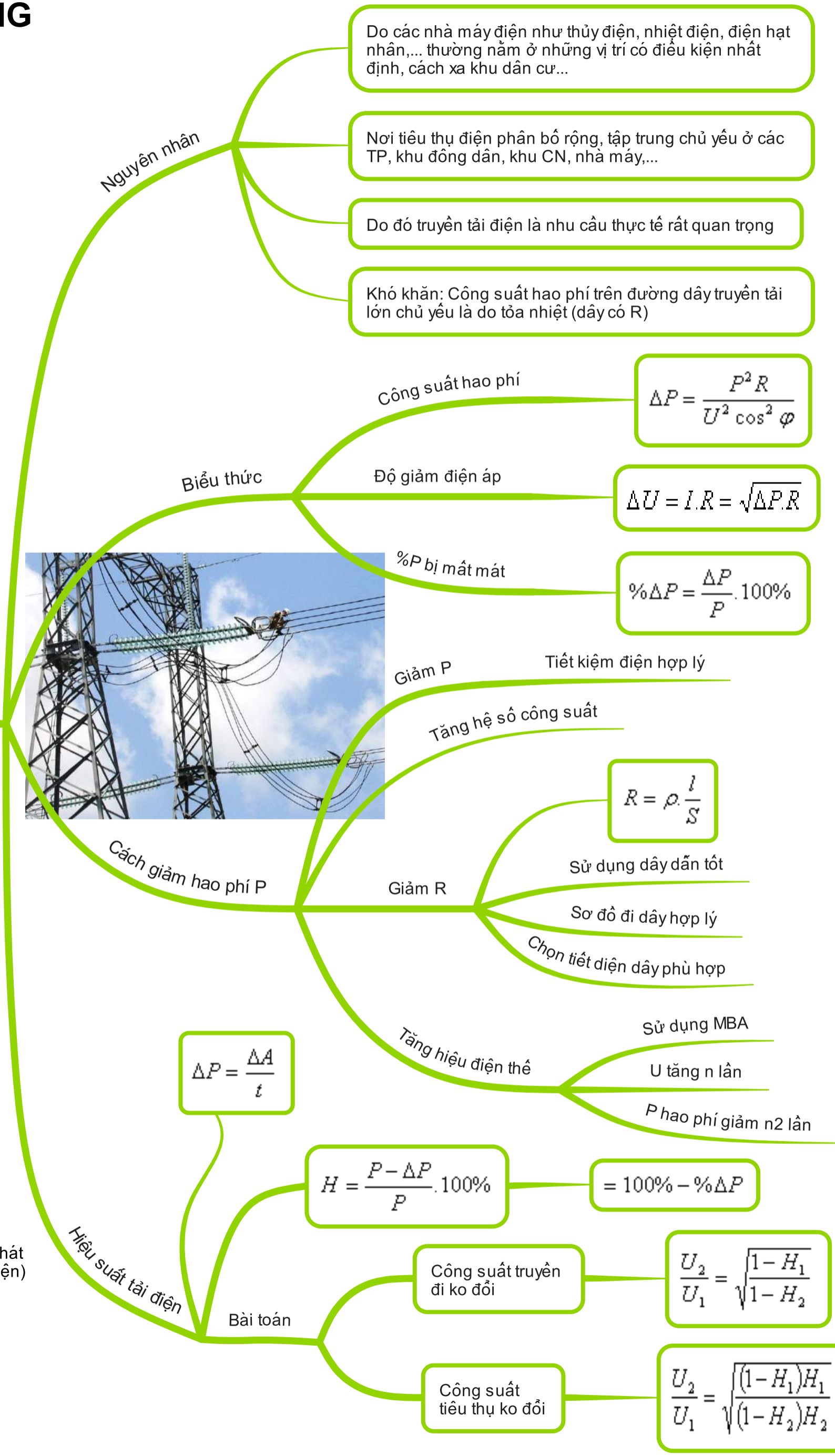
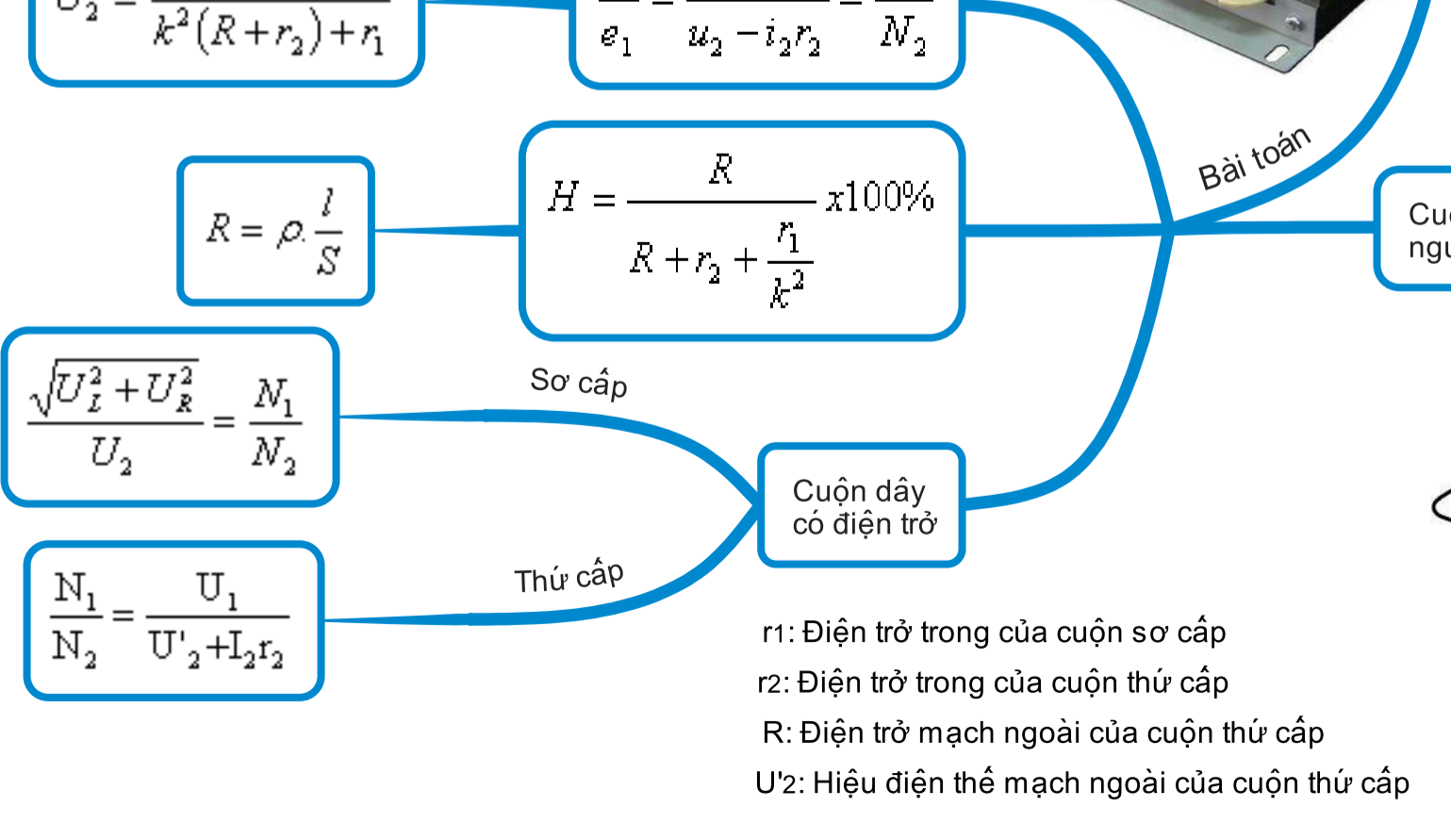
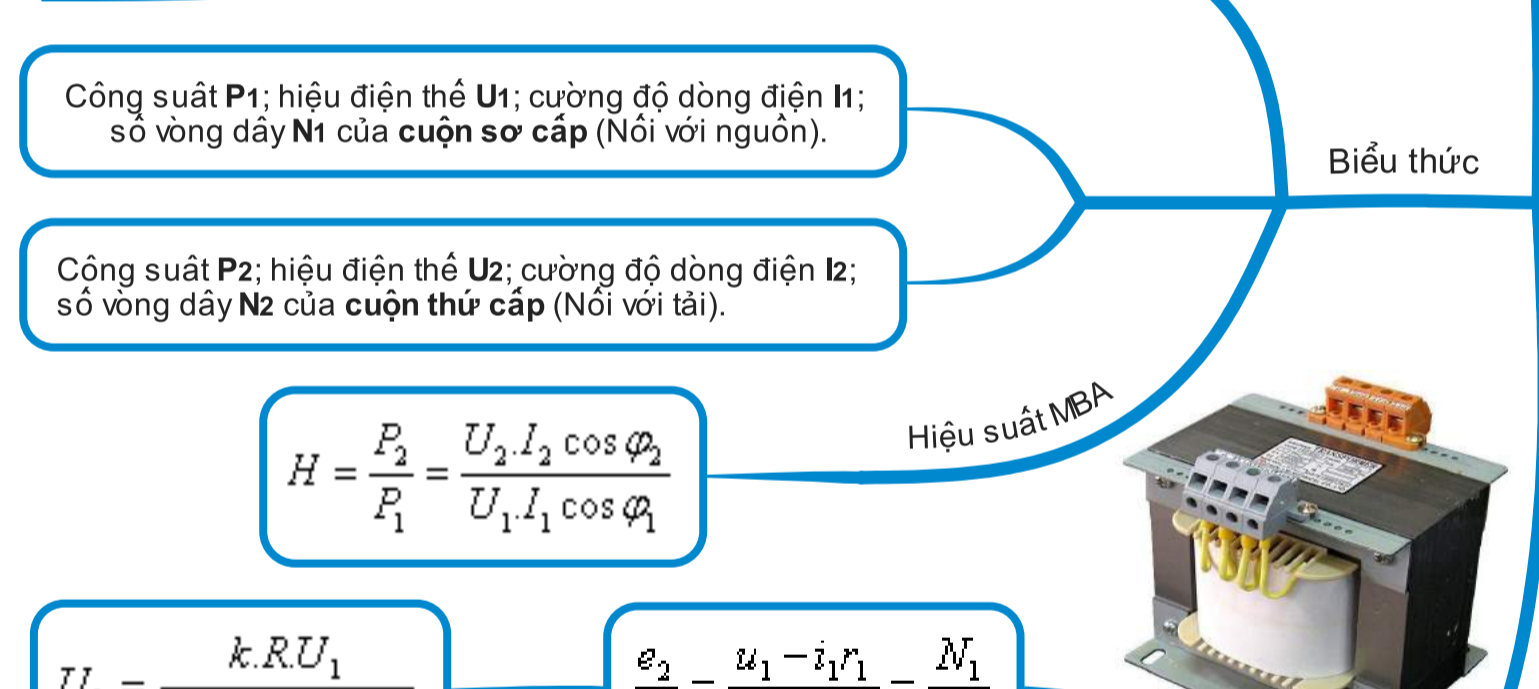
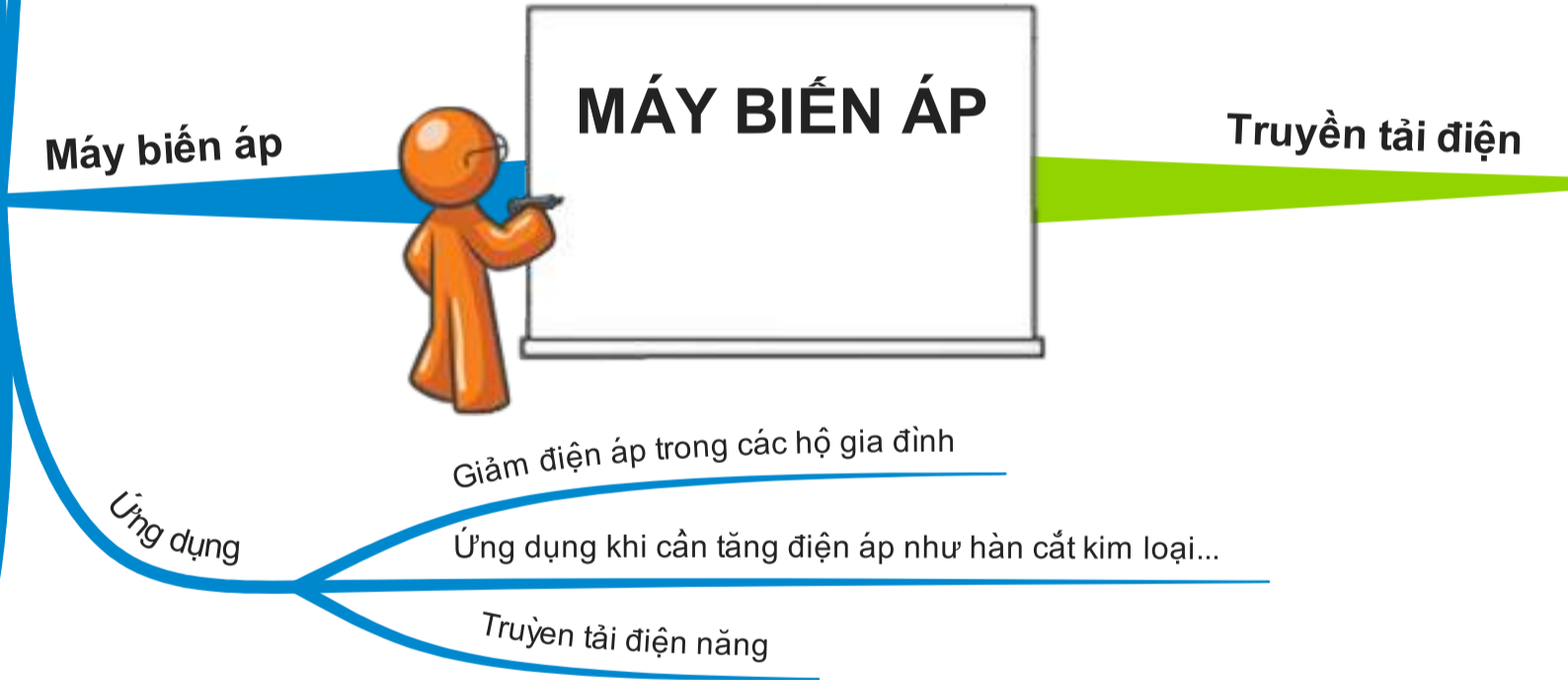
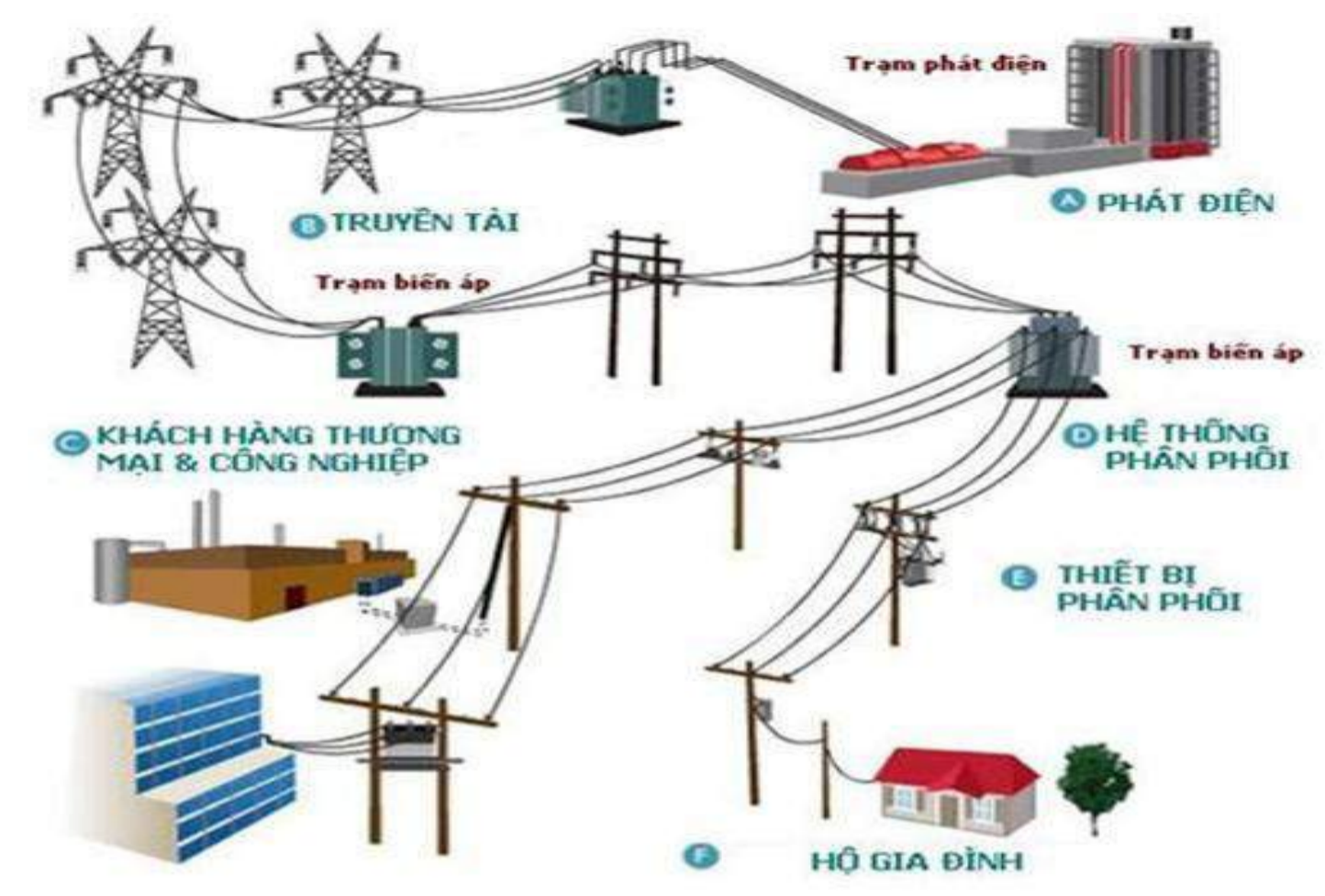
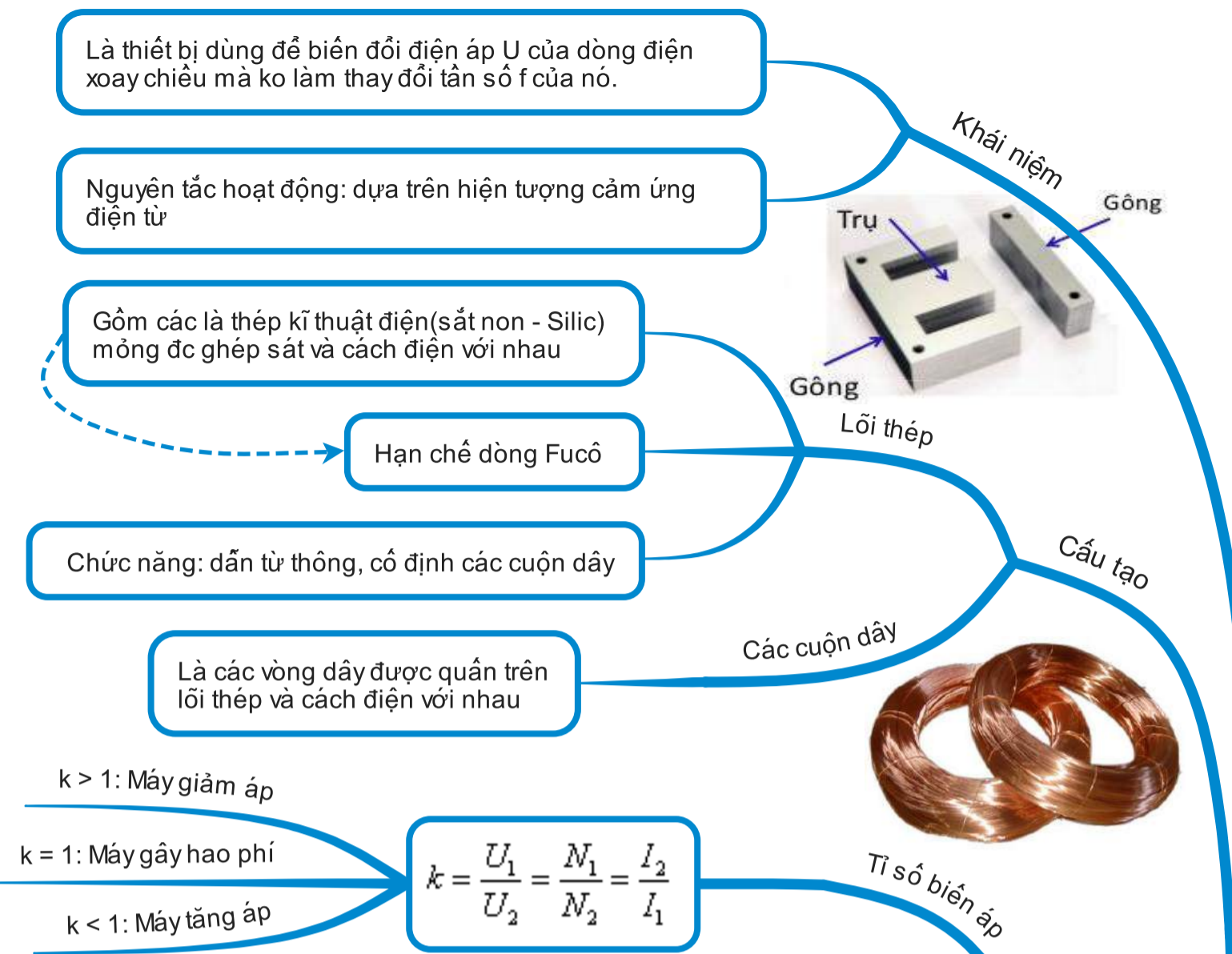


