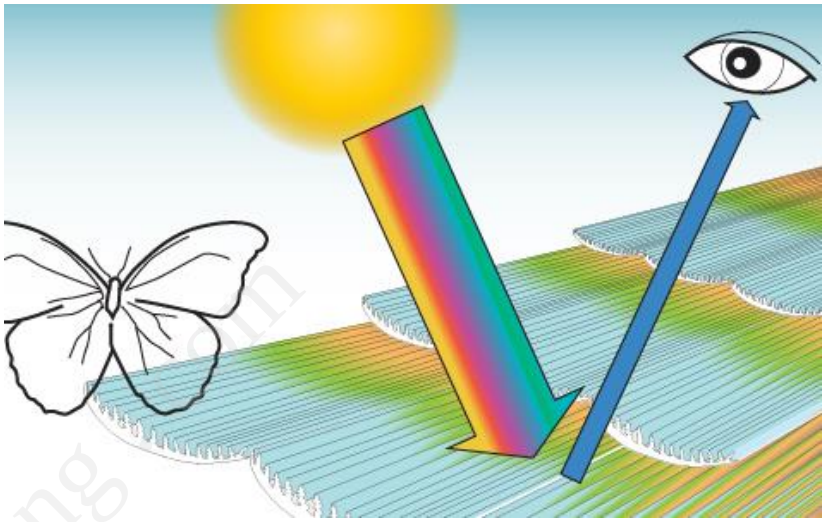
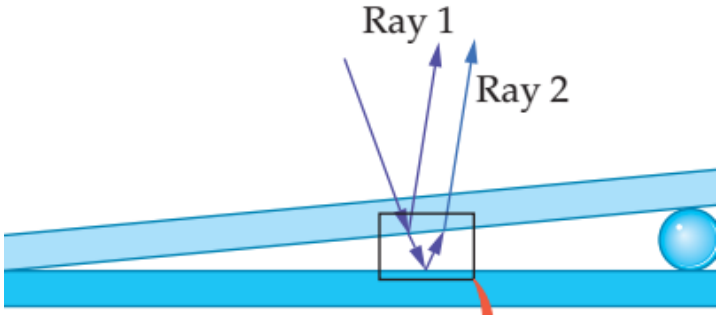
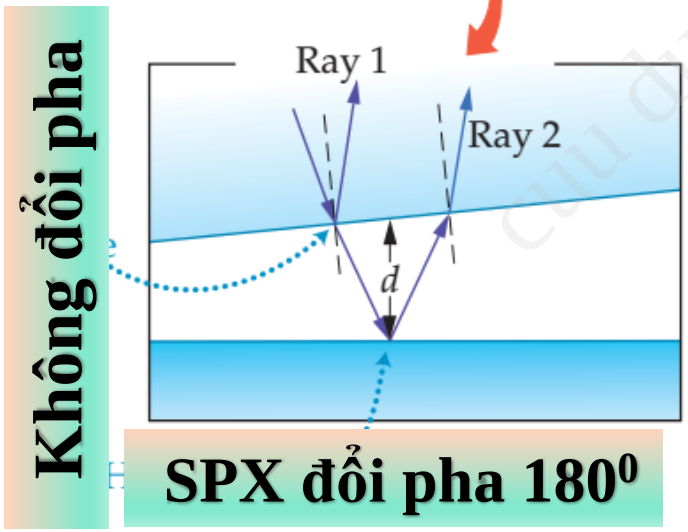
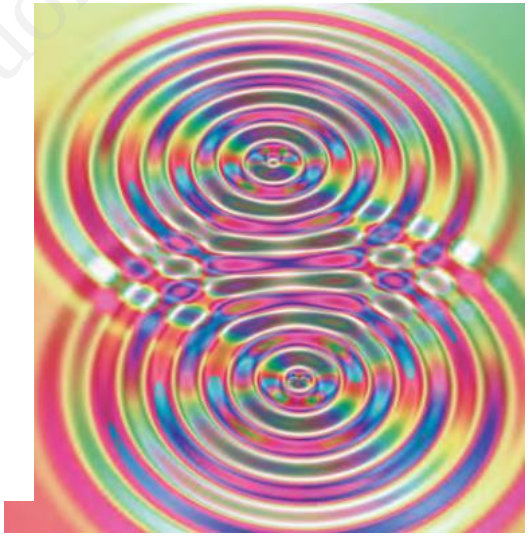


QUANG HỌC SÓNG

TS. Lê Công Hảo







CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

GIỚI THIỆU

Quang học: Là ngành vật lý học nghiên cứu về bản chất, sự lan truyền và tương tác của ánh sáng với môi trường vật chất.

Các thuyết về bản chất của ánh sáng :

- Thuyết hạt của Newton (cuối thế kỉ 17)
- Thuyết sóng của Huygens (cuối thế kỉ 17)
- Thuyết điện từ của Maxwell (1865)
- Thuyết photon của Einstein (1905)

Quang học sóng: nghiên cứu về bản chất, sự lan truyền và tương tác của ánh sáng với môi trường vật chất dựa trên cơ sở tính chất sóng của á/s.

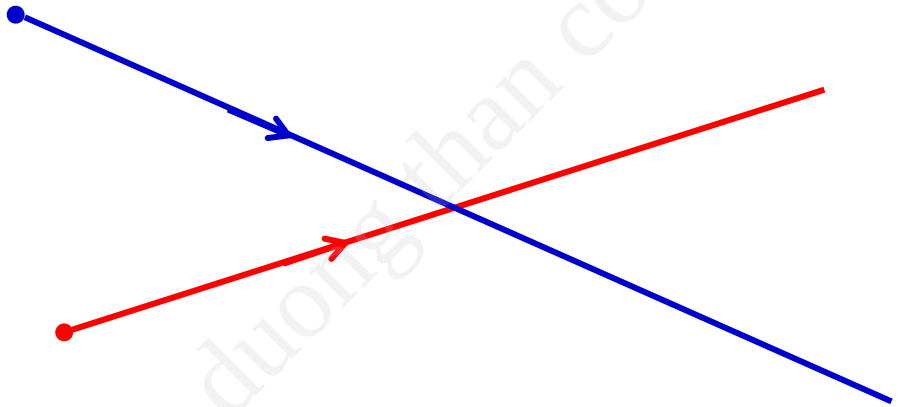
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

§1- CƠ SỞ CỦA QUANG HÌNH VÀ QUANG SÓNG

I- Những cơ sở của quang hình học

1. Định luật về sự truyền thẳng ánh sáng

2. Định luật về tác dụng độc lập của các tia sáng



3. Các định luật Descartes

* Định luật phản xạ $i' = i$

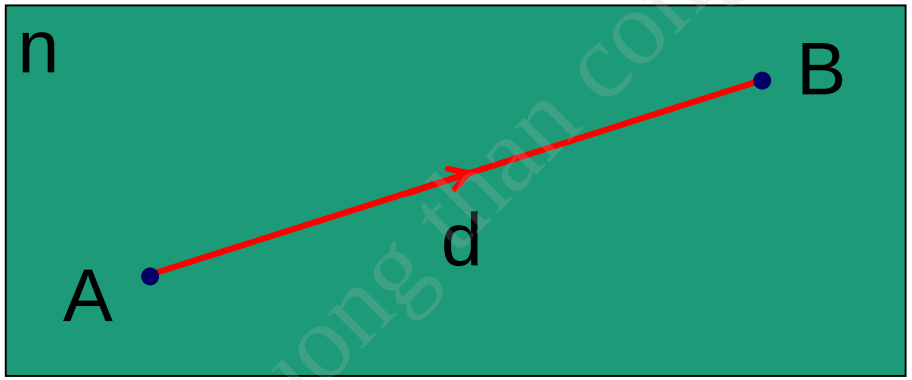
* Định luật khúc xạ $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

cuu duong than cong . com

4. Những phát biểu tương đương của định luật Descartes

a. Khái niệm về quang lộ (quang trình)

+ Trường hợp ánh sáng truyền trong môi trường đồng nhất



Quang lộ khi ánh sáng truyền từ A đến B là:

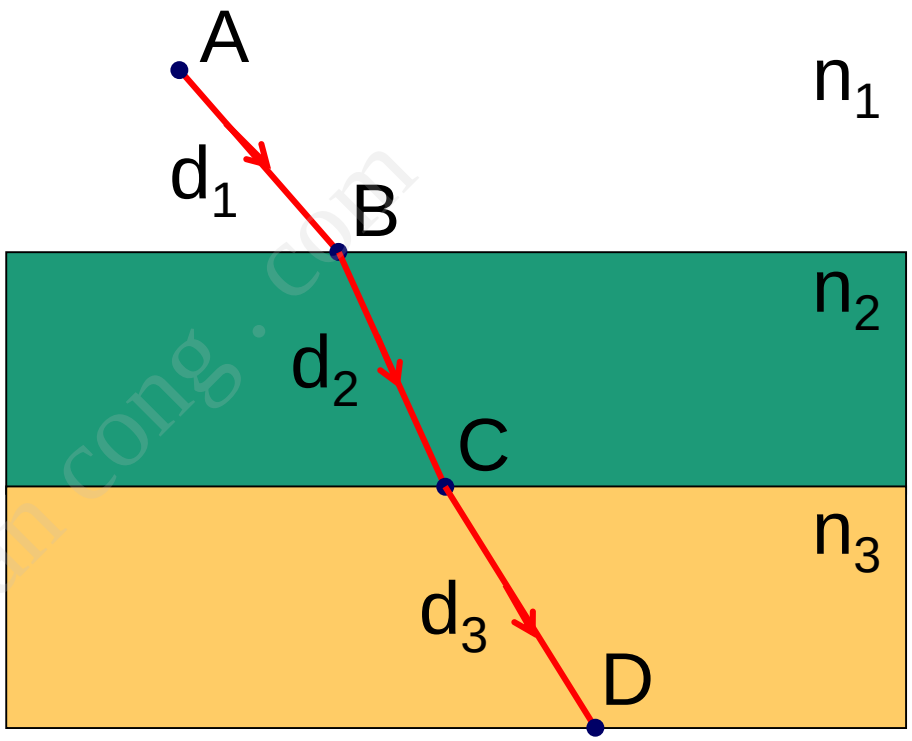
$$L_{AB} = [AB] = c\frac{AB}{v} = c\frac{d}{v} = nd$$

cuu duong than cong . com

+ Trường hợp ánh sáng truyền qua nhiều môi trường đồng nhất khác nhau:

Quang lộ khi ánh sáng truyền từ A đến D là:

$$L_{ABCD} = [ABCD]$$



$$L_{ABCD} = n_1 d_1 + n_2 d_2 + n_3 d_3$$

$$L = \sum n_i s_i$$

cuu duong than cong . com

II- Những cơ sở của quanq học sóng

1. Thuyết điện từ về ánh sáng của Maxwell

* Ánh sáng là sóng điện từ

Ánh sáng và sóng điện từ có nhiều tính chất giống nhau:

Vận tốc ánh sáng = vận tốc sóng điện từ

$$v_{as} = \frac{c}{n}, \qquad v_{sđt} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_o \mu_o \varepsilon \mu}} = \frac{c}{n}$$

Ánh sáng và sóng điện từ đều là các sóng ngang:

- **Ánh sáng và sóng điện từ đều tuân theo các định luật phản xạ, khúc xạ như nhau**
- **Ánh sáng và sóng điện từ có thể gây ra các hiện tương giao thoa, nhiễu xạ tuân theo các qui luật như nhau**

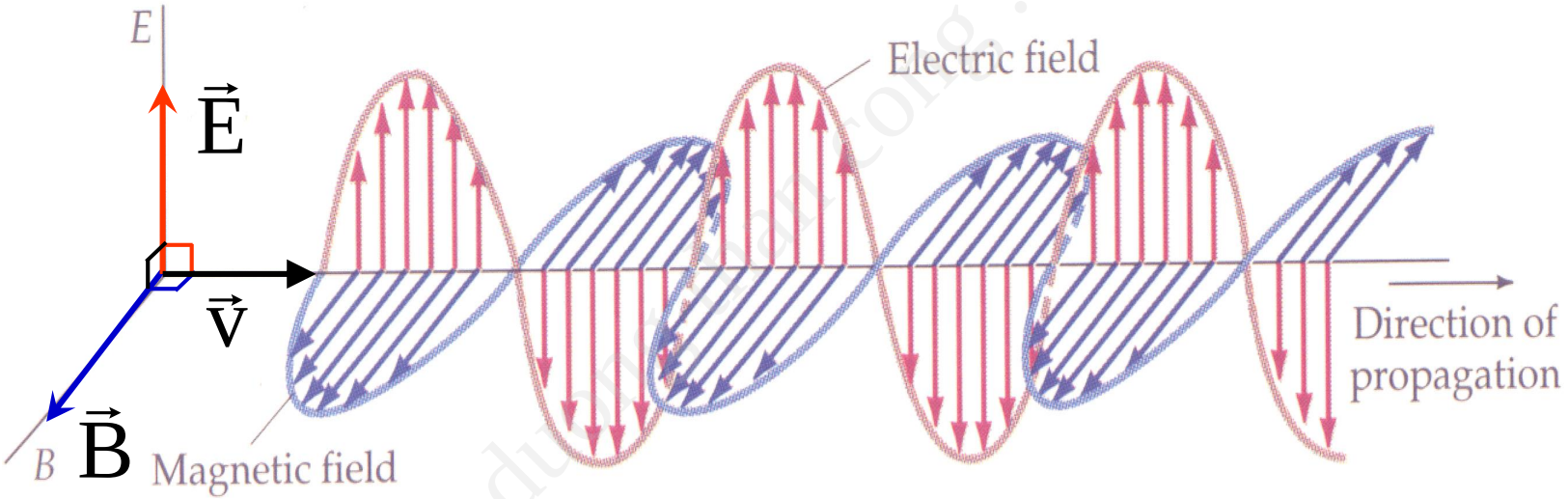
cuu duong than cong . com

* Ánh sáng thấy được là sóng điện từ có bước sóng (trong chân không):

$$0{,}41\mu m \le \lambda \le 0{,}76\mu m$$

* Ánh sáng đơn sắc là sóng điện từ đơn sắc

Trong sóng ánh sáng đơn sắc cũng có điện trường $\vec{E}$, từ trường $\vec{B}$



$\vec{E} \perp \vec{B}$

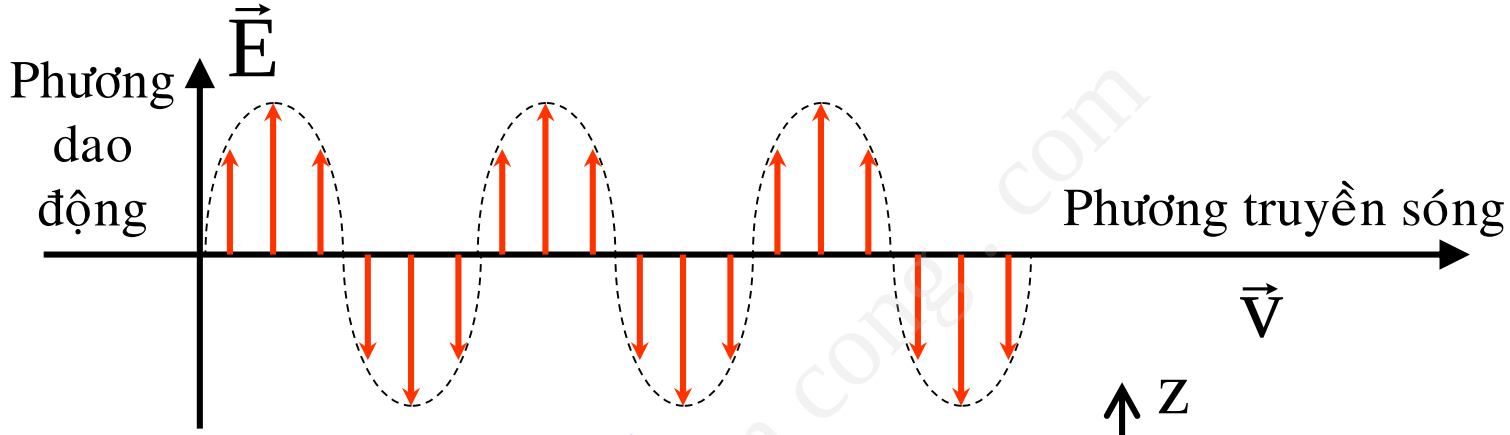
$\vec{E}, \vec{B}, \vec{v}$ (theo thứ tự trên) tạo thành tam diện thuận

E và B tỷ lệ: $E = v.B$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Do v rất lớn nên: $E >> B \Rightarrow \vec{E}$ được gọi là vectơ sóng sáng

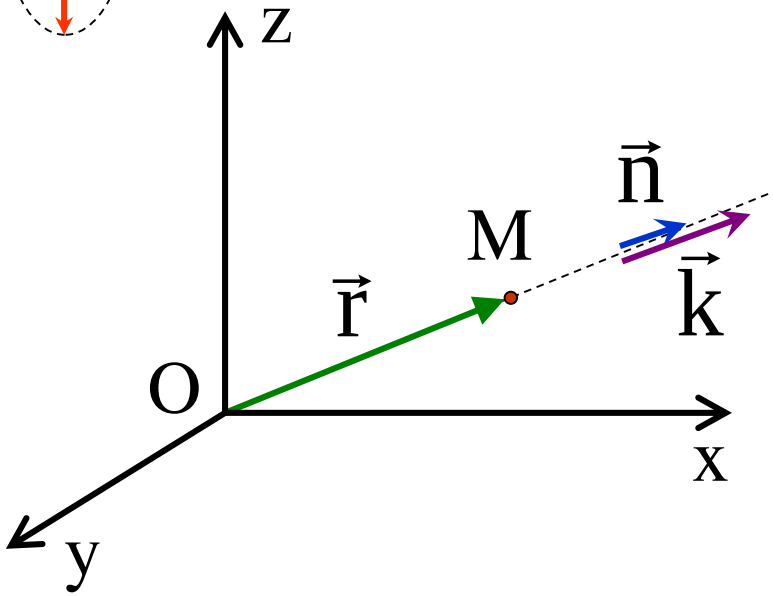
Sóng ánh sáng được biểu diễn bằng vectơ điện trường $\vec{E}$



