

CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ THẤU KÍNH

Dạng 1. Xác định tiêu cự, bán kính, chiết suất của thấu kính dựa vào công thức tính độ tụ.

1. Cho một thấu kính thủy tinh hai mặt lồi với bán kính cong là 30cm và 20cm. Hãy tính độ tụ và tiêu cự của thấu kính khi nó đặt trong không khí, trong nước có chiết suất $n_2 = 4/3$ và trong chất lỏng có chiết suất $n_3 = 1,64$. Cho biết chiết suất của thủy tinh $n_1 = 1,5$.
2. Một thấu kính thủy tinh (chiết suất $n = 1,5$) giới hạn bởi một mặt lồi bán kính 20cm và một mặt lõm bán kính 10cm. Tính tiêu cự và độ tụ của thấu kính khi nó đặt trong không khí, trong nước và trong chất lỏng có chiết suất $n' = 1,8$.
3. Một thấu kính bằng thủy tinh (chiết suất $n = 1,5$) đặt trong không khí có độ tụ 8 điốp. Khi nhúng thấu kính vào một chất lỏng nó trở thành một thấu kính phân kỳ có tiêu cự 1m. Tính chiết suất của chất lỏng.
4. Một thấu kính hai mặt lồi cùng bán kính R, khi đặt trong không khí có tiêu cự $f = 30\text{cm}$. Nhúng chìm thấu kính vào một bể nước, cho trục chính của nó thẳng đứng, rồi cho một chùm song song song rơi thẳng đứng từ trên xuống thì thấy điểm hội tụ cách thấu kính 80cm. Tính R, cho biết chiết suất của nước bằng $4/3$.

Dạng 2. Xác định vị trí, tính chất của ảnh và vẽ ảnh tạo bởi thấu kính.

5. Một vật ảo $AB = 5\text{mm}$ đặt thẳng góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20cm, ở sau thấu cách thấu kính 20cm. Xác định vị trí, tính chất, độ cao của ảnh và vẽ ảnh.
6. Cho một thấu kính làm bằng thủy tinh ($n = 1,5$), một mặt lồi bán kính 10cm, một mặt lõm bán kính 20cm. Một vật sáng $AB = 2\text{cm}$ đặt thẳng góc với trục chính và cách thấu kính một khoảng d. Xác định vị trí, tính chất, độ lớn và vẽ ảnh trong các trường hợp:
a) $d = 60\text{cm}$ b) $d = 40\text{cm}$ c) $d = 20\text{cm}$

Từ đó nêu ra sự nhận xét về sự di chuyển của ảnh khi vật tiến lại gần thấu kính.

7. Một vật ảo $AB = 2\text{cm}$, đặt thẳng góc với trục chính của một thấu kính phân kỳ tiêu cự 30cm, ở phía sau thấu kính một khoảng x. Hãy xác định vị trí, tính chất, độ lớn của ảnh và vẽ ảnh trong các trường hợp sau: $x = 15\text{cm}$, $x = 30\text{cm}$, $x = 60\text{cm}$

Dạng 3. Xác định vị trí của vật và ảnh khi biết tiêu cự của thấu kính và độ phóng đại

8. Một vật sáng $AB = 1\text{cm}$ đặt thẳng góc với trục chính của một thấu kính hội tụ tiêu cự $f = 20\text{cm}$ cho ảnh $A'B' = 2\text{cm}$. Xác định vị trí của vật và ảnh. ảnh đó là thật hay ảo vẽ hình.
9. Một vật sáng AB đặt thẳng góc với trục chính của thấu kính phân kỳ có tiêu cự bằng 12cm, cho ảnh cao bằng nửa vật. Tìm vị trí của vật và ảnh.
10. Một vật $AB = 4\text{cm}$ đặt thẳng góc với trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự 30cm, cho ảnh $A'B' = 2\text{cm}$. Xác định vị trí, tính chất của vật và ảnh. Vẽ ảnh.

Dạng 4. Xác định vị trí của vật và ảnh khi biết khoảng cách giữa chúng

- 11.** Một vật sáng AB đặt thẳng góc với trục chính của một thấu kính hội tụ (tiêu cự 20cm) có ảnh cách vật 90cm. Xác định vị trí của vật, vị trí và tính chất của ảnh
- 12.** Một điểm sáng nằm trên trục chính của một thấu kính phân kỳ (tiêu cự bằng 15cm) cho ảnh cách vật 7, 5cm. Xác định tính vị trí của vật, vị trí và tính chất của ảnh
- 13.** Một vật sáng AB = 4mm đặt thẳng góc với trục chính của một thấu kính hội tụ (có tiêu điểm 40cm), cho ảnh cách vật 36cm. Xác định vị trí, tính chất và độ lớn của ảnh, và vị trí của vật
- 14.** Một vật sáng AB cho ảnh thật qua một thấu kính hội tụ L, ảnh này hứng trên một màn đặt cách vật một khoảng 1,8m. ảnh thu được cao bằng $\frac{1}{5}$ vật.

a) Tính tiêu cự của thấu kính

b) Giữ nguyên vị trí của AB và màn. Dịch chuyển thấu kính trong khoảng AB và màn. Có vị trí nào khác của thấu kính để ảnh lại xuất hiện trên màn không?

15. Vật sáng AB hình mũi tên đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính phẳng lồi bằng thủy tinh chiết suất $n = 1,5$, bán kính mặt lồi bằng 10cm, cho ảnh rõ nét trên màn đặt cách vật một khoảng L.

a) Xác định khoảng cách ngắn nhất của L.

b) Xác định các vị trí của thấu kính trong trường hợp $L = 90\text{cm}$. So sánh độ phóng đại của ảnh thu được trong các trường hợp này.

16. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 10\text{cm}$, cho ảnh thật lớn hơn vật và cách vật 45cm.

a) Xác định vị trí của vật, ảnh. Vẽ hình

b) Vật cố định. Thấu kính dịch chuyển ra xa vật hơn nữa. Hỏi ảnh dịch chuyển theo chiều nào

17. Một thấu kính phân kỳ có tiêu cự $f = -25\text{cm}$ cho ảnh cách vật 56,25cm. Xác định vị trí, tính chất của vật và ảnh. Tính độ phóng đại trong mỗi trường hợp

Dạng 5. Xác định vị trí của vật và ảnh khi biết sự di chuyển của chúng

18. Một điểm sáng S đặt trước một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 40\text{cm}$. Di chuyển S một khoảng 20cm lại gần thấu kính người ta thấy ảnh S' của S di chuyển một khoảng 40cm. Tìm vị trí của vật và ảnh lúc đầu và lúc sau khi di chuyển.

19. Đặt một điểm sáng S trên trục chính của một thấu kính phân kỳ (tiêu cự bằng 10cm) ta thu được ảnh S'. Di chuyển S một khoảng 15cm lại gần thấu kính ta thấy ảnh S' di chuyển một khoảng 1, 5cm. Tìm vị trí của vật và ảnh lúc đầu và lúc sau khi di chuyển.

20. Một vật sáng AB hình mũi tên đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ và cách thấu kính 36cm (A nằm trên trục chính) ta thu được ảnh A_1B_1 của AB trên màn đặt vuông góc với trục chính. Tịnh tiến AB về phía thấu kính 6cm theo phương vuông góc với trục chính thì phải dịch chuyển màn như thế nào để thu được ảnh A_2B_2 ? Cho biết $A_2B_2 = 1,6 A_1B_1$. Tính tiêu cự của thấu kính và độ phóng đại của các ảnh A_1B_1 và A_2B_2

21. Một vật phẳng nhỏ AB, đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kỳ và cách thấu kính khoảng d_1 cho một ảnh A_1B_1 . Cho vật tiến lại gần thấu kính 40cm thì ảnh bây giờ là A_2B_2 cách A_1B_1 5cm và có độ lớn $A_2B_2 = 2A_1B_1$. Xác định tiêu cự của thấu kính, vẽ hình

22. Một vật phẳng nhỏ AB đặt trước thấu kính O cho một ảnh rõ nét trên màn. Dịch vật lại gần thấu kính 2cm thì phải dịch màn một khoảng 30cm mới lại thu được ảnh rõ nét, ảnh này lớn bằng $\frac{5}{3}$ ảnh trước

a) Thấu kính là thấu kính gì? Màn dịch theo chiều nào

b) Tính tiêu cự của thấu kính và độ phóng đại trong mỗi trường hợp

23. Đặt một vật phẳng nhỏ AB vuông góc với trục chính của một thấu kính phẳng lồi bằng thủy tinh, chiết suất $n_1 = 1,5$, ta thu được một ảnh thật nằm cách thấu kính 5cm. Khi nhúng cả vật và thấu kính trong nước chiết suất $n_2 = \frac{4}{3}$, ta vẫn thu được ảnh thật, nhưng cách vị trí ảnh cũ 25cm ra xa thấu kính. Khoảng cách giữa vật và thấu kính giữ không đổi. Tính bán kính mặt cầu của thấu kính và tiêu cự của nó khi đặt trong không khí và khi nhúng trong nước. Tính khoảng cách từ vật đến thấu kính

24. Một thấu kính hội tụ cho ảnh thật S' của điểm sáng S đặt trên trục chính.

- Khi dời S gần thấu kính 5cm thì ảnh dời 10cm

- Khi dời S ra xa thấu kính 40cm thì ảnh dời 8cm

(kể từ vị trí đầu tiên)

Tính tiêu cự của thấu kính

25. Vật thật đặt trên trục chính và vuông góc với trục chính của một thấu kính ảnh ban đầu của vật tạo bởi thấu kính là ảnh ảo bằng $\frac{1}{2}$ vật. Dời vật 100cm dọc theo trục chính. Ảnh của vật vẫn là ảnh ảo nhỏ hơn vật 3 lần. Xác định chiều dời của vật, vị trí ban đầu của vật. Tính tiêu cự.

26. Một thấu kính hội tụ có $f = 12\text{cm}$. Điểm sáng A trên trục chính có ảnh A'. Dời A gần thấu kính thêm 6cm, A' dời 2cm (Không đổi tính chất)

Định vị trí vật và ảnh lúc đầu.

27. Thấu kính phân kỳ có $f = -10\text{cm}$. Vật AB trên trục chính, vuông góc với trục chính, có ảnh A'B'. Dịch chuyển AB lại gần thấu kính thêm 15cm thì ảnh dịch chuyển 1,5cm. Định vị trí vật và ảnh lúc đầu.

28. Vật đặt trước thấu kính, trên trục chính và vuông góc với trục chính. Ảnh thật lớn bằng 3 lần vật. Dời vật xa thấu kính thêm 3cm thì ảnh vẫn thật và dời đi 18cm.

Tính tiêu cự của thấu kính.

29. Vật AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có ảnh thật A_1B_1 cao 2cm. Dời AB lại gần thấu kính thêm 45cm thì ảnh thật A_2B_2 cao 20cm và cách A_1B_1 đoạn 18cm. Hãy xác định:

a) Tiêu cự của thấu kính.

b) Vị trí ba đầu của vật.

30. Vật cao 5cm. Thấu kính tạo ảnh cao 15cm trên màn. Giữ nguyên vị trí của thấu kính nhưng rời vật ra xa thấu kính thêm 1,5cm. Sau khi rời màn để hứng ảnh rõ của vật, ảnh có độ cao 10cm. Tính tiêu cự của thấu kính.

31. Vật AB đặt cách thấu kính hội tụ một đoạn -0cm . Ảnh A_1B_1 là ảnh thật. Dời vật đến vị trí khác, ảnh của vật là ảnh ảo cách thấu kính 20cm. Hai ảnh có cùng độ lớn. Tính tiêu cự của thấu kính.

32. Thấu kính hội tụ có chiết suất $n = 1,5$; $R_1 = 10\text{cm}$; $R_2 = -0\text{cm}$. Vật thật đặt trên trục chính và vuông góc với trục chính tại A. Ảnh thật tạo bởi thấu kính hiện trên màn đặt cách vật một đoạn $L = 80\text{cm}$. Ảnh lớn hơn vật. Nếu giữ cố định vật và màn thì phải dịch chuyển thấu kính theo chiều nào một khoảng bao nhiêu, để thu được ảnh trên màn nhỏ hơn vật.

33. A, B, C là 3 điểm thẳng hàng. Đặt vật ở A, một thấu kính ở B thì ảnh thật hiện ở C với độ phóng đại $|k_1| = 3$. Dịch thấu kính ra xa vật đoạn $l = 64\text{cm}$ thì ảnh của vật vẫn hiện ở C với độ phóng đại $|k_2| = 1/3$. Tính f và đoạn AC

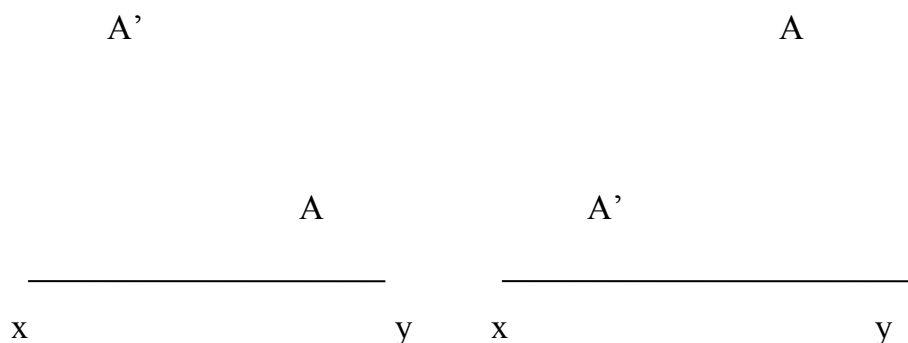
Dạng 6. Xác định vị trí (Quang tâm, trục chính) và tiêu điểm của thấu kính bằng phương pháp hình học

34. Trong hình vẽ xy là trục chính của thấu kính, A là điểm vật thật, A' là ảnh của A tạo bởi thấu kính. Với mỗi trường hợp hãy xác định:

a) A là thật hay ảo?

b) Loại thấu kính

c) Các tiêu điểm, quang tâm (bằng phép vẽ)



35. Cho biết vật AB và ảnh A'B' của nó tạo bởi thấu kính, song song với nhau như hình vẽ. Hãy xác định loại thấu kính, vị trí (quang tâm và trục chính) và tiêu điểm của nó:

