

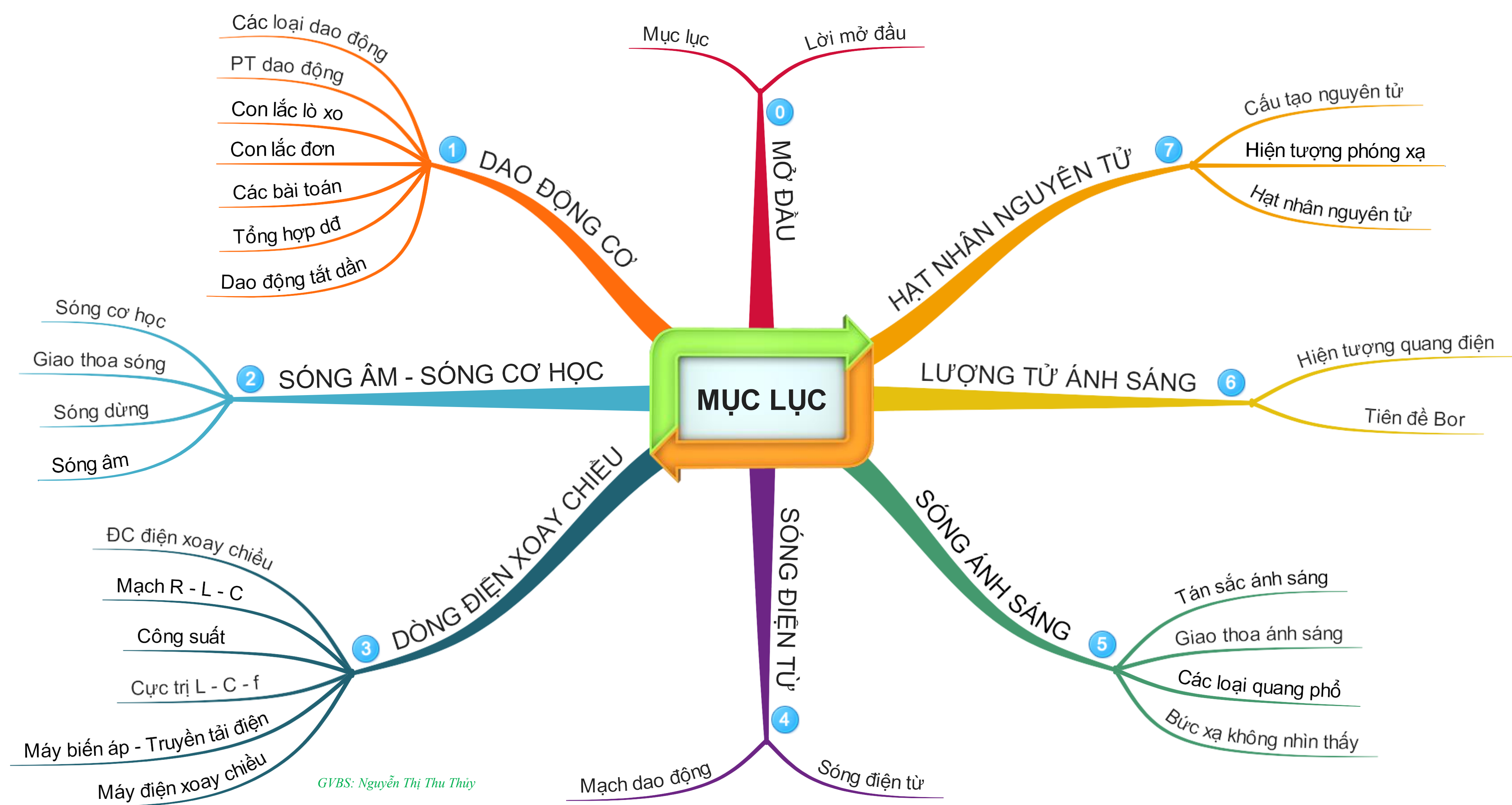
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HẢI PHÒNG
TRƯỜNG THPT LƯƠNG THẾ VINH

**TRỌN BỘ SƠ ĐỒ TƯ DUY
TỔNG HỢP KIẾN THỨC
VẬT LÝ 12**

Giáo viên biên soạn : Nguyễn Thị Thu Thủy

(Tài liệu lưu hành nội bộ)

NĂM HỌC: 2023-2024



Sơ đồ 1: CÁC LOẠI DAO ĐỘNG

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

DAO ĐỘNG

1 Các khái niệm về chuyển 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.

Ox

Oxy

Oxyz

Hệ tọa độ gồm gốc tọa độ, phương, chiều và độ lớn quy ước.

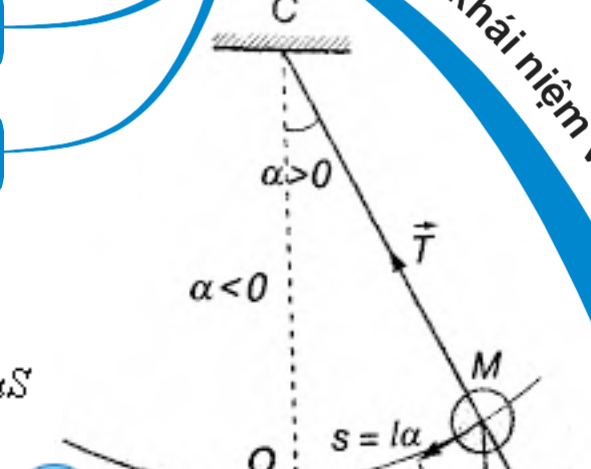
Hệ quy chiếu là hệ tọa độ có gắn thêm mốc thời gian.

VD: C/đ tịnh tiến, C/đ biến đổi đều (Nhanh dần, chậm dần), tròn đều, rơi tự do...

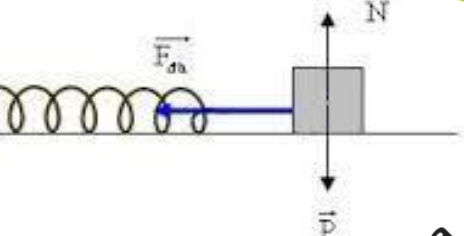
C/đ thẳng đều: $x = x_0 + v_0 t$ C/đ tròn đều: $v = R \omega$ Rơi tự do: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

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

2 Dao động cơ học



3 Dao động tuần hoàn



4 Dao động điều hòa



Là đđ mà li độ đc 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)

(ωt + φ): pha đđ (Rad)

ω > 0: vận tốc góc (Rad/s)

$$v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$$

$$a = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$$

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

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

Là hình chiếu của 1 c/đ tròn đều lên trục nằm ngang

5 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

6 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

W_{cung cấp} = W_{mất} đi trong mỗi chu kì

7 Dao động cưỡng bức

Là đđ chịu tđ 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 A_{cđ} và f_{cđ}

Khi f₀ = f_{cđ}: xảy ra cộng hưởng (A_{max})

8 HT cộng hưởng

Là ht biên độ của đđ cưỡng bức tăng nhanh đột ngột đến 1 giá trị cực đại khi f_{cđ} = f₀

Khi F_{cản} nhỏ → Cộng hưởng rõ (2)

Khi F_{cản} lớn → Cộng hưởng mờ (1)

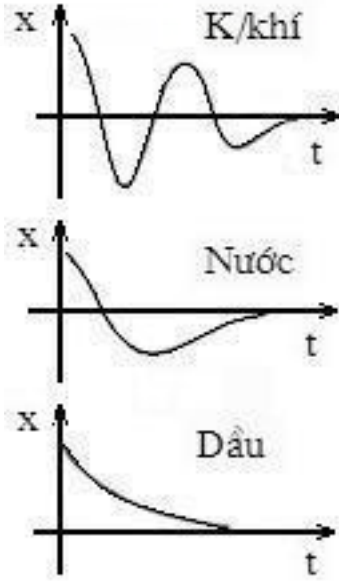
9 Dao động tắt dần

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.

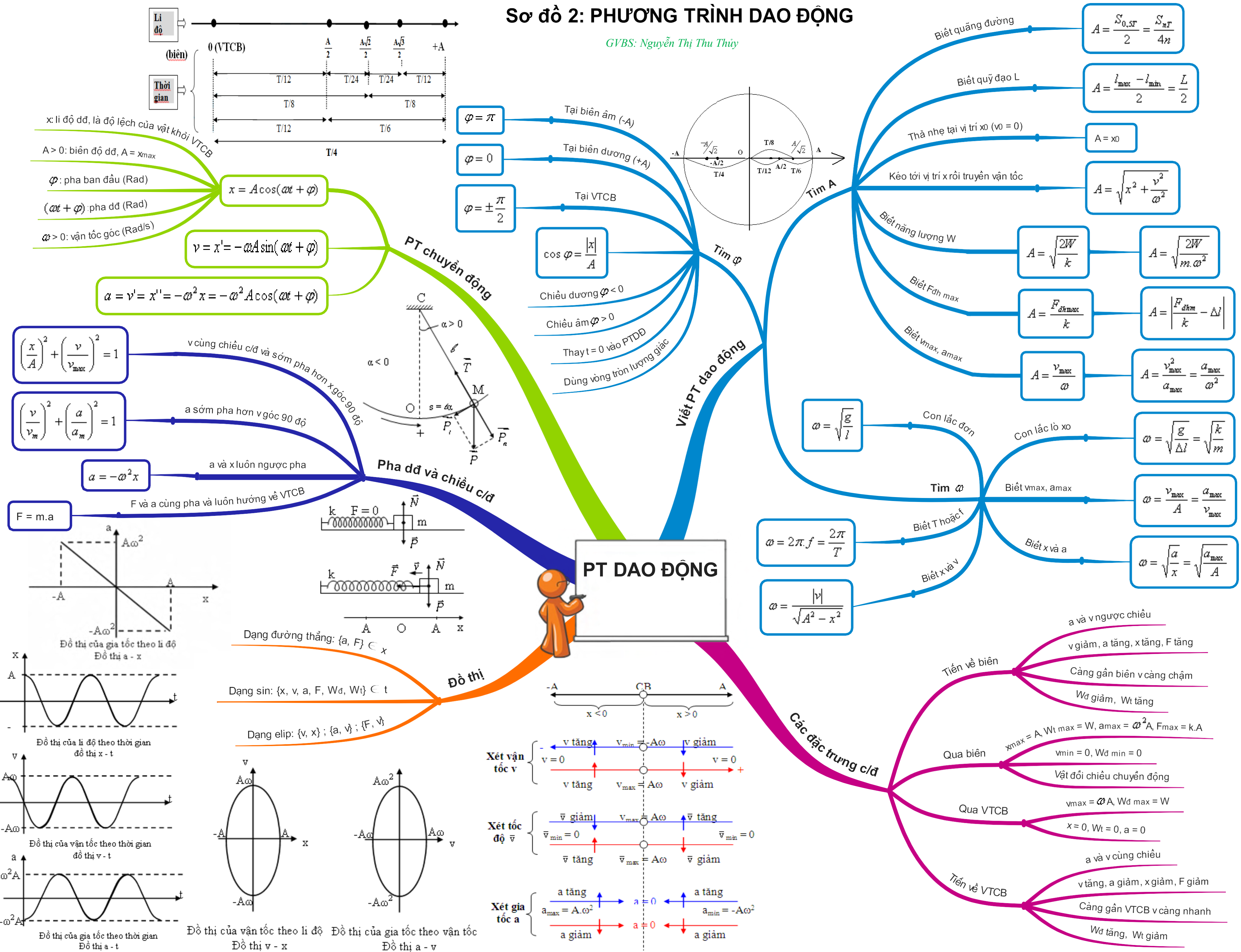
Ma sát, độ nhớt, tần số càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh

Ứng dụng làm hệ thống giảm xóc trên xe



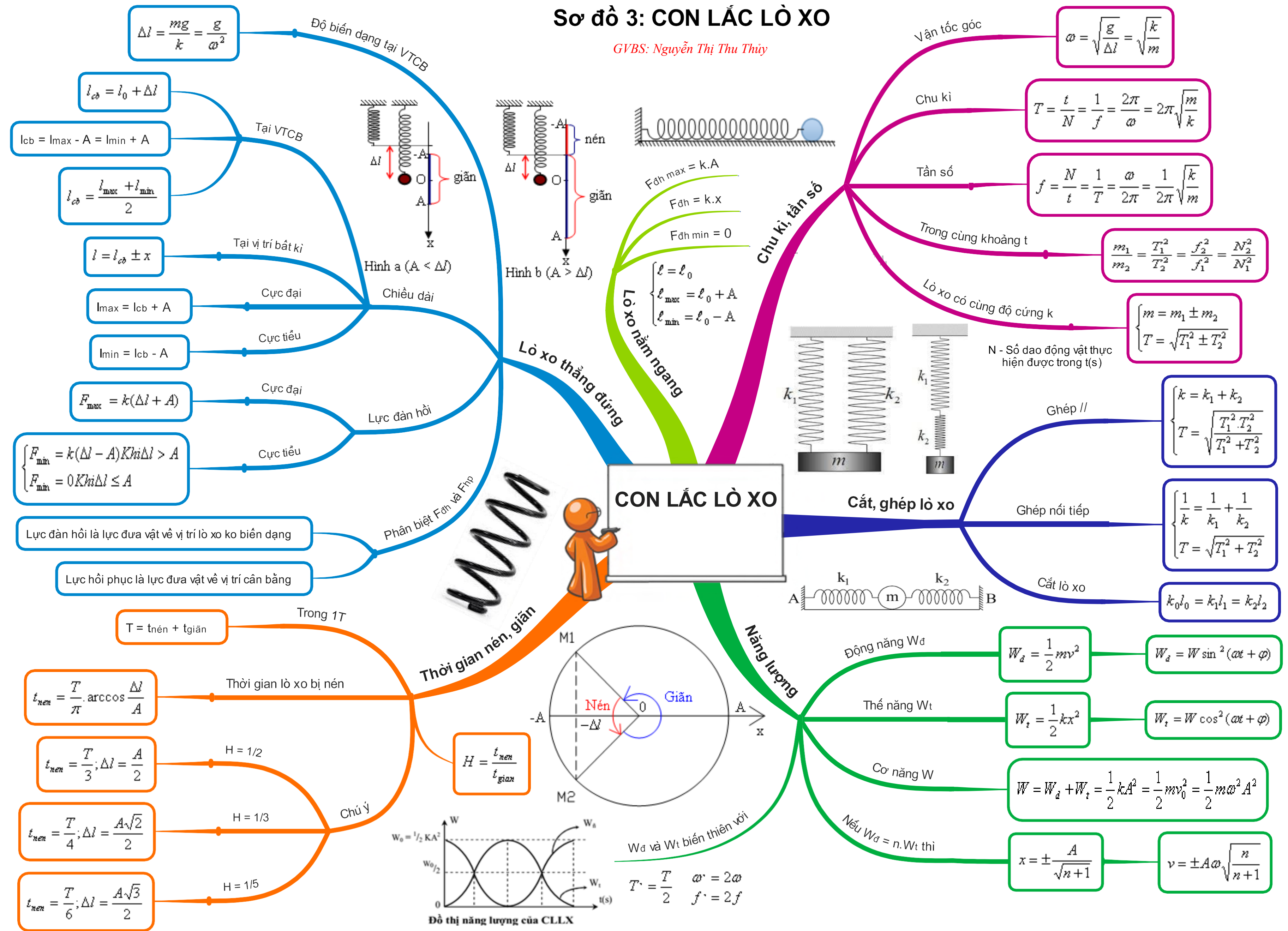
Sơ đồ 2: PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



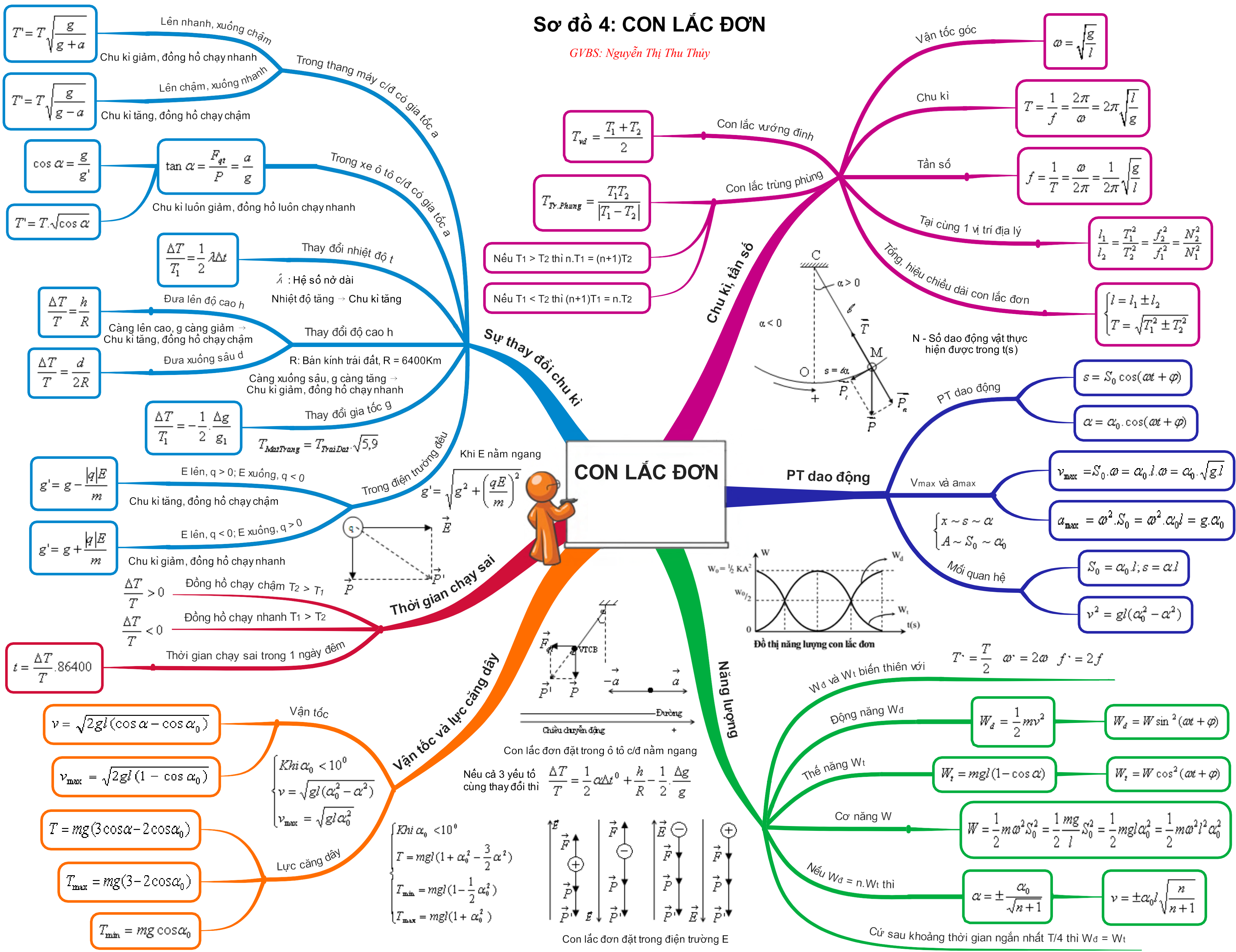
Sơ đồ 3: CON LẮC Lò XO

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Sơ đồ 4: CON LẮC ĐƠN

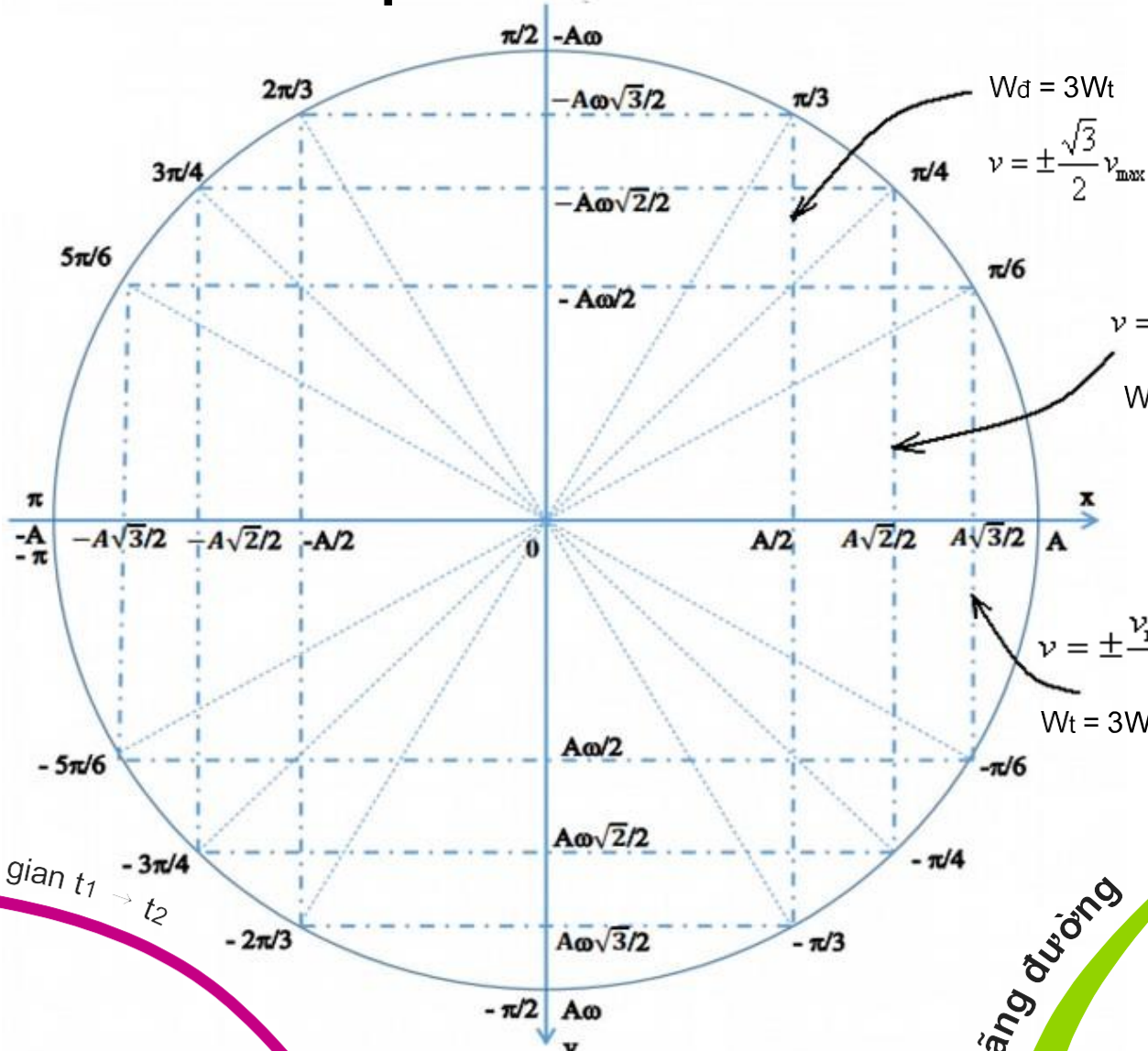
GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Sơ đồ 5: CÁC BÀI TOÁN THƯỜNG GẶP

