

BÀI 9 TRANG 189 SGK VẬT LÝ 11

Ở bài tập trước ([giải bài 8 trang 189 lí 11](#)) các em đã làm quen với việc vẽ ảnh của vật được thu lại bởi 1 thấu kính hội tụ và cách tính được đường kính của ảnh, với bài tập tiếp theo này các em sẽ vận dụng những kiến thức đã học trong [bài 29 sgk vật lí lớp 11](#) để làm thế nào ảnh rõ nét được trên màn và cách đo tiêu cự của một thấu kính.

Câu hỏi

Vật sáng AB được đặt song song với màn và cách màn một khoảng cố định a. Một thấu kính hội tụ có trục chính qua điểm A và vuông góc với màn được di chuyển giữa vật và màn.

a) Người ta nhận thấy có một vị trí của thấu kính tạo ảnh rõ nét của vật trên màn, ảnh lớn hơn vật. Hãy chứng tỏ rằng, còn một vị trí thứ hai của thấu kính ở trong khoảng cách giữa vật và màn tạo được ảnh rõ nét của vật trên màn.

b) Đặt l là khoảng cách giữa hai vị trí trên của thấu kính. Hãy lập biểu thức của tiêu cự thấu kính f theo a và l. Suy ra một phương pháp đo tiêu cự của thấu kính hội tụ.

Giải bài 9 trang 189 SGK Vật lí 11

a) Sơ đồ tạo ảnh:

$$\begin{array}{ccc} AB & \rightarrow & A'B' \\ \text{d} & & \text{d}' \\ \text{Ta có: } \frac{1}{f} & = & \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'} \end{array}$$

Theo giả thiết: vật thật và ảnh trên màn \Rightarrow ảnh thật lớn hơn vật suy ra:

$$a = d_1 + d_1' \text{ và } d_1' > d_1 > f > 0 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } d_1 \cdot d_1' = f(d_1 + d_1') = f \cdot a \quad (3)$$

$$\text{Như vậy } d_1 \text{ và } d_1' \text{ là nghiệm của phương trình: } X^2 - aX + fa = 0 \quad (4)$$

Điều kiện để có hai vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn (E) là phương trình (4) phải có hai nghiệm X_1 và X_2 .

Do đó ta phải có:

BÀI 9 TRANG 189 SGK VẬT LÝ 11

$$\Delta = a^2 - 4fa \geq 0 \Rightarrow f \leq \frac{a}{4}$$

$$X_1 = \frac{a - \sqrt{\Delta}}{2}$$

$$X_2 = \frac{a + \sqrt{\Delta}}{2}$$

$$\text{Với } d_1 = \frac{a - \sqrt{\Delta}}{2} \quad ; \quad d'_1 = \frac{a + \sqrt{\Delta}}{2}$$

$$d_1 = \frac{a + \sqrt{\Delta}}{2} \quad ; \quad d'_2 = \frac{a - \sqrt{\Delta}}{2}$$

Nếu hai vị trí của thấu kính trùng nhau thì:

$$\Delta = 0 \text{ và } d_1 = d'_1 = \frac{a}{2} = \text{const}$$

Theo bất đẳng thức Cô-si:

$$f = f_{\max} = \frac{d_1 \cdot d'_1}{d_1 + d'_1} = \frac{d_1}{2} = \frac{a}{4} \Rightarrow f \leq \frac{a}{4}$$

Vậy điều kiện $\Delta = a^2 - 4fa \geq 0$ luôn thỏa

\Rightarrow luôn tồn tại hai vị trí của thấu kính trong khoảng Vật - Màn đều cho ảnh rõ nét trên màn (ĐPCM)

b) Theo đề: $I = d_2 - d_1 = \sqrt{\Delta}$

Ta có:

$$I^2 = \Delta = a^2 - 4fa \Rightarrow f = \frac{a^2 - I^2}{4a}$$

* Phương pháp đo tiêu cự của thấu kính hội tụ là:

- Đo khoảng cách vật – màn bằng a .
- Đo khoảng cách I giữa hai vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn.
- Áp dụng công thức:

$$f = \frac{a^2 - I^2}{4a}$$

Xem thêm bài tiếp theo: [Bài 10 trang 190 SGK Vật lý 11](#)