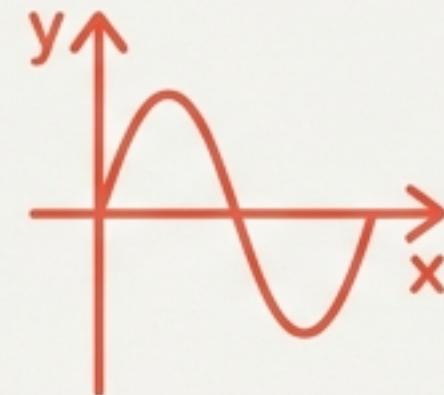


# **Làm Chủ Bài Tập Sóng**

## **Từ Đồ Thị Đến Giao Thoa**

Một hướng dẫn học tập dựa trên Sách giáo khoa Vật lí 11 - Kết nối tri thức với cuộc sống.  
Một hướng dẫn học tập dựa trên Sách giáo khoa Vật lí 11 - Kết nối tri thức với cuộc sống.

# Hành Trình Của Bạn: 3 Kỹ Năng Then Chốt



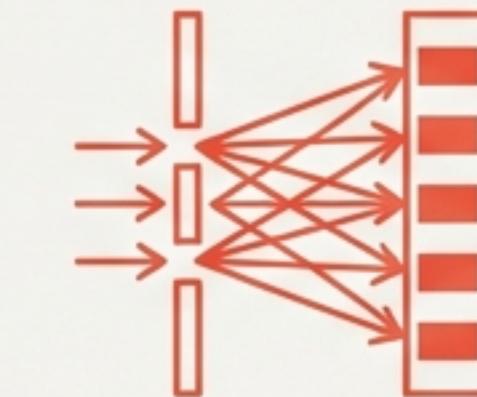
## Kỹ Năng #1 - Đọc Vị Đồ Thị Sóng

Khai thác các thông số quan trọng như biên độ (A) và bước sóng ( $\lambda$ ) trực tiếp từ đồ đồ thị sóng tức thời (u-x).

$$v = \lambda f$$

## Kỹ Năng #2 - Vận Dụng Công Thức Cốt Lõi

Sử dụng thành thạo mối liên hệ giữa tốc độ (v), tần số (f), chu kì (T) và bước sóng ( $\lambda$ ) để giải quyết bài toán.



## Kỹ Năng #3 - Giải Mã Giao Thoa Ánh Sáng

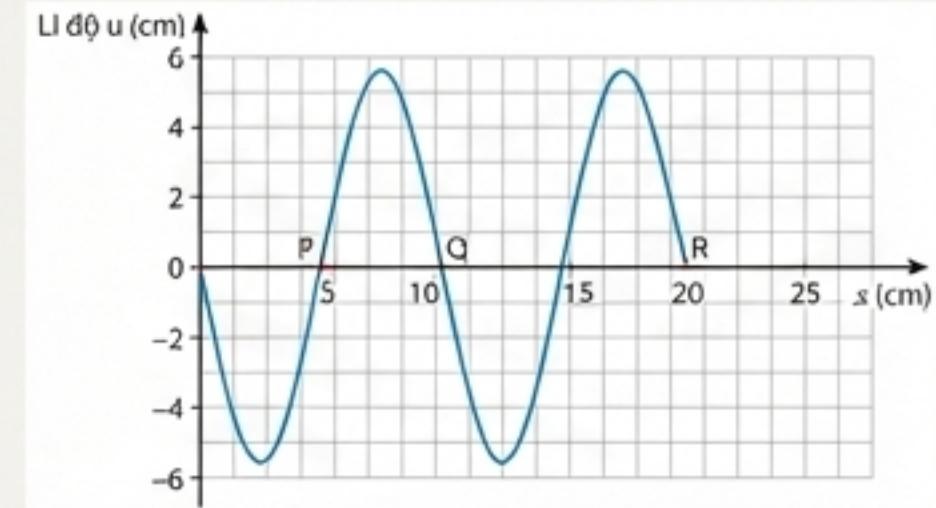
Phân tích thí nghiệm Y-âng, từ việc tính khoảng vân (i) đến xác định vị trí các vân sáng trùng nhau.