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

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)



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

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

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

Tốc độ trung bình

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

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

Trong n chu kì → S = n.4A

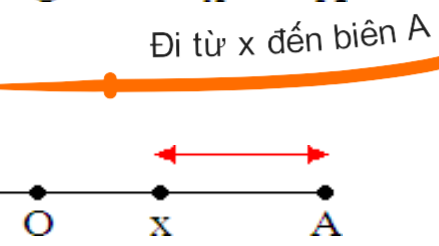
Trong nửa chu kì → S = 2A

Tính số chu kì

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



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



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

Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ x1 đến x2

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



CÁC BÀI TOÁN

Quãng đường

Tổng quát

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

$$S_1 = n.4A$$

$$\Delta t \rightarrow S_2$$

$$S = S_1 + S_2$$

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

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

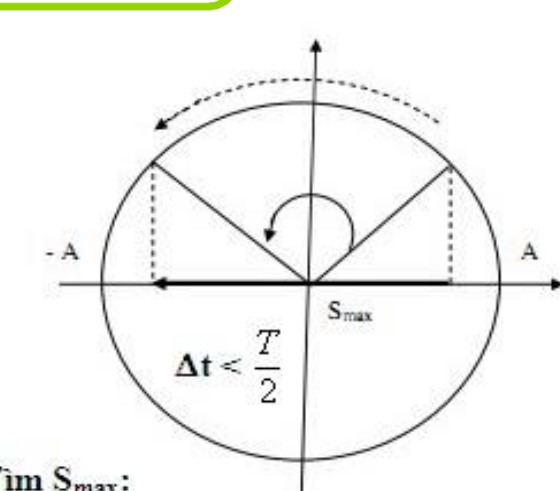
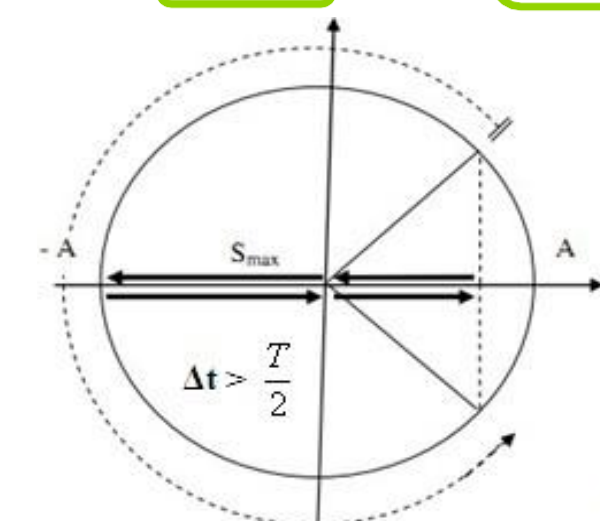
$$\Delta t = n \cdot \frac{T}{2} + \Delta t'$$

$$S = n.2A + S'$$

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

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

S' tính như Smax



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

Smin

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

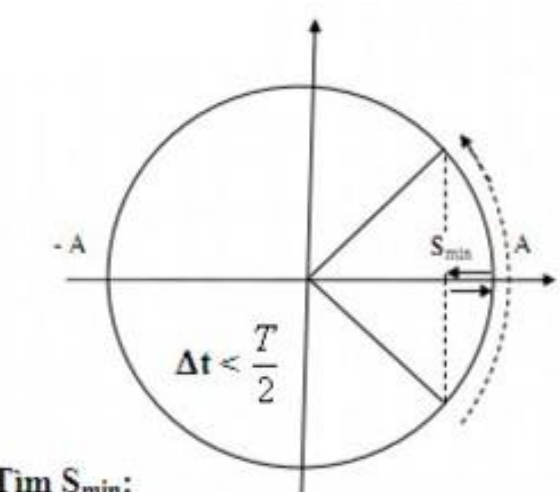
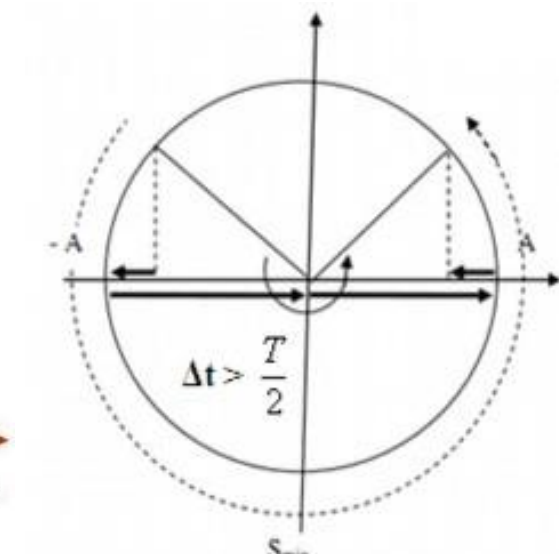
$$\Delta t = n \cdot \frac{T}{2} + \Delta t'$$

$$S = n.2A + S'$$

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

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

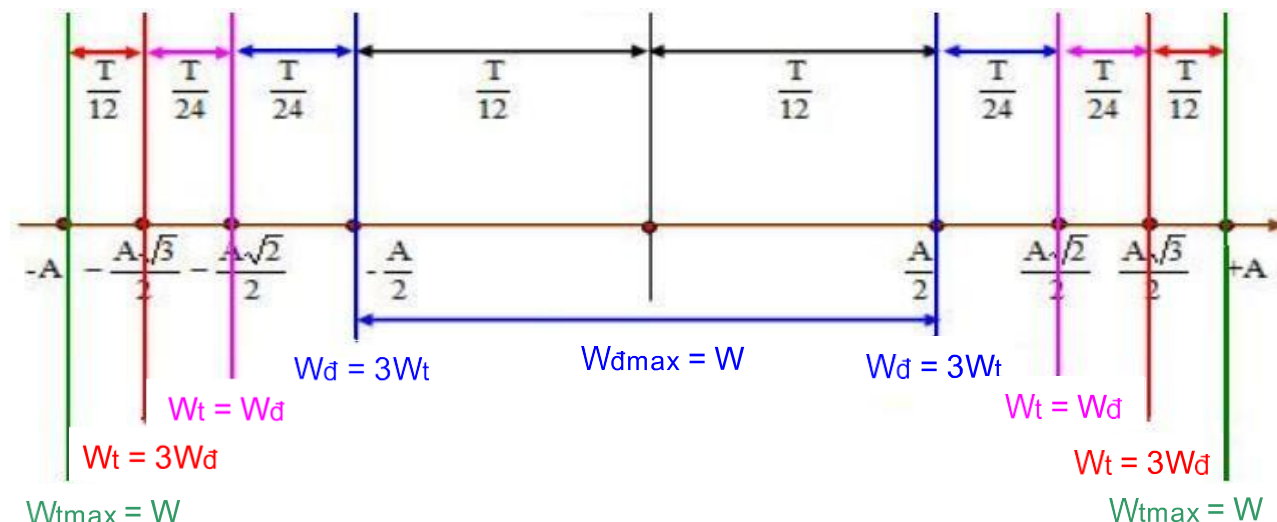
S' tính như Smin



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

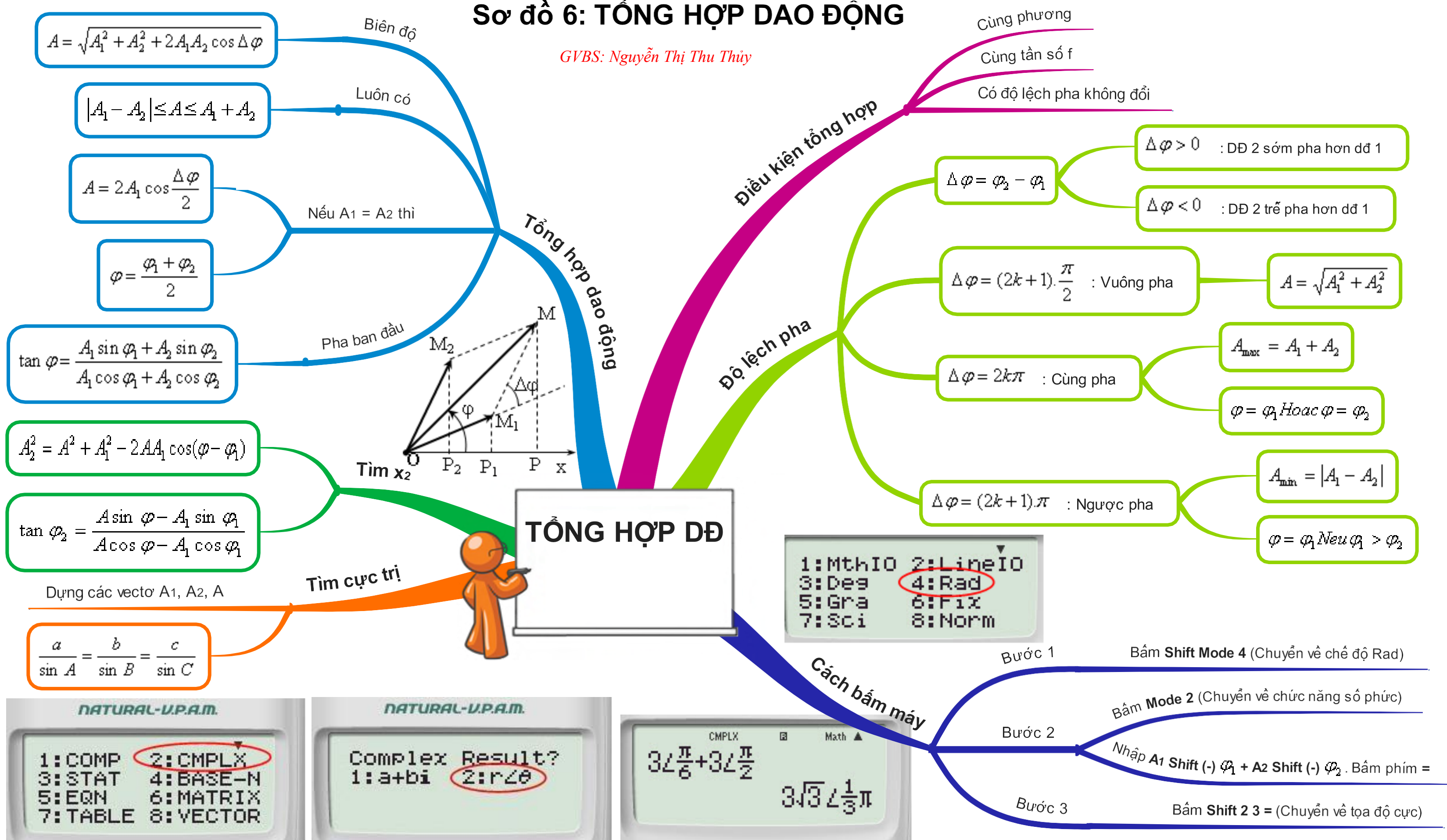
BẢNG TÍNH NHANH CÁC GIÁ TRỊ CỰC ĐẠI - CỰC TIỂU CỦA QUÃNG ĐƯỜNG

Δt	$\frac{T}{6}$	$\frac{T}{4}$	$\frac{T}{3}$	$\frac{T}{2}$	$\frac{2T}{3}$	$\frac{3T}{4}$	$\frac{5T}{6}$	T
Smax	A	$A\sqrt{2}$	$A\sqrt{3}$	2A	2A+A	$2A+A\sqrt{2}$	$2A+A\sqrt{3}$	4A
Smin	$2A-A\sqrt{3}$	$2A-A\sqrt{2}$	A	2A	$4A-A\sqrt{3}$	$4A-A\sqrt{2}$	3A	4A



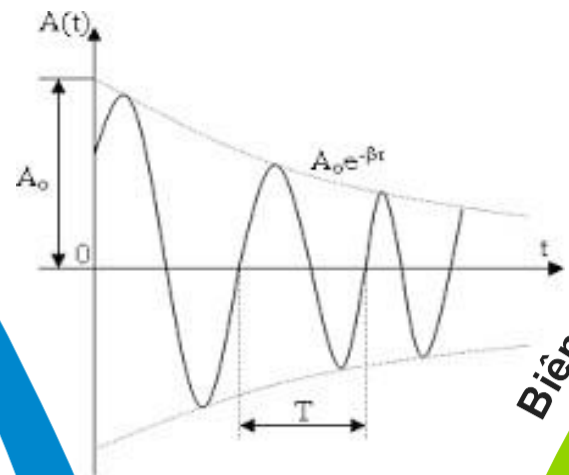
Sơ đồ 6: TỔNG HỢP DAO ĐỘNG

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Sơ đồ 7: DAO ĐỘNG TẮT DẦN

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



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

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

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

$S = A - x_0$

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

$v_{max} = \sqrt{\frac{kA^2}{m} + \frac{m\mu^2 g^2}{k} - 2\mu g A}$

Vmax khi thả nhẹ từ biên

Vận tốc max trong T/2 đầu tiên



Cơ năng

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

Độ giảm W sau mỗi chu kì

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

%W bị mất sau 1 chu kì

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

%W còn lại sau N chu kì

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

Công suất để duy trì dđ

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

Va chạm mềm

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

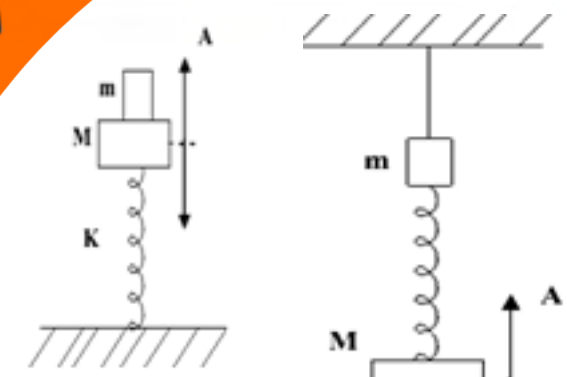
$m_1.v_1 + m_2.v_2 = m_1.v_1' + m_2.v_2'$

Va chạm đàn hồi

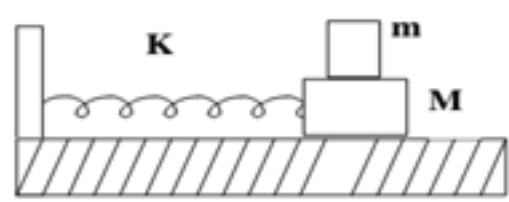
$v_1' = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2 v_2}{m_1 + m_2}$
 $v_2' = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1 v_1}{m_1 + m_2}$

Va chạm

Các TH khác



Để dây không bị trùng
 $A \leq \frac{(M + m)g}{k}$



Để m không trượt khỏi M
 $A \leq \frac{(M + m)\mu g}{k}$

ĐỘ TẮT DẦN

Biên độ dao động

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

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

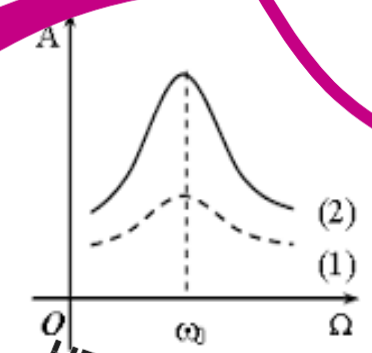
Số dđ N

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

Quãng đường

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

Vật dừng lại



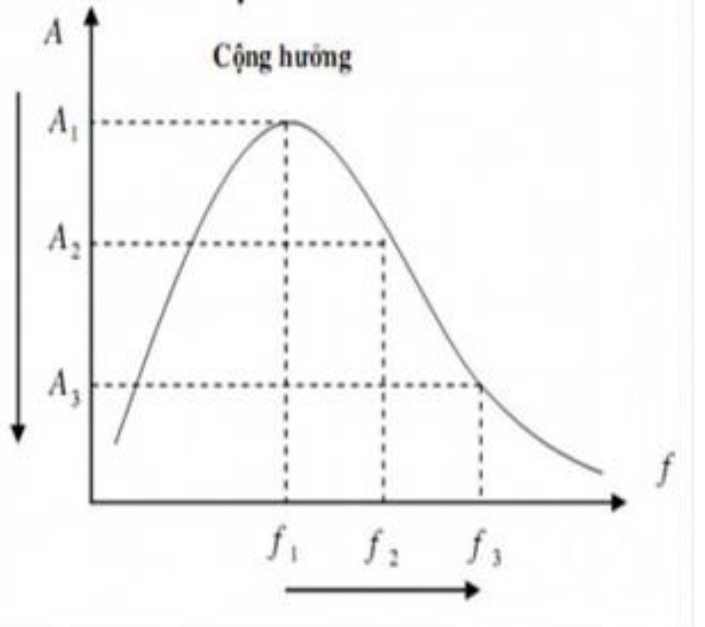
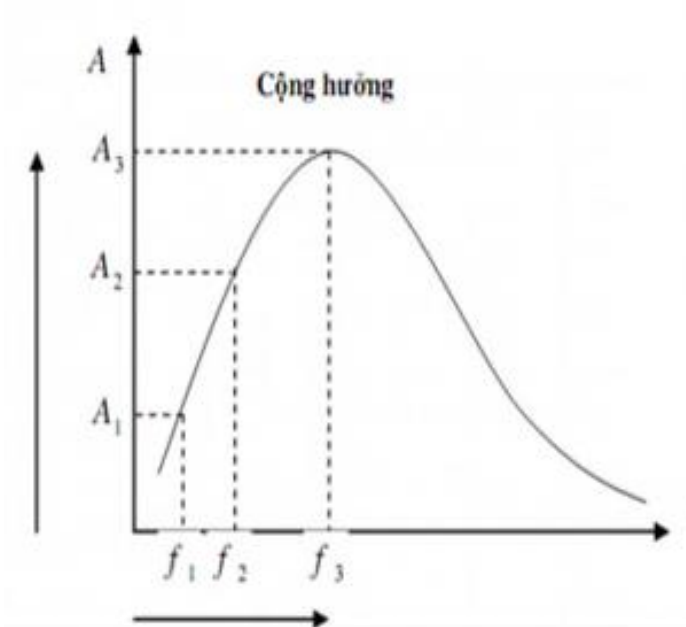
HT cộng hưởng

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

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Khái niệm

Sóng cơ là những dao động cơ học lan truyền trong ko gian theo thời gian trong 1 môi trường vật chất.

Định nghĩa

Phương đđ trùng với phương truyền sóng

MT: rắn, lỏng, khí

VD: sóng âm, sóng trên lò xo, sóng dừng trên dây...

Phương đđ vuông góc với phương truyền sóng

MT: rắn, bề mặt chất lỏng

VD: sóng trên mặt nước, sóng trên dây cao su...

Sóng dọc

Sóng ngang

Chú ý

Quá trình truyền sóng là quá trình truyền pha đđ, các phần tử vật chất đứng yên, chúng chỉ đđ xung quanh VTCB cố định.

Sóng cơ ko truyền đđ trong chân ko

Đóng bắt đầu từ gió
Gió bắt đầu từ đâu?
Em cũng không biết nữa
Khi nào ta yêu nhau.
Xuân Quỳnh

Độ lệch pha

Chú ý

A: biên độ của sóng (cm,m)
 ω : tần số góc (rad/s)
x: tọa độ tại vị trí M (cm,m)
 λ : bước sóng (m)
T: chu kỳ (s)

PT sóng

PT sóng tại M

Sóng tại M luôn trễ pha so với sóng tại O

Thời gian sóng truyền đến M: $\Delta t \geq S/v$

Từ PT sóng tại M suy ra PT sóng tại O thì cộng thêm Delta phi

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 $v_{\max} = \omega \cdot A$

Các đại lượng đặc trưng

Biên độ sóng A

Là biên độ đđ của các phần tử vật chất trong MT khi có sóng truyền qua

Sóng truyền càng xa, biên độ A càng giảm

Chu kỳ T

Là khoảng thời gian để sóng lan truyền đđ 1 bước sóng

Số chu kỳ T = số ngọn sóng - 1

Tần số f

Là số bước sóng mà sóng lan truyền đđ trong 1s

Vận tốc truyền sóng V

Là vận tốc truyền pha đđ

Phụ thuộc vào bản chất MT (tính đàn hồi, mật độ MT...)

$V_{\text{rắn}} > V_{\text{lỏng}} > V_{\text{khí}}$

Bước sóng

Là k/c giữa 2 điểm đđ cùng pha gần nhau nhất trên phương truyền sóng

$$\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f}$$

Khi sóng truyền chỉ có f và T ko đổi, còn v và bước sóng thay đổi.

Số bước sóng L/λ = số ngọn sóng - 1

Năng lượng E

Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng

Năng lượng sóng tỉ lệ với bình phương biên độ đđ

Sóng trên mặt nước E giảm tỉ lệ nghịch với khoảng cách

Sóng âm E giảm tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách

Đồ thị sóng

Chiều truyền sóng

Từ 2 đỉnh A, B gần C nhất về mũi tên hướng về C. Mũi tên nào cắt chiều đđ tại C thì đó là chiều truyền sóng.

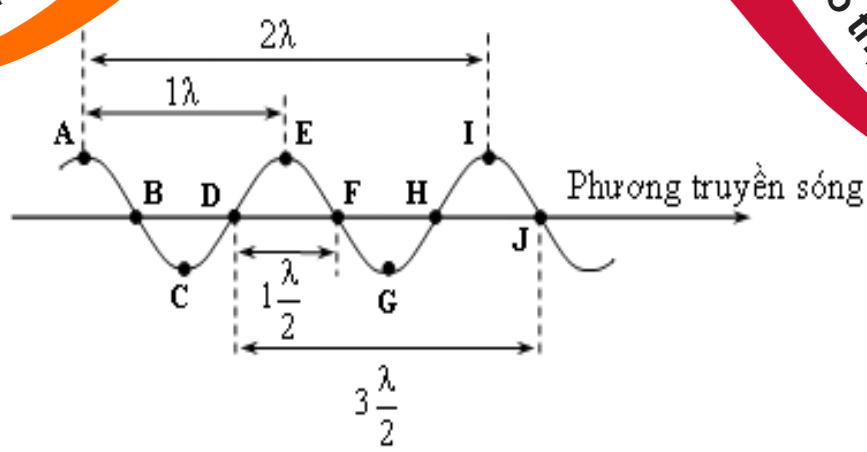
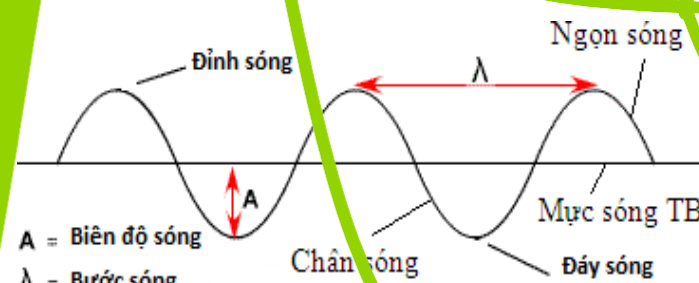
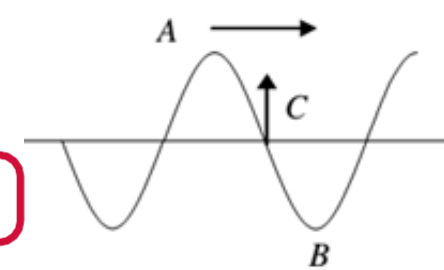
$\varphi_A > \varphi_B$: Sóng truyền từ A đến B

Xác định U

A, B cùng pha: $U_A = U_B$

A, B ngược pha: $U_A = -U_B$

A, B vuông pha: $U_A \text{ Max thì } U_B = 0$



Sơ đồ 9: GIAO THOA SÓNG

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

GIAO THOA SÓNG

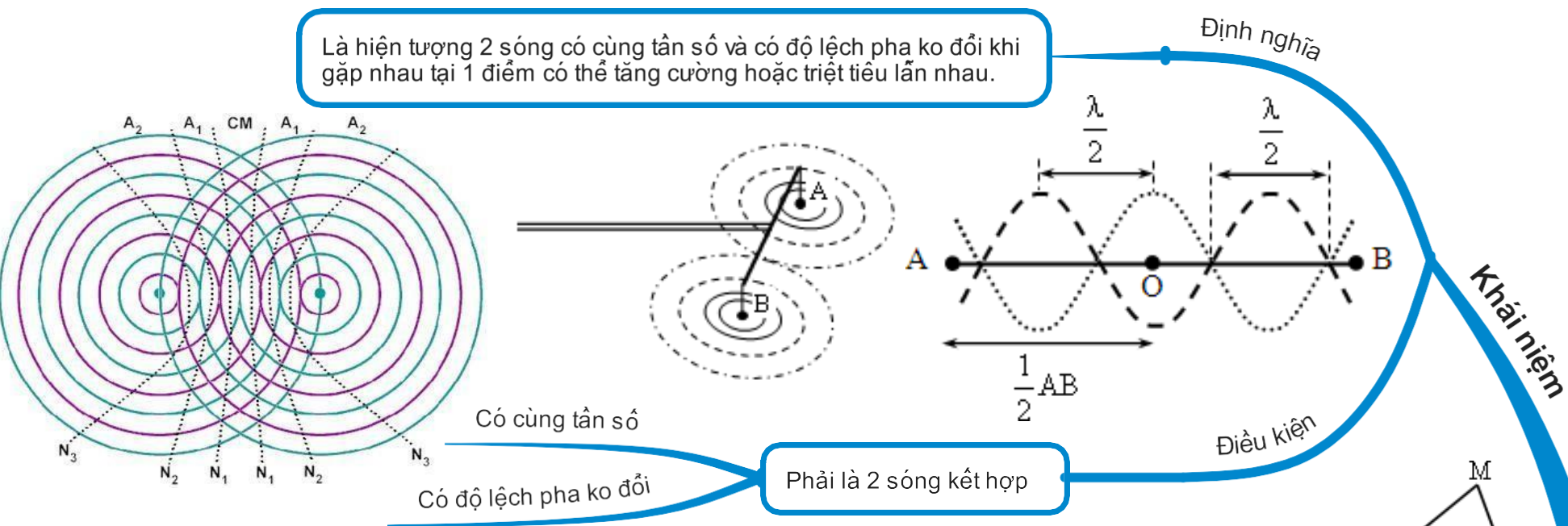
Khái niệm

Định nghĩa: 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.

Điều kiện: Phải là 2 sóng kết hợp

Có cùng tần số

Có độ lệch pha ko đổi



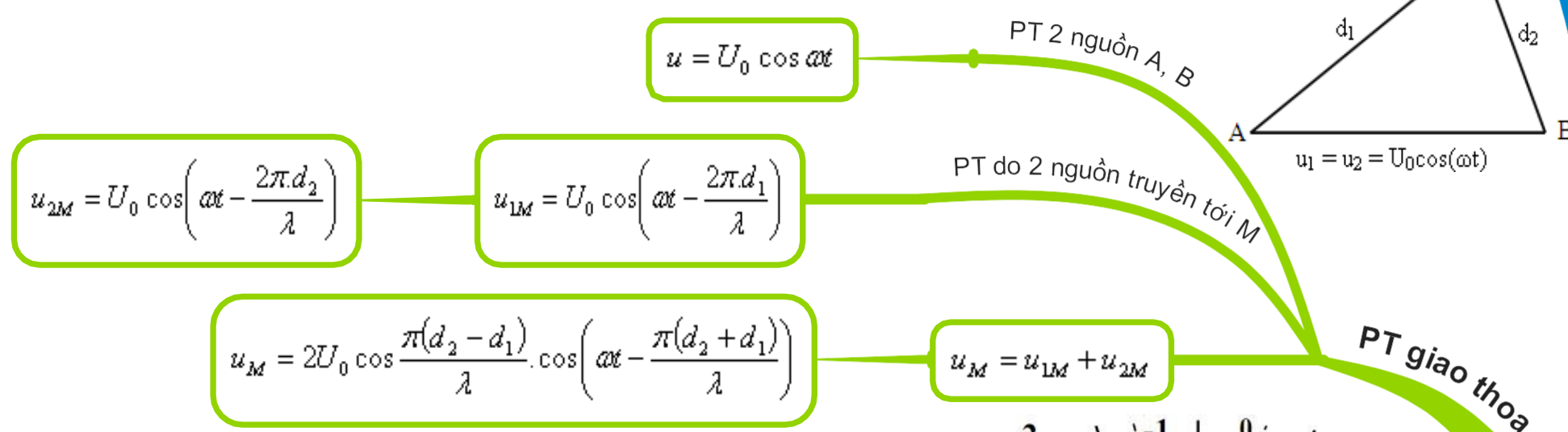
PT giao thoa

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

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

$u_{2M} = U_0 \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right)$

$u_M = u_{1M} + u_{2M} = 2U_0 \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cdot \cos \left(\omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} \right)$



Đồ thị

Đặc điểm: Là các đường Hypebol nhận S1, S2 là tiêu điểm, ở giữa là đường thẳng

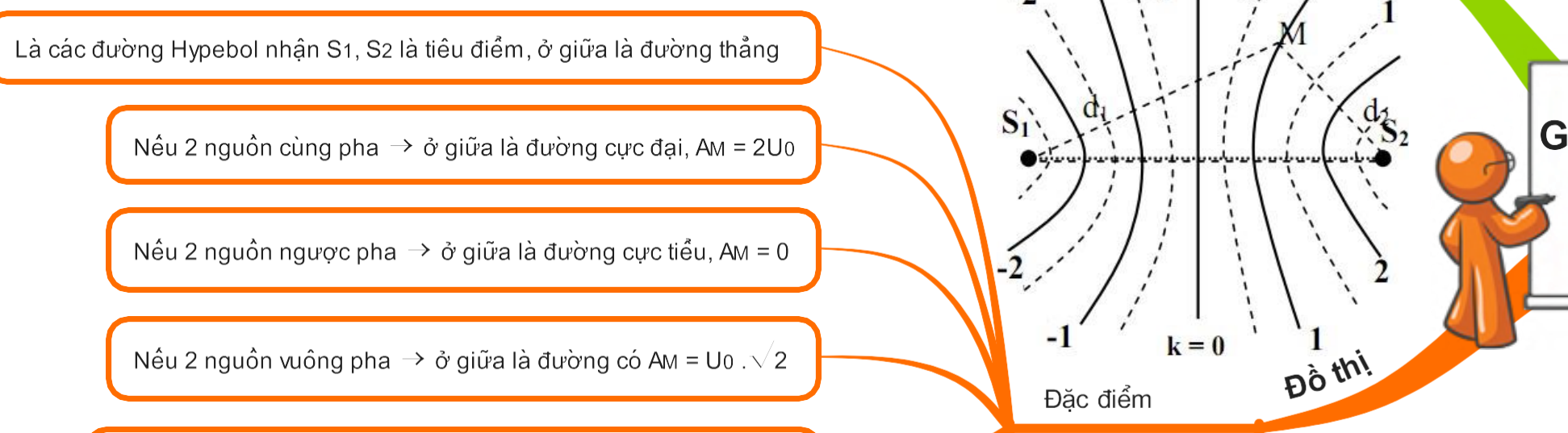
Nếu 2 nguồn cùng pha → ở giữa là đường cực đại, $AM = 2U_0$

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 $AM = U_0$



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: $d_2 - d_1 = k \cdot \lambda \rightarrow M$ là cực đại thứ k

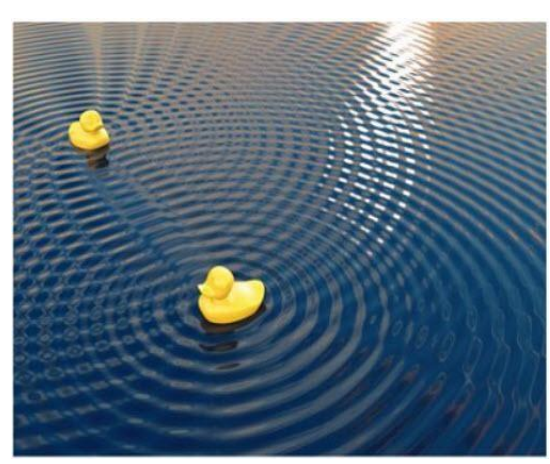
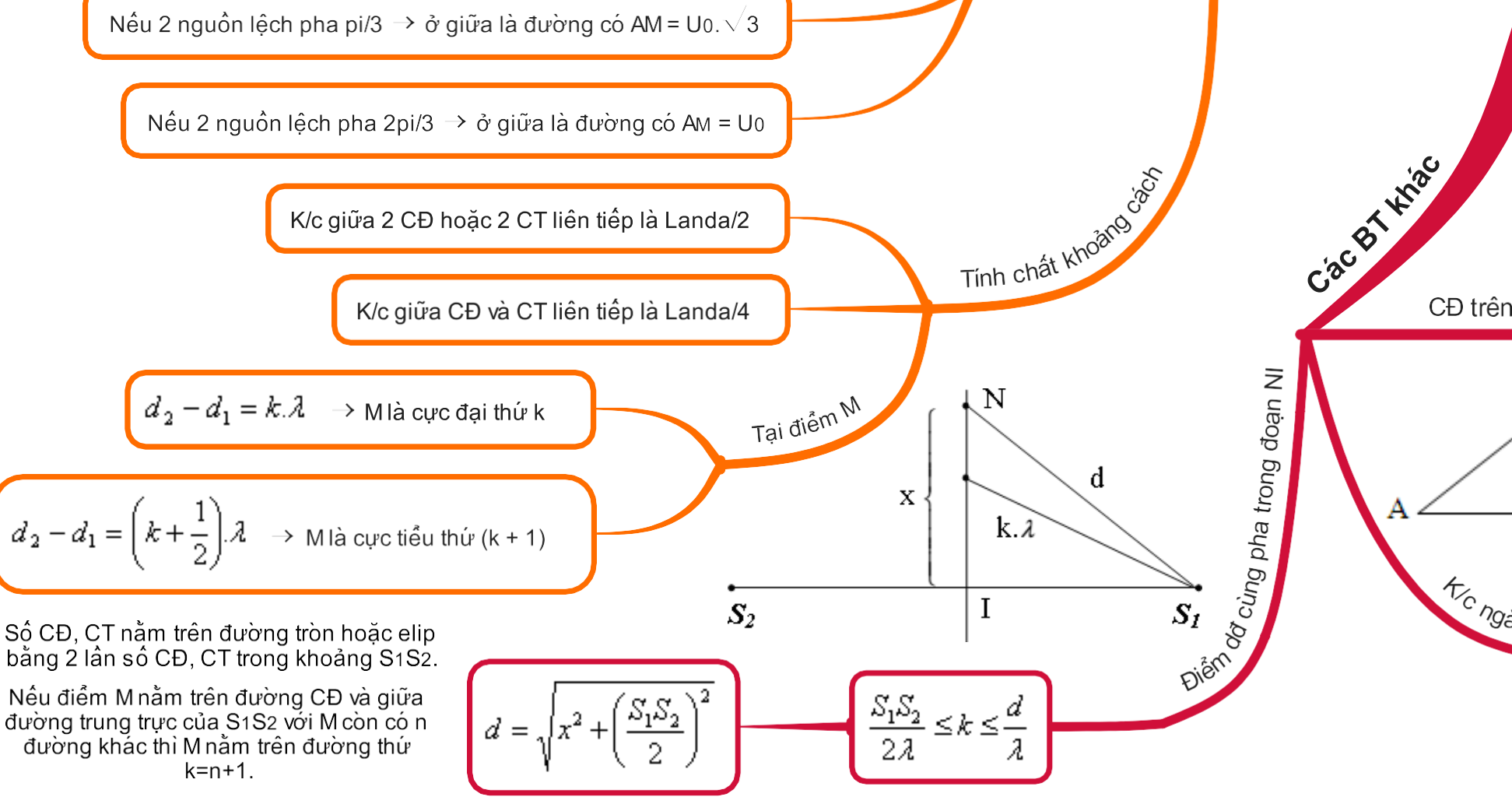
$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda \rightarrow M$ là cực tiểu thứ (k + 1)

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.