* Hàm sóng ánh sáng đơn sắc

Một sóng ánh sáng đơn sắc được biểu diễn bởi hàm sóng:

$$\vec{E} = \vec{E}_o e^{i(\omega t - \vec{k}.\vec{r})}$$



$\vec{r}$: vectơ vị trí của điểm khảo sát

$\omega = 2\pi\nu$ Với ν là tần số sóng ánh sáng

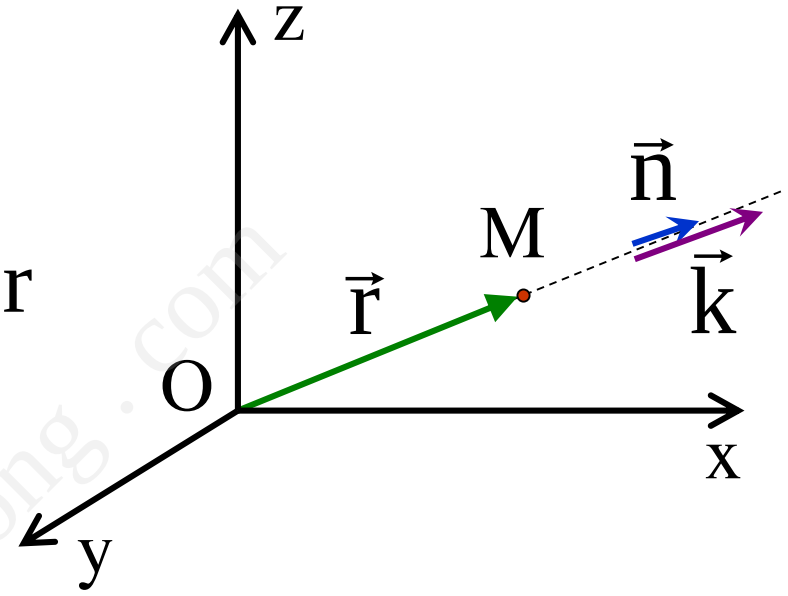
$\vec{n}$: vectơ đơn vị trên phương truyền sóng

cuu duong than cong . com

$$\vec{k} = \frac{2\pi}{\lambda_n}\vec{n}$$ với $\vec{k}$ là vectơ sóng

Nếu $\vec{r} \uparrow\uparrow \vec{n}$ thì: $\vec{k}.\vec{r} = k.r = \frac{2\pi}{\lambda_n} r$

$$\vec{k}.\vec{r} = \frac{2\pi L}{n.\lambda_n} = \frac{2\pi L}{\lambda}$$



λ_n : là bước sóng ánh sáng trong môi trường chiết suất n

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

Nhận Xét: Sóng tại M luôn trễ pha hơn sóng tại nguồn một lượng:

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

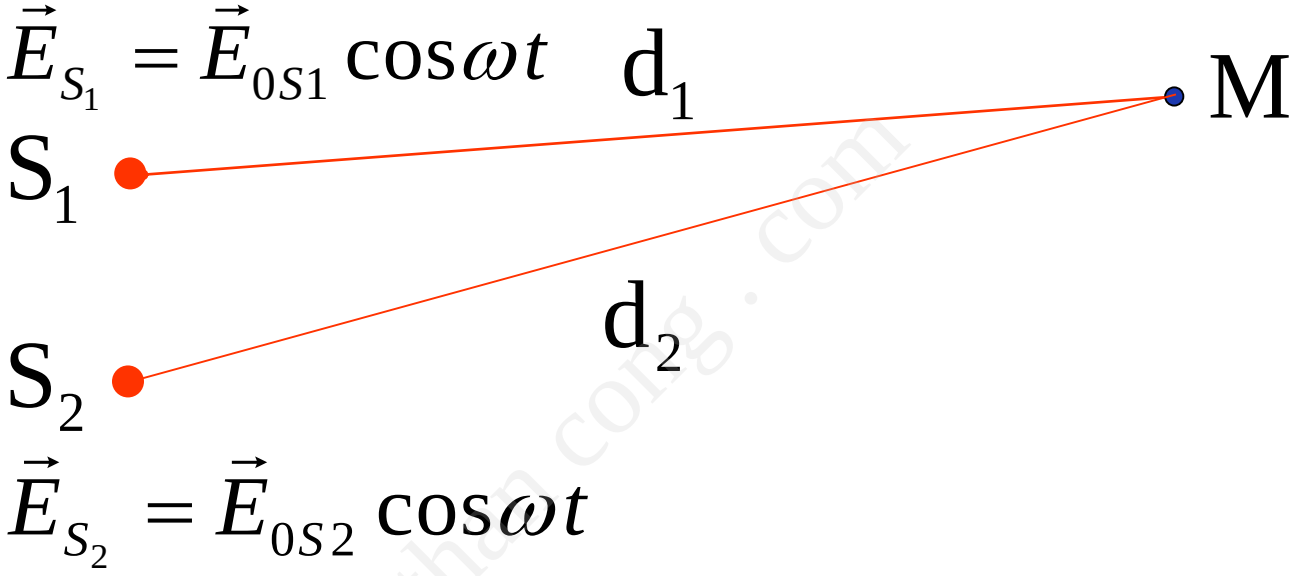
Sóng ánh sáng đơn sắc thực:

$$\vec{E} = \vec{E}_o \cos\left(\omega t - \vec{k}.\vec{r}\right)$$ hay:

$$\vec{E} = \vec{E}_o \cos\left(\omega t - \frac{2\pi L}{\lambda}\right)$$

cuu duong than cong . com

* Liên hệ giữa hiệu pha của hai sóng và hiệu quang lộ:



Dao động sáng tại M do 2 nguồn S_1 và S_2 gởi tới:

$$\vec{E}_{1M} = \vec{E}_{01}\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda_n}\right)$$

$$\vec{E}_{2M} = \vec{E}_{02}\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda_n}\right)$$

cuu duong than cong . com

Hiệu pha của hai sóng tại M:

$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{2\pi}{\lambda_n}(d_2 - d_1)$$

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{n\lambda_n}(nd_2 - nd_1)$$

Thay: $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$, $L_2 = nd_2$, $L_1 = nd_1$:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(L_2 - L_1)$$

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

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

* Cường độ sáng (đơn vị W/m^2)

Cường độ sáng tại một điểm chính là cường độ sóng điện từ tại đó:

$$I = \langle P \rangle \qquad \text{với:} \quad \vec{P} = \vec{E} \wedge \vec{H}$$

$$I = \sqrt{\frac{\varepsilon_o \varepsilon}{\mu_o \mu}} \langle E^2 \rangle = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\varepsilon_o \varepsilon}{\mu_o \mu}} E^2$$

Trong chân không $$c = \sqrt{\frac{1}{\varepsilon_o \mu_o}} \Rightarrow I = \frac{1}{2} \varepsilon_o . c . E^2$$

$$I = \langle \vec{E}^2 \rangle \text{ hay } I \sim E^2$$

cuu duong than cong . com

Vậy cường độ sáng tại điểm M là:

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}\cos\frac{2\pi}{\lambda}(L_2 - L_1)$$

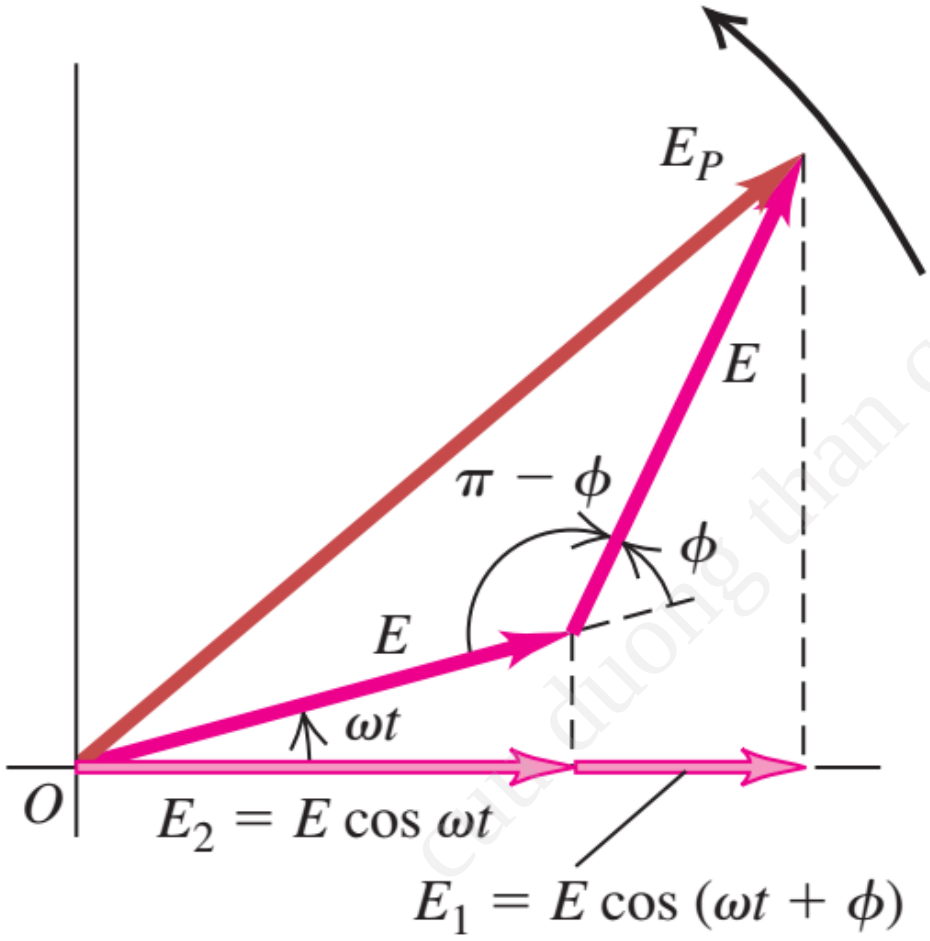
Cường độ sáng tại M phụ thuộc hiệu pha của hai sóng tới tại M:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(L_2 - L_1)$$

=> I phụ thuộc hiệu quang lộ $\Delta L = L_2 - L_1$ của hai sóng tới tại M

cuu duong than cong . com

Ví dụ 1: cho các dữ kiện như hình vẽ



Chứng minh rằng tại điểm P

$$I = I_0 \cos^2 \frac{\phi}{2}$$

$$I_0 = 2\epsilon_0 c E^2$$

cuu duong than cong . com

Điều kiện để có cực đại và cực tiểu giao thoa

a) Cực đại giao thoa:

$$I = I_{max} \text{ khi } \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda}(L_2 - L_1)\right) = 1$$

$$\frac{2\pi}{\lambda}(L_2 - L_1) = k.2\pi \Rightarrow L_2 - L_1 = k\lambda$$

Với: $k = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots$

b) Cực tiểu giao thoa:

$$I = I_{min} \text{ khi } \cos\left[\frac{2\pi}{\lambda}(L_2 - L_1)\right] = -1$$

$$\frac{2\pi}{\lambda}(L_2 - L_1) = \pi + k.2\pi \Rightarrow L_2 - L_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

Với: $k = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots$

cuu duong than cong . com

c Hình dạng và vị trí vân giao thoa

* Hình dạng vân giao thoa trong không gian

Đối với cực đại giao thoa: $L_2 - L_1 = k\lambda$

Hiệu khoảng cách từ hai nguồn kết hợp đến các điểm này là:

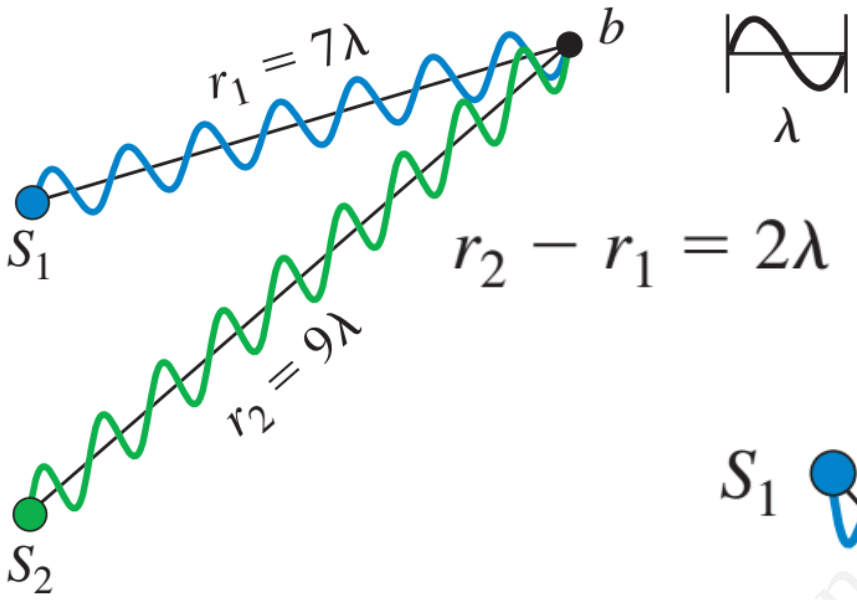
$$d_2 - d_1 = k\lambda_n \qquad \lambda_n = \frac{\lambda}{n},$$

Đối với cực tiểu giao thoa: $L_2 - L_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$

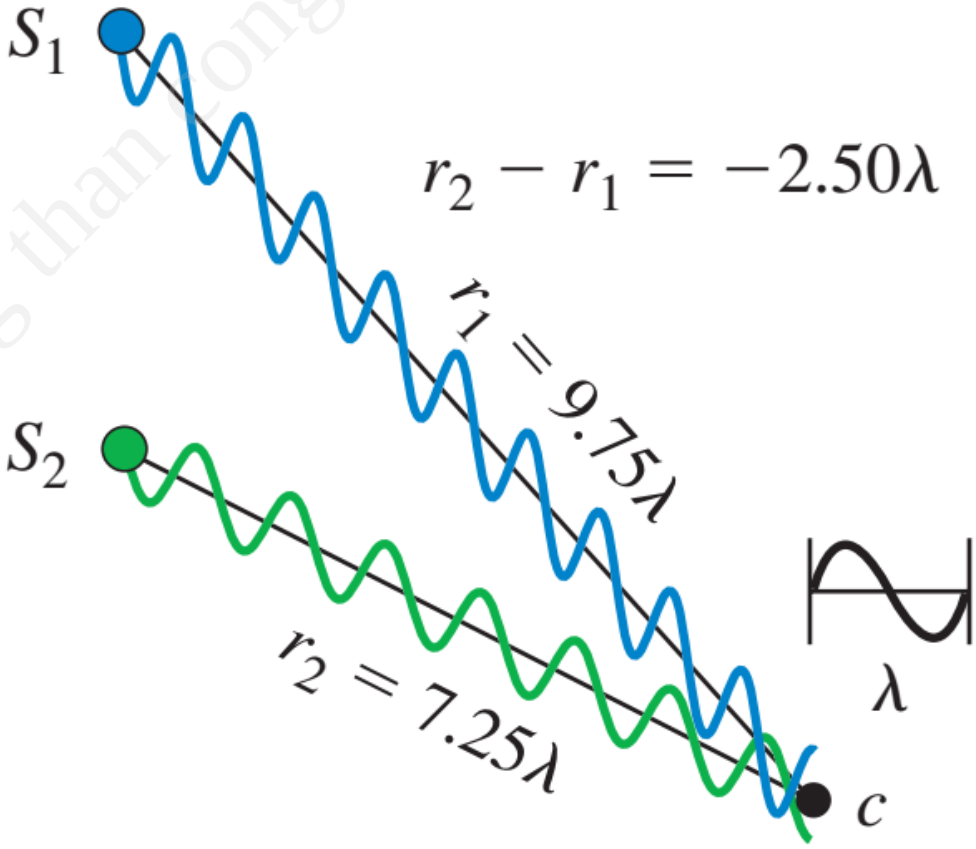
Hiệu khoảng cách từ hai nguồn kết hợp đến các điểm này là:

$$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda_n$$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