## KỸ NĂNG #1: ĐỌC VỊ ĐỒ THỊ SÓNG

### Đồ thị sóng tức thời ( $u-x$ ) nói lên điều gì?



# Áp Dụng: Phân Tích Đồ Thị Sóng Trong Ví Dụ 3



## 1. Dữ Kiện (Given)

- Đồ thị li độ-vị trí ( $u-x$ ) của một sóng hình sin.
- Tốc độ truyền sóng:  $v = 1 \text{ m/s}$ .

## 2. Công Cụ (Toolkit)

- Đọc trực tiếp từ đồ thị để tìm  $\lambda$ .
- Công thức liên hệ:  $f = v / \lambda$

## 3. Giải Pháp (Solution)

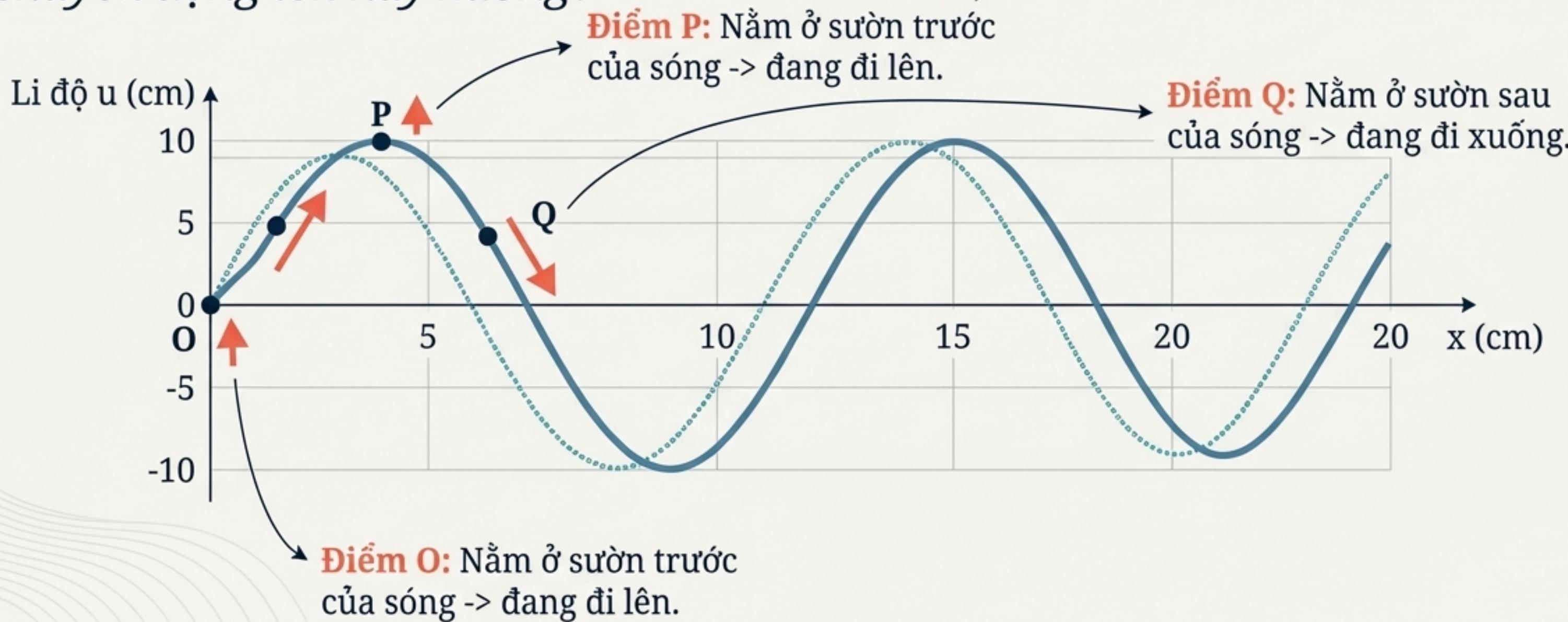
### a) Tìm tần số (f):

- Từ đồ thị, ta xác định khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp (ví dụ: từ  $x=5 \text{ cm}$  đến  $x=15 \text{ cm}$ ).
- $\Rightarrow$  Bước sóng  $\lambda = 15 - 5 = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ .
- Tần số của sóng là:  $f = v / \lambda = 1 / 0,1 = 10 \text{ Hz}$ .