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

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



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

$n_{CD} = n_{CT}$

$-\frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{4} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{4}$

Cực trị giữa M, N

2 nguồn cùng pha

Cực đại: $\Delta d_M < k\lambda < \Delta d_N$

Cực tiểu: $\Delta d_M < \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda < \Delta d_N$

2 nguồn ngược pha

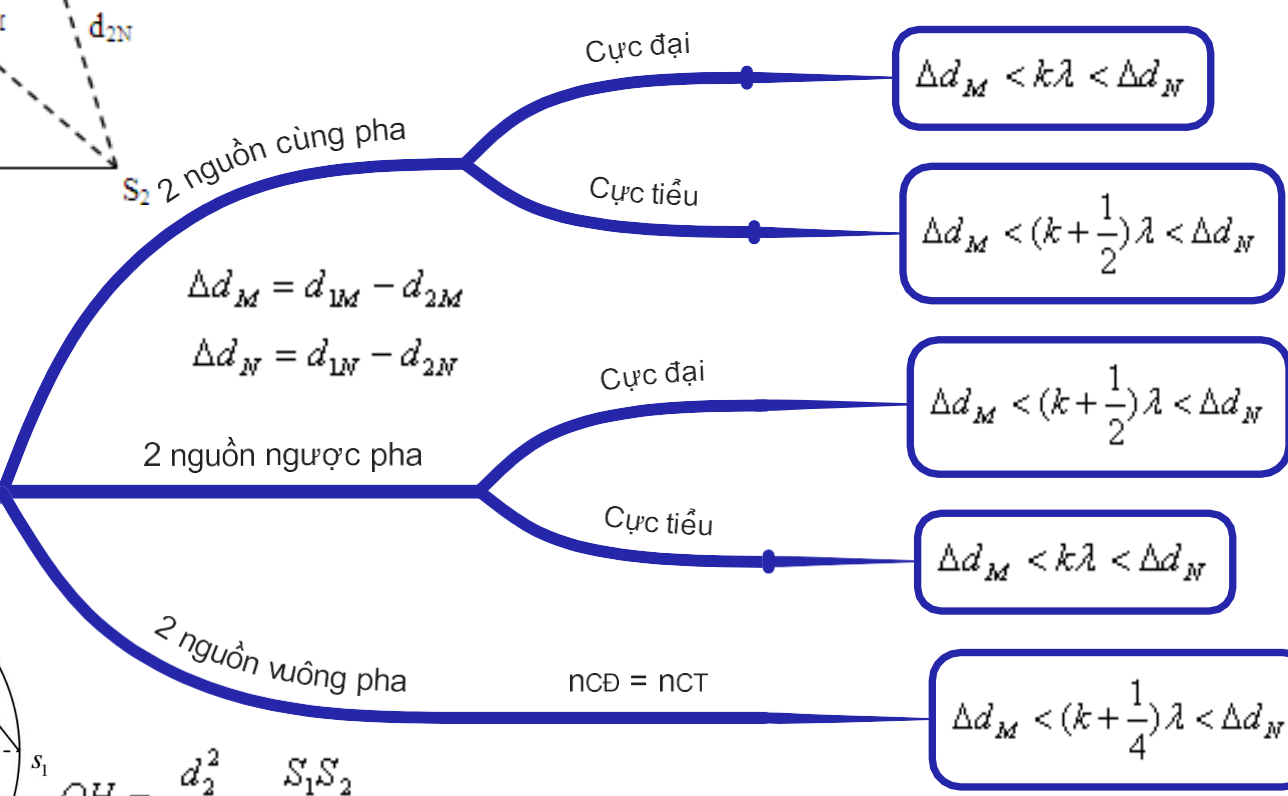
Cực đại: $\Delta d_M < \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda < \Delta d_N$

Cực tiểu: $\Delta d_M < k\lambda < \Delta d_N$

2 nguồn vuông pha

$n_{CD} = n_{CT}$

$\Delta d_M < \left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda < \Delta d_N$



Tìm CD trên S1S2

Cùng pha 2 nguồn

$\begin{cases} d_2 - d_1 = (2k+1)\lambda \\ d_2 + d_1 = S_1 S_2 \\ 0 < d_1, d_2 < S_1 S_2 \end{cases}$

$u_1 = u_2 = U_0 \cdot \cos \omega t$

Ngược pha 2 nguồn

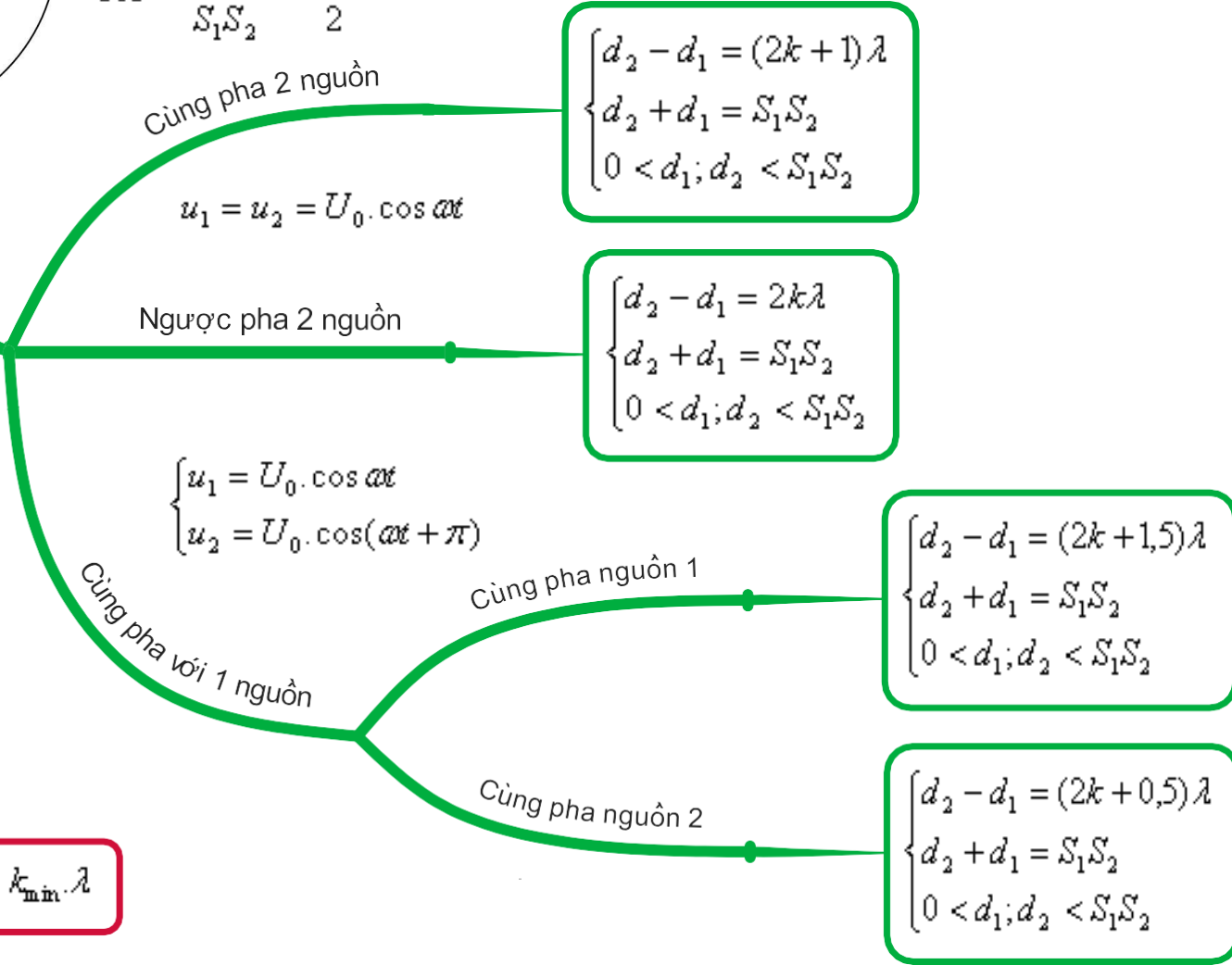
$\begin{cases} d_2 - d_1 = 2k\lambda \\ d_2 + d_1 = S_1 S_2 \\ 0 < d_1, d_2 < S_1 S_2 \end{cases}$

Cùng pha với 1 nguồn

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

Cùng pha nguồn 2

$\begin{cases} d_2 - d_1 = (2k+0,5)\lambda \\ d_2 + d_1 = S_1 S_2 \\ 0 < d_1, d_2 < S_1 S_2 \end{cases}$



Các BT khác

CD trên AB

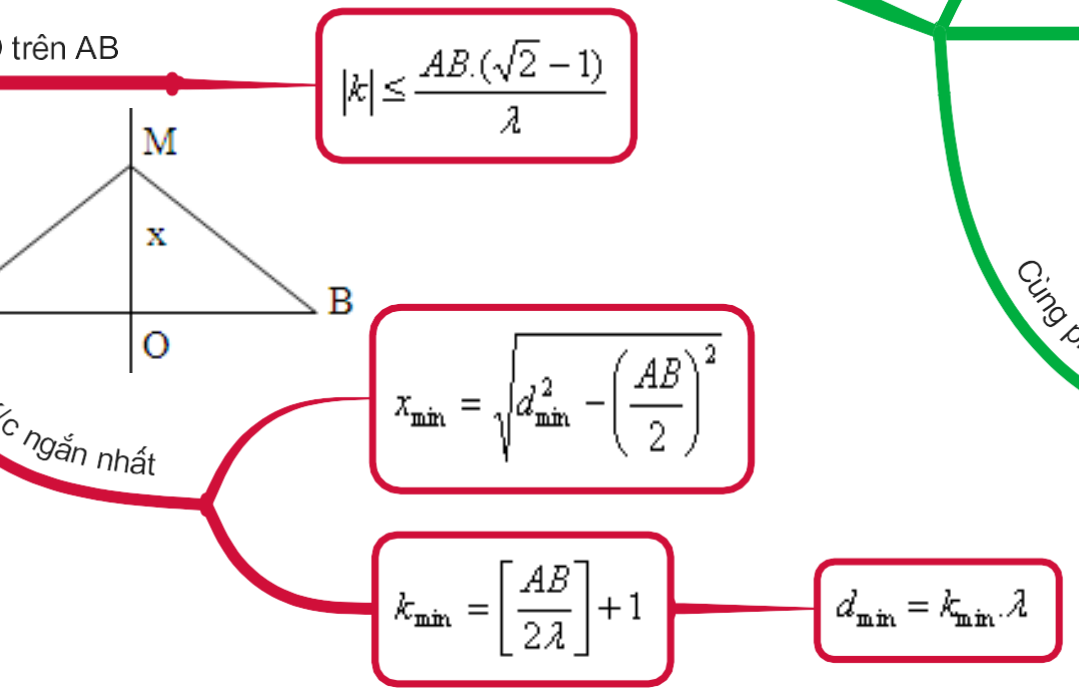
$|k| \leq \frac{AB \cdot (\sqrt{2} - 1)}{\lambda}$

K/c ngắn nhất

$x_{\min} = \sqrt{d_{\min}^2 - \left(\frac{AB}{2}\right)^2}$

$k_{\min} = \left[\frac{AB}{2\lambda} \right] + 1$

$d_{\min} = k_{\min} \cdot \lambda$

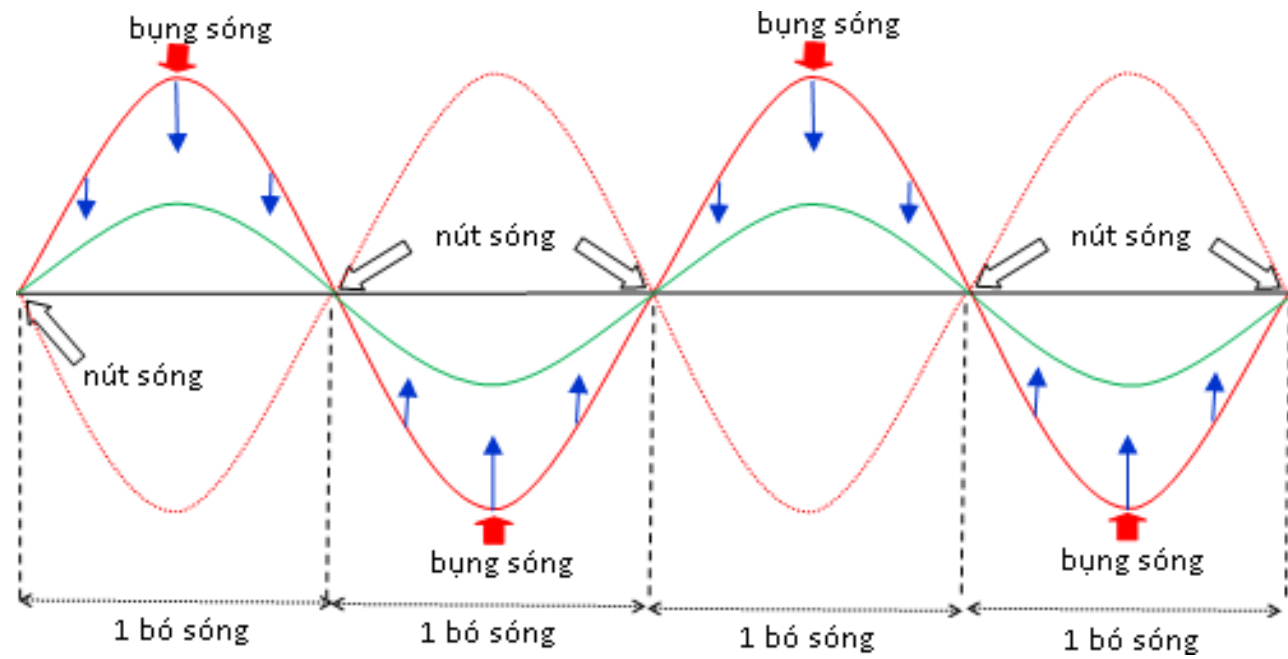


Sơ đồ 10: SÓNG DỪNG

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

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.

Định nghĩa



Có cùng tần số

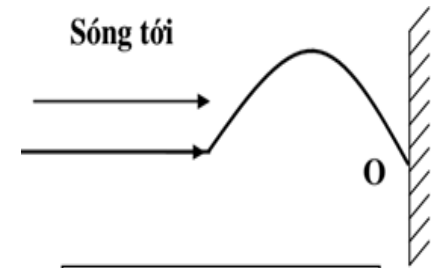
Có độ lệch pha ko đổi

Phải là 2 sóng kết hợp

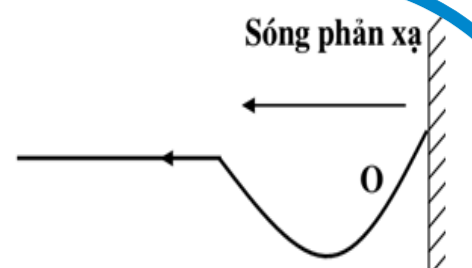
Điều kiện giao thoa

Sóng phản xạ ngược pha với sóng tới

Vật cản cố định



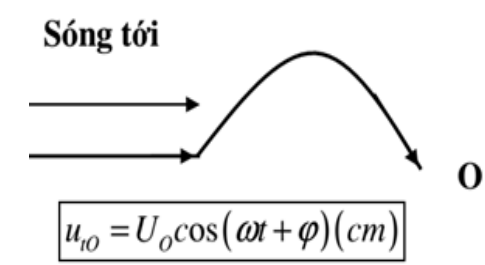
$$u_{to} = U_o \cos(\omega t + \varphi) (cm)$$



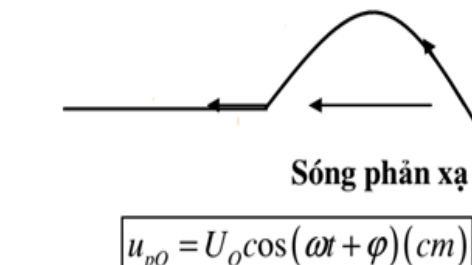
$$u_{p0} = U_o \cos(\omega t + \varphi - \pi) (cm)$$

Sóng phản xạ cùng pha với sóng tới

Vật cản tự do

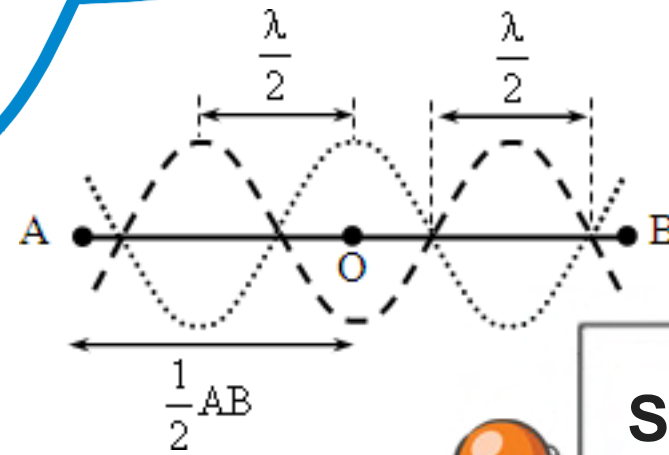


$$u_{to} = U_o \cos(\omega t + \varphi) (cm)$$



$$u_{p0} = U_o \cos(\omega t + \varphi) (cm)$$

Sóng phản xạ



SÓNG DỪNG

Khái niệm

Các bài toán

Tần số f1 có n1 bụng sóng

f2 có n2 bụng sóng

Tăng thêm delta f có n2 bụng sóng

Giảm bớt delta f có n2 bụng sóng

$$A_M = 2U_o \left| \cos \left(\frac{2\pi d}{\lambda} + \frac{\pi}{2} \right) \right|$$

$$A_M = 2U_o \left| \cos \left(\frac{2\pi d}{\lambda} \right) \right|$$

$$\frac{f_1}{n_1} = \frac{f_2}{n_2}$$

$$f_1 = \frac{n_1 \Delta f}{n_2 - n_1}$$

$$f_1 = \frac{n_1 \Delta f}{n_1 - n_2}$$

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 4Uo

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

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

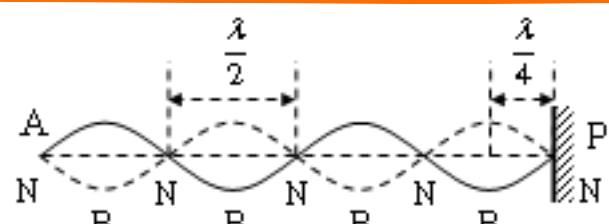
Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng fmin = f1 - f2

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)

Chú ý

ĐK có sóng dừng

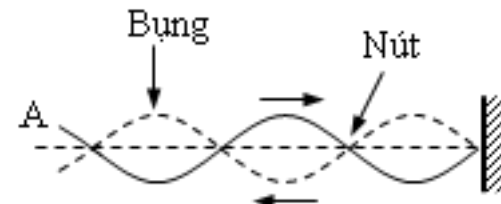
Số bó sóng k = số bụng sóng = số nút - 1



Số bụng sóng = số nút + 1 = k + 1

2 đầu nút

2 đầu bụng



Đầu nút, đầu bụng

Số bó sóng k = số bụng - 1 = số nút - 1

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

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

Sơ đồ 11: SÓNG ÂM

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

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

Phân loại

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



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

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



Hiệu ứng Dop-Ple

- Nguồn âm đứng yên**
 - Lại gần nguồn âm sẽ nghe đc âm có tần số lớn hơn
 - Ra xa nguồn âm sẽ nghe đc âm có tần số bé hơn
- Máy thu đứng yên**
 - V: vận tốc sóng truyền
 - VM: vận tốc máy thu
 - VS: vận tốc nguồn âm



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

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

Đặc trưng vật lý

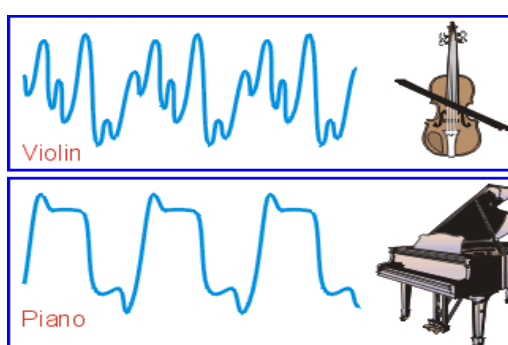
- Cường độ âm I (W/m2)
 - $I = \frac{W}{S.t} = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi R^2}$
 - $I_A.R_A^2 = I_B.R_B^2$
- P (W): công suất nguồn phát âm
- S (m2): diện tích vùng ko gian sóng truyền qua
 - Trong ko gian: $S = 4\pi R^2$
 - Trong mặt phẳng: $S = \pi R^2$
- Mức cường độ âm L(B, dB)
 - $L = \lg \frac{I}{I_0} (B)$
 - $L = 10 \lg \frac{I}{I_0} (dB)$
 - $L_A - L_B = 10 \lg \frac{I_A}{I_B} = 10 \lg \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 (dB)$
 - Tai người nghe đc các âm từ 0 -> 130dB
- R (m): k/c từ điểm nhận âm đến nguồn phát
- l0: cường độ âm chuẩn, l0 = 10^(-12) W/m2
- 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

Đặc trưng sinh lý

- 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)

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



Các bài toán

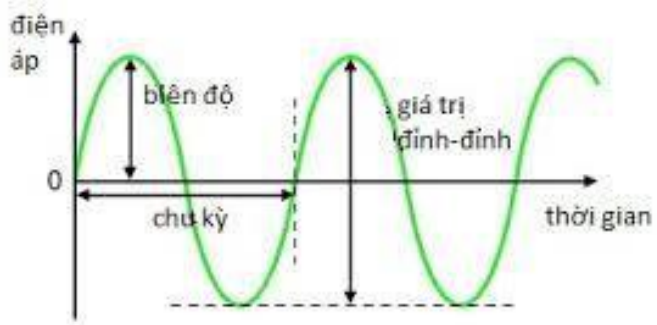
- Đo k/c
 - $t_{kk} = \frac{L}{v_{kk}}$: Trong ko khí
 - $t_r = \frac{L}{v_r}$: Trên thanh ray
- Đo độ sâu h của giếng
 - $T(N)$: lực căng dây
 - m (Kg/m): khối lượng dài của dây