Có 2 giá trị của f để I max; P max; UR max

- $\omega = \sqrt{\omega_1 \cdot \omega_2}$
- $f = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$



Sơ đồ 16: MÁY BIẾN ÁP - TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG



Sơ đồ 17: MÁY ĐIỆN XOAY CHIỀU

MÁY ĐIỆN

Máy phát 3 pha

Nguyên tắc hoạt động

- Hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ
- Là các nam châm quay quanh trục cố định

Cấu tạo

- Phân cảm - Rôto
- Phản ứng - Stato
- Gồm 3 cuộn dây giống nhau cuốn trên lõi thép lệch nhau 1 góc 120 độ.

Ưu điểm

- Tiết kiệm dây dẫn
- Dòng điện đối xứng cho hiệu suất cao
- Để tạo từ trường quay

Biểu thức dòng điện

$$\begin{cases} i_1 = I_0 \cos \omega t \\ i_2 = I_0 \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3}) \\ i_3 = I_0 \cos(\omega t + \frac{2\pi}{3}) \end{cases}$$

Công suất

1 pha

$$\begin{cases} P_{pha} = U_p I_p \cos \varphi \\ P_{pha} = R \cdot \frac{U_{pha}^2}{Z_{pha}^2} \end{cases}$$

3 pha

$$\begin{cases} P = 3 \cdot P_{pha} \\ P = \sqrt{3} \cdot U_d I_d \cos \varphi \end{cases}$$

Máy phát 1 pha

Nguyên tắc hoạt động

- Hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ
- Là các nam châm có tác dụng tạo ra từ trường
- Là các cuộn dây có tác dụng tạo ra dòng điện xoay chiều
- Phân cảm có bao nhiêu cặp cực thì phản ứng có bấy nhiêu cuộn dây

Cấu tạo

- Gồm 2 chổi quét tỉ lên 2 vành khuyên để đưa điện ra ngoài

Bộ góp

- Nhược điểm: Nếu công suất lớn sẽ tạo ra các tia lửa điện gây nguy hiểm
- Ứng dụng: Chỉ dùng cho các máy có công suất nhỏ

Biểu thức tần số f

$$\begin{cases} f = np; n (\text{vòng/giay}) \\ f = \frac{np}{60}; n (\text{vòng/phút}) \end{cases}$$

p: Số đôi cặp cực
n: Tốc độ quay của roto

Từ thông

$$\Phi = \Phi_0 \cdot \cos(\omega t + \alpha)$$

$$\Phi_0 = N \cdot B \cdot S \text{ (Wb)}$$

B: Cảm ứng từ (T)
N: Số vòng dây (vòng)
S: Diện tích khung dây (m²)

α là góc tạo bởi n và B $\alpha = 90 - \beta$

β : Góc tạo bởi mặt phẳng khung dây và B

Suất điện động

$$e = \Phi' = E_0 \cdot \cos(\omega t + \alpha - \frac{\pi}{2})$$

- e trễ pha hơn phi 1 góc 90 độ
- $E_0 = \omega \cdot N \cdot B \cdot S$

Động cơ ko đồng bộ

Nguyên tắc hoạt động

- Hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và từ trường quay

Cấu tạo

- Giống máy phát điện

Đặc điểm

- Khi $B_1 = B_0$ thì $B_2 = B_3 = -B_0/2$
- Khi $E_1 = 0$ thì $E_2 = E_3 = E_0 \cdot (\sqrt{3})/2$
- Rôto quay với vận tốc góc $\omega_0 < \omega$
- Cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo
- Tiện lợi, ko cần vành khuyên và chổi quét
- Ưu điểm: Đổi chiều dễ dàng bằng cách đảo 2 trong 3 dây pha cho nhau

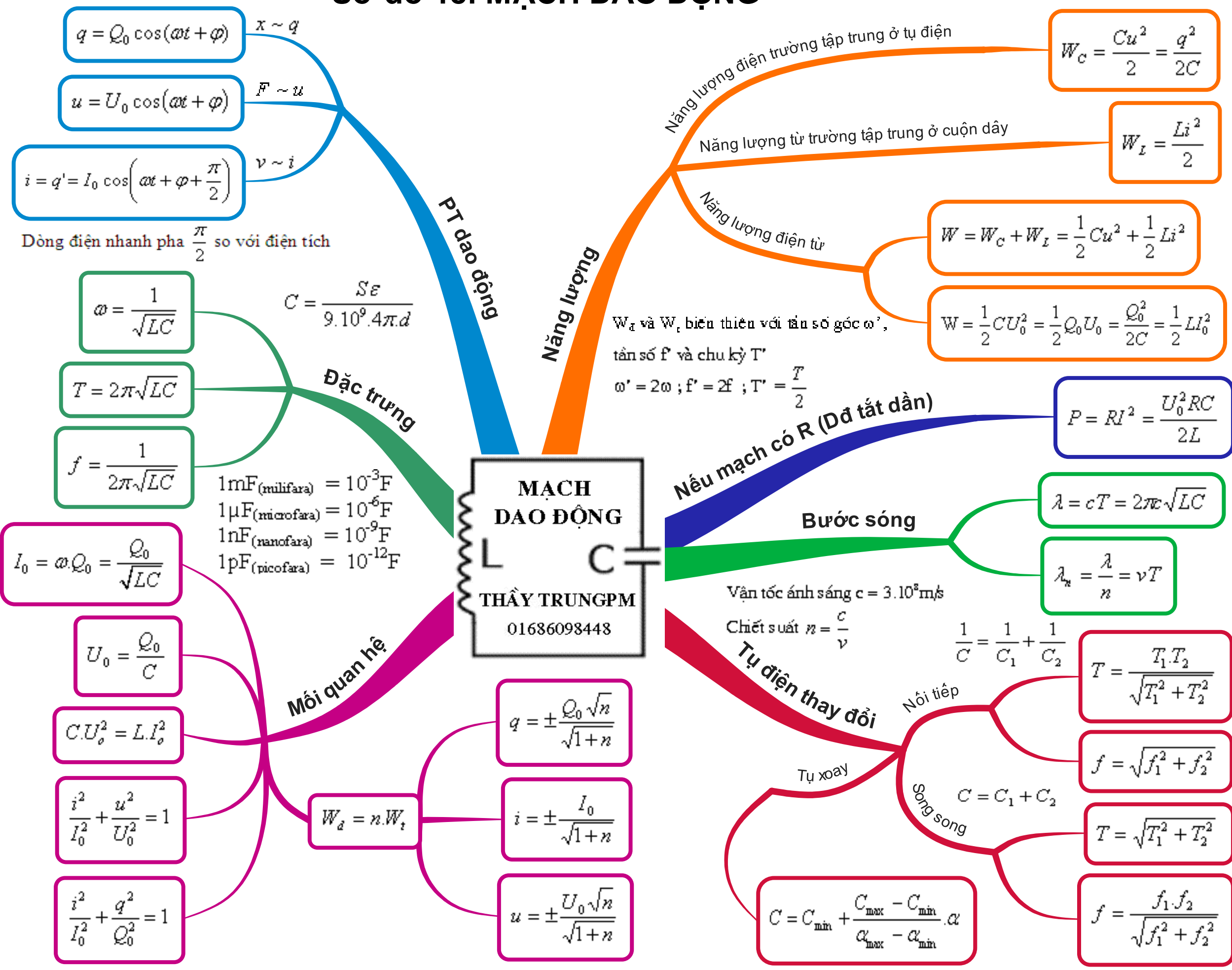
Chỉnh lưu dòng điện

- Là cách biến đổi dòng điện xoay chiều thành 1 chiều
- Dùng 1 điốt để chỉnh lưu nửa chu kì
- Dùng 4 điốt để chỉnh lưu 2 nửa chu kì
- Đặc điểm: Dòng điện sau chỉnh lưu là dòng nhấp nháy, để giảm nhấp nháy người ta sử dụng thêm bộ lọc.
- Ưu điểm: thuận tiện, để tạo ra dòng 1 chiều.