# Phân Tích Sâu: Hướng Chuyển Động Của Các Phần Tử Sóng

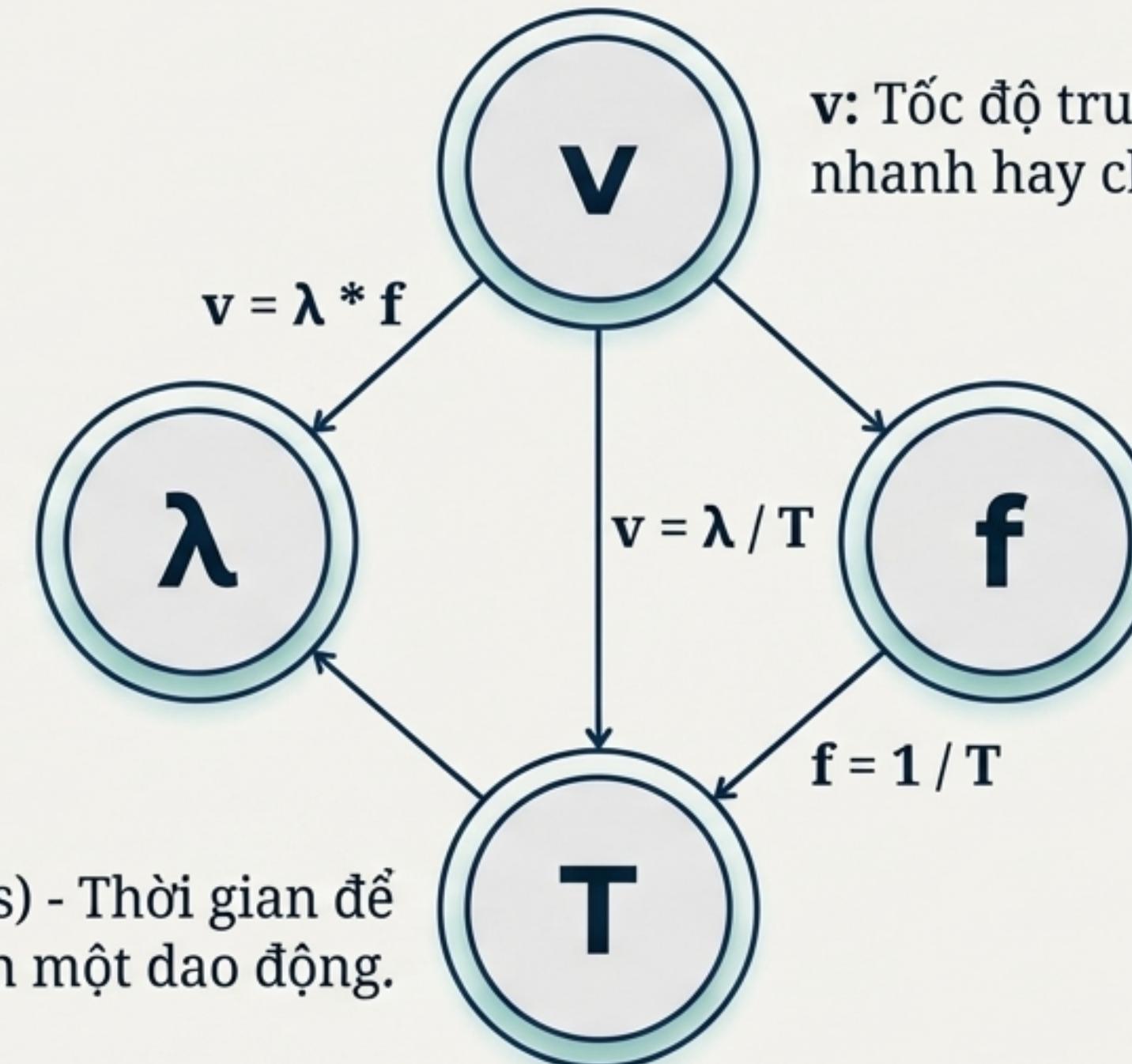
Các điểm  $O, P, Q$  trên đồ thị đang chuyển động lên hay xuống?

Giả sử sóng truyền từ trái sang phải. Sườn trước của sóng sẽ đi lên, sườn sau sẽ đi xuống.



## Bộ Tứ Quyền Lực: $v$ , $f$ , $T$ , $\lambda$

$\lambda$ : Bước sóng (m) - Độ dài của một "chu kỳ" sóng trong không gian.



$T$ : Chu kì (s) - Thời gian để thực hiện một dao động.

$v$ : Tốc độ truyền sóng (m/s) - Sóng đi nhanh hay chậm.

$f$ : Tần số (Hz) - Số dao động trong một giây.

# Áp Dụng: Giải Quyết Bài Toán Sóng Âm Trong Ví Dụ 1

## 1. Dữ Kiện (Given)

- Sóng âm truyền quang đường  $s = 91,4 \text{ m}$  trong  $t = 0,27 \text{ s}$ .
- Tần số ban đầu  $f = 192 \text{ Hz}$ .
- Tần số mới  $f' = 442 \text{ Hz}$ .

## 2. Công Cụ (Toolkit)

- $v = s / t$
- $\lambda = v / f$
- $T = 1 / f$

## 3. Giải Pháp (Solution)

### a) Tốc độ truyền sóng:

- $v = 91,4 / 0,27 \approx 338,5 \text{ m/s}$ .

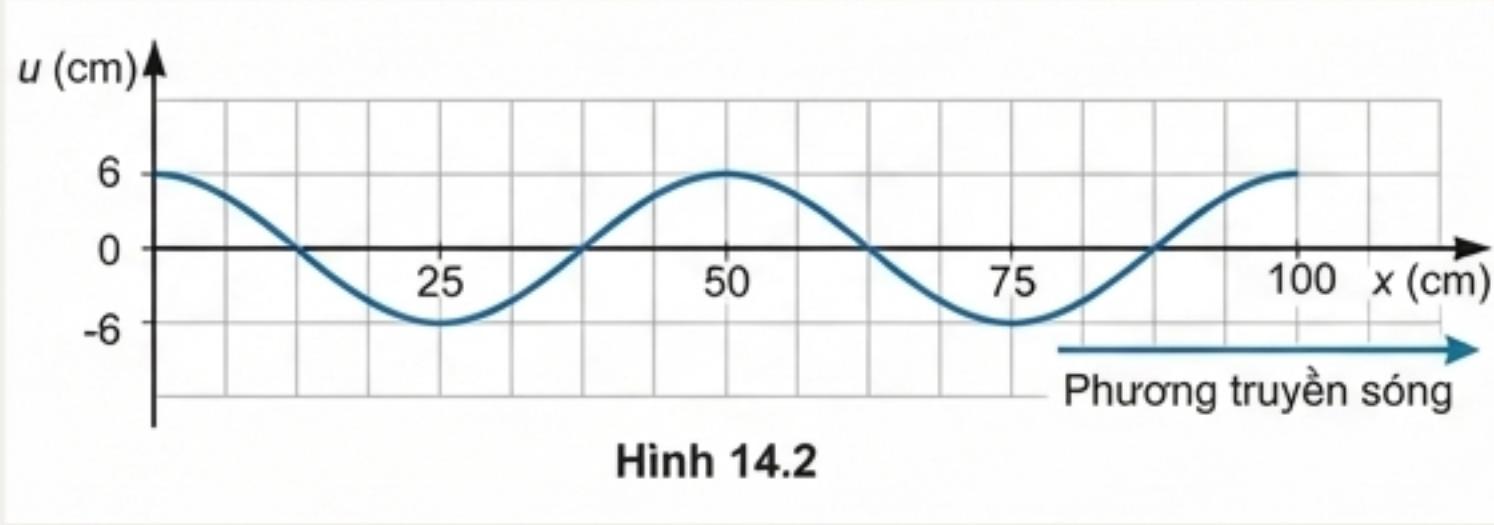
### b) Bước sóng ban đầu:

- $\lambda = v / f = 338,5 / 192 \approx 1,76 \text{ m}$ .

### c) Khi $f' = 442 \text{ Hz}$ (v không đổi):

- Bước sóng mới:  $\lambda' = v / f' = 338,5 / 442 \approx 0,77 \text{ m}$ .
- Chu kì mới:  $T' = 1 / f' = 1 / 442 \approx 0,002 \text{ s}$ .

# Tổng Hợp Kỹ Năng: Giải Bài Tập 2



- a) Xác định bước sóng  $\lambda$ .
- b) Nếu chu kỳ  $T = 1$  s, tính tần số  $f$  và tốc độ  $v$ .
- c) Nếu  $f$  tăng lên 5 Hz (v không đổi), bước sóng  $\lambda'$  mới là bao nhiêu?

## Bước 1 (Kỹ năng 1): Đọc đồ thị

- Từ đồ thị (Hình 14.2), một chu kỳ sóng hoàn chỉnh ứng với quãng đường từ  $x=0$  đến  $x=100$  cm.
- $\Rightarrow$  Bước sóng  $\lambda = 100$  cm = 1 m.

## Bước 2 (Kỹ năng 2): Áp dụng công thức

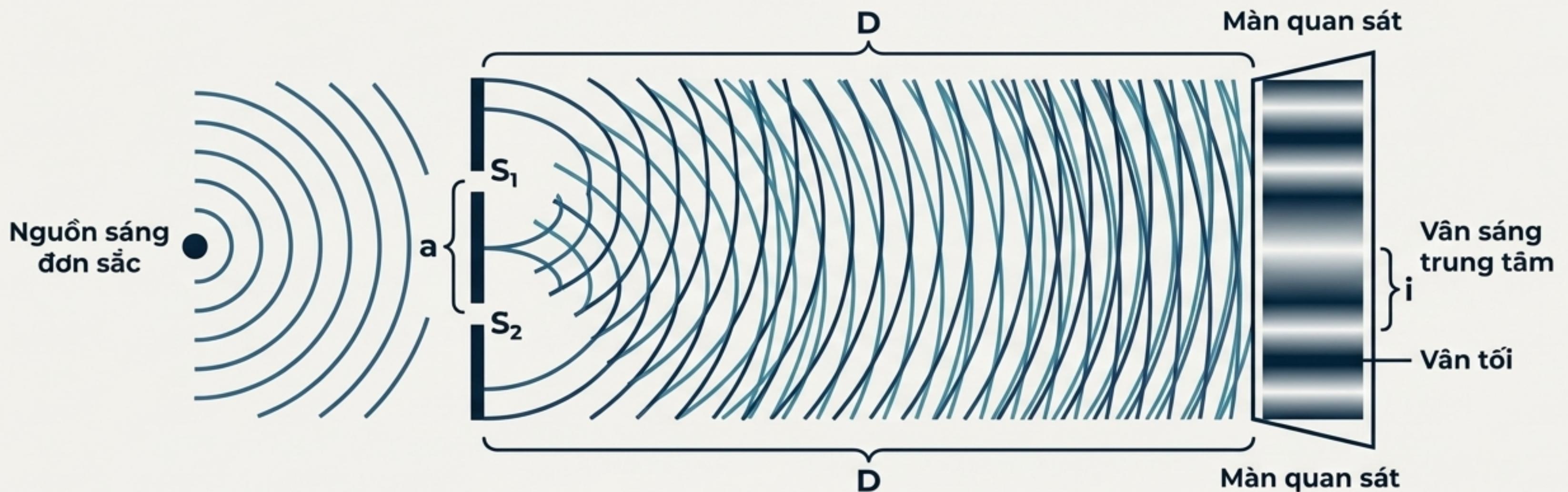
- Với  $T = 1$  s, tần số là  $f = 1/T = 1/1 = 1$  Hz.
- Tốc độ truyền sóng là  $v = \lambda * f = 1\text{ m} * 1\text{ Hz} = 1$  m/s.

## Bước 3 (Kỹ năng 2): Tính toán với điều kiện mới

- Khi  $f = 5$  Hz và  $v = 1$  m/s không đổi:
- Bước sóng mới  $\lambda' = v / f = 1 / 5 = 0,2$  m.

## KỸ NĂNG #3: GIẢI MÃ GIAO THOA ÁNH SÁNG

### Thí Nghiệm Y-âng: Khi Sóng Ánh Sáng Gặp Nhau



Khi hai sóng ánh sáng kết hợp gặp nhau, chúng tạo ra các vùng sáng (tăng cường) và tối (triệt tiêu) xen kẽ, gọi là vân giao thoa.

# Công Cụ Chính: Tính Khoảng Vân và Bước Sóng

$$i = (\lambda * D) / a$$

## Áp Dụng: Giải Bài Tập 3 (Tìm $\lambda$ )

### 1. Dữ Kiện (Given)

- $a = 0,6 \text{ mm} = 0,6 * 10^{-3} \text{ m}$
- $D = 1 \text{ m}$
- Khoảng vân  $i = 1 \text{ mm} = 1 * 10^{-3} \text{ m}$

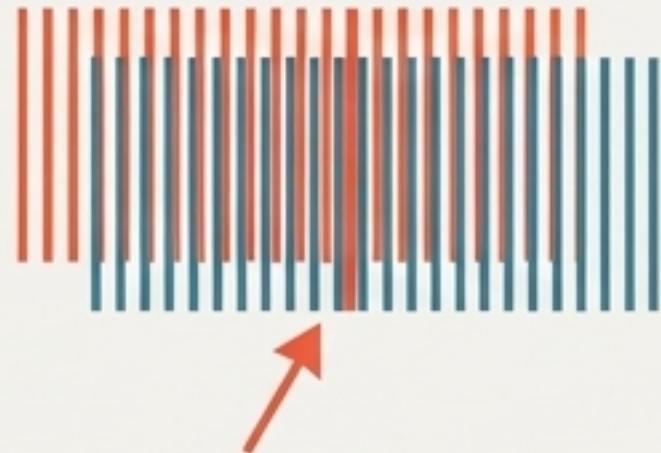
### 2. Công Cụ (Toolkit)

$$\bullet \lambda = (i * a) / D$$

### 3. Giải Pháp (Solution)

- Thay số vào công thức:
- $\lambda = (1 * 10^{-3} * 0,6 * 10^{-3}) / 1 = 0,6 * 10^{-6} \text{ m} = 0,6 \mu\text{m}.$
- "Vậy, ánh sáng dùng trong thí nghiệm có bước sóng là  $0,6 \mu\text{m}."$

# Thử Thách Nâng Cao: Giao Thoa với Hai Bức Xạ (Ví dụ 4)



## 1. Dữ Kiện & Tính Khoảng Vân Riêng

$$a = 2 \text{ mm}, D = 1,2 \text{ m}.$$

Ánh sáng đỏ:  $\lambda_1 = 0,66 \mu\text{m}$   
 $\Rightarrow i_1 = (\lambda_1 D)/a = 0,396 \text{ mm.}$

Ánh sáng lục:  $\lambda_2 = 0,55 \mu\text{m}$   
 $\Rightarrow i_2 = (\lambda_2 D)/a = 0,33 \text{ mm.}$

## 2. Tìm Vị Trí Vân Sáng Trùng Nhau

**Điều kiện** Vị trí vân sáng của màu đỏ trùng với vị trí của màu lục.

$$x_1 = k_1 * i_1 = k_2 * i_2 \text{ (với } k_1, k_2 \text{ là các số nguyên)}$$

$$k_1 * 0,396 = k_2 * 0,33$$

Chia cả hai vế cho 0,033, ta  
được: **6k<sub>1</sub> = 5k<sub>2</sub>**

**Lưu ý:** Đây là tỉ lệ tối giản.

## 3. Vị Trí Trùng Nhau Gần Nhất

Ta cần tìm cặp số nguyên  $(k_1, k_2)$  khác không nhỏ nhất thỏa mãn  $6k_1 = 5k_2$ .

$$\Rightarrow k_1 = 5 \text{ và } k_2 = 6.$$

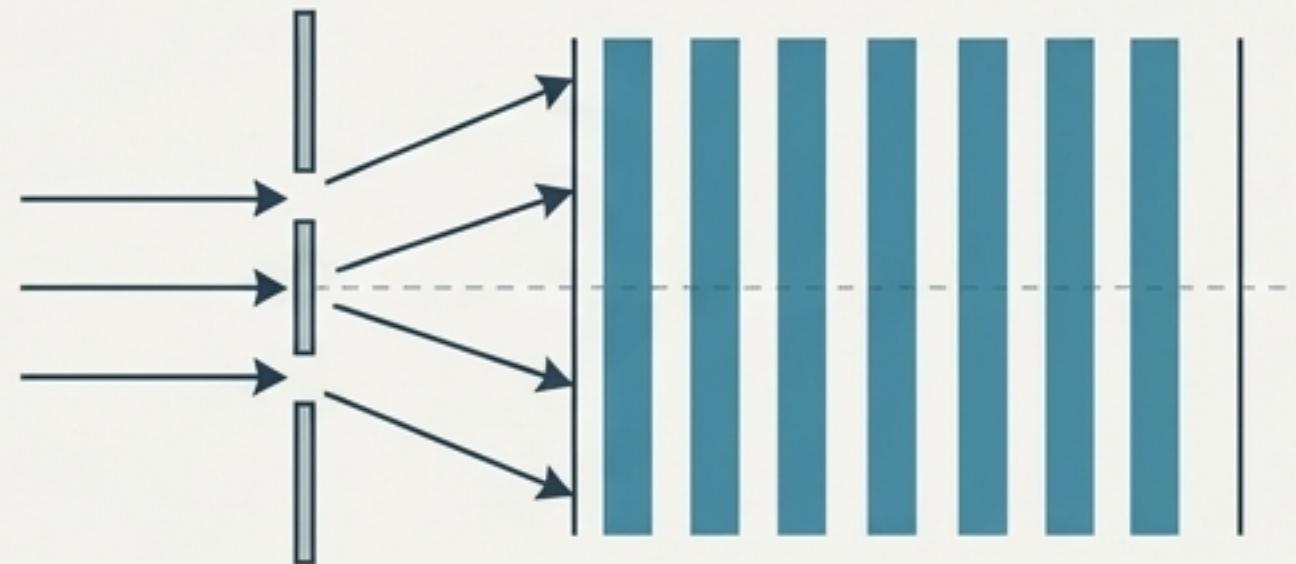
Vị trí vân trùng gần nhất cách vân trung tâm:

$$x = 5 * i_1 = 5 * 0,396 = 1,98 \text{ mm.}$$

(Hoặc:  $x = 6 * i_2 = 6 * 0,33 = 1,98 \text{ mm.}$ )

# Chốt Lại Kỹ Năng #3: Giao Thoa Y-âng

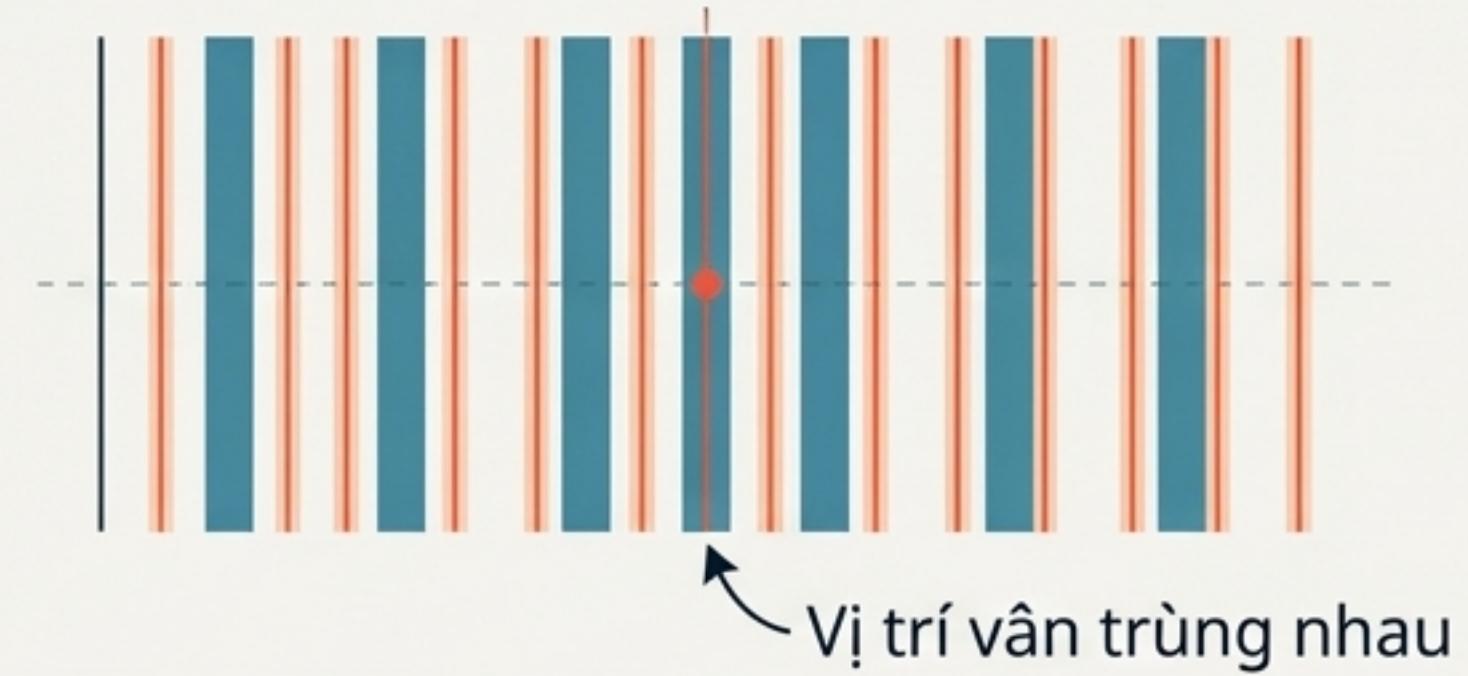
## Giao Thoa Đơn Sắc Montserrat SemiBold



Công thức VÀNG:  $i = (\lambda * D) / a$

Ý nghĩa: “Công thức này liên kết trực tiếp đặc tính của sóng ( $\lambda$ ) với kết quả quan sát được trong thí nghiệm ( $i$ ,  $D$ ,  $a$ ).”

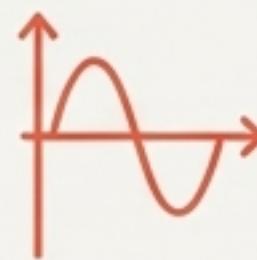
## Giao Thoa Đa Sắc Montserrat SemiBold



**Nguyên tắc CHỒNG CHẤT:**  
Vị trí vân trùng nhau thỏa mãn:  $k_1 i_1 = k_2 i_2$

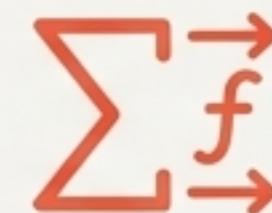
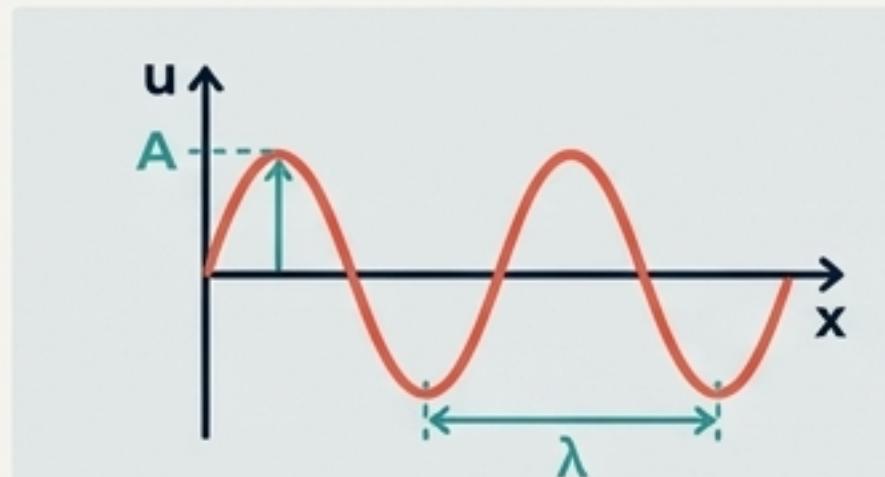
Phương pháp: “Tìm tỉ lệ số nguyên tối giản nhỏ nhất của  $k_1$  và  $k_2$  để xác định vị trí trùng nhau đầu tiên.”

# Bảng Kỹ Năng Của Bạn



## Đọc Vị Đồ Thị Sóng

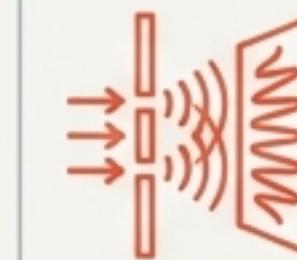
Từ đồ thị  $u$ - $x$ , bạn có thể xác định ngay lập tức Biên độ (A) và Bước sóng ( $\lambda$ ).



## Vận Dụng Công Thức Cốt Lõi

Bạn có thể chuyển đổi linh hoạt giữa  $v$ ,  $f$ ,  $T$ ,  $\lambda$  bằng bộ công thức liên hệ.

$$v = \lambda * f$$



## Giải Mã Giao Thoa Y-âng

Bạn có thể tính toán các đại lượng trong thí nghiệm Y-âng và giải quyết cả bài toán giao thoa với ánh sáng hỗn hợp.

$$i = (\lambda * D) / a$$

# Từ Công Thức Đến Tư Duy Vật Lý

Bạn không chỉ vừa giải xong một vài bài tập.  
Bạn đang học cách quan sát, phân tích và mô tả  
thế giới tự nhiên qua lăng kính của sóng.  
Hãy tiếp tục hành trình khám phá này.