Sơ đồ 12: ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

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

Định nghĩa

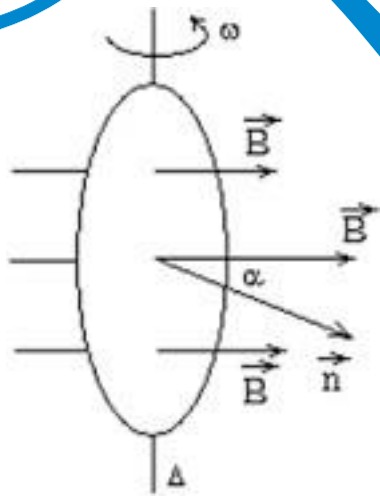


$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f} (s)$$

Chu kỳ

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

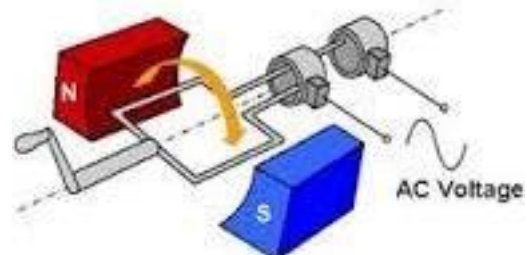
Tần số



Đại cương về dòng điện xoay chiều

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

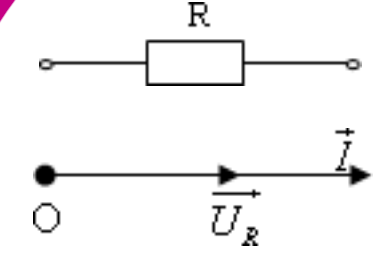
Cách tạo dòng điện xoay chiều



ĐIỆN XOAY CHIỀU

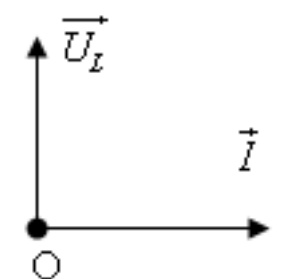
Các mạch điện cơ bản

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)
 $Q = P \cdot t = R \cdot I^2 \cdot t$

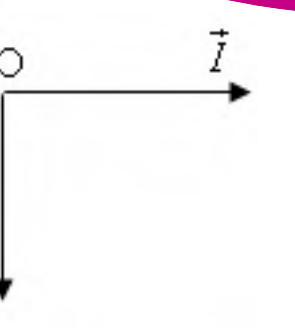
Mạch chỉ có cuộn cảm L



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

Độ lệch pha

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

Biểu thức

$$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) \quad i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$$

$\Delta \varphi > 0$ 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)

Số lần i đổi chiều

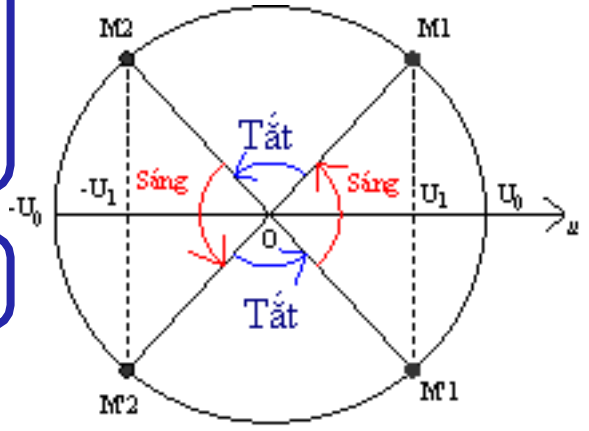
Thời gian sáng - tắt trong 1T

t sáng

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

t tối

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



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

Tính q

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

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

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

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

Máy phát 1 pha

Máy phát 3 pha

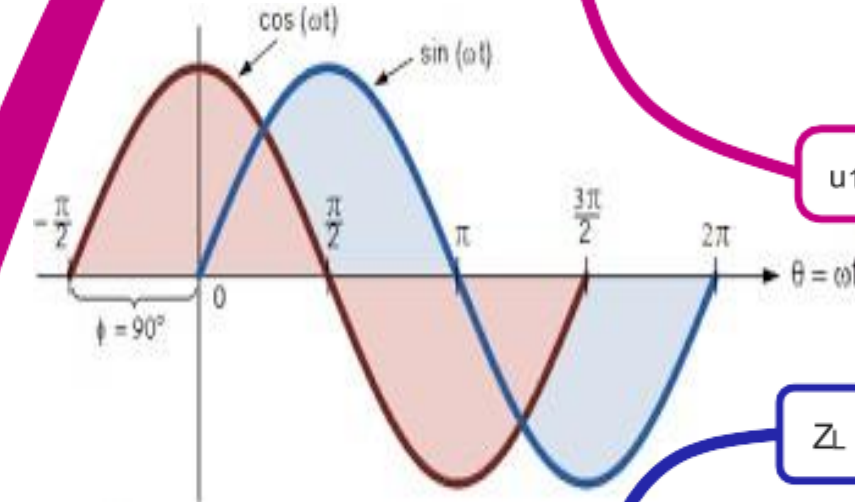
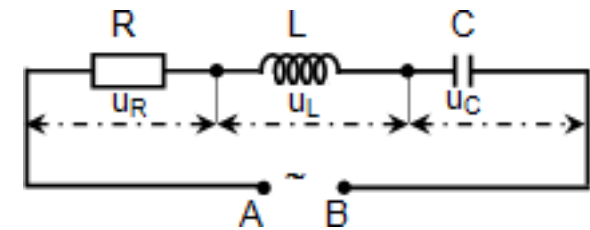
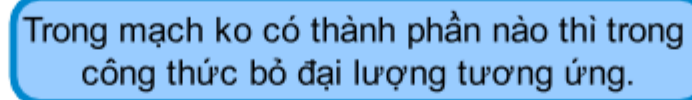
B: Cảm ứng từ (T)
N: Số vòng dây (Vòng)
S: Diện tích vòng dây (m2)
C: Điện dung tụ điện (F)
L: Độ tự cảm (H)

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

$$E_0 = \omega \cdot N \cdot B \cdot S \quad \phi_0 = N \cdot B \cdot S$$

e trễ pha hơn từ thông 1 góc 90 độ

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

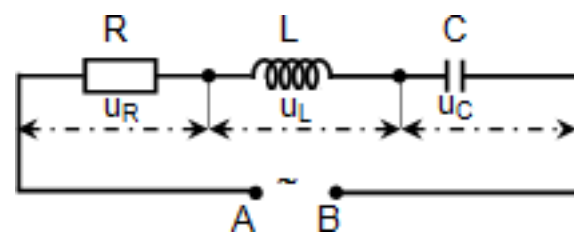


Phần tử	R	L	C
Mắc nối tiếp	$R = R_1 + R_2$ R tăng	$Z_L = Z_{L1} + Z_{L2}$ $\Rightarrow L = L_1 + L_2$ L tăng	$Z_C = Z_{C1} + Z_{C2}$ $\Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ C giảm
Mắc song song	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ R giảm	$\frac{1}{Z_L} = \frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}}$ $\Rightarrow \frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$	$\frac{1}{Z_C} = \frac{1}{Z_{C1}} + \frac{1}{Z_{C2}}$ $\Rightarrow C = C_1 + C_2$ C tăng

Sơ đồ 14: CÔNG SUẤT

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

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



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

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

p biến thiên với chu kì T/2

Thời gian trong 1 chu kì mạch thực hiện công âm

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

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

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

Mạch chỉ có L; C hoặc LC

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



Công suất

Công suất tức thời

Công suất trung bình

Công suất trên điện trở

Không tiêu thụ công suất

Tiết kiệm Năng lượng

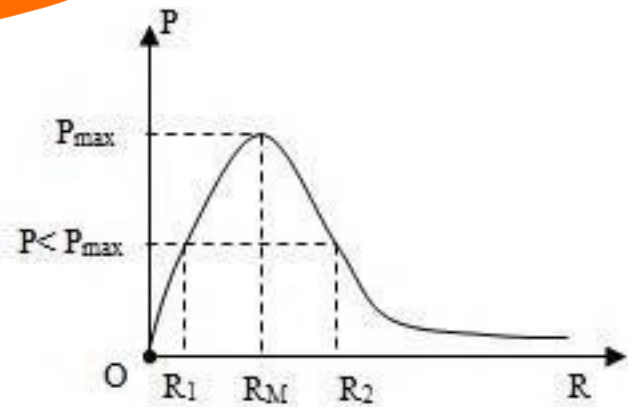
CÔNG SUẤT



Có 2 giá trị của R cho cùng 1 P



Thay đổi R để Pmax



Đồ thị công suất phụ thuộc vào R

Mắc bộ tụ để Pmax

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

Mắc //

Mắc nối tiếp

HT cộng hưởng

$$Z_L = Z_C \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$Z_{\min} = R \quad U = U_R \max \quad I_{\max} = \frac{U}{R}$$

$$\cos \varphi = 1 \quad \tan \varphi = 0 \quad u \text{ và } i \text{ cùng pha}$$

$Z_L < Z_C$ 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

$$C_{\delta} = C_1 + C_2$$

$$C_{\delta} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

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

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

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

$\cos \varphi = 1$ Mạch chỉ có R hoặc cộng hưởng

$\cos \varphi = 0$ Mạch ko có R

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

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

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

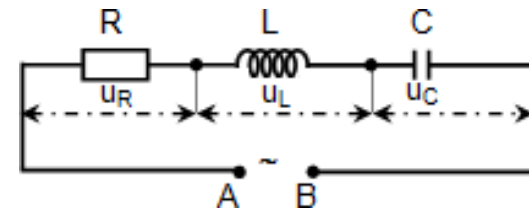
$$\begin{cases} \tan \varphi = 1 \\ \cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \varphi = \pm \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

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

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

Sơ đồ 15: CỰC TRỊ L; C; f

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Khi L; C; f, w thay đổi để U_R max; U_{LC} min = 0 → Cộng hưởng

Thay đổi C để U_R max; U_L max → Cộng hưởng

Thay đổi L để U_R max; U_C max → Cộng hưởng

CỰC TRỊ L; C; f

L thay đổi

C thay đổi

f thay đổi

INVERTER

$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\frac{2LC - R^2C^2}{2L^2C^2}} \\ U_{Cmax} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2C^2}} \\ U_{Lmax} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}} \end{cases}$$

Có 2 giá trị của f để

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

Có 2 giá trị của C để

$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\omega_1 \cdot \omega_2} \\ f = \sqrt{f_1 \cdot f_2} \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

$$I_{max}; Z_{min} = R; Z_L = Z_C$$

$$I_{max}; Z_{min} = R; Z_L = Z_C$$

$$U = U_R max; U_C max; U_{RC} max$$

$$U = U_R max; U_L max; U_{RL} max$$

$$P_{max}$$

$$P_{max}$$

u và i cùng pha

u và i cùng pha

$$\tan \varphi = 0$$

$$\cos \varphi = 1$$

$$\cos \varphi = 1$$

$$\tan \varphi = 0$$

U_L sớm pha 90 độ so với U_{AB}

U_C trễ pha 90 độ so với U_{AB}

U_L max

U_C max

U_{RL} max

U_{RC} max

U_L max

U_C max

P_{max}

P_{max}

Cùng công suất

Cùng công suất

$$\omega = \frac{\sqrt{2} \cdot \omega_1 \cdot \omega_2}{\sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}}$$

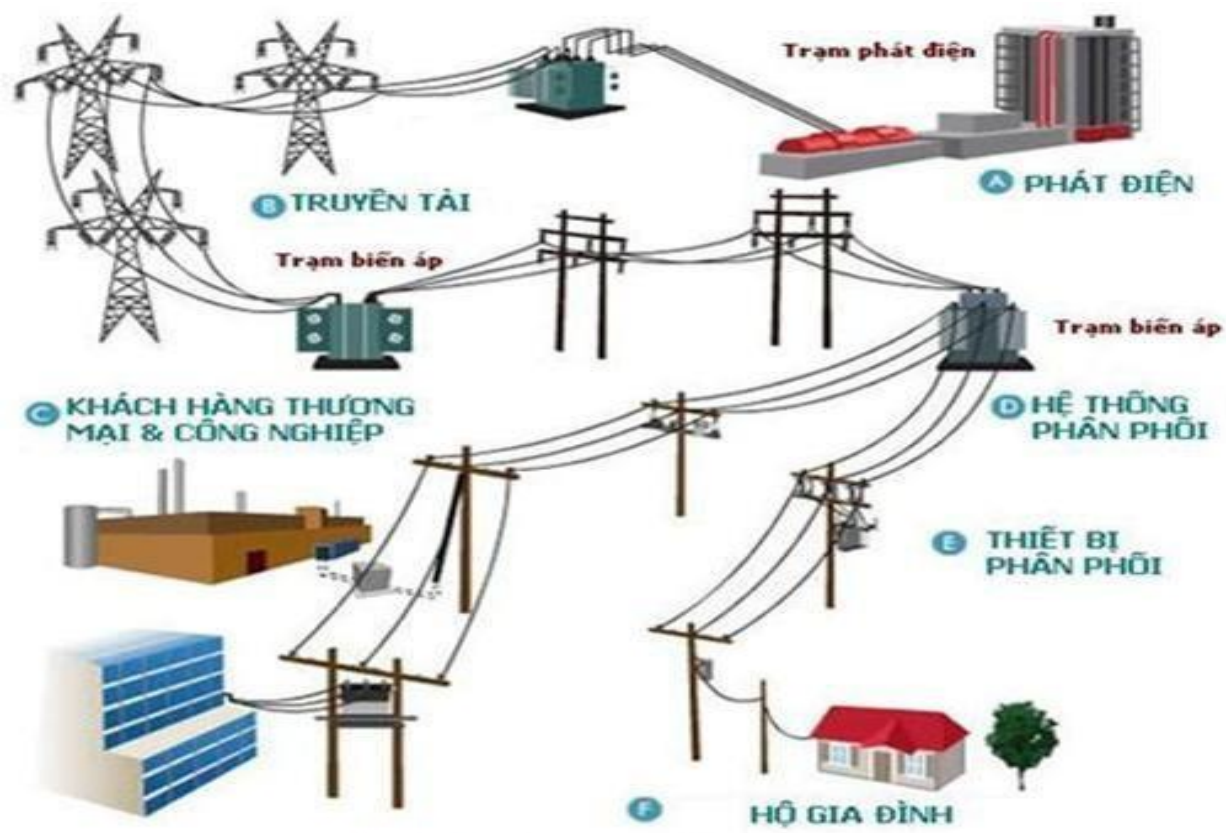
Cùng U_L

$$\omega = \sqrt{\frac{\omega_1^2 + \omega_2^2}{2}}$$

Cùng U_C

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

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



MÁY BIẾN ÁP

Truyền tải điện

Là thiết bị dùng để biến đổi điện áp U của dòng điện xoay chiều mà ko làm thay đổi tần số f của nó.

Nguyên tắc hoạt động: dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ

Gồm các lá thép kĩ thuật điện(sắt non - Silic) mỏng đc ghép sát và cách điện với nhau

Hạn chế dòng Fucô

Chức năng: dẫn từ thông, cố định các cuộn dây

Là các vòng dây được quấn trên lõi thép và cách điện với nhau

k > 1: Máy giảm áp

k = 1: Máy gây hao phí

k < 1: Máy tăng áp

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

Công suất P1; hiệu điện thế U1; cường độ dòng điện I1; số vòng dây N1 của cuộn sơ cấp (Nối với nguồn).

Công suất P2; hiệu điện thế U2; cường độ dòng điện I2; số vòng dây N2 của cuộn thứ cấp (Nối với tải).

$$H = \frac{P_2}{P_1} = \frac{U_2 I_2 \cos \varphi_2}{U_1 I_1 \cos \varphi_1}$$

$$U_2 = \frac{k R U_1}{k^2 (R + r_2) + r_1}$$

$$\frac{e_2}{e_1} = \frac{u_1 - i_1 r_1}{u_2 - i_2 r_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

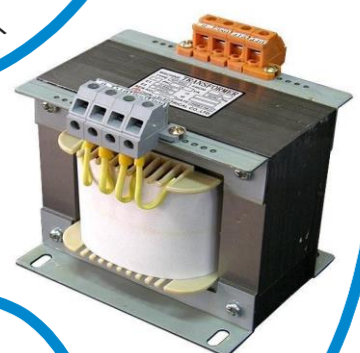
$$R = \rho \frac{l}{S}$$

$$H = \frac{R}{R + r_2 + \frac{r_1}{k^2}} \times 100\%$$

$$\frac{\sqrt{U_L^2 + U_R^2}}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U'_2 + I_2 r_2}$$

r1: Điện trở trong của cuộn sơ cấp
r2: Điện trở trong của cuộn thứ cấp
R: Điện trở mạch ngoài của cuộn thứ cấp
U'2: Hiệu điện thế mạch ngoài của cuộn thứ cấp



Máy biến áp



Giảm điện áp trong các hộ gia đình

Ứng dụng khi cần tăng điện áp như hàn cắt kim loại...

Truyền tải điện năng

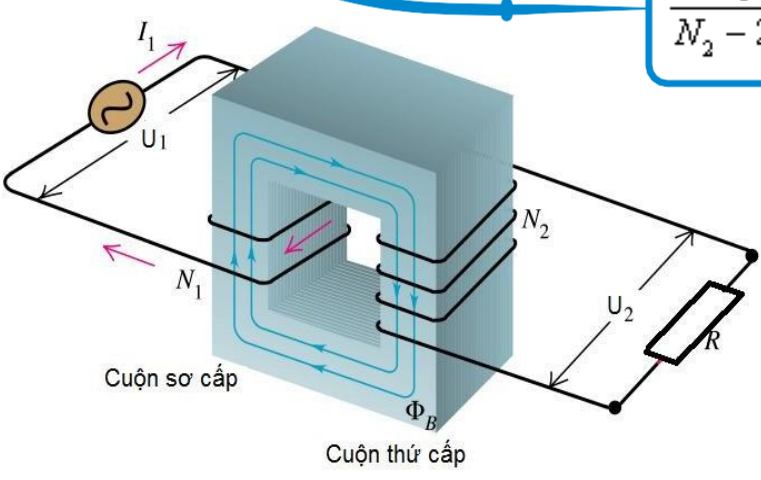
Sơ cấp

$$\frac{N_1 - 2n}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

Thứ cấp

$$\frac{N_1}{N_2 - 2n} = \frac{U_1}{U_2}$$

Cuộn dây bị cuốn ngược n vòng



ρ : Điện trở suất của dây, nó phụ thuộc vào vật liệu làm dây dẫn.
l: Chiều dài dây dẫn
S: Diện tích tiết diện dây dẫn
$$S = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$$

ΔA : Độ chênh lệch chỉ số công suất từ nơi phát đến nơi tiêu thụ (Độ chênh đồng hồ đo điện)
t: Thời gian (h)
1kWh = 3600000 J

Nguyên nhân

Do các nhà máy điện như thủy điện, nhiệt điện, điện hạt nhân,... thường nằm ở những vị trí có điều kiện nhất định, cách xa khu dân cư...

Nơi tiêu thụ điện phân bố rộng, tập trung chủ yếu ở các TP, khu đông dân, khu CN, nhà máy,...