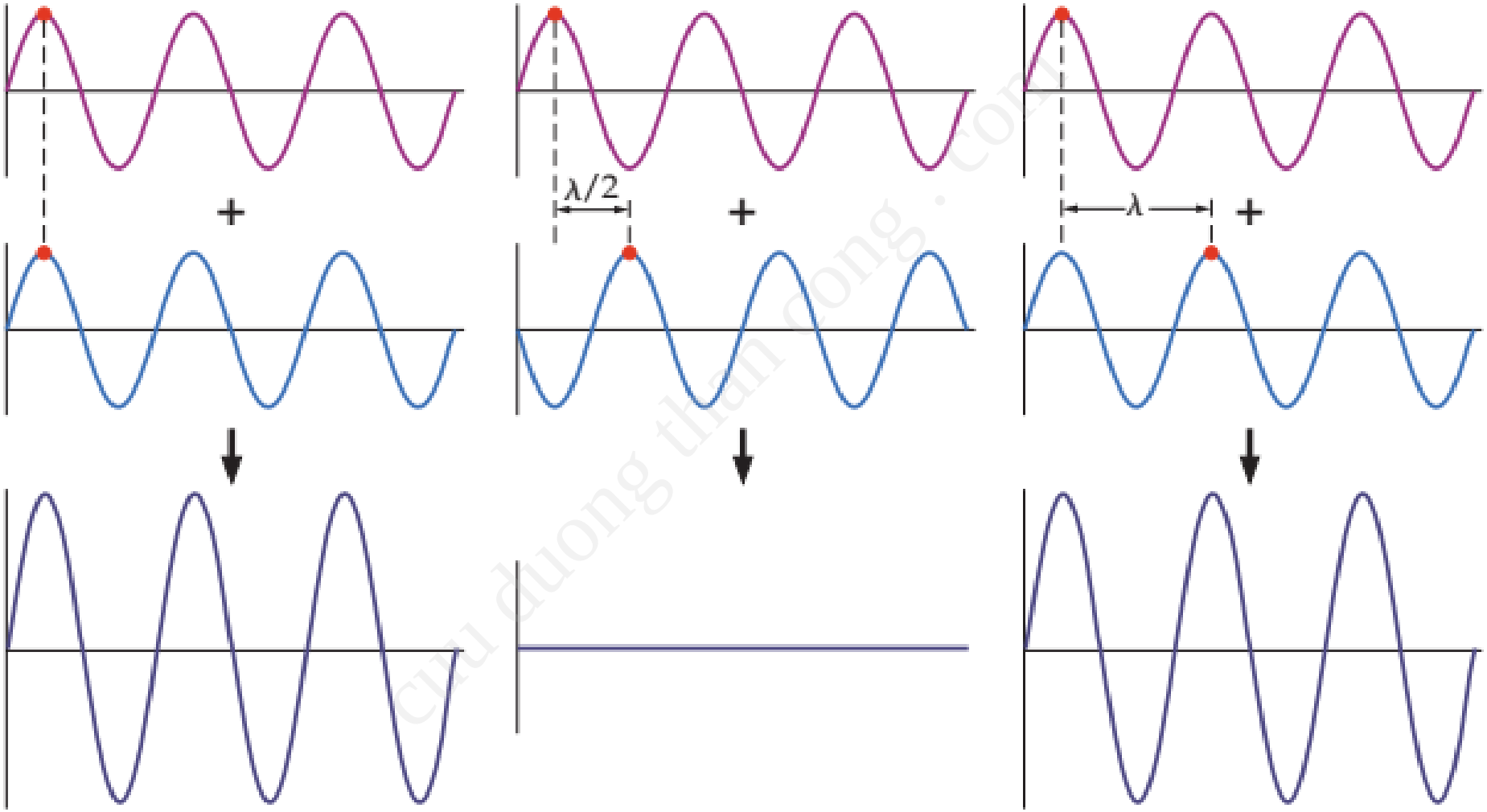


Cực đại



Cực tiểu

cuu duong than cong . com



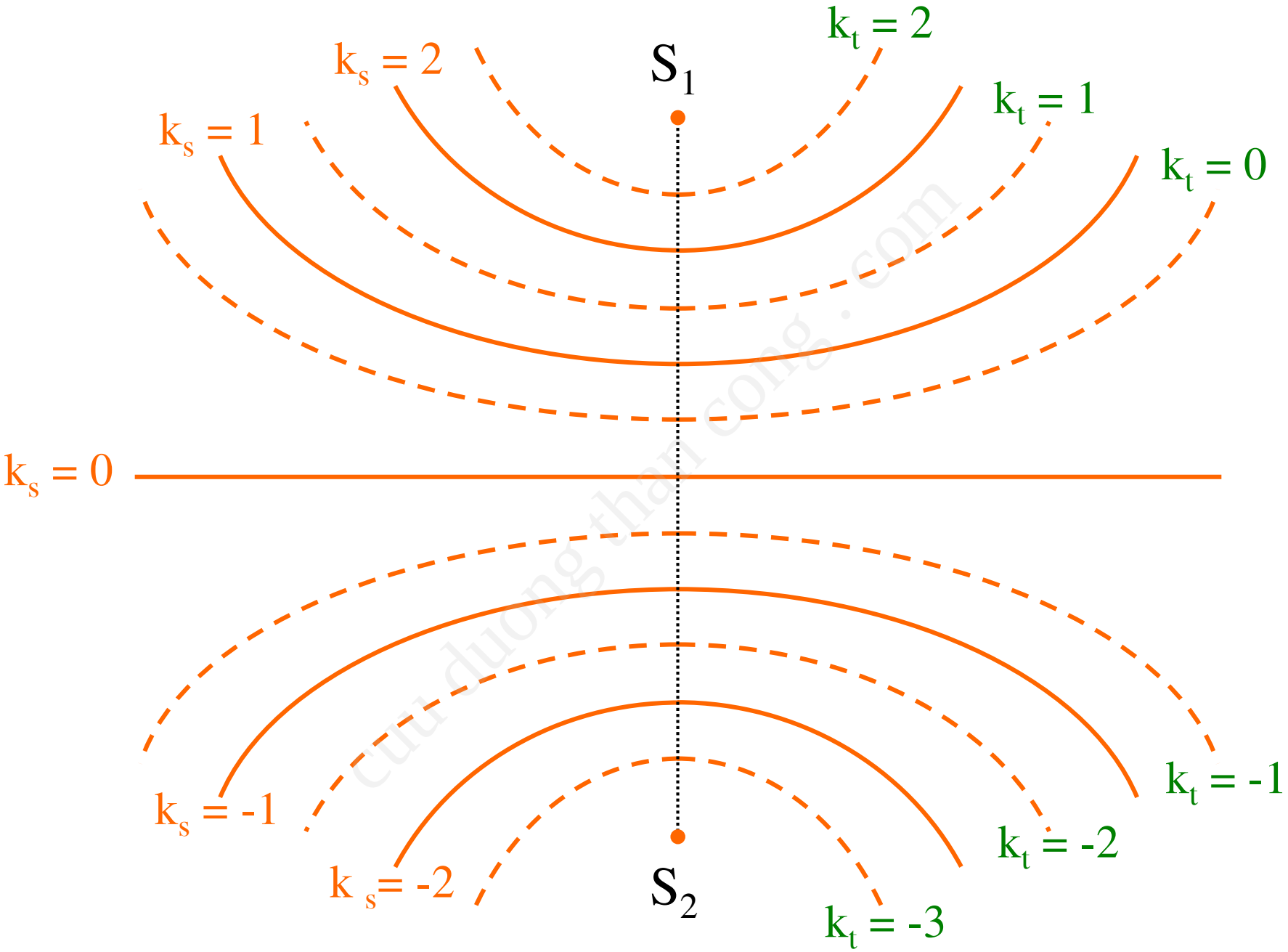
cuu duong than cong . com

Tập hợp các điểm có cường độ sáng cực đại là một họ hyperboloid tròn xoay (có tiêu điểm là hai nguồn kết hợp S_1 và S_2) ứng với các trị số của k

$$k = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots$$

Tập hợp các điểm có cường độ sáng cực tiểu cũng là một họ hyperboloid tròn xoay xen kẻ với họ mặt trên

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt



cuu duong than cong . com

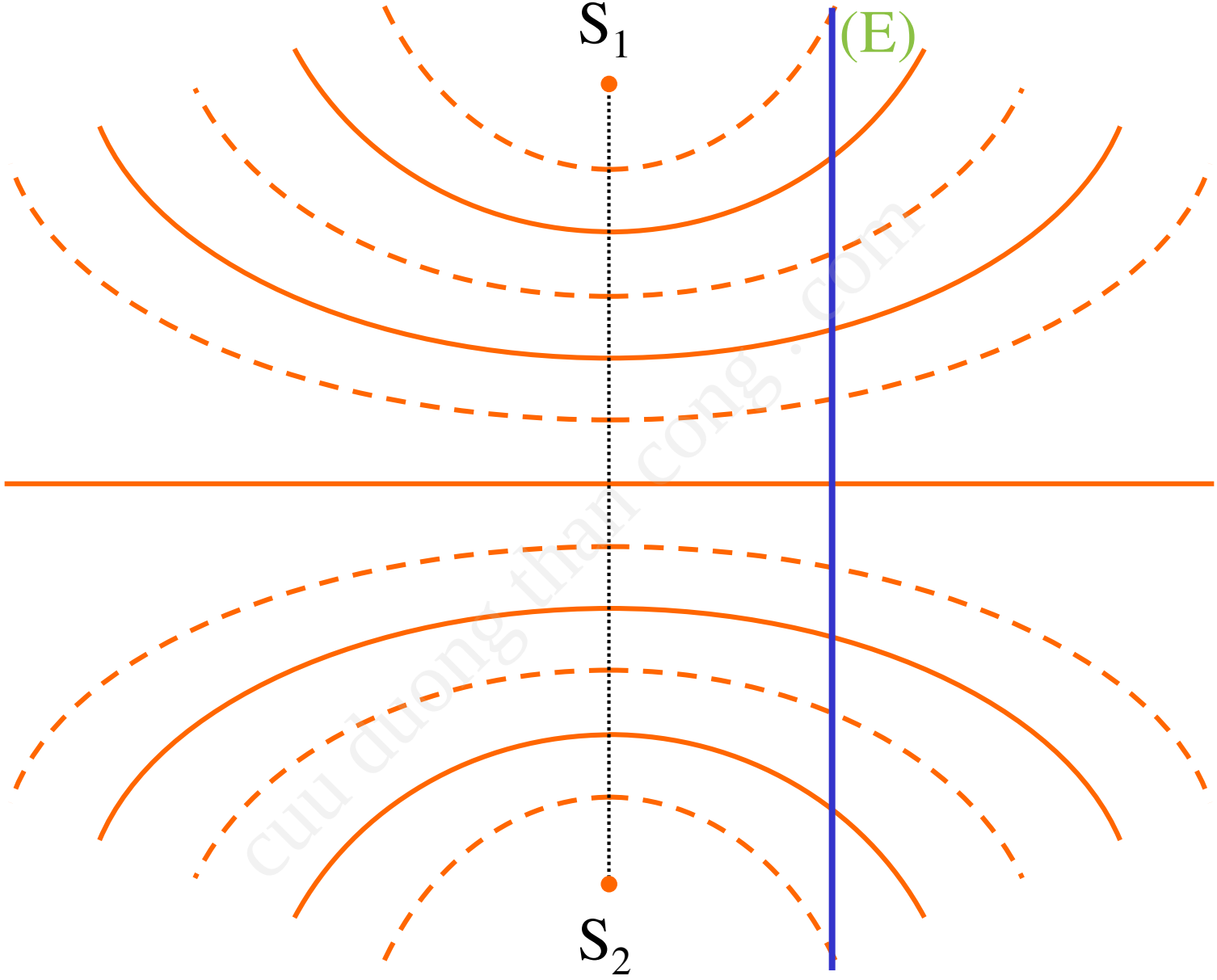
* Hình dạng vân giao thoa trong mặt phẳng

Ảnh giao thoa thường được hứng trên một màn phẳng (E) để quan sát

Do hệ vân giao thoa không định xứ ở một vị trí đặc biệt nào nên có nhiều cách đặt màn (E)

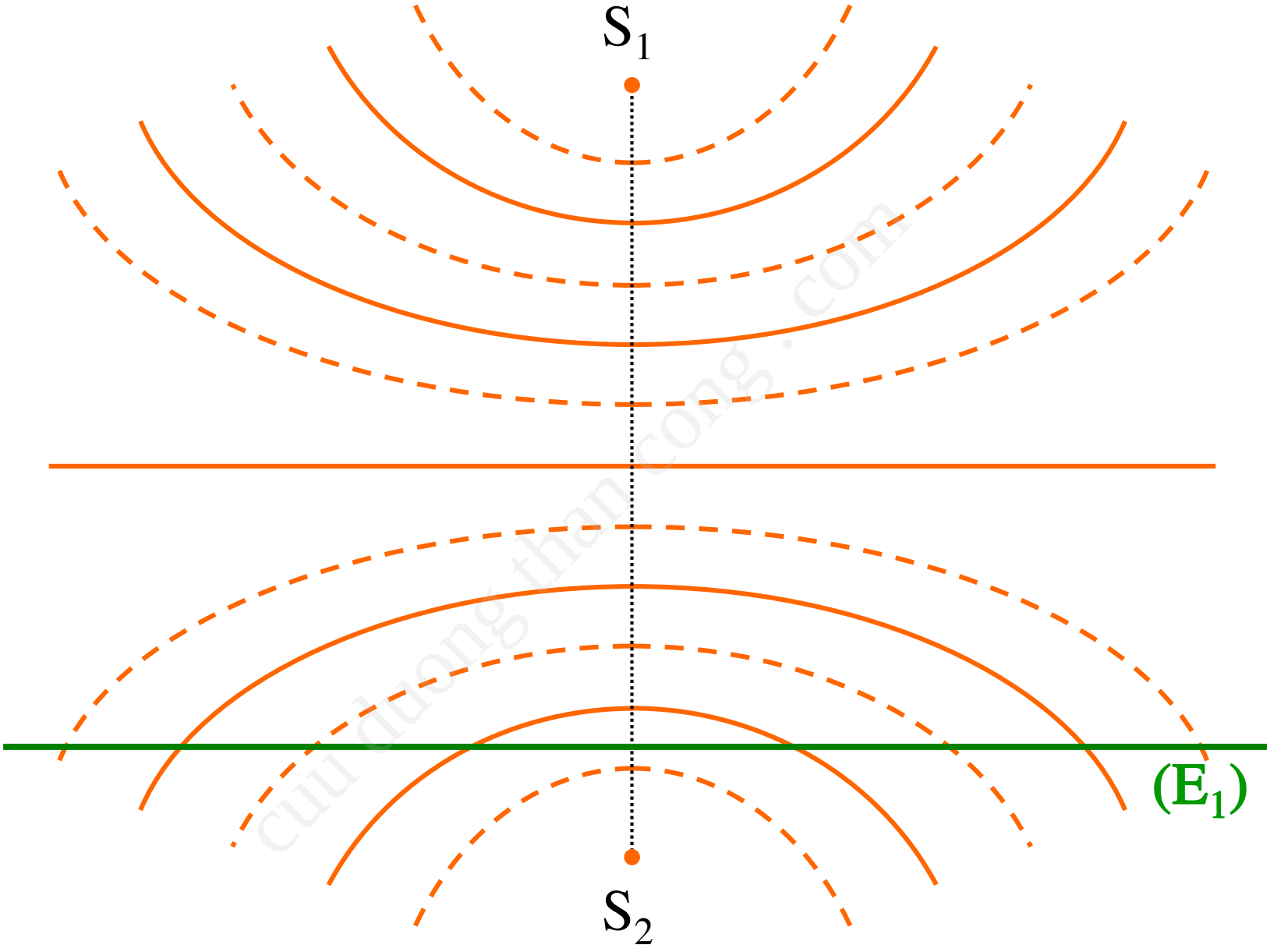
Giao thoa ánh sáng gây bởi 2 nguồn điểm kết hợp là giao thoa không định xứ

cuu duong than cong . com



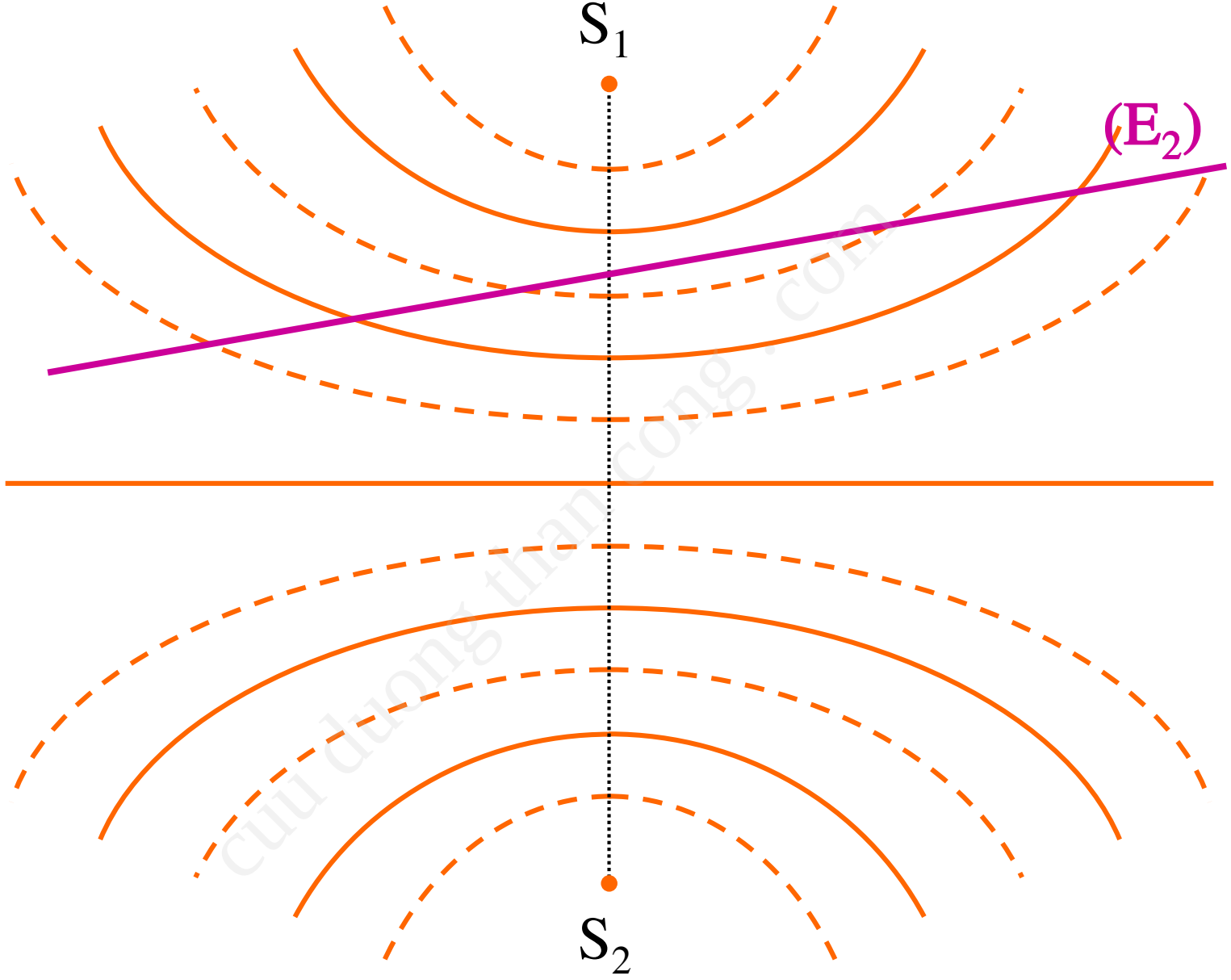
Màn (E) song song với S_1S_2, vân giao thoa có dạng hình hyperbol

cuu duong than cong . com



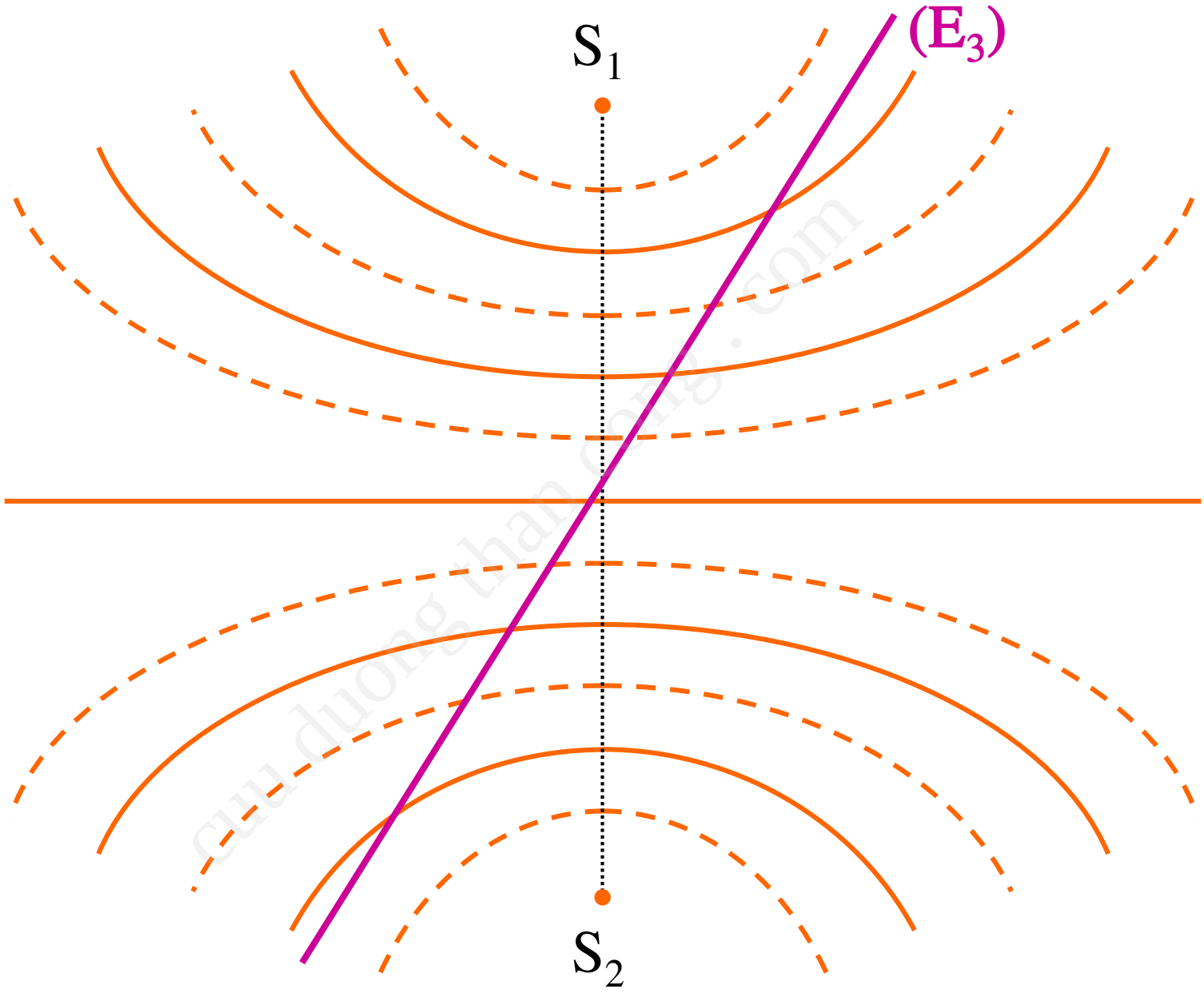
Màn (E_1) vuông góc với S_1S_2, vân giao thoa có dạng hình tròn

cuu duong than cong . com



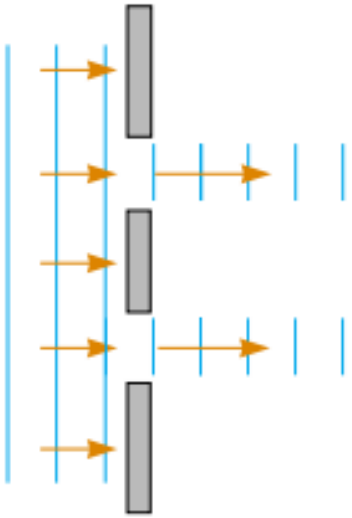
Màn (E_2) cắt S_1S_2 như hình vẽ, vân giao thoa có hình ellip