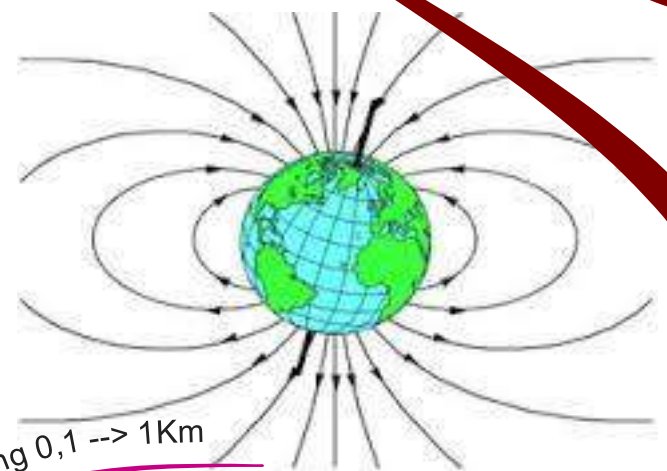
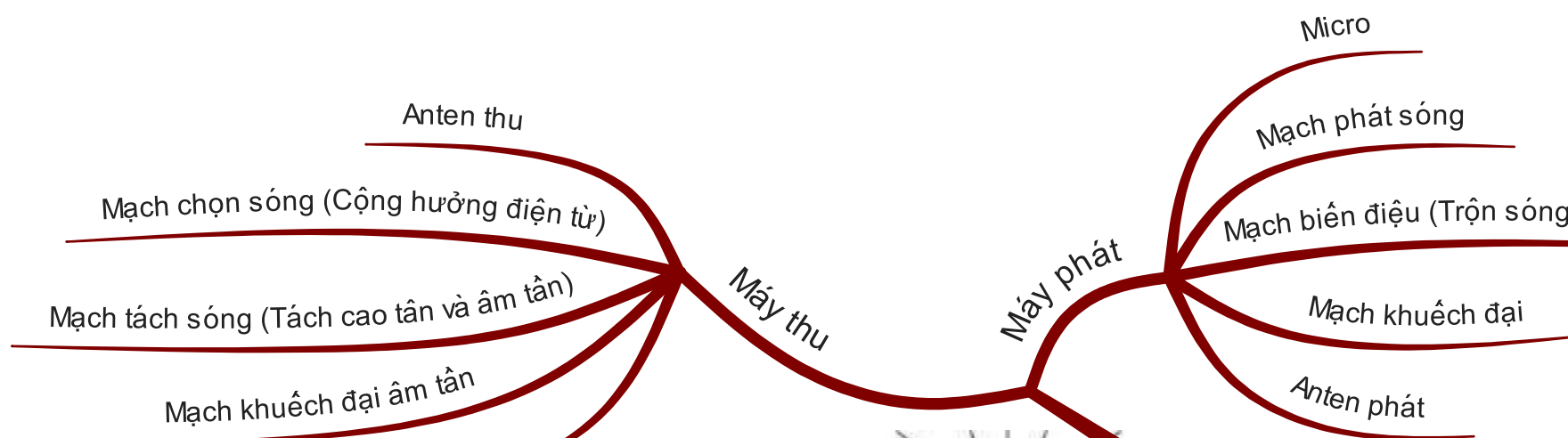
Cách mắc

- Mắc hình sao: Gồm 4 dây, trong đó có 3 dây pha và 1 dây trung hòa. Nếu tải đối xứng thì chỉ cần 3 dây pha. $U_d = \sqrt{3} \cdot U_p$, $I_d = I_p$
- Mắc tam giác: Gồm 3 dây, tải phải đối xứng. $U_d = U_p$, $I_d = \sqrt{3} \cdot I_p$

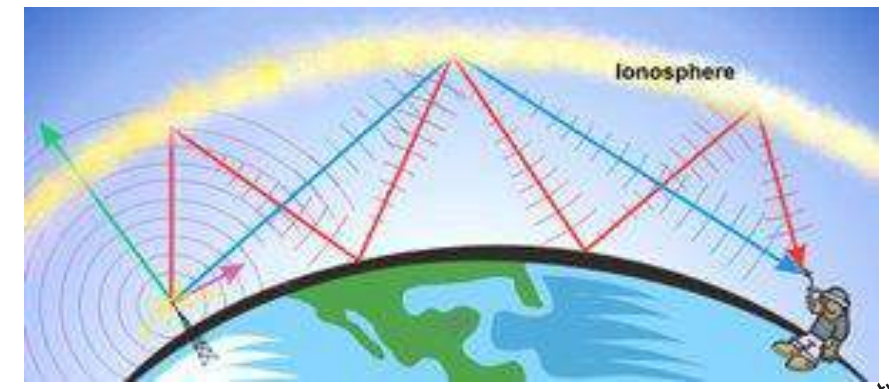
Sơ đồ 18: MẠCH DAO ĐỘNG



Sơ đồ 19: SÓNG ĐIỆN TỪ



Truyền thông liên lạc



- Ban ngày bị hấp thụ mạnh
- Ban đêm ít bị hấp thụ
- Dùng thông tin liên lạc ban đêm

Sóng dài

- Bước sóng 0,1 --> 1Km
- f = 1 --> 10MHz

Sóng trung

- Bước sóng 1 --> 10Km
- f = 0,1 --> 1MHz
- ít bị nước hấp thụ
- Thông tin dưới nước

- Bước sóng 0,01 --> 0,1Km
- f = 10 --> 100MHz
- Phản xạ tốt, ít bị hấp thụ
- Truyền được đi xa
- Dùng thông tin trên mặt đất

Sóng ngắn

Sóng cực ngắn

- Bước sóng 1 --> 10m
- f = 100 --> 1000MHz
- Không bị phản xạ hay hấp thụ

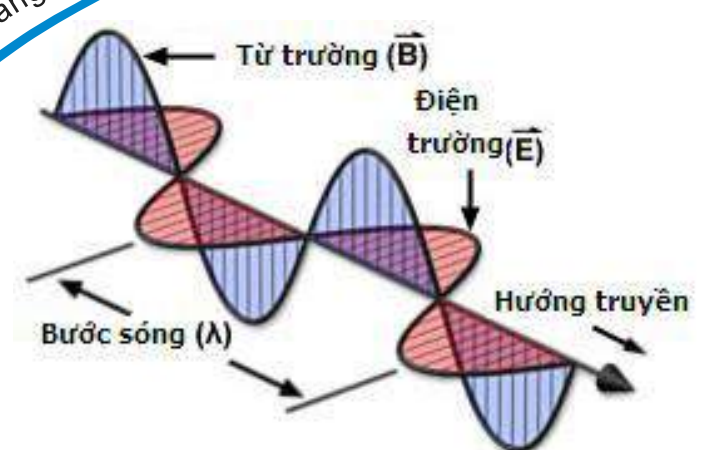
Sóng vô tuyến

Dùng trong thông tin vũ trụ

- Dao động của điện trường và từ trường luôn cùng pha.
- Tuân theo ĐL phản xạ, khúc xạ, giao thoa...
- Mang năng lượng, $f > \rightarrow W >$
- Là điện từ trường biến thiên lan truyền

Đặc điểm

- Môi trường truyền sóng: Rắn, lỏng, khí, chân không ($v=c$)
- Là sóng ngang (Các vector E, B và v vuông góc lẫn nhau)



Có bước sóng từ vài m đến vài Km, đgl sóng vô tuyến



Sóng điện từ

- Điện từ trường = Điện trường + Từ trường
- Là sự lan truyền của điện từ trường biến thiên trong không gia
- Khi E biến thiên thì sinh ra B và ngược lại.
- Đường sức của điện trường xoáy là đường cong kín
- Đường sức của từ trường luôn kín.

Sơ đồ 20: TÁN SẮC ÁNH SÁNG

TÁN SẮC ÁNH SÁNG

Tán sắc ánh sáng

Bước sóng và màu sắc

- Đỏ: 0,64 μm đến 0,76 μm
- Cam: 0,59 μm đến 0,65 μm
- Vàng: 0,57 μm đến 0,60 μm
- Lục: 0,50 μm đến 0,58 μm
- Lam: 0,45 μm đến 0,51 μm
- Chàm: 0,43 μm đến 0,46 μm
- Tím: 0,38 μm đến 0,44 μm

A/s đơn sắc

A/s qua Lăng kính

A/s trắng

Bổ sung

Khúc xạ

ĐN: Là hiện tượng chùm a/s trắng khi qua lăng kính bị tách thành các dải sáng có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím.

Nguyên nhân: Do chiết suất của môi trường với các bước sóng a/s đơn sắc khác nhau.

Nhiều xạ: là hiện tượng tia sáng đi vòng ra phía sau vật cản (Tại mép phân cách)

Có màu xác định ứng với mỗi bước sóng

Ko bị tán sắc khi qua lăng kính, lệch về phía đáy

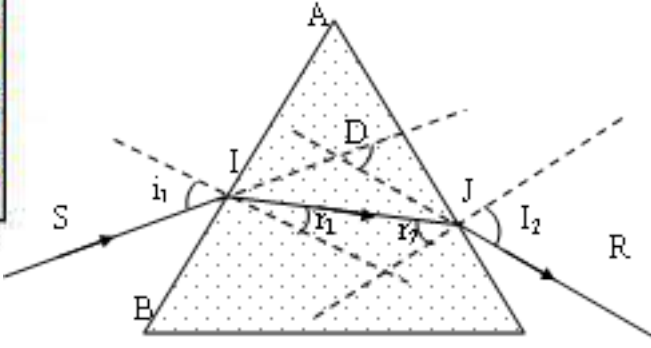
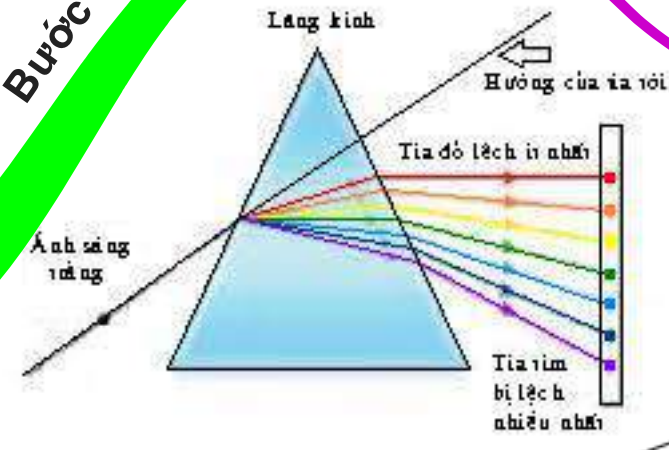
Có f không đổi khi truyền qua các môi trường

Là tập hợp của vô số a/s đơn sắc nhìn thấy có màu biến đổi từ đỏ đến tím

Có lambda từ 0,38 (Tím) đến 0,76.10⁻⁶m (Đỏ)