Do đó truyền tải điện là nhu cầu thực tế rất quan trọng

Khó khăn: Công suất hao phí trên đường dây truyền tải lớn chủ yếu là do tỏa nhiệt (dây có R)

Biểu thức

Công suất hao phí $\Delta P = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}$

Độ giảm điện áp $\Delta U = I R = \sqrt{\Delta P R}$

%P bị mất mát $\% \Delta P = \frac{\Delta P}{P} \cdot 100\%$



Cách giảm hao phí P

Giảm P

Tiết kiệm điện hợp lý

Tăng hệ số công suất

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Sử dụng dây dẫn tốt

Sơ đồ đi dây hợp lý

Chọn tiết diện dây phù hợp

Giảm R

Tăng hiệu điện thế

Sử dụng MBA

U tăng n lần

P hao phí giảm n² lần

$$\Delta P = \frac{\Delta A}{t}$$

$$H = \frac{P - \Delta P}{P} \cdot 100\% = 100\% - \% \Delta P$$

Hiệu suất tải điện

Bài toán

Công suất truyền đi ko đổi $\frac{U_2}{U_1} = \sqrt{\frac{1 - H_1}{1 - H_2}}$

Công suất tiêu thụ ko đổi $\frac{U_2}{U_1} = \sqrt{\frac{(1 - H_1) H_1}{(1 - H_2) H_2}}$

Sơ đồ 17: MÁY ĐIỆN XOAY CHIỀU

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thi

Máy phát 3 pha

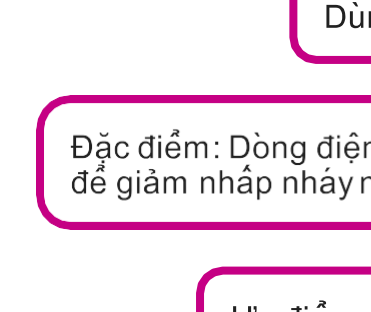
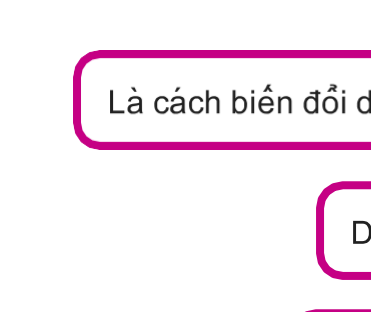
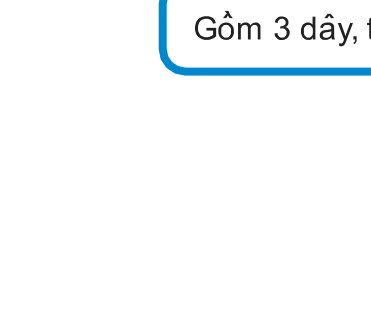
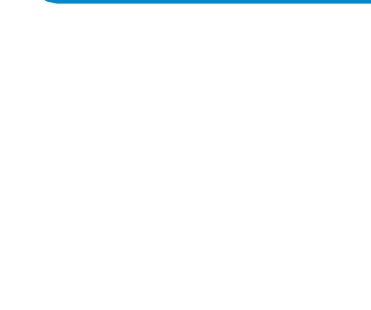
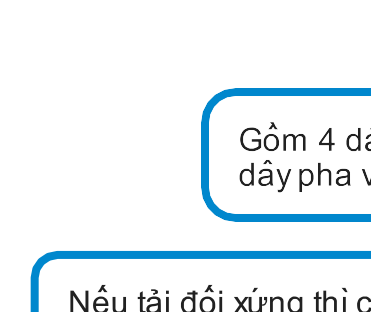
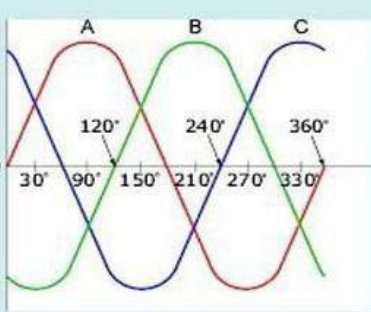
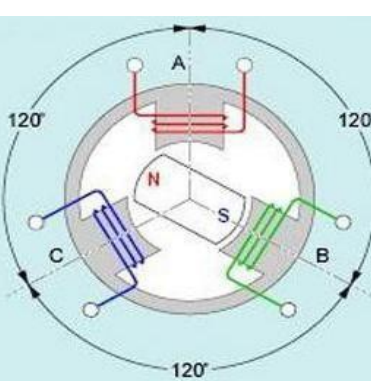
Máy phát 1 pha

MÁY ĐIỆN

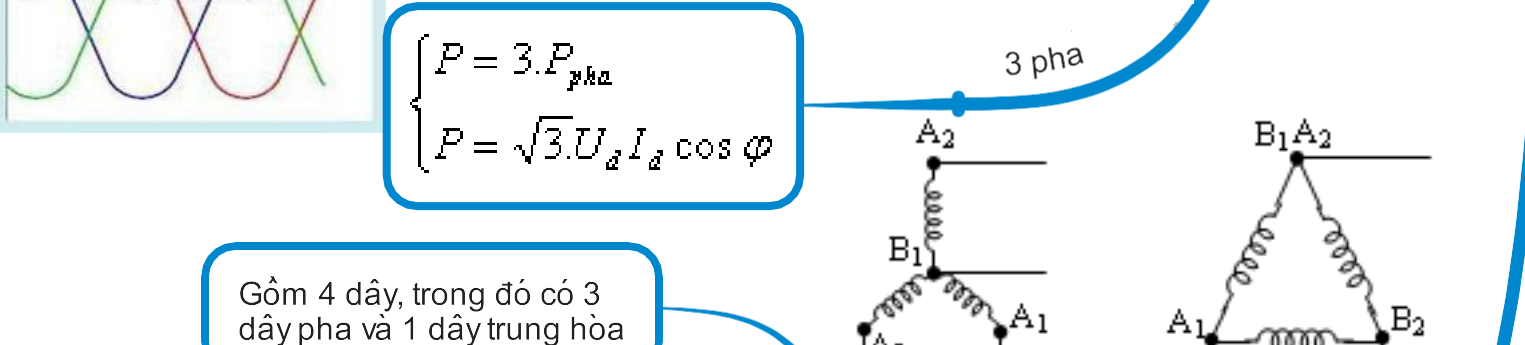
Động cơ ko đồng bộ

Chỉnh lưu dòng điện

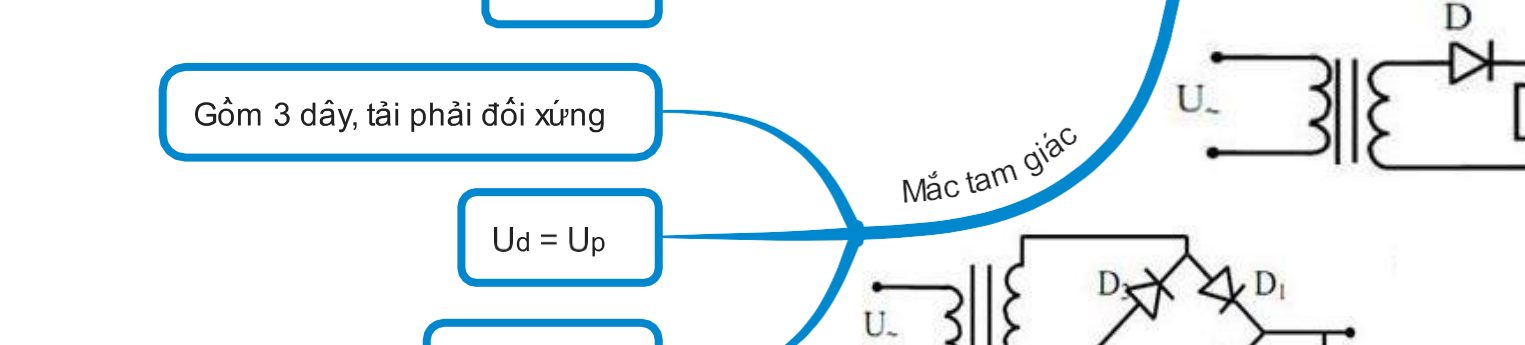
- Nguyên tắc hoạt động
 - Hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ
- Cấu tạo
 - Phân cảm - Rôto
 - Là các nam châm quay quanh trục cố định
 - Phân ứng - Stato
 - Gồm 3 cuộn dây giống nhau cuốn trên lõi thép lệch nhau 1 góc 120 độ.
- Ưu điểm
 - Tiết kiệm dây dẫn
 - Dòng điện đối xứng cho hiệu suất cao
 - Dễ tạo từ trường quay



- Biểu thức dòng điện
 - $i_1 = I_0 \cos \omega t$
 - $i_2 = I_0 \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3})$
 - $i_3 = I_0 \cos(\omega t + \frac{2\pi}{3})$
- Công suất
 - 1 pha
 - $P_{pha} = U_p I_p \cos \varphi$
 - $P_{pha} = R \cdot \frac{U_{pha}^2}{Z_{pha}^2}$
 - 3 pha
 - $P = 3 \cdot P_{pha}$
 - $P = \sqrt{3} U_d I_d \cos \varphi$

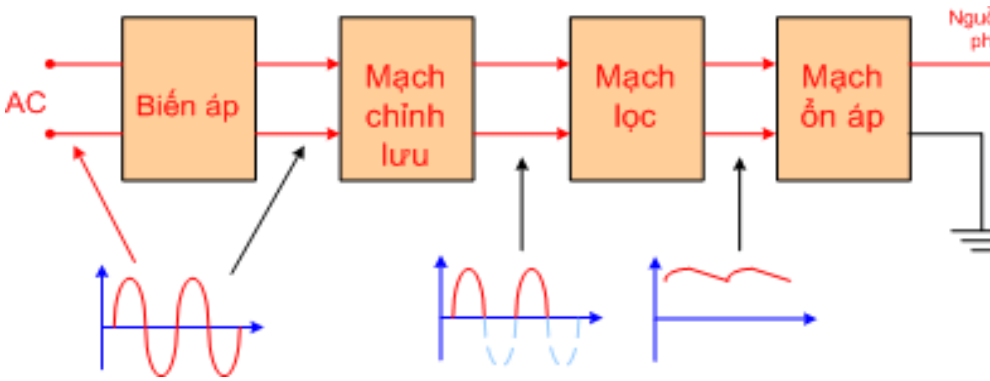
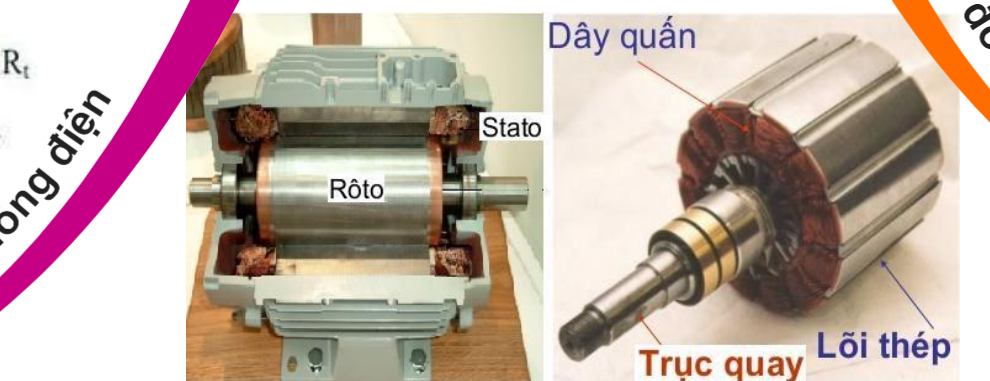
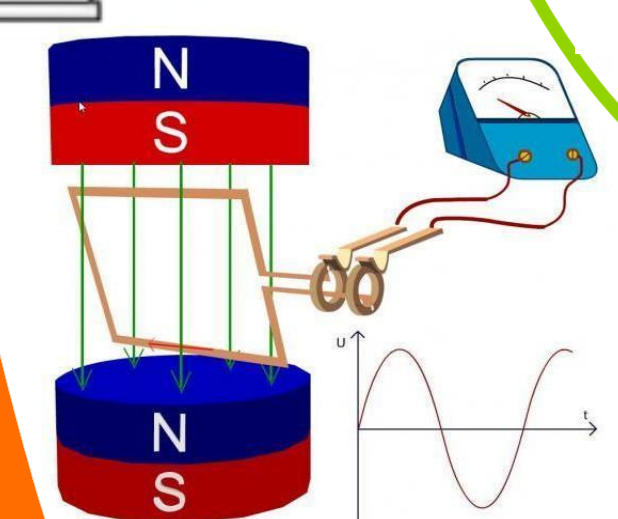
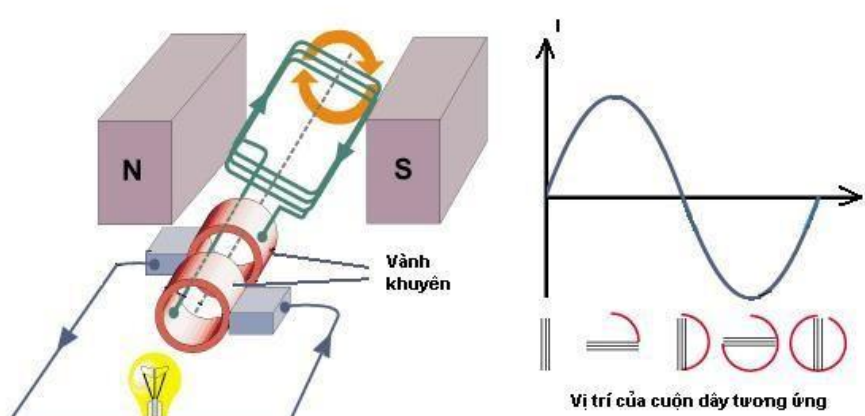


- Cách mắc
 - Mắc hình sao
 - Gồm 4 dây, trong đó có 3 dây pha và 1 dây trung hòa
 - Nếu tải đối xứng thì chỉ cần 3 dây pha
 - $U_d = \sqrt{3} U_p$
 - $I_d = I_p$
 - Mắc tam giác
 - Gồm 3 dây, tải phải đối xứng
 - $U_d = U_p$
 - $I_d = \sqrt{3} I_p$



- Chỉnh lưu dòng điện
 - Là cách biến đổi dòng điện xoay chiều thành 1 chiều
 - Dùng 1 điốt để chỉnh lưu nửa chu kỳ
 - Dùng 4 điốt để chỉnh lưu 2 nửa chu kỳ

- Ưu điểm:
 - 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, dễ tạo ra dòng 1 chiều.



- Nguyên tắc hoạt động
 - Hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ
- Cấu tạo
 - Phân cảm - Rôto
 - Là các nam châm có tác dụng tạo ra từ trường
 - Phân ứng - Stato
 - 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
- Bộ góp
 - Gồm 2 chổi quét tì lên 2 vành khuyên để đưa điện ra ngoài
- Ứng dụng
 - Nhược điểm
 - Nếu công suất lớn sẽ tạo ra các tia lửa điện gây nguy hiểm
 - Chỉ dùng cho các máy có công suất nhỏ

- Biểu thức tần số f
 - $f = np$; n (vòng/giay)
 - $f = \frac{np}{60}$; n (vòng/phút)
 - p: Số đôi cặp cực
 - n: Tốc độ quay của rôto

- Từ thông
 - $\Phi = \Phi_0 \cdot \cos(\omega t + \alpha)$
 - $\Phi_0 = N \cdot B \cdot S$ (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

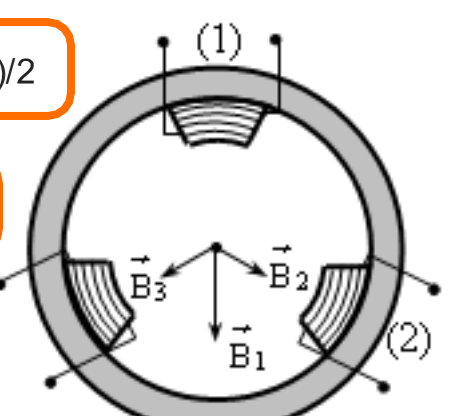
- Suất điện động
 - $e = \Phi' = E_0 \cdot \cos(\omega t + \alpha - \frac{\pi}{2})$
 - e trễ pha hơn phi 1 góc 90 độ
 - $E_0 = \omega N B S$

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

- Cấu tạo
 - Giống máy phát điện

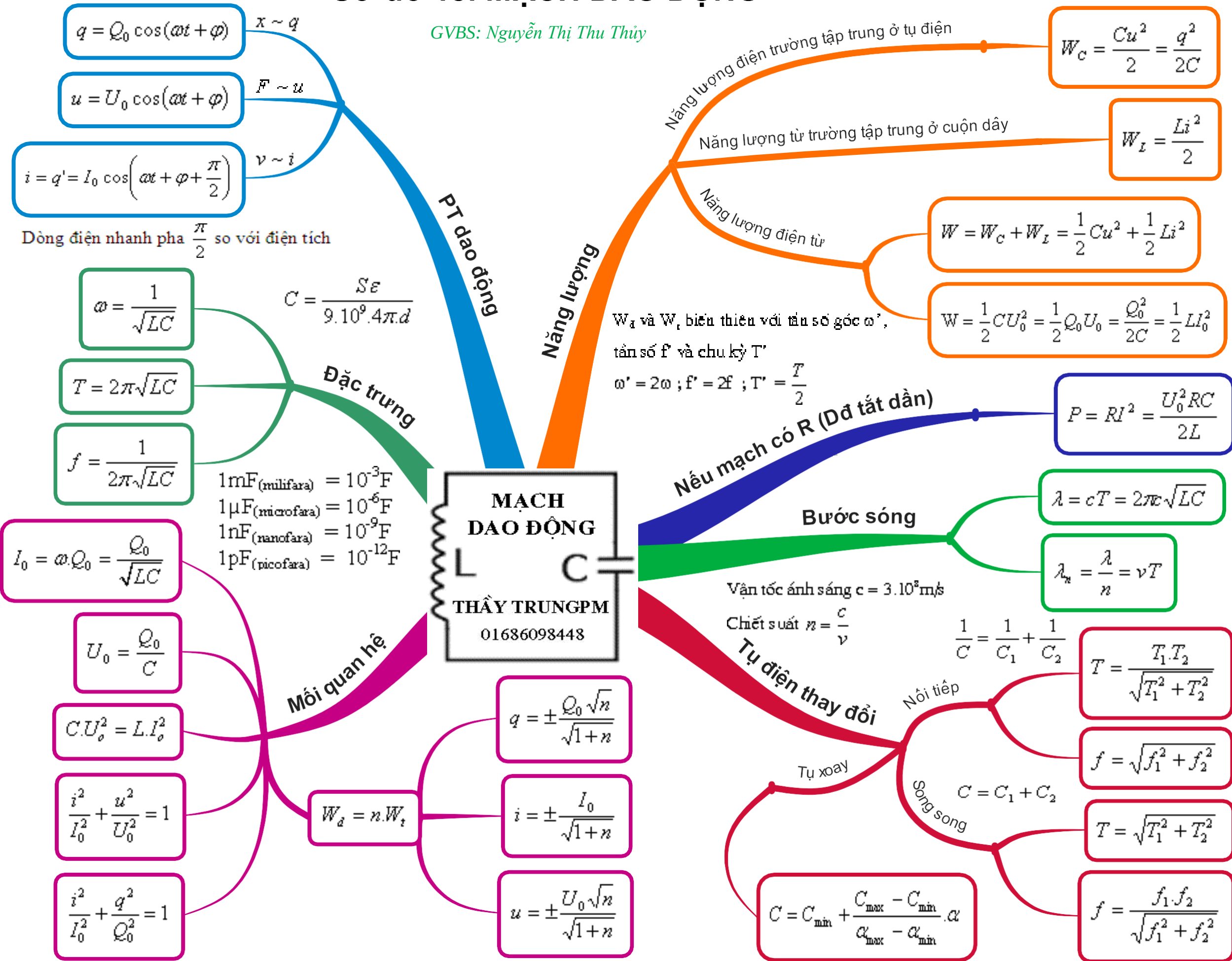
- Đặc điểm
 - Khi $B_1 = B_0$ thì $B_2 = B_3 = -B_0/2$
 - Khi $E_1 = 0$ thì $E_2 = E_3 = E_0 \cdot (\sqrt{3})/2$
 - Rôto quay với vận tốc góc $\omega_0 < \omega$

- Ưu điểm
 - Cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo
 - Tiện lợi, ko cần vành khuyên và chổi quét
 - Đổi chiều dễ dàng bằng cách đảo 2 trong 3 dây pha cho nhau