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt



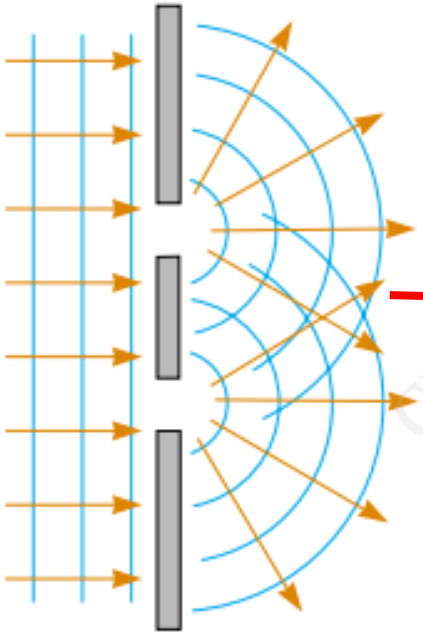
Màn (E_3) cắt S_1S_2 như hình vẽ, vân giao thoa có hình parabol

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt



(a)

Không có giao thoa

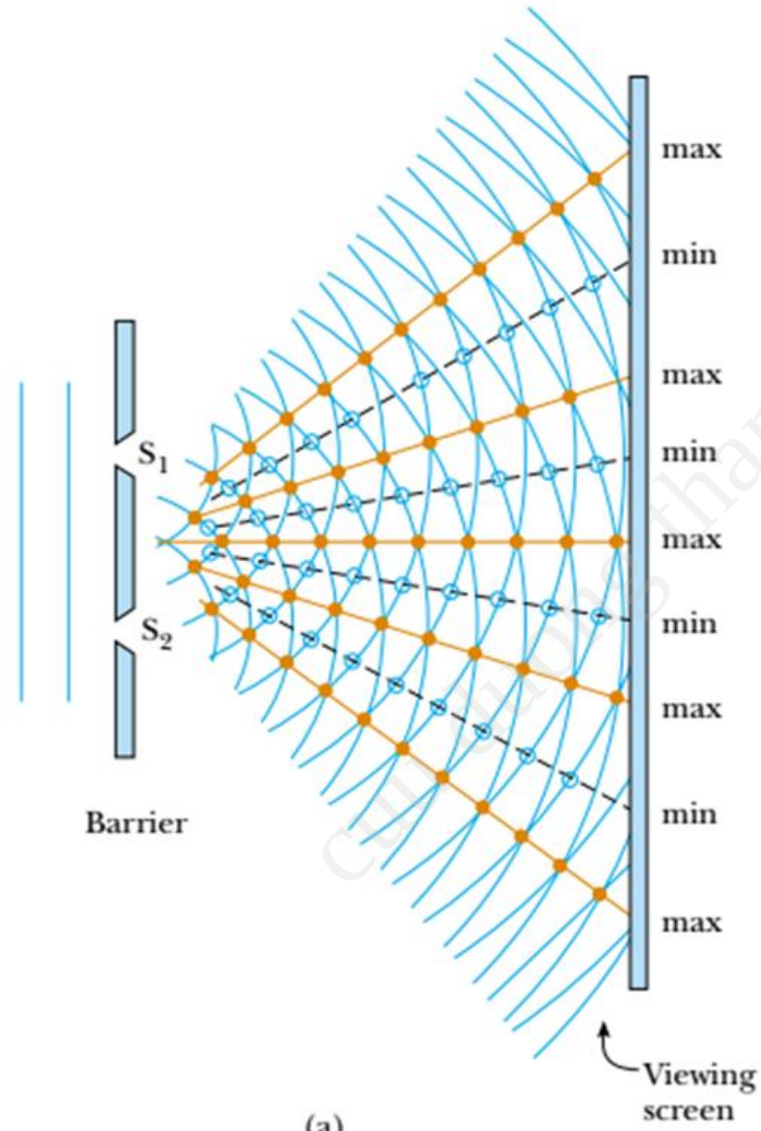


(b)

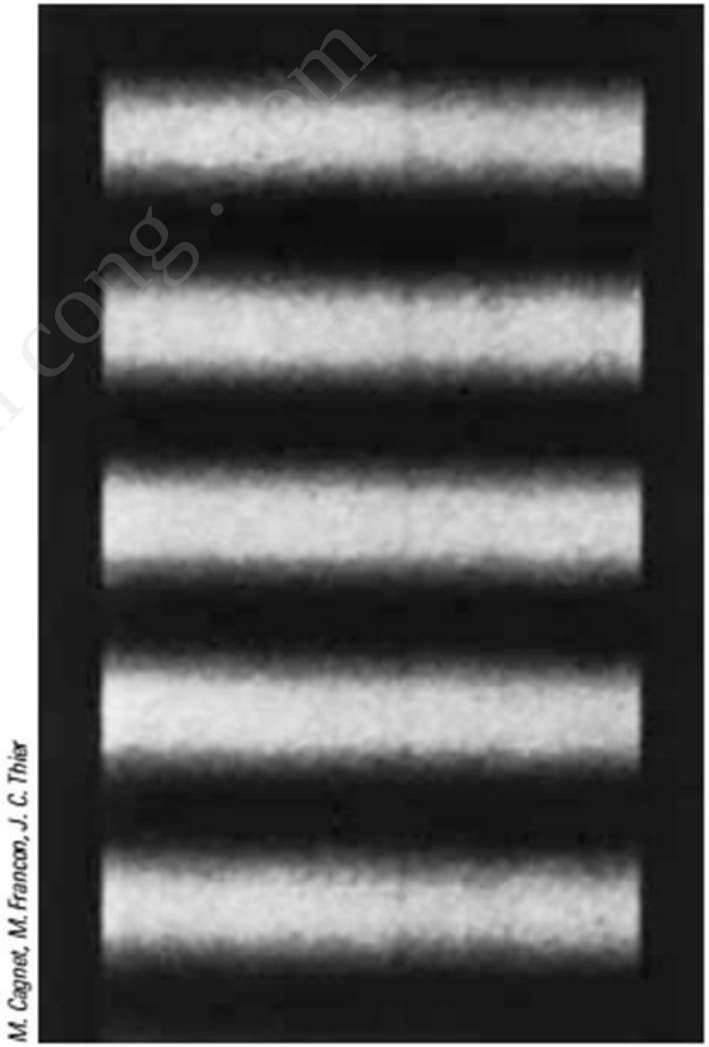
Giao thoa

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

2. Thí nghiệm khe Young



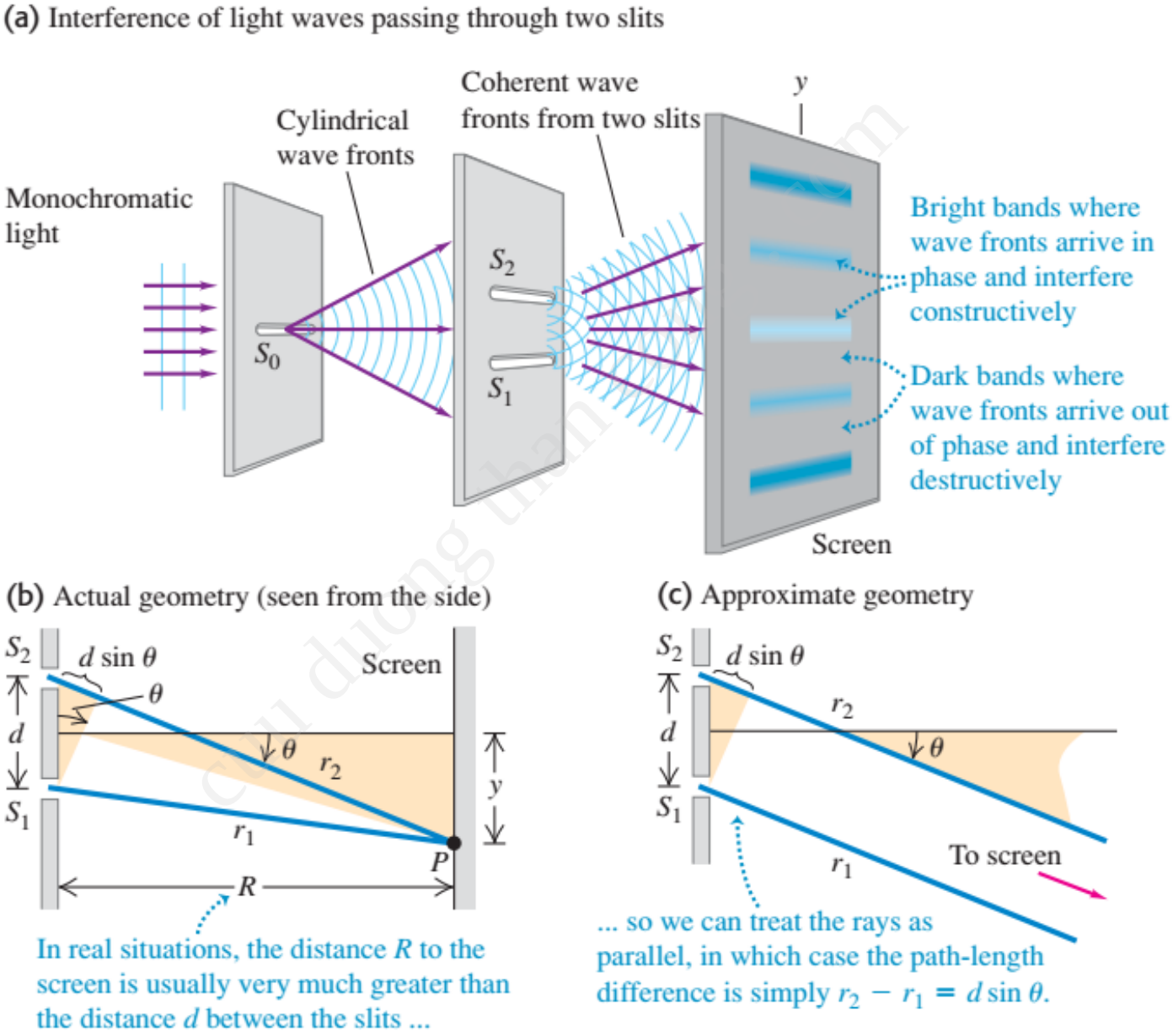
(a)



(b)

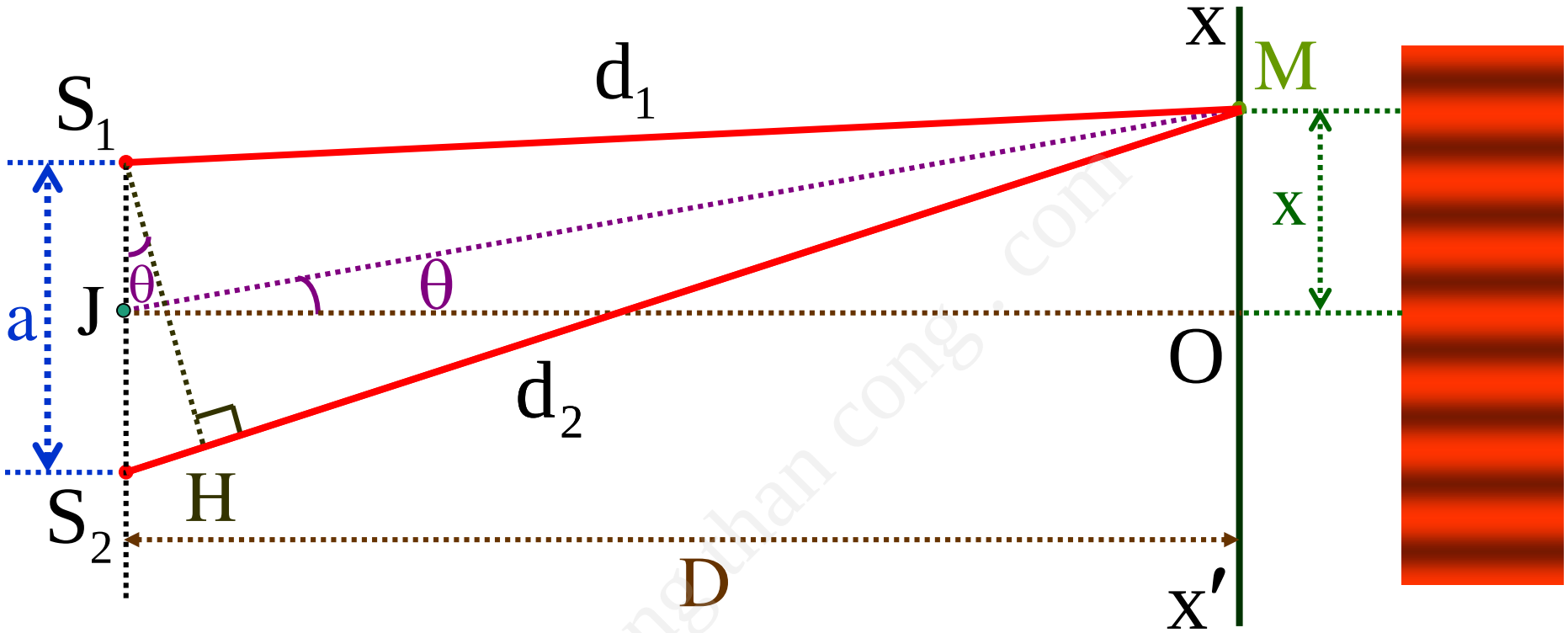
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Thực tế…thí nghiệm khe Young



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

* Vị trí vân giao thoa trên màn song song với S_1S_2



a: khoảng cách giữa hai nguồn kết hợp S_1S_2

D: khoảng cách từ hai nguồn kết hợp S_1S_2 đến màn quan sát

Do a << D nên vân giao thoa có dạng các đoạn thẳng song song

cuu duong than cong . com

J là trung điểm của S_1S_2, JO vuông góc với màn (E) tại O

x'O x là giao tuyến của màn (E) và mặt phẳng qua S_1S_2 đồng thời vuông góc với màn (E)

x'O x song song với S_1S_2 và vuông góc với vân giao thoa

Vị trí vân giao thoa trên màn được xác định bởi hoành độ $x = \overline{OM}$

Kẻ cung tròn tâm M bán kính MS_1, cắt MS_2 tại H

$$\text{Góc: } \theta = \widehat{S_2S_1H} = \widehat{OJM}$$

Hiệu khoảng cách từ hai nguồn kết hợp đến điểm M:

$$d_2 - d_1 = S_2H = S_1S_2 \sin\theta = a.\sin\theta$$

cuu duong than cong . com

Do a << D nên góc θ rất nhỏ, ta có:

$$\sin\theta \approx tg\theta = \frac{x}{D} \Rightarrow \boxed{d_2 - d_1 = a\frac{x}{D}}$$

* Vị trí vân sáng: $d_2 - d_1 = k\lambda_n$

$$a\frac{x_s}{D} = k\lambda_n \Rightarrow \boxed{x_s = k\frac{\lambda_n D}{a}}$$

* Vị trí vân tối: $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda_n$

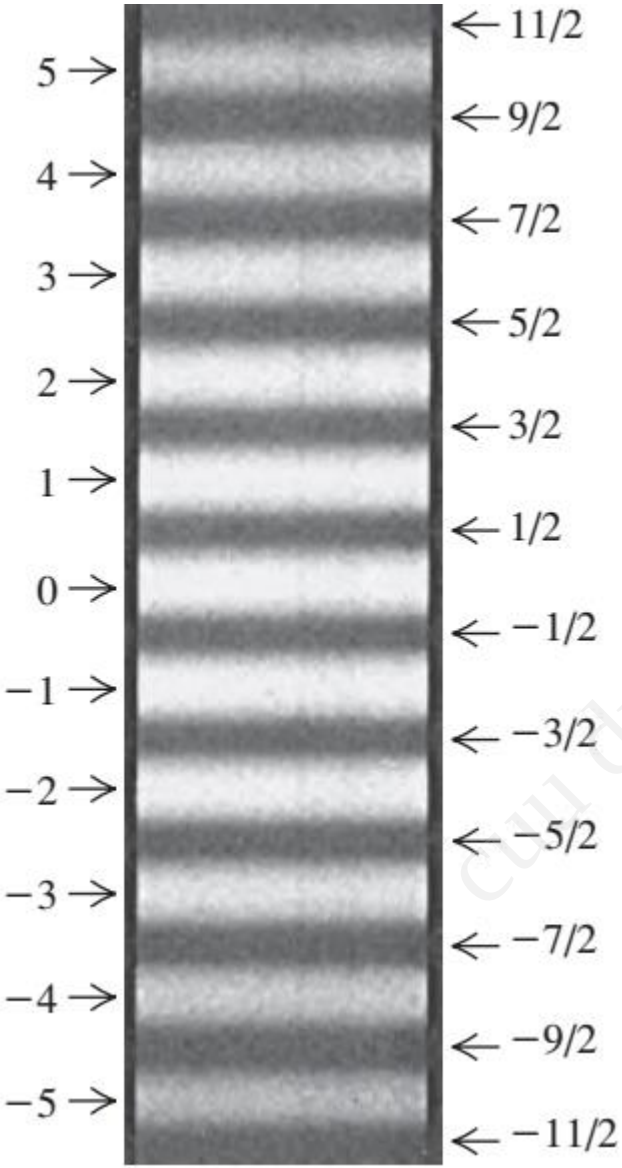
$$a\frac{x_t}{D} = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda_n \Rightarrow \boxed{x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda_n D}{a}}$$

* Khoảng cách vân i: là khoảng cách giữa hai vân sáng hay hai vân tối kế tiếp $\boxed{i = \frac{\lambda_n D}{a} =>}$ $\boxed{i = \frac{D\lambda_n}{a}}$