Bị tách thành nhiều màu khi đi qua lăng kính

Chiết suất tăng từ đỏ ($n_{\text{đỏ}}$ min) đến tím ($n_{\text{tím}}$ max)



$$n = \frac{c}{v}$$

$$\lambda_n = \frac{v}{f} = \frac{\lambda}{n}$$

$$n_{2,1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{d'}{d}$$

$$\delta = SS' = e \left(1 - \frac{1}{n} \right)$$

$$d = e \frac{\sin(i-r)}{\cos r}$$

Phản xạ toàn phần: $i > i_{gh}$

Góc lệch cực tiểu: $i = i'$; $r = r' = A/2$; $D_{\min} = 2i - A$

$$\sin i_1 = n \cdot \sin r_1; \sin i_2 = n \cdot \sin r_2$$

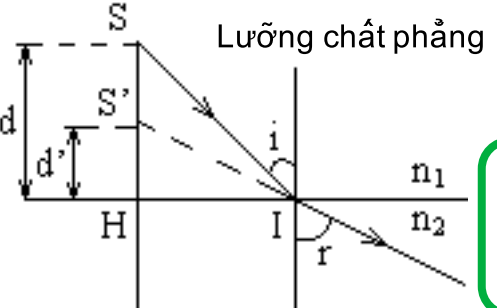
$$\text{Góc chiết quang: } A = r_1 + r_2$$

$$\text{Góc lệch: } D = i_1 + i_2 - A = (n - 1)A$$

$$\text{Độ rộng quang phổ: } d = L(n_t - n_d) \cdot A$$

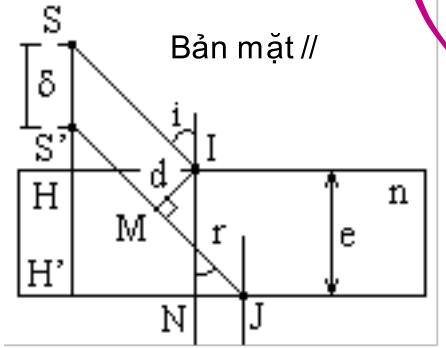
L: khoảng cách từ lăng kính đến màn

$$\text{Độ tụ } D = \frac{1}{f} = (n-1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$



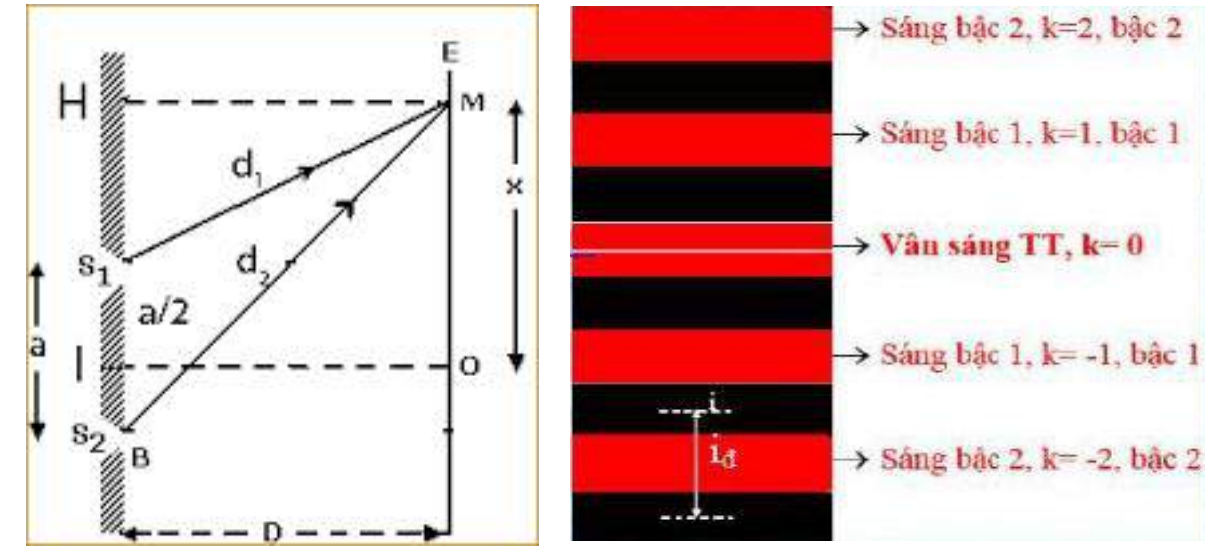
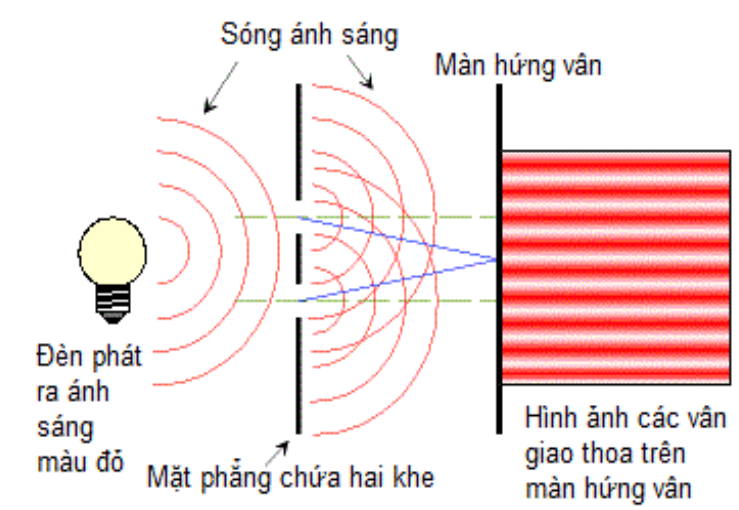
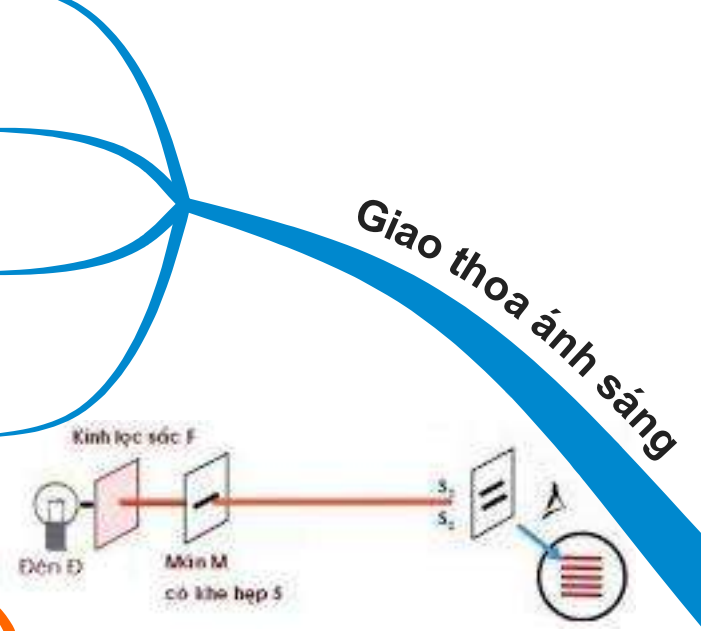
$$n_{2,1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$\text{Góc lệch } D = i - r$$



Sơ đồ 21: GIAO THOA ÁNH SÁNG

- Hiện tượng:** Có các vạch sáng và tối xen kẽ đều đặn với nhau.
- ĐN:** là sự tổng hợp của 2 hay nhiều sóng kết hợp.
- ĐK:** là sóng kết hợp tức là có cùng f và có độ lệch pha ko đổi
- TN giao thoa a/s của Young:** hằng định a/s có t/c sóng. Dùng để đo bước sóng của a/s



- Ở giữa là vạch sáng trắng gọi là vân trung tâm
- Hai bên là những dải màu cong vòng biên thiên theo thứ tự "Tím trong đỏ ngoài"

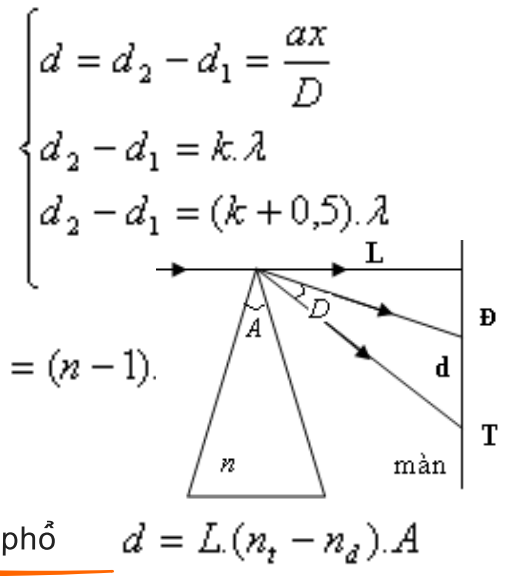
Đặc điểm

- $0,38\mu m \leq \lambda \leq 0,76\mu m$ Bước sóng
- $\Delta = \frac{k \cdot D}{a} (\lambda_1 - \lambda_2)$ Bề rộng quang phổ bậc k
- Vân sáng: $k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 = \dots$ Sự trùng nhau của các bức xạ
- Vân tối: $(k_1 + 0,5) \lambda_1 = (k_2 + 0,5) \lambda_2 = \dots$
- Số vân sáng, vân tối tại 1 vị trí
- $x = k \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{k D}$
- $x = (k + 0,5) \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{(k + 0,5) D}$

Ánh sáng trắng

- Hiệu quang trình
- TN với lăng kính
- Góc lệch
- Độ rộng quang phổ

GIAO THOA ÁNH SÁNG



$$\begin{cases} d = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D} \\ d_2 - d_1 = k \cdot \lambda \\ d_2 - d_1 = (k + 0,5) \cdot \lambda \end{cases}$$

$$D = (n - 1) \cdot L$$

$$d = L \cdot (n_1 - n_2) \cdot A$$

Ánh sáng đơn sắc

- $\Delta x = |x - x'|$ K/c giữa 2 vân
- $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$ MT có chiết suất n
- $k = \frac{x}{i}$ T/c của 1 vân
- + k chẵn: vân sáng bậc k
- + k lẻ: vân tối bậc k + 1
- Đặt bản thủy tinh: $x_0 = \frac{(n-1)eD}{a}$
- Hệ vân dịch chuyển về phía có đặt bản e: chiều dày bản thủy tinh
- n: chiết suất bản thủy tinh
- Dịch chuyển hệ vân: $x_0 = \frac{D}{D_1} d$
- Hệ vân dịch chuyển ngược chiều dịch chuyển nguồn sáng
- d: độ dịch chuyển nguồn sáng
- D1: k/c từ nguồn sáng tới 2 khe
- Vị trí vân:
 - Vân sáng: $x_s = k \cdot i = k \cdot \frac{\lambda D}{a}$
 - Vân tối: $x_t = (k + \frac{1}{2}) \cdot i = (k + \frac{1}{2}) \cdot \frac{\lambda D}{a}$
 - Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$
- Xác định số vân:
 - Số vân sáng: $n_s = 2 \left[\frac{L}{2i} \right] + 1$ (Luôn lẻ)
 - Số vân tối: $n_t = 2 \left[\frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right]$ (Luôn chẵn)
- Các vân sáng tối xen kẽ nhau

Sơ đồ 22: CÁC LOẠI QUANG PHỔ

CÁC LOẠI QUANG PHỔ

Khái niệm
Là dụng cụ dùng để phân tích chùm sáng phức tạp thành các sóng đơn sắc khác nhau.

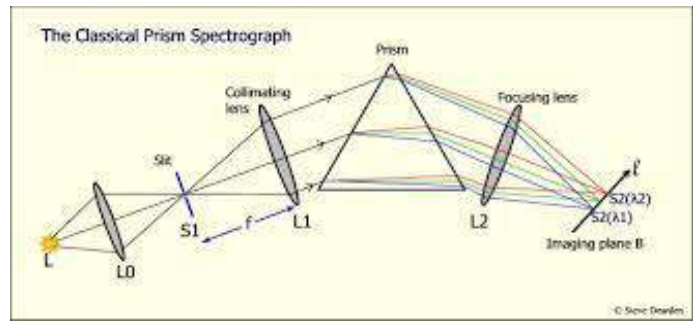
Cấu tạo
Ống chuẩn trực: dùng để tạo chùm sáng song song trước lăng kính

Hệ tán sắc (Lăng kính): tán sắc ánh sáng

Buồng tối: Hứng các chùm sáng từ hệ tán sắc

Dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng

Nguyên tắc hoạt động



Chùm hẹp ánh sáng trắng

Lăng kính

Quang phổ liên tục

Tím → 4000 Å
Chàm
Lam
Lục
Vàng
Cam
Đỏ → 6500 Å



Máy quang phổ



ĐN: là dải sáng có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.



Nguồn phát: do các chất rắn, lỏng, khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.

Không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo nguồn sáng.

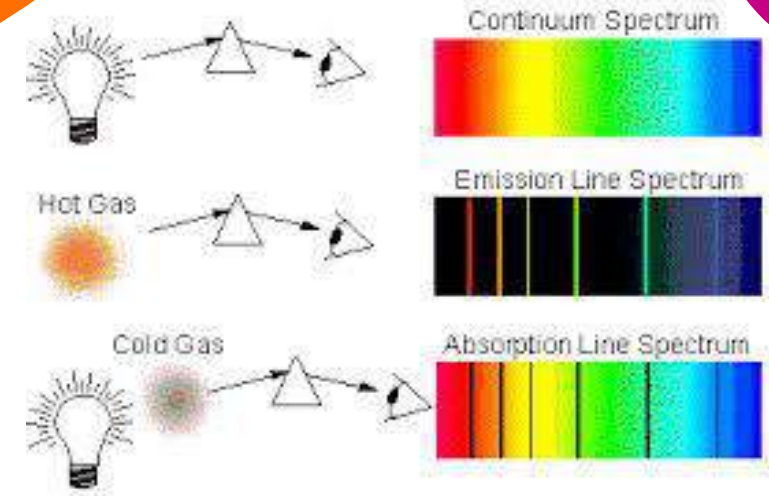
Chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ nguồn sáng.

Nhiệt độ càng cao, bước sóng phát ra càng ngắn.

Ứng dụng: đo nhiệt độ nguồn sáng. VD: nhiệt độ lò nung, hồ quang, mặt trời, vì sao...

Đặc điểm

Quang phổ liên tục



Quang phổ vạch phát xạ

ĐN: là 1 hệ thống các vạch màu riêng rẽ nằm trên nền tối.



Nguồn phát: Chất khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát sáng

Đặc điểm

Khác nhau về số lượng vạch

Khác nhau về vị trí các vạch

Khác nhau về màu sắc các vạch

Khác nhau về độ sáng giữa các vạch

Ứng dụng: dùng để xác định sự có mặt của các nguyên tố.

ĐN: là hệ thống các vạch tối nằm trên nền màu



Nguồn phát: chất khí hay hơi có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nguồn phát

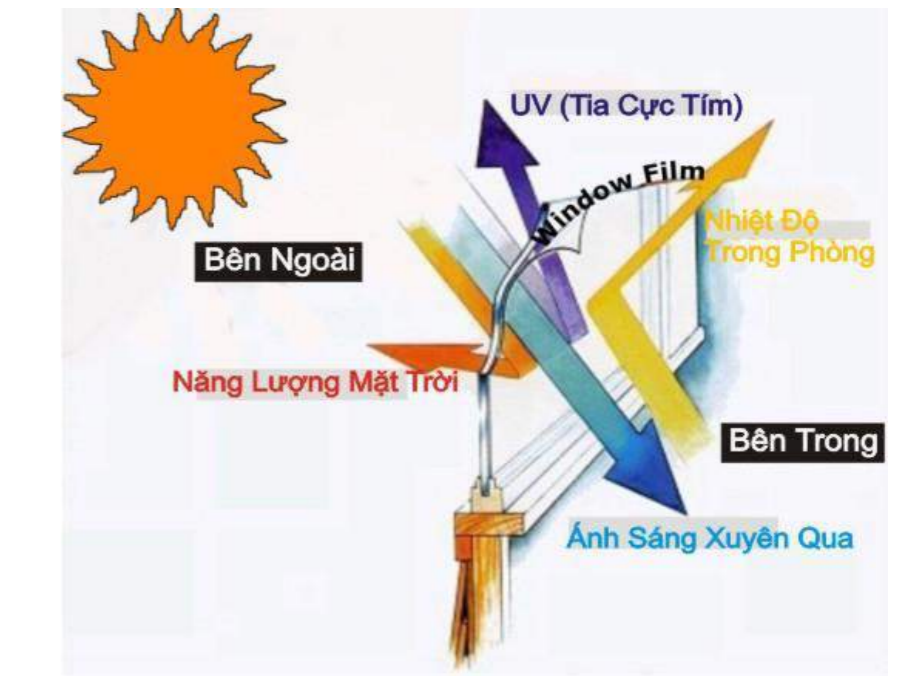
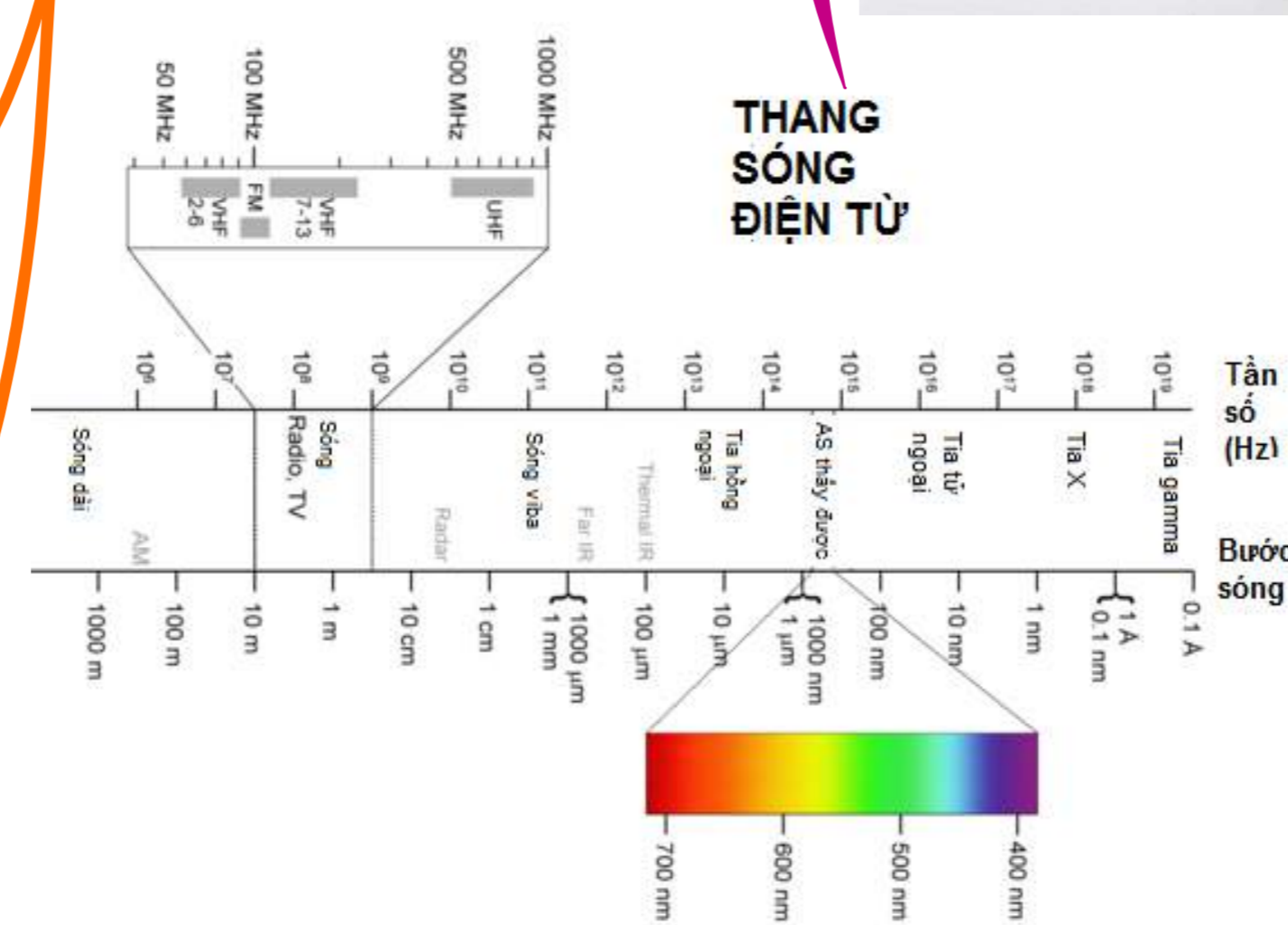
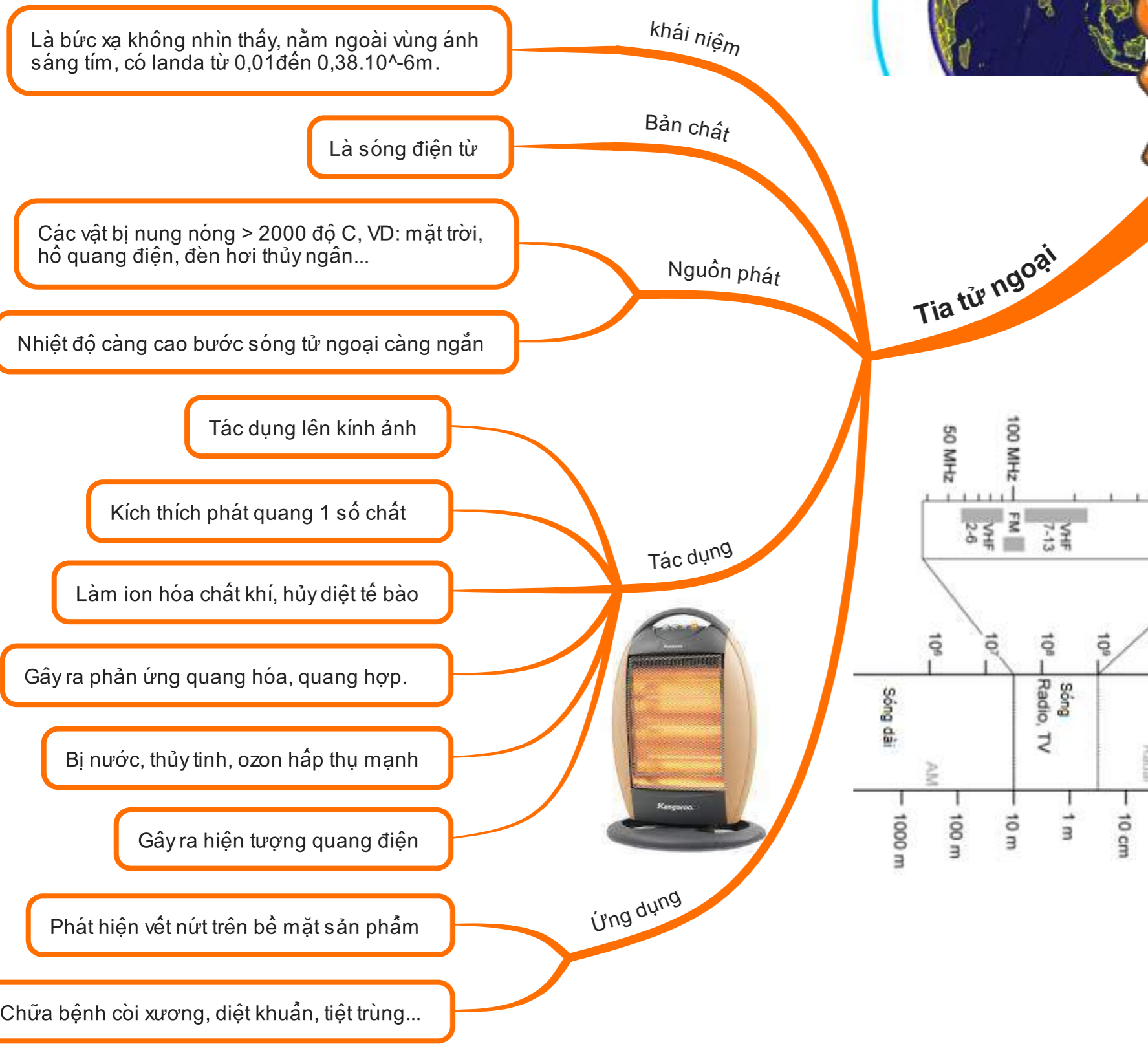
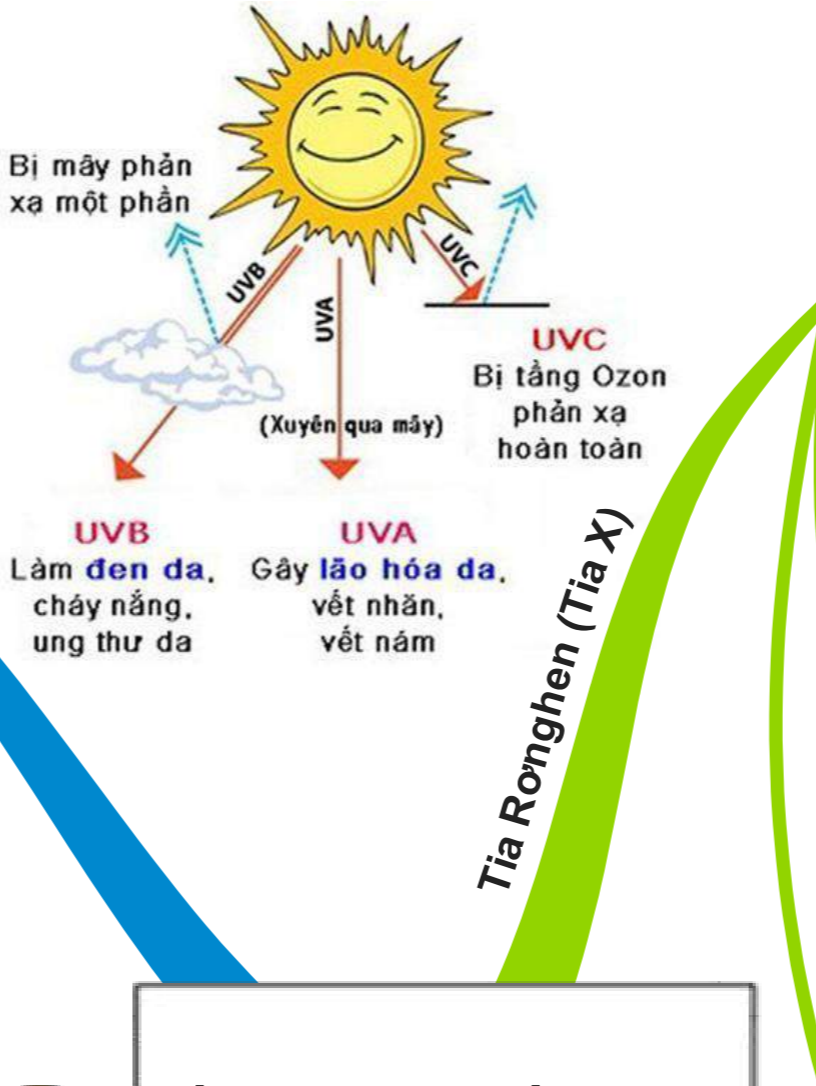
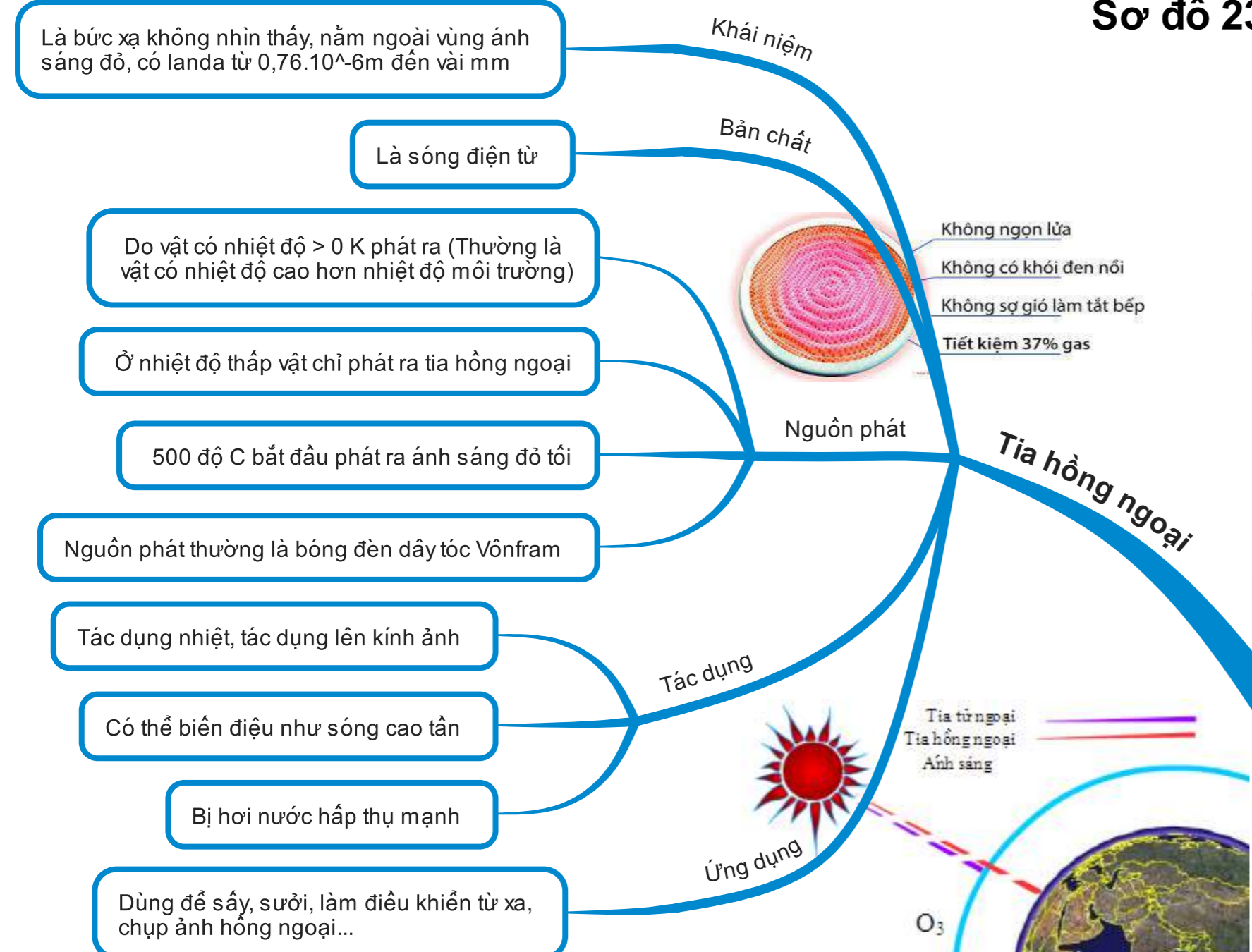
Đặc điểm

Vị trí các vạch tối nằm ở đúng vị trí các vạch màu trong quang phổ vạch phát xạ của nó

Hiện tượng đảo sắc

là hiện tượng khi tắt nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục thì các vân tối trong quang phổ hấp thụ trở thành các vạch màu trong quang phổ liên tục.

Sơ đồ 23: BỨC XẠ KHÔNG NHÌN THẤY



Sơ đồ 24: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

Hiện tượng quang điện

Hiện tượng
Là hiện tượng e bị bật ra khỏi bề mặt KL khi được chiếu sáng thích hợp.

Thí nghiệm Hécxơ
Chiếu a/s vào tấm kẽm tích điện âm, thấy có dòng điện trong mạch, gọi là HT quang điện ngoài, e bật ra gọi là e quang điện.
Đặt tấm thủy tinh chắn tia sáng thì hiện tượng trên không xảy ra do thủy tinh hấp thụ các tia tử ngoại gây quang điện..
Dùng tấm kẽm tích điện dương thì hiện tượng trên vẫn xảy ra nhưng không có dòng điện trong mạch do e bật ra bị hút trở lại.

Định luật quang điện
ĐL1: HT quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng a/s kích thích nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn quang điện của KL làm katốt.
ĐL2: Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ của chùm sáng kích thích.
ĐL3: Động năng ban đầu cực đại không phụ thuộc cường độ chùm sáng kích thích, chỉ phụ thuộc vào bước sóng a/s kích thích và bản chất KL dùng làm katốt.

Đường đặc trưng Vôn - Ampe
Graph showing current I vs voltage U. The saturation current $I_{bão hòa}$ is reached at a stopping potential U_k .

Thuyết lượng tử a/s

Giải thuyết Plăng
NT hay PT không hấp thụ hay bức xạ năng lượng 1 cách liên tục mà thành từng phần riêng rẽ, gián đoạn.
Lượng tử năng lượng $E = hf$

Thuyết lượng tử - Anhxtanh
Chùm sáng là chùm các photon (các hạt)
Mỗi photon có năng lượng xác định $E = hf$
Các photon bay dọc theo tia sáng, $v = c$
Hấp thụ, phát xạ a/s là hấp thụ, phát xạ photon
A/s vừa có t/c sóng, vừa có t/c hạt

Lượng tử sóng hạt
T/c sóng: bước sóng càng lớn t/c sóng càng rõ (giao thoa, nhiễu xạ, tán sắc...)
T/c hạt: bước sóng càng ngắn t/c hạt càng rõ (quang điện, đâm xuyên, phát quang...)

HT quang - phát quang
Là hiện tượng vật chất hấp thụ 1 photon và phát ra 1 photon khác
ĐĐ: A/s phát ra có bước sóng dài hơn bước sóng a/s kích thích
Huỳnh quang: HT phát quang tắt ngay sau khi ngưng chiếu sáng kích thích, xảy ra với chất lỏng và chất khí.
Lân quang: HT phát quang còn kéo dài sau khi ngưng chiếu sáng kích thích, xảy ra với chất rắn.

Cường độ chùm sáng
 $I = I_0 e^{-\alpha d}$
Cường độ sáng giảm theo hàm mũ

Quang điện trong

Hiện tượng
Là hiện tượng e trong chất bán dẫn bị bật ra khỏi liên kết tạo thành e dẫn và lỗ trống khi được chiếu sáng thích hợp.

Quang dẫn
Là hiện tượng giảm điện trở khi được a/s thích hợp chiếu vào.

Quang trở
Là 1 điện trở làm bằng chất quang dẫn.
Có điện trở thay đổi khi được chiếu sáng.

Pin quang điện
Biến đổi quang năng thành điện năng
Hoạt động dựa trên HT quang điện trong
Hiệu suất thấp khoảng 10%

Tiên đề B

Mô hình NT: các e c/d xung quanh hạt nhân theo quỹ đạo tròn hoặc elip.

Tiên đề về trạng thái dừng
NT chỉ tồn tại ở trạng thái có E xác định gọi là trạng thái dừng.
Ở trạng thái dừng NT không bức xạ hay hấp thụ năng lượng
Các e c/d trên quỹ đạo xác định gọi là quỹ đạo dừng.

Tiên đề về hấp thụ và bức xạ năng lượng
NT chuyển từ $E_{thấp}$ lên E_{cao} hấp thụ photon
NT chuyển từ E_{cao} về $E_{thấp}$ phát xạ photon

Laser

Định nghĩa
Khuyếch đại a/s bằng sự phát xạ cảm ứng.

Đặc điểm
Tính đơn sắc cao
Tính định hướng cao
Tính kết hợp cao
Có cường độ lớn

Phân loại
Laser khí: He - Ne; CO2; N2...
Laser rắn: hồng ngọc (rubi)...
Laser bán dẫn: Ga - Al - As...

Ứng dụng
Dùng làm dao mổ, định vị, liên lạc, khoan cắt, đo khoảng cách...

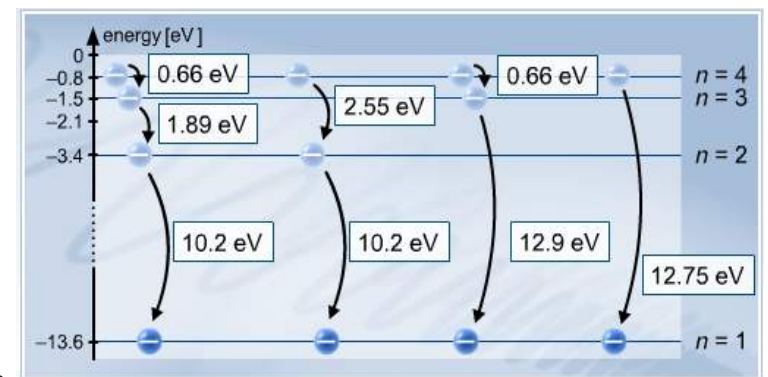
Hấp thụ - p/xạ ánh sáng
Hấp thụ a/s
Vật trong suốt: không hấp thụ a/s
Vật trong suốt có màu: hấp thụ a/s có chọn lọc
Vật tối: hấp thụ hoàn toàn mọi a/s nhìn thấy.
Phản xạ a/s
Vật màu đỏ chiếu a/s trắng cho màu đỏ
Vật màu đỏ chiếu a/s lam hoặc tím cho màu đen.

HT quang - phát quang
Cyan, Blue, Green, Black, Magenta, Red, Yellow

Sơ đồ 25: BIỂU THỨC ANHXTANH - TIÊN ĐỀ BO

Các hằng số

- Hằng số Plăng: $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$
- Vận tốc a/s: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- Electron: $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$
- Đơn vị: $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
- $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$



Tia Ronghen (Tia X)

- $\lambda_{\min} = \frac{hc}{E_d} = \frac{hc}{eU}$
- $E_d = \frac{mv^2}{2} = |e|U$
- Ed: Động năng của e khi đập vào đối Katốt
- U: Hiệu điện thế giữa Anốt và Katốt

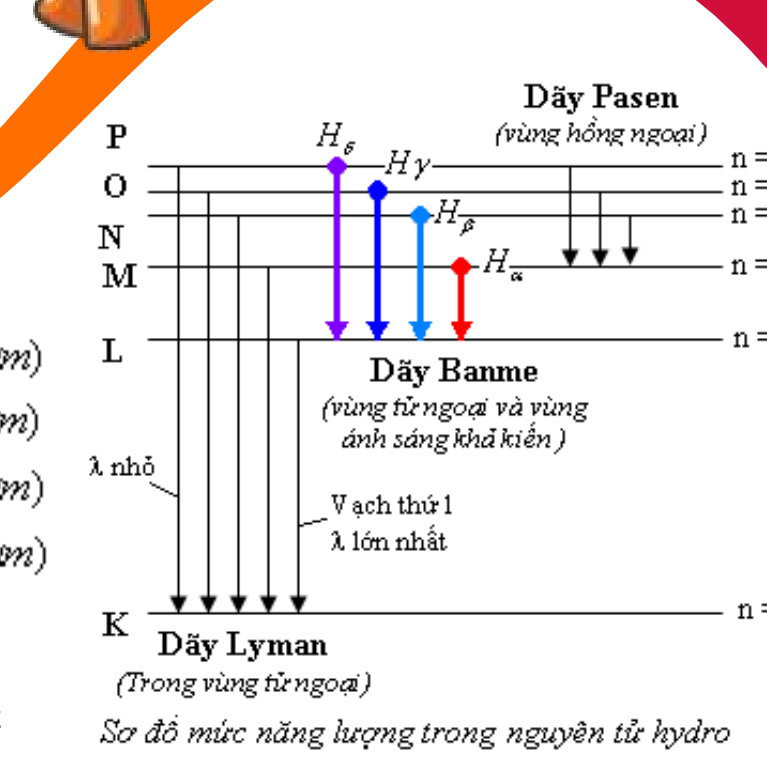
ĐK xảy ra quang điện

- Bước sóng: $\lambda \leq \lambda_0$
- Tần số: $f \leq f_0$
- Công thoát: $A = \frac{hc}{\lambda_0}$
- Giới hạn quang điện: $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$

$hc = 1,9875 \cdot 10^{-25}$

λ ; f: Bước sóng và tần số a/s kích thích
 λ_0 ; f0: Bước sóng và tần số giới hạn của vật liệu làm Katốt

BÀI TẬP LƯỢNG TỬ



Công thức Anhxtanh

- Năng lượng Photon: $\epsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = A + W_{d\max} = A + e|U_k|$
- Hiệu điện thế hãm: $e|U_k| = W_{d\max} = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 \Rightarrow |U_k| = \frac{mv_{0\max}^2}{2e}$
- Vận tốc max: $v_{0\max} = \sqrt{\frac{2W_{d\max}}{m}} = \sqrt{\frac{2e|U_k|}{m}} = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)}$
- Trong từ trường: $m = \frac{2hc(\lambda_2 - \lambda_1)}{(v_1^2 - v_2^2)\lambda_1\lambda_2}$, $\lambda = \frac{2hc\lambda_0}{2hc + \lambda_0mv_{0\max}^2}$, $h = \frac{\lambda_1\lambda_2 \cdot e(U_1 - U_2)}{(\lambda_2 - \lambda_1)c}$
- $A = W_{d2} - W_{d1} = F \cdot d = e \cdot E \cdot d = eU$
- $F_{kt} = F_{Lorenzo} \Leftrightarrow e \cdot v_0 \cdot B = \frac{m \cdot v_0^2}{R} = m \cdot \omega^2 \cdot R$

Khi chiếu đồng thời nhiều bức xạ thì U_h tính theo Landamin hoặc f_{\max}
d: Quãng đường e đi được, (m)
R: Bán kính quỹ đạo cong của e, (m)
F: Hợp lực tác dụng lên e, $F = m \cdot a$, (N)

Hiệu suất lượng tử

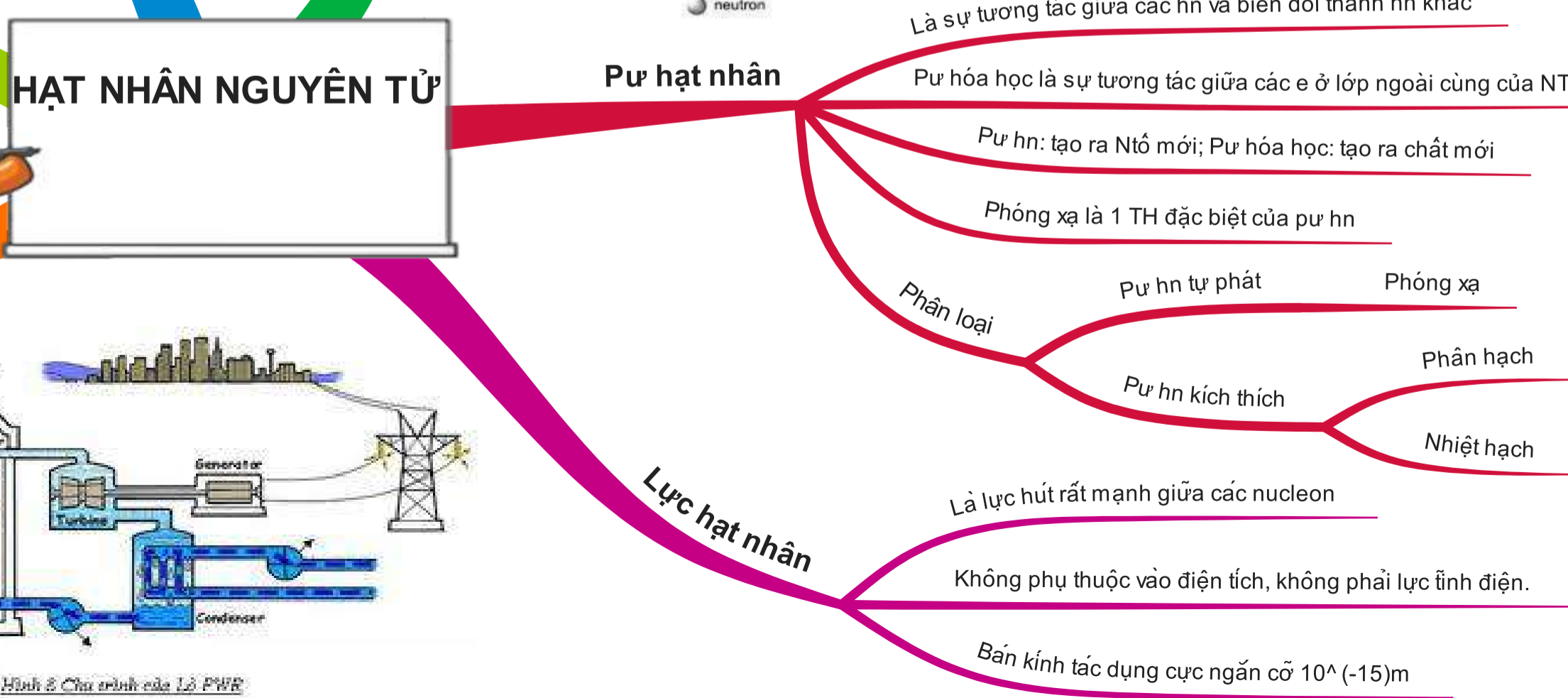
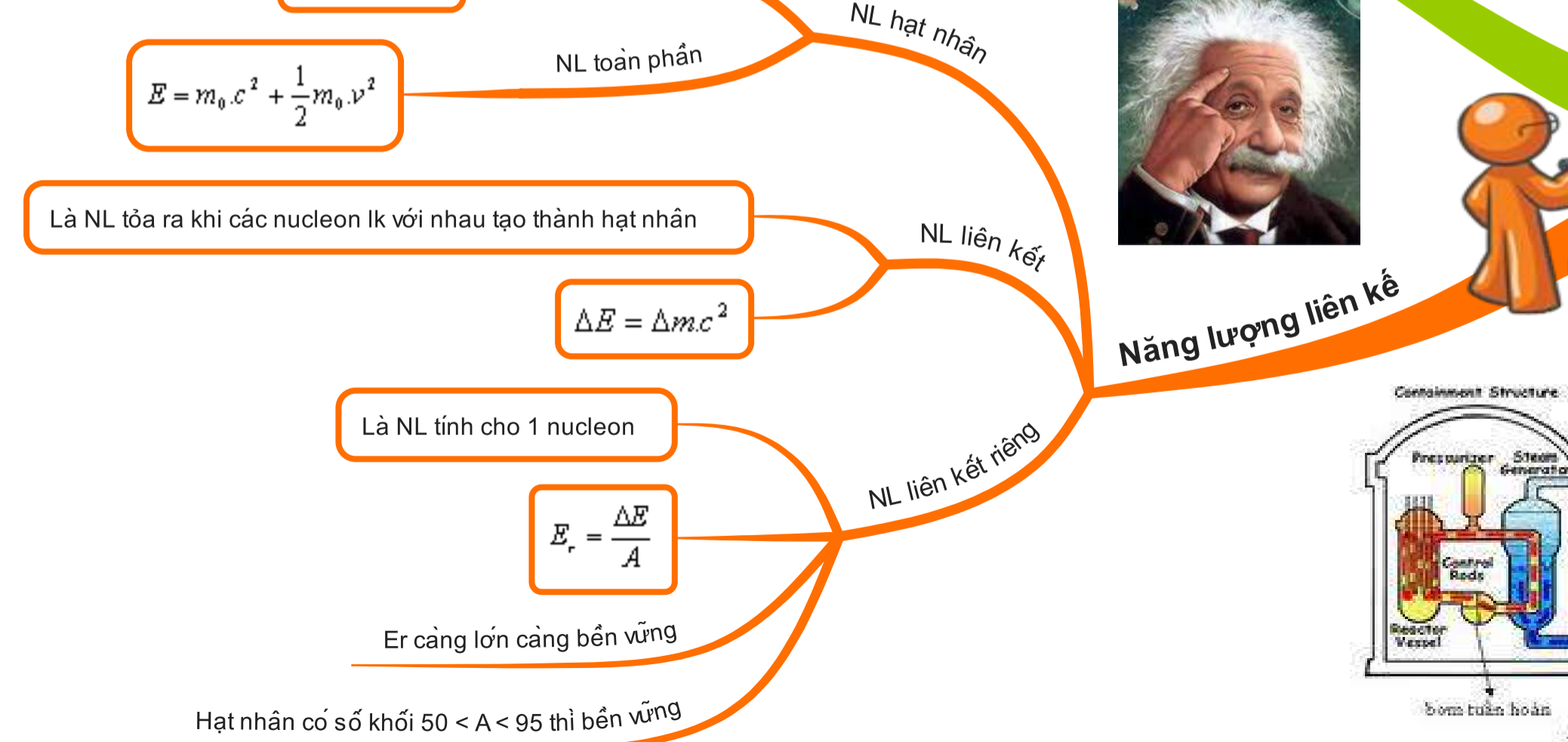
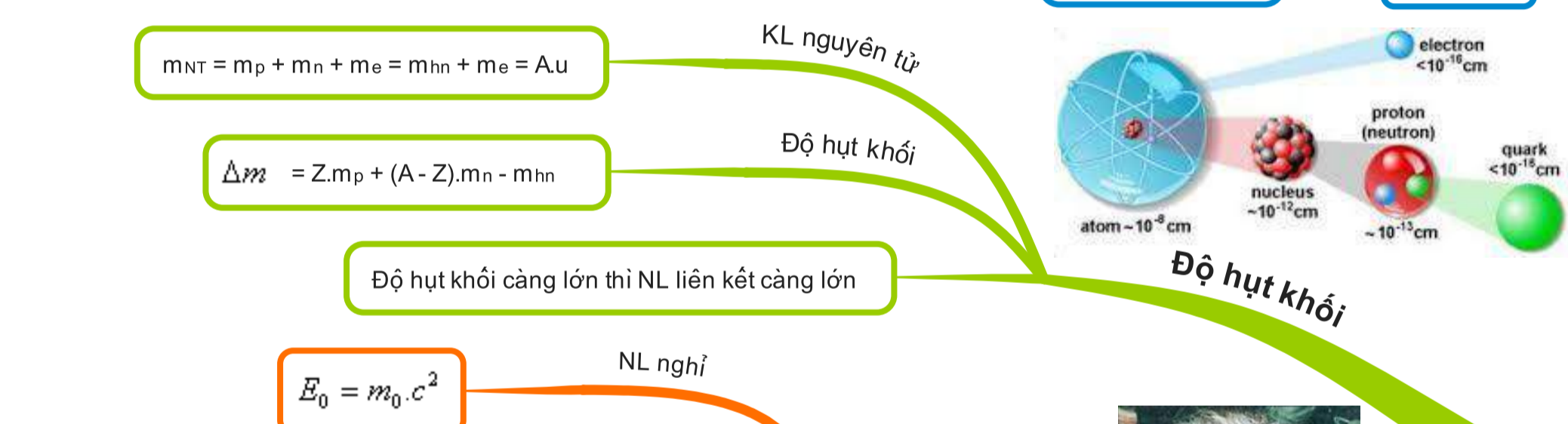
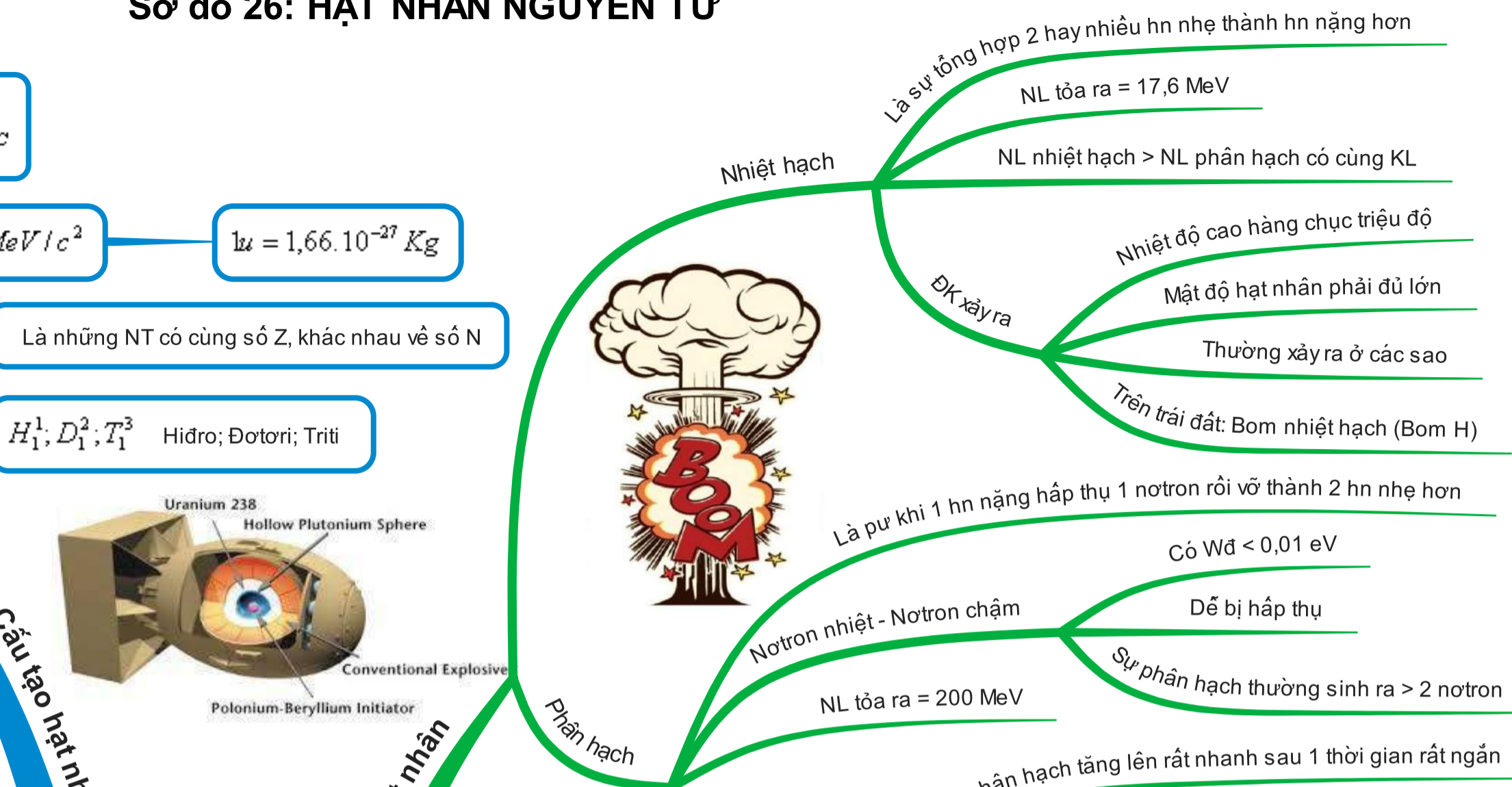
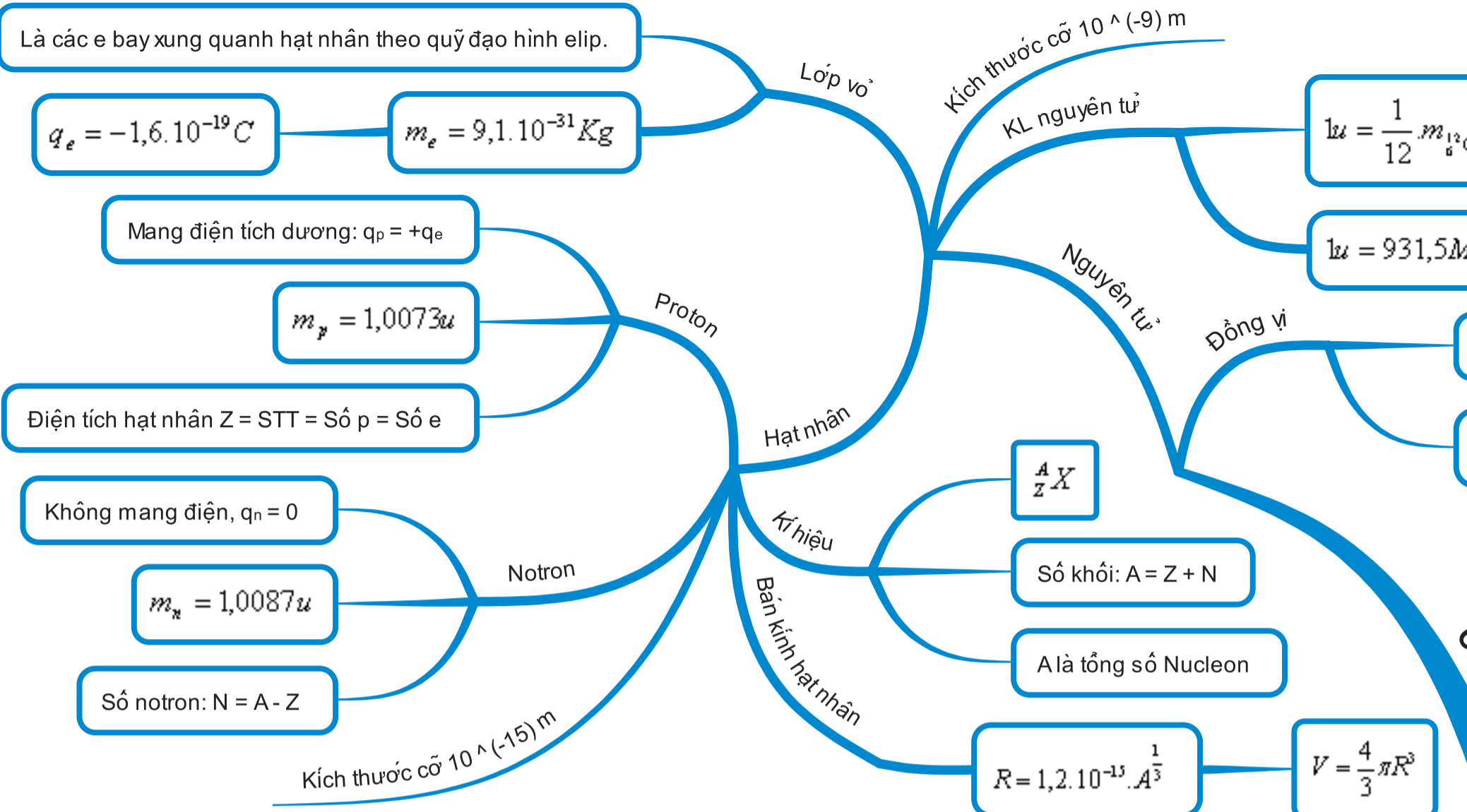
- Số e bật ra: $n_e = \frac{q}{e} = \frac{I_{\text{bật}} \cdot t}{e}$
- Số photon tới: $n_p = \frac{P}{\epsilon} = \frac{P \cdot \lambda}{hc}$
- Hiệu suất lượng tử: $H = \frac{n_e}{n_p} \cdot 100\%$

lbh: Cường độ dòng quang điện bão hòa, (A)
P: Công suất của nguồn bức xạ, (W)

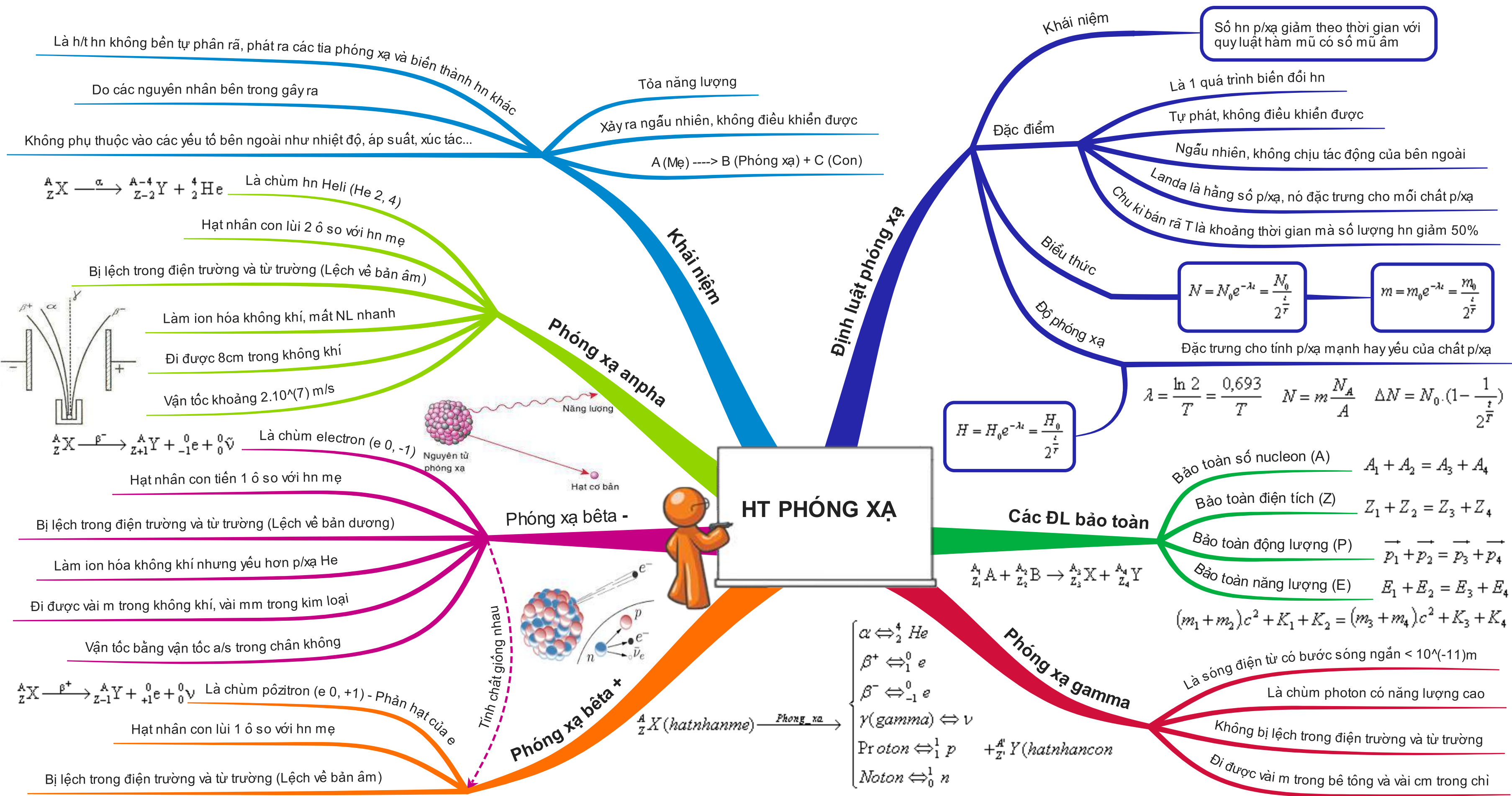
Tiên đề Bo

- Tiên đề về hấp thụ và phát xạ: $\epsilon = hf_{mn} = \frac{hc}{\lambda_{mn}} = E_m - E_n$
- Hằng số Ritbet: $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$, $R = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
- Bán kính quỹ đạo dừng thứ n: $r_n = n^2 r_0$
- Bán kính Bo: $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$
- Năng lượng e ở trạng thái dừng n: $E_n = - \frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)}$
- Xác định bước sóng: $\frac{1}{\lambda_{13}} = \frac{1}{\lambda_{12}} + \frac{1}{\lambda_{23}}$
- Số vạch phát ra: $N = C_n^2$
- nhận photon: hf_{mn}
- phát photon: hf_{mn}

Sơ đồ 26: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ



Sơ đồ 27: HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ



Sơ đồ 28: BÀI TẬP HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

Nhóm Face: Trung tâm gia sư Phạm Gia

N_0, m_0, H_0 : số hn, khối lượng hn, độ phóng xạ ban đầu
 N_t, m_t, H_t : số hn, khối lượng hn, độ phóng xạ tại thời điểm t
 T: chu kỳ bán rã (s)
 ΔN : Số NT bị phân rã = Số NT tạo thành
 Δm : Khối lượng NT bị phân rã

Chú ý: Không có ĐL bảo toàn KL
 Để tính KL chất tạo thành phải tính số NT tạo thành trước

BT HẠT NHÂN NT

Các hằng số

- $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$
- $1MeV = 1,6 \cdot 10^{-13} J$
- Số Avogadro: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$ hạt/mol
- $1u = 1,66 \cdot 10^{-27} Kg$
- $1u = 931,5 MeV/c^2$
- Curi: $1Ci = 3,7 \cdot 10^{10} Bq$
- Becquerel: $1Bq = 1$ phân rã/1s

Cấu tạo hạt nhân

- Lớp vỏ**
 - $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} C$
 - $m_e = 0,0006u$
- Proton**
 - Mang điện tích dương: $q_p = +q_e$
 - $m_p = 1,0073u$
- Notron**
 - Không mang điện, $q_n = 0$
 - $m_n = 1,0087u$
- Bán kính hạt nhân**
 - Điện tích hạt nhân $Z = STT = \text{Số } p = \text{Số } e$
 - Số notron: $N = A - Z$
 - $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
 - $R = 1,2 \cdot 10^{-15} A^{\frac{1}{3}}$

Độ hụt khối

- KL nguyên tử**: $m_{NT} = m_p + m_n + m_e = m_{hn} + m_e = Au$
- Độ hụt khối**: $\Delta m = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_{hn}$

Năng lượng liên kết

- NL nghỉ**: $E_0 = m_0 \cdot c^2$
- NL toàn phần**: $E = m_0 \cdot c^2 + \frac{1}{2} m_0 \cdot v^2$
- NL liên kết**: $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$
- NL liên kết riêng**: $E_r = \frac{\Delta E}{A}$

Thuyết tương đối Anhtanh

- KL tăng**: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
- Thời gian giảm**: $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
- Chiều dài giảm**: $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

Định luật phóng xạ

ΔN : số xung ứng với t_1
 $\Delta N'$: số xung ứng với t_2
 V: Thể tích ban đầu ứng với H_0
 v: Thể tích lấy ra ứng với H

$$V = \frac{H_0 v}{He^{-\lambda t_0}}$$

M_0 : Tổng KL các chất trước phản ứng
 M : Tổng KL các chất sau phản ứng
 Nếu đề cho độ hụt khối thì phải đổi dấu khi tính delta M

Pur hạt nhân

- Chú ý:** Bài toán va chạm áp dụng ĐL bảo toàn NL và động lượng
- $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_3 + \vec{p}_4$
- $Q + K_1 + K_2 = K_3 + K_4$
- Bài toán va chạm: ${}^A_{Z_1} X_1 + {}^A_{Z_2} X_2 \rightarrow {}^A_{Z_3} X_3 + {}^A_{Z_4} X_4$
- X1 đứng yên: $\frac{m_4}{m_3} = \frac{K_3}{K_4} = \frac{v_3}{v_4}$
- X3, X4 cùng động năng: $p_1 = 2p_3 \cdot \cos \alpha = 2p_4 \cdot \cos \alpha$
- X3 bay cùng hướng X4: $\begin{cases} m_1 v_1 = m_3 v_3 + m_4 v_4 \\ \frac{m_3}{m_4} = \frac{K_3}{K_4} \end{cases}$
- X3 bay vuông góc X4: $\begin{cases} m_1 K_1 = m_3 K_3 + m_4 K_4 \\ p_1^2 = p_3^2 + p_4^2 \end{cases}$

- Số NT trong m(g): $N = m \frac{N_A}{A}$ (A: Số khối của NT)
- Hằng số p/xạ: $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$
- Số NT còn lại: $N = N_0 e^{-\lambda t} = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$ ($N_t \approx N_0 \cdot (1 - \lambda t)$)
- Số NT bị phân rã: $\Delta N = N_0 \cdot (1 - e^{-\lambda t})$ ($\Delta N \approx N_0 \cdot \lambda t$)
- KL NT còn lại: $m = m_0 e^{-\lambda t} = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}$ ($m_t \approx m_0 \cdot (1 - \lambda t)$)
- KL bị phân rã: $\Delta m = m_0 \cdot (1 - e^{-\lambda t})$ ($\Delta m \approx m_0 \cdot \lambda t$)
- Độ phóng xạ: $H = H_0 e^{-\lambda t} = \frac{H_0}{2^{\frac{t}{T}}}$ ($H = \lambda \cdot N$, $H_0 = \lambda \cdot N_0$)
- Tính thời gian (tuổi): $e^{-\lambda t} = \frac{m}{m_0} = \frac{N}{N_0}$ ($t = \frac{T}{\ln 2} \ln \left(1 + \frac{A_{me} m_{con}}{A_{con} m_{me}} \right)$)
- Máy đếm xung: $\frac{\Delta N}{\Delta N'} = e^{\lambda t_0} \cdot \frac{1 - e^{-\lambda t_1}}{1 - e^{-\lambda t_2}}$ ($t = \frac{T}{\ln 2} \ln \left(1 + \frac{N_{con}}{N_{me}} \right)$)
- Tần số máy xyclotron: $f = \frac{|q|B}{2\pi m}$

- Khối lượng**: $\Delta M = M_0 - M$ (> 0 : Tỏa NL, < 0 : Thu NL)
- Năng lượng**: $Q = \Delta M \cdot c^2 (J)$ ($\Delta M \cdot 931,5 (MeV)$)
- Động lượng p = m.v**: $p^2 = 2m \cdot K$ (q: Năng suất tỏa nhiệt (J/Kg), C: Nhiệt dung riêng (J/Kg.Độ))
- Nhiệt lượng**: $Q = q \cdot m = m \cdot C \cdot \Delta t^0$
- Tổng NL tiêu thụ**: $A = P_{toàn phần} \cdot t$
- Hiệu suất nhà máy**: $H = \frac{P_i}{P_T}$
- Delta E: NL tỏa ra trong 1 phân hạch (J)**: $\Delta N = \frac{A}{\Delta E} = \frac{P_T \cdot t}{\Delta E}$
- Số phân hạch**

Khi vật chuyển động với vận tốc v