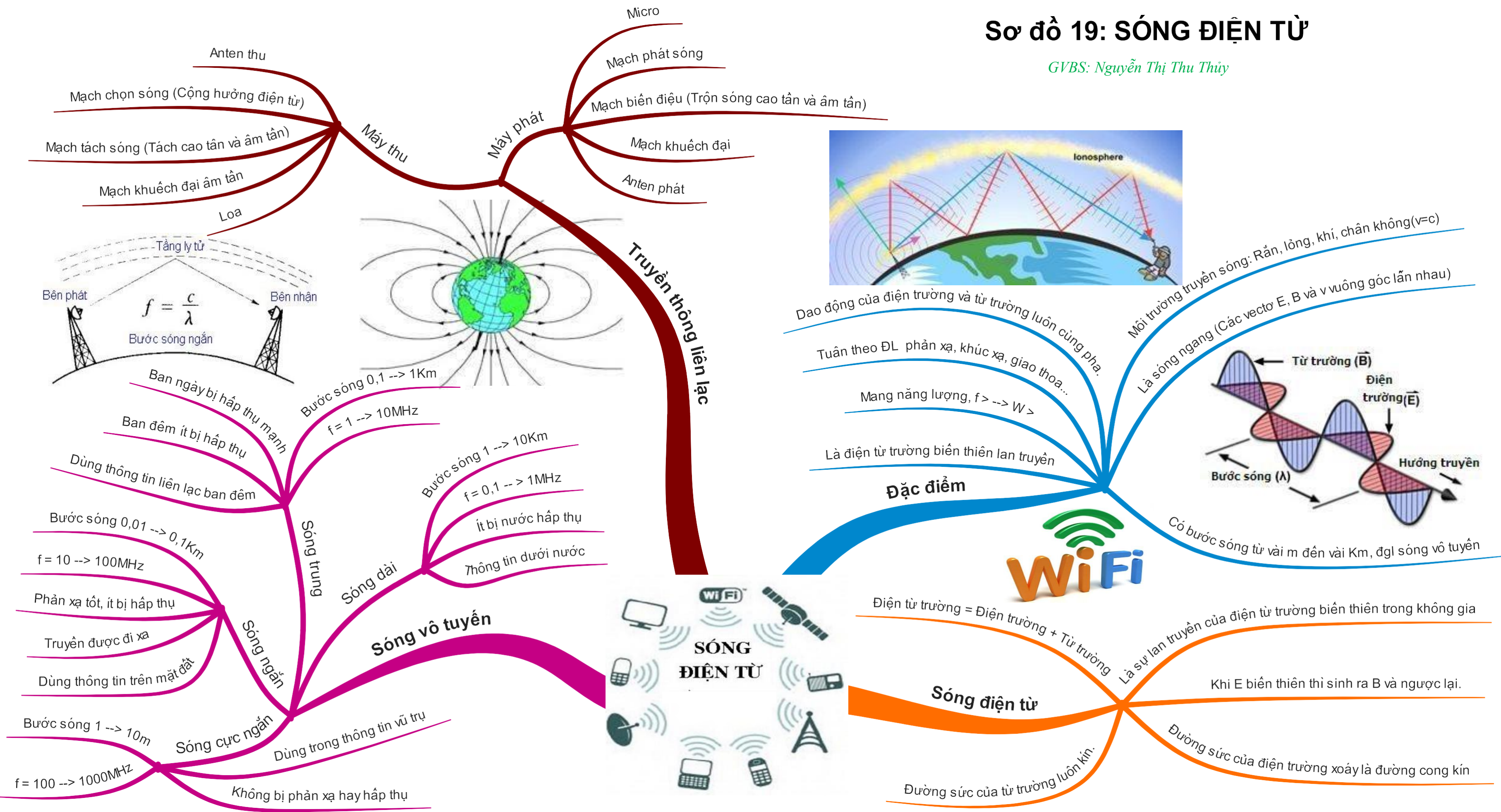
Sơ đồ 18: MẠCH DAO ĐỘNG

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Sơ đồ 19: SÓNG ĐIỆN TỪ

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Sơ đồ 20: TÁN SẮC ÁNH SÁNG

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

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 $0,76 \cdot 10^{-6}m$ (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)

Tán sắc ánh sáng

A/s đơn sắc

A/s trắng

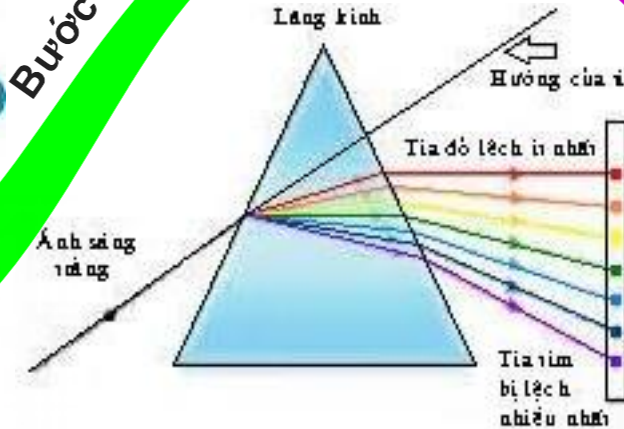
Bổ sung

Khúc xạ

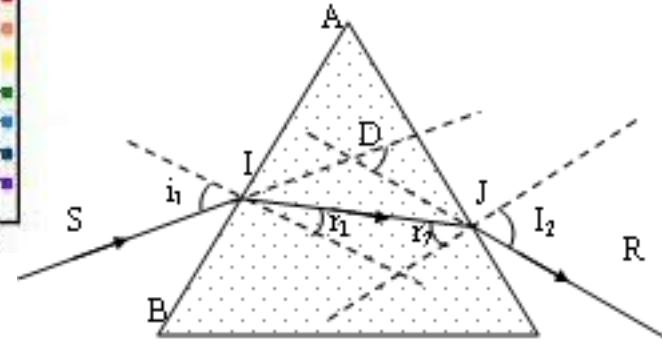
TÁN SẮC ÁNH SÁNG

Bước sóng và màu sắc

A/s qua Lăng kính



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



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

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

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

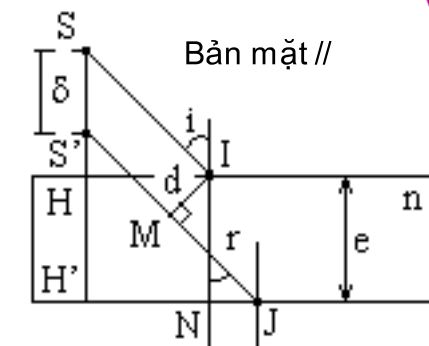
$$\text{Độ rộng quang phổ: } d = L(n_t - n_d) \cdot A$$

L: khoảng cách từ lăng kính đến màn

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

Phản xạ toàn phần: $i > i_{gh}$

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



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

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

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

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

Độ dời ảnh

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

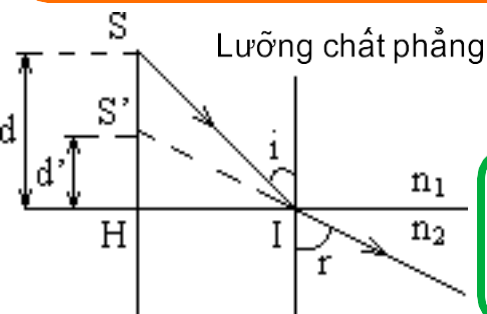
K/c từ vật tới ảnh

Chiết suất

Lượng chất phẳng

Bản mặt //

Góc lệch $D = i - r$



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

Sơ đồ 21: GIAO THOA ÁNH SÁNG

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

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.

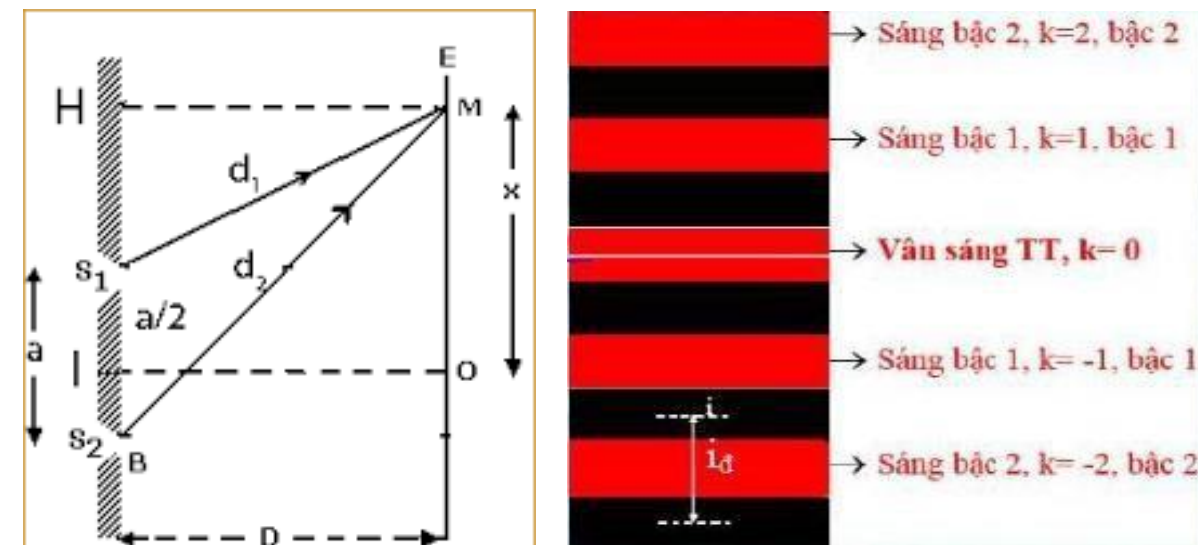
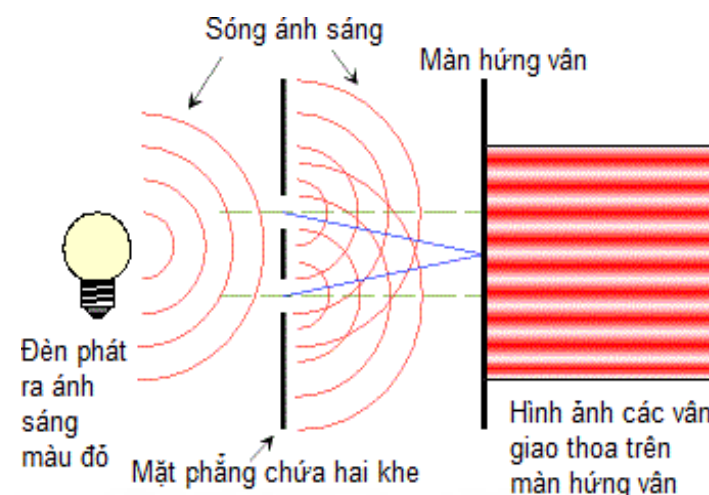
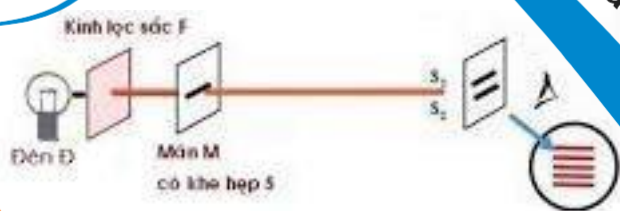
ĐK: là sóng kết hợp tức là có cùng f và có độ lệch pha ko đổi

TN giao thoa a/s của Young: khẳng 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 vồng biên thiên theo thứ tự "Tím trong đỏ ngoài"

Giao thoa ánh sáng



GIAO THOA ÁNH SÁNG

Đặc điểm

Ánh sáng trắng

$0,38\mu m \leq \lambda \leq 0,76\mu m$ Bước sóng

$\Delta = \frac{k.D}{a} (\lambda_d - \lambda_t)$ 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

$x = k \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{a.x}{kD}$

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

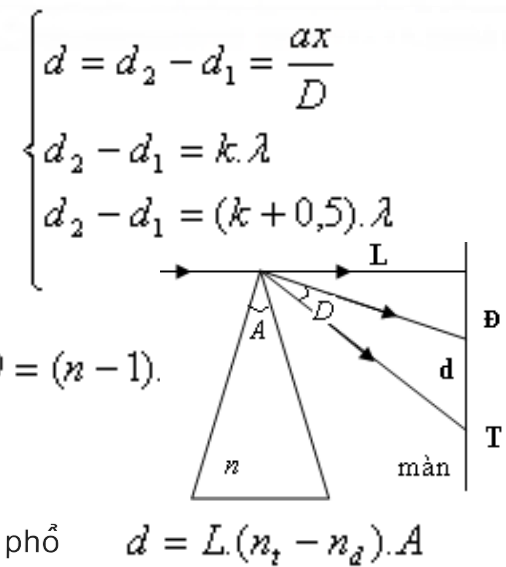
$\begin{cases} 0,38\mu m \leq \lambda \leq 0,76\mu m \\ \Rightarrow k \\ \Rightarrow \lambda \end{cases}$

Hiệu quang trình

TN với lăng kính

Góc lệch

Độ rộng quang phổ



Ánh sáng đơn sắc

Các vân sáng tối xen kẽ nhau

$\Delta x = |x - x'|$ 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

1/2 vị vân

Vân sáng $x_s = k.i = k \cdot \frac{\lambda D}{a}$

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

Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a}$

Luôn lẻ

Xác định số vân

Số vân sáng

$n_s = 2 \left[\frac{L}{2i} \right] + 1$

Số vân tối

Luôn chẵn

$n_t = 2 \left[\frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right]$

Dịch chuyển hệ vân

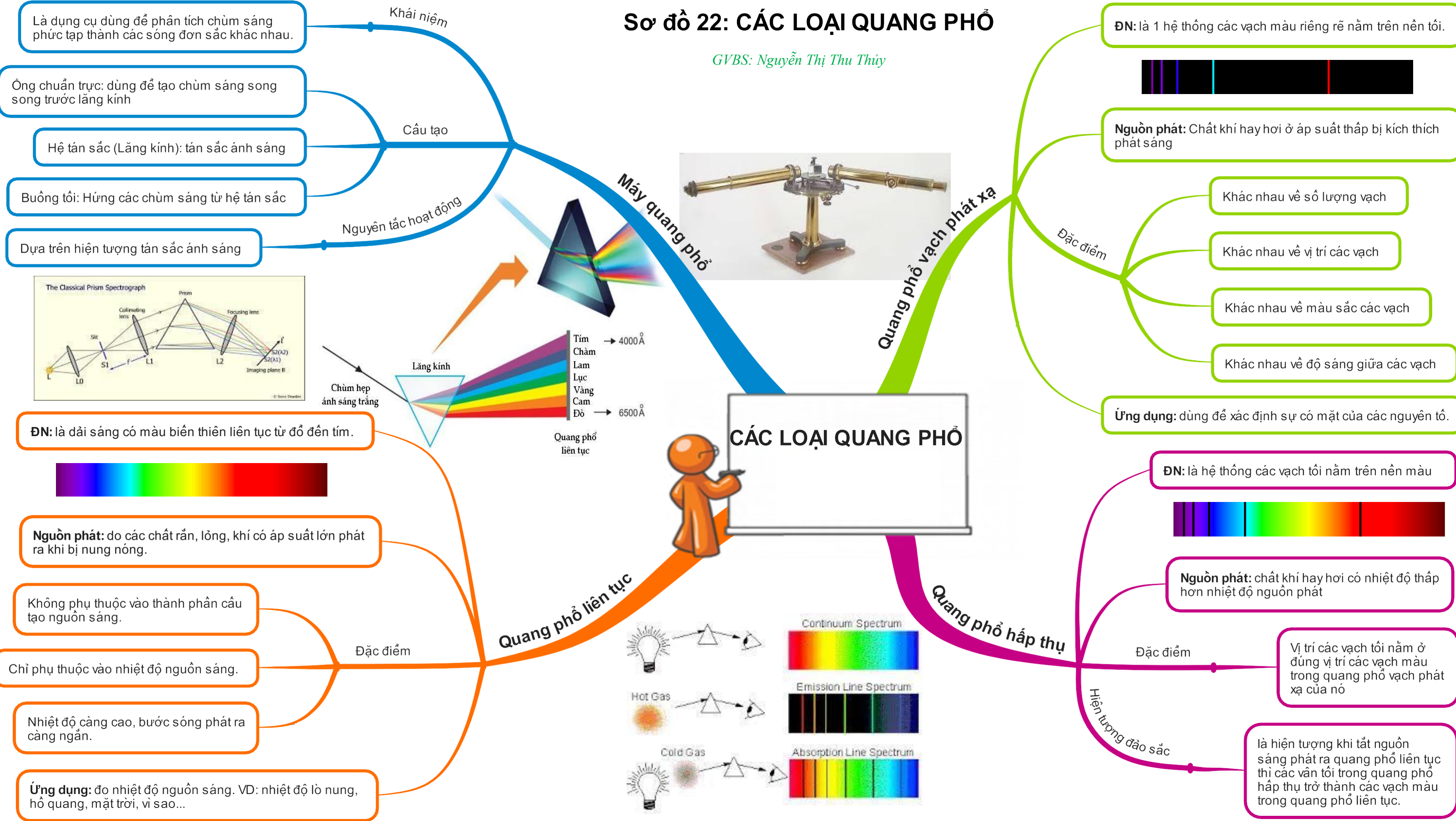
Dịch chuyển nguồn sáng

$x_0 = \frac{D}{D_1} d$

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

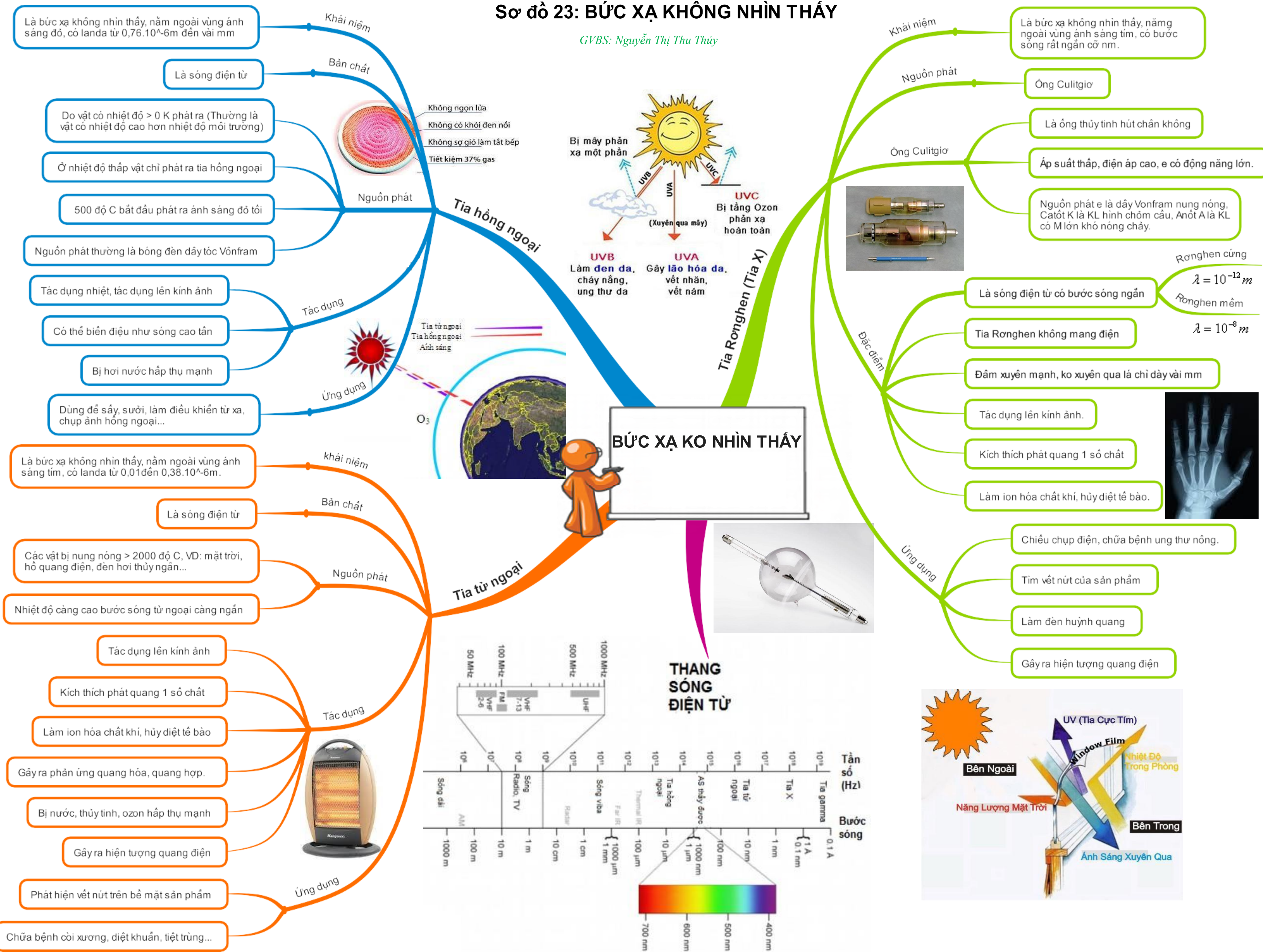
Sơ đồ 22: CÁC LOẠI QUANG PHỔ

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



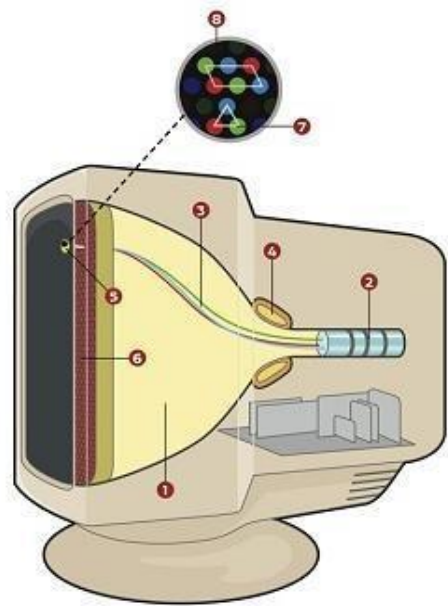
Sơ đồ 23: BỨC XẠ KHÔNG NHÌN THẤY

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Sơ đồ 24: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Hiện tượng quang điện

Quang điện trong

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

Thuyết lượng tử a/s

Tiên đề B

Laser

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.