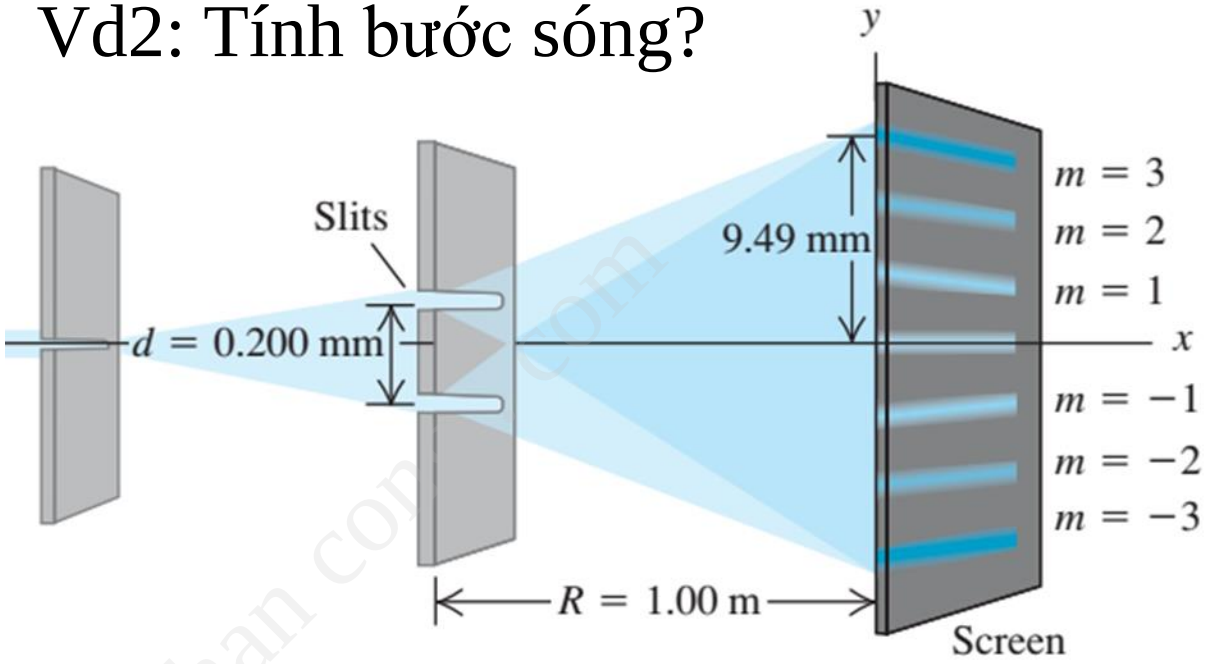
cuu duong than cong . com

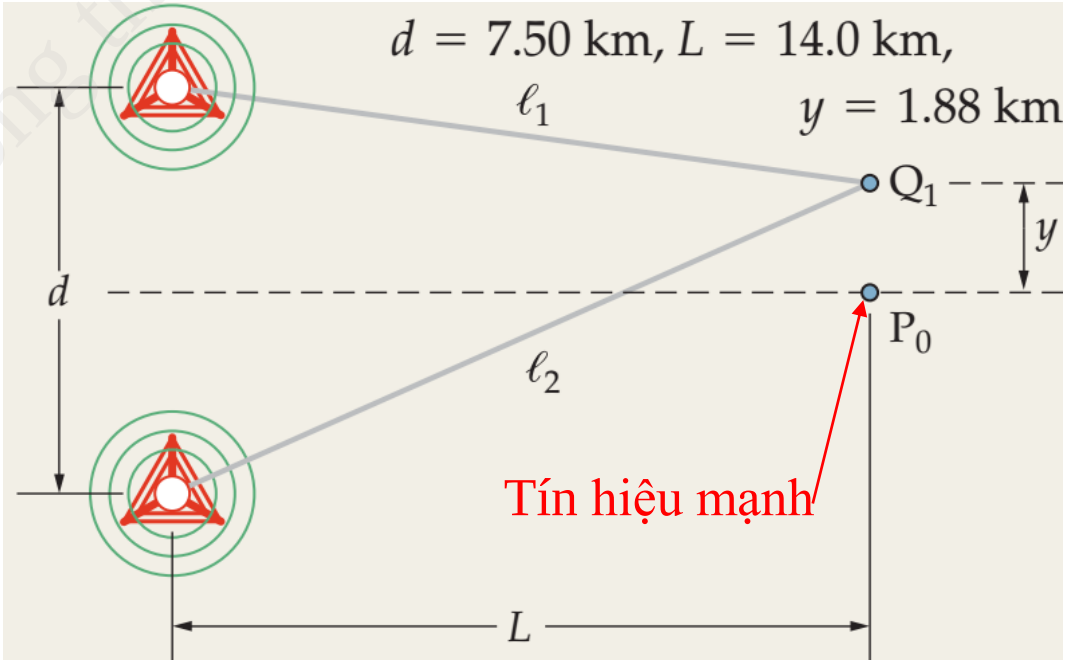
k (m) vân sáng

k + ½ vân tối



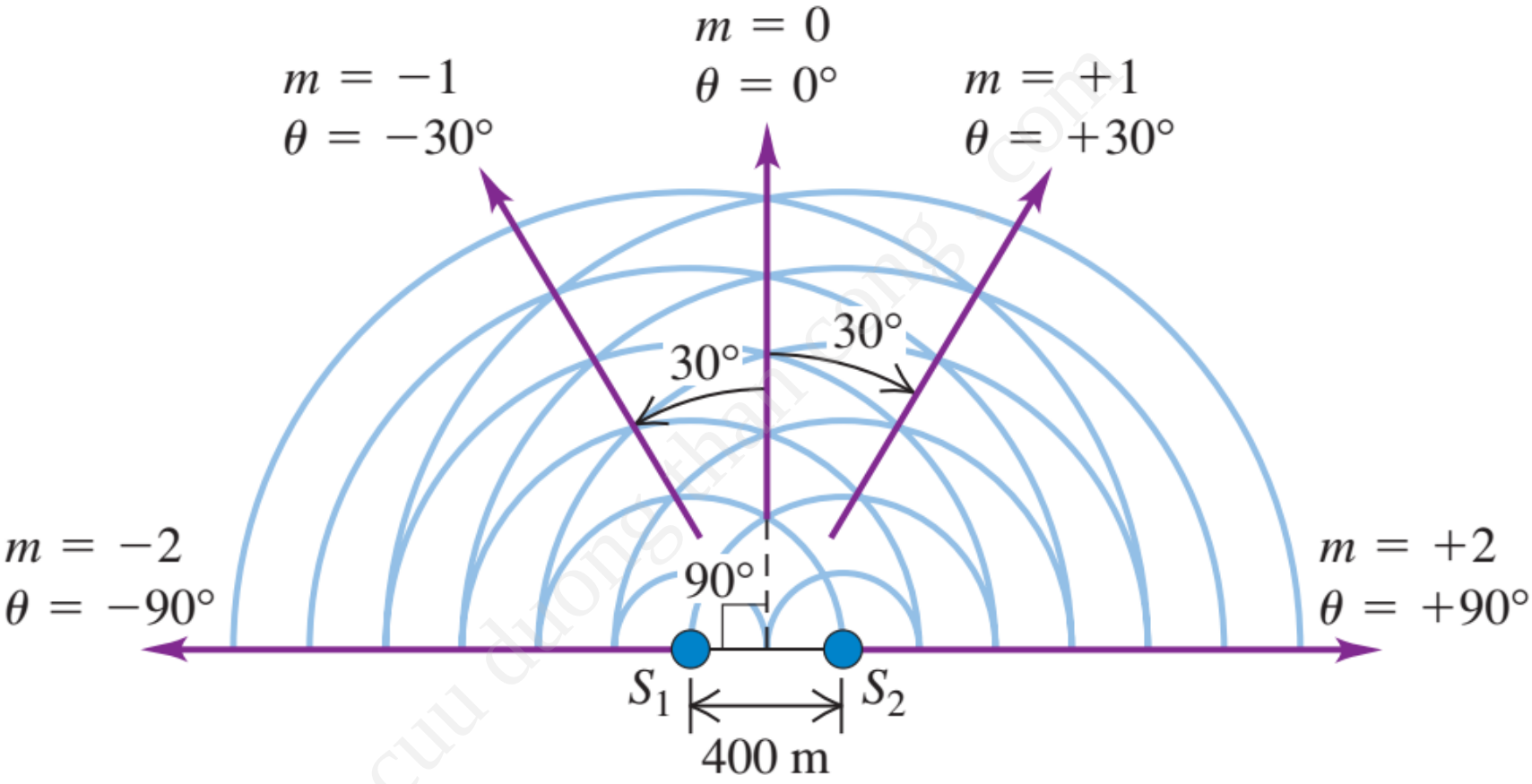
Vd2: Tính bước sóng?





cuu duong than cong . com

VD3: Hai ăn ten phát cách nhau 400m, phát song với tần số 1500 kHz

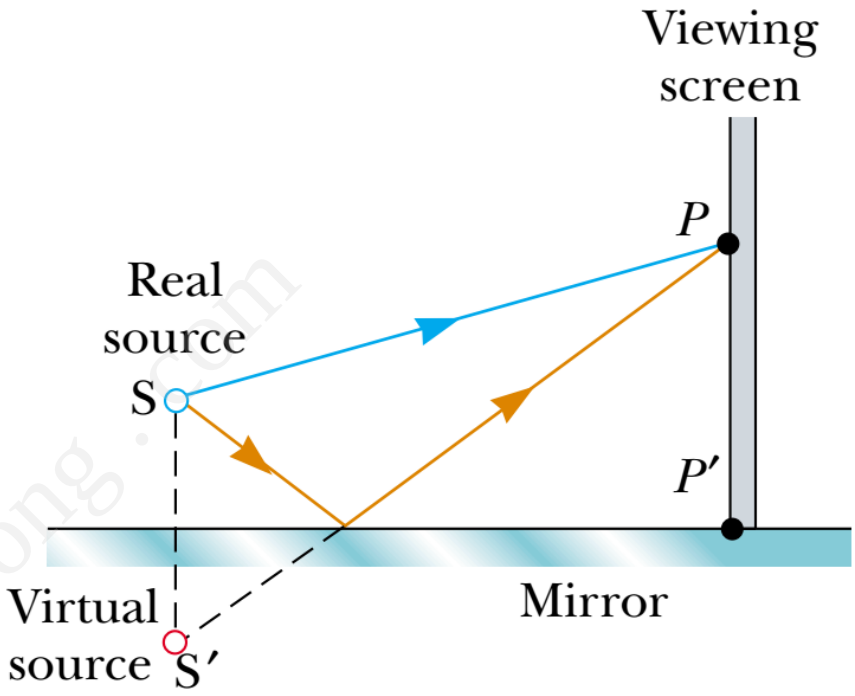


Hỏi hướng nào thu được cường độ sóng hai ăn ten cực đại và cực tiểu nhất?

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Sự đổi pha – Gương Lloyd

- "Khi ánh sáng truyền từ môi trường có chiết suất nhỏ hơn sang môi trường có chiết suất lớn hơn thì:



+ Hiệu pha giữa sóng tới và sóng phản xạ trên mặt phân cách bằng π => $\Delta\varphi = \varphi_t - \varphi_p = \pi$

+ Hiệu quang lộ giữa sóng phản xạ và sóng tới bằng λ/2

$$\Rightarrow \Delta L = \frac{\lambda}{2\pi}\Delta\varphi = \frac{\lambda}{2}$$

Vậy tại mặt phân cách:

$$\Delta L = L_p - L_t = \frac{\lambda}{2}$$

λ: là bước sóng ánh sáng trong chân không

cuu duong than cong . com

3 Giao thoa gây bởi bản mỏng

1. Bản mỏng có bề dày không đổi

Bản mỏng có bề dày e (hoặc d, t) và chiết suất n

Chùm tia song song từ k. khí (n_{kk}) tới bản mỏng (n) dưới góc tới i, phản xạ tại I và J, cho chùm phản xạ song song

a. Hiệu quang lộ 2 tia phản xạ trên 2 mặt bản mỏng:

$$L_1 = L_{SIR_1M} + \lambda/2$$

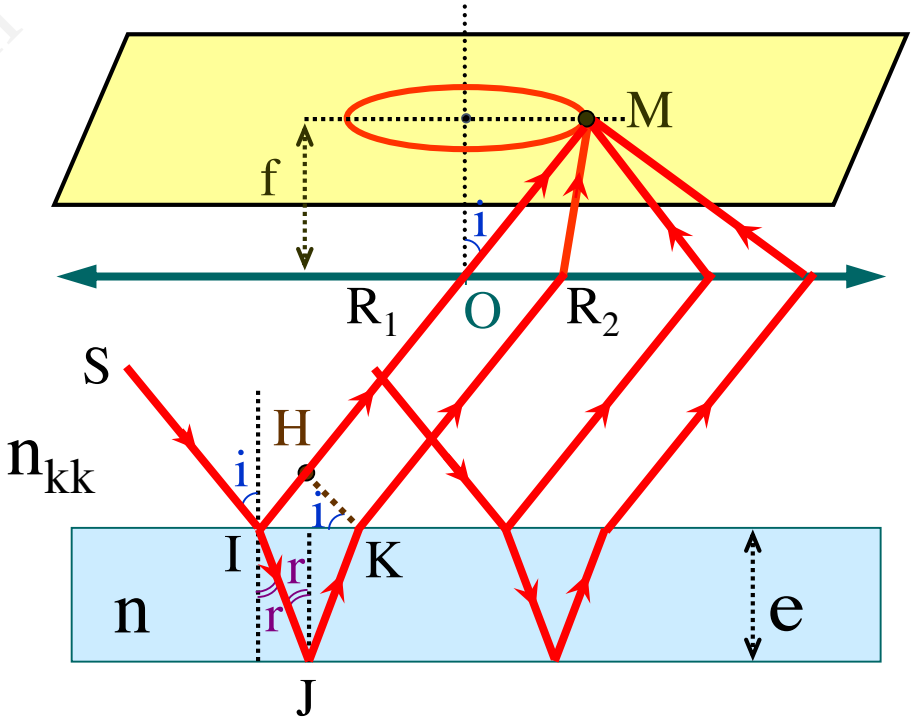
$$L_2 = L_{SIJKR_2M}$$

$$L_2 - L_1 = 2n.IJ - (IH + \lambda/2)$$

Thay: $IJ = e/\cos r$

và: $IH = IK.\sin i$

$$IH = 2e.tg\,r.\sin i$$



cuu duong than cong . com

$$L_2 - L_1 = 2n.\frac{e}{\cos r} - 2e.tgr.\sin i - \frac{\lambda}{2}$$

$$L_2 - L_1 = \frac{2ne}{\cos r} - \frac{2ne.\sin^2 r}{\cos r} - \frac{\lambda}{2}$$

$$L_2 - L_1 = \frac{2ne}{\cos r}\left(1 - \sin^2 r\right) - \frac{\lambda}{2}$$

$$L_2 - L_1 = 2ne\sqrt{1 - \sin^2 r} - \frac{\lambda}{2}$$

$$L_2 - L_1 = 2ne\sqrt{1 - \frac{\sin^2 i}{n^2}} - \frac{\lambda}{2}$$

$$L_2 - L_1 = 2e\sqrt{n^2 - \sin^2 i} - \frac{\lambda}{2}$$

cuu duong than cong . com

b. Điều kiện để có vân sáng, vân tối ($n_{kk}<n$):

* Vân sáng: $L_2 - L_1 = k\lambda$

$$2e\sqrt{n^2 - \sin^2 i} - \frac{\lambda}{2} = k\lambda$$

Thực tế: **i~ 0**

$$2n.e = (k + \frac{1}{2})\lambda$$ ⟸ Giao thoa cực đại

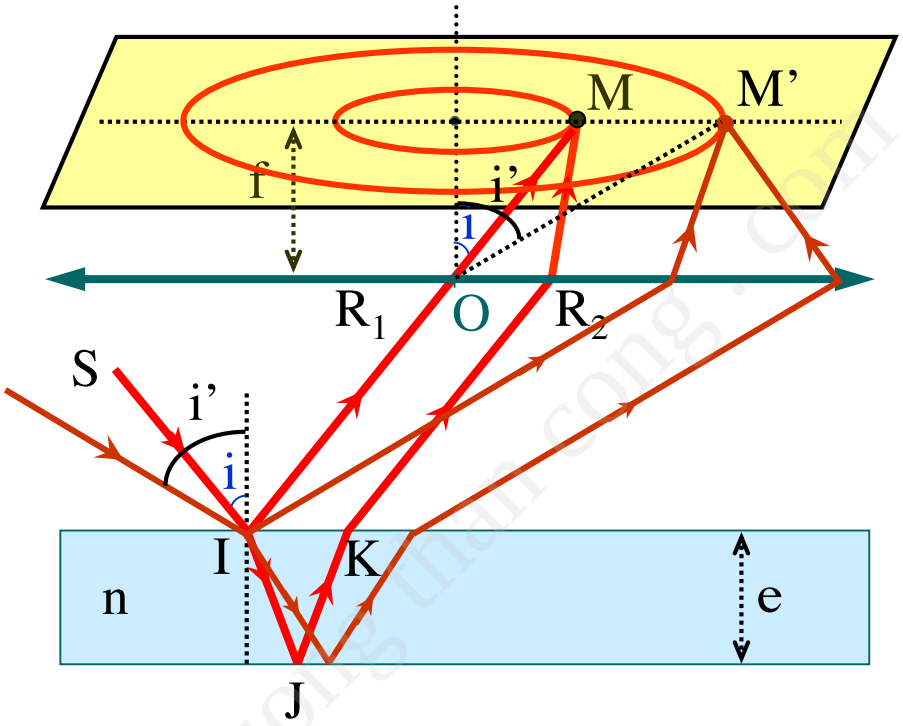
* Vân tối: $L_2 - L_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$

$$2e\sqrt{n^2 - \sin^2 i} - \frac{\lambda}{2} = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

Giao thoa cực tiểu ⟹ $2n.e = k\lambda$

cuu duong than cong . com

c. Hình dạng vân giao thoa:



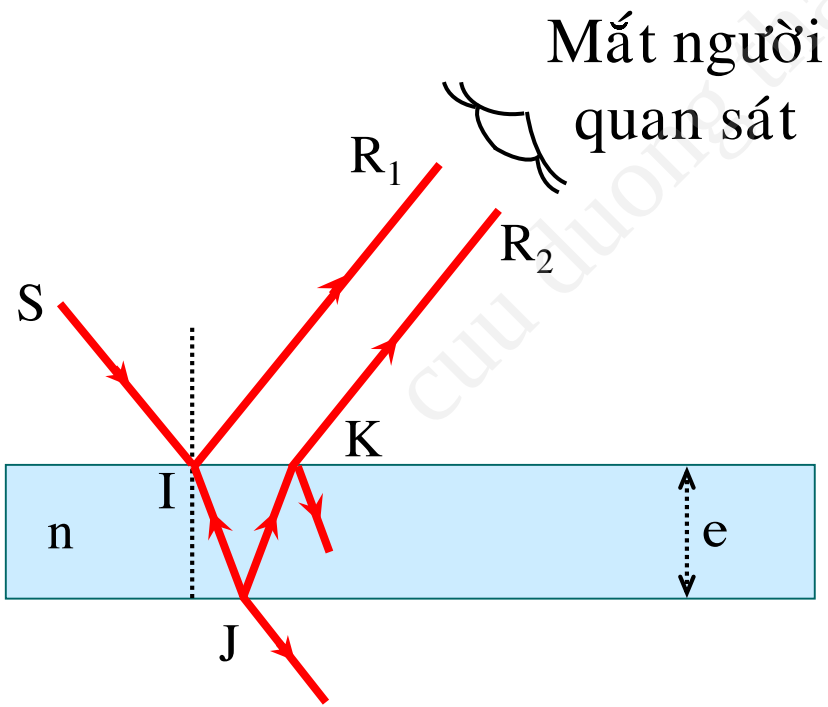
Hiệu quang lộ $L_2 - L_1$ phụ thuộc góc tới i

Vân giao thoa có dạng các vân tròn sáng tối đồng tâm có tâm là tiêu điểm của thấu kính hội tụ L và có bán kính f.tgi

cuu duong than cong . com

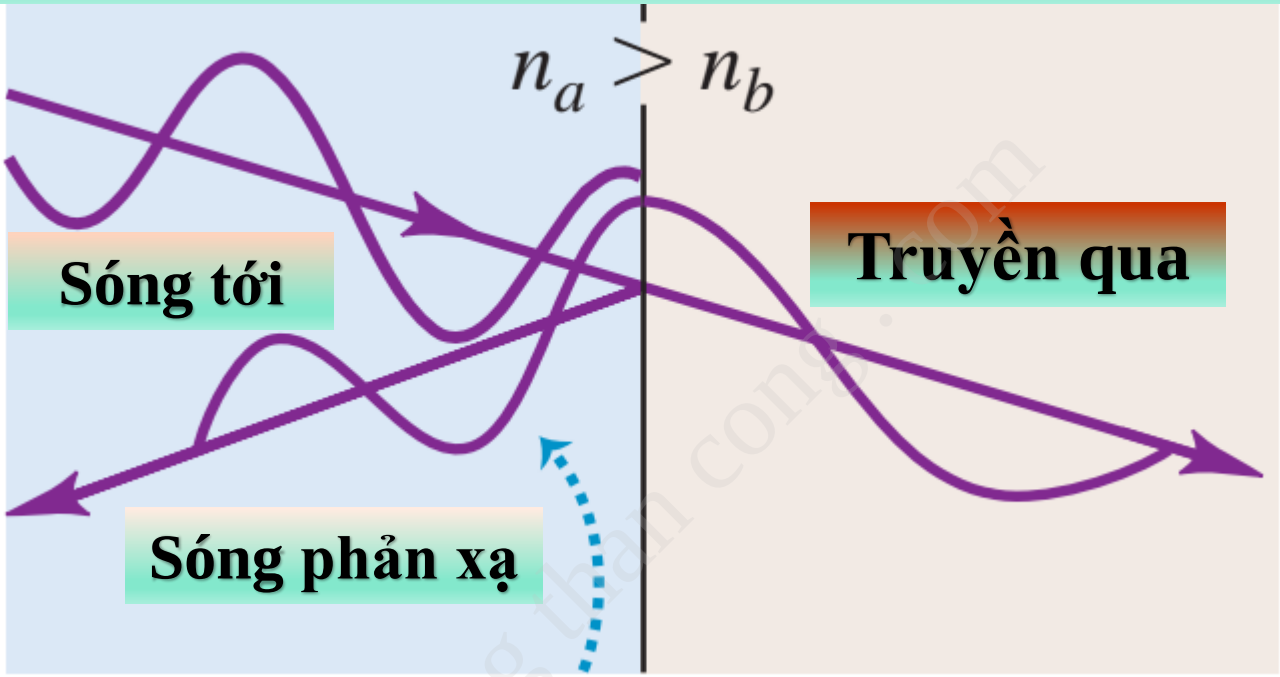
Nếu 2 sóng á.s phản xạ truyền theo các tia IR_1 và $IJKR_2$ đồng pha với nhau tại mắt người quan sát thì người quan sát thấy vùng IK trên bản mỏng sáng (màu đỏ, nếu sóng á.s tới truyền theo tia SI là á.s đỏ)

Nếu 2 sóng á.s phản xạ truyền theo các tia IR_1 và $IJKR_2$ đối pha với nhau tại mắt người quan sát thì người quan sát thấy vùng IK trên bản mỏng tối.

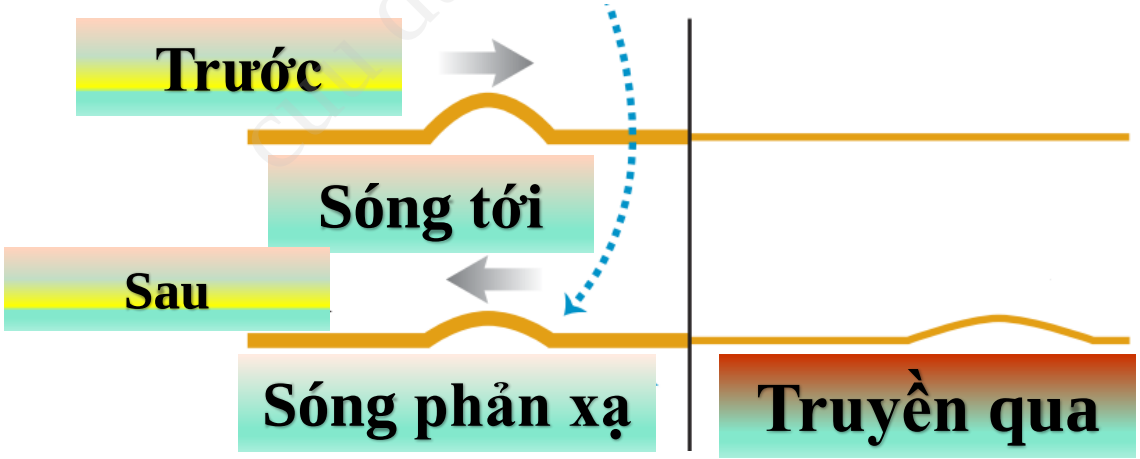


cuu duong than cong . com

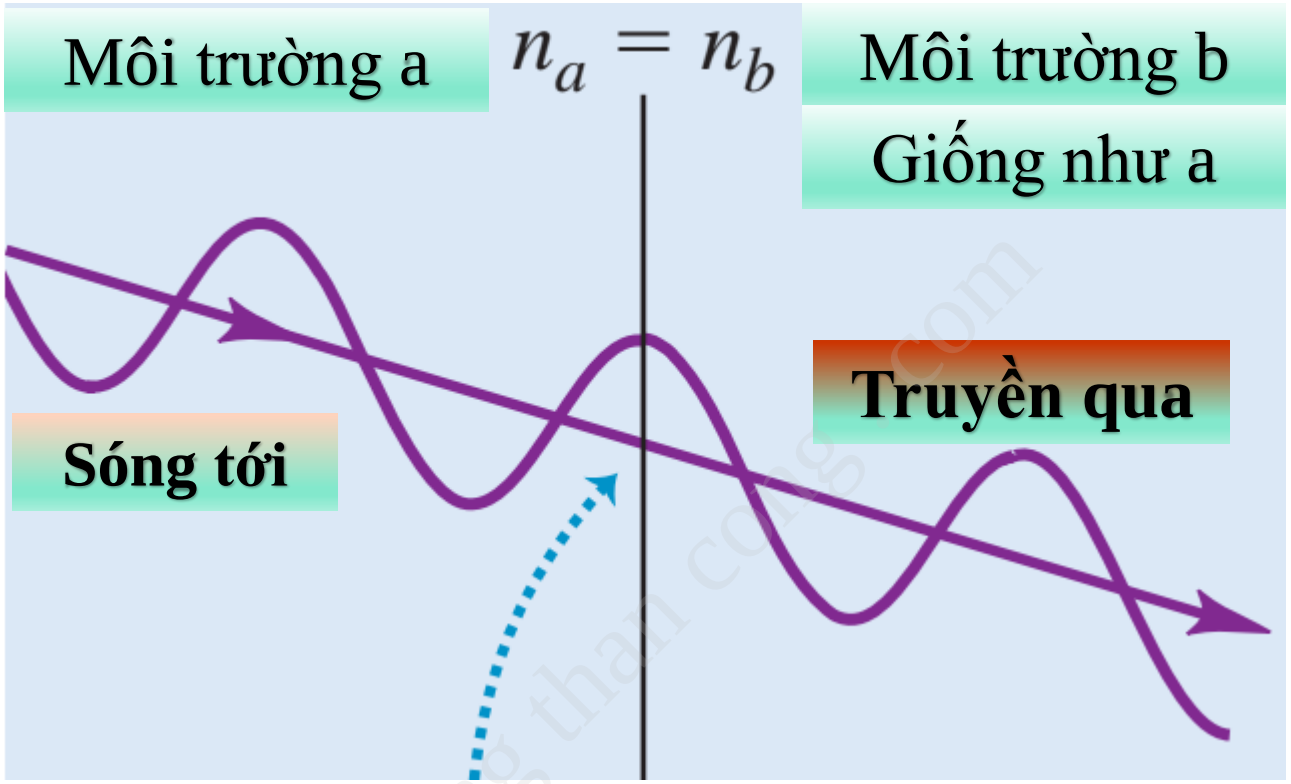
Môi trường a (truyền chậm) Môi trường b (truyền nhanh)



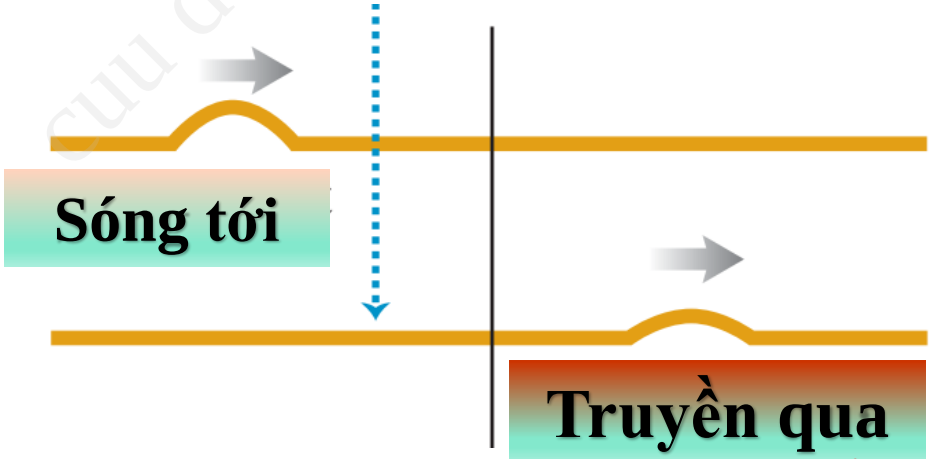
Sóng phản xạ không thay đổi pha



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

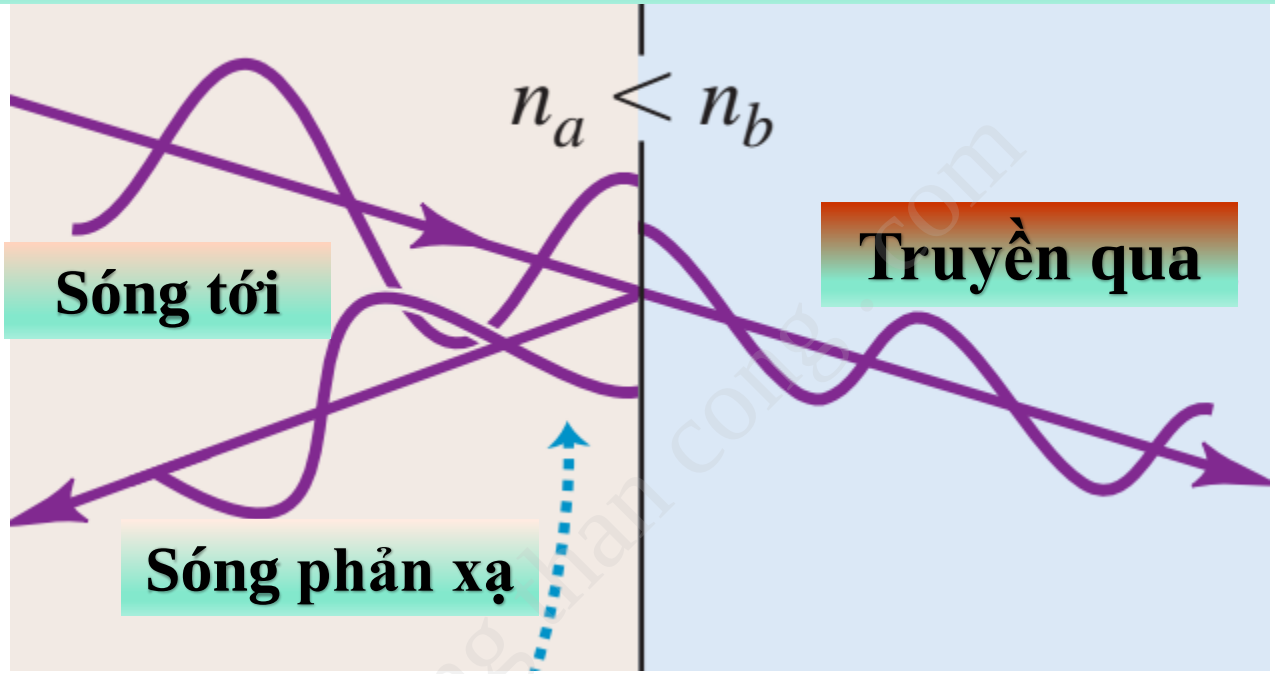


Không có sóng phản xạ

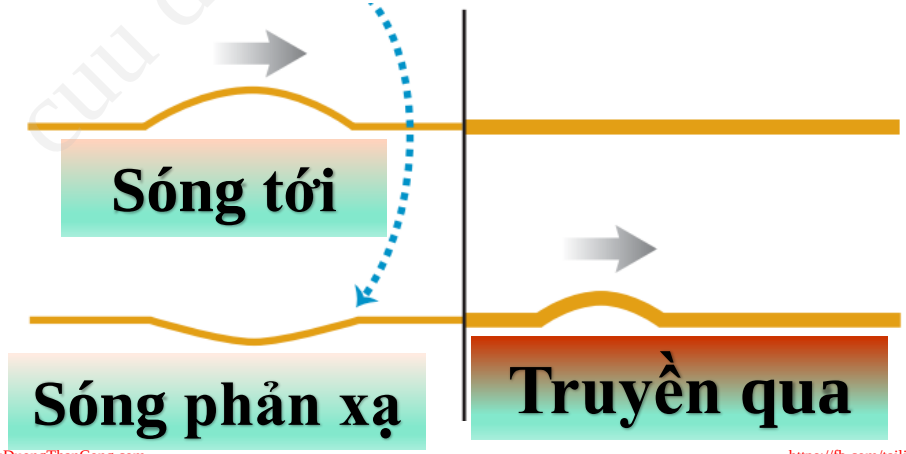


CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Môi trường a (truyền nhanh) Môi trường b (truyền chậm)



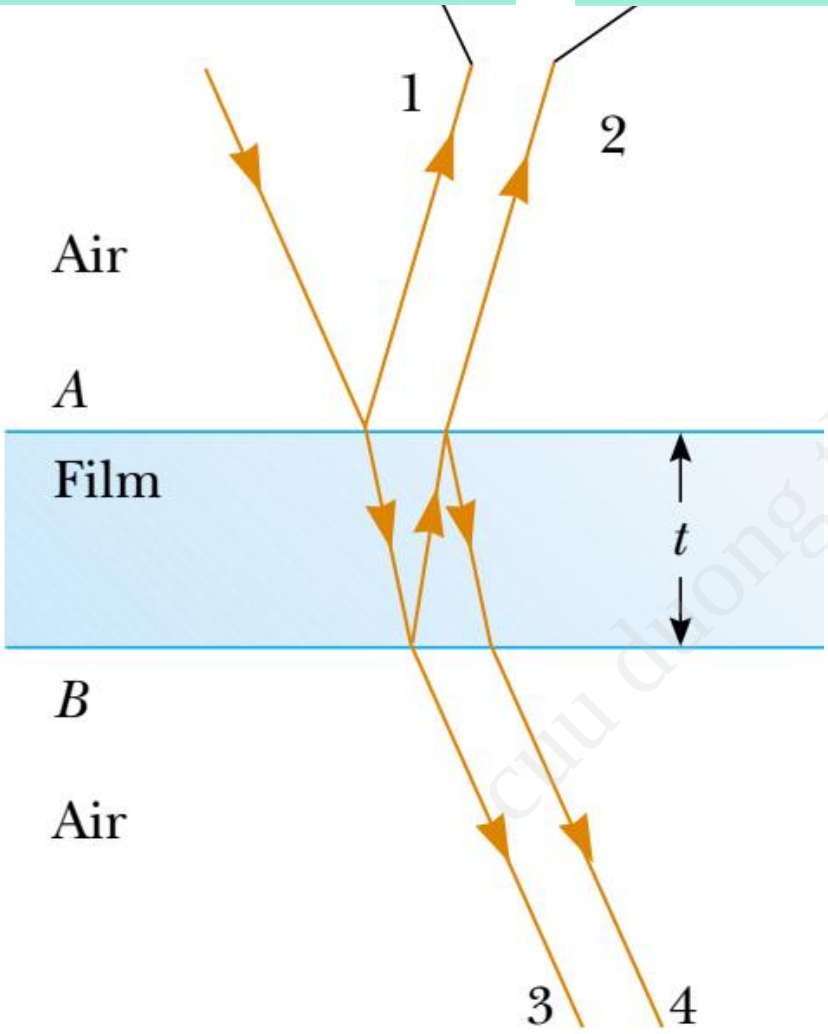
Sóng phản xạ thay đổi pha 180^0



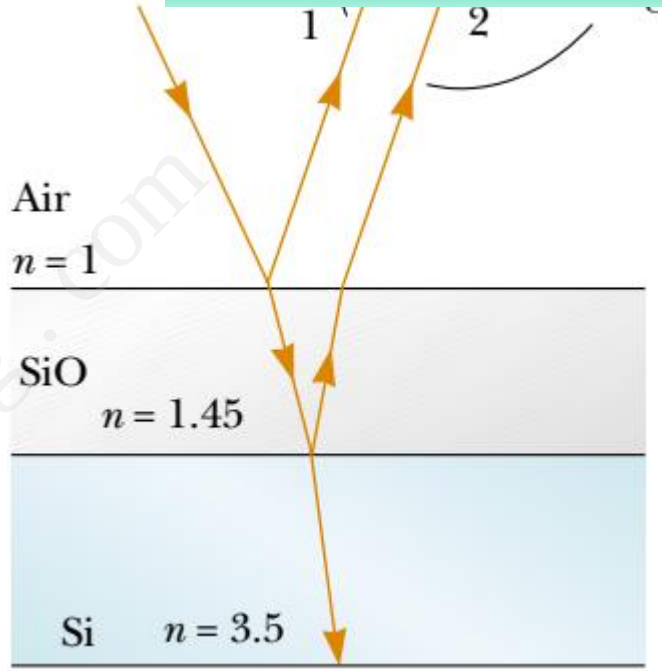
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

SPX đổi pha 180^0

Không đổi pha



SPX đổi pha 180^0



cuu duong than cong . com

Nếu ánh sáng truyền từ tới ở điều kiện bình thường và có bước sóng λ_n trong phim mỏng

a. Nếu không có hoặc tất cả các sóng phản xạ ở mặt phân cách cùng đổi pha 180^0 thì

+ Giao thoa cực đại $2e = k\lambda_n$

+ Giao thoa cực tiểu $2e = (k + \frac{1}{2})\lambda_n$

k = 0, 1, 2, 3,...

b. Nếu một trong các sóng có sự đổi pha 180^0 thì

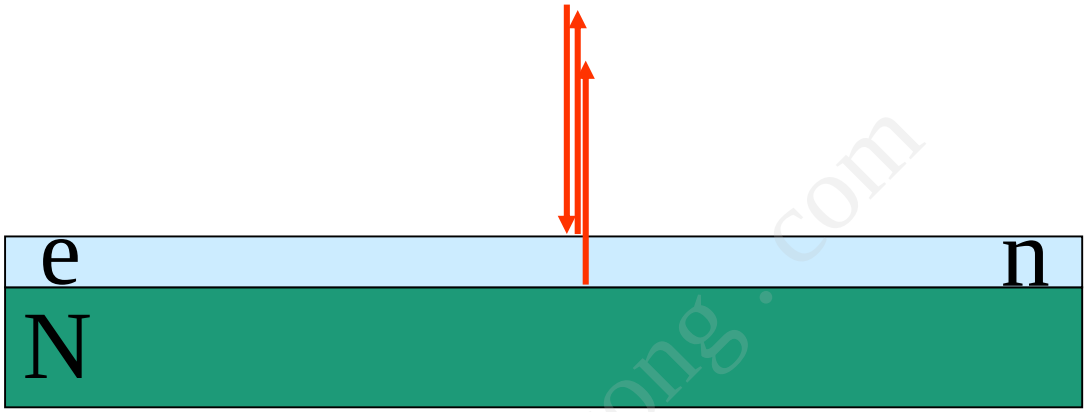
+ Giao thoa cực đại $2e = (k + \frac{1}{2})\lambda_n$

k = 0, 1, 2, 3,...