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

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 $E = hf$

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

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...)

Là hiện tượng vật chất hấp thụ 1 photon và phát ra 1 photon khác

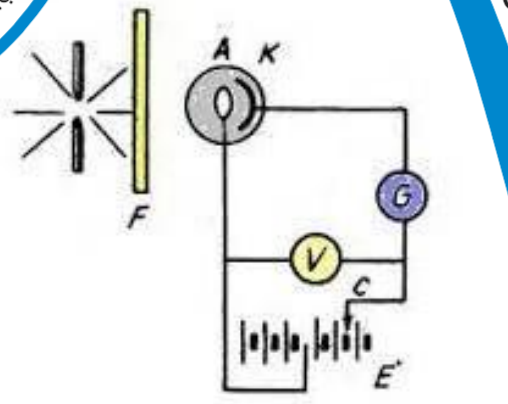
ĐĐ: A/s phát ra có bước sóng dài hơn bước sóng a/s kích thích

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.



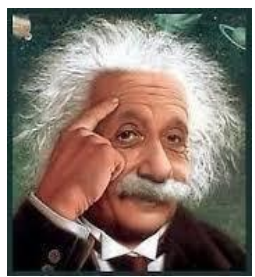
Định luật quang điện



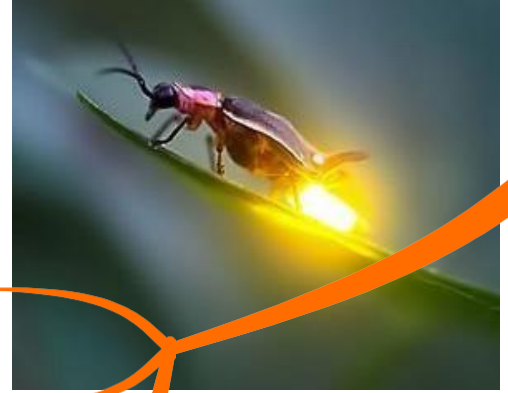
Đường đặc trưng Vôn - Ampe



Thuyết lượng tử - Anhtanht



Lượng tính sóng hạt



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.

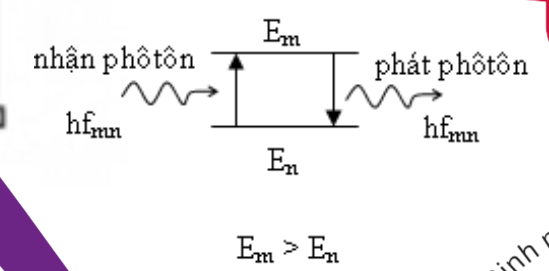
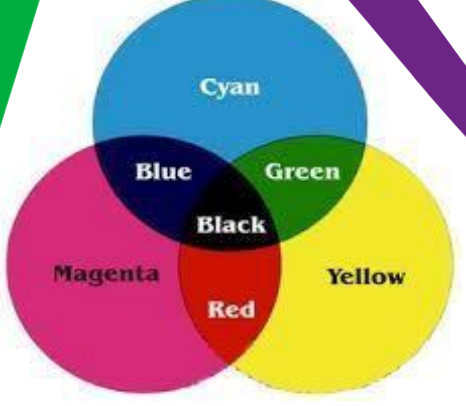
Phân xạ a/s

Vật màu đỏ chiếu a/s trắng cho màu đỏ

Vật màu đỏ chiếu a/s lam hoặc tím cho màu đen.

$I = I_0 e^{-\alpha d}$

Cường độ sáng giảm theo hàm mũ



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.

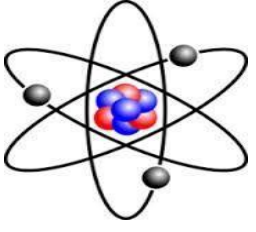
Quang trở
Là 1 điện trở làm bằng chất quang dẫn.

Có điện trở thay đổi khi được chiếu sáng.

Biến đổi quang năng thành điện năng

Hoạt động dựa trên HT quang điện trong

Hiệu suất thấp khoảng 10%



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

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

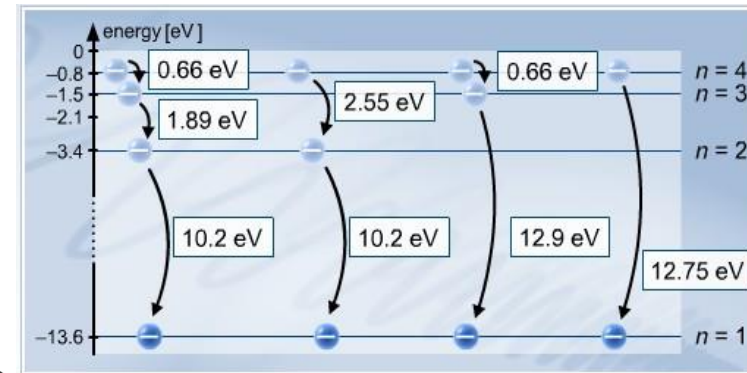
Đặc điểm
Tính đơn sắc cao
Tính định hướng cao
Tính kết hợp cao
Có cường độ lớn

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...

Sơ đồ 25: BIỂU THỨC ANHXTANH - TIỀN ĐỀ BO

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Hằng số Plăng
 $h = 6,625.10^{-34} J.s$

Vận tốc a/s
 $c = 3.10^8 m/s$

Electron
 $e = -1,6.10^{-19} C$

$m = 9,1.10^{-31} Kg$

Đơn vị
 $1eV = 1,6.10^{-19} J$

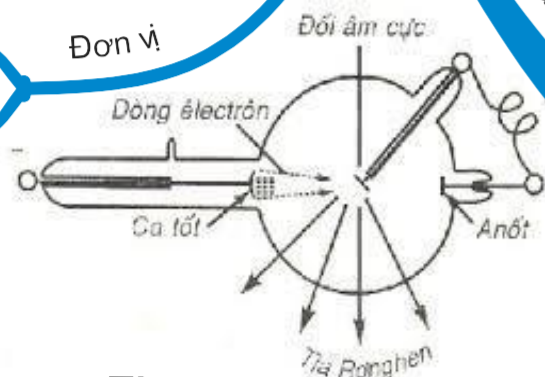
$1MeV = 1,6.10^{-13} J$

$\lambda_{min} = \frac{hc}{E_d} = \frac{hc}{eU}$

$E_d = \frac{mv^2}{2} = |e|U$

E_d : Động năng của e khi đập vào đôi Katốt
 U : Hiệu điện thế giữa Anốt và Katốt

Tia Ronghen (Tia X)



Bước sóng
 $\lambda \leq \lambda_0$

Tần số
 $f \leq f_0$

Công thoát
 $A = \frac{hc}{\lambda_0}$

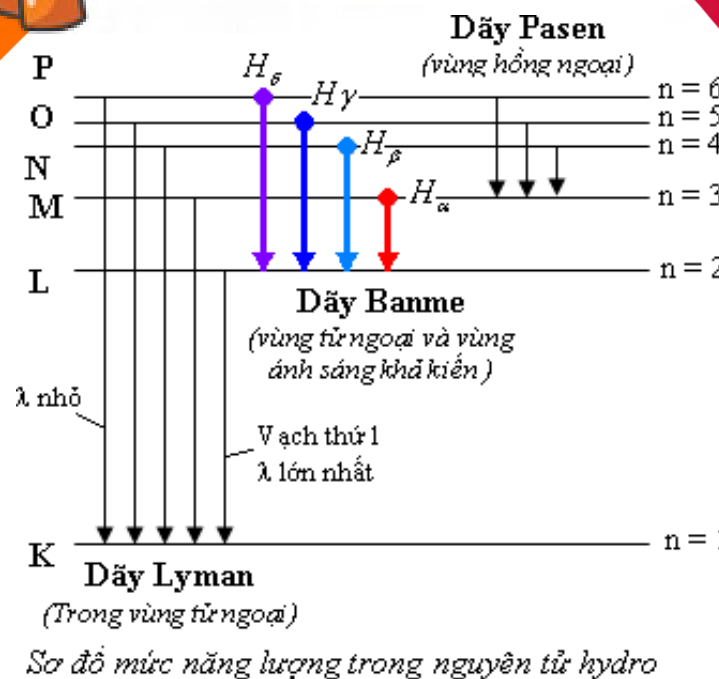
Giới hạn quang điện
 $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$

λ ; f : Bước sóng và tần số a/s kích thích

λ_0 ; f_0 : Bước sóng và tần số giới hạn của vật liệu làm Katốt

ĐK xảy ra quang điện
 $hc = 1,9875.10^{-25}$

BÀI TẬP LƯỢNG TỬ



Sơ đồ mức năng lượng trong nguyên tử hydro

Công thức Anhxtanh

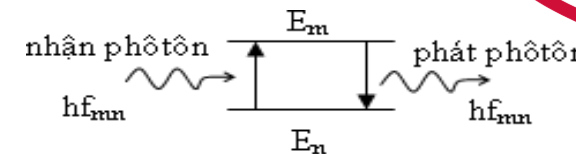
Khi chiếu đồng thời nhiều bức xạ thì
 U_h tính theo Landamin hoặc f_{max}
 d : Quãng đường e đi được, (m)
 R : Bán kính quỹ đạo cong của e, (m)
 F : Hợp lực tác dụng lên e, $F = m.a$, (N)

Hiệu suất lượng tử

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

Tiên đề Bo

Số vạch phát ra
 $N = C_n^2$



Tiên đề về hấp thụ và phát xạ

$\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2})$ Hằng số Ritbet $R = 1,097.10^{-7} m^{-1}$

Bán kính quỹ đạo dừng thứ n

$r_n = n^2 r_0$

Bán kính Bo $r_0 = 5,3.10^{-11} m$

Năng lượng e ở trạng thái dừng n

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

Xác định bước sóng

$\frac{1}{\lambda_{13}} = \frac{1}{\lambda_{12}} + \frac{1}{\lambda_{23}}$

Năng lượng Photon
 $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_{0max}^2 = A + W_{dmax} = A + e|U_k|$

Hiệu điện thế hãm
 $e|U_k| = W_{dmax} = \frac{1}{2}mv_{0max}^2 \Rightarrow |U_k| = \frac{mv_{0max}^2}{2e}$

Vận tốc max
 $v_{0max} = \sqrt{\frac{2W_{dmax}}{m}} = \sqrt{\frac{2e|U_k|}{m}} = \sqrt{\frac{2}{m}(\frac{hc}{\lambda} - A)}$

Trong từ trường
 $m = \frac{2hc(\lambda_2 - \lambda_1)}{(v_1^2 - v_2^2)\lambda_1\lambda_2}$
 $\lambda = \frac{2hc\lambda_0}{2hc + \lambda_0mv_{0max}^2}$
 $h = \frac{\lambda_1\lambda_2.e(U_1 - U_2)}{(\lambda_2 - \lambda_1)c}$

$A = W_{d2} - W_{d1} = F.d = e.E.d = e.U$

$F_{kt} = F_{Lorenxo} \Leftrightarrow e.v_0.B = \frac{m.v_0^2}{R} = m.\omega^2.R$

Số e bật ra

$n_e = \frac{q}{e} = \frac{I_{bh}.t}{e}$

Số photon tới

$n_p = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P.\lambda}{hc}$

Hiệu suất lượng tử

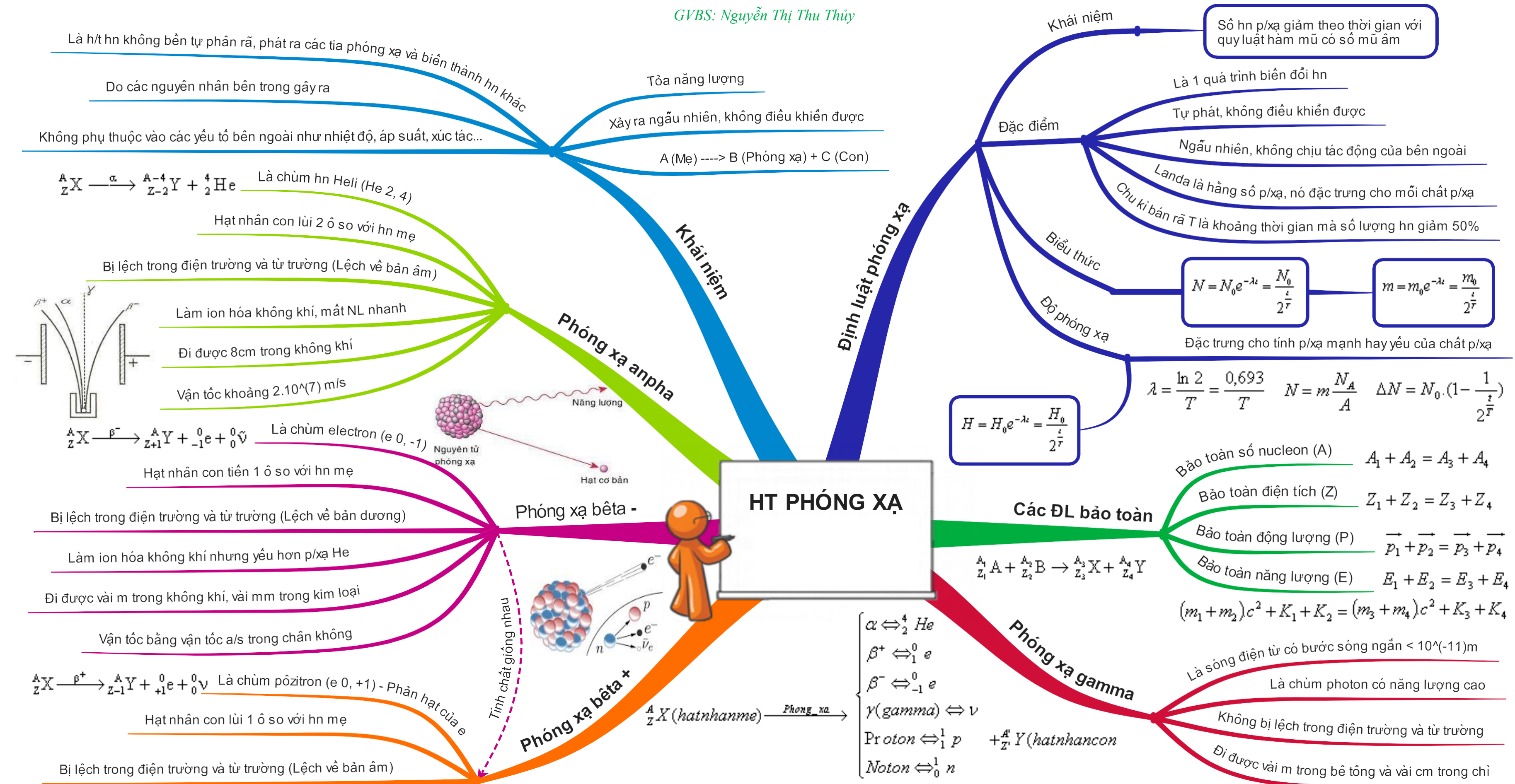
$H = \frac{n_e}{n_p}.100\%$

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Sơ đồ 27: HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy



Sơ đồ 28: BÀI TẬP HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

GVBS: Nguyễn Thị Thu Thủy

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 kì 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

$1\text{eV} = 1,6.10^{(-19)} \text{ J}$
 $1\text{MeV} = 1,6.10^{(-13)} \text{ J}$
Số Avogadro: $N_A = 6,023.10^{(23)} \text{ hạt/mol}$
 $1\text{u} = 1,66.10^{(-27)} \text{ Kg}$
 $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$
Curi: $1\text{Ci} = 3,7.10^{(10)} \text{ Bq}$
Béccoren: $1\text{Bq} = 1 \text{ phân rã}/1\text{s}$

Cấu tạo hạt nhân

Lớp vỏ
 $q_e = -1,6.10^{-19} \text{ C}$
 $m_e = 0,0006\text{u}$
Proton
Mang điện tích dương: $q_p = +q_e$
 $m_p = 1,0073\text{u}$
Điện tích hạt nhân $Z = \text{STT} = \text{Số p} = \text{Số e}$
Notron
Không mang điện, $q_n = 0$
 $m_n = 1,0087\text{u}$
Số notron: $N = A - Z$
Bán kính hạt nhân
 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$
 $R = 1,2.10^{-15} \cdot A^{\frac{1}{3}}$

Độ hụt khối

KL nguyên tử
 $m_{NT} = m_p + m_n + m_e = m_{hn} + m_e = A\text{u}$
Độ hụt khối
 $\Delta m = Z.m_p + (A - Z).m_n - m_{hn}$

Năng lượng liên kết

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

Thuyết tương đối Anhxtanh

KL tăng
 $E = \frac{m_0.c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
 $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
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
Nêu đề cho độ hụt khối thì phải đổi dấu khi tính delta M

Pư 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 $\frac{A}{Z_1}X_1 + \frac{A}{Z_2}X_2 \rightarrow \frac{A}{Z_3}X_3 + \frac{A}{Z_4}X_4$

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 $\begin{cases} m_1v_1 = m_3v_3 + m_4v_4 \\ \frac{m_3}{m_4} = \frac{K_3}{K_4} \end{cases}$
X3 bay vuông góc X4 $\begin{cases} m_1K_1 = m_3K_3 + m_4K_4 \\ p_1^2 = p_3^2 + p_4^2 \end{cases}$

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)

$$e^{-\lambda t} = \frac{m}{m_0} = \frac{N}{N_0}$$

$$t = \frac{T}{\ln 2} \ln \left(1 + \frac{A_{me}}{A_{con}} \frac{m_{con}}{m_{me}} \right)$$

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 xiclotron

$$f = \frac{|q|B}{2\pi m}$$

V máu

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

Khối lượng

$$\Delta M = M_0 - M$$

> 0: Tỏa NL

< 0: Thu NL

Năng lượng

$$Q = \Delta M \cdot c^2 \text{ (J)}$$

$$\Delta M \cdot 931,5 \text{ (MeV)}$$

Động lượng p = m.v

$$p^2 = 2m \cdot K$$

q: Năng suất tỏa nhiệt (J/Kg)

C: Nhiệt dung riêng (J/Kg.Độ)

K: Động năng (J)

Nhiệt lượng

$$Q = q \cdot m = m \cdot C \cdot \Delta t^0$$

Tổng NL tiêu thụ

$$A = \text{Ptoàn phần} \cdot t$$

Hiệu suất nhà máy

$$H = \frac{P_i}{P_{\text{tr}}}$$

Delta E: NL tỏa ra trong 1 phân hạch (J)

$$\Delta N = \frac{A}{\Delta E} = \frac{P_{\text{tr}} \cdot t}{\Delta E}$$

Số phân hạch