+ Giao thoa cực tiểu $2e = k\lambda_n$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

d. Ứng dụng: Khử phản xạ trên các mặt kính



Tráng lên mặt kính một lớp màng mỏng dày e, chiết suất n sao cho 2 tia phản xạ trên 2 mặt bản mỏng giao thoa cực tiểu

+ Điều kiện cho chiết suất bản mỏng:

$$n = \sqrt{N}$$

cuu duong than cong . com

+ Điều kiện cho bề dày bản mỏng:

Để khử ánh sáng phản xạ thì 2 tia phản xạ giao thoa cực tiểu

$$L_2 - L_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

Hiệu quang lộ của 2 tia phản xạ trên 2 mặt bản mỏng:

$$L_2 - L_1 = 2ne$$

$$e = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda_n}{2} \quad \Rightarrow \quad e_{\min} = \frac{\lambda_n}{4}$$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

2. Bản mỏng có bề dày thay đổi:

a- Nêm không khí:

Đó là lớp không khí giới hạn giữa hai bản thủy tinh hợp với nhau một góc α rất nhỏ

Chiếu chùm tia sáng đơn sắc song song vuông góc với bản thủy tinh dưới

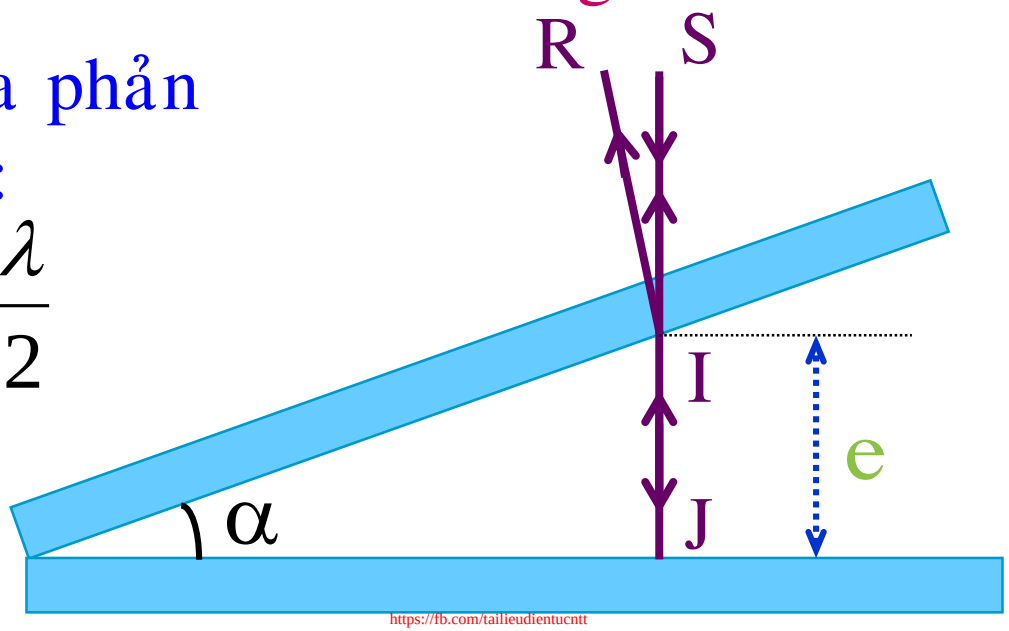
Hai tia phản xạ ở mặt trên và dưới của nêm giao nhau tại mặt trên của nêm

Vân giao thoa nằm ở mặt trên của nêm không khí

* Hiệu quang lộ của 2 tia phản xạ trên 2 mặt nêm kh. khí:

$$L_1 = L_{SIR}\ ,\ L_2 = L_{SIJIS} + \frac{\lambda}{2}$$

$$L_2 - L_1 = 2e + \frac{\lambda}{2}$$

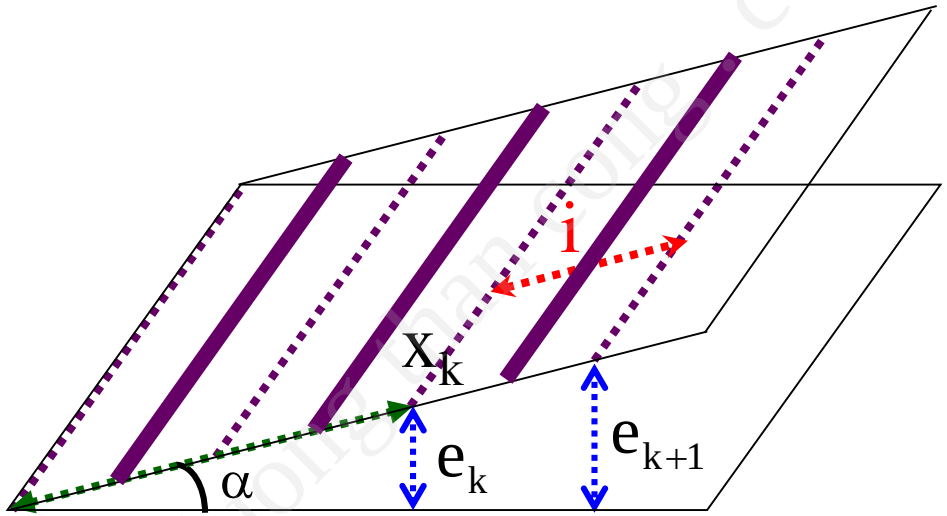


cuu duong than cong . com
CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

* Hình dạng vân giao thoa:

Hiệu quang lộ phụ thuộc bề dày lớp không khí

Vân giao thoa có dạng các đoạn thẳng song song với cạnh nêm



* Điều kiện để có vân sáng, vân tối:

+ Vân sáng: $2e_{sk} + \frac{\lambda}{2} = k\lambda \Rightarrow e_{sk} = \left(k - \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

+ Vân tối: $2e_{tk} + \frac{\lambda}{2} = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \Rightarrow e_{tk} = k\frac{\lambda}{2}$

Vân tối bậc k = 0, ứng với e = 0

Vậy tại cạnh nêm có vân tối

* Vị trí vân giao thoa: $x_k = \frac{e_k}{\sin\alpha} \approx \frac{e_k}{\alpha}$

+ Vị trí vân sáng: $x_{sk} = \left(k - \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2\alpha}$

+ Vị trí vân tối: $x_{tk} = k\frac{\lambda}{2\alpha}$

Các vân giao thoa cách đều nhau

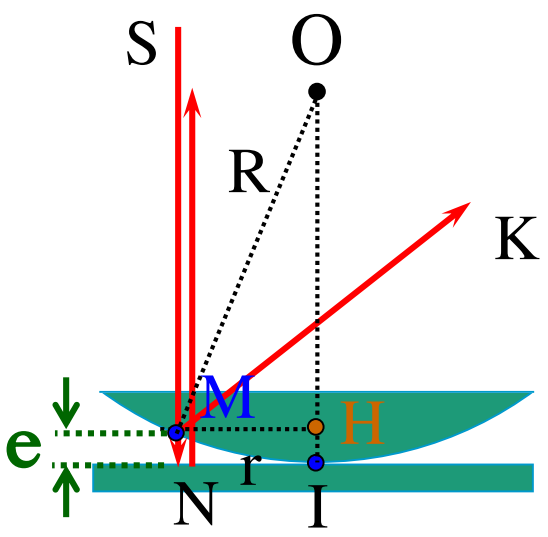
+ Khoảng cách vân: $i = x_{t(k+1)} - x_{t(k)} = \frac{\lambda}{2\alpha}$

cuu duong than cong . com

c- Bản cho vân tròn Newton

Gồm một bản thủy tinh phẳng và một thấu kính phẳng lồi đặt sao cho mặt lồi tiếp xúc với bản thủy tinh

Chiếu chùm tia sáng đơn sắc song song vuông góc với bản thủy tinh



* Hiệu quang lộ các tia sáng phản xạ trên mặt cong của thấu kính và trên bản thủy tinh:

$$L_2 - L_1 = 2e + \frac{\lambda}{2}$$

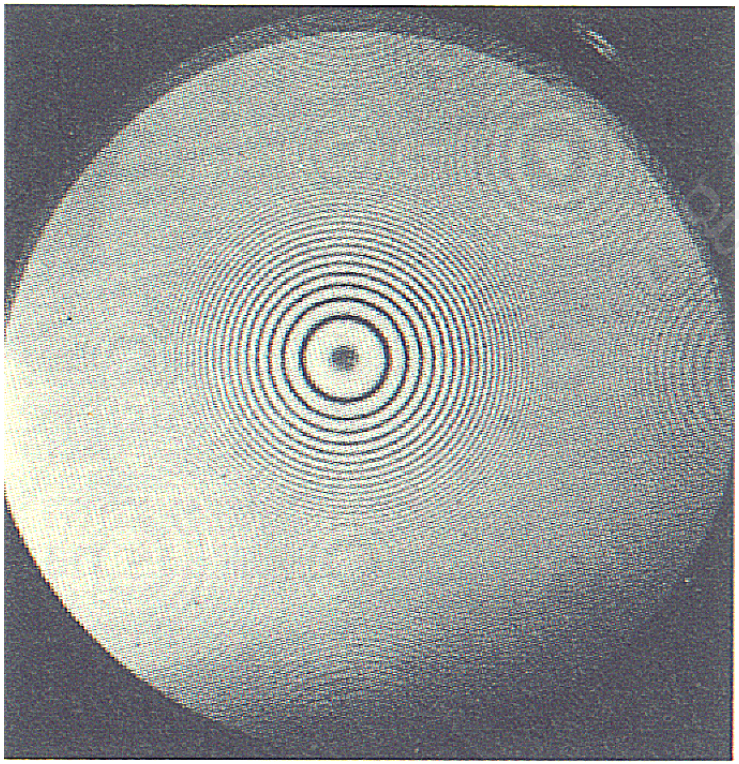
$$\Delta(OMH) \Rightarrow OM^2 = MH^2 + OH^2$$

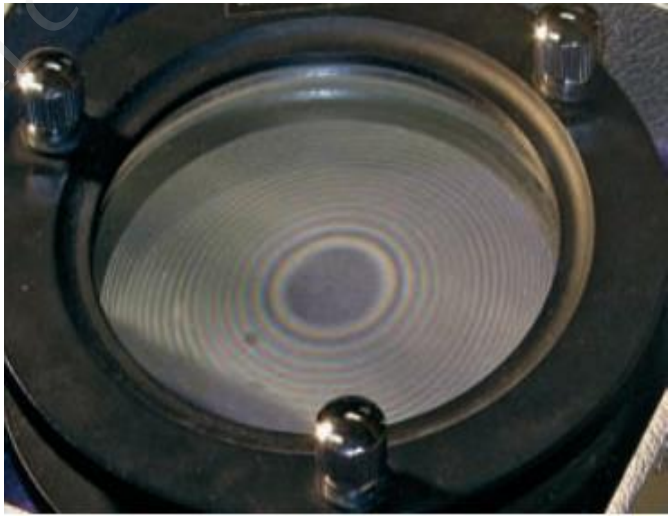
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

$$R^2 = r^2 + \left(R^2 - 2Re + e^2\right) \Rightarrow 2e = \frac{r^2}{R}$$

* Hình dạng vân giao thoa:

Vân giao thoa có dạng các đường tròn đồng tâm, có tâm là điểm tiếp xúc giữa bản thủy tinh phẳng và một thấu kính phẳng lồi , có bán kính r.





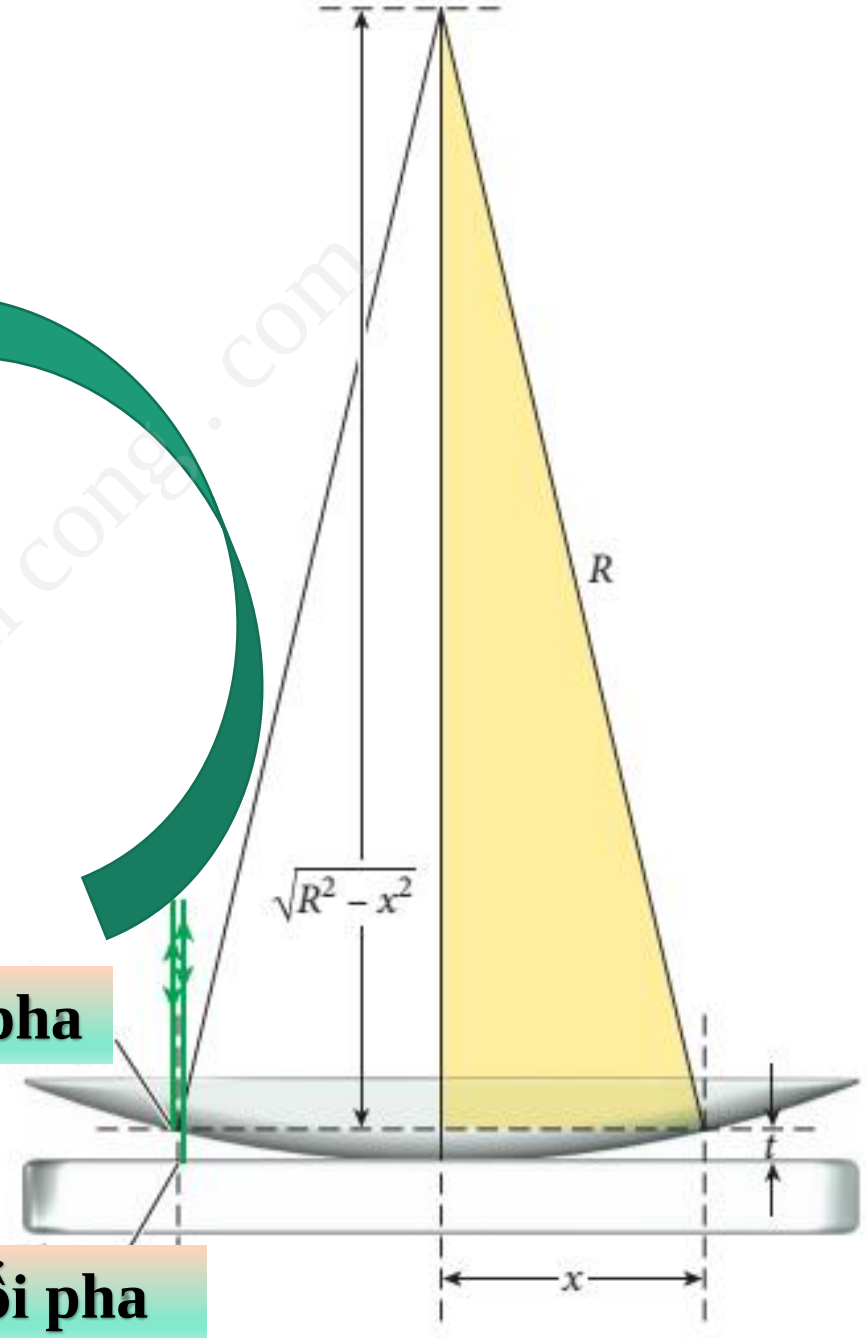
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Bán kính vân tối

(Giao thoa cực tiểu)

$$2e = \frac{r_{tk}^{\ 2}}{R} = k\lambda$$

$$r_{tk} = \sqrt{kR\lambda}$$

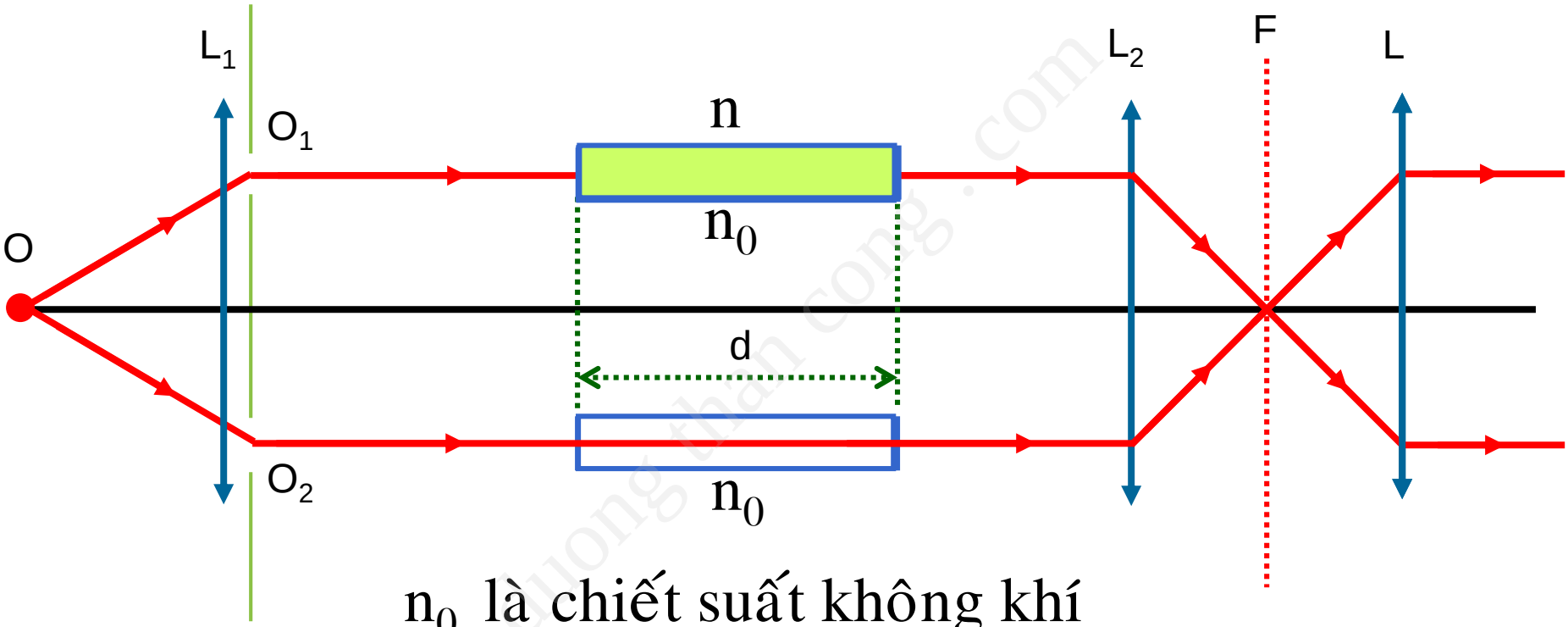


SPX không đổi pha

SPX đổi pha

cuu duong than cong . com

a. Đo chiết suất của chất lỏng hay chất khí bằng giao thoa kế Rayleigh



n_0 là chiết suất không khí

n là chiết suất chất khí hay chất lỏng cần đo

Nếu hệ vân giao thoa trên màn dịch chuyển m khoảng vân thì:

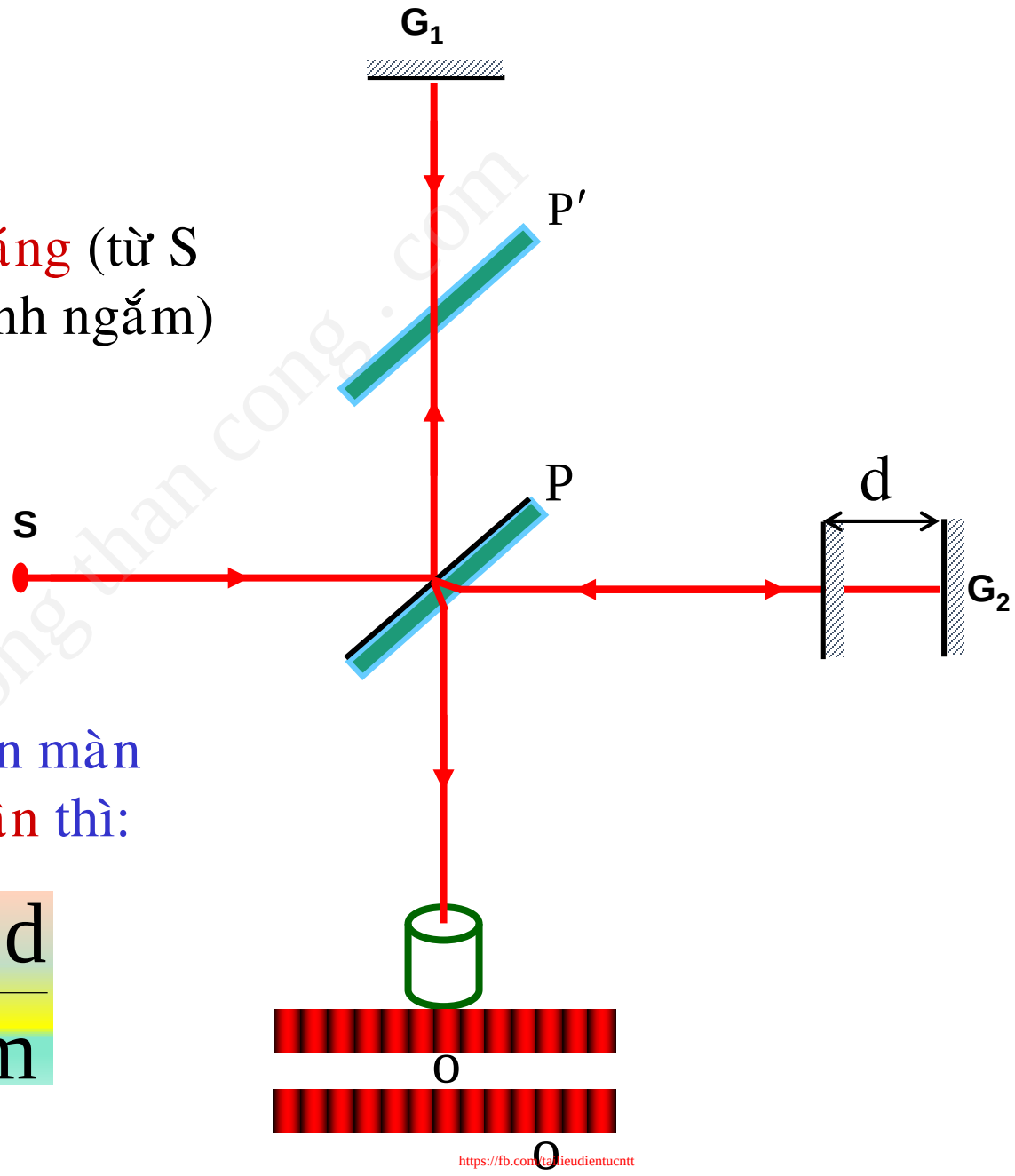
$$(n - n_o)d = m\lambda \Rightarrow n = \frac{m\lambda}{d} + n_o$$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

b. Đo bước sóng á.s bằng giao thoa kế Michelson (1881)

Dịch (G_2) một khoảng d

Hiệu quang lộ giữa 2 tia sáng (từ S đến màn quan sát trong kính ngắm) thay đổi là 2d



Nếu hệ vân giao thoa trên màn dịch chuyển m khoảng vân thì:

$$2d = m\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{2d}{m}$$

cuu duong than cong . com

c. Đo chiều dài bằng giao thoa kế Michelson (1881)

* Đo chiều dài d của một vật

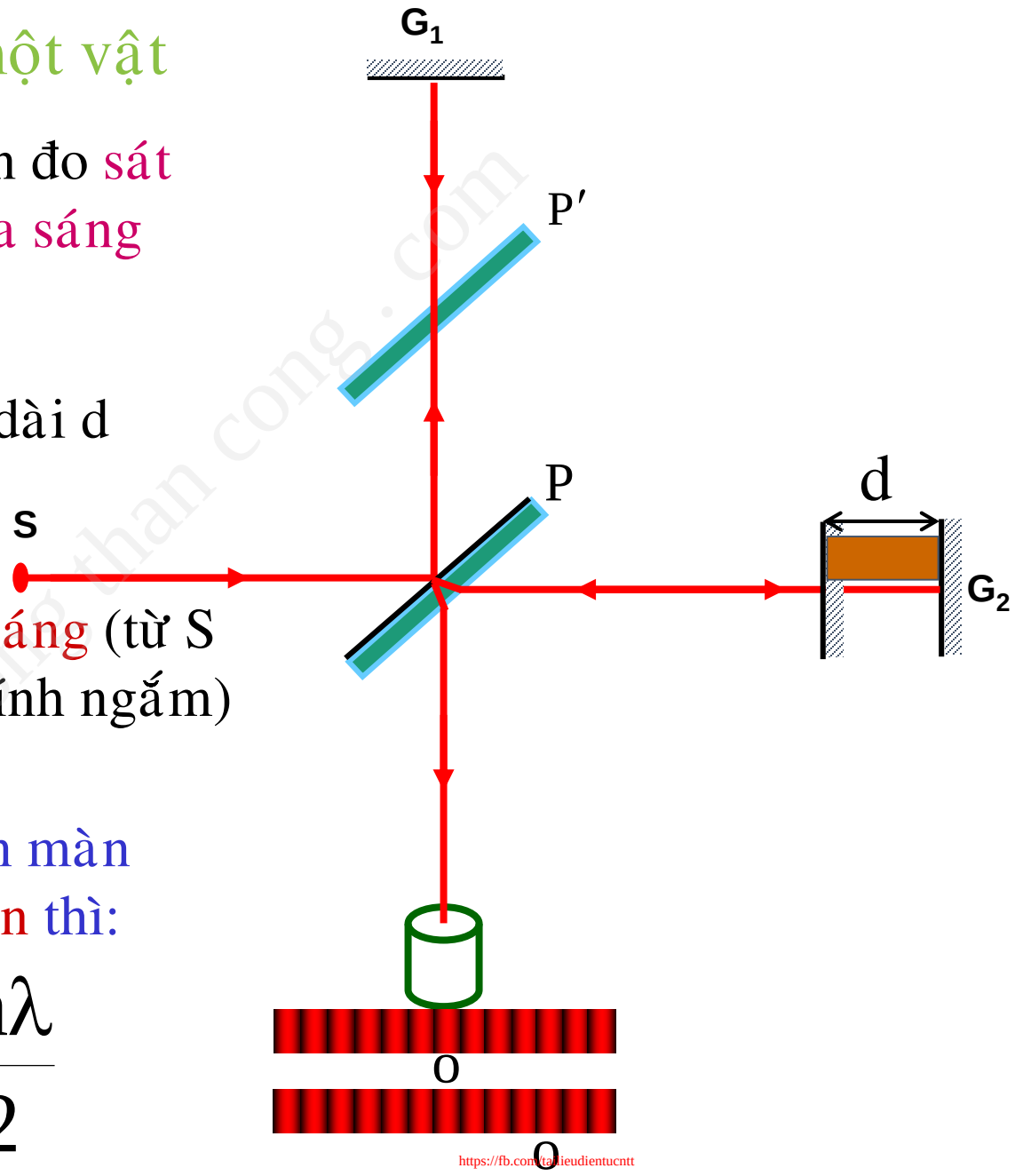
Đặt vật có chiều dài d cần đo sát vào gương (G_2) sao cho tia sáng không truyền qua vật

Dịch (G_2) dọc theo chiều dài d của vật

Hiệu quang lộ giữa 2 tia sáng (từ S đến màn quan sát trong kính ngắm) thay đổi là 2d

Nếu hệ vân giao thoa trên màn dịch chuyển m khoảng vân thì:

$$2d = m\lambda \Rightarrow d = \frac{m\lambda}{2}$$

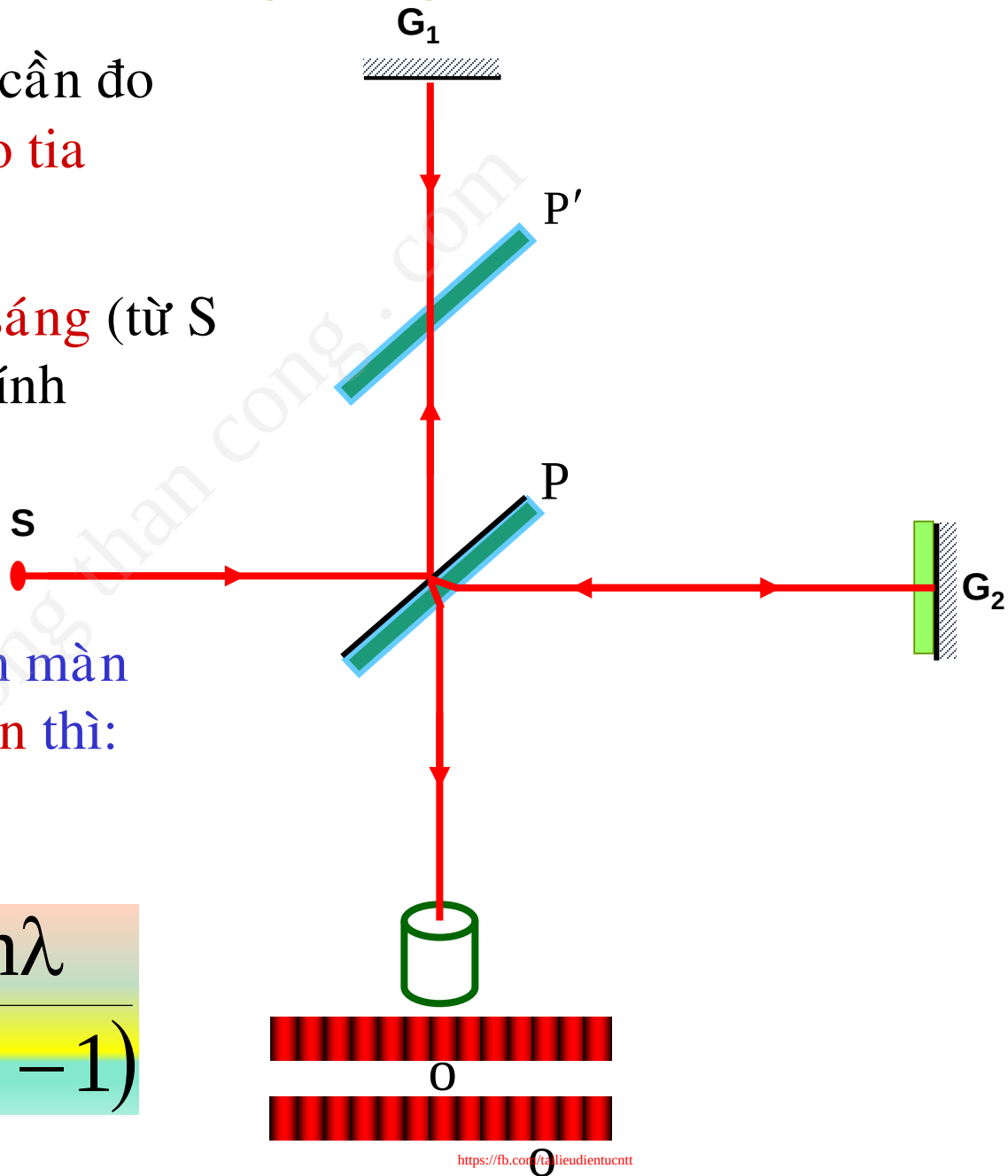


cuu duong than cong . com

* Đo bề dày e của một bản mỏng trong suốt, chiết suất n

Đặt bản mỏng có bề dày cần đo sát vào gương (G_2) để cho tia sáng qua bản mỏng

Hiệu quang lộ giữa 2 tia sáng (từ S đến màn quan sát trong kính ngắm) thay đổi là $2e(n-1)$



Nếu hệ vân giao thoa trên màn dịch chuyển m khoảng vân thì:

$$2e(n-1)=m\lambda$$

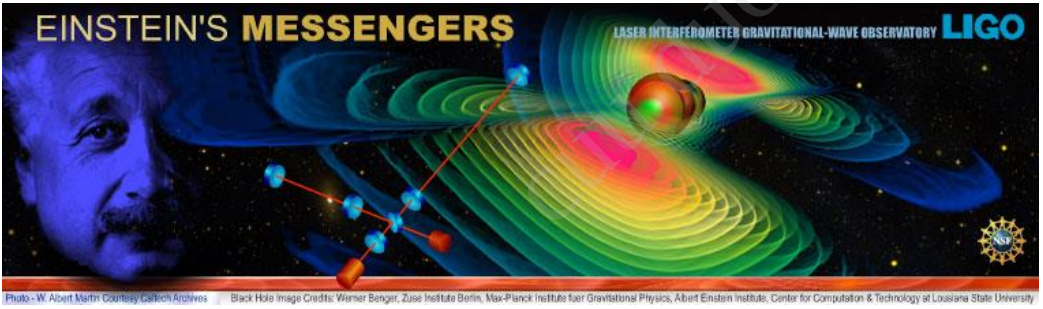
$$e=\frac{m\lambda}{2(n-1)}$$

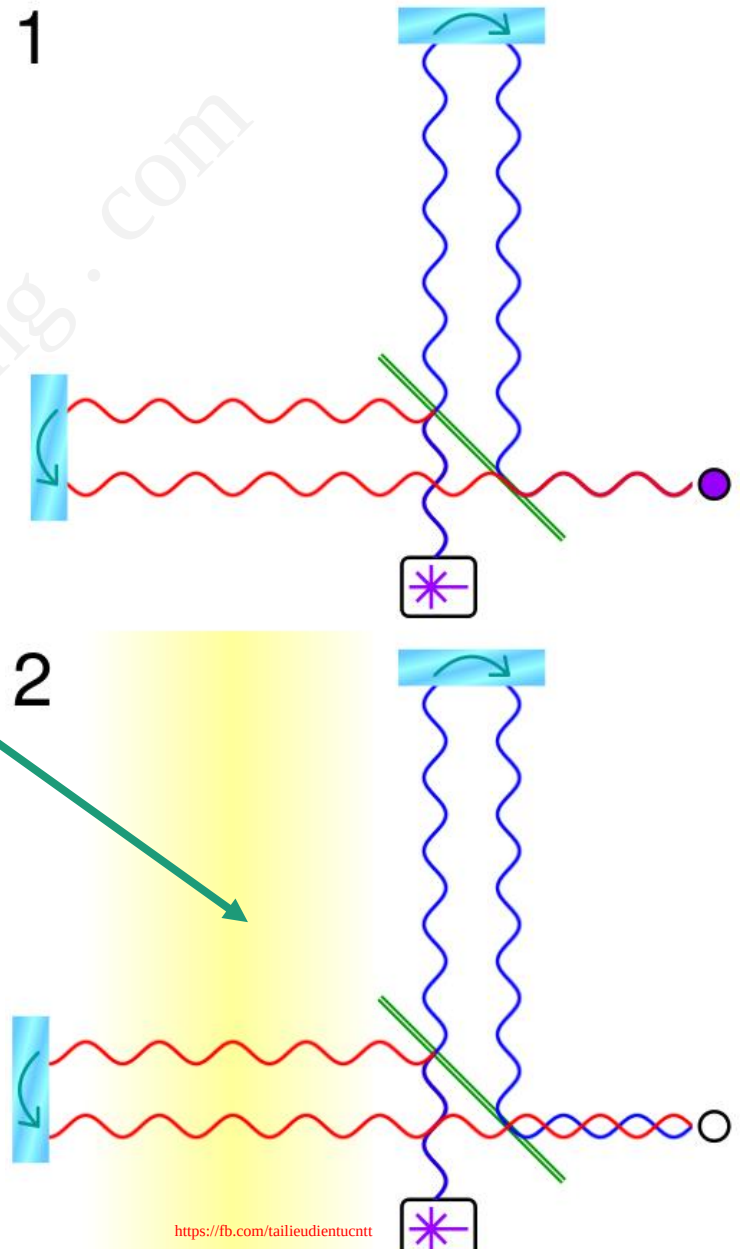
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Michelson được nhận giải Nobel về Vật lý năm 1907

[LiGO ứng dụng]

[→ sóng hấp dẫn]





CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt