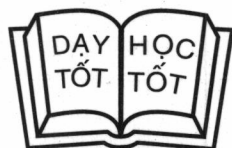


Lê Gia Thuận - Hồng Liên



Trắc nghiệm Vật lí QUANG HỌC

** Tài liệu ôn tập
và luyện thi
Tú tài - CĐ - ĐH
theo định hướng ra đề thi
mới của Bộ GD&ĐT*



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

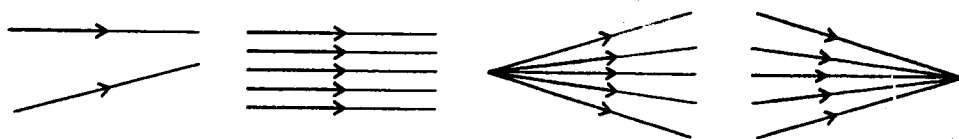
PHẦN I

HƯỚNG DẪN ÔN TẬP LÝ THUYẾT

KIẾN THỨC CƠ BẢN

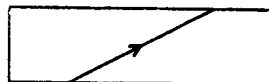
I. TIA SÁNG, CHÙM ÁNH SÁNG (CHÙM TIA SÁNG)

- a) **Tia sáng** : Tia sáng được mô tả bởi một đường thẳng có hướng.
- b) **Chùm ánh sáng** : Chùm ánh sáng gồm vô số tia sáng. Có 3 loại chùm ánh sáng : song song, phân kì và hội tụ.



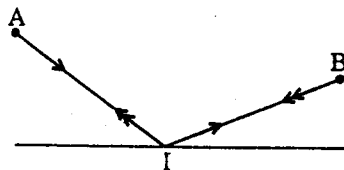
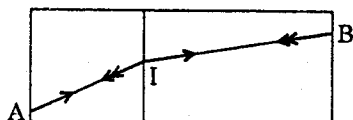
II. ĐỊNH LUẬT TRUYỀN THẲNG CỦA ÁNH SÁNG

"Trong một môi trường trong suốt và đồng tính, ánh sáng truyền theo đường thẳng".



III. TÍNH THUẬN NGHỊCH CỦA CHIỀU TRUYỀN ÁNH SÁNG

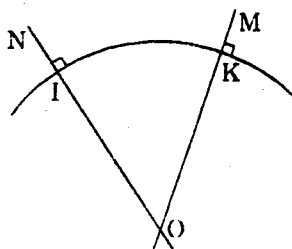
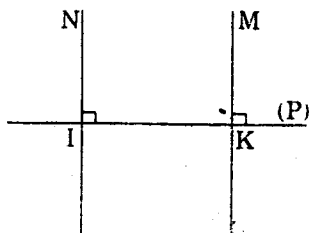
"Nếu AIB là đường truyền ánh sáng giữa hai điểm A và B, thì ánh sáng có thể truyền từ A đến B hoặc từ B đến A".



IV. ĐỊNH LUẬT PHẢN XẠ ÁNH SÁNG

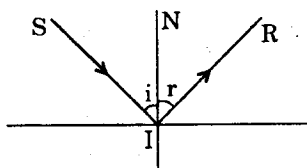
a) Mặt phản xạ, pháp tuyến

Mặt phản xạ thường là mặt phẳng hoặc mặt cầu (lồi, lõm). Pháp tuyến là đường thẳng vuông góc với mặt phản xạ. Các pháp tuyến của mặt phẳng song song với nhau. Các pháp tuyến của mặt cầu đồng quy ở tâm.



b) Hiện tượng phản xạ ánh sáng

Khi một tia sáng tới gặp mặt phản xạ thì đổi hướng trở lại môi trường cũ gọi là phản xạ ánh sáng.



SI : tia tới

IR : tia phản xạ

IN : pháp tuyến ở điểm tới I

i : góc tới

r : góc phản xạ.

Mặt phẳng tạo bởi tia tới và pháp tuyến ở điểm tới gọi là mặt phẳng tới.

c) Định luật phản xạ ánh sáng

1. Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.
2. Góc phản xạ bằng góc tới ($i = r$).

V. ĐỊNH LUẬT KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

a) Hiện tượng

Khúc xạ ánh sáng là hiện tượng tia sáng đổi hướng đột ngột ở mặt phân cách giữa hai môi trường khi nó truyền từ môi trường trong suốt này vào môi trường trong suốt kia.

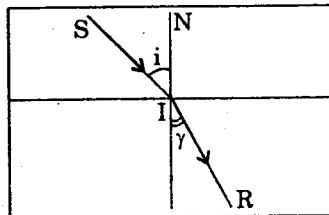
SI : tia tới

IR : tia khúc xạ

IN : pháp tuyến ở điểm tới

i : góc tới

r : góc khúc xạ



b) Định luật khúc xạ ánh sáng

1. Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.
2. Đối với hai môi trường trong suốt thì tỉ số giữa sin góc tới ($\sin i$) với sin góc khúc xạ ($\sin r$) luôn luôn là một hằng số, hằng số này phụ thuộc vào bản chất hai môi trường và được gọi là *chiết suất tỉ đối của môi trường chứa tia khúc xạ đối với môi trường chứa tia tới* (kí hiệu là n_{21}).

Ta có :
$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21}$$

- Khi ánh sáng chiếu từ không khí hoặc chân không vào một môi trường trong suốt thì tỉ số $\frac{\sin i}{\sin r}$ gọi là chiết suất tuyệt đối của môi trường ấy.
- Theo thuyết sóng ánh sáng, ta chứng minh được "Chiết suất tuyệt đối

của các môi trường trong suốt tỉ lệ nghịch với vận tốc truyền ánh sáng trong các môi trường đó.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

Khi môi trường 1 là chân không, có $n_1 = 1$ và $v_1 = c = 3.10^8 \text{m/s}$, ta có :

$$n_2 = \frac{c}{v_2} \Rightarrow v_2 = \frac{c}{n_2}$$

c) Hiện tượng phản xạ toàn phần

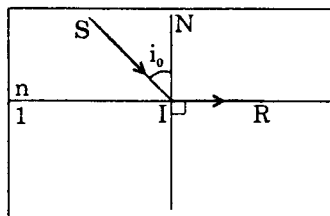
Xét hiện tượng truyền ánh sáng từ môi trường chiết suất n vào không khí, ta có góc tới luôn luôn nhỏ hơn góc khúc xạ. Khi góc khúc xạ có giá trị 90° , thì góc tới gọi là góc tới giới hạn i_0 .

Lúc đó theo định luật khúc xạ ánh sáng :

$$n \sin i_0 = \sin \frac{\pi}{2} \Rightarrow n = \frac{1}{\sin i_0}$$

Điều kiện để có phản xạ toàn phần là :

1. Ánh sáng phải truyền từ môi trường chiết suất lớn sang môi trường chiết suất bé.
2. Góc tới phải lớn hơn góc tới giới hạn ($i > i_0$).



VI. GƯƠNG PHẪNG

Gương phẳng là một mặt phản xạ phẳng.

a) Vẽ ảnh của một điểm M qua gương phẳng

Từ M vẽ 2 tia tới rồi vẽ 2 tia phản xạ, giao điểm M' của 2 tia phản xạ là ảnh của M. Ảnh M' thuộc phần ảo của tia phản xạ, nên M' là ảnh ảo.

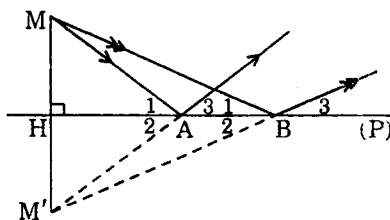
$$\begin{aligned} \hat{A}_1 &= \hat{A}_3 \quad (\text{PXAS}) \\ \hat{A}_3 &= \hat{A}_2 \quad (\text{đối đỉnh}) \\ \Rightarrow \hat{A}_1 &= \hat{A}_2 \end{aligned}$$

$$\text{Vậy } \widehat{MAB} = \widehat{MA'B}$$

$$\text{Tương tự ta có : } \hat{B}_1 = \hat{B}_2$$

Hai tam giác AMB và AM'B có $\widehat{MAB} = \widehat{MA'B}$, $\hat{B}_1 = \hat{B}_2$, cạnh BC chung nên bằng nhau. Ta có $AM = AM' \Leftrightarrow \Delta MAM'$ là tam giác cân có AH là phân giác nên đồng thời là đường cao và trung tuyến. Vậy M' đối xứng với M qua gương phẳng (HA).

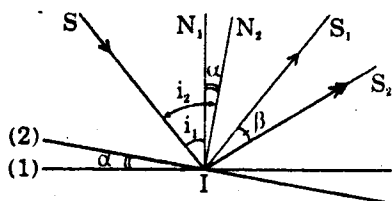
Kết luận : Ảnh của 1 vật qua gương phẳng là ảnh ảo đối xứng với vật qua gương.



b) Gương phẳng quay

"Giữ nguyên phương tia tới, khi gương phẳng quay góc α thì tia phản xạ quay góc 2α (theo chiều quay của gương).

1. Gương quay quanh điểm tới : Gọi góc quay của tia phản xạ là β .



$$\alpha = i_2 - i_1$$

$$i_1' = S_1IN_1 = \alpha + S_1IN_2$$

$$i_2 = S_2IN_2$$

$$S_2IN_2 - S_1IN_2 = \beta$$

$$i_2 - (i_1 - \alpha) = \beta$$

$$(i_2 - i_1) + \alpha = \beta \Leftrightarrow \beta = 2\alpha.$$

2. Gương quay quanh 1 điểm thuộc gương : Gương quay quanh Q.

Trong $\triangle QIH$ có :

$$\alpha + i_1 + \left(\frac{\pi}{2} - i_2\right) = \frac{\pi}{2}$$

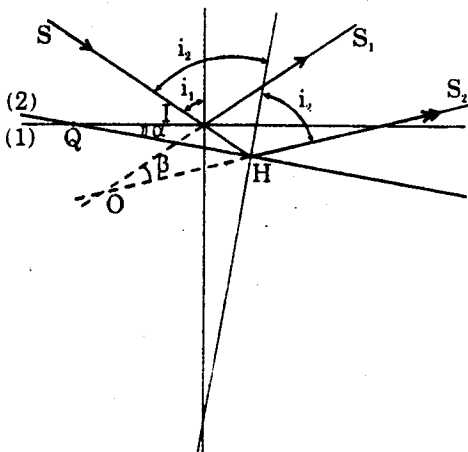
$$\Rightarrow \alpha = i_2 - i_1$$

Trong $\triangle OIH$ có :

$$\beta + 2i_1 + 2\left(\frac{\pi}{2} - i_2\right) = \pi$$

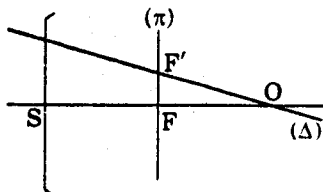
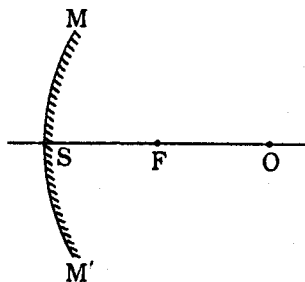
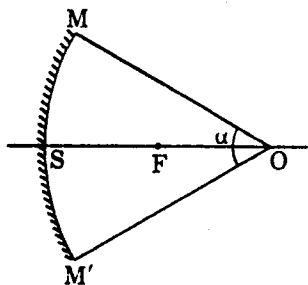
$$\beta + 2i_1 + \pi - 2i_2 = \pi$$

$$2(i_2 - i_1) = \beta \Rightarrow \beta = 2\alpha.$$

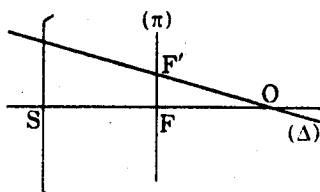


VII. GƯƠNG CẦU LỒM

a) Giới thiệu gương cầu



Gương cầu lõm



Gương cầu lồi

O : tâm của gương

S : đỉnh của gương

SO : trục chính

F (trung điểm của đoạn OS) là tiêu điểm của gương cầu

Δ : trục phụ

(π) : tiêu điểm

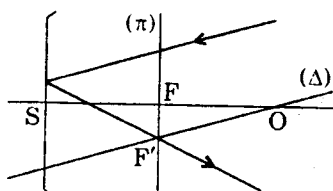
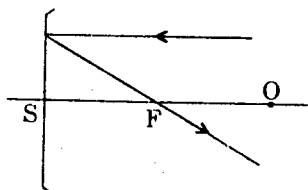
F' : tiêu điểm phụ (giao điểm giữa trục chính với trục phụ)

OS = R (bán kính của gương)

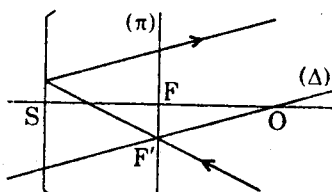
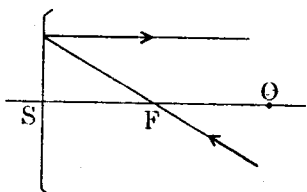
$OF = f = \frac{R}{2}$ - Gọi f là tiêu cự của gương.

b) Quy tắc truyền ánh sáng qua gương cầu lõm

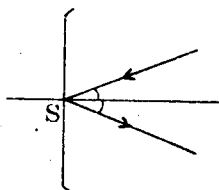
1. Tia tới song song với trục nào thì tia phản xạ qua tiêu điểm của trục ấy.



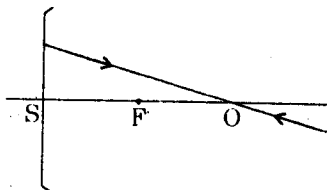
2. Tia tới qua tiêu điểm của trục nào thì tia phản xạ song song với trục ấy.



3. Tia tới đến đỉnh thì tia phản xạ đối xứng với tia tới qua trục chính.



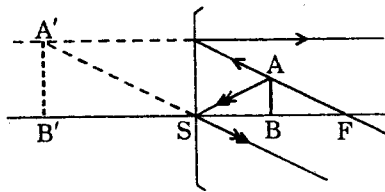
4. Tia tới qua tâm thì tia phản xạ trùng và ngược chiều với tia tới.



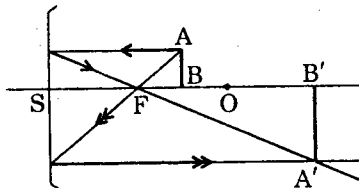
c) Vẽ ảnh một vật qua gương cầu lõm

1. *Vật ở trong tiêu điểm* : Cho ảnh ảo cùng chiều với vật và lớn hơn vật. Ảnh này ở sau gương.

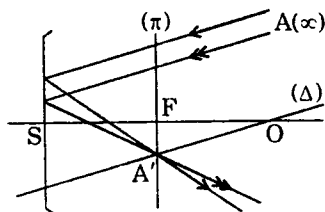
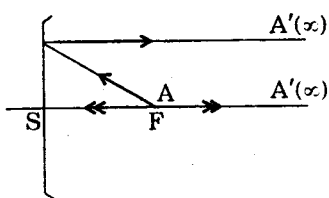
Khi vật càng gần tiêu điểm thì độ cao của ảnh tăng lên. Khi vật ở sát mặt gương thì ảnh có độ cao bằng vật.



2. *Vật ở ngoài tiêu điểm* : Cho ảnh thật ngược chiều với vật.



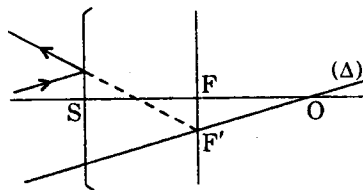
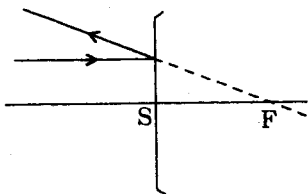
3. *Vật ở tiêu điểm* cho ảnh ở vô cực, vật ở vô cực cho ảnh ở tiêu diện.



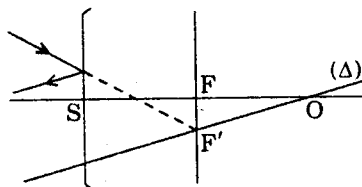
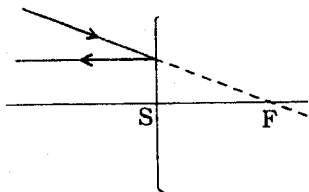
VIII. GƯƠNG CẦU LỎI

a) Quy tắc truyền ánh sáng qua gương cầu lõm

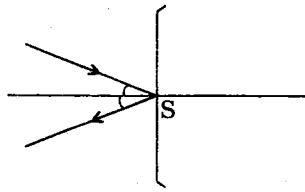
1. Tia tới song song với trục nào thì tia phản xạ có phần ảo qua tiêu điểm của trục ấy.



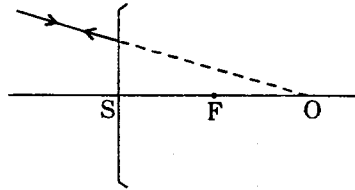
2. Tia tới có phần ảo qua tiêu điểm của trục nào thì tia phản xạ song song với trục ấy.



3. Tia tới đến đỉnh thì tia phản xạ đối xứng với tia tới qua trục chính.

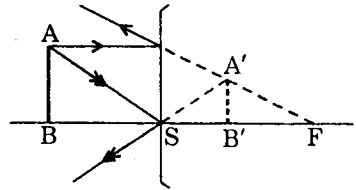


4. Tia tới có phần ảo qua tâm thì tia phản xạ trùng và ngược chiều với tia tới.



b) Vẽ ảnh của một vật qua gương cầu lõm

Một vật đặt trước gương cầu lõm luôn luôn cho ảnh ảo cùng chiều với vật và bé hơn vật.



IX. CÔNG THỨC GƯƠNG CẦU

a) Các công thức gương cầu

1. Công thức căn bản (xác định vị trí ảnh)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \quad (1) \quad \begin{cases} d = \frac{d'f}{d' - f} & (1.a) \\ d' = \frac{df}{d - f} & (1.b) \\ f = \frac{dd'}{d + d'} & (1.c) \end{cases}$$

2. Công thức độ phóng đại dài : $k = -\frac{d'}{d} \quad (2)$

- ảnh thật $d' > 0$, ảnh ảo $d' < 0$
- gương lõm $f > 0$, gương lồi $f < 0$
- ảnh và vật cùng chiều $k > 0$, ảnh và vật ngược chiều nhau $k < 0$.

b) Sự di chuyển của ảnh và vật

"Qua gương vật và ảnh di chuyển ngược chiều nhau (khi bản chất của ảnh không thay đổi)".

Công thức (1.b) có thể viết : $d' = \frac{df}{d - f} = \frac{f}{1 - \left(\frac{f}{d}\right)} \quad (*)$

- Khi vật ra xa gương thì d tăng và $\left(\frac{f}{d}\right)$ giảm và $\left[1 - \frac{f}{d}\right]$ tăng.
- Ở (*), nếu $\left[1 - \frac{f}{d}\right]$ tăng thì d' giảm, nghĩa là ảnh lại gần gương.

X. THẤU KÍNH

a) Cấu tạo của thấu kính

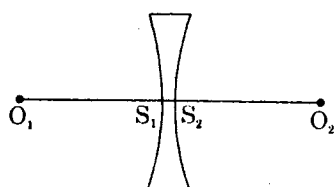
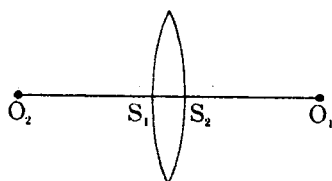
Thấu kính là một khối chất trong suốt giới hạn bởi hai mặt cong – thường là hai chỏm cầu có đỉnh là S_1 và S_2 với các bán kính là R_1 và R_2 và tâm là O_1 và O_2

1. *Trục chính* : Đường thẳng qua O_1, O_2 là trục chính của thấu kính ($x'x$)

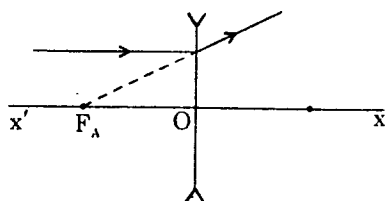
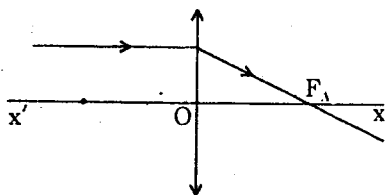
Trong thực tế đoạn $S_1S_2 \ll R_1, S_1S_2 \ll R_2$ nên coi như $S_1 \equiv S_2$ và gọi là quang tâm của thấu kính.

Loại thấu kính có đường viền chung quanh mỏng gọi là thấu kính hội tụ.

Loại thấu kính có đường viền chung quanh dày gọi là thấu kính phân kì.

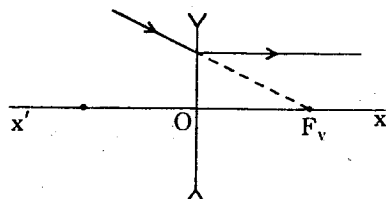
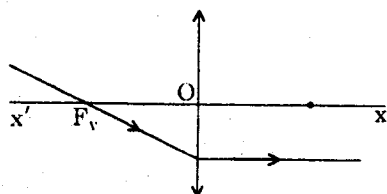


2. *Tiêu điểm* :

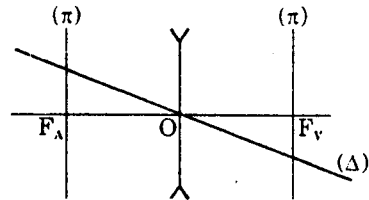
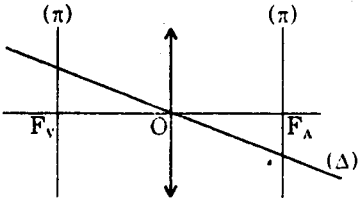


Mỗi thấu kính mỏng có 2 tiêu điểm chính đối xứng nhau qua quang tâm gọi là tiêu điểm ảnh và tiêu điểm vật (F_A và F_V)

- Tiêu điểm ảnh là điểm mà tia ló (hoặc phần ảo của tia ló) đi qua nếu tia tới song song với trục chính.
- Tiêu điểm vật là điểm mà tia tới (hoặc phần ảo của tia tới) đi qua thì tia ló song song với trục chính.



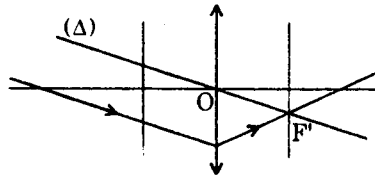
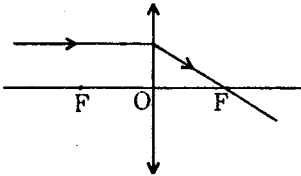
- Tiêu diện :** Mặt phẳng vuông góc với trục chính tại tiêu điểm gọi là tiêu diện (π).
- Trục phụ và tiêu điểm phụ :** Đường thẳng bất kì (Δ) qua quang tâm gọi là trục phụ. Giao điểm của trục phụ với tiêu diện gọi là tiêu điểm phụ.
- Tiêu cự :** Khoảng $OF = f$ gọi là tiêu cự.



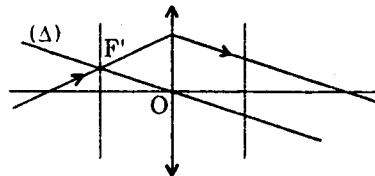
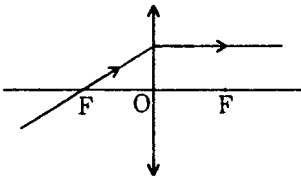
XI. THẤU KÍNH HỘI TỤ

a) Quy tắc truyền ánh sáng qua TKHT

- Tia tới song song với trục nào thì tia ló qua tiêu điểm (ảnh) của trục ấy.



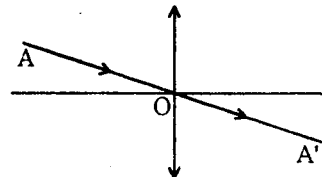
- Tia tới qua tiêu điểm của trục nào thì tia ló song song với trục ấy.



- Tia tới qua quang tâm thì truyền thẳng.

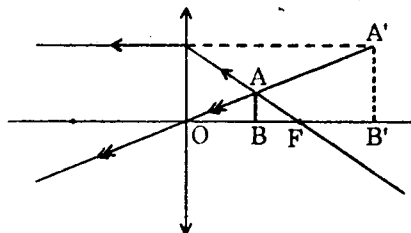
AO : tia tới

OA' : tia ló



b) Vẽ ảnh của một vật qua TKHT

- Vật ở trong tiêu điểm, cho ảnh ảo cùng chiều với vật và lớn hơn vật.



- $AI \perp$ các mặt phân cách cho tia khúc xạ IK
- AH nghiêng góc rất nhỏ với pháp tuyến cho tia khúc xạ là HR

Giao điểm A' của hai tia khúc xạ là ảnh của A qua BSS.

Từ hình vẽ có : $nsini = siny$

Vì các góc i, γ đều rất nhỏ nên $sini \approx tgi$ và $siny \approx tgy$

$$\text{Ta có : } ntgi = tgy \Rightarrow n \frac{IH}{IA} = \frac{IH}{IA'} \Rightarrow IA' = \frac{IA}{n} = \frac{e}{n}$$

$$IA' = IA - AA'$$

$$AA' = IA - IA' = e - \frac{e}{n} = e \left(\frac{n-1}{n} \right)$$

"Ảnh của một vật qua BSS là ảnh ảo và di chuyển theo chiều tia sáng một đoạn là $e \left(\frac{n-1}{n} \right)$ ".

XV. LƯỠNG CHẤT PHẪNG

Hai môi trường trong suốt ngăn cách nhau bởi mặt phẳng gọi là lưỡng chất phẳng (LCP). Gọi chiết suất của hai môi trường là n và n' .

A là điểm sáng (vật) ở trong môi trường n . Vẽ các tia tới AI và AH , các tia khúc xạ tạo ra ảnh A' . Theo định luật khúc xạ, ta có : $nsini = n'siny$

Khi tia AH nghiêng rất ít với pháp tuyến, ta có :

$$sini \approx tgi = \frac{IH}{IA}$$

$$siny \approx tgy = \frac{IH}{IA'}$$

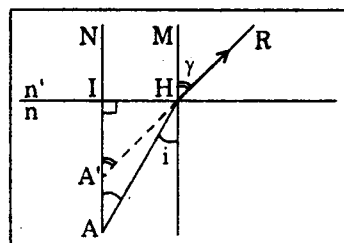
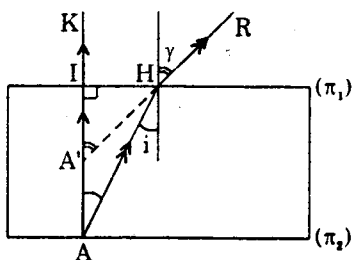
$$\Rightarrow n \frac{IH}{IA} = n' \frac{IH}{IA'} \text{ cho } \frac{n}{IA} = \frac{n'}{IA'}$$

Vì A' là ảnh ảo nên $IA' = -d'$

A là vật thật nên $IA = d$

$$\text{Ta có công thức : } \frac{n}{d} = -\frac{n'}{d'} \Rightarrow \frac{n}{d} + \frac{n'}{d'} = 0$$

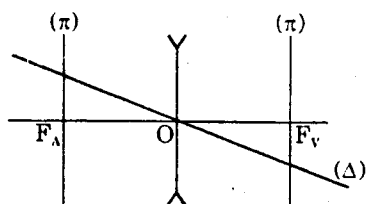
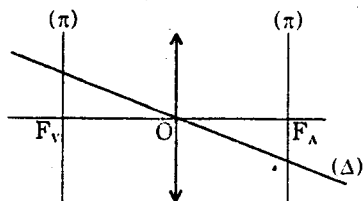
Qua lưỡng chất phẳng thì ảnh và vật có bản chất khác nhau.



XVI. LĂNG KÍNH

Lăng kính là một khối chất trong suốt giới hạn bởi hai mặt phẳng không song song với nhau gọi là hai mặt bên.

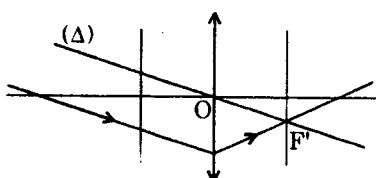
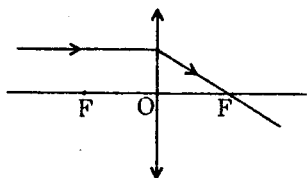
- Tiêu diện :** Mặt phẳng vuông góc với trục chính tại tiêu điểm gọi là tiêu diện (π).
- Trục phụ và tiêu điểm phụ :** Đường thẳng bất kì (Δ) qua quang tâm gọi là trục phụ. Giao điểm của trục phụ với tiêu diện gọi là tiêu điểm phụ.
- Tiêu cự :** Khoảng $OF = f$ gọi là tiêu cự.



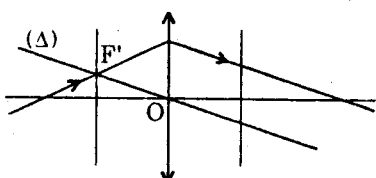
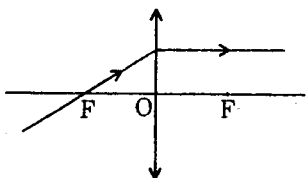
XI. THẤU KÍNH HỢI TỤ

a) Quy tắc truyền ánh sáng qua TKHT

- Tia tới song song với trục nào thì tia ló qua tiêu điểm (ảnh) của trục ấy.



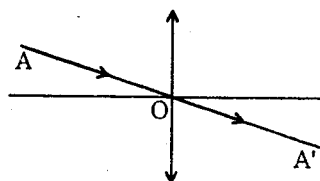
- Tia tới qua tiêu điểm của trục nào thì tia ló song song với trục ấy.



- Tia tới qua quang tâm thì truyền thẳng.

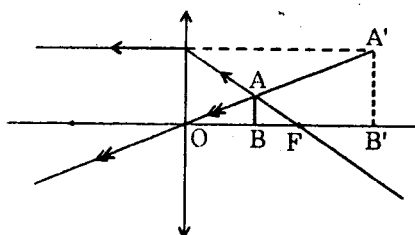
AO : tia tới

OA' : tia ló

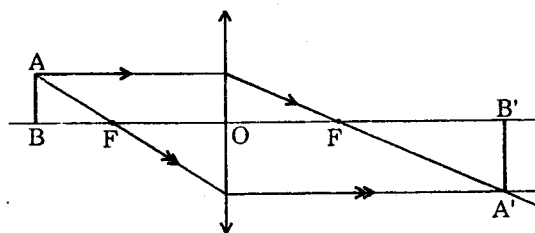


b) Vẽ ảnh của một vật qua TKHT

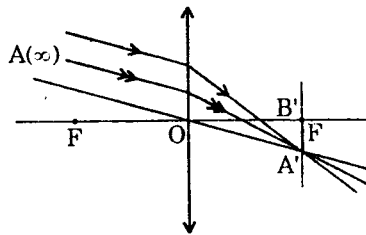
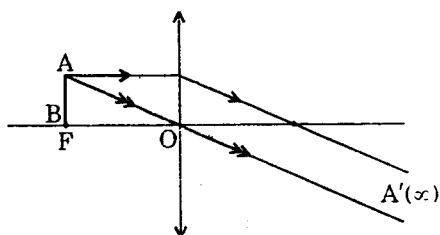
- Vật ở trong tiêu điểm, cho ảnh ảo cùng chiều với vật và lớn hơn vật.



2. Vật ở ngoài tiêu điểm, cho ảnh thật trái chiều với vật.



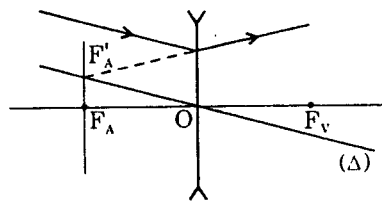
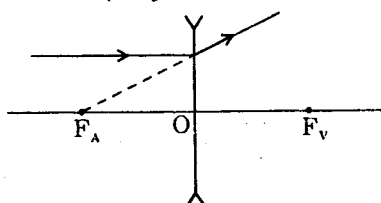
3. Vật ở tiêu diện cho ảnh ở vô cực, vật ở vô cực cho ảnh ở tiêu diện.



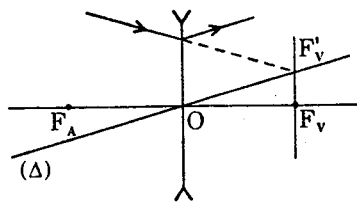
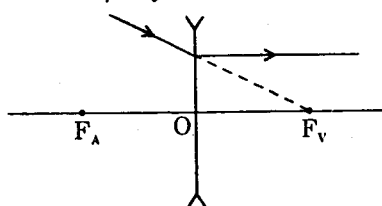
XII. THẤU KÍNH PHÂN KÌ

a) Quy tắc truyền sáng qua TKPK

1. Tia tới song song với trục nào thì tia ló có phần ảo qua tiêu điểm ảnh của vật ấy.



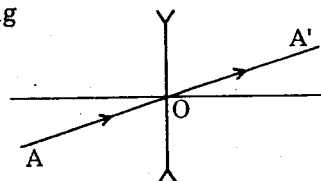
2. Tia tới có phần ảo qua tiêu điểm vật của trục nào thì tia ló song song với trục ấy.



3. Tia tới qua quang tâm thì truyền thẳng

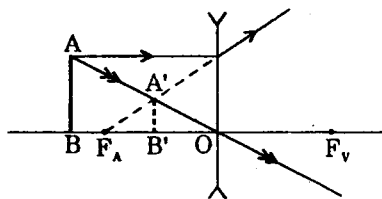
AO : tia tới

OA' : tia ló



b) Vẽ ảnh của một vật qua TKPK

Một vật đặt trước TKPK luôn luôn cho ảnh ảo cùng chiều với vật và bé hơn vật.



XIII. CÔNG THỨC THẤU KÍNH

1. Công thức thấu kính :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \quad (1) \quad \begin{cases} d' = \frac{df}{d - f} & (1.a) \\ f = \frac{dd'}{d + d'} & (1.b) \\ d = \frac{d'f}{d' - f} & (1.c) \end{cases}$$

2. Công thức tính tiêu cự : $\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ (2)

3. Công thức tính độ tụ : $D = \frac{1}{f}$ (3)

4. Độ phóng đại : $k = -\frac{d'}{d}$ (4)

XIV. BẢN HAI MẶT SONG SONG (BSS)

a) Cấu tạo

Bản hai mặt song song là một khối chất trong suốt (có chiết suất là n) giới hạn bởi hai mặt phẳng song song với nhau. Khoảng cách giữa hai mặt phẳng này gọi là độ dày của bản song song (e).

b) Đường đi của tia sáng đơn sắc qua bản song song

SI : tia sáng đơn sắc tới BSS.

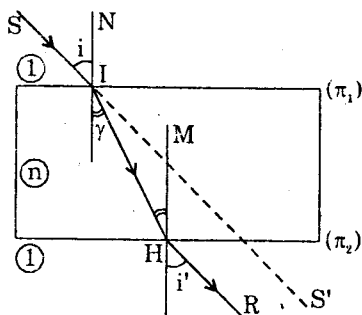
HR : tia sáng ló khỏi BSS.

Áp dụng định luật KXAS ở các điểm I và H, có :

$$\left. \begin{array}{l} \sin i = n \sin \gamma \\ n \sin \gamma = \sin i' \end{array} \right\} \rightarrow \sin i = \sin i'$$

$$\Leftrightarrow i = i'$$

$$\Leftrightarrow \text{tia ló HR} \parallel \text{tia tới SI.}$$



c) Ảnh của vật qua BSS

A là điểm sáng (vật) ở đáy một BSS độ dày e , chiết suất n . Từ A vẽ hai tia tới là AI và AH :

- $AI \perp$ các mặt phân cách cho tia khúc xạ IK
- AH nghiêng góc rất nhỏ với pháp tuyến cho tia khúc xạ là HR

Giao điểm A' của hai tia khúc xạ là ảnh của A qua BSS.

Từ hình vẽ có : $nsini = siny$

Vì các góc i, γ đều rất nhỏ nên $sini \approx tgi$ và $siny \approx tgy$

$$\text{Ta có : } ntgi = tgy \Rightarrow n \frac{IH}{IA} = \frac{IH}{IA'} \Rightarrow IA' = \frac{IA}{n} = \frac{e}{n}$$

$$IA' = IA - AA'$$

$$AA' = IA - IA' = e - \frac{e}{n} = e \left(\frac{n-1}{n} \right)$$

"Ảnh của một vật qua BSS là ảnh ảo và di chuyển theo chiều tia sáng một đoạn là $e \left(\frac{n-1}{n} \right)$ ".

XV. LƯỜNG CHẤT PHẪNG

Hai môi trường trong suốt ngăn cách nhau bởi mặt phẳng gọi là lưỡng chất phẳng (LCP). Gọi chiết suất của hai môi trường là n và n' .

A là điểm sáng (vật) ở trong môi trường n . Vẽ các tia tới AI và AH , các tia khúc xạ tạo ra ảnh A' . Theo định luật khúc xạ, ta có : $nsini = n'siny$

Khi tia AH nghiêng rất ít với pháp tuyến, ta có :

$$sini \approx tgi = \frac{IH}{IA}$$

$$siny \approx tgy = \frac{IH}{IA'}$$

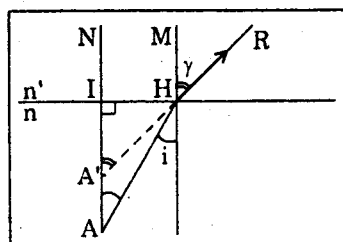
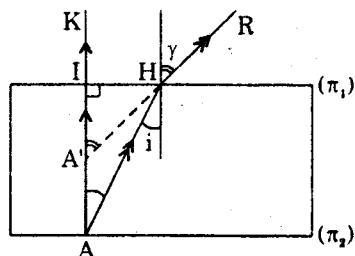
$$\Rightarrow n \frac{IH}{IA} = n' \frac{IH}{IA'} \text{ cho } \frac{n}{IA} = \frac{n'}{IA'}$$

Vì A' là ảnh ảo nên $IA' = -d'$

A là vật thật nên $IA = d$

$$\text{Ta có công thức : } \frac{n}{d} = -\frac{n'}{d'} \Rightarrow \frac{n}{d} + \frac{n'}{d'} = 0$$

Qua lưỡng chất phẳng thì ảnh và vật có bản chất khác nhau.



XVI. LĂNG KÍNH

Lăng kính là một khối chất trong suốt giới hạn bởi hai mặt phẳng không song song với nhau gọi là hai mặt bên.

Khi chiếu một tia sáng đơn sắc vào LK thì tia ló khỏi LK lệch về phía đáy một góc là D .

AB, AC : hai mặt bên

$\hat{A}$: góc chiết quang

BC : đáy

A : đỉnh

Ta chứng minh được :

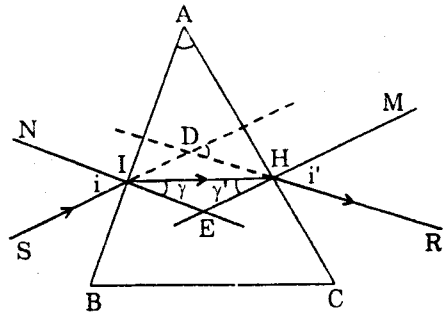
$$\hat{A} = \gamma + \gamma' \quad (1)$$

$$\hat{D} = (i - \gamma) + (\gamma' + i') = i + i' - \hat{A}.$$

Khi tia tới SI nghiêng rất ít với pháp tuyến và góc chiết quang $\hat{A}$ rất nhỏ, ta có : $\hat{D} = \hat{A}n - \hat{A} = \hat{A}(n - 1)$

Góc lệch $\hat{D}$ có giá trị cực tiểu là $D_{\min}$ khi $i = i'$

$$\text{Ta có : } D_{\min} = Z_i - A \Leftrightarrow i = \frac{D_{\min} + A}{2} \Rightarrow n = \frac{\sin \frac{D_{\min} + A}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$$

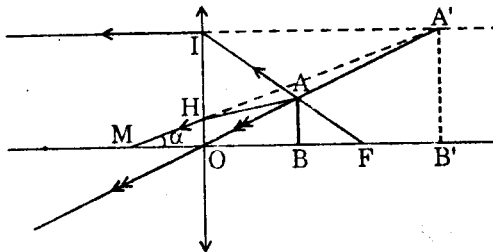


DỤNG CỤ QUANG HỌC

I. KÍNH LÚP

a) Vẽ ảnh của 1 vật qua kính lúp

1. Ảnh của 1 vật qua kính lúp là ảnh ảo.

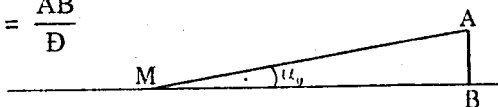


2. Mắt M nhìn qua kính lúp thấy ảnh ảo $A'B'$ của AB dưới góc trông α .

$$\text{Ta có : } \operatorname{tg} \alpha = \frac{A'B'}{MB'} = \frac{AB}{|d'| + l} \quad \text{với } l = OM$$

3. Khi trông vật không dùng kính lúp, ta thường đặt vật ở điểm cực cận của mắt, với AB cách mắt là $D = MB$. Lúc đó ta trông thấy AB dưới

$$\text{góc trông } \alpha_0, \operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D}$$



b) Số bội giác (hay độ phóng đại góc) của kính lúp

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_0} \begin{cases} \text{vì } \alpha \text{ và } \alpha_0 \text{ đều khá bé, ta có} \\ \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha = \frac{AB'}{|d'| + l} \\ \alpha_0 \approx \operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow G = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha_0} = \frac{AB'}{|d'| + l} \times \frac{D}{AB} = k \frac{D}{|d'| + l} \quad (*)$$

1. Khi quan sát A'B' ở cực cận (gọi là ngắm chừng ở cực cận), ta có :

$$G_c = \frac{kD}{|d'| + l} = k \quad (\text{vì } D = |d'| + l) \quad (1)$$

2. Khi quan sát A'B' ở vô cực (gọi là ngắm chừng ở vô cực), có AB ở tiêu diện

$$G_\infty = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha_0} = \frac{\frac{AB}{f}}{\frac{AB}{D}} = \frac{D}{f} \quad (2)$$

II. MẮT

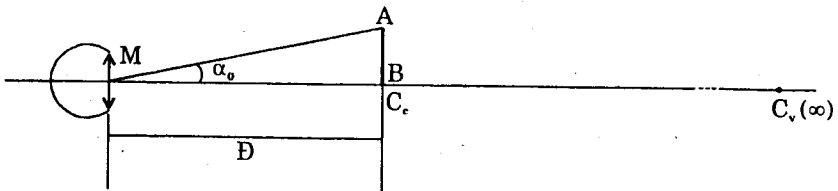
Về mặt quang học, mắt là TKHT (Thủy tinh thể) mà bán kính các mặt con người thay đổi được để ảnh của các vật ở vị trí khác nhau đều in rõ trên võng mạc.

a) Điểm cực cận, điểm cực viễn

Vị trí đặt vật gần mắt nhất mà mắt còn nhìn rõ gọi là điểm cực cận C_c , với mắt tốt điểm này cách mắt khoảng $25\text{cm} \div 30\text{cm}$. Khoảng cách từ điểm cực cận đến mắt gọi là khoảng nhìn rõ ngắn nhất D .

Ta có $D = MB$. Lúc đó mắt trông thấy vật AB dưới góc trông α_0 .

$$\text{Ta có : } \operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D}$$



Vị trí đặt vật xa mắt nhất mà mắt còn nhìn rõ gọi là điểm cực viễn C_v , với mắt tốt thì C_v ở vô cực (∞).

b) Năng suất phân li (ϵ)

Là góc trông nhỏ nhất ($\alpha_{\min}$) = ϵ đối với 2 điểm A và B mà mắt còn phân biệt được chúng.

$$\varepsilon \approx 1' = 3.10^{-4} \text{ (rad)}.$$

c) Sự điều tiết của mắt

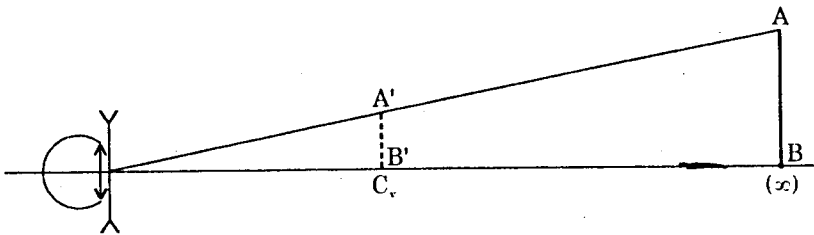
Sự điều tiết của mắt là hiện tượng mắt tự thay đổi độ cong của thủy tinh thể (tức là thay đổi tiêu cự của mắt) để mắt có thể nhìn rõ được vật ở những vị trí cách mắt khác nhau.

- Khi nhìn vật ở điểm C_v thì mắt không phải điều tiết.
- Khi nhìn vật ở điểm C_c thì mắt phải điều tiết cực độ.

Mắt tốt khi nhìn vật ở vô cực thì tiêu điểm của mắt ở đúng võng mạc.

d) Mắt cận thị

Có điểm cực cận và cực viễn đều ở gần mắt hơn bình thường. Chữa cận thị phải mang kính phân kì có độ tụ sao cho ảnh ảo của 1 vật ở vô cực hiện ra ở điểm cực viễn.



Vì thủy tinh thể phồng lên quá mức nên khi không điều tiết thì tiêu điểm của mắt cận thị ở trước võng mạc.

Lúc đó, ta có hệ thức :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \text{ với } d = \infty \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{d'}$$

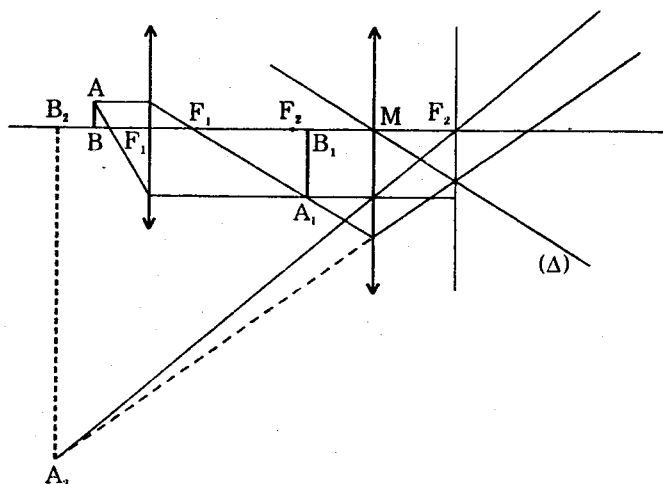
e) Mắt viễn thị

- Mắt viễn thị : (TTT dẹt xuống quá mức) là mắt khi không điều tiết có tiêu điểm ở sau võng mạc, nên khi nhìn vật ở vô cực mắt phải điều tiết.
- Điểm cực cận của mắt viễn thị ở xa hơn bình thường (khoảng 50cm chẳng hạn).
- Trong thực tế ta chữa viễn thị theo yêu cầu là mắt phải mang kính hội tụ sao cho có thể nhìn rõ được vật ở gần mắt bình thường (cách mắt khoảng 25cm).

III. KÍNH HIỂN VI

Gồm thị kính và vật kính :

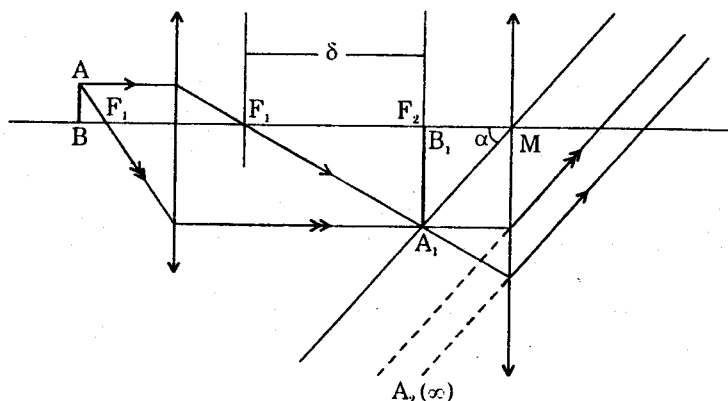
- Vật kính là TKHT có tiêu cự nhỏ để tạo ra ảnh thật rất lớn so với vật.
- Thị kính là TKHT có tác dụng như kính lúp để quan sát ảnh thật do vật kính tạo ra.



- Độ bội giác :

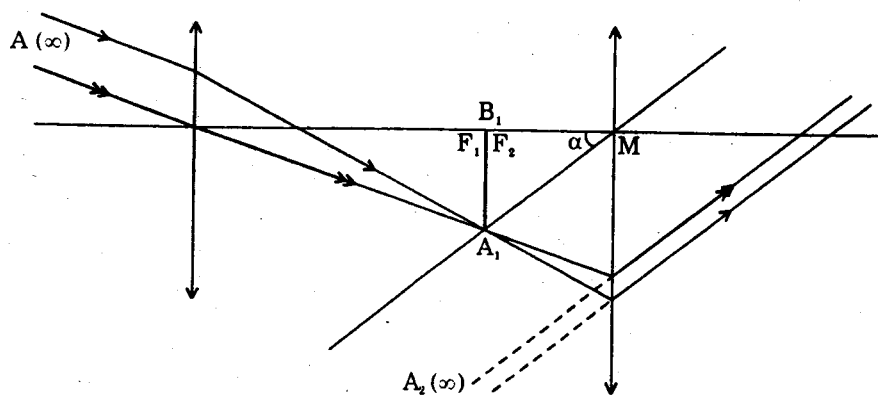
Khi A_2B_2 ở vô cực thì A_1B_1 ở đúng tiêu điểm F_2 của thị kính. Lúc đó gọi khoảng cách F_1F_2 là độ dài quang học của kính hiển vi (kí hiệu là δ). Mắt ở sau và sát kính hiển vi nhìn thấy A_2B_2 dưới góc trông α mà $\text{tg} \alpha = \frac{A_1B_1}{f_2}$. Ta chứng minh được độ bội giác của kính hiển vi là (ngắm chừng ở vô cực).

$$G = \frac{\text{tg} \alpha}{\text{tg} \alpha_0} = \frac{A_1B_1}{f_2} \times \frac{D}{AB} = \frac{\delta D}{f_1 f_2}$$



IV. KÍNH THIÊN VĂN

- Gồm TKHT có tiêu cự dài là vật kính, thị kính là TKHT có tác dụng như kính lúp để quan sát ảnh do vật kính tạo nên.
- Độ bội giác : vật ở vô cực cho ảnh hiện ra ở tiêu diện của vật kính, điều chỉnh kính để tiêu điểm vật của thị kính trùng với tiêu điểm ảnh của vật kính thì ảnh cuối cùng của vật ở vô cực.



Ta chứng minh được rằng : $G = \frac{f_1}{f_2}$

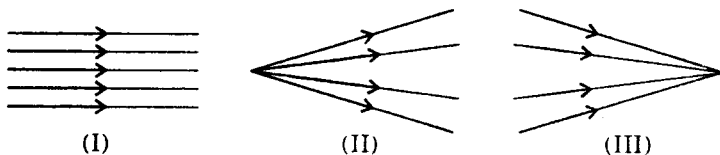
PHẦN II

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

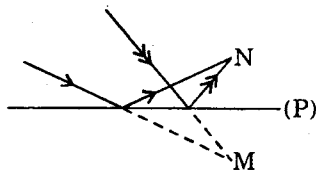
Chương I

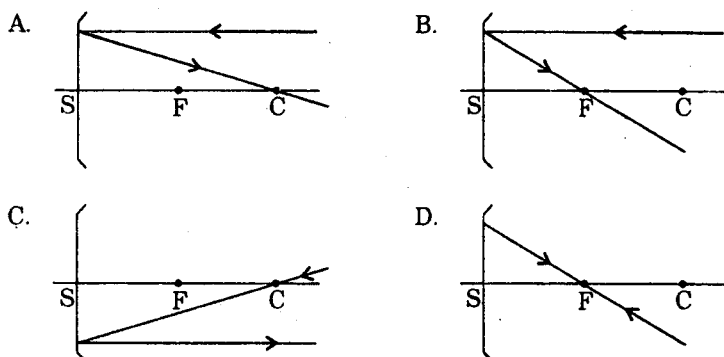
PHẢN XẠ ÁNH SÁNG - GƯƠNG PHẪNG GƯƠNG CẦU

1. Trong các mệnh đề sau đây, mệnh đề nào đúng :
- A. Hình (I) mô tả chùm tia sáng song song
 - B. Hình (II) mô tả chùm tia sáng hội tụ
 - C. Hình (III) mô tả chùm tia sáng phân kì
 - D. Trong một môi trường trong suốt, ánh sáng truyền theo đường thẳng

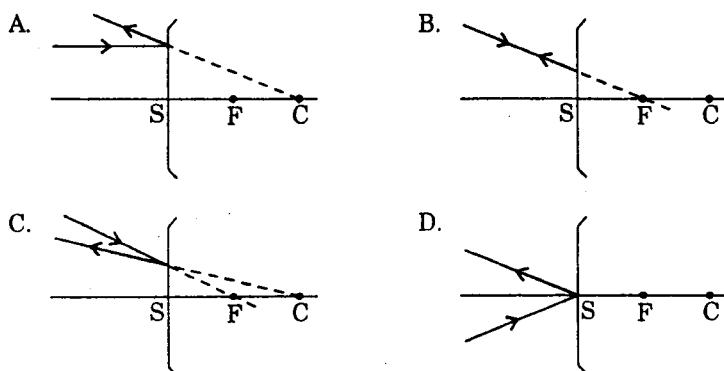


2. Nói về gương phẳng, mệnh đề nào sau đây đúng :
- A. Khi tia tới không đổi phương mà gương quay góc α thì tia phản xạ quay góc α
 - B. Khi tia tới không đổi phương mà gương quay góc 2α thì tia phản xạ quay góc α
 - C. Khi tia tới không đổi phương mà gương quay góc α thì tia phản xạ quay góc 2α
 - D. Ảnh của một vật qua gương phẳng là ảnh thật.
3. Nhận xét về vật và ảnh ở hình vẽ sau, M đối xứng với N qua gương phẳng (P). Trong các mệnh đề sau đây, mệnh đề nào đúng :
- A. N là vật, M là ảnh
 - B. N là vật thật, M là ảnh ảo
 - C. M là vật thật, N là ảnh ảo
 - D. M là vật ảo, N là ảnh thật.
4. Ta gọi S, F và C lần lượt là đỉnh, tiêu điểm và tâm của gương cầu lõm. Trong các hình vẽ sau, tìm hình vẽ đúng.





5. Các hình vẽ sau nói về sự truyền ánh sáng qua gương cầu lõm. Tìm hình vẽ đúng (C là tâm của gương, F là tiêu điểm ảo, S là đỉnh).



6. Khi áp dụng công thức gương cầu, mệnh đề nào sau đây đúng :

A. Với gương cầu lõm, vật thật ($d > 0$), ảnh thật ($d' > 0$) : $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

B. Với gương lõm, vật thật ($d > 0$), ảnh ảo ($d' < 0$) : $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{d'}$

C. Với gương lõm, vật ảo ($d < 0$), ảnh thật ($d' > 0$) : $\frac{1}{f} = -\frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

D. Với gương lõm, ($f < 0$), vật thật ($d > 0$), ảnh ảo ($d' < 0$) : $-\frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{d'}$

7. Cho hình vẽ, (Δ) là trục chính của gương cầu.

Mệnh đề nào sau đây đúng :

M•

A. M là vật thật, N là ảnh thật, gương là gương lõm.

•N

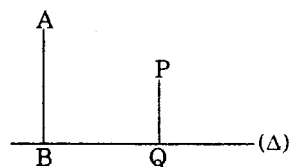
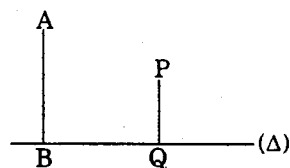
B. M là vật thật, N là ảnh ảo, gương là gương lõm

C. M là vật thật, N là ảnh ảo, gương là gương lõm

D. A, B, C đều đúng.

_____ (Δ)

8. Cho hình vẽ : (Δ) là trục chính của gương cầu. Trong các mệnh đề sau, tìm mệnh đề đúng :
- A. M là vật thật, N là ảnh thật, gương là gương cầu lõm
- B. M là vật thật, N là ảnh ảo, gương là gương cầu lồi
- C. N là vật thật, M là ảnh thật, gương cầu lõm _____ (Δ)
- D. A, C đúng.
9. Nói về sự tạo ảnh qua gương cầu lõm, mệnh đề nào sau đây đúng (f là tiêu cự của gương, d là khoảng cách từ vật đến gương).
- A. Khi $f < d < 2f$, ta có ảnh thật ngược chiều với vật và bé hơn vật.
- B. Khi $d > 2f$, ta có ảnh thật ngược chiều với vật và lớn hơn vật.
- C. Vật ảo luôn luôn cho ảnh thật
- D. A, B, C đều đúng.
10. Nói về sự tạo ảnh qua gương cầu lồi, trong các mệnh đề sau, tìm mệnh đề đúng :
- A. Vật thật luôn luôn cho ảnh ảo
- B. Vật ảo luôn luôn cho ảnh thật
- C. Vật ảo ở trong tiêu điểm cho ảnh thật bé hơn vật
- D. A, B đều đúng.
11. Vật AB qua gương cầu cho ảnh A'B'. Trong các mệnh đề sau, tìm mệnh đề sai :
- A. Vật AB ở trong tiêu điểm gương cầu lõm cho ảnh ảo cùng chiều với vật và bé hơn vật
- B. Vật AB qua gương lồi cho ảnh ảo A'B' cùng chiều với AB và lớn hơn AB
- C. Qua gương lõm, AB ở tiêu điểm cho ảnh A'B' trùng với vật
- D. A, B, C đều sai.
12. Ở hình vẽ, AB và PQ đều có thể là ảnh hoặc vật qua gương cầu lõm, (Δ) là trục chính.
- Mệnh đề nào sau đây đúng :
- A. Nếu AB là vật thật thì PQ là ảnh ảo
- B. Nếu AB là vật ảo thì PQ là ảnh thật
- C. Nếu PQ là vật thật, thì AB là ảnh ảo
- D. B, C đều đúng.
13. Ở hình vẽ, giữa AB và PQ có mối quan hệ ảnh – vật qua gương cầu lồi, (Δ) là trục chính của gương.
- Mệnh đề nào sau đây đúng :

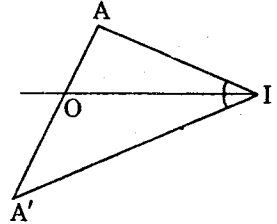


- A. Nếu AB là vật thật thì PQ luôn luôn là ảnh ảo.
- B. Nếu PQ là vật ảo thì AB luôn luôn là ảnh thật
- C. Nếu PQ là vật ảo thì AB luôn luôn là ảnh ảo
- D. A, B, C đều đúng

14. Ở hình vẽ, A' là ảnh của A qua gương cầu, I là một điểm ở mặt gương. Phân giác của góc $\widehat{AIA'}$ cắt AA' tại O .

Mệnh đề nào sau đây đúng :

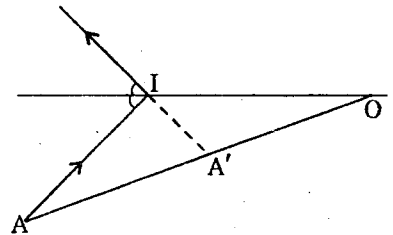
- A. O là tâm của gương cầu
- B. Ảnh A' và vật A ở hai phía của trục OI nên là ảnh thật, do đó gương là gương cầu lõm
- C. IO là trục chính của gương
- D. A, B đều đúng.



15. Ở hình vẽ sau, cho I là một điểm thuộc gương A là vật, A' là ảnh của nó qua một gương cầu. Phân giác ngoài của $\widehat{AIA'}$ cắt AA' ở O .

Mệnh đề nào sau đây sai :

- A. O là tâm của gương
- B. Ảnh A' và vật A ở cùng phía đối với trục OI nên A' là ảo
- C. Từ hình vẽ, thấy A' ở gần trục OI hơn A nên gương là gương cầu lồi.
- D. Trục chính của gương là OI .



16. Về sự di chuyển của ảnh và vật qua gương cầu, trong các mệnh đề sau, tìm mệnh đề sai :

- A. Qua gương cầu thì ... và ảnh di chuyển cùng chiều
- B. Vật di chuyển đến sát mặt gương thì ảnh ra xa vô cực
- C. Khi vật di chuyển đến tâm của gương cầu lõm thì ảnh có độ cao bằng vật và trùng khít với vật
- D. A, B, C đều sai.

★ Một người cao 1,6m đứng ở gần một cột đèn thấy bóng của mình dài 0,5m. Người này đi xa cột đèn thêm 3m nữa, thấy bóng của mình dài 1,25m. Trả lời các câu hỏi sau : 17, 18.

17. Vị trí thứ nhất và thứ hai của người cách cột đèn những giá trị nào sau đây :

- A. 3m và 6m B. 3m và 1m C. 2m và 1m D. 2m và 5m.

18. Chiều cao của cột đèn nhận giá trị nào sau đây :

- A. 8m B. 6m C. 12m D. 10m.

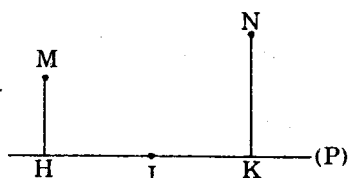
19. Cho gương phẳng (P) và 2 điểm M, N ở trước gương. Cần vẽ tia sáng từ M đến gương ở I rồi phản xạ qua N. Cách làm nào sau đây đúng khi xác định điểm tới I.

A. Hạ $MH \perp (P)$, $NK \perp (P)$, tìm trung điểm I của HK, I là điểm tới

B. Gọi M' là điểm tới đối xứng của M qua gương, giao điểm của M'N với gương (P) là điểm tới I cần tìm.

C. Gọi N' là điểm đối xứng của N thì N'M cắt gương ở điểm tới I

D. B, C đúng.



- ★ Một người cao 1,7m, đứng trước một gương phẳng (P) treo ở phương thẳng đứng. Mắt M của người cách đỉnh đầu 10cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 20, 21.

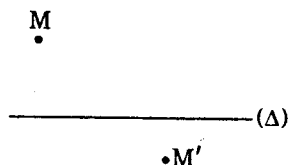
20. Gương cầu có chiều cao nhỏ nhất là bao nhiêu để người nhìn thấy ảnh của mình từ chân đến đầu :

A. 1,7m B. 1,2m C. 1,5m D. Một kết quả khác.

21. Khoảng cách từ gương tới mặt đất nhận giá trị nào sau đây :

A. 0 B. 1m C. 0,85m D. 0,80m

- ★ Ở hình vẽ, có (Δ) là trục chính của gương cầu, M là điểm sáng, M' là ảnh của M và ở gần gương hơn M.



Trả lời các câu hỏi sau : 22, 23.

22. Để xác định tâm và đỉnh của gương, mệnh đề nào sau đây đúng :

A. MM' cắt (Δ) ở đỉnh của gương S.

B. Gọi N là điểm đối xứng của M qua (Δ), NM' cắt (Δ) tại tâm của gương C.

C. Trung điểm của CS là tiêu điểm của gương

D. A, B, C đều đúng.

23. Về bản chất của ảnh và gương. Trong các mệnh đề sau, tìm mệnh đề đúng :

A. M' là ảnh thật.

B. Gương là gương cầu lõm.

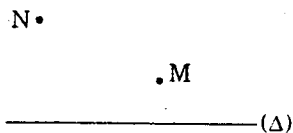
C. M' là ảnh ảo.

D. A, B đúng.

24. Ở hình vẽ, M là vật, (Δ) là trục chính của gương cầu lõm, N là ảnh của M qua gương lõm. M ở gần trục chính hơn N.

Mệnh đề nào sau đây đúng :

A. M là vật thật, N là ảnh thật.



- B. M là vật thật, N là ảnh ảo.
 C. M là vật ảo, N là ảnh thật.
 D. A, B đều đúng.

5. Ở hình vẽ, có M là vật, (Δ) là trục chính của gương cầu lõm, N là ảnh của M qua gương và ở xa (Δ) hơn M. N•

Những mệnh đề nào sau đây đúng :

•M

- A. M là vật thật, N là ảnh ảo. _____ (Δ)
 B. M là vật ảo, N là ảnh thật khi M ở ngoài tiêu điểm.
 C. M là vật ảo, N là ảnh thật khi M ở trong tiêu điểm.
 D. A, B, C đều đúng.

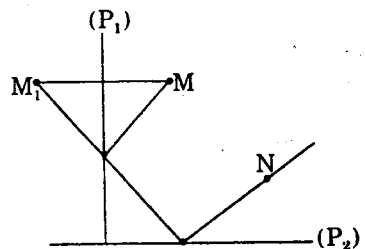
16. Một gương cầu lõm có trục chính là (Δ), M là vật qua gương cho ảnh là N.

Mệnh đề nào sau đây sai :

M•

- A. M là vật thật, N là ảnh ảo. _____ (Δ)
 B. M là vật thật, N là ảnh thật.
 C. M là vật ảo, N là ảnh ảo khi M trong tiêu điểm.
 D. A, B, C đều sai. •N

27. Có 2 gương phẳng (P_1) và (P_2) vuông góc với nhau, M và N là 2 điểm cùng ở phía trước 2 mặt phản xạ của 2 gương. Cần vẽ một tia sáng từ M đến P_1 , sau khi phản xạ ở 2 gương cho tia sáng qua N.



Mệnh đề nào sau đây sai :

- A. Vẽ M_1 đối xứng với M qua (P_1).
 B. Từ M vẽ tia tới bất kì MH tới (P_1) cho tia phản xạ qua M, và cắt P_2 ở K.
 C. Tia HK là tia tới của (P_2) cho tia phản xạ là KN.
 D. A, B, C đều đúng.

★ Một vật nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm cho một ảnh cao bằng 0,5 lần vật và cách vật là 60cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 28, 29, 30.

28. Các hệ thức giữa d và d' nào sau đây đúng :

- A. $d + d' = 60$. B. $d' = \frac{d}{2}$. C. $d' = -\frac{d}{2}$. D. A, B đều đúng.

29. Vật AB và ảnh A'B' cách gương bao nhiêu :

- A. Vật cách gương 40cm, ảnh cách gương (-20cm).

- B. Vật cách gương 20cm, ảnh cách gương 40cm.
C. Vật cách gương 60cm, ảnh cách gương 30cm.
D. Vật cách gương 40cm, ảnh cách gương 20cm.
30. Tiêu cự của gương có giá trị nào sau đây :
- A. $f = -20$ (cm) B. $f = 20$ (cm)
C. $f = 40$ (cm) D. $f = -40$ (cm).
- ★ Một gương cầu lõm có bán kính cong là 60cm. Đặt vật nhỏ AB trước gương ta thu được ảnh A'B' của AB.
Trả lời các câu hỏi sau : 31, 32, 33.
31. Xác định vị trí của vật và ảnh để ta có ảnh thật A'B' cao bằng 3 lần vật.
- A. $d = 40$ cm, $d' = 120$ cm B. $d = 30$ cm, $d' = 90$ cm
C. $d = 25$ cm, $d' = 100$ cm D. $d = 30$ cm, $d' = 120$ cm.
32. Xác định vị trí của vật và ảnh để ta có ảnh ảo A'B' cao bằng 3 lần vật.
- A. $d = 20$ cm, $d' = -60$ cm B. $d = 20$ cm, $d' = 600$ cm
C. $d = 30$ cm, $d' = -90$ cm D. $d = 30$ cm, $d' = 90$ cm.
33. Xác định vị trí của vật và ảnh để ta có ảnh A'B' cao bằng AB.
- A. $d = f = 30$ cm B. $d = 2f = 60$ cm
C. $d = 45$ cm D. $d = 25$ cm.
- ★ Một vật AB ở sau gương cầu lõm (vật ảo), cho ảnh A'B'. Khoảng cách giữa vật và ảnh là 60cm.
Trả lời các câu hỏi sau : 34, 35, 36, 37.
34. Về các đặc điểm của ảnh A'B', mệnh đề nào sau đây sai :
- A. A'B' là ảnh thật, $A'B' > AB$. B. A'B' là ảnh thật, $A'B' < AB$.
C. A'B' là ảnh ảo, $A'B' > AB$. D. A'B' là ảnh ảo, $A'B' < AB$.
35. Khi A'B' là ảnh ảo. $A'B' = \frac{AB}{2}$, hệ thức giữa d và d' nào sau đây đúng :
- A. $d - d' = 60$ B. $d = \frac{d'}{2}$ C. $d = 2d'$ D. $d + d' = 60$.
36. Ảnh A'B' là ảnh ảo và có độ cao bằng nửa AB, ảnh và vật cách gương các số đo bao nhiêu.
- A. Ảnh cách gương 120cm, vật cách gương 60cm.
B. Ảnh cách gương 60cm, vật cách gương 120cm.
C. Ảnh cách gương 40cm, vật cách gương 100cm.
D. Ảnh cách gương 30cm, vật cách gương 90cm.

37. Tiêu cự của gương có giá trị nào sau đây khi ảnh cách gương 60cm và vật cách gương 120cm :
- A. $f = -40\text{cm}$ B. $f = 40\text{cm}$ C. $f = -30\text{cm}$ D. $f = 30\text{cm}$.
- ★ Một gương cầu lõm tiêu cự $f = 20\text{cm}$. Vật AB ở trước gương vuông góc với trục chính cho ảnh A'B' cách AB là 42cm.
- Trả lời các câu hỏi sau : 38, 39, 40.
38. Hệ thức liên hệ giữa d và d' nào sau đây sai :
- A. $d - d' = 42$ B. $d' - d = 42$
 C. $d + d' = 42$ D. $d + |d'| = 42$.
39. Xác định vị trí của vật và ảnh khi ảnh A'B' là ảnh ảo.
- A. Vật cách gương 72cm, ảnh cách gương 28cm.
 B. Vật cách gương 12cm, ảnh cách gương 30cm.
 C. Vật cách gương 24cm, ảnh cách gương 66cm.
 D. Vật cách gương 20cm, ảnh cách gương 62cm.
40. Khi ảnh A'B' là ảnh thật, vị trí của vật và của ảnh nhận giá trị nào sau đây :
- A. $d = 70\text{cm}$, $d' = 28\text{cm}$. B. $d = 28\text{cm}$, $d' = 70\text{cm}$.
 C. $d = 20\text{cm}$, $d' = 62\text{cm}$.
 D. $d = 28\text{cm}$, $d' = 70\text{cm}$, hoặc $d = 70\text{cm}$, $d' = 28\text{cm}$.
41. Về chiều di chuyển của vật và ảnh qua gương cầu lõm, mệnh đề nào sau đây đúng :
- A. Vật thật, ảnh ảo di chuyển cùng chiều nhau.
 B. Vật thật, ảnh thật di chuyển ngược chiều nhau.
 C. Vật thật, ảnh thật (hoặc ảo) luôn luôn di chuyển ngược chiều với vật.
 D. B, C đều đúng.
42. Về sự di chuyển của vật và ảnh qua gương cầu, mệnh đề nào sau đây đúng :
- A. Qua gương lõm, vật và ảnh di chuyển ngược chiều nhau.
 B. Qua gương lồi, vật và ảnh di chuyển cùng chiều nhau.
 C. Qua gương cầu, vật và ảnh di chuyển ngược chiều nhau.
 D. A, C đều đúng.
- ★ Vật AB đặt trước gương cầu lõm có tiêu cự $f = 24\text{cm}$ cho ảnh A'B' = 3AB.
- Trả lời các câu hỏi sau : 43, 44.
43. Vị trí và bản chất của ảnh thỏa mãn mệnh đề nào sau đây :
- A. A'B' có thể là ảnh thật hoặc là ảnh ảo.

- B. A'B' cách gương là 96cm.
 C. A'B' cách gương là 48cm.
 D. A, B, C đều đúng.
44. Khoảng cách giữa vật và ảnh nhận giá trị nào sau đây :
 A. Khi A'B' là ảnh thật thì khoảng cách giữa vật và ảnh là 128cm.
 B. Khi A'B' là ảnh ảo thì ảnh cách vật là 32cm.
 C. Ảnh A'B' (thật hoặc ảo) cách vật là 64cm
 D. A, B đều đúng.
- ★ Một vật AB đặt trước một gương cầu và vuông góc với trục chính của gương cho ảnh $A'B' = \frac{1}{3}AB$. Tiêu cự của gương là 30cm.
- Trả lời các câu hỏi sau : 45, 46, 47.
45. Bản chất của ảnh A'B' và của gương thỏa mãn mệnh đề nào sau đây :
 A. Gương có thể là gương lõm hoặc gương lồi.
 B. Với gương lồi ảnh A'B' luôn luôn là ảnh ảo.
 C. Với gương lõm ảnh A'B' có thể là ảnh ảo, có thể là ảnh thật.
 D. A, B đều đúng.
46. Khoảng cách giữa vật và ảnh thỏa mãn giá trị nào sau đây khi dụng cụ tạo ảnh là gương cầu lồi.
 A. 40cm. B. 80cm. C. 60cm. D. 120cm.
47. Khi dụng cụ tạo ảnh là gương cầu lõm, khoảng cách giữa vật và ảnh có giá trị nào sau đây.
 A. 80cm. B. 160cm. C. 120cm. D. 40cm.
- ★ Vật AB đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lồi ở trước gương cho ảnh $A'B' = \frac{AB}{2}$. Khoảng cách giữa vật và ảnh là 75cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 48, 49.

48. Khoảng cách giữa vật và ảnh đến gương nhận các giá trị nào sau đây :
 A. Vật cách gương là 25cm, ảnh cách gương là 50cm.
 B. Vật cách gương là 50cm, ảnh cách gương là -25cm.
 C. Vật cách gương là 100cm, ảnh cách gương là 50cm.
 D. Vật cách gương là 50cm, ảnh cách gương là 25cm.
49. Tiêu cự của gương nhận giá trị nào sau đây.
 A. $f = 50\text{cm}$. B. $f = -50\text{cm}$. C. $f = 25\text{cm}$. D. $f = -25\text{cm}$.

- ★ Đặt vật AB vuông góc với trục chính một gương cầu lõm cho ảnh $A'B' = 2AB$. Khoảng cách giữa ảnh và vật là 36cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 50, 51, 52.

50. Khoảng cách giữa vật và ảnh thật đến gương nhận các giá trị nào sau đây :

- A. Vật cách gương là 36cm, ảnh cách gương là 72cm.
 B. Vật cách gương là 72cm, ảnh cách gương là 36cm.
 C. Vật cách gương là 48cm, ảnh cách gương là 84cm.
 D. A, B đều đúng.

51. Khoảng cách giữa vật và ảnh ảo đến gương nhận giá trị nào sau đây :

- A. Vật cách gương là 24cm, ảnh cách gương là 12cm.
 B. Vật cách gương là 12cm, ảnh cách gương là 24cm.
 C. Vật cách gương là 12cm, ảnh cách gương là 24cm.
 D. Vật cách gương là 12cm, ảnh cách gương là 48cm.

52. Tiêu cự của gương nhận giá trị nào sau đây :

- A. $f = 24\text{cm}$. B. $f = 36\text{cm}$. C. $f = 20\text{cm}$. D. $f = 30\text{cm}$.

- ★ Một gương cầu lõm có tiêu cự là f . Đặt vật AB cách gương đoạn d_1 , ta thu được ảnh thật $A_1B_1 = 3AB$. Di chuyển vật lại gần gương thêm 2,5cm, ta thu được ảnh thật $A_2B_2 = 4AB$.

Trả lời các câu hỏi sau : 53, 54.

53. Hệ thức liên hệ giữa tiêu cự của gương f với khoảng cách từ vật đến gương d_1 thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

- A. $d_1 = \frac{4}{3}$ và $d_1 = \frac{4f + 10}{5}$. B. $d_1 = \frac{4}{3}f$ và $d_1 = \frac{5f + 10}{4}$.
 C. $d_1 = \frac{3f}{4}$ và $d_1 = \frac{4f + 10}{5}$. D. $d_1 = \frac{3f}{4}$ và $d_1 = \frac{5f + 10}{4}$.

54. Tiêu cự của gương nhận giá trị nào sau đây :

- A. $f = 30\text{cm}$. B. $f = 40\text{cm}$. C. $f = 20\text{cm}$. D. $f = 50\text{cm}$.

- ★ Một gương cầu lõm có tiêu cự là f , đặt vật AB trước gương một đoạn là d ta thu được ảnh thật $A_1B_1 = 2AB$. Di chuyển vật ra xa gương thêm 12cm ta thu được ảnh thật $A_2B_2 = AB$.

Trả lời các câu hỏi sau : 55, 56.

55. Hệ thức liên hệ giữa tiêu cự f của gương với khoảng cách từ vật AB đến gương d thỏa mãn những mệnh đề nào sau đây :

- A. $d = \frac{3f}{2}$. B. $d = 2(f - 6)$. C. $d = (f - 6)$. D. A, B đều đúng.

56. Tiêu cự của gương nhận giá trị nào sau đây :

- A. $f = 30\text{cm}$. B. $f = 24\text{cm}$. C. $f = 36\text{cm}$. D. $f = 18\text{cm}$.

★ Một người đứng trước một gương cầu lõm thấy ảnh của mình chỉ bằng $\frac{1}{5}$ chiều cao của mình. Nếu lại gần gương thêm 30cm thì ảnh chỉ cao bằng $\frac{1}{4}$ chiều cao của người.

Trả lời các câu hỏi sau : 57, 58, 59.

57. Vị trí của người liên hệ với tiêu cự của gương theo những hệ thức nào sau đây khi người ở vị trí thứ nhất.

- A. $d_1 = 3f$. B. $d_1 = -4f$. C. $d_1 = 5f$. D. $d_1 = -\frac{5}{2}f$.

58. Khoảng cách từ người đến gương ở vị trí thứ hai liên hệ với tiêu cự của gương theo hệ thức nào sau đây :

- A. $d_2 = 3f$. B. $d_2 = -3f$. C. $d_2 = 3,5f$. D. $d_2 = 4f$.

59. Tiêu cự của gương nhận giá trị nào sau đây :

- A. $f = 30\text{cm}$. B. $f = 24\text{cm}$. C. $f = -30\text{cm}$. D. $f = 36\text{cm}$.

★ Một vật AB đặt trước một gương cầu lõm có tiêu cự là f . Khi vật cách gương là d_1 , ta có ảnh thật $A_1B_1 = 3AB$. Di chuyển AB lại gần gương thêm 16cm, ta có ảnh ảo $A_2B_2 = 3AB$.

Trả lời các câu hỏi sau : 60, 61, 62.

60. Liên hệ giữa d_1 và f thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

- A. $d_1 = \frac{3f}{4}$. B. $d_1 = 3f$. C. $d_1 = \frac{4f}{3}$. D. $d_1 = \frac{3f}{2}$.

61. Đại lượng d_1 , khi AB ở vị trí thứ hai liên hệ với tiêu cự f của gương theo hệ thức nào sau đây :

- A. $d_1 = \frac{2f + 32}{3}$. B. $d_1 = \frac{3f + 32}{3}$.
C. $d_1 = \frac{3f + 48}{3}$. D. $d_1 = \frac{2f + 48}{3}$.

62. Tiêu cự của gương nhận giá trị nào sau đây :

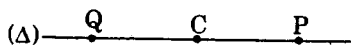
- A. $f = 20\text{cm}$. B. $f = 30\text{cm}$. C. $f = 36\text{cm}$. D. $f = 24\text{cm}$.

★ Một điểm sáng M ở trục chính của một gương cầu lõm có bán kính cong là 48cm. Đường kính của vành gương là 6cm, M cách gương là 36cm. Màn (E) vuông góc với trục chính của gương.

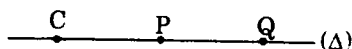
Trả lời các câu hỏi sau : 63, 64, 65.

63. Muốn thu được trên màn (E) một vết sáng có đường kính bằng đường kính của vành gương, thì phải đặt màn cách gương bao nhiêu ?
- A. Màn (E) cách gương là 72cm. B. Màn (E) cách gương là 144cm.
C. Màn (E) cách gương là 48cm. D. Màn (E) cách gương là 36cm.
64. Phải đặt màn (E) cách M bao nhiêu để trên màn (E) có một điểm sáng chói.
- A. (E) cách M là 72cm. B. (E) cách M là 36cm.
C. (E) trùng với M. D. (E) cách M là 108cm.
65. Có thể đặt màn (E) cách gương bao nhiêu để thu được vết sáng trên (E) có đường kính bằng nửa đường kính vành gương.
- A. Màn (E) cách gương 36cm và 72cm.
B. Màn (E) cách gương 72cm và 108cm.
C. Màn (E) cách gương 36cm và 72cm.
D. Màn (E) cách gương 36cm và 108cm.
- ★ Một gương cầu lõm có tiêu cự $f = 30\text{cm}$, đường kính vành gương là 6cm. Một điểm sáng A nằm trên trục chính của gương. Màn (M) vuông góc với trục chính của gương để hứng chùm tia phản xạ.
- Trả lời các câu hỏi sau : 66, 67.
66. Xác định vị trí của A để trên màn (M) có một vết sáng hình tròn bán kính 3cm, không phụ thuộc vào vị trí của (M).
- A. Điểm sáng A cách gương là 40cm.
B. Điểm sáng A cách gương là 60cm.
C. Điểm sáng A cách gương là 30cm.
D. Điểm sáng A cách gương là 45cm.
67. Di chuyển để màn cách gương 120cm thì vết sáng trên màn có đường kính 6cm. Xác định vị trí của A.
- A. Điểm sáng A cách gương là 30cm.
B. Điểm sáng A cách gương là 60cm.
C. Điểm sáng A cách gương là 40cm. D. A, B đều đúng.
- ★ Một gương cầu lõm có tiêu cự là $f = 30\text{cm}$. Màn (E) vuông góc với trục chính của gương để hứng chùm tia phản xạ. Điểm sáng A ở trục chính. Đường kính của vành gương là r .
- Trả lời các câu hỏi sau : 68, 69.
68. Có vị trí nào của A ở trong tiêu điểm mà vết sáng trên màn (E) có đường kính bằng $2r$.

- A. Điểm A cách gương 15cm. B. Điểm A cách gương 18cm.
C. Điểm A cách gương 12cm. D. Điểm A cách gương 10cm.
69. Có vị trí nào của A ở ngoài tiêu điểm mà vết sáng trên màn E có đường kính bằng $2r$.
A. Điểm A cách gương 25cm. B. Điểm A cách gương 35cm.
C. Điểm A cách gương 40cm. D. Điểm A cách gương 60cm.
- ★ Một vật AB đặt vuông góc với trục chính một gương cầu lõm cho ảnh là $A_1B_1 = 3AB$. Di chuyển vật 20cm, có ảnh $A_2B_2 = A_1B_1$.
Trả lời các câu hỏi sau : 70, 71, 72, 73.
70. Nói về bản chất của ảnh A_1B_1 và A_2B_2 , mệnh đề nào sau đây đúng.
A. A_1B_1 là ảnh thật, A_2B_2 là ảnh ảo.
B. A_1B_1 là ảnh ảo, A_2B_2 là ảnh ảo.
C. A_1B_1 là ảnh thật, A_2B_2 là ảnh thật.
D. A_1B_1 và A_2B_2 có bản chất khác nhau.
71. Khoảng cách từ vật đến gương (khi vật ở cho ảnh A_1B_1) liên hệ với tiêu cự của gương theo hệ thức nào sau đây :
A. $d_1 = \frac{3f}{4}$. B. $d_1 = \frac{4f}{3}$. C. $d_1 = \frac{2f}{3}$. D. B và C đúng.
72. Khi vật cho ảnh A_2B_2 , khoảng cách từ vật đến gương và tiêu cự của gương thỏa mãn hệ thức nào sau đây :
A. $d_2 = \frac{2f}{3}$. B. $d_2 = \frac{3f}{4}$. C. $d_2 = \frac{4f}{3}$. D. A và C đúng.
73. Tiêu cự của gương nhận giá trị nào sau đây :
A. $f = 30\text{cm}$. B. $f = 20\text{cm}$. C. $f = 40\text{cm}$. D. $f = 25\text{cm}$.
74. Cho biết (Δ) là trục chính của một gương cầu, C là tâm của gương. Nội dung của hình (Δ) — C — P — Q —
ứng với mệnh đề nào sau đây đúng.
A. Gương cầu lõm, P là vật, Q là ảnh ảo của P.
B. Gương cầu lõm, P là vật, Q là ảnh thật của P.
C. Gương cầu lõm, Q là vật, P là ảnh thật của Q.
D. Một khả năng khác.
75. Ở các hình sau, (Δ) là trục chính của gương cầu, C là tâm của gương. Những mệnh đề nào sau đây đúng.



(1)

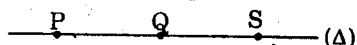


(2)

- A. Ở hình (1), P là vật, Q là ảnh thật của P qua gương lõm.
 B. Ở hình (1), Q là vật, P là ảnh thật của Q qua gương lõm.
 C. Ở hình (2), Q là vật, P là ảnh ảo của Q qua gương lồi hoặc P là vật ảo cho Q là ảnh thật.
 D. A, B, C đều đúng.

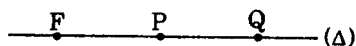
76. Cho biết (Δ) là trục chính của gương cầu, S là đỉnh của gương.

Mệnh đề nào sau đây đúng.



- A. Gương cầu lõm, P là vật, Q là ảnh ảo của P.
 B. Gương cầu lõm, P là vật, Q là ảnh thật của P.
 C. Gương cầu lồi, P là vật, Q là ảnh ảo của P.
 D. Gương cầu lõm, Q là vật, P là ảnh ảo của Q.
77. Cho biết (Δ) là trục chính của gương, F là tiêu điểm.

Mệnh đề nào sau đây đúng.



- A. Gương cầu lõm, P là vật, Q là ảnh ảo của P.
 B. Gương cầu lồi, P là vật, Q là ảnh ảo của P.
 C. Gương cầu lồi, Q là vật, P là ảnh ảo của Q.
 D. A, C đều đúng.
- ★ Một điểm sáng A ở trên trục chính của gương cầu lõm. Màn (E) cách gương là 96cm. Di chuyển A từ tiêu điểm xa gương thêm 24cm, ta thấy trên màn (E) có một vết sáng hình tròn có đường kính bằng đường kính của vành gương.

Trả lời các câu hỏi sau : 78, 79.

78. Xác định vị trí ảnh của A đối với gương.

- A. Ảnh A' của A cách gương 48cm.
 B. Ảnh A' cách gương 24cm.
 C. Ảnh A' cách gương 12cm.
 D. Ảnh A' cách gương 36cm.

79. Tiêu cự của gương nhận giá trị nào sau đây :

- A. $f = 12\text{cm}$.
 B. $f = 20\text{cm}$.
 C. $f = 48\text{cm}$.
 D. $f = 24\text{cm}$.

- ★ Một quang hệ gồm gương phẳng (P) đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm (G) tại H. Hai gương quay mặt phản xạ vào nhau. Điểm sáng A ở trên trục chính của gương ở bên trong 2 gương và cách gương phẳng 10cm, cách gương lõm 40cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 80, 81.

80. Gọi A₁ là ảnh của A qua gương phẳng (P)

Xác định bản chất của A₁ đối với gương cầu lõm và khoảng cách d giữa A₁ với gương cầu.

- A. A_1 là vật thật đối với gương cầu, $d = 10\text{cm}$.
 B. A_1 là vật ảo đối với gương cầu, $d = 60\text{cm}$.
 C. A_1 là vật ảo đối với gương cầu, $d = -60\text{cm}$.
 D. A_1 là vật thật đối với gương cầu, $d = 60\text{cm}$.
81. Sau khi phản xạ trên gương phẳng và gương lõm một lần ở mỗi gương, ta có ảnh A_2 trùng với A. Tiêu cự của gương lõm nhận giá trị nào sau đây :
- A. $f = 120\text{cm}$. B. $f = 24\text{cm}$. C. $f = 60\text{cm}$. D. $f = 40\text{cm}$.
- ★ Một quang hệ đồng trục gồm 2 gương cầu quay mặt phản xạ vào nhau. Tiêu cự của gương là $f_1 = 12\text{cm}$ và $f = -12\text{cm}$. Điểm sáng A ở bên trong 2 gương cách G_1 là 36cm và cách G_2 là 36cm . Gọi A_1 và A_2 là ảnh của A qua G_1 và G_2 .
- Trả lời các câu hỏi sau : 82, 83.
82. Bản chất của A_1 và A_2 thỏa mãn mệnh đề nào sau đây :
- A. A_1 là ảnh thật, A_2 là ảnh thật. B. A_1 là ảnh ảo, A_2 là ảnh ảo.
 C. A_1 và A_2 có bản chất khác nhau. D. A_1 và A_2 có cùng bản chất
83. Tính khoảng cách giữa A_1 và A_2 .
- A. $A_1A_2 = 81\text{cm}$. B. $A_1A_2 = 63\text{cm}$.
 C. $A_1A_2 = 60\text{cm}$. D. $A_1A_2 = 84\text{cm}$.

HƯỚNG DẪN

1. Đáp án (A)

Chùm sáng ở hình (II) là phân kì, hình (III) là chùm sáng hội tụ – Mệnh đề B, C sai.

Trong một môi trường trong suốt, đồng tính, ánh sáng truyền theo đường thẳng – (D) sai.

2. Đáp án (C)

3. Đáp án (D)

Các tia tới gặp nhau ở M thì M là vật, vì M ở sau gương nên là vật ảo, còn N là ảnh thật.

4. Đáp án (B)

Tia tới song song với trục chính thì tia phản xạ qua tiêu điểm chính.

5. Đáp án (D)

Tia sáng đến đỉnh thì tia phản xạ đối xứng với tia tới của trục chính.

6. Đáp án (A)

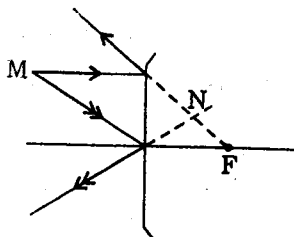
Với quy ước về dấu của f , d , d' như đề bài, thì công thức :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

đúng cho mọi trường hợp.

7. Đáp án (B)

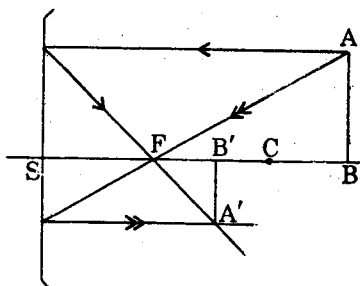
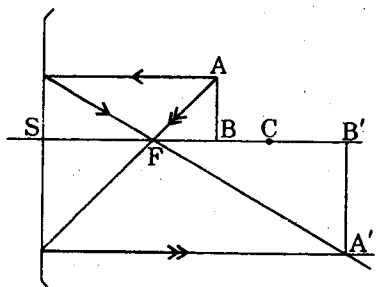
Qua gương cầu lõm, ảnh ảo của vật là điểm M ở gần trục chính hơn M - Vẽ hình minh họa.



8. Đáp án (D)

Qua gương lõm, vật thật và ảnh thật tương ứng ở hai bên của trục chính.

9. Đáp án (C)



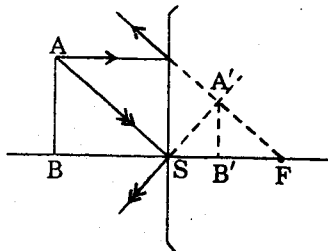
- Khi $f < d < 2f$ thì ảnh thật lớn hơn vật, (A) sai (xem hình).
- Khi $d > 2f$ thì ảnh thật bé hơn vật, (B) sai (xem hình).
- Vật ảo $d > 0$. Ta có :

$$d' = \frac{df}{d-f} \quad \begin{cases} \rightarrow d < 0, f > 0 \Rightarrow df < 0 \\ \rightarrow d - f = [d + (-f)] < 0 \end{cases} \Leftrightarrow d' > 0$$

Vậy vật ảo luôn luôn cho ảnh thật.

10. Đáp án (A)

Qua gương cầu lõm vật thật luôn luôn cho ảnh ảo cùng chiều với vật và bé hơn vật.



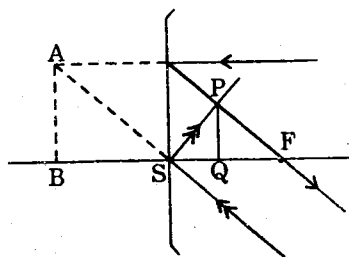
11. Đáp án (D)

- Vật AB ở trong tiêu điểm gương lõm cho ảnh ảo lớn hơn vật, (A) sai
- Qua gương lõm ảnh của AB là ảnh ảo $A'B' < AB$, (B) sai.
- AB ở tiêu điểm của gương lõm cho ảnh ở vô cực, (C) sai.

12. Đáp án (D)

AB là vật ảo, PQ là ảnh thật, (B) đúng.

PQ là vật thật ở trong tiêu điểm thì AB là ảnh ảo, (C) đúng.



13. Đáp án (A)

Qua gương cầu lõm vật thật cho ảnh ảo PQ, thì $AB > PQ$.

AB và PQ cùng chiều, (A) đúng.

14. Đáp án (D)

• Qua gương cầu thì vật A, ảnh A' và tâm O của gương thẳng hàng, (A) đúng.

• IO là một trục phụ của gương, (C) sai.

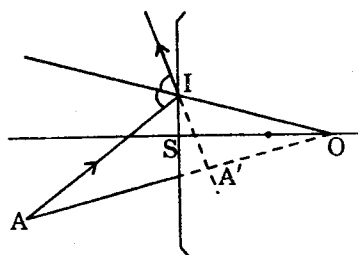
• A' là ảnh thật, (B) đúng

15. Đáp án (D)

Qua gương cầu A, A' và tâm O thẳng hàng (mệnh đề A đúng).

A' là ảnh ảo và A' thuộc phần ảo của tia phản xạ (B) đúng.

A' ở gần trục OI hơn A nên gương là gương lõm, (C) đúng. OI là một trục phụ, (D) sai.



16. Đáp án (D)

Qua gương cầu thì ảnh và vật di chuyển ngược chiều nhau, (A) sai.

Vật đến sát mặt gương thì ảnh trùng với vật, (B) sai

Vật ở tâm của gương lõm thì ảnh đối xứng với vật qua trục chính, (C) sai.

17. Đáp án (D)

Đặt $SH = l$.

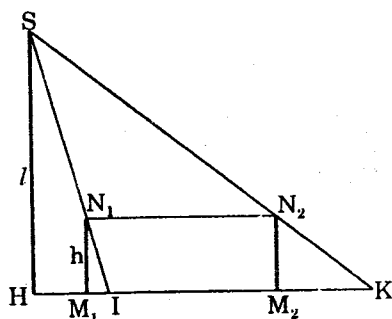
Người cao h và $HM = a$

Bóng của người lần lượt là :

$$M_1I = x_1 \quad \text{và} \quad KM_2 = x_2$$

Các tam giác đồng dạng ISH và IN_1M_1 cho :

$$\frac{h}{l} = \frac{x_1}{x_1 + a} \Leftrightarrow \frac{h}{l} = \frac{0,5}{0,5 + a} \quad (1)$$



Các tam giác KN_2M_2 và KSH cho : $\frac{h}{l} = \frac{x_2}{x_2 + 3 + a} = \frac{1,25}{4,25 + a}$ (2)

(1), (2) cho : $\frac{0,5}{0,5 + a} = \frac{1,25}{4,25 + a}$ cho $a = 2m$ và $HM_2 = 5m$.

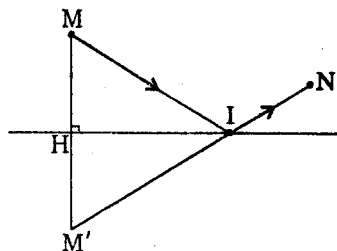
18. Đáp án (A)

Thế giá trị $a = 2m$ vào hệ thức $\frac{h}{l} = \frac{0,5}{0,5 + a}$, ta có :

$$l = \frac{(0,5 + a)h}{0,5} = \frac{(0,5 + 2)1,6}{0,5} = 8m.$$

19. Đáp án (D)

Vẽ M' đối xứng với M qua gương thì M' là ảnh ảo của M . Tia phản xạ từ M' qua N cắt gương ở điểm tới I , MI là tia tới, IN là tia phản xạ.

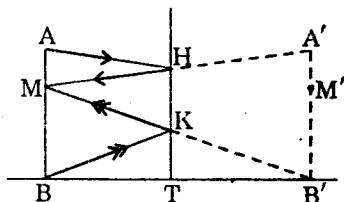


20. Đáp án (D)

Vẽ ảnh $A'B'$ đối xứng với AB qua gương. Mắt nhìn thấy A' và B' nên có những tia phản xạ từ A' và B' hướng về mắt, các tia phản xạ này cắt gương ở H và K thì AH và BK là các tia tới tương ứng. Vậy gương cần độ cao HK :

$$\frac{HK}{A'B'} = \frac{BI}{BB'} = \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow HK = \frac{A'B'}{2} = \frac{1,7}{2} = 0,85m$$

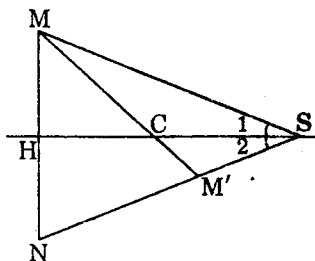


21. Đáp án (D)

Gương cần treo cách mặt đất đoạn $\frac{MB}{2} = \frac{1,6}{2} = 0,8m$.

22. Đáp án (C)

- Vật M , ảnh M' của M qua gương và tâm C thẳng hàng, (A) sai.
- N đối xứng với M qua gương, nên tam giác MSN cân, SH là đường cao và là phân giác, $\hat{S}_1 = \hat{S}_2$. Vậy MS đối xứng với NS qua gương nên S là đỉnh của gương, (B) sai.



23. Đáp án (D)

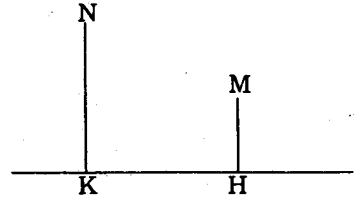
Ảnh và vật ở hai phía của trục chính nên vật thật cho ảnh thật, gương cho ảnh thật là gương cầu lõm.

24. Đáp án (B)

Hạ MH, NK, có thể coi MH là vật, còn NK là ảnh.

- $MH < NK$
- MH ở cùng phía của trục chính với NK

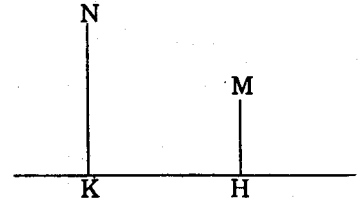
Với 2 đặc điểm trên thì ảnh là ảo.



25. Đáp án (C)

Hạ MH và NK. Coi như MH là vật và NK là ảnh, có $NK > MH$

- Vật thật MH cho ảnh ảo phải bé hơn vật. Mệnh đề (A) sai.
- Ảnh xác định theo: $d' = \frac{df}{d-f}$ (*)



Ta thấy:

$$+ d > 0, f > 0 \Leftrightarrow df > 0$$

+ Vật ảo ở ngoài tiêu điểm thì $|d| > |f|$, ta có thể viết:

$$d - f = d + (-f) \Leftrightarrow [d + (-f)] > 0$$

Từ (*) có $d' < 0$, ảnh là ảo

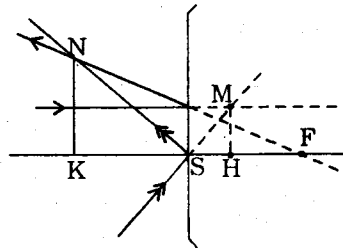
Mệnh đề (B) sai.

+ Nếu vật ảo ở trong tiêu điểm thì $|d| < |f|$, ta có:

$$d - f = [d + (-f)] \Leftrightarrow [d + (-f)] < 0$$

Từ (*) thấy $d' > 0$ ta có ảnh thật - Mệnh đề (C) đúng.

Ta vẽ hình minh họa.



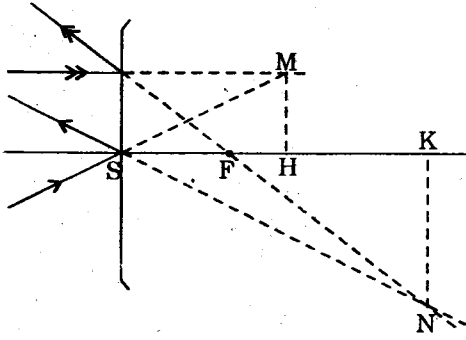
(vật ảo ở trong tiêu điểm cho ảnh thật)

26. Đáp án (D)

Vật thật qua gương lồi luôn luôn cho ảnh ảo, ảnh và vật ở cùng phía (Δ) - Mệnh đề (A) sai và mệnh đề (B) cũng sai

Vật ảo ở trong tiêu điểm cho ảnh thật - Mệnh đề (C) sai.

Các hình vẽ minh họa.



(vật ảo ở ngoài tiêu điểm cho ảnh ảo).

27. Đáp án (C)

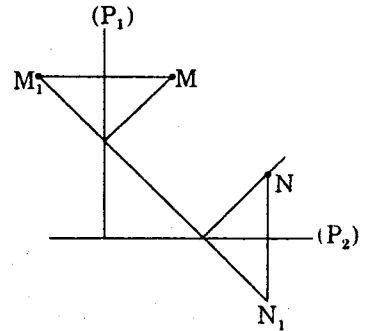
Vẽ M_1 đối xứng với M qua (P_1)

Vẽ N_1 đối xứng với N qua (P_2)

M_1N_1 cắt (P_1) ở H và cắt (P_2) ở K.

Tia sáng cần vẽ có quỹ đạo MH_1 , HK và KN .

Mệnh đề (C) sai.



28. Đáp án (C)

Vẽ hình của AB qua gương cầu lõm khi AB ở trước gương, ta có ảnh ảo là $A'B'$

Từ hình vẽ ta có : $B'S + SB = 60$

$$\Leftrightarrow d + |d'| = 60$$

$$\Leftrightarrow d - d' = 60 \quad (1)$$

Ta có :

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} k = \frac{1}{2} \\ k = -\frac{d'}{d} \end{array} \right. \quad (k > 0 \text{ vì ảnh ảo cùng chiều với vật})$$

$$\Leftrightarrow -\frac{d'}{d} = \frac{1}{2} \quad \Leftrightarrow d' = -\frac{d}{2} \quad (2)$$

Chỉ có mệnh đề (C) đúng.

29. Đáp án (D)

$$\text{Ta có } d + |d'| = 60 \Leftrightarrow d - d' = 60 \Leftrightarrow d' = d - 60 \quad (1)$$

$$k = -\left[\begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ -\frac{d'}{d} \end{array} \right] \rightarrow \frac{1}{2} = -\frac{d'}{d} \Leftrightarrow d' = -\frac{d}{2} \quad (2)$$

$$\text{Hệ (1) và (2) cho : } d - 60 = -\frac{d}{2} \Leftrightarrow 2d - 120 = -d \Leftrightarrow 3d = 120$$

cho $d = 40$ và $d' = -20 \Leftrightarrow$ ảnh $A'B'$ là ảo

Vật AB cách gương là 40cm và ảnh ảo $A'B'$ cách gương là 20cm .

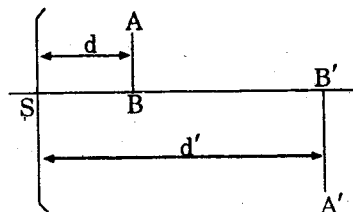
30. Đáp án (D)

$$\text{Ta tính được } d = 40 \text{ và } d' = -20 \Leftrightarrow f = \frac{dd'}{d+d'} = \frac{40 \times (-20)}{40-20} = -40\text{cm}.$$

31. Đáp án (A)

Ta vẽ hình mô tả hiện tượng. Qua gương lõm thì ảnh thật ngược chiều với vật, ảnh và vật ở cùng một phía của gương.

$$\text{Tiêu cự của gương : } f = \frac{R}{2} = 30\text{cm}$$



$$\frac{A'B'}{AB} = 3 \rightarrow \left[\begin{array}{l} k = -3 \\ k = -\frac{d'}{d} \end{array} \right] \rightarrow -3 = -\frac{d'}{d} \Leftrightarrow d' = 3d \quad (1)$$

$$\text{Theo công thức Descartes, có : } d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30d}{d-30} \quad (2)$$

$$\text{Hệ (1), (2) cho : } 3d = \frac{30d}{d-30} \Leftrightarrow d - 30 = 10$$

$$d = 40\text{cm}, \quad d' = 120\text{cm}.$$

32. Đáp án (A)

$$\text{Ảnh ảo } A'B' = 3AB \Leftrightarrow k = -\left[\frac{3}{\frac{d'}{d}} \right] \rightarrow d' = -3d$$

$$\begin{aligned} d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30d}{d-30} &\Leftrightarrow -3d = \frac{30d}{d-30} \Rightarrow -1 = \frac{10}{d-30} \\ &\Leftrightarrow -d + 30 = 10 \Rightarrow d = 20 \text{ và } d' = -60. \end{aligned}$$

33. Đáp án (B)

Ảnh $A'B' = AB$

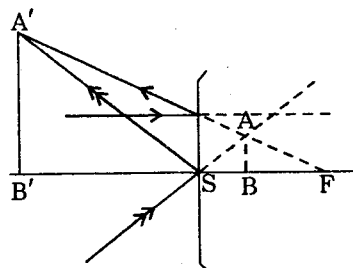
Khi ảnh và vật cùng độ cao, $A'B'$ là ảnh thật.

$$\text{Ta có } d = d' \Leftrightarrow d = \frac{df}{d-f} \Leftrightarrow d - f = f \Leftrightarrow d = 2f = 60\text{cm}.$$

34. Đáp án (B)

Vật ảo AB ở trong tiêu điểm của gương cho ảnh thật $A'B' > AB$

(B) sai.



35. Đáp án (C)

Vật ảo ($d < 0$), ảnh ảo ($d' < 0$)

$$A'B' = \frac{AB}{2} \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow -\frac{1}{2} \\ \rightarrow -\frac{d'}{d} \end{array} \right] \rightarrow -\frac{1}{2} = -\frac{d'}{d} \Leftrightarrow d = 2d'.$$

36. Đáp án (B)

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow -\frac{1}{2} \\ \rightarrow -\frac{d'}{d} \end{array} \right] \Leftrightarrow d' = \frac{d}{2}.$$

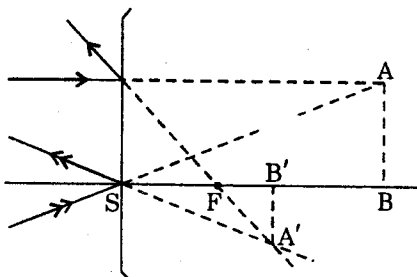
Vật ảo cách ảnh ảo 60cm, ta có :

$$|d| - |d'| = 60$$

$$\Leftrightarrow -d + d' = 60 \Leftrightarrow -d + \frac{d}{2} = 60$$

$$\Leftrightarrow -2d + d = 120$$

$$\Leftrightarrow d = -120 \quad \text{và} \quad d' = -60.$$



37. Đáp án (A)

$$d = -120, \quad d' = -60 \Leftrightarrow f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{(-120) \times (-60)}{-180} = \frac{-120}{3} = 40$$

38. Đáp án (C)

Khi A'B' là ảnh thật, ta có :

$$d' - d = 42$$

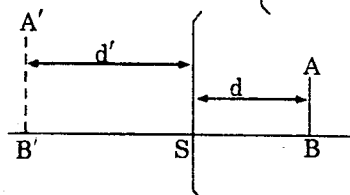
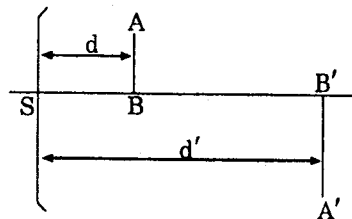
hoặc $d - d' = 42$

(A), (B) đúng.

Khi A'B' là ảnh ảo, ta có :

$$d + |d'| = 42.$$

(D) đúng.



39. Đáp án (B)

Khi A'B' là ảnh ảo, ta có :

$$d + |d'| = 42 \Leftrightarrow d - d' = 42 \Leftrightarrow d' = d - 42$$

Theo công thức gương cầu, ta có :

$$d' = \frac{df}{d - f} = \frac{20d}{d - 20} \Leftrightarrow d - 42 = \frac{20d}{d - 20}$$

$$\Leftrightarrow d^2 - 42d - 20d + 840 = 20d$$

$$\Leftrightarrow d^2 - 82d + 840 = 0.$$

Cho $\sqrt{\Delta'} = \sqrt{41^2 - 840} = 29$

$$d = \frac{41 \pm 29}{1} = \begin{cases} 70\text{cm} \\ 12\text{cm} \end{cases}$$

Chọn $d = 12\text{cm}$, $d' = -30\text{cm}$.

40. Đáp án (D)

Khi A'B' là ảnh thật, có : $d = 70\text{cm}$, $d' = 28\text{cm}$.

hoặc $d = 28\text{cm}$, $d' = 70\text{cm}$.

41. Đáp án (D)

Ta có : $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$.

Ta đặt $\frac{1}{f} = \gamma$, $\frac{1}{d} = \delta$, $\frac{1}{d'} = \delta'$.

Ta có : $\gamma = \delta + \delta'$ với f bằng hằng số nên γ bằng hằng số.

- Khi d tăng (vật ra xa gương) thì δ giảm nên δ' tăng.
- δ' tăng thì d' giảm (vật lại gần gương).

Vậy qua gương thì vật và ảnh di chuyển ngược chiều nhau.

42. Đáp án (D)

43. Đáp án (D)

• Khi A'B' là ảnh ảo, có : $\frac{A'B'}{AB} = 3 \Leftrightarrow k = -\left[\begin{matrix} 3 \\ -\frac{d'}{d} \end{matrix} \right] \rightarrow d' = -3d$

Theo công thức của gương cầu, ta có :

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{24d}{d-24} \Leftrightarrow -3d = \frac{24d}{d-24} \Rightarrow -1 = \frac{8}{d-24}$$

$$\Leftrightarrow -d + 24 = 8 \Rightarrow d = 16 \text{ và } d' = -48$$

• Khi A'B' là ảnh thật, ta có :

$$d' = 3d \Leftrightarrow d = \frac{8}{d-24} \Rightarrow d = 32 \text{ và } d' = 96$$

44. Đáp án (C)

Ảnh và vật cách nhau : $d + |d'| = 64\text{cm}$ hoặc $d' - d = 96 - 32 = 64\text{cm}$.

45. Đáp án (D)

Ảnh A'B' = $\frac{1}{3}$ AB nên :

– Nếu gương là gương cầu lõm thì ảnh A'B' là ảo

– Nếu gương là gương cầu lồi thì ảnh A'B' là thật.

46. Đáp án (B)

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{3} \rightarrow \begin{cases} k = \frac{1}{3} \\ k = -\frac{d'}{d} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = -\frac{d}{3} \quad (1)$$

Ta luôn luôn có : $d' = \frac{df}{d-f} = \frac{-30d}{d+30}$ (2)

$$\Leftrightarrow -\frac{d}{3} = \frac{-30d}{d+30} \Leftrightarrow \frac{1}{3} = \frac{30}{d+30} \Leftrightarrow d+30 = 90$$

$$\Rightarrow d = 60\text{cm} \quad \text{và} \quad d' = \frac{-60}{3} = -20\text{cm}$$

$$d + |d'| = 60 + 20 = 80\text{cm.}$$

47. Đáp án (A)

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{3} \rightarrow \begin{cases} k = -\frac{1}{3} \\ k = -\frac{d'}{d} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow -\frac{1}{3} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = \frac{d}{3} \quad (1)$$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30d}{d-30} \quad (2)$$

$$(1), (2) \text{ cho : } \frac{d}{3} = \frac{30d}{d-30} \Leftrightarrow \frac{1}{3} = \frac{30}{d-30} \Leftrightarrow d-30 = 40$$

$$\Rightarrow d = 120 \quad \text{và} \quad d' = 40$$

Khoảng cách giữa vật và ảnh là : $d - d' = 120 - 40 = 80\text{cm.}$

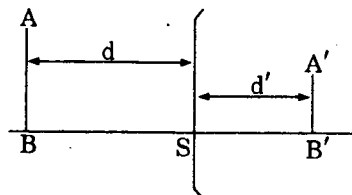
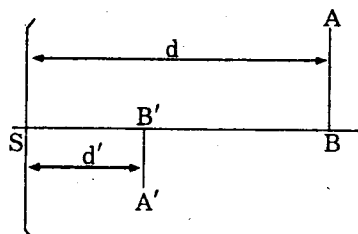
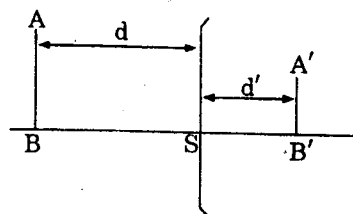
48. Đáp án (D)

$$A'B' = \frac{AB}{2} \Leftrightarrow k = -\begin{cases} \frac{1}{2} \\ -\frac{d'}{d} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = -\frac{d}{2} \quad (1)$$

Từ hình vẽ, ta có : $d + |d'| = 75 \Rightarrow d - d' = 75 \quad (2)$

$$\Leftrightarrow -\frac{d}{2} = d - 75 \Leftrightarrow -d = 2d - 150 \Leftrightarrow 3d = 150$$



56. Đáp án (B)

Khi gương ở vị trí thứ nhất, có : $d = \frac{3f}{2}$

Khi gương ở vị trí thứ hai, có : $(12 + d) = 2f \Leftrightarrow d = 2f - 12$

$$\Leftrightarrow \frac{3f}{2} = 2f - 12 \Rightarrow 3f = 4f - 24 \Leftrightarrow f = 24\text{cm.}$$

57. Đáp án (B)

Người ở vị trí thứ nhất cách gương d_1 có ảnh A_1B_1

$$\begin{aligned} \text{Ta có : } A_1B_1 &= \frac{1}{5}AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \frac{1}{5} \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow -\frac{d'_1}{d_1} = \frac{1}{5} \\ &\Leftrightarrow d'_1 = \frac{-d_1}{5} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\text{Theo công thức gương cầu, ta có : } d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Từ (1), (2) có : } \frac{-d_1}{5} &= \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow \frac{-1}{5} = \frac{f}{d_1 - f} \\ &\Leftrightarrow -d_1 + f = 5f \Leftrightarrow d_1 = -4f. \end{aligned}$$

58. Đáp án (B)

Người ở vị trí thứ hai cách gương $d_2 = (d_1 - 30)$. Ta có ảnh A_2B_2

$$A_2B_2 = \frac{1}{4}AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \frac{1}{4} \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow \frac{1}{4} = -\frac{d'_2}{d_2} \Leftrightarrow d'_2 = -\frac{d_2}{4}$$

$$\begin{aligned} d'_2 &= \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Leftrightarrow -\frac{d_2}{4} = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Rightarrow -\frac{1}{4} = \frac{f}{d_2 - f} \\ &\Rightarrow -d_2 + f = 4f \Rightarrow d_2 = -3f. \end{aligned}$$

59. Đáp án (C)

Khi người ở vị trí thứ nhất, ta có : $d_1 = -4f$

$$\text{Khi người ở vị trí thứ hai, ta có : } \left[\begin{array}{l} d_2 = -3f \\ d_2 = d_1 - 30 \end{array} \right] \rightarrow d_1 - 30 = -3f$$

$$\Leftrightarrow -4f = -3f + 30 \Leftrightarrow f = -30.$$

60. Đáp án (C)

Ảnh thật $A_1B_1 = 3AB$. Vẽ hình minh họa.

46. Đáp án (B)

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{3} \rightarrow \begin{cases} k = \frac{1}{3} \\ k = -\frac{d'}{d} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = -\frac{d}{3}$$

Ta luôn luôn có : $d' = \frac{df}{d-f} = \frac{-30d}{d+30}$ (2)

$$\Leftrightarrow -\frac{d}{3} = \frac{-30d}{d+30} \Leftrightarrow \frac{1}{3} = \frac{30}{d+30} \Leftrightarrow d+30=90$$

$$\Rightarrow d = 60\text{cm} \quad \text{và} \quad d' = \frac{-60}{3} = -20\text{cm}$$

$$d + |d'| = 60 + 20 = 80\text{cm}.$$

47. Đáp án (A)

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{3} \rightarrow \begin{cases} k = -\frac{1}{3} \\ k = -\frac{d'}{d} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow -\frac{1}{3} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = \frac{d}{3}$$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30d}{d-30}$$
 (2)

$$(1), (2) \text{ cho : } \frac{d}{3} = \frac{30d}{d-30} \Leftrightarrow \frac{1}{3} = \frac{30}{d-30} \Leftrightarrow d-30=40$$

$$\Rightarrow d = 120 \quad \text{và} \quad d' = 40$$

Khoảng cách giữa vật và ảnh là : $d - d' = 120 - 40 = 80\text{cm}.$

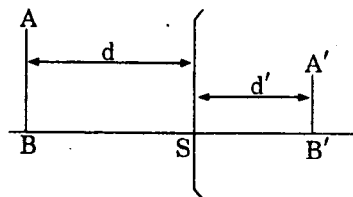
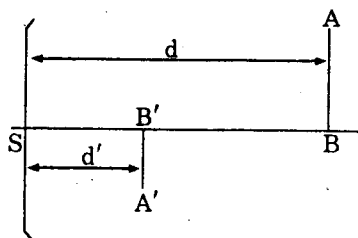
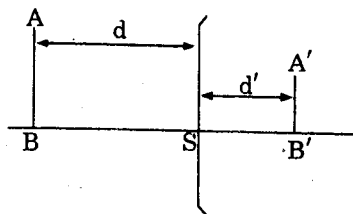
48. Đáp án (D)

$$A'B' = \frac{AB}{2} \Leftrightarrow k = -\begin{cases} \frac{1}{2} \\ -\frac{d'}{d} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = -\frac{d}{2}$$
 (1)

Từ hình vẽ, ta có : $d + |d'| = 75 \Rightarrow d - d' = 75$ (2)

$$\Leftrightarrow -\frac{d}{2} = d - 75 \Leftrightarrow -d = 2d - 150 \Leftrightarrow 3d = 150$$



56. Đáp án (B)

Khi gương ở vị trí thứ nhất, có : $d = \frac{3f}{2}$

Khi gương ở vị trí thứ hai, có : $(12 + d) = 2f \Leftrightarrow d = 2f - 12$

$$\Leftrightarrow \frac{3f}{2} = 2f - 12 \Rightarrow 3f = 4f - 24 \Leftrightarrow f = 24\text{cm.}$$

57. Đáp án (B)

Người ở vị trí thứ nhất cách gương d_1 có ảnh A_1B_1

$$\begin{aligned} \text{Ta có : } A_1B_1 &= \frac{1}{5}AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \frac{1}{5} \\ d'_1 \\ -d_1 \end{array} \right] \rightarrow -\frac{d'_1}{d_1} = \frac{1}{5} \\ &\Leftrightarrow d'_1 = \frac{-d_1}{5} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\text{Theo công thức gương cầu, ta có : } d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Từ (1), (2) có : } \frac{-d_1}{5} &= \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow \frac{-1}{5} = \frac{f}{d_1 - f} \\ &\Leftrightarrow -d_1 + f = 5f \Leftrightarrow d_1 = -4f. \end{aligned}$$

58. Đáp án (B)

Người ở vị trí thứ hai cách gương $d_2 = (d_1 - 30)$. Ta có ảnh A_2B_2

$$A_2B_2 = \frac{1}{4}AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \frac{1}{4} \\ d'_2 \\ -d_2 \end{array} \right] \rightarrow \frac{1}{4} = -\frac{d'_2}{d_2} \Leftrightarrow d'_2 = -\frac{d_2}{4}$$

$$\begin{aligned} d'_2 &= \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Leftrightarrow -\frac{d_2}{4} = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Rightarrow -\frac{1}{4} = \frac{f}{d_2 - f} \\ &\Rightarrow -d_2 + f = 4f \Rightarrow d_2 = -3f. \end{aligned}$$

59. Đáp án (C)

Khi người ở vị trí thứ nhất, ta có : $d_1 = -4f$

$$\text{Khi người ở vị trí thứ hai, ta có : } \left\{ \begin{array}{l} d_2 = -3f \\ d_2 = d_1 - 30 \end{array} \right\} \rightarrow d_1 - 30 = -3f$$

$$\Leftrightarrow -4f = -3f + 30 \Leftrightarrow f = -30.$$

60. Đáp án (C)

Ảnh thật $A_1B_1 = 3AB$. Vẽ hình minh họa.

46. Đáp án (B)

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{3} \rightarrow \begin{cases} k = \frac{1}{3} \\ k = -\frac{d'}{d} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = -\frac{d}{3} \quad (1)$$

Ta luôn luôn có : $d' = \frac{df}{d-f} = \frac{-30d}{d+30}$ (2)

$$\Leftrightarrow -\frac{d}{3} = \frac{-30d}{d+30} \Leftrightarrow \frac{1}{3} = \frac{30}{d+30} \Leftrightarrow d+30 = 90$$

$$\Rightarrow d = 60\text{cm} \quad \text{và} \quad d' = \frac{-60}{3} = -20\text{cm}$$

$$d + |d'| = 60 + 20 = 80\text{cm.}$$

47. Đáp án (A)

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{3} \rightarrow \begin{cases} k = -\frac{1}{3} \\ k = -\frac{d'}{d} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow -\frac{1}{3} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = \frac{d}{3} \quad (1)$$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30d}{d-30} \quad (2)$$

$$(1), (2) \text{ cho : } \frac{d}{3} = \frac{30d}{d-30} \Leftrightarrow \frac{1}{3} = \frac{30}{d-30} \Leftrightarrow d-30 = 40$$

$$\Rightarrow d = 120 \quad \text{và} \quad d' = 40$$

Khoảng cách giữa vật và ảnh là : $d - d' = 120 - 40 = 80\text{cm.}$

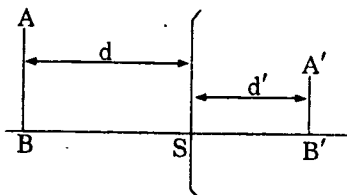
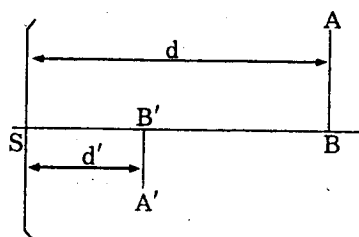
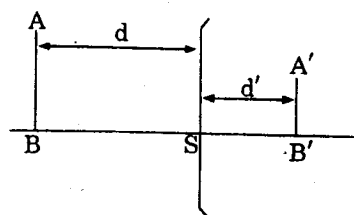
48. Đáp án (D)

$$A'B' = \frac{AB}{2} \Leftrightarrow k = -\begin{cases} \frac{1}{2} \\ -\frac{d'}{d} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = -\frac{d}{2} \quad (1)$$

Từ hình vẽ, ta có : $d + |d'| = 75 \Rightarrow d - d' = 75 \quad (2)$

$$\Leftrightarrow -\frac{d}{2} = d - 75 \Leftrightarrow -d = 2d - 150 \Leftrightarrow 3d = 150$$



$$\Rightarrow d = 50\text{cm} \quad \text{và} \quad d' = -\frac{50}{2} = -25\text{cm}$$

Vật cách gương là 50cm, ảnh ảo cách gương là 25cm.

49. Đáp án (B)

$$f = \frac{dd'}{d+d'} = \frac{50 \times (-25)}{50-25} = -50\text{cm}.$$

50. Đáp án (A)

$$d' - d = 36 \quad (1)$$

$$k = - \left[\begin{array}{c} \rightarrow -\frac{1}{2} \\ \rightarrow \frac{d'}{d} \end{array} \right] \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{d'}{d} \Rightarrow d' = 2d \quad (2)$$

$$(1), (2) \text{ cho : } 2d - d = 36 \Rightarrow d = 36 \quad \text{và} \quad d' = 72.$$

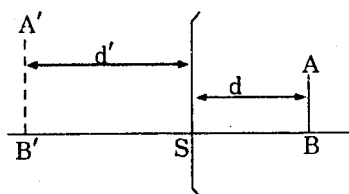
51. Đáp án (C)

$$d + |d'| = 36$$

$$d - d' = 36 \quad (1)$$

$$\frac{A'B'}{AB} = 2 \Leftrightarrow k = - \left[\begin{array}{c} \rightarrow 2 \\ \rightarrow -\frac{d'}{d} \end{array} \right]$$

$$\Leftrightarrow 2 = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = -2d \quad (2)$$



$$(1) \text{ và } (2) \text{ cho : } d + 2d = 36. \quad \text{Vậy } d = 12 \quad \text{và} \quad d' = -24.$$

52. Đáp án (A)

$$f = \frac{dd'}{d+d'}$$

$$\text{Khi ảnh là ảnh thật, ta có : } f = \frac{36 \times 72}{36 + 72} = 24\text{cm}.$$

$$\text{Khi ảnh là ảo, ta có : } f = \frac{12 \times (-24)}{12 - 24} = \frac{-(12 \times 2 \times 12)}{-12} = 24\text{cm}.$$

53. Đáp án (B)

Áp dụng các công thức $k = -\frac{d'}{d}$ và $d' = \frac{df}{d-f}$ vào 2 vị trí của AB, ta có :

$$A_1B_1 = 3AB \Leftrightarrow k_1 = - \left[\begin{array}{c} \rightarrow -3 \\ \rightarrow -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow -3 = -\frac{d'_1}{d_1} \Leftrightarrow d'_1 = 3d_1 \quad (1)$$

$$\text{Ta luôn luôn có : } d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (2)$$

Hệ (1), (2) cho :

$$3d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow 3 = \frac{f}{d_1 - f} \Rightarrow 3d_1 - 3f = f \Leftrightarrow d_1 = \frac{4f}{3}$$

$$\bullet A_2 B_2 = 4AB \Leftrightarrow k_2 = - \left[\begin{array}{c} -4 \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow 4 = \frac{d'_2}{d_2} = \frac{d'_2}{(d_1 - 2,5)}$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = 4(d_1 - 2,5) \quad (3)$$

$$\text{Ta luôn luôn có : } d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} = \frac{(d_1 - 2,5)f}{d_1 - 2,5 - f} \quad (4)$$

$$\text{Hệ (3), (4) cho : } 4(d_1 - 2,5) = \frac{(d_1 - 2,5)f}{d_1 - 2,5 - f} \Leftrightarrow 4(d_1 - 2,5 - f) = f$$

$$\Leftrightarrow 4d_1 - 10 - 4f = f \Leftrightarrow 4d_1 = 5f + 10 \Leftrightarrow d_1 = \frac{5f + 10}{4}$$

54. Đáp án (A)

$$\frac{4f}{3} = \frac{5f + 10}{4} \Leftrightarrow 16f = 15f + 30 \Rightarrow f = 30\text{cm.}$$

55. Đáp án (D)

• Khi vật ở vị trí thứ nhất, ta có :

$$A_1 B_1 = 2AB \Leftrightarrow k = - \left[\begin{array}{c} -2 \\ -\frac{d'}{d} \end{array} \right] \rightarrow -2 = -\frac{d'}{d} \Leftrightarrow d' = 2d \quad (1)$$

$$d' = \frac{df}{d - f} \quad (2)$$

$$(1), (2) \text{ cho : } 2d = \frac{df}{d - f} \Leftrightarrow 2d - 2f = f \Leftrightarrow d = \frac{3f}{2} \quad (3)$$

• Khi vật ở vị trí thứ hai, ta có :

$$A_2 B_2 = AB \Leftrightarrow k = - \left[\begin{array}{c} -1 \\ -\frac{d'_2}{d} \end{array} \right] \rightarrow \frac{d'_2}{d} = 1$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = d_2 \Rightarrow d'_2 = (d + 12) \quad (4)$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} = \frac{(d + 12)f}{(d + 12) - f} \quad (5)$$

$$\text{Hệ (5), (4) cho : } (d + 12) = \frac{(d + 12)f}{(d + 12) - f} \Leftrightarrow (12 + d) - f = f$$

$$\Leftrightarrow (12 + d) = 2f \quad (6) \Leftrightarrow d = 2f - 12.$$

56. Đáp án (B)

Khi gương ở vị trí thứ nhất, có : $d = \frac{3f}{2}$

Khi gương ở vị trí thứ hai, có : $(12 + d) = 2f \Leftrightarrow d = 2f - 12$

$$\Leftrightarrow \frac{3f}{2} = 2f - 12 \Rightarrow 3f = 4f - 24 \Leftrightarrow f = 24\text{cm.}$$

57. Đáp án (B)

Người ở vị trí thứ nhất cách gương d_1 có ảnh A_1B_1

$$\begin{aligned} \text{Ta có : } A_1B_1 &= \frac{1}{5}AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \frac{1}{5} \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow -\frac{d'_1}{d_1} = \frac{1}{5} \\ &\Leftrightarrow d'_1 = \frac{-d_1}{5} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\text{Theo công thức gương cầu, ta có : } d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Từ (1), (2) có : } \frac{-d_1}{5} &= \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow \frac{-1}{5} = \frac{f}{d_1 - f} \\ &\Leftrightarrow -d_1 + f = 5f \Leftrightarrow d_1 = -4f. \end{aligned}$$

58. Đáp án (B)

Người ở vị trí thứ hai cách gương $d_2 = (d_1 - 30)$. Ta có ảnh A_2B_2

$$A_2B_2 = \frac{1}{4}AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \frac{1}{4} \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow \frac{1}{4} = -\frac{d'_2}{d_2} \Leftrightarrow d'_2 = -\frac{d_2}{4}$$

$$\begin{aligned} d'_2 &= \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Leftrightarrow -\frac{d_2}{4} = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Rightarrow -\frac{1}{4} = \frac{f}{d_2 - f} \\ &\Rightarrow -d_2 + f = 4f \Rightarrow d_2 = -3f. \end{aligned}$$

59. Đáp án (C)

Khi người ở vị trí thứ nhất, ta có : $d_1 = -4f$

$$\text{Khi người ở vị trí thứ hai, ta có : } \left[\begin{array}{l} d_2 = -3f \\ d_2 = d_1 - 30 \end{array} \right] \rightarrow d_1 - 30 = -3f$$

$$\Leftrightarrow -4f = -3f + 30 \Leftrightarrow f = -30.$$

60. Đáp án (C)

Ảnh thật $A_1B_1 = 3AB$. Vẽ hình minh họa.

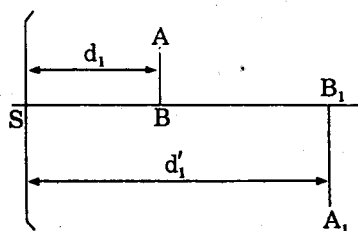
$$A_1B_1 = 3AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} -3 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \Leftrightarrow -3 = -\frac{d'_1}{d_1} \Rightarrow d'_1 = 3d_1 \quad (1)$$

$$\text{Công thức gương cầu cho : } d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (2)$$

(1), (2) cho :

$$3d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow 3(d_1 - f) = f$$

$$\Rightarrow 3d_1 - 3f = f \Rightarrow d_1 = \frac{4f}{3}$$

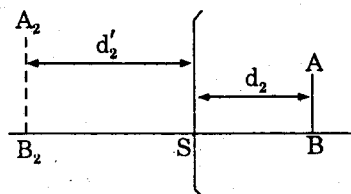


61. Đáp án (D)

Khi AB ở vị trí thứ hai, có : $d_2 = d_1 - 16$
thì ảnh A_2B_2 (là ảnh ảo) = 3AB.

Ta có :

$$A_2B_2 = 3AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} 3 \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow -\frac{d'_2}{d_2} = 3 \Leftrightarrow d'_2 = -3d_2 \quad (1)$$



$$\text{Ta luôn luôn có : } d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} (1), (2) \text{ cho : } -3d_2 &= \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Rightarrow -3(d_2 - f) = f \Rightarrow -3d_2 + 3f = f \\ &\Rightarrow d_2 = \frac{2f}{3} \end{aligned}$$

$$d_2 = d_1 - 16 \Leftrightarrow d_1 - 16 = \frac{2f}{3} \Leftrightarrow d_1 = \frac{2f}{3} + 16 = \frac{2f + 48}{3}$$

62. Đáp án (D)

Khi AB ở vị trí thứ nhất, có : $d_1 = \frac{4f}{3}$

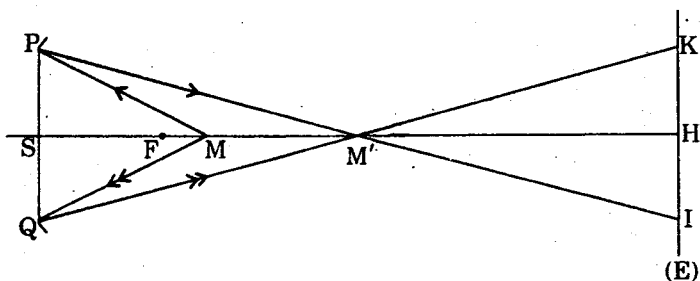
Khi AB ở vị trí thứ 2, có : $d_1 = \frac{2f + 48}{3}$

$$\Leftrightarrow \frac{4f}{3} = \frac{2f + 48}{3} \Rightarrow 4f = 2f + 48 \Leftrightarrow f = 24\text{cm.}$$

63. Đáp án (B)

$$d = 36\text{cm}$$

$$f = \frac{R}{2} = \frac{48}{2} = 24 \quad \rightarrow d' = \frac{df}{d - f} = \frac{30 \times 24}{12} = 72\text{cm}$$



M' là ảnh thật cách gương 72cm

Mọi tia tới từ M đến gương cho tập hợp tia phản xạ đều qua M' .

Chùm tia phản xạ có hình dạng hai khối nón chung đỉnh M' và in trên (E) một vết sáng hình tròn có đường kính KI; khi $KI = PQ$, có $M'S = M'H$
 $\Leftrightarrow$ màn (E) phải đặt cách gương một đoạn :

$$SH = SM' + M'H = 72 + 72 = 144\text{cm}.$$

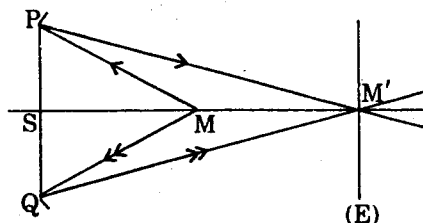
64. Đáp án (B)

Mọi tia sáng từ M đến gương cho tập hợp tia phản xạ qua M' là ảnh của M. Khi đặt (E) ở M' thì trên (E) có vết sáng chói là ảnh điểm của M. Ta có :

$$d = 36,$$

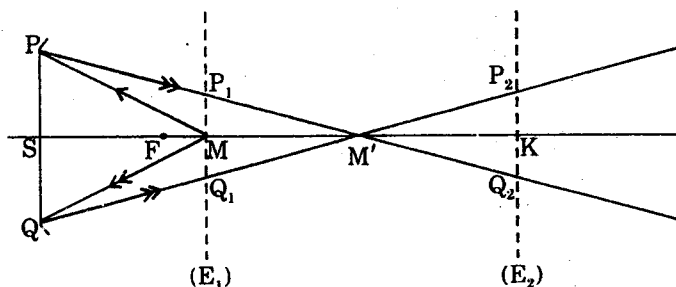
$$f = \frac{R}{2} = \frac{48}{2} = 24\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow d' = \frac{36 \times 24}{12} = 72\text{cm}$$



$\Leftrightarrow$ (E) cách gương là $d' = 72\text{cm}$, cách M là 36cm.

65. Đáp án (D)



$$d = 36\text{cm}$$

$$f = \frac{R}{2} = \frac{48}{2} = 24\text{cm}$$

$$\left. \begin{array}{l} d = 36\text{cm} \\ f = \frac{R}{2} = \frac{48}{2} = 24\text{cm} \end{array} \right\} \rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{36 \times 24}{36-24} = 72\text{cm}$$

Từ hình vẽ, ta thấy có thể (E) ở hai vị trí để vết sáng trên (E) có bán kính bằng nửa bán kính vành gương.

- Màn (E) ở vị trí thứ nhất, gọi đường kính vết sáng là P_1Q_1 , gọi khoảng cách từ (E) đến M' là x_1 , ta có :

$$\frac{P_1Q_1}{PQ} = \frac{x_1}{M'S} \Leftrightarrow \frac{x_1}{M'S} = \frac{1}{2} \Rightarrow x_1 = \frac{M'S}{2} = \frac{72}{2} = 36\text{cm}$$

Như vậy, màn E có vị trí cách gương là 36cm.

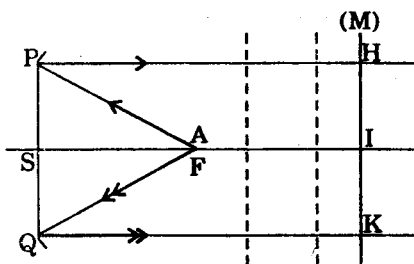
- Màn (E) ở vị trí thứ hai, gọi đường kính của vết sáng là P_2Q_2 , khoảng cách từ màn đến M' là x_2 , ta có :

$$\frac{P_2Q_2}{PQ} = \frac{M'K}{M'S} = \frac{1}{2} \quad \text{với} \quad M'K = x_2 \Leftrightarrow x_2 = \frac{M'S}{2} = 36\text{cm}$$

Vậy (E) cách gương là $36 + 72 = 108\text{cm}$.

66. Đáp án (C)

Khi A trùng với tiêu điểm của gương thì chùm tia ló là chùm tia song song, tập hợp các tia ló tạo thành một khối ánh sáng hình trụ có đáy là mặt gương, khối ánh sáng này in trên (M) ở mọi vị trí một vết sáng hình tròn có đường kính $HK = PQ = 6\text{cm}$ hay bán kính $IH = 3\text{cm}$.

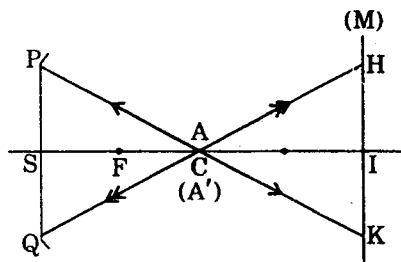


Vậy A cách gương là 3cm.

67. Đáp án (D)

Khi M cách gương 120cm, vẽ chùm tia phản xạ từ gương đến (M). Nếu $HK = PQ$ thì $CI = CS$ (C là tâm của gương).

Ta có C là vị trí của ảnh A' của A $\Leftrightarrow A$ cũng ở tâm C của gương, vậy A cách gương là 60cm.



Ngoài ra, khi A trùng với tiêu điểm thì vết sáng trên M cũng có đường kính $HK = PQ$, lúc ấy A cách gương là 30cm.

68. Đáp án (C)

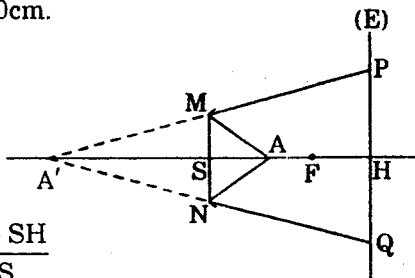
Gọi đường kính vành gương là : $MN = r$

Gọi đường kính của vết sáng trên (E) là $PQ = 2r$. Ta có :

$$\frac{PQ}{MN} = \frac{A'H}{A'S} \Leftrightarrow 2 = \frac{A'H}{A'S} = \frac{A'S + SH}{A'S}$$

$$\Leftrightarrow 2 = \frac{A'S + 30}{A'S} \Rightarrow 2A'S = A'S + 30$$

$$\Rightarrow A'S = 30 \Leftrightarrow d' = -30$$



$$d = \frac{d'f}{d'-f} = \frac{(-30) \times 20}{-30 - 20} = 12.$$

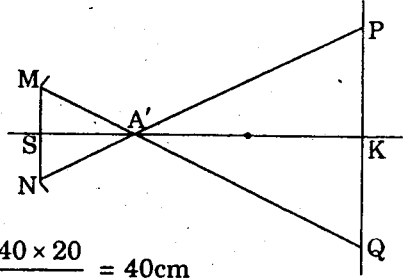
69. Đáp án (C)

$$\frac{PQ}{MN} = 2 \Leftrightarrow 2 = \frac{A'K}{A'S}$$

$$A'S + A'K = 120$$

$$\Leftrightarrow A'S + 2A'S = 120$$

$$\Leftrightarrow A'S = d' = 40 \Leftrightarrow d = \frac{d'f}{d'-f} = \frac{40 \times 20}{40 - 20} = 40\text{cm}$$



Vậy A cách gương là 40cm.

70. Đáp án (D)

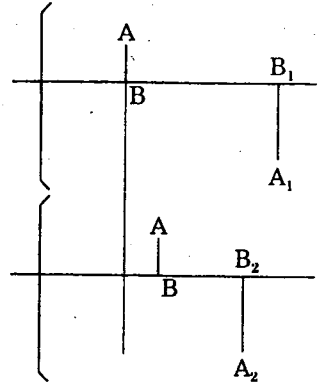
- Lúc đầu AB có vị trí xác định, giả thiết có ảnh thật A_1B_1 .

Nếu di chuyển AB ra xa gương, giả thiết có ảnh thật A_2B_2 , thì A_2B_2 phải ở gần gương hơn A_1B_1 . Ta có : $d_2 > d_1$ và $d'_2 < d'_1$

$$\Leftrightarrow \frac{d'_2}{d_2} < \frac{d'_1}{d_1} \Leftrightarrow k_2 < k_1 \Leftrightarrow A_2B_2 < A_1B_1.$$

- Phải di chuyển AB lại gần gương để có A_2B_2 là ảnh ảo, khả năng xảy ra $A_2B_2 = A_1B_1$.

Hai ảnh A_1B_1 và A_2B_2 có bản chất khác nhau.



71. Đáp án (D)

- Giả thiết AB cho ảnh thật A_1B_1 , ta có :

$$A_1B_1 = 3AB \Leftrightarrow k_1 = -\left[\begin{matrix} -3 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{matrix} \right] = \frac{-f}{d_1 - f}$$

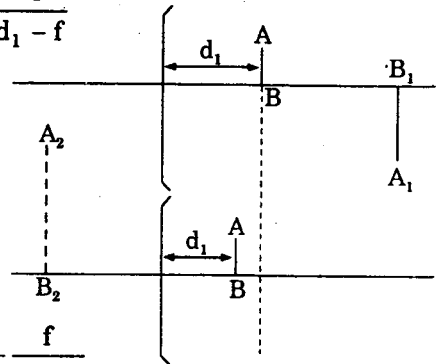
$$\Leftrightarrow 3 = \frac{f}{d_1 - f} \Leftrightarrow 3d_1 - 3f = f$$

$$\Leftrightarrow 3d_1 = 4f \Leftrightarrow d_1 = \frac{4f}{3}$$

- Giả thiết AB cho ảnh ảo A_1B_1 , ta có :

$$A_1B_1 = 3AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{matrix} 3 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{matrix} \right] = -\frac{f}{d_1 - f}$$

$$\Leftrightarrow 3 = -\frac{f}{d_1 - f} \Leftrightarrow 3d_1 - 3f = -f \Leftrightarrow 3d_1 = 2f \Leftrightarrow d_1 = \frac{2f}{3}$$



72. Đáp án (D)

Khi A_2B_2 là ảnh thật, ta có : $d_2 = \frac{4f}{3}$

Khi A_2B_2 là ảnh ảo, ta có : $d_2 = \frac{2f}{3}$

73. Đáp án (A)

Lúc đầu, ảnh A_1B_1 là ảnh thật, vật di chuyển lại gần gương để có A_2B_2 là ảnh ảo. Ta có : $d_1 = d_2 + 20$ (1)

$$k_1 = -k_2 \Leftrightarrow -\frac{d'_1}{d_1} = \frac{d'_2}{d_2} \Leftrightarrow \frac{+f}{d_1 - f} = \frac{-f}{d_2 - f}$$

$$\Leftrightarrow d_2 - f = -d_1 + f \Leftrightarrow d_2 + d_1 = 2f \quad (2)$$

$$(1), (2) \text{ cho : } d_2 + d_2 + 20 = 2f \Leftrightarrow 2d_2 + 20 = 2f$$

$$\Leftrightarrow d_2 = f - 10 \quad (3)$$

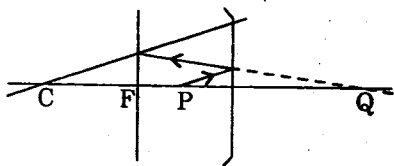
$$\text{Ta đã có : } d_2 = \frac{2f}{3} \quad (4)$$

$$\text{Hệ (4), (3) cho : } f - 10 = \frac{2f}{3} \Leftrightarrow 3f - 30 = 2f \Leftrightarrow f = 30\text{cm.}$$

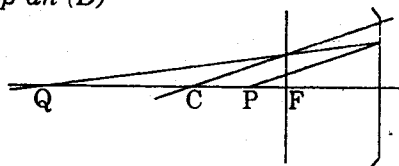
74. Đáp án (D)

Khi vật thật (P) ở trong tiêu điểm của gương cầu lõm, ta có ảnh ảo Q (hình vẽ).

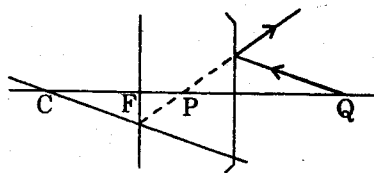
Áp dụng nguyên lý về tính thuận nghịch của chiều truyền ánh sáng, Q là vật ảo cho ảnh thật là P.



75. Đáp án (D)



hình 1



hình 2

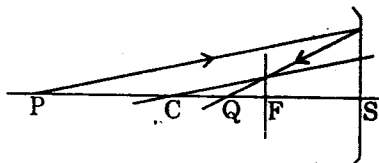
Ở hình (1) : Khi P (vật thật) ở trong khoảng tâm và tiêu điểm của gương cầu lõm, ta có ảnh thật là Q (hình vẽ). Nếu Q là vật thật thì P là ảnh thật.

Ở hình (2) : Vật Q ở trước gương cầu lõm cho ảnh ảo P.

76. Đáp án (B)

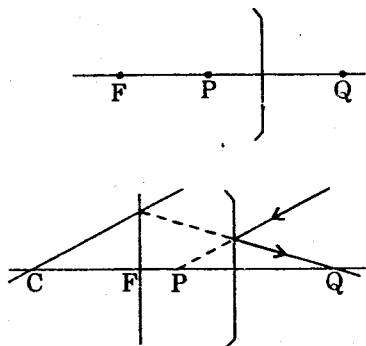
Qua gương lõm, vật ở ngoài tâm C cho ảnh thật ở trong khoảng tâm C và tiêu điểm F (hình vẽ). (B) đúng.

Mọi mệnh đề khác đều sai.



77. Đáp án (D)

- Khi gương cầu lõm đặt trong khoảng P và Q, P ở trong tiêu điểm cho ảnh ảo là Q, (A) đúng.
- Gương cầu lồi đặt trong khoảng P và Q thì P là vật ảo ở trong tiêu điểm cho ảnh thật là Q, (B) đúng.
- Khi Q đặt trước gương lồi cho ảnh ảo là P, (C) đúng.



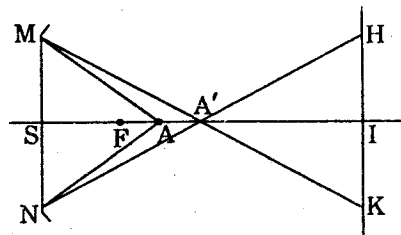
78. Đáp án (A)

Gọi A' là ảnh của A qua gương cầu lõm có :

$$SA' = \frac{96}{2} = 48\text{cm}$$

Ta có : $d' = 48$

Ảnh A' là ảnh thật.



79. Đáp án (D)

Vật sáng trên màn có kích thước bằng kích thước của gương khi A ở tiêu điểm hoặc A cho ảnh thật là A'. Từ hình vẽ, thấy :

$$\frac{MN}{HK} = \frac{A'S}{A'I} \Leftrightarrow A'S = A'I$$

Vậy A' là trung điểm của SI $\Leftrightarrow A'I = A'S = \frac{96}{2} = 48\text{cm}$

Ta có : $\left. \begin{array}{l} d' = 48 \\ d = f + 24 \end{array} \right\} \rightarrow d' = \frac{df}{d-f}$

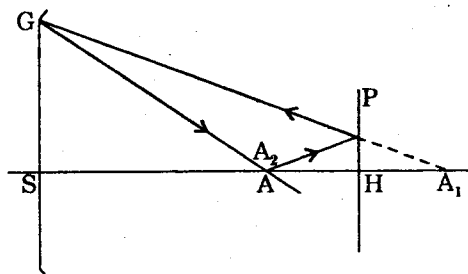
$$\Leftrightarrow 48 = \frac{(f+24)f}{f+24-f} = \frac{f^2 + 24f}{24} \Rightarrow f^2 + 24f - 24 \cdot 48 = 0$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{-12 \pm 36}{1} = 24\text{cm}$$

80. Đáp án (D)

A₁ là ảnh ảo của A qua gương phẳng P, A₁ đối xứng với A qua P, A₁H = 10cm

Các tia sáng từ A₁ truyền đến gương lõm G, vậy A là vật thật đối với G₁ và A₁ cách gương cầu là :



$$A_1S = A_1A + AS = 20\text{cm} + 40\text{cm} = 60\text{cm}.$$

81. Đáp án (B)

Với gương lõm, A là vật thật, $d = 60\text{cm}$ và A_2 là ảnh thật cách gương lõm là $d' = 40\text{cm}$ (vì A_2 trùng với A). Ta có :

$$f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{60 \cdot 40}{60 + 40} = 24\text{cm}.$$

82. Đáp án (C)

83. Đáp án (B)

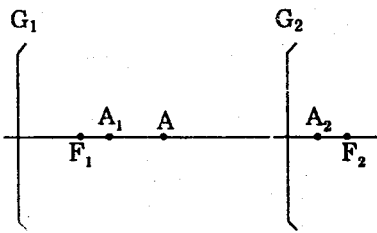
$$d_1 = 36, d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1}$$

$$d'_1 = \frac{36 \cdot 12}{36 - 12} = 18\text{cm}$$

$$d_2 = 36, d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2}$$

$$d'_2 = \frac{36 \times (-12)}{36 + 12} = -9$$

$$A_1 A_2 = (72 - d'_1) + |d'_2| = (72 - 18) + 9 = 63\text{cm}.$$

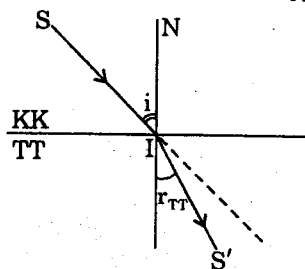
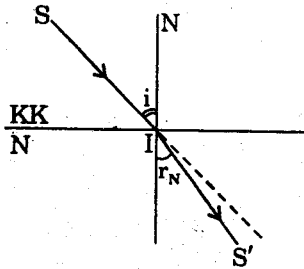


ĐÁP ÁN

1. A	2. C	3. D	4. B	5. D	6. A	7. B	8. D	9. C	10. A
11. D	12. D	13. A	14. D	15. D	16. D	17. D	18. A	19. D	20. D
21. D	22. C	23. D	24. B	25. C	26. D	27. C	28. C	29. D	30. D
31. A	32. A	33. B	34. B	35. C	36. B	37. A	38. C	39. B	40. D
41. D	42. D	43. D	44. C	45. D	46. B	47. A	48. D	49. B	50. A
51. C	52. A	53. B	54. A	55. D	56. B	57. B	58. B	59. C	60. C
61. D	62. D	63. B	64. B	65. D	66. C	67. D	68. C	69. C	70. D
71. D	72. D	73. A	74. D	75. D	76. B	77. D	78. B	79. D	80. D
81. B	82. C	83. B							

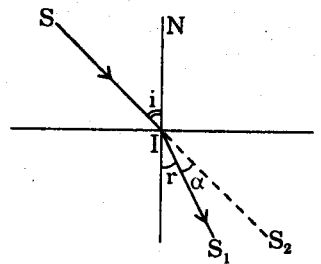
Chương II
KHÚC XẠ ÁNH SÁNG
BẢN SONG SONG – LĂNG KÍNH

1. Chiếu ánh sáng từ không khí vào nước và thủy tinh với cùng góc tới là i , gọi các góc khúc xạ tương ứng là r_N và r_{TT} , ta luôn luôn có $r_{TT} < r_N$.



Những mệnh đề nào sau đây đúng.

- A. Vì $r_{TT} < r_N$, nên chiết suất của thủy tinh nhỏ hơn chiết suất của nước.
 - B. Vì $r_{TT} < r_N$, nên chiết suất của thủy tinh lớn hơn chiết suất của nước.
 - C. Các tỉ số $\frac{\sin i}{\sin r_N}$ và $\frac{\sin i}{\sin r_{TT}}$ được gọi là chiết suất tuyệt đối của nước và chiết suất tuyệt đối của thủy tinh.
 - D. B và C đúng.
2. Chiếu ánh sáng từ không khí vào môi trường nhất định (hình vẽ), tia khúc xạ bị lệch đi góc α so với tia tới.



Mệnh đề nào sau đây đúng :

- A. Tỉ số $\frac{\sin i}{\sin \alpha}$ gọi là chiết suất tuyệt đối của môi trường chứa tia khúc xạ.
 - B. Góc α càng lớn thì chiết suất tuyệt đối của môi trường chứa tia khúc xạ càng lớn.
 - C. Góc α càng nhỏ thì chiết suất tuyệt đối của môi trường chứa tia khúc xạ càng lớn.
 - D. A và B đúng.
3. Gọi n_1 và n_2 là chiết suất tuyệt đối của hai môi trường. Mệnh đề nào sau đây đúng.
- A. Chiết suất tỉ đối của môi trường 2 đối với môi trường 1 xác định bằng tỉ số $\frac{n_1}{n_2}$.

B. Chiết suất tỉ đối của môi trường 2 đối với môi trường 1 xác định bằng tỉ số $\frac{n_2}{n_1}$.

C. Chiết suất tuyệt đối của các môi trường trong suốt tỉ lệ thuận với vận tốc truyền của ánh sáng trong các môi trường đó.

D. A và C đúng.

4. Gọi C là vận tốc của ánh sáng trong chân không, v_A và v_B là vận tốc của ánh sáng trong các môi trường có chiết suất tuyệt đối là n_A và n_B .

Những mệnh đề nào sau đây đúng.

A. Khi $v_A > v_B$ thì $n_A > n_B$.

B. Khi $v_A > v_B$ thì $n_A < n_B$.

C. Khi $n_A = \frac{v_A}{C}$, $n_B = \frac{v_B}{C}$.

D. Khi $n_A > n_B$ thì $n_A v_A > n_B v_B$.

5. Chiếu ánh sáng từ môi trường có chiết suất tuyệt đối n_1 sang môi trường có chiết suất tuyệt đối n_2 , gọi i_1 và i_2 là góc nghiêng của các tia tới và tia khúc xạ đối với pháp tuyến.

Mệnh đề nào sau đây đúng :

A. Khi $n_1 > n_2$ thì $i_1 > i_2$.

B. Khi $n_1 > n_2$ thì $i_1 < i_2$.

C. $n_1 \sin i_1 > n_2 \sin i_2$.

D. $n_1 \sin i_1 < n_2 \sin i_2$.

6. Khi xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần, những mệnh đề nào sau đây không thỏa mãn.

A. Chiết suất tuyệt đối của môi trường chứa tia tới phải nhỏ hơn chiết suất tuyệt đối của môi trường chứa tia khúc xạ.

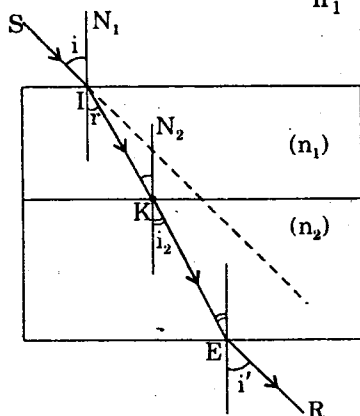
B. Chiết suất tuyệt đối của môi trường chứa tia khúc xạ phải nhỏ hơn chiết suất tuyệt đối của môi trường chứa tia tới.

C. Góc tới i phải lớn hơn góc tới giới hạn i_0 .

D. Gọi n_1 là chiết suất tuyệt đối của môi trường chứa tia tới, n_2 là chiết suất tuyệt đối của môi trường chứa tia khúc xạ, ta có $\sin i_0 = \frac{n_2}{n_1}$.

7. Có hai khối chất là 2 bản song song đặt tiếp xúc nhau, chiết suất của hai khối chất là n_1 và n_2 . Chiếu tia sáng SI từ không khí vào quang hệ ở bản n_1 (hình vẽ).

Nhận xét về góc lệch của các tia sáng trên pháp tuyến, mệnh đề nào sau đây sai :



A. $i = i_2$ với mọi giá trị của n_1 và n_2 .

B. $i = i_2 \Leftrightarrow n_2 = n_1$.

C. $i' \neq i$.

D. A, B, C đều sai.

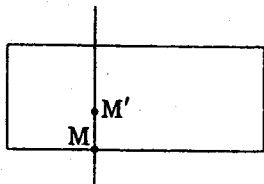
8. Một bản song song có độ dày là e , chiết suất là n , M là điểm sáng, M' là ảnh của M . Mệnh đề nào sau đây đúng.

A. $MM' = e(n - 1)$.

B. $MM' = e \frac{n}{n - 1}$.

C. $MM' = \frac{e}{n - 1}$.

D. M' là ảnh ảo của M .



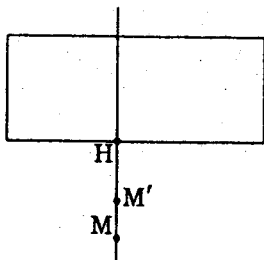
9. Ở hình vẽ có M là 1 điểm sáng, M' là ảnh của M qua bản song song có độ dày e , chiết suất n , đặt $MH = a$. Mệnh đề nào sau đây đúng.

A. $MM' = e \left(\frac{n - 1}{n} \right)$.

B. $MM' = (a + e) \left(\frac{n - 1}{n} \right)$.

C. $MM' = (a - e)(n - 1)$.

D. $MM' = (a + e) \frac{1}{n - 1}$.



10. Chiếu một tia sáng từ không khí vào một môi trường chiết suất n , gọi góc tới là i , góc phản xạ ở mặt phân cách là r , góc khúc xạ là γ , tia phản xạ vuông góc với tia khúc xạ. Hệ thức nào sau đây đúng.

A. $n = \tan i$.

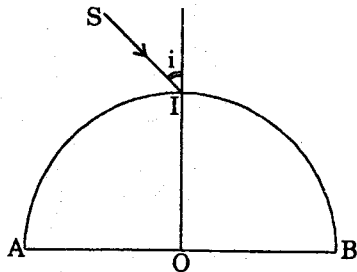
B. $n = \tan \gamma$.

C. $n = \cot \gamma$.

D. A, C đều đúng.

- ★ Chiếu tia sáng SI vào mặt một khối thủy tinh bán trụ chiết suất n , SI nằm trong mặt phẳng song song với đáy của bán trụ. Xét tia ló khỏi bán trụ từ mặt AB (O là tâm, OI vuông góc với AB).

Trả lời các câu hỏi sau : 11, 12.



11. Gọi KR là tia ló khỏi bán trụ, i là góc tới, i' là góc ló.

Mệnh đề nào sau đây đúng.

A. Tia tới SI song song với tia ló KR .

B. $i > i'$.

C. $i < i'$.

D. A, B đều đúng.

12. Cho $i = 45^\circ$, góc khúc xạ γ ở I và góc ló i' có giá trị nào sau đây (cho $n = \sqrt{2}$) :

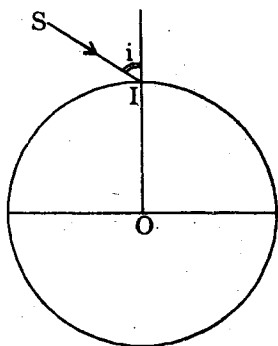
A. $i' = 30^\circ$, $\gamma = 45^\circ$.

B. $i' = 60^\circ$, $\gamma = 30^\circ$.

C. $i' = 45^\circ$, $\gamma = 30^\circ$.

D. $i' = 75^\circ$, $\gamma = 30^\circ$.

- ★ Chiếu tia sáng SI vào một khối cầu thủy tinh bán kính R , chiết suất $n = \sqrt{3}$ với góc tới $i = 60^\circ$. Tia tới SI nằm trong mặt phẳng qua tâm O của khối cầu, tia ló KR ra khỏi khối thủy tinh từ K. Trả lời các câu hỏi sau : 13, 14, 15.



13. Gọi i' là góc hợp bởi tia ló KR và pháp tuyến tại K. Mệnh đề nào sau đây sai.

A. Tia tới SI song song với tia ló KR.
B. $i > i'$. C. $i < i'$. D. A, B, C đều sai.

14. Khi $i = 60^\circ$, $n = \sqrt{3}$, mệnh đề nào sau đây đúng.

A. $i' = 60^\circ$. B. $i' = 30^\circ$. C. $\gamma = 30^\circ$. D. A và C đúng.

15. Góc hợp bởi tia tới SI và tia ló KR nhận giá trị nào sau đây :

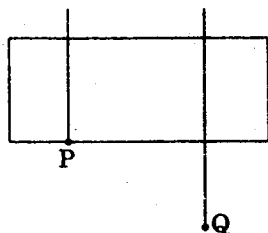
A. $\alpha = 45^\circ$. B. $\alpha = 60^\circ$. C. $\alpha = 30^\circ$. D. $\alpha = 90^\circ$.

16. Một khối thủy tinh chiết suất n , độ dày là e . P và Q là 2 điểm sáng, qua khối thủy tinh cho ảnh là P' và Q' (hình vẽ).

Hệ thức nào sau đây đúng.

A. $PP' = e \left(\frac{n-1}{n} \right)$. B. $QQ' > e \left(\frac{n-1}{n} \right)$

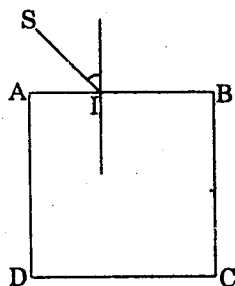
C. $QQ' = e \frac{n-1}{n}$ D. A và C đúng.



17. Một khối thủy tinh hình hộp có thiết diện chính là hình vuông ABCD chiết suất $n = \sqrt{2}$. Chiếu tia sáng đơn sắc SI vào mặt AB với góc tới $i = 45^\circ$, tia khúc xạ ở I gặp mặt BC ở K.

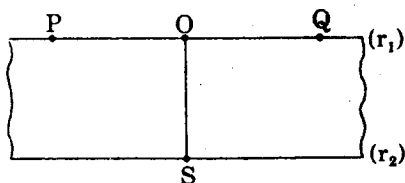
- a) Góc tới K là $\hat{K}_1$ có giá trị bao nhiêu ?
b) Tính góc hợp bởi tia tới SI và tia phản xạ ở BC (gọi là $\hat{K}'$).

A. $\hat{K}_1 = 60^\circ$ và $\hat{K}' = 75^\circ$. B. $\hat{K}_1 = 45^\circ$ và $\hat{K}' = 60^\circ$.
C. $\hat{K}_1 = 60^\circ$ và $\hat{K}' = 90^\circ$. D. $\hat{K}_1 = 60^\circ$ và $\hat{K}' = 105^\circ$.



- ★ Một khối thủy tinh có chiết suất $n = \sqrt{2}$ giới hạn bởi 2 mặt phẳng r_1 và r_2 song song với nhau và cách nhau là e .

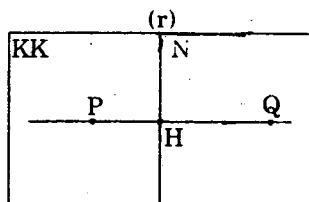
Một điểm sáng S ở ngay mặt phân cách (r_2). Dán vào mặt (r_1) một miếng kim



loại hình tròn tâm O , bán kính R . Biết OS vuông góc với các mặt phân cách.

Trả lời các câu hỏi sau 18, 19.

18. Góc tới giới hạn của khối thủy tinh nhận giá trị nào sau đây :
 A. $i_0 = 30^\circ$. B. $i_0 = 60^\circ$. C. $i_0 = 75^\circ$. D. $i_0 = 45^\circ$.
19. Giá trị nhỏ nhất của bán kính R của tấm kim loại là bao nhiêu để mọi tia sáng từ S không cho tia ló nào đi ra khỏi mặt (r_1) của khối thủy tinh.
 A. $R = e\sqrt{3}$. B. $R = e\sqrt{2}$. C. $R = \frac{e}{\sqrt{2}}$. D. $R = e$.
20. Một khối thủy tinh hình hộp chiết suất n . Chiếu một tia sáng vào mặt AB với góc tới $i = 60^\circ$ rồi truyền đến mặt kề tiếp BC . Xác định n để có phản xạ toàn phần ở mặt BC .
 A. $n \geq 1,5$. B. $n \geq \frac{\sqrt{7}}{2}$. C. $n \geq \sqrt{3}$. D. $n \geq \sqrt{2}$.
21. Một khối thủy tinh hình hộp chiết suất n . Chiếu tia sáng vào mặt AB với góc tới i rồi truyền đến mặt kề tiếp BC . Xác định n để có phản xạ toàn phần ở mặt BC với mọi giá trị của góc tới i .
 A. $n \geq \sqrt{3}$. B. $n \geq \sqrt{2}$. C. $n \geq \frac{3}{\sqrt{2}}$. D. $n \geq \frac{4}{3}$.
22. Một hồ nước chiết suất $n = \frac{4}{3}$, lớp nước trong hồ dày d_1 . Một hòn sỏi S ở đáy hồ nước. Nhìn theo phương vuông góc với mặt nước thấy ảnh S_1 của hòn sỏi. Tháo bớt nước trong hồ để lớp nước chỉ còn dày $d_2 = \frac{3}{4}d_1$, thấy ảnh S_2 của viên sỏi. S_1 cách S_2 là 6cm.
 Khối nước lúc đầu có độ dày bao nhiêu ?
 Ảnh S_2 cách mặt thoáng chất nước bao nhiêu ?
 A. $d_1 = 72\text{cm}$; S_2 cách mặt nước là 54cm.
 B. $d_1 = 48\text{cm}$; S_2 cách mặt nước là 36cm.
 C. $d_1 = 96\text{cm}$; S_2 cách mặt nước là 64cm.
 D. $d_1 = 96\text{cm}$; S_2 cách mặt nước là 54cm.
- ★ Hai quan sát viên P và Q , P ở trong không khí Q ở trong nước chiết suất $\frac{4}{3}$, PQ vuông góc với mặt phân cách (r) của 2 môi trường.
- Trả lời các câu hỏi sau : 23, 24.



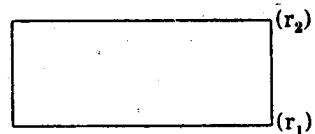
23. Người này thấy ảnh của người kia ở xa (gần) mình như thế nào.

- A. P thấy ảnh của Q ở xa mình hơn.
- B. Q thấy ảnh của P ở gần mình hơn.
- C. Người này thấy ảnh của người kia đều cách xa mình hơn.
- D. P thấy ảnh của Q ở gần mình hơn, Q thấy ảnh của P ở xa mình hơn.

24. P cách mặt thoáng 2,4m còn Q cách mặt thoáng 3,6m. Người này thấy ảnh của người kia cách mình bao nhiêu ?

- A. P thấy ảnh Q' của Q cách mình 7,2m
Q thấy ảnh P' của P cách mình 6,8m.
- B. P thấy ảnh Q' của Q cách mình 5,1m
Q thấy ảnh P' của P cách mình 6,8m.
- C. P thấy ảnh Q' của Q cách mình 6m
Q thấy ảnh P' của P cách mình 6m.
- D. Người này thấy ảnh của người kia cách mình 6,8m

★ Một điểm sáng S ở cách một khối thủy tinh 12cm. Khối thủy tinh là một bản song song dày e, chiết suất 1,5. Nhìn qua khối thủy tinh theo phương vuông góc với mặt phân cách, thấy ảnh của S cách mặt phân cách (r_1) là 8cm.



•S

Trả lời các câu hỏi sau : 25, 26.

25. Ảnh của S là ảnh thật hay ảo, độ dày e có trị số bao nhiêu ?

- A. Ảnh của S là ảnh thật, $e = 16\text{cm}$.
- B. Ảnh của S là ảnh ảo, $e = 12\text{cm}$.
- C. Ảnh của S là ảo, $e = 20\text{cm}$.
- D. Ảnh của S là thật, $e = 16\text{cm}$.

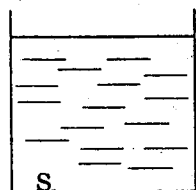
26. Khi di chuyển S đến vị trí thứ hai gần khối thủy tinh hơn, thấy ảnh S di chuyển 2cm. Hỏi S cách khối thủy tinh bao nhiêu ?

- A. Sau di chuyển S cách khối thủy tinh 8cm.
- B. Sau di chuyển S cách khối thủy tinh 6cm.
- C. Sau di chuyển S cách khối thủy tinh 10cm.
- D. Sau di chuyển S cách khối thủy tinh 14cm.

★ Một hòn sỏi S ở đáy hồ nước chiết suất $n = \frac{4}{3}$.

Nhìn theo phương vuông góc với mặt nước, thấy ảnh S_1 của S cách mặt nước là 45cm.

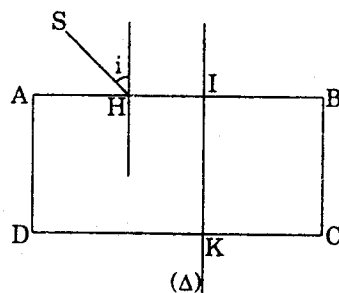
Trả lời các câu hỏi sau : 27, 28.



27. S_1 là ảnh thật hay ảnh ảo, độ dày của nước trong hồ e bằng bao nhiêu ?
- A. S_1 là ảnh thật, $e = 180\text{cm}$. B. S_1 là ảnh thật, $e = 90\text{cm}$.
 C. S_1 là ảnh ảo, $e = 90\text{cm}$. D. S_1 là ảnh ảo, $e = 60\text{cm}$.

28. Khi di chuyển S đến vị trí mới, ảnh S_2 của S cách mặt nước 30cm, ở vị trí này S cách mặt nước bao nhiêu.
- A. Sau di chuyển, S cách mặt nước 40cm, S di chuyển 20cm.
 B. Sau di chuyển, S cách mặt nước 50cm, S di chuyển 10cm.
 C. Sau di chuyển, S cách mặt nước 45cm, S di chuyển 15cm.
 D. Sau di chuyển, S cách mặt nước 55cm, S di chuyển 5cm.

- ★ Một khối thủy tinh hình hộp chữ nhật ABCD, khoảng cách hai mặt (AB) và (CD) là e, trục (Δ) cắt vuông góc các mặt (AB) và (CD) tại I và K. Chiết suất của khối thủy tinh là $n = \sqrt{2}$. Chiếu tia sáng SH vào mặt (AB) với góc tới i, cho $IH = 12\sqrt{3}\text{cm}$.

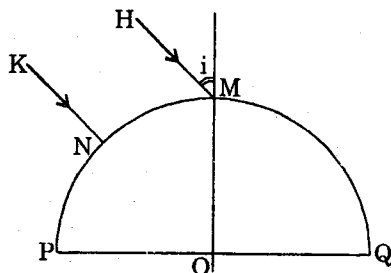


Trả lời các câu hỏi sau 29, 30.

29. Khi $i = 45^\circ$, e phải có giá trị nào để tia khúc xạ từ H gặp mặt (DC) ở K.
- A. Độ dày của khối thủy tinh $e = 24\text{cm}$.
 B. Độ dày của khối thủy tinh $e = 18\text{cm}$.
 C. Độ dày của khối thủy tinh $e = 36\text{cm}$.
 D. Độ dày của khối thủy tinh $e = 30\text{cm}$.

30. Khi quay tia tới SH cùng chiều kim đồng hồ góc 15° thì vết của tia sáng trên (A) di chuyển như thế nào ?
- A. Vết của tia sáng di chuyển 12cm.
 B. Vết của tia sáng di chuyển 10,6cm.
 C. Vết của tia sáng di chuyển 8cm.
 D. Vết của tia sáng di chuyển 16cm.

- ★ Một khối thủy tinh bán trụ có đáy là nửa hình tròn tâm O, bán kính $R = 4\text{cm}$. Chiếu 2 tia sáng HM và KN vào mặt cong của bán trụ, 2 tia này song song với nhau và cùng nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục bán trụ (hình vẽ), $OM \perp$ đường kính PQ, N là trung điểm của cung $\widehat{PM}$. Cho $i = 45^\circ$ và chiết suất



thủy tinh $n = \sqrt{2}$.

Trả lời các câu hỏi sau : 31, 32.

31. Xác định giao điểm của các tia khúc xạ tại M và N với PQ.

A. Tia khúc xạ tại M cắt PQ tại E mà $OE = 2\text{cm}$.

B. Tia khúc xạ tại N qua O.

C. Tia khúc xạ tại M cắt PQ tại E, mà $OE = \frac{4}{\sqrt{3}}\text{cm}$.

D. B, C đúng.

32. Các tia ló khỏi khối thủy tinh tạo thành góc α có giá trị nào sau đây :

A. $\alpha = 45^\circ$.

B. $\alpha = 0^\circ$.

C. $\alpha = 30^\circ$.

D. $\alpha = 60^\circ$.

33. Một khối thủy tinh bán trụ chiết suất $n = \sqrt{2}$, thiết diện chính là nửa hình tròn có bán kính $R = 4\text{cm}$, tâm O. Cho

$OI = \frac{R\sqrt{2}}{2}$. Chiếu 2 tia sáng vuông

góc với mặt (PQ) ở O và I, 2 tia này thuộc thiết diện chính.

Góc hợp bởi 2 tia ló khỏi khối bán trụ nhận giá trị nào sau đây:

A. 60° .

B. 30° .

C. 45° .

D. 90° .

34. Một chiếc li thủy tinh đáy là một bản song song có độ dày e , chiết suất

$n = \frac{3}{2}$. Đặt chiếc li trên một tờ giấy, nhìn qua đáy li theo phương thẳng

đứng thấy ảnh của hàng chữ trên tờ giấy cách mặt trong đáy là 12cm .

Khi nâng cao cốc lên thì độ di chuyển của ảnh thay đổi như thế nào ?

Đáy cốc dày bao nhiêu ?

A. Độ di chuyển của ảnh tăng lên $e = 12\text{cm}$.

B. Độ di chuyển của ảnh tăng lên $e = 18\text{cm}$.

C. Độ di chuyển của ảnh không đổi $e = 18\text{cm}$.

D. Độ di chuyển của ảnh tăng lên $e = 15\text{cm}$.

★ Một chiếc li thủy tinh có đáy là một bản song song dày 12mm , chiết suất

$n_1 = \frac{3}{2}$ chứa đầy nước, chiết suất $n_2 = \frac{4}{3}$. Đặt cốc này trên một tờ báo.

Trả lời các câu hỏi sau : 35, 36.

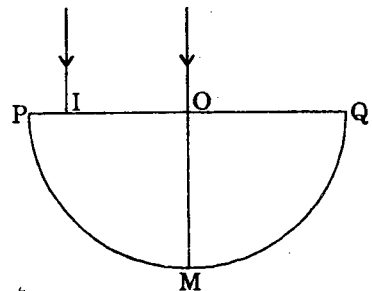
35. Khi cốc không chứa nước thì ảnh của con chữ trên tờ báo cách mặt trên của đáy cốc bao nhiêu ?

A. 4mm .

B. 10mm .

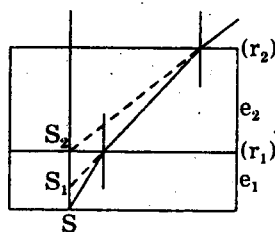
C. 8mm .

D. 6mm .



36. Đổ đầy nước vào cốc. Tính chiều cao h của cốc để ảnh ảnh của con chữ nằm ở đáy của lớp nước.

A. $h = 30\text{mm}$. B. $h = 60\text{mm}$.
C. $h = 40\text{mm}$. D. $h = 44\text{mm}$.



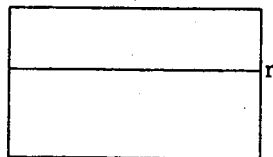
37. Có hai bản song song chiết suất n_1 và n_2 tiếp xúc nhau.

Cho $n_1 = 1,5$ và $n_2 = 1,8$. Chiếu một tia sáng đơn sắc vào bản n_1 , góc tới $i = 60^\circ$.

Góc ló khỏi bản n_2 là i' có trị số bao nhiêu ?

Kết quả này phụ thuộc như thế nào vào n_1 và n_2 .

- A. $i' = 40^\circ$, có phụ thuộc vào n_1, n_2 .
B. $i' = 30^\circ$, có phụ thuộc vào n_1, n_2 .
C. $i' = 45^\circ$, không phụ thuộc vào n_1, n_2 .
D. $i' = 60^\circ$, kết quả tính i' không phụ thuộc vào n_1, n_2 .



38. Chiếu ánh sáng từ môi trường chiết suất n vào không khí, $n = \sqrt{2}$ với góc tới là i . Mệnh đề nào sau đây đúng :

- A. Luôn luôn có hiện tượng khúc xạ.
B. Chỉ có hiện tượng khúc xạ khi $i < 75^\circ$.
C. Không có hiện tượng khúc xạ khi $i < 30^\circ$.
D. Chỉ có hiện tượng khúc xạ khi $i < 45^\circ$.

39. Một lăng kính có thiết diện chính là tam giác ABC, đáy BC. Chiếu một tia sáng đơn sắc vào mặt bên AB dưới góc tới là i , có góc khúc xạ là γ . Góc ló của tia sáng khỏi lăng kính ở mặt AC là i' , góc tới ở mặt AC là γ' . Góc chiết quang của lăng kính là $\hat{A}$, góc lệch của tia sáng truyền qua lăng kính là D.

Mệnh đề nào sau đây đúng.

- A. Góc chiết quang $A = i + i'$ B. Góc chiết quang $A = \gamma + \gamma'$
C. Góc lệch $D = (i + i') - A$ D. B và C đúng.

40. Một lăng kính có thiết diện chính là một tam giác vuông cân BAC, góc $\hat{A} = 90^\circ$. Chiếu một chùm tia sáng song song vào mặt BA của lăng kính dưới góc tới không độ (0°). Độ rộng của chùm tia tới là a . Tính độ rộng của chùm tia ló khỏi lăng kính. Chiết suất của lăng kính $n = \sqrt{2}$.

A. 0. B. $\frac{a}{2}$. C. a . D. $0,8a$.

41. Một lăng kính có thiết diện chính là tam giác đều ABC chiết suất $n = \sqrt{2}$. Chiếu tia sáng đơn sắc SI vào mặt AB của lăng kính. Góc tới i' và góc lệch của tia sáng $\hat{D}$ truyền qua lăng kính có những trị số nào sau đây :
- A. $i' = 45^\circ, D = 45^\circ$. B. $i' = 45^\circ, D = 30^\circ$.
 C. $i' = 30^\circ, D = 45^\circ$. D. $i' = 30^\circ, D = 30^\circ$.

★ Một lăng kính chiết suất n , thiết diện chính là tam giác vuông ABC, $\hat{A} = 90^\circ, \hat{B} = 75^\circ$. Chiếu tia sáng đơn sắc tới mặt AB ở I dưới góc tới là i . Trả lời các câu hỏi sau : 42, 43, 44.

42. Tia khúc xạ từ I gặp mặt BC và hợp với BC góc 45° . Liên hệ giữa i và n thỏa mãn hệ thức nào sau đây :
- A. $\sin i = \frac{n}{\sqrt{2}}$. B. $\sin i = \frac{1}{n}$. C. $\sin i = \frac{\sqrt{2}}{n}$. D. $\sin i = \frac{n}{2}$.

43. Tia khúc xạ ở I hợp với BC góc 45° . Chiết suất của thấu kính phải thỏa mãn giá trị nào đã có phản xạ toàn phần ở BC.
- A. $n = \sqrt{2}$. B. $n < \sqrt{2}$. C. $n > \sqrt{2}$. D. $n > 2$.

44. Góc tới ở mặt BC bằng $45^\circ, n > \sqrt{2}$. Góc lệch $\hat{D}$ của tia sáng qua lăng kính có giá trị nào sau đây :
- A. $\hat{D} = 60^\circ$. B. $\hat{D} = 45^\circ$. C. $\hat{D} = 75^\circ$. D. $\hat{D} = 90^\circ$.

★ Một lăng kính có thiết diện chính là tam giác cân ABC, góc ở đỉnh là A, mặt AC mạ bạc. Chiếu tia sáng đơn sắc vuông góc với mặt bên AB, sau khi phản xạ ở AC và phản xạ toàn phần trên AB cho tia ló khỏi mặt BC vuông góc với BC.

Trả lời các câu hỏi sau : 45, 46.

45. So sánh góc lệch $\hat{D}$ của tia sáng truyền qua lăng kính với góc chiết quang $\hat{A}$. Tính $\hat{D}$.
- A. $\hat{D} = 2\hat{A}$, $\hat{D} = 60^\circ$. B. $\hat{D} = \hat{A}$, $\hat{D} = 60^\circ$.
 C. $\hat{D} = \hat{A}$, $\hat{D} = 72^\circ$. D. $\hat{D} = 2\hat{A}$, $\hat{D} = 72^\circ$.

46. Tính góc chiết quang $\hat{A}$.

A. $\hat{A} = 30^\circ$. B. $\hat{A} = 36^\circ$. C. $\hat{A} = 20^\circ$. D. $\hat{A} = 32^\circ$.

47. Một lăng kính chiết suất $n = \sqrt{2}$ có thiết diện chính là tam giác đều ABC. Xác định góc tới để góc lệch của tia sáng đơn sắc truyền qua lăng kính có giá trị tối thiểu.

A. $i = 30^\circ$.

B. $i = 36^\circ$.

C. $i = 60^\circ$.

D. $i = 45^\circ$.

- ★ Một gương cầu lõm tiêu cự $f = 20\text{cm}$. Bản song song dày $e = 9\text{cm}$ chiết suất $n = 1,5$ đặt vuông góc với trục chính của gương và ở trong tiêu điểm. Điểm sáng M ở trục chính.

Trả lời các câu hỏi sau : 48, 49.

48. Khi M cách gương 33cm , xác định ảnh cuối cùng của M qua quang hệ, ảnh ấy là thật hay là ảo.

A. Ảnh cách gương 60cm , là ảnh ảo.

B. Ảnh cách gương 63cm , là ảnh ảo.

C. Ảnh cách gương 90cm , là ảnh thật.

D. Ảnh cách gương 63cm , là ảnh thật.

49. Xác định vị trí của M để ảnh cuối cùng của M qua quang hệ trùng với M .

A. M cách gương là 33cm .

B. M cách gương là 63cm .

C. M cách gương là 40cm .

D. M cách gương là 43cm .

- ★ Quay mặt phản xạ của gương cầu lõm về phía mặt trời sao cho trục chính của gương hướng vào mặt trời, ta thu được một điểm sáng chói S_1 ở trục chính và cách gương 30cm .

Trả lời các câu hỏi sau : 50, 51.

50. Đặt một bản song song vuông góc với trục chính của gương ở trong khoảng S_1 và gương, ảnh của mặt trời qua hệ ở cách gương là 34cm . Chiết suất bản song song $n = 1,5$.

Tính tiêu cự của gương và độ dày của bản song song.

A. $f = 15\text{cm}$, $e = 8\text{cm}$.

B. $f = 30\text{cm}$, $e = 8\text{cm}$.

C. $f = 30\text{cm}$, $e = 12\text{cm}$.

D. $f = 20\text{cm}$, $e = 12\text{cm}$.

51. Khi di chuyển bản song song ra ngoài S_1 thì ảnh của mặt trời qua hệ có đặc điểm gì, ở vị trí nào ?

A. Ảnh cuối cùng S_2 là ảnh thật, cách gương 30cm .

B. Ảnh cuối cùng S_2 là ảnh thật, cách gương 34cm .

C. Ảnh cuối cùng S_2 là ảnh ảo, cách gương 34cm .

D. Ảnh cuối cùng S_2 là ảnh ảo, cách gương 32cm .

- ★ Một quang hệ gồm gương cầu lõm và gương phẳng đặt quay mặt phản xạ vào nhau. Tiêu cự của gương là 20cm . Điểm sáng S ở trục chính cách gương lõm là 30cm . Giao điểm của trục chính với gương phẳng cách gương lõm 40cm . Gương phẳng nghiêng 45° so với trục chính. Gọi S_2 là ảnh của S sau khi phản xạ một lần ở gương lõm và một lần ở gương phẳng.

Trả lời các câu hỏi sau : 52, 53.

52. Xác định vị trí và bản chất của S_2 .

- A. S_2 là ảnh ảo cách trục chính là 20cm.
- B. S_2 là ảnh ảo cách trục chính là 30cm.
- C. S_2 là ảnh ảo cách trục chính là 40cm.
- D. S_2 là ảnh thật cách trục chính là 20cm.

53. Đặt một chậu chất lỏng chiết suất $n = \frac{4}{3}$ phía dưới gương phẳng sao cho

ảnh S'_2 của S_2 in trên đáy chậu, đáy chậu cách trục chính là 33cm.

Xác định bản chất của S'_2 và độ dày khối nước trong chậu e.

- A. S'_2 là ảnh ảo, $e = 9\text{cm}$.
- B. S'_2 là ảnh ảo, $e = 12\text{cm}$.
- C. S'_2 là ảnh ảo, $e = 10\text{cm}$.
- D. S'_2 là ảnh thật, $e = 12\text{cm}$.

★ Hai bản mặt song song cách nhau khoảng $a = 10\text{cm}$.

Bản thứ nhất có độ dày $e_1 = 15\text{cm}$, chiết suất $n_1 = \frac{3}{2}$. Bản thứ hai có độ dày $e_2 = 40\text{cm}$, chiết suất n_2 . Điểm sáng S ở phía dưới bản e_1 và cách nó 15cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 54, 55.

54. Xác định vị trí, bản chất ảnh của S qua quang hệ khi $n_2 = 1,25$.

- A. S_2 là ảnh thật, cách e_2 25cm.
- B. S_2 là ảnh thật, cách e_2 27cm.
- C. S_2 là ảnh thật, cách e_2 26cm.
- D. S_2 là ảnh ảo, cách e_2 27cm.

55. Xác định n_2 để ảnh của S qua quang hệ rơi đúng đáy của bản e_1 . Kết quả này có phụ thuộc vào a không.

- A. $n_2 = \frac{3}{2}$, kết quả không phụ thuộc vào a .
- B. $n_2 = 1,2$, kết quả có phụ thuộc vào a .
- C. $n_2 = \frac{4}{3}$, kết quả không phụ thuộc vào a .
- D. $n_2 = \frac{5}{3}$, kết quả có phụ thuộc vào a .

★ Một bản song song chiết suất $n = \sqrt{3}$, hai mặt giới hạn cách nhau $12\sqrt{3}\text{cm}$, chiết suất của bản song song $n = \sqrt{3}$. Chiếu tia sáng đơn sắc SI tới bản dưới góc tới là 60° cho tia phản xạ IR và tia khúc xạ IK .

Trả lời các câu hỏi sau : 56, 57, 58.

56. Xác định góc giữa tia phản xạ IR và tia khúc xạ IK.
 A. $\widehat{RIK} = 60^\circ$. B. $\widehat{RIK} = 90^\circ$. C. $\widehat{RIK} = 120^\circ$. D. $\widehat{RIK} = 75^\circ$.
57. Xác định góc giữa tia phản xạ IR và tia ló ở K.
 A. 45° . B. 60° . C. 75° . D. 90° .
58. Xác định khoảng cách giữa tia tới SI và tia ló khỏi bản song song.
 A. 12cm. B. 15cm. C. $15\sqrt{2}$ cm. D. 9cm.
59. Một lăng kính có thiết diện chính là tam giác đều ABC. Chiếu hai tia sáng đơn sắc cùng ở trong thiết diện chính vào mặt AB, khoảng cách giữa hai tia này là a, góc tới 45° . Chiết suất lăng kính là $n = \sqrt{2}$. Khoảng cách giữa hai tia ló khỏi lăng kính là b.
 Mệnh đề nào sau đây sai.
 A. Góc ló bằng 45° .
 B. Góc khúc xạ bằng 30° ứng với cả hai tia tới mặt AB.
 C. Tia khúc xạ ở trong lăng kính song song với đáy BC.
 D. Góc lệch của tia sáng truyền qua lăng kính bằng 45° .
60. Một lăng kính thủy tinh chiết suất $n = \sqrt{3}$, thiết diện chính là tam giác có góc ở đỉnh là $\hat{A} = 60^\circ$. Chiếu tia sáng đơn sắc SI vào mặt AB của lăng kính, góc tới bằng 60° .
 Mệnh đề nào sau đây đúng?
 A. Góc ló khỏi mặt AC của tia sáng bằng 30° .
 B. Góc lệch của tia sáng truyền qua lăng kính bằng 45° .
 C. Góc tới tăng thì góc lệch tăng lên. Góc tới giảm thì góc lệch giảm.
 D. Góc tới tăng hay giảm thì góc lệch đều tăng.

HƯỚNG DẪN

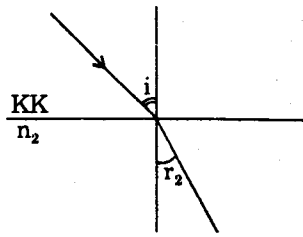
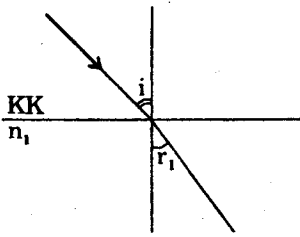
1. Đáp án (D)

2. Đáp án (B)

Ta có : $i = \alpha + r$

Khi i không đổi mà α càng lớn thì r càng nhỏ $\Leftrightarrow \frac{\sin i}{\sin r}$ càng lớn, (B) đúng.

3. Đáp án (B)



Chiếu ánh sáng đơn sắc từ không khí vào môi trường với cùng góc tới i .
Gọi các góc khúc xạ tương ứng là r_1 và r_2 . Ta có :

$$\frac{\sin i}{\sin r_1} = n_1 \quad \text{và} \quad \frac{\sin i}{\sin r_2} = n_2.$$

$$\Leftrightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\frac{\sin i}{\sin r_2}}{\frac{\sin i}{\sin r_1}} = \frac{\sin r_1}{\sin r_2}$$

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng
ở I, K, H, ta có :

$$\sin i = n_1 \sin r_1$$

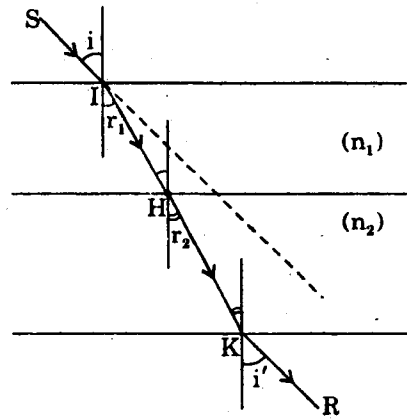
$$n_1 \sin r_1 = n_2 \sin r_2$$

$$n_2 \sin r_2 = \sin i'$$

$$\Leftrightarrow i = i'$$

$$n_2 = \frac{\sin i'}{\sin r_2} = \frac{\sin i}{\sin r_2}; \quad n_1 = \frac{\sin i}{\sin r_1}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin r_1}{\sin r_2} = n_{12}.$$



(B) đúng.

4. Đáp án (B)

$$\text{Ta có : } n_A = \frac{C}{v_A} \quad \text{và} \quad n_B = \frac{C}{v_B} \quad \Leftrightarrow \quad n_A v_A = n_B v_B$$

$$\text{Khi } v_A > v_B \quad \Leftrightarrow \quad n_B > n_A.$$

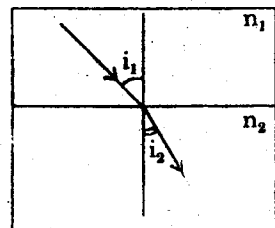
5. Đáp án (B)

$$\text{Ta có : } n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

$$n_1 > n_2 \quad \Leftrightarrow \quad \sin i_2 > \sin i_1$$

$$\Leftrightarrow i_2 > i_1$$

Hình vẽ mô tả nội dung $n_1 < n_2$.



6. Đáp án (A)

7. Đáp án (D)

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng ở I và K, ta có : $\sin i = n_1 \sin r$.

$$n_1 \sin r = n_2 \sin i_2 \Leftrightarrow \sin i = n_2 \sin i_2 \Leftrightarrow i = i' \Leftrightarrow (A) \text{ sai.}$$

$$\text{Khi } i_2 = i \Leftrightarrow n_2 = 1, (B) \text{ sai}$$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng, ở E ta có :

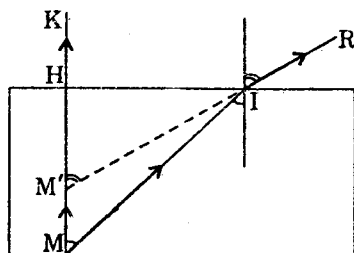
$$n_2 \sin i_2 = \sin i' \Leftrightarrow \sin i = \sin i' \text{ hay } i = i', (C) \text{ sai.}$$

8. Đáp án (D)

M' là giao điểm của các tia ló IR và HR, M' thuộc phần ảo của các tia ló này nên M' là ảnh ảo của M.

Ta chứng minh được :

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

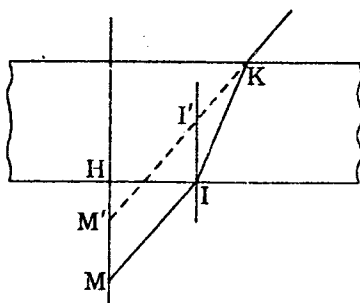


9. Đáp án (A)

Từ hình vẽ có : $MM' = II'$.

Có thể coi I' là ảnh của I qua bản song song, ta có :

$$II' = e \frac{n-1}{n} \Leftrightarrow MM' = e \frac{n-1}{n}$$



10. Đáp án (D)

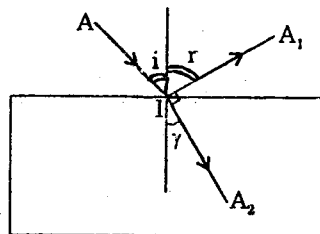
$$\text{Ta có : } IA_1 \perp IA_2 \Leftrightarrow r + \gamma = 90^\circ \Leftrightarrow \sin \gamma = \cos r$$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng, ta có :

$$\frac{\sin i}{\sin \gamma} = n \Leftrightarrow \frac{\sin i}{\cos r} = n$$

$$r = i \Leftrightarrow \frac{\sin i}{\cos r} = n \Rightarrow n = \tan i$$

$$\Leftrightarrow n = \cot \gamma.$$



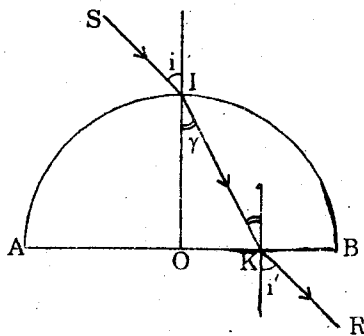
11. Đáp án (A)

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng ở I và K, ta có :

$$\left. \begin{array}{l} \sin i = n \sin \gamma \\ n \sin \gamma = \sin i' \end{array} \right\} \Rightarrow \sin i = \sin i'$$

$$\Rightarrow i = i'$$

Cho SI // KR



12. Đáp án (C)

Áp dụng định luật khúc xạ ở I và K, ta có :

$$\sin i = n \sin \gamma \Rightarrow \sin \gamma = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \gamma = 30^\circ$$

$$n \sin \gamma = \sin i' \Rightarrow \sqrt{2} \frac{1}{2} \Leftrightarrow i' = 45^\circ.$$

13. Đáp án (D)

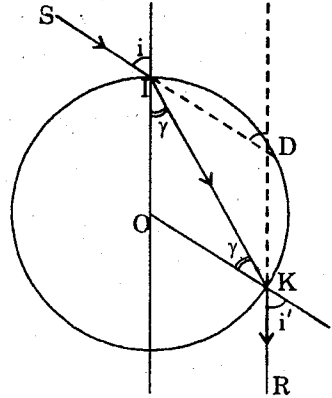
Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng ở I và K, ta có :

$$\sin i = n \sin \gamma$$

$$n \sin \gamma = \sin i' \Leftrightarrow i = i'$$

Vậy (B), (C) sai.

Trên hình vẽ thấy SI và KR giao nhau.



14. Đáp án (D)

$i = 60^\circ$, $n = \sqrt{3}$, ta có :

$$\sin i = n \sin \gamma \Rightarrow \sin \gamma = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$$

Vậy $\gamma = 30^\circ$.

$$n \sin \gamma = \sin i' \Rightarrow \sin i' = \sqrt{3} \sin 30^\circ = \sqrt{3} \frac{1}{2}$$

Vậy $i' = 60^\circ$.

15. Đáp án (B)

Gọi giao điểm của SI và KR là D

Góc ngoài $\hat{D}$ của tam giác DIK xác định theo : $\hat{D} = (i - \gamma) + (i' - \gamma')$

$$\hat{D} = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ.$$

16. Đáp án (D)

Theo lý thuyết về bản song song thì tia tới và tia ló khỏi bản song song với nhau.

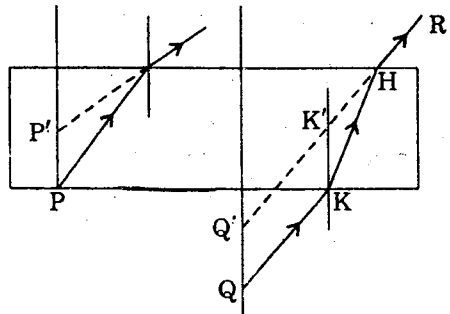
$QK \parallel HR$

$QQ' \parallel KK'$ vì cùng vuông góc với bản song song. Vậy tứ giác $QKK'Q'$ là hình bình hành, ta có $QQ' = KK'$.

Ở hình vẽ, có thể coi P và K là 2

điểm sáng và P', K' là ảnh của chúng qua cùng 1 bản song song, ta có :

$$PP' = KK' = e \left(\frac{n-1}{n} \right).$$



17. Đáp án (D)

$$\text{Ở I có } \sin i = n \sin \gamma \Leftrightarrow \sin \gamma = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \gamma = 30^\circ$$

Góc tới ở K là $\widehat{K}_1 = 60^\circ$

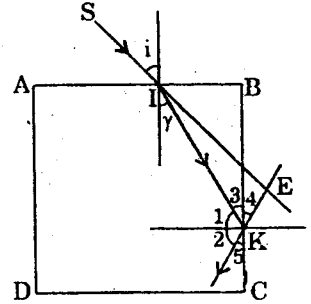
Góc phản xạ ở K là $\widehat{K}_2 = 60^\circ$

Tia phản xạ ở K gặp tia SI ở E

Tam giác IEK có : $\widehat{I} = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$

$$\begin{array}{l} \widehat{IKE} = \widehat{K}_3 + \widehat{K}_4 \\ \widehat{K}_4 = \widehat{K}_5 = 30^\circ \end{array} \rightarrow \widehat{IKE} = 60^\circ$$

Vậy $\widehat{IEK} = 180^\circ - (15^\circ + 60^\circ) = 105^\circ$.

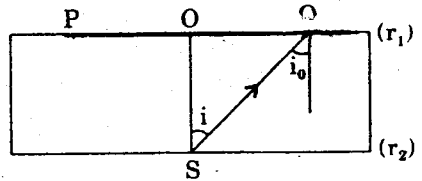


18. Đáp án (D)

Gọi góc tới giới hạn của khối thủy tinh là i_0 , ta có :

$$n \sin i_0 = 1$$

$$\sin i_0 = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow i_0 = 45^\circ$$



19. Đáp án (D)

Muốn cho không có tia sáng nào ló ra khỏi mặt r_1 của khối thủy tinh thì góc tới ở Q phải có giá trị nhỏ nhất là i_0 . Ta có :

$$\text{tg } i_0 = \frac{OQ}{e} \Leftrightarrow 1 = \frac{OQ}{e} \Leftrightarrow OQ = e$$

$$R = e.$$

20. Đáp án (B)

Áp dụng định luật khúc xạ ở I, ta có : $\sin i = n \sin \gamma$ (1)

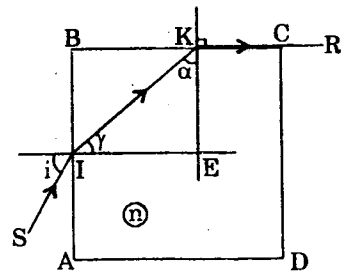
Gọi α là góc tới ở mặt BC và i_0 là góc tới giới hạn của khối thủy tinh, ta có : $n \sin i_0 = 1$ (2)

Muốn có phản xạ toàn phần ở K, phải có :

$$\alpha \geq i_0 \Leftrightarrow \sin \alpha \geq \sin i_0 \quad (3)$$

$$(2) \Rightarrow \sin i_0 = \frac{1}{n}$$

$$(3) \Rightarrow \sin \gamma \geq \frac{1}{n}$$



Tam giác KIE vuông, có : $\sin \gamma = \cos \gamma \Leftrightarrow \cos \gamma \geq \frac{1}{n}$ (4)

$$(1), (4) \text{ cho : } \left. \begin{array}{l} \sin^2 \gamma = \frac{\sin^2 i}{n^2} = \frac{3}{4n^2} \\ \cos^2 \gamma \geq \frac{1}{n^2} \end{array} \right\} \rightarrow 1 \geq \frac{1}{n^2} + \frac{3}{4n^2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{7}{4n^2} \Leftrightarrow n^2 \geq \frac{7}{4} \Leftrightarrow n \geq \frac{\sqrt{7}}{2} = 1,3228.$$

21. Đáp án (B)

- Gọi i_0 là góc tới giới hạn của khối thủy tinh, ta có :

$$n \sin i_0 = 1 \Leftrightarrow \sin i_0 = \frac{1}{n}.$$

- Khi ở K đã xảy ra phản xạ toàn phần, ta có :
 $\alpha > i_0$

$$\sin \alpha > \sin i_0 \Leftrightarrow \sin \alpha > \frac{1}{n} \quad (1)$$

- Ở I có : $\sin i = n \sin \gamma \Rightarrow \sin \gamma = \frac{\sin i}{n}$

- Tam giác IKE vuông cho : $\sin \alpha = \cos \alpha$.

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \gamma} = \sqrt{1 - \frac{\sin^2 i}{n^2}} = \sqrt{\frac{n^2 - \sin^2 i}{n^2}} \quad (2)$$

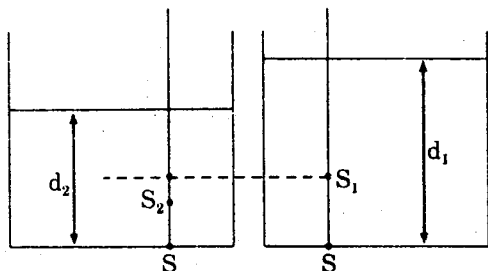
$$(1), (2) \text{ cho : } \frac{n^2 \sin^2 i}{n^2} > \frac{1}{n^2} \Leftrightarrow n^2 - \sin^2 i > 1 \quad (3)$$

$$\sin i \rightarrow \max \text{ khi } i = \frac{\pi}{2}$$

$$(3) \Leftrightarrow n^2 - 1 > 1 \Leftrightarrow n > \sqrt{2}$$

Khi $n > \sqrt{2}$, ở mặt BC luôn luôn có phản xạ toàn phần với mọi góc tới i .

22. Đáp án (D)



Theo công thức tính độ dời ảnh ở bản song song, ta có :

$$\left. \begin{array}{l} SS_1 = d_1 \left(\frac{n-1}{n} \right) \\ SS_2 = d_2 \left(\frac{n-1}{n} \right) \end{array} \right\} \rightarrow SS_1 - SS_2 = \frac{n-1}{n} (d_1 - d_2)$$

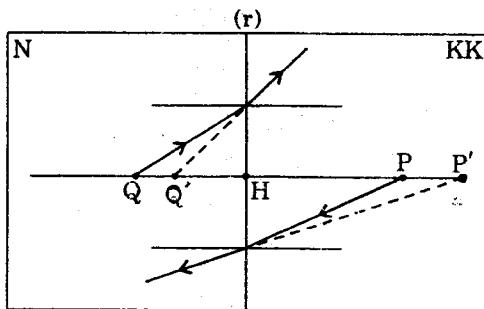
$$\Leftrightarrow 6 = \frac{\frac{4}{3} - 1}{\frac{4}{3}} \left(d_1 - \frac{3}{4} d_1 \right) \Rightarrow 6 = \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} \left(\frac{d_1}{4} \right)$$

$$d_1 = 96\text{cm}; \quad d_2 = 72\text{cm}; \quad SS_2 = 18\text{cm} \Leftrightarrow S_2 \text{ cách mặt nước là } 54\text{cm}.$$

23. Đáp án (D)

Quan sát viên P ở trong môi trường chiết suất nhỏ còn Q ở trong môi trường chiết suất lớn hơn.

- P thấy ảnh Q' của Q ở gần mình hơn Q.
- Q thấy ảnh P' của P ở xa mình hơn P.



24. Đáp án (B)

Áp dụng công thức lưỡng chất phẳng đối với trường hợp vật là Q, ảnh là

$$Q', \quad n = \frac{4}{3}, \quad n' = 1, \quad \text{ta có: } \frac{d}{n} + \frac{d'}{n'} = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} d = 3,6\text{m} \\ n = \frac{4}{3} \\ n' = 1 \end{array} \right. \Leftrightarrow d' = \frac{n'}{n} d = -\frac{1}{\frac{4}{3}} \cdot 3,6 = -2,7\text{m}$$

$\Leftrightarrow Q'$ là ảnh ảo, ảnh này cách mặt (r) là 2,7m.

Vậy P thấy Q' cách mình là $(2,7 + 2,4) = 5,1\text{m}$.

Khi P là vật, P' là ảnh, thì $n = 1, n' = \frac{4}{3}, d = 2,4\text{m}$, ta có :

$$d' = -\frac{n'}{n} d = -\frac{\frac{4}{3}}{1} \cdot 2,4 = -3,2\text{m}.$$

Vậy P' là ảnh ảo, ảnh này cách (r) là 3,2m.

$\Leftrightarrow Q$ thấy P cách mình là $3,2 + 3,6 = 6,8$.

25. Đáp án (B)

Ảnh của S qua bản song song là ảnh ảo S'.

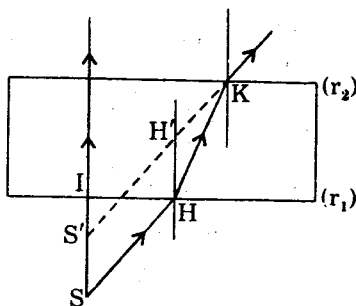
$$S'I = 8\text{cm} \Rightarrow SS' = 4\text{cm}.$$

Ta có hệ thức : $SS' = e \frac{n-1}{n} = e \frac{\frac{3}{2}-1}{\frac{3}{2}}$

$$SS' = \frac{e}{3}$$

$$\Leftrightarrow e = 3SS' = 3.4 = 12\text{cm}$$

Khối thủy tinh dày 12cm.



26. Đáp án (C)

Lúc đầu S cách khối thủy tinh 12cm = d_1 , sau khi di chuyển S cách khối thủy tinh d_2 , thì ảnh S'' cách khối thủy tinh là $(8 - 2) = 6\text{cm}$. Ta có :

$$SS' = e \frac{(n-1)}{n} = e \left(\frac{\frac{3}{2}-1}{\frac{3}{2}} \right) = \frac{e}{3}$$

$$12 - 8 = \frac{e}{3} \quad (1)$$

$$SS'' = d_2 - 6 = \frac{e}{3} \quad (2)$$

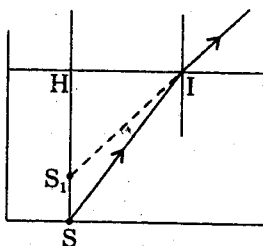
$$\Leftrightarrow 12 - 8 = d_2 - 6 \Rightarrow d_2 = 4 + 6 = 10\text{cm}.$$

27. Đáp án (D)

Ảnh của S là ảo.

$$SS_1 = e_1 \frac{n-1}{n} = e_1 \frac{\frac{4}{3}-1}{\frac{4}{3}}$$

$$SS_1 = e_1 \frac{\frac{1}{3}}{\frac{4}{3}} = e_1 \times \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{e_1}{4}.$$



(Gọi e là độ dày của khối nước)

$$e_1 - SS_1 = 45 \Leftrightarrow e_1 - \frac{e}{4} = 45 \Leftrightarrow \frac{3e_1}{4} = 45$$

$$\Leftrightarrow e_1 = \frac{4.45}{3} = 60\text{cm}.$$

28. Đáp án (A)

Khi S ở vị trí thứ hai, nó cách mặt nước là e_2 .

Gọi ảnh của S là S_2 . Ta có :

$$e_1 - SS_1 = 45 \Leftrightarrow e_1 = 60\text{cm} \quad \text{và} \quad SS_2 = \frac{e_2}{4}$$

$$e_2 - SS_2 = 30 \Leftrightarrow e_2 - \frac{e_2}{4} = 30 \Leftrightarrow \frac{3e_2}{4} = 30 \Leftrightarrow e_2 = 40\text{cm}$$

S đã di chuyển : $60 - 40 = 20\text{cm}$.

29. Đáp án (C)

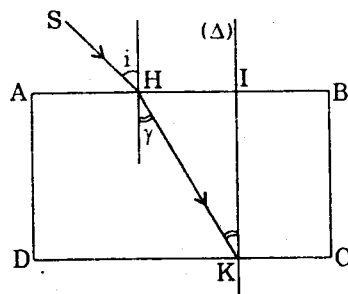
Ta có : $\sin i = n \sin \gamma$

$$\sin \gamma = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot 2} = \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \gamma = 30^\circ$$

Ở tam giác vuông HIK có :

$$\tan \gamma = \frac{IH}{IK} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Leftrightarrow IK = IH \sqrt{3} = 12 \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 36\text{cm}.$$



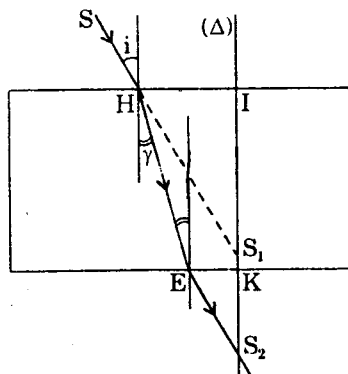
30. Đáp án (B)

Quay tia tới cùng chiều kim đồng hồ góc 15° thì góc tới ở H giảm từ 45° còn 30° . Khi $i = 30^\circ$, vết của tia sáng trên (Δ) là S_2 .

Ta có : $S_2S_1 = EE' = e \frac{n-1}{n}$

$$S_2S_1 = e \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}} = 36 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}} \right)$$

$$S_2S_1 = 10,55\text{cm} \approx 10,6\text{cm}$$



Tam giác IHS_1 là nửa tam giác đều, có : $\tan \widehat{IS_1H} = \frac{HI}{IS_1}$

$$IS_1 = \frac{HI}{\tan \widehat{IS_1H}} = \frac{12\sqrt{3}}{\frac{1}{\sqrt{3}}} \quad (\text{vì } \widehat{IS_1H} = 30^\circ)$$

$$IS_1 = 12 \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 36\text{cm} \Leftrightarrow S_1 \text{ trùng với } K$$

$$\Leftrightarrow S_2S_1 = S_2K = 10,6\text{cm}$$

Như vậy khi quay tia tới SH quanh H như đề bài thì vết của tia sáng trên (Δ) di chuyển từ K đến S_2 mà $KS_2 = 10,6\text{cm}$.

31. Đáp án (D)

Tia tới KN nghiêng trên OM góc 45° , N là trung điểm của $\widehat{PM}$, như vậy ON là phân giác của góc $\widehat{MOP} \Leftrightarrow \widehat{MON} = 45^\circ$.

Vậy ON trùng với KN. Góc tới ở N là 0° .

Ở M có $\sin i = n \sin \gamma$

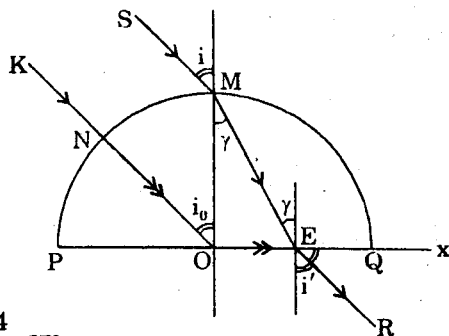
$$\Rightarrow \sin \gamma = \frac{\sin i}{n} = \frac{1}{2}$$

Vậy : $\gamma = 30^\circ$.

Tam giác OME cho : $\tan \gamma = \frac{OE}{OM}$

$$\Leftrightarrow OE = OM \tan \gamma$$

$$\Leftrightarrow OE = OM \tan 30^\circ = 4 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}} \text{ cm.}$$



32. Đáp án (A)

Tại E, có hệ thức $n \sin \gamma = \sin i'$ với $\gamma = 30^\circ$, ta có :

$$\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin i' \Leftrightarrow i' = 45^\circ. \quad \text{Vậy : } ER \parallel SM.$$

Tại O, góc tới là 45° .

Gọi góc tới giới hạn của thủy tinh là i_0 , ta có :

$$n \sin i_0 = 1 \Leftrightarrow \sin i_0 = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow i_0 = 45^\circ.$$

Vậy ở N, góc tới và góc tới giới hạn bằng nhau, tia khúc xạ là tia ngay mặt phân cách, ta có góc khúc xạ bằng 90° , tia khúc xạ trùng với PQ. Góc giữa 2 tia ló là $\widehat{QER} = 45^\circ$.

33. Đáp án (C)

Tia tới KO truyền thẳng qua khối bán trụ cho tia ló là MR vì ở O và M góc tới và góc khúc xạ đều bằng không.

Tia tới HI truyền thẳng gặp mặt trụ ở N, ta có : $\widehat{ION} = \frac{r}{4}$

Tam giác vuông OIN là tam giác cân vì $\widehat{ION} = 45^\circ$ nên $\widehat{ONI} = 45^\circ$.

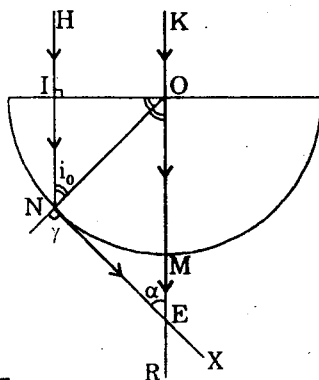
$$\text{Ở N có : } n \sin 45^\circ = \sin \gamma \Leftrightarrow \sin \gamma = \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 1$$

Vậy $\gamma = \frac{r}{2} \Leftrightarrow$ tia khúc xạ là NX, NX là tiếp tuyến của mặt trụ tại N

Giao điểm của 2 tia ló là E

Tam giác vuông ONE có góc $\widehat{NOE} = 45^\circ$, nên $\widehat{OEN} = 45^\circ$.

Góc giữa 2 tia ló khỏi khối thủy tinh là 45° .



34. Đáp án (C)

Khi nâng cao cốc lên, độ di ảnh không thay đổi. Độ dày của đáy cốc xác định theo phép tính sau :

Gọi độ di chuyển của ảnh là Δd , ta có :

$$\Delta d = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = e \frac{\frac{3}{2} - 1}{\frac{3}{2}} = e \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

$$12 + \Delta d = e \Leftrightarrow 12 + e \left(\frac{n-1}{n} \right) = e$$

$$e = 12 + \frac{e}{3} \Rightarrow 3e = 36 + e \Leftrightarrow e = 18\text{cm.}$$

35. Đáp án (C)

Độ di chuyển của ảnh là: $\Delta d = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = e \frac{\frac{3}{2} - 1}{\frac{3}{2}} = \frac{e}{3} = \frac{12}{3} = 4\text{mm}$

Ảnh của chữ cách mặt trên của đáy cốc là $12 - 4 = 8\text{mm}$.

36. Đáp án (D)

Gọi e_1 và e_2 là chiều cao của đáy cốc và chiều cao của khối nước. Áp dụng công thức lưỡng chất phẳng để xác định S_1 , có :

$$\frac{d}{n} + \frac{d'}{n'} = 0 \quad \text{với} \quad d = 18\text{mm}, \quad n = \frac{3}{2}, \quad n' = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow d' = -\frac{n'}{n} d = -\frac{4}{3} \times \frac{3}{2} \times 12 = -\frac{96}{9} = -\frac{32}{3}.$$

S_1 là ảnh ảo, S_1 cách (r_1) là $\frac{32}{3}$ mm.

Khi ảnh S_2 ở đáy của khối nước thì :

$$S_1 S_2 = (S_1 S_2 + e_2) \frac{n_2 - 1}{n_2} = (S_1 S_2 + e_2) \frac{\frac{4}{3} - 1}{\frac{4}{3}}$$

$$S_1 S_2 = \frac{S_1 S_2 + e_2}{4} \Leftrightarrow 4S_1 S_2 + e_2$$

$$\Leftrightarrow e_2 = 3S_1 S_2 = 3 \times \frac{32}{3} = 32\text{mm.}$$

Chiều cao của cốc là : $h = 32 + 12 = 44\text{mm}$.

37. Đáp án (D)

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng vào các điểm I, H, K có :

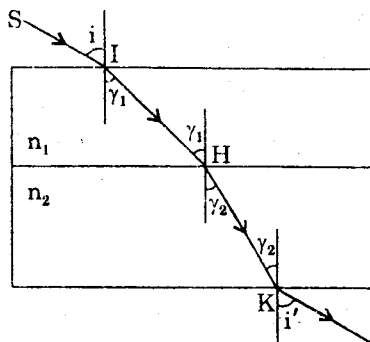
$$\sin i = n_1 \sin \gamma_1$$

$$n_1 \sin \gamma_1 = n_2 \sin \gamma_2$$

$$n_2 \sin \gamma_2 = \sin i'$$

$$\Leftrightarrow \sin i' = \sin i \Leftrightarrow i' = i = 60^\circ$$

Kết quả này không phụ thuộc n_1 và n_2 .



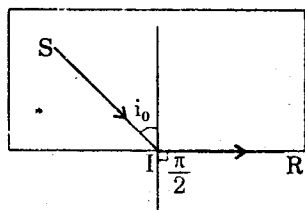
38. Đáp án (D)

Gọi i_0 là góc tới giới hạn của môi trường chiết suất n , ta có :

$$n \sin i_0 = 1 \cdot \sin \frac{\pi}{2}$$

$$\Leftrightarrow \sin i_0 = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow i_0 = \frac{\pi}{4}$$

Chỉ xảy ra khúc xạ khi : $i < i_0 \Leftrightarrow i < 45^\circ$.



39. Đáp án (D)

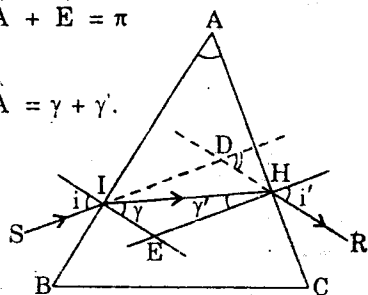
Ở tứ giác AIEH, ta có : $I = \frac{r}{2}$, $H = \frac{r}{2} \Leftrightarrow \hat{A} + \hat{E} = \pi$

Ở tam giác EIH, ta có : $\hat{E} + \gamma + \gamma' = \pi \Leftrightarrow \hat{A} = \gamma + \gamma'$

Ở tam giác DIH, ta có : $\hat{D} = (i - \gamma) + (i' - \gamma')$

$$\hat{D} = i + i'(\gamma + \gamma')$$

$$D = (i + i') - A$$



40. Đáp án (A)

Chùm tia tới giới hạn bởi 2 tia SI và RH, $IH = a$.

Góc tới ở K và E đều bằng 45° vì

$\hat{K}_1$ và $\hat{E}_2$ đều có giá trị 45° .

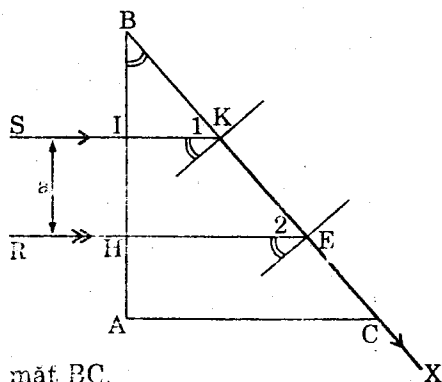
Góc tới giới hạn của lăng kính là

i_0 , ta có : $n \sin i_0 = 1$

$$\Rightarrow \sin i_0 = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow i_0 = 45^\circ.$$

Do đó tia khúc xạ ở K và E đều là ở mặt BC.

Vậy chùm tia ló khỏi lăng kính bằng không.



41. Đáp án (B)

Áp dụng định luật khúc xạ ở I và H, ta có :

$$\sin i = n \sin \gamma$$

$$\Leftrightarrow \sin \gamma = \frac{\sin i}{n} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$$

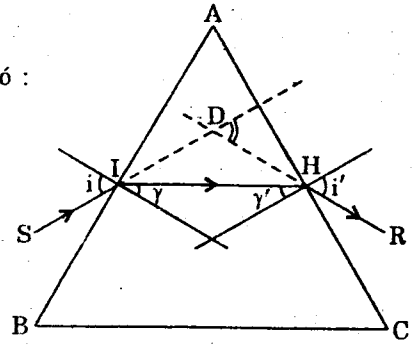
$$\Leftrightarrow \gamma = 30^\circ$$

Ta có : $\gamma + \gamma' = \hat{A}$

$$\Leftrightarrow \gamma' = \hat{A} - \gamma = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$$

$$n \sin \gamma' = \sin i' \Rightarrow \sin i' = \sqrt{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{Vậy } i' = 45^\circ.$$

Góc lệch $\hat{D} = i + i' - (\gamma + \gamma') = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$.



42. Đáp án (D)

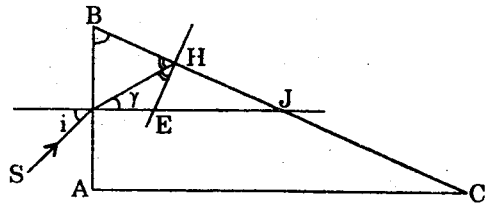
$$\widehat{IHB} = 45^\circ \Rightarrow \widehat{IHE} = 45^\circ$$

Tam giác EHJ cho :

$$\widehat{HJE} = 15^\circ \text{ và } \widehat{HEJ} = 75^\circ$$

$$\widehat{HEJ} = \gamma + \widehat{IHE}$$

$$\Leftrightarrow \gamma = 75^\circ - 45^\circ = 30^\circ.$$



Áp dụng định luật khúc xạ ở I, ta có : $\sin i = n \sin \gamma = n \sin 30^\circ \Leftrightarrow \sin i = \frac{n}{2}$.

43. Đáp án (C)

Gọi n và i_0 là chiết suất và góc tới giới hạn của lăng kính, ta có :

$$n \sin i_0 = 1 \Leftrightarrow \sin i_0 = \frac{1}{n}$$

Muốn có phản xạ toàn phần ở mặt BC, thì :

$$i_0 < 45^\circ \Leftrightarrow \sin i_0 < \sin 45^\circ$$

$$\frac{1}{n} < \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow n > \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \quad \text{Vậy } n > \sqrt{2}.$$

44. Đáp án (D)

Ta có : $\hat{H}_1 = 45^\circ \Rightarrow \hat{H}_2 = 45^\circ$ và $\widehat{CHK} = 45^\circ$.

Tam giác CHK cho : $\widehat{CHK} = 180^\circ - (15^\circ + 45^\circ) = 120^\circ$

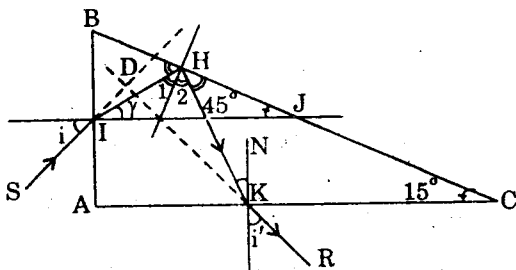
$$\Leftrightarrow \widehat{NKH} = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ.$$

Ở I và K có : $\sin i = n \sin \gamma$ với $\gamma = 30^\circ$
 $\sin i' = n \sin \widehat{NKH}$ với $\widehat{NKH} = 30^\circ$

$$\Leftrightarrow i = i'$$

Hai góc i và i' bằng nhau, có một cặp cạnh vuông góc với nhau (2 pháp tuyến) nên cặp cạnh kia cũng vuông góc với nhau. Vậy $KR \perp ID$

Góc lệch của tia sáng bằng 90° .



45. Đáp án (D)

Từ hình vẽ, có :

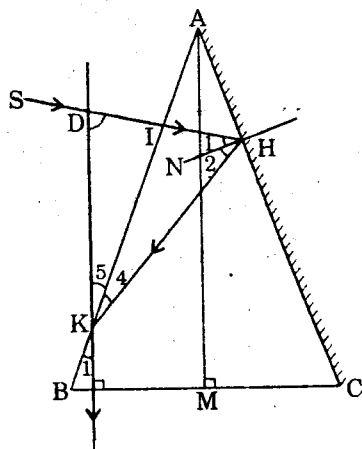
$$\hat{H}_1 = \hat{H}_2 \quad (\text{phản xạ ánh sáng})$$

$$\hat{A} = \hat{H}_1 \quad (AB \perp SH, AC \perp HN)$$

$$\hat{K}_1 = \hat{K}_4 \quad (\text{phản xạ ánh sáng})$$

$$\hat{K}_1 = \frac{\hat{A}}{2} \quad (2 \text{ góc đồng vị})$$

$$\Leftrightarrow \hat{K}_4 = \frac{\hat{A}}{2}$$



Tam giác DHK có : $\hat{K}_1 = \hat{K}_5 \Leftrightarrow \hat{K}_4 = \hat{K}_5$

KI là phân giác đồng thời là đường cao, vậy tam giác ấy là tam giác cân. Ta có : $\hat{D} = \hat{H}_1 + \hat{H}_2 = 2\hat{A}$

$$180^\circ = \hat{D} + \widehat{DHK} + \widehat{HKD} = D + 2A + A = 5A$$

$$\Leftrightarrow \hat{A} = \frac{180^\circ}{5} = 36^\circ \quad \text{và} \quad \hat{D} = 72^\circ.$$

46. Đáp án (B)

Tam giác AKH có : $\hat{A} + \widehat{NKH} + 90^\circ + \hat{K}_4 = 180^\circ.$

$$\widehat{IHK} = 2\hat{A}$$

$$\hat{K}_4 = \frac{\hat{A}}{2} \Leftrightarrow 180^\circ = \hat{A} + 2\hat{A} + \frac{\hat{A}}{2} + 90^\circ.$$

$$\Leftrightarrow 180^\circ = 5\hat{A} \Leftrightarrow \hat{A} = 36^\circ.$$

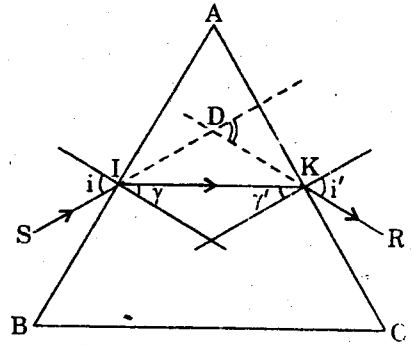
47. Đáp án (D)

Khi góc lệch $\hat{D} \rightarrow \min$, ta phải có $\gamma = \gamma'$

$$\hat{A} = \gamma + \gamma' = 60^\circ \Leftrightarrow \gamma = \gamma' = 30^\circ$$

$$\sin i = n \sin \gamma = \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}$$

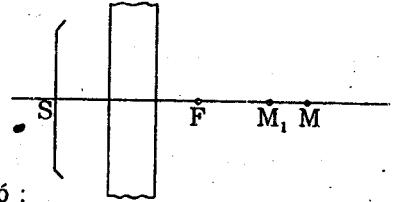
$$\Leftrightarrow i = 45^\circ$$



48. Đáp án (D)

Qua bản song song ảnh của 1 điểm di chuyển theo chiều tia sáng một đoạn là :

$$e \left(\frac{n-1}{n} \right) = 9 \frac{\frac{3}{2} - 1}{\frac{3}{2}} = \frac{e}{3}$$



Gọi ảnh của M qua bản song song là M_1 có :

$$MM_1 = \frac{e}{3} = \frac{9}{3} = 3\text{cm}$$

M_1 là vật đối với gương cách gương là :

$$d = M_1S = 33 - 3 = 30\text{cm}$$

Qua gương M_1 cho ảnh là M_2 xác định theo :

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30 \times 20}{30-20} = 60$$

M_2 lại là vật đối với bản song song nhưng là vật ảo, qua bản song song vật ảo M_2 cho ảnh thật M_3 . Ta có :

$$M_2M_3 = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = \frac{e}{3} = \frac{9}{3} = 3\text{cm}$$

Vậy M_3 cách gương cầu là : $60 + 3 = 63\text{cm}$.

49. Đáp án (D)

Sơ đồ tạo ảnh của M qua quang hệ bản song song (B) và gương có thể viết :

$$M \xrightarrow{(B)} M_1 \xrightarrow[d]{(G)} M_2 \xrightarrow{(B)} M_3$$

Theo nguyên lý về tính thuận nghịch của chiều truyền ánh sáng, thì "Khi M_3 trùng với M, ta có M_2 trùng với M_1 ". Qua gương cầu lõm, ảnh M_2 có cùng tọa độ với M_1 khi vật M_1 ở tâm

- M_1 cách gương là $2f = 40\text{cm}$

- M_1 là ảnh của M qua bản song song nên :

$$MM_1 = e \frac{n-1}{n} = e \frac{\frac{3}{2}-1}{\frac{3}{2}} = e \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} = e \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{e}{3} = 3\text{cm}$$

Vậy M cách gương là : $40 + 3 = 43\text{cm}$.

50. Đáp án (C)

- Mặt trời S ở vô cực, cho ảnh S_1 ở tiêu điểm, $f = 30\text{cm}$
- S là vật, qua bản song song cho ảnh S' , S' cũng ở vô cực và là vật thật đối với gương cầu.
- Qua gương S' cho ảnh là S_1 ở tiêu điểm của gương.
- S_1 là vật ảo qua bản song song cho ảnh thật là S_2 cách gương là 34cm , ta có :

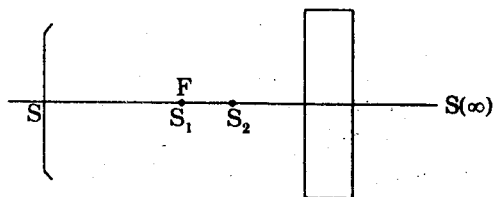
$$S_1S_2 = 34 - 30 = 4\text{cm}.$$

Theo công thức tính độ dời ảnh, có :

$$S_1S_2 = e \frac{n-1}{n} = \frac{e}{3} \quad \Leftrightarrow \quad e = 3S_1S_2 = 3.4 = 12\text{cm}.$$

51. Đáp án (C)

Khi đặt bản song song ở ngoài S_1 , ảnh cuối cùng S_2 của mặt trời qua quang hệ là ảnh ảo cách gương là 34cm .



52. Đáp án (D)

Ta có sơ đồ tạo ảnh của S sau khi phản xạ ở gương lõm và ở gương phẳng (mỗi gương một lần)

$$S \xrightarrow[d']{(G_1)} S_1 \xrightarrow{(G_2)} S_2$$

Ta có : $d = 30\text{cm}$, $f = 20\text{cm}$

$$\Leftrightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30 \times 20}{10} = 60\text{cm}$$

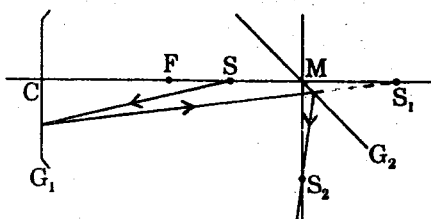
Ảnh S_1 cách gương cầu là 60cm .

S_1 là vật ảo đối với G_2 cho ảnh thật S_2 đối xứng với nó qua G_2 .

Ta có : $MC = 40\text{cm}$, $MS_1 = 20\text{cm}$,

$$MS_2 = MS_1 = 20\text{cm}.$$

Vậy S_2 ở cách trục chính là 20cm .



53. Đáp án (D)

Ta tính được :

$$OS_1 = 60\text{cm} \quad \text{và} \quad MS_2 = 20\text{cm}$$

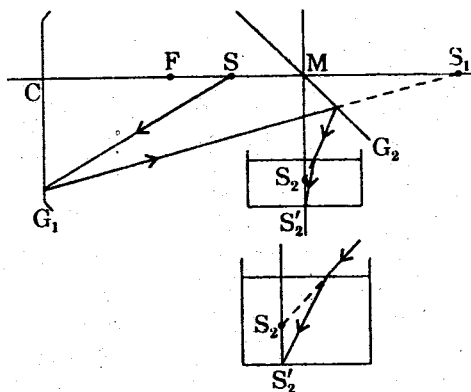
Qua lớp nước S_2 cho ảnh là S'_2 ,

$$S_2S'_2 = 3\text{cm}$$

$$S'_2S_2 = e \frac{n-1}{n} \Leftrightarrow 3\text{cm} = \frac{e}{4}$$

$$\Leftrightarrow e = 12\text{cm}$$

S_2 là vật ảo nên S'_2 là ảnh thật.



54. Đáp án (D)

S qua bản e_1 cho ảnh là S_1

$$SS_1 = e_1 \left(\frac{n_1 - 1}{n_1} \right) = e_1 \frac{\frac{3}{2} - 1}{\frac{3}{2}}$$

$$S_1S_2 = \frac{e_1}{3} = \frac{15}{3} = 5\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow S_1H = 10\text{cm}$$

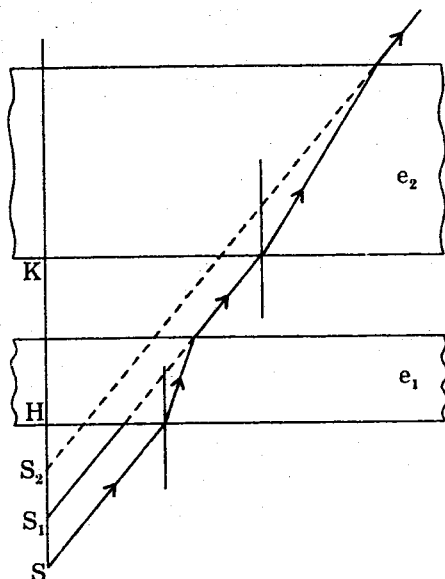
S_1 là vật thật đối với e_2 cho ảnh S_2 , ta có :

$$S_1S_2 = e_2 \left(\frac{n_2 - 1}{n_2} \right) = e_2 \left(\frac{1,25 - 1}{1,25} \right)$$

$$S_1S_2 = 40 \times \frac{0,25}{1,25} = 8\text{cm}$$

S_2 ở cách gương e_2 là : $2 + 10 + 15 = 27\text{cm}$

S_2 là ảnh ảo.



55. Đáp án (C)

Ta có : $SS_1 = e_1 \left(\frac{n_1 - 1}{n_1} \right) = \frac{e_1}{3} = 5\text{cm}.$

$$S_1S_2 = 15 - 10 = 10\text{cm}$$

S_1 qua bản e_2 cho ảnh là S_2 , ta có : $S_1S_2 = e_2 \frac{n_2 - 1}{n_2} \Leftrightarrow 10 = 40 \frac{n_2 - 1}{n_2}$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{n_2 - 1}{n_2} \Leftrightarrow n_2 = 4n_2 - 4 \Leftrightarrow 3n_2 = 3 \Leftrightarrow n_2 = \frac{4}{3}$$

56. Đáp án (B)

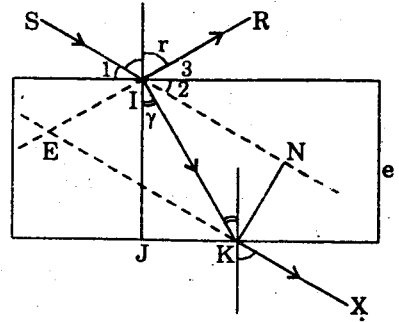
- Ta có : $i = r$ (phản xạ ánh sáng)

$$\sin i = n \sin \gamma$$

$$\Leftrightarrow \sin \gamma = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \gamma = 30^\circ$$

$$\bullet \quad r = 60^\circ, \gamma = 30^\circ \Leftrightarrow \widehat{RIK} = 90^\circ.$$



57. Đáp án (B)

Ta có : $\hat{I}_1 = \hat{I}_3 = 30^\circ$ (phản xạ ánh sáng)

$$\text{và} \quad \hat{I}_1 = \hat{I}_2 = 30^\circ \quad (\text{đối đỉnh}) \quad \Leftrightarrow \quad \hat{I}_2 + \hat{I}_3 = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$$

$$\widehat{REX} \text{ đồng vị với } (\hat{I}_2 + \hat{I}_3) \Leftrightarrow \widehat{REX} = 60^\circ.$$

58. Đáp án (A)

$$\text{Ta có : } IJ = IK \cos \gamma \quad \Leftrightarrow \quad IK = \frac{IJ}{\cos \gamma} = \frac{12\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 24 \text{ cm}$$

Tam giác vuông IKN có :

$$\widehat{NIK} = 90^\circ (\hat{I}_2 + \gamma) = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

Vậy $\widehat{NKI} = 60^\circ$, ta có :

$$\bullet \quad KN = KI \cos \widehat{NKI} = 24 \cos 60^\circ = 24 \cdot \frac{1}{2} = 12 \text{ cm}.$$

59. Đáp án (D)

Ở I và K có : $\sin i = n \sin \gamma$

$$\Leftrightarrow \sin \gamma = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \Leftrightarrow \gamma = 30^\circ$$

$$\sin i' = n \sin \gamma'$$

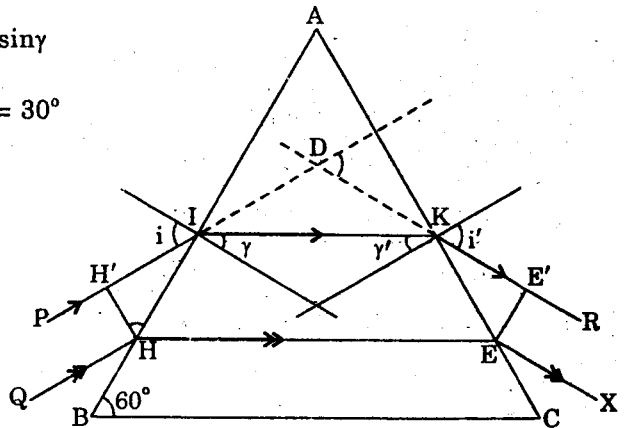
$$\gamma = 30^\circ \Leftrightarrow \widehat{AIK} = 60^\circ$$

$$\text{và } \widehat{AKI} = 60^\circ.$$

$$\text{Vậy } \gamma' = 30^\circ$$

$$\Rightarrow \sin i' = \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow i' = 45^\circ$$



Vì $\widehat{AIK} = 60^\circ = \widehat{ABC}$ nên $IK \parallel BC$

Góc lệch $\hat{D} = (\widehat{DIL} - \gamma) + (\widehat{DKL} - \gamma')$

$$\hat{D} = (45^\circ - 30^\circ) + (45^\circ - 30^\circ) = 30^\circ$$

- Các tam giác đều AIK và AHE có 2 đáy $IK \parallel HE$ cho $IH = KE$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ta có : } a = HH' = IH \cos 45^\circ \\ b = EE' = KE \cos 45^\circ \end{array} \right\} \Leftrightarrow a = b.$$

60. Đáp án (D)

Ở I có : $\sin i = n \sin \gamma$

$$\Leftrightarrow \sin \gamma = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sin 60^\circ}{n} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$$

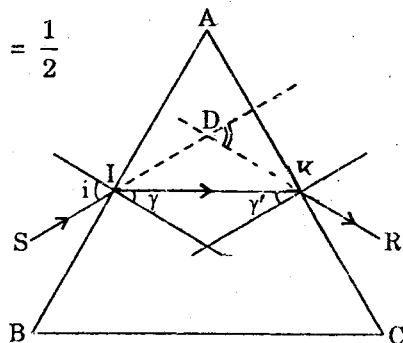
$\Leftrightarrow \widehat{AIK} = 60^\circ$, tam giác AIK đều

$\widehat{AKI} = 60^\circ$ cho $\gamma' = 30^\circ$

Ở K có : $n \sin \gamma' = \sin i'$

$$\Leftrightarrow \sin i' = \sqrt{3} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow i' = 60^\circ$$



Góc lệch $\hat{D} = (60^\circ - \gamma) + (60^\circ - \gamma') = 60^\circ$.

Vì $\gamma - \gamma'$ nên góc lệch D có giá trị tối thiểu, $D_{\min} = 60^\circ$.

Khi góc tới tăng hay giảm thì góc lệch của tia sáng đều tăng.

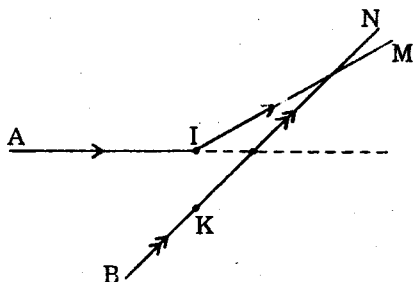
ĐÁP ÁN

1. D	2. B	3. B	4. B	5. B	6. A	7. D	8. D	9. A	10. D
11. A	12. C	13. D	14. D	15. B	16. D	17. D	18. D	19. D	20. B
21. B	22. D	23. D	24. B	25. B	26. C	27. D	28. A	29. C	30. B
31. D	32. A	33. C	34. C	35. C	36. D	37. D	38. D	39. D	40. A
41. B	42. D	43. C	44. D	45. D	46. B	47. D	48. D	49. D	50. C
51. C	52. D	53. D	54. D	55. C	56. B	57. B	58. A	59. D	60. D

IM và KN; K là quang tâm, $IK \perp AI$.

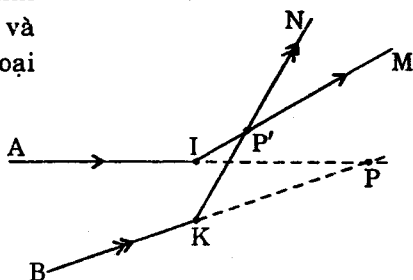
Mệnh đề nào sau đây đúng.

- A. Thấu kính là hội tụ.
- B. Thấu kính là phân kì.
- C. Vật thật, ảnh thật.
- D. Vật ảo, ảnh ảo.



5. Hai tia tới AI và BK truyền đến thấu kính ($IK \perp AI$) cho các tia ló tương ứng là IM và KN. Nói về bản chất của vật và ảnh, loại thấu kính. Mệnh đề nào sau đây đúng.

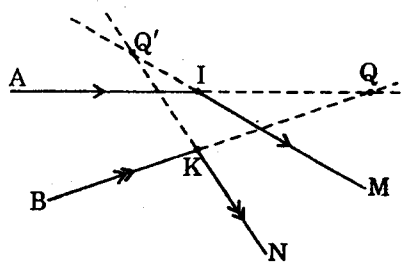
- A. Vật thật, ảnh ảo.
- B. Vật thật, ảnh thật.
- C. Vật ảo, ảnh ảo.
- D. Thấu kính hội tụ.



6. Ở hình vẽ sau, các tia tới thấu kính là AI và BK; $IK \perp AI$.

Các tia ló là IM và KN. Nhận xét về loại thấu kính, bản chất của ảnh và vật, mệnh đề nào sau đây sai.

- A. Thấu kính hội tụ.
- B. Thấu kính phân kì.
- C. Vật ảo, ảnh ảo.
- D. A và B đúng.



7. Một thấu kính có chiết suất là n , gọi D là độ tụ của thấu kính, hệ thức nào sau đây đúng.

A. $D = (n + 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$.

B. $D = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$.

C. $D = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$.

D. $D = (n + 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$.

8. Khi áp dụng công thức thấu kính, mệnh đề nào sau đây đúng, biết rằng với thấu kính hội tụ thì $f > 0$, với thấu kính phân kì thì $f < 0$.

A. Với thấu kính hội tụ, vật thật ($d > 0$), ảnh thật ($d' > 0$): $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$.

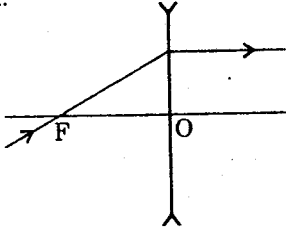
B. Với thấu kính hội tụ, vật thật, ảnh ảo ($d > 0$, $d' < 0$): $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{d'}$.

C. Với thấu kính hội tụ, vật ảo, ảnh thật ($d < 0, d' > 0$): $\frac{1}{f} = \frac{1}{d'} - \frac{1}{d}$.

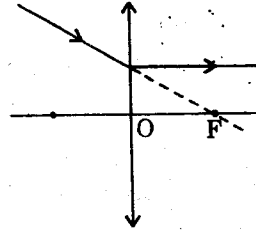
D. Với thấu kính phân kì, vật thật, ảnh ảo ($d > 0, d' < 0$): $-\frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{d'}$.

9. Ở các hình vẽ sau, hình nào có nội dung đúng:

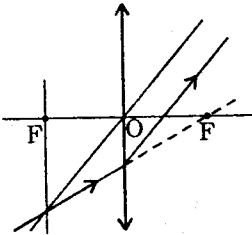
A.



B.



C.



D. B và C đúng.

10. Nói về sự di chuyển của vật và ảnh qua thấu kính, mệnh đề nào sau đây đúng.

- A. Qua thấu kính hội tụ, vật thật, ảnh thật di chuyển cùng chiều.
- B. Qua thấu kính hội tụ, vật thật, ảnh ảo di chuyển ngược chiều nhau.
- C. Qua thấu kính hội tụ, vật ảo, ảnh thật di chuyển ngược chiều nhau.
- D. Qua thấu kính phân kì, vật ảo, ảnh thật di chuyển ngược chiều nhau.

11. Mệnh đề nào sau đây đúng?

- A. Qua thấu kính hội tụ, vật thật cho ảnh ảo thì ảnh này lớn hơn vật và ở gần thấu kính hơn vật.
- B. Qua thấu kính phân kì, vật thật cho ảnh ảo thì ảnh này bé hơn vật và ở xa thấu kính hơn vật.
- C. Qua thấu kính phân kì, vật ảo luôn luôn cho ảnh ảo.
- D. A, B, C đều sai.

12. Qua thấu kính hội tụ, về sự tạo ảnh của vật ảo, mệnh đề nào sau đây đúng?

- A. Vật ảo qua thấu kính hội tụ luôn luôn cho ảnh thật.
- B. Qua thấu kính hội tụ, ảnh thật ngược chiều với vật ảo.
- C. Qua thấu kính hội tụ, vật ảo ở ngoài tiêu điểm cho ảnh thật ngược chiều với vật.

D. Qua thấu kính hội tụ, vật ảo ở trong tiêu điểm cho ảnh ảo cùng chiều với vật.

13. Gọi M là điểm sáng, M' là ảnh của M qua thấu kính, (Δ) là trục chính của thấu kính. Mệnh đề nào sau đây đúng ?

A. M' là ảnh ảo, thấu kính là phân kì.

B. M' là ảnh ảo, thấu kính là hội tụ.

C. MM' cắt (Δ) tại tâm của thấu kính

D. B và C đúng.

•M'

M•

(Δ)

14. Ở hình vẽ : (Δ) là trục chính của thấu kính, M' là ảnh của điểm M. Mệnh đề nào sau đây đúng ?

A. M' là ảnh thật, thấu kính là hội tụ.

B. M' là ảnh ảo, thấu kính là phân kì.

C. MM' cắt (Δ) tại quang tâm của thấu kính.

D. A, C đều đúng.

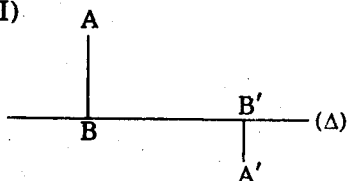
M•

(Δ)

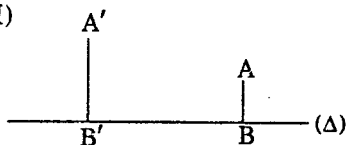
•M'

15. Trong các hình sau, AB là vật, A'B' là ảnh của AB qua một thấu kính, (Δ) là trục chính của thấu kính.

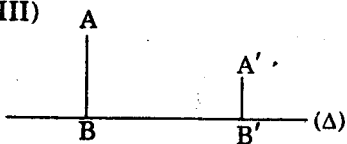
(I)



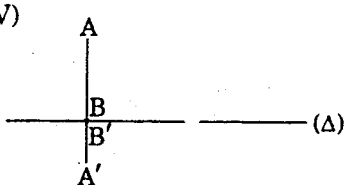
(II)



(III)



(IV)



Mệnh đề nào sau đây đúng.

A. Ở (I) ảnh A'B' là ảnh ảo, thấu kính là phân kì.

B. Ở (III) A'B' là ảnh ảo, thấu kính hội tụ.

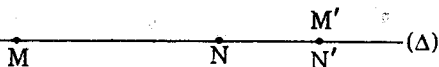
C. Ở (II) A'B' là ảnh ảo, thấu kính hội tụ.

D. Ở (IV) A'B' là ảnh thật, thấu kính phân kì.

16. Ở hình vẽ sau (Δ) là trục chính của thấu kính, M và N là 2 điểm sáng, M' và N' là ảnh của chúng qua thấu kính (M' trùng với N') hội tụ.

Mệnh đề nào sau đây đúng.

A. M' là ảnh ảo, N' là ảnh thật.



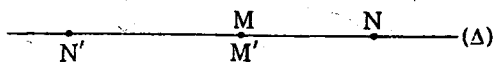
B. M' và N' đều là ảnh ảo.

C. M' và N' đều là ảnh thật.

D. A, B, C đều sai.

17. Cho biết (Δ) là trục chính của 1 thấu kính hội tụ. Qua thấu kính, M và N cho ảnh là M' và N' . Nói về bản chất của các ảnh, mệnh đề nào sau đây đúng.

A. M' và N' đều là ảnh thật.



B. M' và N' đều là ảnh ảo.

C. N' là ảnh thật, M' là ảnh ảo.

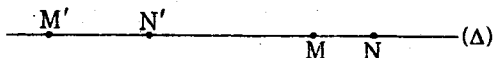
D. A, C đúng.

18. Ở hình vẽ sau (Δ) là trục chính của thấu kính hội tụ, M và N là 2 điểm sáng, M' và N' là ảnh của chúng.

A. Các ảnh M' và N' đều là ảnh ảo.

B. Các ảnh M' và N' đều là ảnh thật.

C. M' là ảnh thật, N' là ảnh ảo.



D. A, B đều đúng.

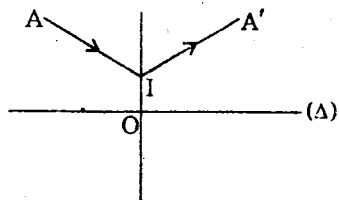
19. Ở hình vẽ sau cho AI là tia tới một thấu kính, IA' là tia ló khỏi thấu kính, (Δ) là trục chính. Mệnh đề nào sau đây phù hợp?

A. Thấu kính hội tụ.

B. Thấu kính phân kì.

C. Vật ảo, ảnh ảo.

D. B và C phù hợp.



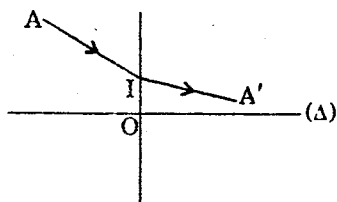
20. Ở hình vẽ, AI và IA' là tia tới và tia ló tương ứng qua một thấu kính. Các điểm I, A, A' không thẳng hàng, O là quang tâm của thấu kính. Mệnh đề nào sau đây không phù hợp?

A. Ảnh ảo, vật thật.

B. Ảnh và vật đều ảo.

C. Ảnh và vật đều thật.

D. A, B, C đều không phù hợp.



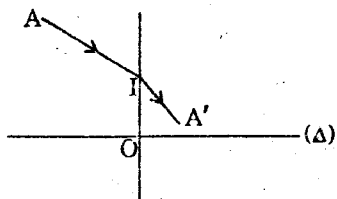
21. Ở hình vẽ, có O và (Δ) là quang tâm và trục chính của một thấu kính, AI là tia tới, IA' là tia ló khỏi thấu kính. Những mệnh đề nào sau đây phù hợp?

A. Thấu kính hội tụ.

B. Thấu kính phân kì.

C. Vật ảo, ảnh thật.

D. A và C phù hợp.

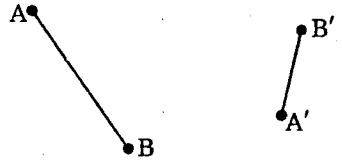


★ Qua một thấu kính các điểm A và B cho ảnh tương ứng là A' và B'.

Trả lời các câu hỏi sau : 22, 23.

22. Mệnh đề nào sau đây đúng khi nói về bản chất của ảnh :

- A. A' và B' đều là ảnh thật.
- B. A' và B' đều là ảnh ảo.
- C. A' là ảnh thật còn B' là ảnh ảo.
- D. A' là ảnh ảo còn B' là ảnh thật.

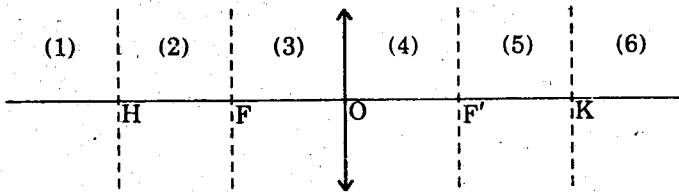


23. Mệnh đề nào sau đây đúng khi nói về thấu kính.

- A. Giao điểm của AA' với BB' là một điểm bất kì trên mặt thấu kính.
- B. Giao điểm của AB với A'B' là quang tâm O của thấu kính.
- C. Giao điểm của AB với B'A' là 1 điểm ở trục chính.
- D. Thấu kính là hội tụ.

★ Nói về miền tồn tại của vật và ảnh qua một thấu kính hội tụ.

Cho $OF = OF' = f$, $OH = OK = 2f$.



Trả lời các câu hỏi sau : 24, 25.

24. Khi vật AB là ảo cho ảnh A'B'. Mệnh đề nào sau đây đúng ?

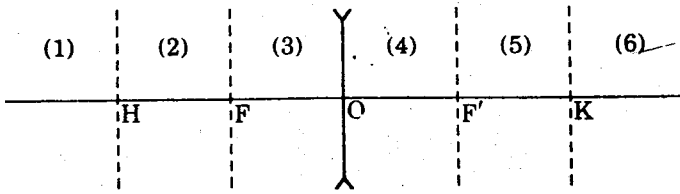
- A. Vật ảo AB ở vùng (4) cho ảnh ảo ở vùng (2) và (1).
- B. Vật ảo AB ở vùng (5), (6) – ngoài tiêu điểm – cho ảnh thật ở vùng (3).
- C. Vật ảo ở vùng (4), (5), (6) cho ảnh thật ở vùng (4).
- D. A, B đều đúng.

25. Khi AB là vật thật, mệnh đề nào sau đây sai ?

- A. Vật thật AB ở vùng (4) cho ảnh ảo ở vùng (4), (5), (6).
- B. Vật thật ở vùng (3) cho ảnh ảo ở vùng (1), (2), (3).
- C. Vật thật ở miền (2) cho ảnh thật ở vùng (5), vật thật ở vùng (1) cho ảnh thật ở vùng (6)
- D. Vật thật ở H cho ảnh thật ở K.

★ Nói về vùng tồn tại của ảnh và vật qua thấu kính phân kì.

Cho $OF = OF' = f$, $OH = OK = 2f$.



Trả lời các câu hỏi sau : 26, 27.

26. Khi AB là vật thật, những mệnh đề nào sau đây sai ?

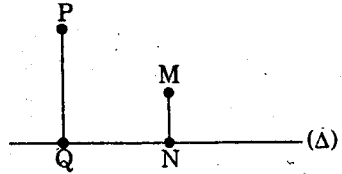
- A. Vật AB ở vùng (3) – trong tiêu điểm – cho ảnh ảo ở vùng (4).
- B. Vật AB ở vùng (1) và (2) – ngoài tiêu điểm cho ảnh ảo ở vùng (3).
- C. Vật AB ở vùng (3) cho ảnh ảo ở vùng (3).
- D. Ảnh của AB luôn luôn cho ảnh ảo cùng chiều với vật, bé hơn vật và tồn tại trong vùng (3) khi AB ở các vùng (1), (2) và (3).

27. Khi vật AB là ảo, những mệnh đề nào sau đây sai ?

- A. Vật ảo AB ở vùng (3) cho ảnh ảo vùng (3).
- B. Vật ảo AB ở vùng (3) cho ảnh thật ở vùng (1) và (2).
- C. Vật ảo AB ở vùng (2) cho ảnh ảo ở vùng (6).
- D. Vật ảo AB ở vùng (1) cho ảnh ảo ở vùng (5).

28. Ở hình vẽ có (Δ) là trục chính, PQ và MN đều có thể hoặc là vật, hoặc là ảnh tương ứng qua thấu kính hội tụ.

Mệnh đề nào sau đây đúng ?



- A. Nếu MN là vật thật thì PQ là ảnh ảo.
- B. Nếu MN là vật ảo thì PQ là ảnh thật.
- C. Nếu PQ là vật ảo thì MN là ảnh thật.
- D. A, C đều đúng.

29. Về sự di chuyển của vật và ảnh qua thấu kính, mệnh đề nào sau đây đúng ?

- A. Vật thật, ảnh ảo di chuyển ngược chiều nhau.
- B. Vật ảo, ảnh thật di chuyển ngược chiều nhau.
- C. Vật và ảnh luôn luôn di chuyển cùng chiều nhau.
- D. A, B đều đúng.

30. Một vật AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính cho ảnh $A'B' < AB$.

Bản chất của ảnh $A'B'$ và của thấu kính thỏa mãn mệnh đề nào sau đây ?

- A. Thấu kính có thể là hội tụ hoặc phân kì.
- B. Với thấu kính phân kì, $A'B'$ luôn luôn là ảnh ảo.
- C. Với thấu kính hội tụ, $A'B'$ luôn luôn là ảnh thật.
- D. A, B, C đều đúng.

- ★ Một vật AB đặt trước một thấu kính hội tụ tiêu cự $f = 20\text{cm}$ cho ảnh $A'B' = 3AB$.

Trả lời các câu hỏi sau : 31, 32.

31. Xác định vị trí của AB và $A'B'$ khi $A'B'$ là ảnh ảo.

A. AB cách thấu kính là $\frac{40}{3}\text{cm}$, $A'B'$ cách thấu kính là 40cm .

B. $A'B'$ cách thấu kính là 40cm , AB cách thấu kính là $\frac{40}{3}\text{cm}$.

C. $A'B'$ cách thấu kính là $\frac{40}{3}\text{cm}$, AB cách thấu kính là 40cm .

D. $A'B'$ cách thấu kính là 30cm , AB cách thấu kính là 10cm .

32. Xác định vị trí của AB và $A'B'$ khi $A'B'$ là ảnh thật.

A. Vật cách thấu kính $\frac{80}{3}\text{cm}$, ảnh cách thấu kính 80cm .

B. Vật cách thấu kính 80cm , ảnh cách thấu kính $\frac{80}{3}\text{cm}$.

C. Vật cách thấu kính 60cm , ảnh cách thấu kính 120cm .

D. Vật cách thấu kính 30cm , ảnh cách thấu kính 90cm .

33. Qua 1 thấu kính hội tụ, vật AB cho ảnh thật là $A'B'$. Xác định khoảng cách giữa vật và thấu kính, giữa ảnh và thấu kính để khoảng cách giữa vật và ảnh có giá trị nhỏ nhất.

A. Vật cách thấu kính $2f$, ảnh cách thấu kính $4f$.

B. Vật cách thấu kính $4f$, ảnh cách thấu kính $2f$.

C. Vật cách thấu kính $2f$, ảnh cách thấu kính $2f$.

D. Vật cách thấu kính $4f$, ảnh cách thấu kính $4f$.

- ★ Vật AB qua thấu kính hội tụ cho ảnh là $A'B'$ cách AB là 125cm , tiêu cự của thấu kính $f = 20\text{cm}$.

Trả lời các câu hỏi sau : 34, 35.

34. Xác định vị trí của vật và ảnh khi $A'B'$ là ảnh thật.

A. Vật cách thấu kính 100cm , ảnh cách thấu kính 25cm .

B. Vật cách thấu kính 25cm , ảnh cách thấu kính 100cm .

C. Vật cách thấu kính 50cm , ảnh cách thấu kính 75cm .

D. A, B đều đúng.

35. Xác định vị trí của vật và ảnh khi ảnh là ảo.
- Vật cách thấu kính 17,5cm và ảnh cách thấu kính 107,5cm.
 - Vật cách thấu kính 17,5cm và ảnh cách thấu kính 142,5cm.
 - Vật cách thấu kính 15cm và ảnh cách thấu kính 140cm.
 - Vật cách thấu kính 15cm và ảnh cách thấu kính 110cm.
- ★ Hai điểm A và B ở trục chính của một thấu kính hội tụ, $AB = 54\text{cm}$. Ảnh của A và B qua thấu kính trùng nhau tại C. Tiêu cự của thấu kính là 24cm.
- Trả lời các câu hỏi sau : 36, 37.
36. Nói về bản chất các ảnh của A và B, mệnh đề nào sau đây đúng ?
- Ảnh của A là thật, ảnh của B là ảo.
 - Ảnh của B là ảo, ảnh của A là thật.
 - Hai ảnh cùng là thật.
 - Ảnh của A và của B có bản chất khác nhau.
37. Khoảng cách từ A và B đến thấu kính nhận giá trị nào sau đây:
- Khoảng cách từ thấu kính đến A và B là 18cm và 36cm.
 - Khoảng cách từ A đến thấu kính là 36cm, từ B đến thấu kính là 18cm.
 - Khoảng cách từ A đến thấu kính là 40cm, từ B đến thấu kính là 14cm.
 - A và B đúng.
38. Đặt vật AB trước thấu kính phân kì có tiêu cự 24cm, ta thu được ảnh A'B' cách AB là 12cm. Xác định vị trí của vật và của ảnh qua thấu kính.
- AB cách thấu kính là 24cm, A'B' cách thấu kính là -12cm.
 - AB cách thấu kính là 24cm, A'B' cách thấu kính là 12cm.
 - AB cách thấu kính là 36cm, A'B' cách thấu kính là 24cm.
 - AB cách thấu kính là 24cm, A'B' cách thấu kính là 36cm.
39. Đặt vật AB trước thấu kính phân kì, ta có ảnh A'B' = $\frac{AB}{4}$. Tiêu cự của thấu kính là 40cm. Xác định vị trí của vật và của ảnh.
- Vật cách thấu kính là 120cm, ảnh cách thấu kính là -30cm.
 - Vật cách thấu kính là 160cm, ảnh cách thấu kính là 40cm.
 - Vật cách thấu kính là 120cm, ảnh cách thấu kính là 30cm.
 - Vật cách thấu kính là 100cm, ảnh cách thấu kính là 25cm.
40. Vật AB và màn (E) cách nhau một khoảng không đổi là a, gọi tiêu cự của một thấu kính hội tụ là f, đặt thấu kính trong khoảng vật và màn. Xác định liên hệ giữa a và f để ta tìm được 2 vị trí của thấu kính cùng cho

ảnh rõ nét của AB trên E.

A. $a = 4f$.

B. $a > 4f$.

C. $a < 4f$.

D. $a = 2f$.

41. Vật AB và màn (E) cách nhau một khoảng không đổi là l . Đặt 1 thấu kính hội tụ tiêu cự f ở trong khoảng vật và màn. Những mệnh đề nào sau đây sai ?

A. Khi $l < 4f$ thì có 1 vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét của vật trên màn.

B. Khi $l = 4f$ thì có 2 vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét của vật trên màn.

C. Khi $l > 4f$ thì không có vị trí nào của thấu kính cho ảnh rõ nét của vật trên màn.

D: A, B, C đều sai.

- ★ Vật AB cách màn (E) một khoảng không đổi l , đặt một thấu kính hội tụ tiêu cự f ở trong khoảng vật và màn. Di chuyển thấu kính ta thấy có 2 vị trí của thấu kính cùng cho ảnh rõ nét của AB trên màn, gọi a là khoảng cách giữa hai vị trí của thấu kính.

Trả lời các câu hỏi sau : 42, 43.

42. Hệ thức nào sau đây đúng ?

A. $f = \frac{l^2 - a^2}{4a}$.

B. $f = \frac{l^2 - a^2}{4l}$.

C. $f = \frac{l - a}{4}$.

D. $f = \frac{l^2 - a^2}{l}$.

43. Gọi chiều cao của vật là h , chiều cao của các ảnh ứng với các vị trí của thấu kính là h_1 và h_2 . Hệ thức nào sau đây đúng ?

A. $h = \frac{1}{2}(h_1 + h_2)$.

B. $h = \sqrt{h_1 + h_2}$.

C. $h = \sqrt{h_1 h_2}$.

D. $h = h_1 - h_2$.

- ★ Một vật AB đặt trước thấu kính hội tụ với khoảng cách 6cm cho ảnh $A_1B_1 = 2\text{cm}$. Khi AB cách thấu kính 18cm, nó cho ảnh $A_2B_2 = A_1B_1$.

Trả lời các câu hỏi sau : 44, 45.

44. Nói về bản chất của ảnh, mệnh đề nào sau đây đúng ?

A. A_1B_1 là ảnh thật, A_2B_2 là ảnh ảo.

B. A_1B_1 là ảnh ảo, A_2B_2 là ảnh thật.

C. A_1B_1 và A_2B_2 cùng là ảnh thật.

D. A_1B_1 và A_2B_2 cùng là ảnh ảo.

45. Tiêu cự của thấu kính và độ phóng đại dài có các giá trị nào sau đây ?

A. $f = 12\text{cm}$, $k_1 = 1$, $k_2 = 2$.

B. $f = 12\text{cm}$, $k_1 = 2$, $k_2 = -2$.

C. $f = 18\text{cm}$, $k_1 = -2$, $k_2 = 2$.

D. $f = 12\text{cm}$, $k_1 = -1$, $k_2 = 1$.

★ Đặt vật AB trước 1 thấu kính hội tụ, ta có ảnh A'B'. Vật AB cách thấu kính là 30cm và $A'B' = 3AB$.

Trả lời các câu hỏi sau : 46, 47.

46. Tính tiêu cự của thấu kính khi A'B' là ảnh thật.

- A. $f = 20\text{cm}$. B. $f = 25\text{cm}$. C. $f = 22,5\text{cm}$. D. $f = 18\text{cm}$.

47. Khi A'B' là ảnh ảo, thấu kính có tiêu cự là bao nhiêu ?

- A. $f = 25\text{cm}$. B. $f = 30\text{cm}$. C. $f = 40\text{cm}$. D. $f = 45\text{cm}$.

★ Một thấu kính phân kì tiêu cự f . Đặt vật AB trước thấu kính ta có ảnh A_1B_1 . Di chuyển vật một đoạn 20cm, có ảnh $A_2B_2 = 0,8A_1B_1$, 2 ảnh này cách nhau 4cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 48, 49.

48. Liên hệ giữa f và d_1 (là khoảng cách từ vị trí thứ nhất của AB đến thấu kính) thỏa mãn hệ thức nào sau đây.

- A. $d_1 = f + 60$. B. $d_1 = f + 70$. C. $d_1 = f + 80$. D. $d_1 = f + 100$.

49. Tính tiêu cự của thấu kính.

- A. $f = 40\text{cm}$. B. $f = -40\text{cm}$. C. $f = -20\text{cm}$. D. $f = 20\text{cm}$.

★ Đặt vật AB vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, ta có ảnh $A_1B_1 = 2AB$. Di chuyển vật một đoạn 6cm, ta có ảnh $A_2B_2 = 4AB$.

Trả lời các câu hỏi sau : 50, 51, 52, 53.

50. Khi A_1B_1 là ảnh thật, A_2B_2 là ảnh ảo, liên hệ giữa f và d_1 , giữa f và d_2 thỏa mãn hệ thức nào sau đây ?

- A. $d_1 = 1,2f$; $d_2 = 1,2f - 6$. B. $d_1 = 1,5f$; $d_2 = 1,5f - 6$.
C. $d_1 = 2f$; $d_2 = 1,5f + 6$. D. $d_1 = 1,6f$; $d_2 = 1,2f + 6$.

51. Khi A_1B_1 là ảnh thật, A_2B_2 là ảnh ảo, tính tiêu cự của thấu kính và vị trí của vật.

- A. $f = 12\text{cm}$, $d_1 = 14,4\text{cm}$, $d_2 = 8,4\text{cm}$.
B. $f = 8\text{cm}$, $d_1 = 12\text{cm}$, $d_2 = 6\text{cm}$.
C. $f = 10\text{cm}$, $d_1 = 20\text{cm}$, $d_2 = 14\text{cm}$.
D. $f = 15\text{cm}$, $d_1 = 24\text{cm}$, $d_2 = 18\text{cm}$.

52. Khi A_1B_1 và A_2B_2 đều là ảnh thật, xác định tiêu cự và vị trí của vật.

- A. $f = 20\text{cm}$, $d_1 = 30\text{cm}$, $d_2 = 24\text{cm}$.
B. $f = 24\text{cm}$, $d_1 = 48\text{cm}$, $d_2 = 42\text{cm}$.
C. $f = 30\text{cm}$, $d_1 = 45\text{cm}$, $d_2 = 39\text{cm}$.
D. $f = 24\text{cm}$, $d_1 = 36\text{cm}$, $d_2 = 30\text{cm}$.

53. Khi A_1B_1 và A_2B_2 đều là ảnh ảo, xác định tiêu cự và vị trí của vật.

A. $f = 24\text{cm}$, $d_1 = 12\text{cm}$, $d_2 = 18\text{cm}$.

B. $f = 30\text{cm}$, $d_1 = 42\text{cm}$, $d_2 = 48\text{cm}$.

C. $f = 20\text{cm}$, $d_1 = 12\text{cm}$, $d_2 = 18\text{cm}$.

D. $f = 30\text{cm}$, $d_1 = 18\text{cm}$, $d_2 = 24\text{cm}$.

★ Đặt vật AB vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ ta có ảnh $A_1B_1 = 3AB$. Di chuyển vật 20cm , có ảnh $A_2B_2 = A_1B_1$.

Trả lời các câu hỏi sau : 54, 55, 56.

54. Nói về bản chất của các ảnh, mệnh đề nào sau đây đúng ?

A. A_1B_1 là ảnh thật, A_2B_2 là ảnh ảo.

B. A_1B_1 và A_2B_2 đều là ảnh thật.

C. A_1B_1 là ảnh ảo, A_2B_2 là ảnh thật.

D. A_1B_1 và A_2B_2 có bản chất khác nhau.

55. Khi A_1B_1 là ảnh thật, A_2B_2 là ảnh ảo, xác định tiêu cự của thấu kính và vị trí của vật.

A. $f = 30\text{cm}$, $d_1 = 50\text{cm}$, $d_2 = 20\text{cm}$.

B. $f = 20\text{cm}$, $d_1 = 40\text{cm}$, $d_2 = 20\text{cm}$.

C. $f = 30\text{cm}$, $d_1 = 40\text{cm}$, $d_2 = 20\text{cm}$.

D. $f = 20\text{cm}$, $d_1 = 30\text{cm}$, $d_2 = 10\text{cm}$.

56. Khi A_1B_1 là ảnh ảo, A_2B_2 là ảnh thật, xác định tiêu cự của thấu kính và vị trí lúc đầu của vật.

A. $f = 20\text{cm}$, $d_1 = 10\text{cm}$.

B. $f = 30\text{cm}$, $d_1 = 20\text{cm}$.

C. $f = 40\text{cm}$, $d_1 = 15\text{cm}$.

D. $f = 30\text{cm}$, $d_1 = 10\text{cm}$.

★ Đặt vật AB trước 1 thấu kính hội tụ, ta có ảnh $A_1B_1 = 2AB$. Di chuyển vật xa gương thêm 24cm , ta có ảnh $A_2B_2 = \frac{AB}{2}$.

Trả lời các câu hỏi sau : 57, 58, 59, 60.

57. Nói về bản chất các ảnh, mệnh đề nào sau đây đúng ?

A. A_1B_1 là ảnh thật, A_2B_2 cũng là ảnh thật.

B. A_1B_1 là ảnh thật, A_2B_2 là ảnh ảo.

C. A_1B_1 là ảnh ảo, A_2B_2 là ảnh thật.

D. A và C đúng.

58. Khi A_1B_1 và A_2B_2 đều là ảnh thật, tìm tiêu cự của thấu kính và vị trí lúc đầu của vật.

A. $f = 20\text{cm}$, $d_1 = 24\text{cm}$.

B. $f = 16\text{cm}$, $d_1 = 24\text{cm}$.

C. $f = 24\text{cm}$, $d_1 = 30\text{cm}$.

D. $f = 18\text{cm}$, $d_1 = 20\text{cm}$.

59. Khi A_2B_2 là ảnh thật, A_1B_1 là ảnh ảo, xác định tiêu cự của thấu kính và vị trí của vật.

A. $f = 9,6\text{cm}$, $d_1 = 4,8\text{cm}$.

B. $f = 10\text{cm}$, $d_1 = 5\text{cm}$.

C. $f = 12\text{cm}$, $d_1 = 6\text{cm}$.

D. $f = 14\text{cm}$, $d_1 = 7\text{cm}$.

60. Đặt vật AB trước 1 thấu kính phân kì có ảnh $A_1B_1 = \frac{3}{5}AB$. Di chuyển

vật 20cm có ảnh $A_2B_2 = \frac{1}{3}AB$. Xác định tiêu cự của thấu kính và vị trí lúc đầu của vật.

A. $f = -10\text{cm}$, $d_1 = 10\text{cm}$.

B. $f = -15\text{cm}$, $d_1 = 10\text{cm}$.

C. $f = -20\text{cm}$, $d_1 = 15\text{cm}$.

D. $f = -12\text{cm}$, $d_1 = 8\text{cm}$.

★ Một vật AB đặt trước một thấu kính hội tụ cho ảnh ảo $A_1B_1 = 3AB$. Thay thấu kính hội tụ bằng thấu kính phân kì, ta có ảnh $A_2B_2 = 0,6AB$. Cho biết số đo tiêu cự 2 thấu kính giống nhau và khoảng cách của 2 ảnh A_1B_1 và A_2B_2 là 19,2cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 61, 62, 63.

61. Gọi d_1 và d'_1 là khoảng cách từ AB và A_1B_1 tới thấu kính hội tụ. Viết hệ thức liên hệ giữa d_1 và d'_1 với f_1 (là tiêu cự của thấu kính hội tụ).

A. $d_1 = \frac{2f_1}{3}$, $d'_1 = 2f_1$.

B. $d_1 = \frac{-2f_1}{3}$, $d'_1 = -2f_1$.

C. $d_1 = \frac{2f_1}{3}$, $d'_1 = -2f_1$.

D. $d_1 = \frac{f_1}{3}$, $d'_1 = -1,5f_1$.

62. Gọi d_2 , d'_2 là khoảng cách từ AB và A_2B_2 tới thấu kính phân kì, f_2 là tiêu cự của thấu kính phân kì. Viết các hệ thức liên hệ giữa d_2 , d'_2 và f_2 .

A. $d_2 = -\frac{2f_2}{3}$, $d'_2 = -0,4f_2$.

B. $d_2 = -\frac{f_2}{3}$, $d'_2 = -0,8f_2$.

C. $d_2 = -\frac{2f_2}{3}$, $d'_2 = 0,4f_2$.

D. $d_2 = -\frac{f_2}{3}$, $d'_2 = 0,5f_2$.

63. Xác định tiêu cự của thấu kính hội tụ và vị trí của AB.

A. $f_1 = 12\text{cm}$, $d_1 = 8\text{cm}$.

B. $f_1 = 16\text{cm}$, $d_1 = 8\text{cm}$.

C. $f_1 = 16\text{cm}$, $d_1 = 12\text{cm}$.

D. $f_1 = 12\text{cm}$, $d_1 = 6\text{cm}$.

64. Nguồn sáng điểm S ở trục chính của một thấu kính hội tụ cho ảnh là S_1 . Ta thấy vị trí của S là A, còn vị trí của S_1 là B. Khi đưa nguồn sáng S đến B thì nó cho ảnh là S_2 , vị trí của S_2 ở C. Các điểm A, B, C không có cặp điểm nào trùng với nhau.

Nhận xét về bản chất của S_1 và S_2 , mệnh đề nào sau đây đúng ?

- A. S_1 là ảnh thật của S, S_2 là ảnh thật của S.
- B. S_1 là ảnh ảo của S, S_2 là ảnh thật của S.
- C. S_1 là ảnh ảo của S, S_2 là ảnh ảo của S.
- D. B, C đều đúng.

★ Có 2 nguồn sáng điểm là S_1 và S_2 cùng ở trục chính của một thấu kính hội tụ tiêu cự $f = 15\text{cm}$ cho $S_1S_2 = a = 40\text{cm}$.

Trả lời các câu hỏi sau : 65, 66.

65. Khi S_1 và S_2 ở 2 phía của thấu kính, xác định vị trí của thấu kính để ảnh của S_1 và S_2 trùng nhau.

- A. Thấu kính cách S_1 là 30cm, cách S_2 là 10cm.
- B. Thấu kính cách S_1 là 20cm, cách S_2 là 20cm.
- C. Thấu kính cách S_1 là 10cm, cách S_2 là 30cm.
- D. A, C đều đúng.

66. Khi S_1 và S_2 ở cùng phía của thấu kính. Xác định vị trí của thấu kính để ảnh của S_1 và S_2 cách nhau 40cm, S'_1 và S'_2 đều là ảnh thật.

- A. Thấu kính cách S_1 là 20cm.
- B. Thấu kính cách S_1 là 60cm.
- C. Thấu kính cách S_1 là 10cm.
- D. A, B đều đúng.

67. Một thấu kính phân kì có tiêu cự là 12cm. Hai điểm sáng S_1, S_2 ở trục chính và cùng một phía của thấu kính. Khoảng cách từ S_1 và S_2 đến thấu kính gấp nhau 2 lần, khoảng cách giữa 2 ảnh của chúng là 2cm. Tính khoảng cách giữa S_1 và S_2 đến thấu kính.

- A. S_2 cách thấu kính là 12cm, S_1 cách thấu kính là 24cm.
- B. S_2 cách thấu kính là -24cm, S_1 cách thấu kính là 48cm.
- C. S_2 cách thấu kính là 6cm, S_1 cách thấu kính là 12cm.
- D. A, C đều đúng.

68. Hai điểm sáng S_1, S_2 nằm ở trục chính của một thấu kính phân kì có tiêu cự là 12cm và ở 2 phía của thấu kính. Khoảng cách từ S_1 và S_2 đến thấu kính gấp nhau 2 lần, 2 ảnh của chúng cách nhau 14cm. Tính khoảng cách từ S_2 đến thấu kính.

- A. S_2 cách thấu kính là 42cm.
- B. S_2 cách thấu kính là 12cm.
- C. S_2 cách thấu kính là 24cm.
- D. A, B đều đúng.

★ Vật AB cách màn E là 90cm, trong khoảng AB và (E) có 2 vị trí đặt thấu kính để ảnh của AB in rõ trên (E), khoảng cách 2 vị trí này là 30cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 69, 70.

69. Tiêu cự của thấu kính có giá trị nào sau đây ?

- A. $f = 20\text{cm}$. B. $f = 30\text{cm}$. C. $f = 25\text{cm}$. D. $f = 40\text{cm}$.

70. Các ảnh của AB trên màn cao $h_1 = 2\text{mm}$ và $h_2 = 8\text{mm}$. Tính AB ?

- A. $AB = 4\text{mm}$. B. $AB = 5\text{mm}$.
C. $AB = 6\text{mm}$. D. $AB = 16\text{mm}$.

★ Một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 16\text{cm}$ và đường rìa thấu kính có bán kính $R = 3\text{cm}$. Điểm sáng S ở trục chính cách thấu kính là 16cm và 48cm , phía bên kia thấu kính có màn E cách thấu kính là 48cm .

Trả lời các câu hỏi sau : 71, 72, 73.

71. Các vết sáng trên (E) có bán kính bao nhiêu ?

- A. S cách thấu kính 16cm và 48cm , vết sáng có bán kính 3cm và 1cm .
B. S cách thấu kính 16cm và 48cm , vết sáng trên (E) có bán kính 3cm và 3cm .
C. S cách thấu kính 16cm và 48cm , vết sáng có bán kính 6cm và 3cm .
D. S cách thấu kính 16cm và 48cm , vết sáng có bán kính 3cm và 2cm .

72. Xác định vị trí của S để vết sáng trên màn có đường kính là 12cm .

- A. S ở vô cực hoặc ở tiêu điểm F.
B. S ở vô cực hoặc S cách thấu kính là 12cm .
C. S ở vô cực hoặc S cách thấu kính là 8cm .
D. S cách thấu kính là 12cm hoặc 8cm .

73. Đặt S cách thấu kính là 32cm , phải đặt (E) cách thấu kính bao nhiêu để trên màn (E) có vết sáng trên (E) có đường kính là 12cm và 6cm .

- A. (E) cách thấu kính là 32cm và 64cm .
B. (E) cách thấu kính là 64cm và 128cm .
C. (E) cách thấu kính là 64cm và 96cm .
D. (E) cách thấu kính là 96cm và 144cm .

★ Một thấu kính hội tụ có tiêu cự là f , có bán kính đường viền thấu kính là $r = 2\text{cm}$. Đặt điểm sáng S ở trục chính cách thấu kính là 12cm . Phía bên kia thấu kính có màn (E).

Trả lời các câu hỏi sau : 74, 75, 76.

74. Khi (E) cách thấu kính là 54cm , thấy trên màn một vết sáng hình tròn có bán kính $R = 4\text{cm}$. Ảnh của S qua thấu kính là ảnh thật, tiêu cự của thấu kính có giá trị nào sau đây ?

- A. $f = 7,5\text{cm}$. B. $f = 7,2\text{cm}$. C. $f = 8\text{cm}$. D. $f = 7,6\text{cm}$.

75. Khi (E) cách thấu kính là 54cm, vết sáng trên màn có bán kính 4cm, ảnh của S qua thấu kính là ảnh ảo. Tính tiêu cự của thấu kính.

- A. $f = 15,2\text{cm}$. B. $f = 15,4\text{cm}$. C. $f = 16\text{cm}$. D. $f = 14\text{cm}$.

76. Khi (E) cách thấu kính là 48cm, vết sáng trên màn có bán kính 2cm. Tính tiêu cự của thấu kính.

- A. $f = 12\text{cm}$ và $f = 8\text{cm}$. B. $f = 12\text{cm}$ và $f = 24\text{cm}$.
C. $f = 8\text{cm}$ và $f = 16\text{cm}$. D. $f = 12\text{cm}$ và $f = 16\text{cm}$.

★ Một thấu kính phân kì có bán kính đường viền $r = 2\text{cm}$. Điểm sáng S ở trục chính cách thấu kính là 30cm, màn (E) ở sau thấu kính cách thấu kính là 24cm. Trên (E) thấy vết sáng hình tròn có đường kính 12cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 77, 78.

77. Xác định tiêu cự của thấu kính và vị trí ảnh S' của S qua thấu kính.

- A. $f = -20\text{cm}$, $d' = -12$. B. $f = -24\text{cm}$, $d' = -12$.
C. $f = -20\text{cm}$, $d' = -10$. D. $f = -24\text{cm}$, $d' = -10$.

78. Giữ nguyên vị trí của S và màn (E), di chuyển thấu kính đến vị trí mà vết sáng trên (E) có đường kính 8cm. Xác định vị trí của S đối với thấu kính.

- A. S cách thấu kính là 40,6cm. B. S cách thấu kính là 30cm.
C. S cách thấu kính là 26,6cm. D. S cách thấu kính là 12,4cm.

79. Một điểm sáng S đặt ở trục chính của 1 thấu kính hội tụ và cách thấu kính là 24cm cho ảnh thật là S_1 thấu kính là 72cm. Phải di chuyển thấu kính bao nhiêu để S cho ảnh S_2 trùng với S_1 .

- A. Độ di chuyển của thấu kính là 39,5cm.
B. Độ di chuyển của thấu kính là 15,5cm.
C. Độ di chuyển của thấu kính là 24cm.
D. Độ di chuyển của thấu kính là 12cm.

★ Một thấu kính thủy tinh chiết suất $n = 1,5$ giới hạn bởi mặt cong lõm có bán kính cong là 12cm và mặt cong lồi có bán kính là 24cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 80, 81.

80. Độ tụ và tiêu cự của thấu kính có giá trị nào sau đây ?

- A. $D = 2,5\text{dp}$, $f = 50\text{cm}$. B. $D = 2,5\text{dp}$, $f = 48\text{cm}$.
C. $D = \frac{25}{12}\text{dp}$, $f = 48\text{cm}$. D. $D = \frac{25}{9}\text{dp}$, $f = 36\text{cm}$.

81. Tính độ tụ và tiêu cự của thấu kính, nếu mặt cong lõm có bán kính cong là 12cm và mặt cong lồi có bán kính cong là 24cm.

A. $D = -2,5\text{dp}$, $f = -40\text{cm}$.

B. $D = -\frac{5}{2,4}\text{dp}$, $f = -48\text{cm}$.

C. $D = -2,5\text{dp}$, $f = -50\text{cm}$.

D. $D = -2\text{dp}$, $f = -50\text{cm}$.

- ★ Một thấu kính có chiết suất $n = 1,5$ giới hạn bởi 2 mặt cong lồi có bán kính là 20cm và 30cm .

Trả lời các câu hỏi sau : 82, 83.

82. Tính độ tụ và tiêu cự của thấu kính ấy khi đặt nó trong không khí.

A. $D = \frac{25}{6}\text{dp}$, $f = 24\text{cm}$.

B. $D = 4\text{dp}$, $f = 25\text{cm}$.

C. $D = 5\text{dp}$, $f = 20\text{cm}$.

D. $D = \frac{25}{4}\text{dp}$, $f = 40\text{cm}$.

83. Tính độ tụ và tiêu cự của nó khi đặt thấu kính trong nước có chiết suất $n' = \frac{4}{3}$.

A. $D_N = \frac{25}{24}\text{dp}$, $f = 96\text{cm}$.

B. $D_N = \frac{25}{12}\text{dp}$, $f = 48\text{cm}$.

C. $D_N = 1,2\text{dp}$, $f = 40\text{cm}$.

D. $D_N = 1\text{dp}$, $f = 100\text{cm}$.

- ★ Một thấu kính thủy tinh có chiết suất $n = 1,5$ giới hạn bởi một mặt phẳng và một mặt lồi có bán kính cong là 20cm . Đặt thấu kính để mặt lồi quay lên.

Trả lời các câu hỏi sau : 84, 85.

84. Đổ vào mặt lồi một lớp chất lỏng có độ dày không đáng kể và có chiết suất $n' = 1,2$. Độ tụ và tiêu cự của thấu kính ấy có giá trị nào :

A. $D' = -1,5\text{dp}$, $f' = -0,66\text{cm}$.

B. $D' = -2,5\text{dp}$, $f' = -40\text{cm}$.

C. $D' = -2\text{dp}$, $f' = -50\text{cm}$.

D. $D' = 1,5\text{dp}$, $f' = 0,66\text{cm}$.

85. Đổ vào mặt lồi một lớp chất lỏng có độ dày không đáng kể và có chiết suất $n'' = 1,6$. Độ tụ và tiêu cự của thấu kính ấy có giá trị bao nhiêu ?

A. $D'' = -0,5\text{dp}$, $f'' = -200\text{cm}$.

B. $D'' = 0,5\text{dp}$, $f'' = 200\text{cm}$.

C. $D'' = 4,5\text{dp}$, $f'' = 22\text{cm}$.

D. $D'' = 1\text{dp}$, $f'' = 100\text{cm}$.

HƯỚNG DẪN

1. Đáp án (A)

Cả 3 thấu kính đều là thấu kính hội tụ.

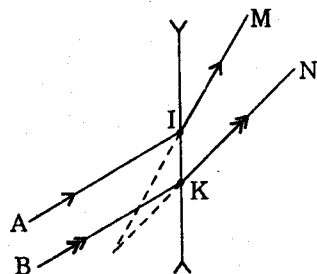
2. Đáp án (B)

I, II, III đều là thấu kính phân kì.

IV, V là thấu kính hội tụ.

3. Đáp án (B)

Vẽ thấu kính. Vẽ 2 tia tới song song với nhau, tìm giao điểm của 2 tia ló. Vì các tia tới nghiêng với trục chính, nên các tia ló có phương không qua tiêu điểm của trục chính.

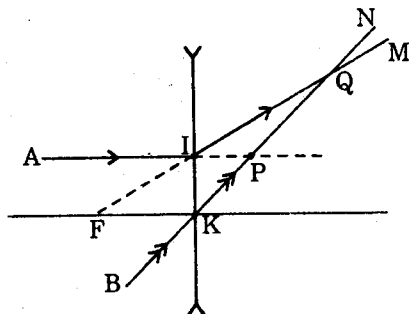


4. Đáp án (B)

Gọi giao điểm của các tia tới là P, P thuộc phần ảo của các tia tới nên P là vật ảo.

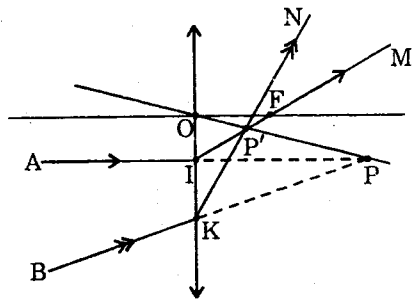
Gọi Q là giao điểm của các tia ló, Q thuộc phần thật nên Q là ảnh thật.

Vẽ thấu kính qua I, K. Vẽ trục chính qua K vì K là quang tâm tia ló IM có phương cắt trục chính tại tiêu điểm chính F. Thấu kính là thấu kính phân kì.



5. Đáp án (D)

Vẽ thấu kính qua I, K. Gọi P là giao điểm của các tia tới và P' là giao điểm của các tia ló. P là vật ảo, P' là ảnh thật. Đường thẳng qua P, P' cắt thấu kính ở quang tâm. Vẽ trục chính. Tia ló IM cắt trục chính tại tiêu điểm chính.



Thấu kính là thấu kính hội tụ.

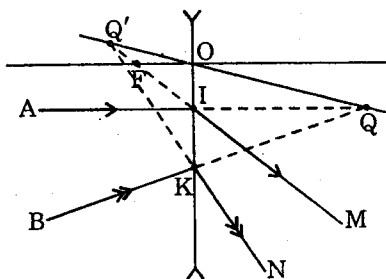
6. Đáp án (A)

Vẽ thấu kính qua IK.

Q là vật ảo, Q' là ảnh ảo.

Kẻ đường thẳng QQ' thì QQ' cắt thấu kính ở quang tâm. Vẽ trục chính. Tia tới AI song song với trục chính có phương qua tiêu điểm chính.

Thấu kính là thấu kính phân kì.



7. Đáp án (C)
$$D = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

8. Đáp án (A)

9. Đáp án (D)

10. Đáp án (A)

Ta có công thức Đê các : $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ (1)

với f = hằng số (ứng với thấu kính đã chọn)

Đặt $\frac{1}{f} = \gamma$, $\frac{1}{d} = \delta$, $\frac{1}{d'} = \delta'$, có : $\gamma = \delta + \delta'$ (2)

- Khi vật ra xa thấu kính thì d tăng, δ giảm.
- Với 1 thấu kính thì γ = hằng số, δ giảm thì δ' tăng.
- δ' tăng thì d' giảm $\Leftrightarrow$ ảnh lại gần thấu kính.

Vậy ảnh, vật di chuyển cùng chiều.

11. Đáp án (D)

Ảnh ảo của vật thật qua thấu kính hội tụ ở xa thấu kính hơn vật.

Ảnh ảo của vật thật qua thấu kính phân kì ở gần thấu kính hơn vật.

Vật ảo qua thấu kính phân kì cho ảnh thật khi vật ảo ở trong tiêu điểm và cho ảnh ảo khi ở ngoài tiêu điểm.

12. Đáp án (A)

Qua thấu kính hội tụ vật ảo luôn luôn cho ảnh thật cùng chiều với vật.

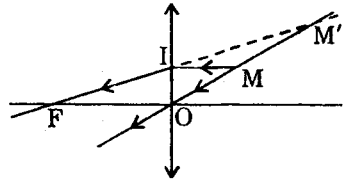
13. Đáp án (D)

Qua thấu kính, vật, ảnh, quang tâm thẳng hàng.

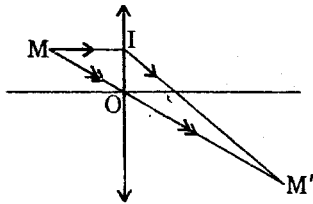
Kẻ MM' cắt (Δ) tại tâm O của thấu kính.

Kẻ tia tới MI , tia ló có phương qua ảnh M' .

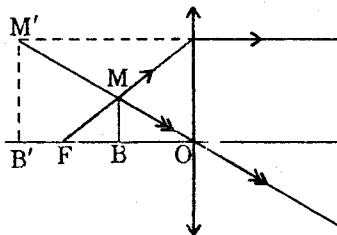
Ta có thấu kính hội tụ, và ảnh M' là ảnh ảo.



14. Đáp án (D)



15. Đáp án (C)

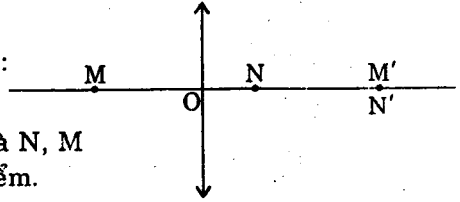


16. Đáp án (D)

Với thấu kính hội tụ xảy ra khả năng :

M là ảnh thật, N' là ảnh ảo.

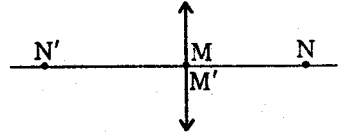
Thấu kính hội tụ ở trong khoảng M và N , M ở giữa tiêu điểm còn N ở trong tiêu điểm.



17. Đáp án (C)

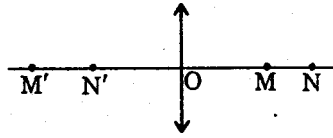
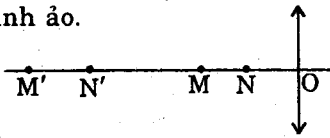
Qua thấu kính mà vật M trùng với ảnh M' xảy ra khi M ở ngay mặt thấu kính $\Leftrightarrow M'$ là ảnh ảo.

N' và N ở 2 phía của thấu kính thì thấu kính là hội tụ còn N' là ảnh thật.



18. Đáp án (D)

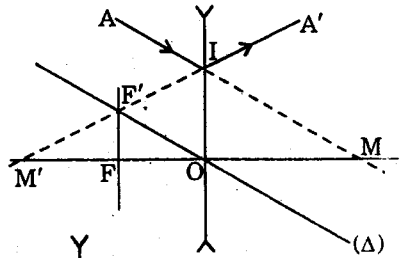
Khi đặt thấu kính hội tụ như hình vẽ, thấy 2 ảnh hoặc là ảnh thật, hoặc là ảnh ảo.



19. Đáp án (D)

Vẽ hình có nội dung :

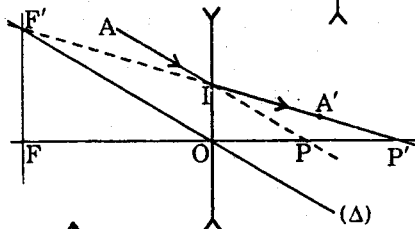
Thấu kính phân kì, M là vật ảo, M' là ảnh ảo.



20. Đáp án (D)

Vẽ hình có nội dung :

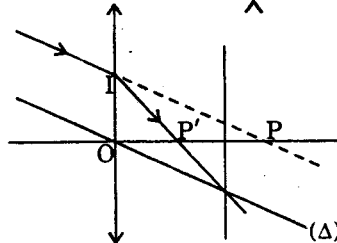
P là vật ảo, P' là ảnh thật của P . Thấu kính là phân kì.



21. Đáp án (D)

Vẽ hình có nội dung :

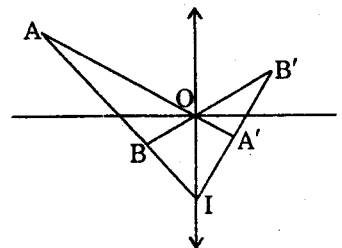
Vật ảo P , ảnh thật P' , thấu kính hội tụ.



22. Đáp án (A)

AA' và BB' cắt nhau tại quang tâm O của thấu kính.

Tia tới từ A qua B đến thấu kính tại I cho tia ló từ I qua các ảnh A' , B' . Vẽ thấu kính, trục



chính. Thấy A', B' là ảnh thật của A và B.

Thấu kính là thấu kính hội tụ.

23. Đáp án (D)

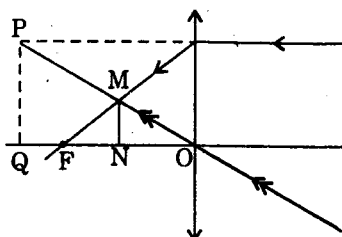
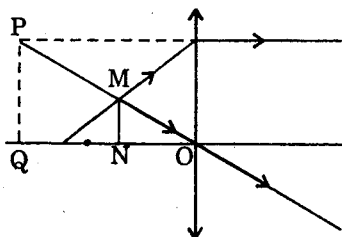
24. Đáp án (C)

25. Đáp án (C)

26. Đáp án (A)

27. Đáp án (A)

28. Đáp án (D)



29. Đáp án (C)

Qua thấu kính, ảnh và vật di chuyển cùng chiều.

30. Đáp án (D)

31. Đáp án (B)

$$\text{Ảnh ảo } A'B' = 3AB \Leftrightarrow k = -\frac{d'}{d} = 3 \Leftrightarrow d' = -3d \quad (1)$$

$$\text{Công thức thấu kính cho: } d' = \frac{df}{d-f} = \frac{20d}{d-20} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} (1), (2) \text{ cho: } -3d &= \frac{20d}{d-20} \Leftrightarrow -3 = \frac{20}{d-20} \Leftrightarrow -3d + 60 = 20 \\ \Leftrightarrow d &= \frac{40}{3} \text{ và } d' = -\frac{40}{3} \times 3 = -40 \end{aligned}$$

32. Đáp án (A)

$$\text{Ảnh thật } A'B' = 3AB \Leftrightarrow k = -\frac{d'}{d} = -3 \Leftrightarrow d' = 3d$$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{20d}{d-20} \Leftrightarrow 3d = \frac{20d}{d-20} \Rightarrow 3 = \frac{20}{d-20}$$

$$\Leftrightarrow 3d - 60 = 20 \Rightarrow d = \frac{80}{3} \text{ và } d' = 80.$$

Vật AB cách thấu kính $\frac{80}{3}$ cm và ảnh A'B' cách thấu kính 80cm.

33. Đáp án (C)

Gọi L là khoảng cách giữa vật AB và ảnh thật A'B' của nó, ta có :

$$L = d + d' = d' + \frac{d'f}{d'-f}$$

$$\Leftrightarrow Ld' - Lf = d'^2 - d'f + d'f$$

$$\Leftrightarrow d'^2 - Ld' + Lf = 0 \quad (1)$$

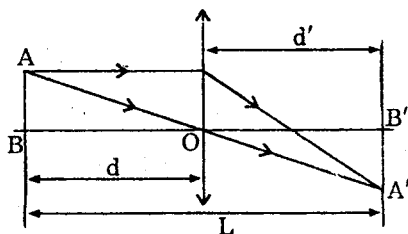
cho $\Delta = L^2 - 4Lf = L(L - 4f)$

(1) có nghiệm khi :

$$\Delta \geq 0 \Leftrightarrow L(L - 4f) \geq 0 \Leftrightarrow L \geq 4f \quad (2)$$

Từ (2) thấy $L_{\min} = 4f$.

Khi $L = 4f$ thì (1) có nghiệm kép : $d' = \frac{L}{2} \Leftrightarrow d = \frac{L}{2}$.



34. Đáp án (D)

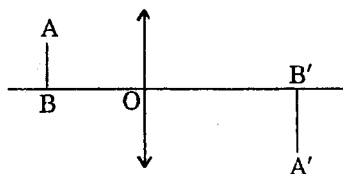
Ta có : $d + d' = 125$ và $d' = \frac{df}{d-f} = \frac{20d}{d-20}$

$$\Leftrightarrow d + \frac{20}{d-20} = 125 \Leftrightarrow d^2 - 20d + 20d = 125d - 2500$$

$$\Leftrightarrow d^2 - 125d + 2500 = 0$$

cho $\sqrt{\Delta} = 75$

$$d = \frac{125 \pm 75}{2} = \begin{cases} 100 \Leftrightarrow d' = 25 \\ 25 \Leftrightarrow d' = 100 \end{cases}$$



35. Đáp án (B)

Từ hình vẽ có : $|d'| - d = 125 \Leftrightarrow -d' - d = 125$

Công thức thấu kính cho : $d' = \frac{df}{d-f} = \frac{20d}{d-20} \Leftrightarrow \frac{-20d}{d-20} - d = 125$

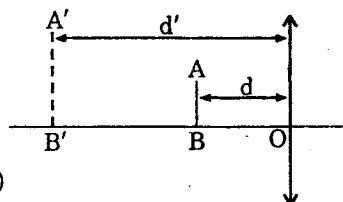
$$\Leftrightarrow -20d - d^2 + 20d = 125d - 2500$$

$$\Leftrightarrow d^2 + 125d - 2500 = 0$$

cho $\sqrt{\Delta} = 160,0,7 \approx 160$

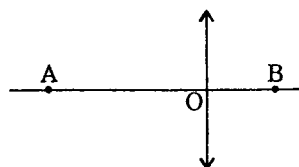
$$\Leftrightarrow d = \frac{-125 \pm 160}{2} = \begin{cases} 17,5 \\ -142,5 \text{cm (loại)} \end{cases}$$

$$d' = -(17,5 + 125) = -142,5.$$



36. Đáp án (D)

Nếu A và B ở cùng một phía của thấu kính thì ảnh của chúng không thể trùng nhau. Vậy A, B ở 2 phía của thấu kính, nếu ảnh của chúng có cùng bản chất thì vị trí của chúng khác nhau. vậy ảnh của A và B phải có bản chất khác nhau.



37. Đáp án (D)

Gọi khoảng cách từ A và B đến thấu kính là d_A và d_B , ta có :

$$d'_A = -d'_B$$

$$d_A = (54 - d_B) \Leftrightarrow d'_A = \frac{(54 - d_B)24}{54 - d_B - 24} = \frac{24(54 - d_B)}{30 - d_B} \quad (1)$$

$$d'_B = \frac{d_B f}{d_B - f} = \frac{24d_B}{d_B - 24} \quad (2)$$

$$\Leftrightarrow \frac{24(54 - d_B)}{30 - d_B} = \frac{-24d_B}{d_B - 24} \Leftrightarrow \frac{54 - d_B}{30 - d_B} = \frac{d_B}{24 - d_B}$$

$$\Leftrightarrow 1296 - 24d_B - 54d_B + d_B^2 \Leftrightarrow 2d_B^2 - 108d_B + 1296 = 0$$

$$\text{cho } \sqrt{\Delta} = 18 \Leftrightarrow d_B = \frac{54 \pm 18}{2} = \begin{cases} 36 & \text{thì } d_A = 18 \\ 18 & \text{thì } d_A = 36 \end{cases}$$

38. Đáp án (B)

$$d - |d'| = 12 \Leftrightarrow d + d' = 12$$

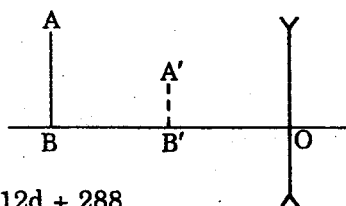
$$d' = \frac{df}{d - f} = \frac{-24d}{d + 24}$$

$$\Leftrightarrow d - \frac{24d}{d + 24} = 12 \Rightarrow d^2 + 24d - 24d = 12d + 288$$

$$\Leftrightarrow d^2 - 12d - 288 = 0 \quad \text{cho } \sqrt{\Delta} = 18$$

$$d = \frac{6 \pm 18}{1} = \begin{cases} 24\text{cm} \\ -12 \text{ (loại)} \end{cases}$$

$$d' = 12 - d = 12 - 24 = -12\text{cm}.$$



39. Đáp án (C)

$$A'B' = \frac{AB}{4} \cdot \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \frac{1}{4} \\ -\frac{d'}{d} \end{array} \right] \rightarrow d' = \frac{-d}{4} \quad (1)$$

$$d' = \frac{df}{d - f} = \frac{-40d}{d + 40} \quad (2)$$

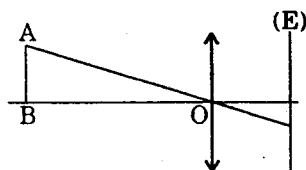
$$\text{Hệ (1), (2) cho: } \frac{d}{4} = \frac{40d}{d + 40} \Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{40}{d + 40}$$

$$\text{Ta có: } d = 120 \quad \text{và} \quad d = -30.$$

40. Đáp án (B)

$$\text{Ta có: } d + d' = a$$

$$d' = \frac{df}{d - f}$$



$$\Leftrightarrow d + \frac{df}{d-f} = a \Leftrightarrow d^2 - df + df = ad - af \Leftrightarrow d^2 - ad + af = 0 \quad (1)$$

cho $\Delta = a^2 - 4af = a(a - 4f)$.

Khi có ảnh của AB rõ nét trên (E) thì (1) có nghiệm.

$$\Leftrightarrow \Delta \geq 0 \Rightarrow a(a - 4f) \geq 0$$

Muốn có 2 vị trí của thấu kính để ảnh của AB đều in rõ trên (E) thì (1) phải có 2 nghiệm riêng biệt hay $\Delta > 0 \Leftrightarrow a > 4f$.

41. Đáp án (D)

Ta có : $d + d' = l$ và $d' = \frac{df}{d-f}$

$$\Leftrightarrow d + \frac{df}{d-f} = l \Leftrightarrow d^2 - df + df = dl - lf \Leftrightarrow d^2 - ld + lf = 0 \quad (1)$$

$$\Delta = l^2 + 4lf = l(l + 4f)$$

Khi $\Delta > 0$: (1) có 2 nghiệm riêng biệt là d_1 và $d_2 \Leftrightarrow l > 4f$ có 2 vị trí của thấu kính cùng cho ảnh rõ nét của AB trên màn.

Khi $\Delta = 0 \Leftrightarrow l = 4f$, (1) có nghiệm kép là $d = \frac{l}{2}$. Vậy chỉ có 1 vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét của AB trên màn.

Khi $\Delta < 0 \Leftrightarrow l < 4f$ (1) vô nghiệm. Không có vị trí nào của thấu kính cho ảnh rõ nét của AB trên màn.

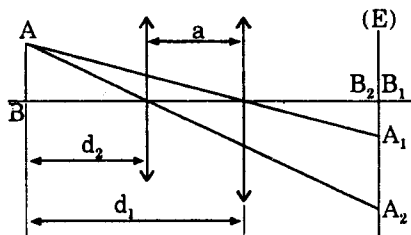
42. Đáp án (B)

Ta có : $d + d' = l$

$$d' = \frac{df}{d-f}$$

$$\Leftrightarrow d + \frac{df}{d-f} = l$$

$$\Leftrightarrow d^2 - df + df = ld - d - lf \Leftrightarrow d^2 - ld + lf = 0 \quad (1)$$



Có 2 vị trí của thấu kính cho ảnh của AB rõ nét trên màn, ta có :

$$\Delta = l^2 - 4lf$$

$$d_1 = \frac{l + \sqrt{\Delta}}{2} \quad \text{và} \quad d_2 = \frac{l - \sqrt{\Delta}}{2}$$

$$\Leftrightarrow a = d_1 - d_2 = \frac{l + \sqrt{\Delta}}{2} - \frac{l - \sqrt{\Delta}}{2} = \sqrt{\Delta}$$

$$\Leftrightarrow a^2 = \Delta = l^2 - 4lf \Leftrightarrow f = \frac{l^2 - a^2}{4l}$$

43. Đáp án (C)

$$d_1 = \left(\frac{l + \sqrt{\Delta}}{2} \right) \quad \text{thì} \quad d'_1 = l - \frac{l + \sqrt{\Delta}}{2} = \left(\frac{l - \sqrt{\Delta}}{2} \right)$$

$$\Leftrightarrow k_1 = -\frac{d'_1}{d_1} = -\left(\frac{l - \sqrt{\Delta}}{2} \right) \times \left(\frac{2}{l + \sqrt{\Delta}} \right) = -\left(\frac{l - \sqrt{\Delta}}{l + \sqrt{\Delta}} \right)$$

$$\Leftrightarrow \frac{h_1}{h} = -\left(\frac{l - \sqrt{\Delta}}{l + \sqrt{\Delta}} \right)$$

$$d_2 = \left(\frac{l - \sqrt{\Delta}}{2} \right) \quad \text{thì} \quad d'_2 = l - \frac{l - \sqrt{\Delta}}{2} = \left(\frac{l + \sqrt{\Delta}}{2} \right)$$

$$\Leftrightarrow k_2 = \frac{d'_2}{d_2} = -\left(\frac{l + \sqrt{\Delta}}{2} \right) \left(\frac{2}{l - \sqrt{\Delta}} \right) = -\frac{l + \sqrt{\Delta}}{l - \sqrt{\Delta}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{h_2}{h} = -\left(\frac{l + \sqrt{\Delta}}{l - \sqrt{\Delta}} \right)$$

$$\text{Ta có: } k_1 k_2 = \left(\frac{l - \sqrt{\Delta}}{l + \sqrt{\Delta}} \right) \left(\frac{l + \sqrt{\Delta}}{l - \sqrt{\Delta}} \right) = 1$$

$$\Leftrightarrow \frac{h_1}{h} \cdot \frac{h_2}{h} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad h^2 = h_1 h_2 \quad \Rightarrow \quad h = \sqrt{h_1 \cdot h_2}$$

44. Đáp án (B)

Nếu 2 ảnh có cùng bản chất thì chúng phải có kích thước khác nhau.

Nếu A_1B_1 là ảnh thật thì A_2B_2 chắc chắn là ảnh thật vì $d_2 > d_1$.

Vậy A_1B_1 là ảnh ảo, còn A_2B_2 là ảnh thật.

45. Đáp án (B)

$$k_1 = -k_2 \quad \Leftrightarrow \quad -\frac{d'_1}{d_1} = \frac{d'_2}{d_2}$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad \text{và} \quad d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f}$$

$$\Leftrightarrow -\frac{f}{d_1 - f} = \frac{f}{d_2 - f} \quad \Rightarrow \quad (d_1 - f) = -d_2 + f$$

$$\Leftrightarrow d_1 + d_2 = 2f \quad \Rightarrow \quad f = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{6 + 18}{2} = 12\text{cm}$$

$$d'_1 = \frac{6 \cdot 12}{6 - 12} = -12\text{cm} \quad \Leftrightarrow \quad k_1 = -\frac{d'_1}{d_1} = \frac{12}{6} = 2$$

$$d'_2 = \frac{12 \cdot 18}{6} = 36\text{cm} \quad \Leftrightarrow \quad k_2 = -\frac{d'_2}{d_2} = -\frac{36}{18} = -2$$

46. Đáp án (C)

Khi A'B' là ảnh thật, ta có :

$$A'B' = 3AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} -3 \\ -\frac{d'}{d} \end{array} \right] \rightarrow 3 = \frac{d'}{d} = \frac{f}{d-f} \Leftrightarrow 3d - 3f = f$$

$$\Leftrightarrow 4f = 3d \Rightarrow f = \frac{3d}{4} = \frac{90}{4} = 22,5\text{cm.}$$

47. Đáp án (D)

Khi A'B' là ảnh ảo, ta có : $A'B' = 3AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} 3 \\ -\frac{d'}{d} \end{array} \right] \rightarrow \frac{d'}{d} = -3$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30f}{30-f} \Leftrightarrow \frac{d'}{d} = \frac{f}{30-f} \Leftrightarrow -3 = \frac{f}{30-f}$$

$$\Leftrightarrow -90 + 3f = f \Leftrightarrow 2f = 90 \Rightarrow f = 45\text{cm.}$$

48. Đáp án (C)

$A_2B_2 < A_1B_1$, vậy phải cho AB ra xa thấu kính.

$$d_2 = d_1 + 20$$

$$A_2B_2 = 0,8A_1B_1$$

$$\Leftrightarrow \frac{A_2B_2}{AB} = 0,8 \frac{A_1B_1}{AB}$$

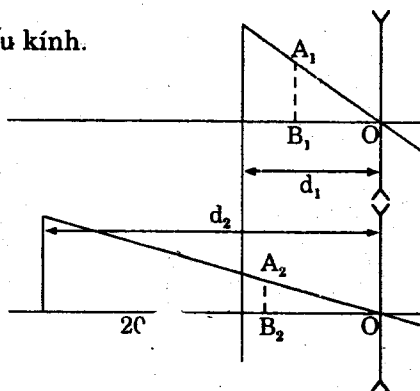
$$\Leftrightarrow k_2 = 0,8k_1$$

$$\Leftrightarrow \frac{d'_2}{d_2} = 0,8 \frac{d'_1}{d_1}$$

$$\Leftrightarrow \frac{f}{d_2 - f} = 0,8 \frac{f}{d_1 - f} \Rightarrow d_1 - f = 0,8d_2 - 0,8f$$

$$\Leftrightarrow d_1 - f = 0,8(d_1 + 20) - 0,8f = 0,8d_1 + 16 - 0,8f$$

$$\Leftrightarrow 0,2d_1 = 0,2f + 16 \Leftrightarrow d_1 = f + 80.$$



49. Đáp án (B)

Vật ra xa thấu kính, ảnh cũng ra xa thấu kính, ta có : $|d'_2| = |d'_1| + 4$.

Ta có : $d_1 = f + 80$ và $d_2 = f + 100$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{(f + 80)f}{f + 80 - f} = \frac{f^2 + 80f}{80}$$

$$\bullet \quad d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} = \frac{(f + 100)f}{f + 100 - f} = \frac{f^2 + 100f}{100}.$$

$$\Leftrightarrow \frac{f^2 + 100f}{100} = \frac{f^2 + 80f}{80} + 4 \Leftrightarrow -4f^2 - 400f = -5f^2 - 400f + 4 \times 400$$

$$\Leftrightarrow f^2 = 4.400 \Rightarrow f = \pm 2.20 = \pm 40 \quad \text{Chọn } f = -40.$$

50. Đáp án (B)

$$A_1B_1 = 2AB \Leftrightarrow k_1 = \left[\begin{array}{c} -2 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \Leftrightarrow \frac{d'_1}{d_1} = 2 \Rightarrow d'_1 = 2d_1$$

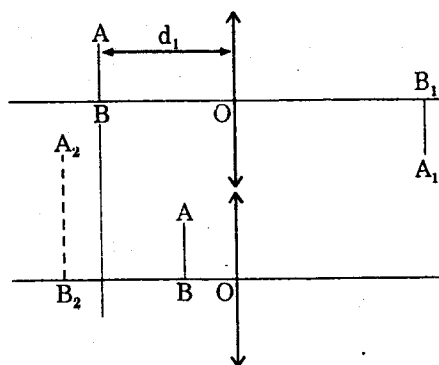
Công thức thấu kính cho :

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f}$$

$$\Leftrightarrow 2d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f}$$

$$\Rightarrow 2d_1 - 2f - f \Leftrightarrow d_1 = \frac{3}{2}f$$

$$\text{và } d_2 = d_1 - 6 = (1,5f - 6)$$



51. Đáp án (B)

Ảnh là ảnh ảo, có $d_2 = (1,5f - 6)$

$$d_2 = - \left[\begin{array}{c} 4 \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow \frac{d'_2}{d_2} = -4$$

$$\frac{d'_2}{d_2} = \frac{f}{d_2 - f} = \frac{f}{(1,5f - 6) - f} = \frac{f}{0,5f - 6}$$

$$\Leftrightarrow \frac{f}{0,5f - 6} = -4 \Leftrightarrow f = -2f + 24$$

$$\Leftrightarrow 3f = 24 \Rightarrow f = 8\text{cm}, \quad d_2 = 6\text{cm}, \quad d_1 = 12\text{cm}.$$

52. Đáp án (D)

A_1B_1 và A_2B_2 đều là ảnh thật mà $A_2B_2 > A_1B_1$ thì phải di chuyển vật lại gần thấu kính.

$$d_1 = d_2 + 6 \quad (1)$$

$$A_1B_1 = 2AB \Leftrightarrow k_1 = \left[\begin{array}{c} -2 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow d'_1 = 2d_1 \quad (2)$$

$$A_2B_2 = 4AB \Leftrightarrow k_2 = \left[\begin{array}{c} -4 \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow d'_2 = 4d_2 \quad (3)$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (4)$$

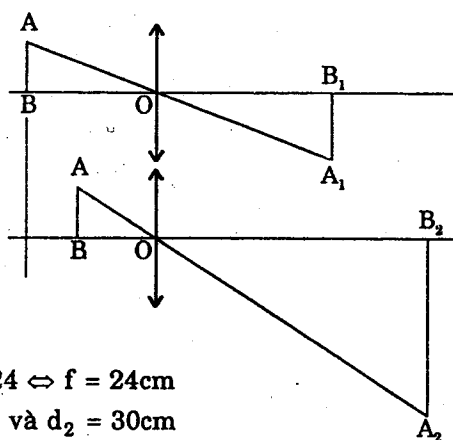
$$d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (5)$$

$$(2), (4) \text{ cho : } 2d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f}$$

$$\Leftrightarrow 2d_1 - 2f = f \Rightarrow d_1 = 1,5f$$

$$(3), (5) \text{ cho : } 4d_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f}$$

$$\Leftrightarrow 4d_2 - 4f = f \Rightarrow d_2 = \frac{5f}{4}$$



Thế giá trị của d_1 và d_2 vào (1), có :

$$1,5f = \frac{5f}{4} + 6 \Rightarrow \begin{cases} 6f = 5f + 24 \Leftrightarrow f = 24\text{cm} \\ d_1 = 36\text{cm} \text{ và } d_2 = 30\text{cm} \end{cases}$$

53. Đáp án (A)

A_1B_1 và A_2B_2 đều là ảnh ảo mà $A_2B_2 > A_1B_1$ thì phải di chuyển vật ra xa thấu kính. Ta có : $d_1 = d_2 - 6$ (1)

$$A_1B_1 = 2AB \Leftrightarrow k_1 = -\left[\frac{2}{-\frac{d'_1}{d_1}} \right] \rightarrow d'_1 = -2d_1 \quad (2)$$

$$A_2B_2 = 4AB \Leftrightarrow k_2 = -\left[\frac{4}{-\frac{d'_2}{d_2}} \right] \rightarrow d'_2 = -4d_2 \quad (3)$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (4) \qquad d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (5)$$

$$(2), (4) \text{ cho : } -2d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow -2d_1 + 2f = f \Leftrightarrow d_1 = \frac{f}{2}$$

$$(3), (5) \text{ cho : } -4d_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Leftrightarrow -4d_2 + 4f = f \Leftrightarrow d_2 = \frac{3f}{4}$$

Thế giá trị của d_1 và d_2 vào (1), ta có :

$$\frac{f}{2} = \frac{3f}{4} - 6 \Leftrightarrow 2f = 3f - 24 \Leftrightarrow f = 24\text{cm}, d_1 = 12\text{cm}, d_2 = 18\text{cm}.$$

54. Đáp án (D)

Giả thiết ở vị trí đầu của AB, thì A_1B_1 là ảnh thật. Nếu ta di chuyển AB trước thấu kính sao cho :

- A_2B_2 là ảnh thật thì không thể tồn tại $A_2B_2 = A_1B_1$

- A_2B_2 là ảnh ảo để có thể có $A_2B_2 = A_1B_1$

Tương tự, lúc đầu A_1B_1 là ảnh ảo thì phải di chuyển vật ra xa thấu kính để có A_2B_2 là ảnh thật để thỏa mãn $A_2B_2 = A_1B_1$.

55. Đáp án (C)

$$d_1 = d_2 + 20 \quad (1)$$

$$A_1B_1 = 3AB \Leftrightarrow k_1 = -\frac{3}{-\frac{d'_1}{d_1}} \Leftrightarrow d'_1 = 3d_1 \quad (2)$$

$$A_2B_2 = 3AB \Leftrightarrow k_2 = -\frac{3}{-\frac{d'_2}{d_2}} \Leftrightarrow d'_2 = -3d_2 \quad (3)$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (4)$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (5)$$

(2), (4) cho :

$$3d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f}$$

$$\Leftrightarrow 3d_1 - 3f = f$$

$$\Leftrightarrow d_1 = \frac{4f}{3}$$

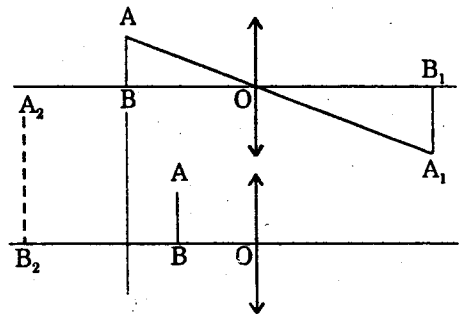
$$(3), (5) \text{ cho : } -3d_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f}$$

$$\Leftrightarrow -3d_2 + 3f = f \Leftrightarrow d_2 = \frac{2f}{3}$$

Thế giá trị của d_1 và d_2 vào (1) có :

$$\frac{4f}{3} = \frac{2f}{3} + 20 \Leftrightarrow 4f = 2f + 60 \Leftrightarrow f = 30\text{cm}$$

$$d_1 = 40\text{cm} \text{ và } d_2 = 20\text{cm}.$$



56. Đáp án (B)

$$\text{Ta có : } d_2 = d_1 + 20 \quad (1)$$

$$A_1B_1 = 3AB \Leftrightarrow k_1 = -\frac{3}{-\frac{d'_1}{d_1}} \Leftrightarrow d'_1 = -3d_1 \quad (2)$$

$$A_2B_2 = 3AB \Leftrightarrow k_2 = -\frac{3}{-\frac{d'_2}{d_2}} \Leftrightarrow d'_2 = 3d_2 \quad (3)$$

$$d'_2 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (4)$$

$$d_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (5)$$

$$(2), (4) \text{ cho : } -3d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f}$$

$$\Leftrightarrow -3d_1 + 3f = f \Leftrightarrow d_1 = \frac{2f}{3}$$

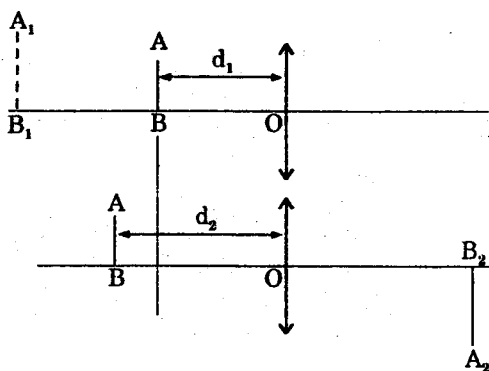
$$(3), (5) \text{ cho : } 3d_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Leftrightarrow 3d_2 - 3f = f \Leftrightarrow d_2 = \frac{4f}{3}$$

$$(1) \Leftrightarrow \frac{4f}{3} = \frac{2f}{3} + 20 \Leftrightarrow 2f = 60 \Leftrightarrow f = 30 \text{ và } d_1 = 20.$$

57. Đáp án (D)

$A_1B_1 > AB$ nên A_1B_1 có thể là ảnh thật hoặc là ảnh ảo

$A_2B_2 < AB$ nên A_2B_2 chỉ có thể là ảnh thật mà thôi.



58. Đáp án (B)

$$d_1 = (d_2 - 24) \quad (1)$$

$$A_1B_1 = 2AB \Leftrightarrow k_1 = -\left[\begin{array}{c} -2 \\ d'_1 \\ d_1 \end{array} \right] \rightarrow d'_1 = 2d_1 \quad (2)$$

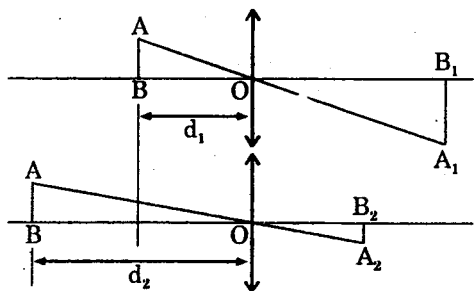
$$A_2B_2 = \frac{1}{2}AB \Leftrightarrow k_2 = -\left[\begin{array}{c} -\frac{1}{2} \\ d'_2 \\ d_2 \end{array} \right] \rightarrow d'_2 = \frac{d_2}{2} \quad (3)$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (4) \quad \text{và} \quad d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (5)$$

$$(2), (4) \text{ cho : } 2d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow 2d_1 - 2f = f \Rightarrow d_1 = 1,5f.$$

$$(3), (5) \text{ cho : } \frac{d_2}{2} = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Leftrightarrow d_2 - f = 2f \Leftrightarrow d_2 = 3f.$$

$$(1) \Leftrightarrow 1,5f = 3f - 24 \Leftrightarrow f = \frac{24}{1,5} = 16\text{cm và } d_1 = 24\text{cm}.$$



59. Đáp án (A)

$$d_2 = d_1 + 24 \quad (1)$$

$$A_1B_1 = 2AB \Leftrightarrow k_1 = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow d'_1 = -2d_1 \quad (2)$$

$$A_2B_2 = \frac{1}{2}AB \Leftrightarrow k_2 = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow d'_2 = \frac{d_2}{2} \quad (3)$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (4) \quad \text{và} \quad d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (5)$$

$$(2), (4) \text{ cho : } -2d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow -2d_1 + 2f = f \Leftrightarrow d_1 = \frac{f}{2}$$

$$(3), (5) \text{ cho : } \frac{d_2}{2} = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Leftrightarrow d_2 - f = 2f \Leftrightarrow d_2 = 3f$$

$$(1) \Leftrightarrow 3f = 0,5f + 24 \Leftrightarrow f = \frac{24}{2,5} = 9,6\text{cm} ; \quad d_1 = 4,8\text{cm}.$$

60. Đáp án (B)

Vì $A_2B_2 < A_1B_1$ nên phải di chuyển vật ra xa thấu kính.

$$\text{Ta có : } d_2 = d_1 + 20 \quad (1)$$

$$A_1B_1 = \frac{3}{5}AB \Leftrightarrow k_1 = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow d'_1 = -\frac{3}{5}d_1 \quad (2)$$

$$A_2B_2 = \frac{1}{3}AB \Leftrightarrow k_2 = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow d'_2 = -\frac{1}{3}d_2 \quad (3)$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (4) \quad \text{và} \quad d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (5)$$

$$(2), (4) \text{ cho : } -\frac{3}{5}d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow -3d_1 + 3f = 5f \Leftrightarrow d_1 = \frac{-2f}{3}$$

$$(3), (5) \text{ cho : } -\frac{1}{3}d_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \Leftrightarrow -d_2 + f = 3f \Leftrightarrow d_2 = -2f$$

$$(1) \Leftrightarrow -2f = -\frac{2f}{3} + 20 \Leftrightarrow -6f = -2f + 60 \Leftrightarrow f = -15 \text{ và } d_1 = 10.$$

61. Đáp án (C)

$$A_1B_1 = 3AB \Leftrightarrow k_1 = -\left[\begin{array}{c} 3 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow d'_1 = -3d_1$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \Leftrightarrow -3d_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1}$$

$$\Leftrightarrow -3d_1 + 3f_1 = f_1 \Rightarrow d_1 = \frac{2f_1}{3}$$

$$d'_1 = \frac{\frac{2f_1}{3} \times f_1}{\frac{2f_1}{3} - f_1} = \frac{2}{3} f_1^2 \times \frac{3}{-f_1} = -2f_1$$

62. Đáp án (C)

$$A_2B_2 = 0,6AB \Leftrightarrow k_2 = -\left[\begin{array}{c} 0,6 \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow d'_2 = -0,6d_2$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} \Leftrightarrow -0,6d_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} \Leftrightarrow -0,6d_2 + 0,6f_2 = f_2$$

$$\Leftrightarrow -0,6d_2 = 0,4f_2 \Leftrightarrow d_2 = \frac{-0,4f_2}{0,6} = -\frac{2f_2}{3}$$

$$d'_2 = \frac{-\frac{2f_2}{3} \cdot f_2}{-\frac{2f_2}{3} - f_2} = \frac{-2f_2^2}{3} \times \frac{3}{-5f_2} = 0,4f_2$$

63. Đáp án (A)

$$|d'_1| - |d'_2| = 19,2$$

$$\Leftrightarrow -d'_1 + d'_2 = 19,2$$

$$\text{với } d'_1 = -2f_1 \quad \text{và} \quad d'_2 = 0,4f_2$$

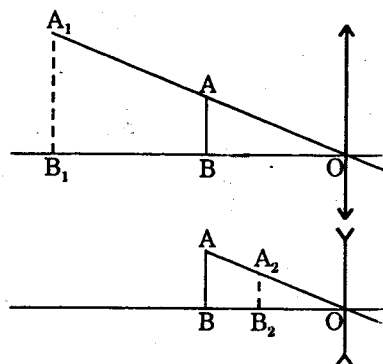
$$\Leftrightarrow 2f_1 + 0,4f_2 = 19,2$$

Hai thấu kính có :

$$f_1 = -f_2 \Leftrightarrow 2f_1 - 0,4f_1 = 19,2$$

$$\Leftrightarrow 1,6f_1 = 19,2 \Leftrightarrow f_1 = 12\text{cm}$$

$$\text{và } d_1 = \frac{2f_1}{3} = \frac{24}{3} = 8\text{cm.}$$



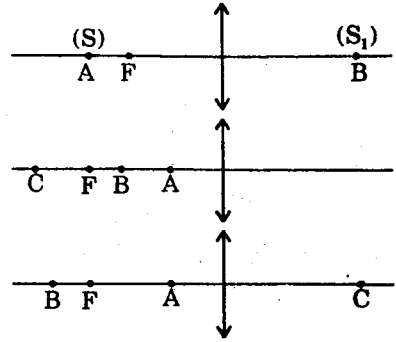
64. Đáp án (D)

Khi S ở A cho ảnh thật là S_1 ở B, theo nguyên lý về tính thuận nghịch của chiều truyền ánh sáng, ta đưa S đến B thì ảnh S_2 của nó có vị trí V, C $\equiv$ A.

Mệnh đề (A) sai.

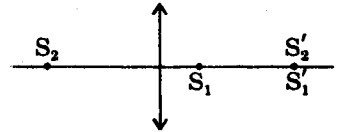
Khi S ở A cho ảnh ảo S_1 ở B.

S ở B có thể cho ảnh ảo ở C hoặc ảnh thật ở C (nếu B ở trong tiêu điểm hoặc B ở ngoài tiêu điểm. Các mệnh đề (B), (C) đều thỏa mãn đề bài.



65. Đáp án (D)

Các ảnh S'_1 và S'_2 trùng nhau khi chúng có bản chất khác nhau: S'_2 là ảnh thật, S'_1 là ảnh ảo, ta có :



$$d'_2 = |d'_1| \Leftrightarrow d'_2 = -d'_1 \quad (1)$$

$$d_1 + d_2 = a \quad (2)$$

$$\text{Công thức thấu kính cho : } d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (3)$$

$$\text{và } d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (4)$$

$$(3), (4) \text{ cho : } \frac{d_1 f}{d_1 - f} = -\frac{d_2 f}{d_2 - f} \Leftrightarrow d_1(d_2 - f) = -d_2(d_1 - f)$$

$$\text{với } d_2 = (a - d_1), \text{ ta có : } d_1(a - d_1 - f) = (d_1 - a)(d_1 - f)$$

$$ad_1 - d_1^2 - d_1 f = d_1^2 - ad_1 - d_2 f + af$$

$$\Leftrightarrow 2d_1^2 - 2ad_1 + af = 0$$

$$\text{với } \Delta = a^2 - af = a^2(a - 2f)$$

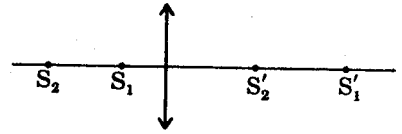
(6) có 2 nghiệm riêng biệt khi $\Delta > 0$ (hay $a > 2f$) là :

$$\begin{cases} d_1 = \frac{a\sqrt{\Delta}}{2} = \frac{a + \sqrt{a^2 - 2af}}{2} = \frac{40 + \sqrt{400}}{2} = 30 \\ d_2 = \frac{a - \sqrt{a^2 - 2af}}{2} = \frac{40 - \sqrt{400}}{2} = 10 \end{cases}$$

66. Đáp án (D)

Khi S'_2 là ảnh thật, S'_1 là ảnh thật, có :

$$\begin{cases} d'_1 - d'_2 = 40 & (1) \\ d_2 = d_1 + 40 & (2) \\ f = 15 & (3) \end{cases}$$



Hệ (1), (2), (3) cho $d_1 = 20\text{cm}$.

Hoán vị S_1 với S_2 có $d_1 = 60\text{cm}$.

67. Đáp án (D)

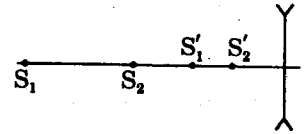
$$d_1 = 2d_2 \quad (1)$$

$$|d'_1| - |d'_2| = 2 \quad (2)$$

$$-d'_1 + d'_2 = 2$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{-12d_1}{d_1 + 12} = \frac{-24d_2}{2d_2 + 12} = \frac{-12d_2}{d_2 + 6} \quad (3)$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} = \frac{-12d_2}{d_1 + 12} \quad (4)$$



$$(2) \Leftrightarrow \frac{12d_2}{d_2 + 6} - \frac{12d_2}{d_2 + 12} = 2 \quad \Leftrightarrow \frac{6d_2}{d_2 + 6} - \frac{6d_2}{d_2 + 12} = 1$$

$$\Leftrightarrow 6d_2(d_2 + 12) - 6d_2(d_2 + 6) = (d_2 + 6)(d_2 + 12)$$

$$\Leftrightarrow 6d_2^2 + 72d_2 - 6d_2^2 - 36d_2 = d_2^2 + 6d_2 + 12d_2 + 72$$

$$\Leftrightarrow d_2^2 - 18d_2 + 72 = 0 \quad \text{cho } \sqrt{\Delta'} = 3$$

$$d_2 = \frac{+9 \pm 3}{1} = \begin{cases} 12 \Leftrightarrow d_1 = 24 \\ 6 \Leftrightarrow d_1 = 12 \end{cases}$$

68. Đáp án (B)

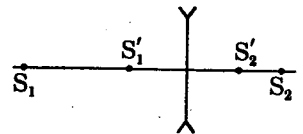
$$d_1 = 2d_2 \quad (1)$$

$$|d'_1| + |d'_2| = 14$$

$$-d'_1 - d'_2 = 14 \quad (2)$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{-12d_1}{d_1 + 12} \quad (3)$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} = \frac{-12d_2}{d_2 + 12} \quad (4)$$



$$(2), (3), (4) \text{ cho : } \frac{12d_1}{d_1 + 12} + \frac{12d_2}{d_2 + 12} = 14$$

$$\Leftrightarrow 6d_1(d_2 + 12) + 6d_2(d_1 + 12) = 7$$

$$6(2d_2)(d_2 + 12) + 6d_2(2d_2 + 12) = 7(2d_2 + 12)(d_2 + 12)$$

$$\Leftrightarrow 12d_2^2 + 144d_2 + 12d_2^2 + 72d_2 = 14d_2^2 + 84d_2 + 168d_2 + 1008.$$

$$\Leftrightarrow 10d_2^2 - 36d_2 - 1008 = 0 \quad \text{cho } \sqrt{\Delta'} = 102.$$

$$d_2 = \frac{18 \pm 102}{10} = \begin{cases} \rightarrow 12 \Leftrightarrow d_1 = 24\text{cm} \\ \rightarrow -42 \text{ (loại)} \end{cases}$$

69. Đáp án (A)

Gọi khoảng cách từ AB đến (E) là l ,
ta có :

$$d' = l - d$$

$$f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{d(l - d)}{d + l - d} = \frac{ld - d^2}{l}$$

$$\Leftrightarrow fl = ld - d^2 \quad \Leftrightarrow \quad d^2 - ld + fl = 0 \quad (1)$$

(1) cho 2 nghiệm riêng biệt là : $d_1 = \frac{l + \sqrt{\Delta}}{2}$ và $d_2 = \frac{l - \sqrt{\Delta}}{2}$

$$\Leftrightarrow d_1 - d_2 = \begin{cases} \rightarrow a \\ \rightarrow \sqrt{\Delta} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow a^2 = \Delta = l^2 - 4fl \quad \Leftrightarrow \quad f = \frac{l - a^2}{4l} = \frac{90^2 - 30^2}{360} = 20\text{cm}.$$

70. Đáp án (A)

Từ hình vẽ, ta có : $d' = l - d$

$$\Leftrightarrow f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{d(l - d)}{d + l - d} = \frac{ld - d^2}{l}$$

$$\Leftrightarrow fl = ld - d^2 = d^2 - ld = 0 \quad (1)$$

với $\Delta = l^2 - 4lf$.

(1) cho 2 nghiệm là :

$$d_1 = \frac{l + \sqrt{\Delta}}{2} \quad \Leftrightarrow \quad d'_1 = l - \frac{l + \sqrt{\Delta}}{2} = \frac{l - \sqrt{\Delta}}{2}$$

$$\Leftrightarrow k_1 = -\frac{l - \sqrt{\Delta}}{2} \times \frac{2}{l + \sqrt{\Delta}} = \frac{-(l - \sqrt{\Delta})}{(l + \sqrt{\Delta})}$$

$$d_2 = \frac{l - \sqrt{\Delta}}{2} \Leftrightarrow d'_2 = l - \frac{l - \sqrt{\Delta}}{2} = \frac{l + \sqrt{\Delta}}{2}$$

$$\Leftrightarrow k_2 = \frac{l + \sqrt{\Delta}}{2} \times \frac{2}{l - \sqrt{\Delta}} = -\frac{l + \sqrt{\Delta}}{l - \sqrt{\Delta}}$$

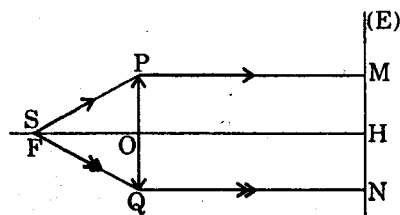
Ta thấy : $k_1 k_2 = -\frac{l - \sqrt{\Delta}}{l + \sqrt{\Delta}} \times -\frac{l + \sqrt{\Delta}}{l - \sqrt{\Delta}} = 1$

$$\Leftrightarrow \frac{h_1}{h} \cdot \frac{h_2}{h} = 1 \Rightarrow h = \sqrt{h_1 h_2} = \sqrt{2.8} = 4\text{mm.}$$

71. Đáp án (B)

- Khi S ở tiêu điểm F cách thấu kính là 16cm, chùm tia ló là chùm song song, vết của chùm tia ló trên (E) là hình tròn đường kính là MN bằng đường kính PQ của mặt gương, ta có:

$$HM = \frac{MN}{2} = R = 3\text{cm}$$



- Khi S cách thấu kính 48cm, có : $d = 48, d' = \frac{df}{d - f} = \frac{48 \times 16}{32} = 24\text{cm.}$

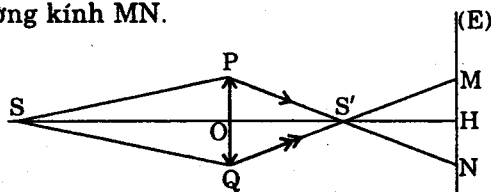
Vậy S' ở trung điểm của OH.

Vết sáng trên (E) là hình tròn đường kính MN.

Ta có : $\frac{MN}{PQ} = \frac{S'H}{S'O} = 1$

$$\Leftrightarrow MN = PQ$$

Vết sáng có bán kính là 3cm.



72. Đáp án (B)

- $MN = 12\text{cm}, PQ = 6\text{cm}$

Gọi S' là ảnh của S qua thấu kính, có :

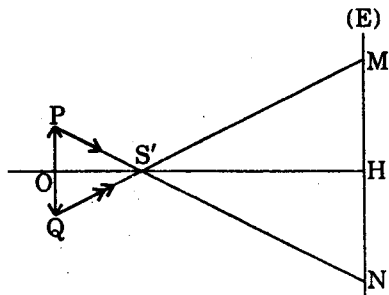
$$\frac{MN}{PQ} = \frac{S'H}{S'O} = 2$$

$$\Leftrightarrow S'H = 2S'O$$

$$S'O + S'H = 48$$

$$\Leftrightarrow 3S'O = 48 \Leftrightarrow S'O = 16$$

Vậy $d' = 16 \Leftrightarrow S'$ ở tiêu điểm của thấu kính nên S ở vô cực.



- Khi S ở trong tiêu điểm thì có ảnh ảo S'. Ta có :

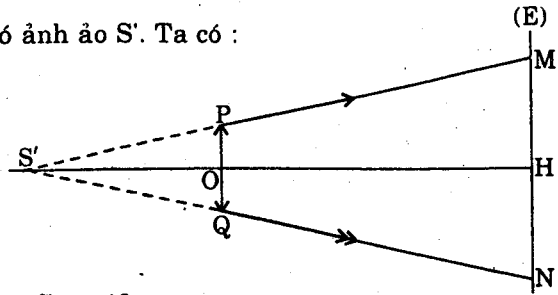
$$\frac{MN}{PQ} = \frac{12}{6} = 2$$

$$\frac{MN}{PQ} = \frac{S'H}{S'O} = 2$$

$$\Leftrightarrow S'H = 2S'O = S'O + OH$$

$$\Leftrightarrow S'O = OH = 48\text{cm} \quad \Leftrightarrow \quad d' = -48$$

$$\Leftrightarrow d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-48 \times 16}{-48 - 16} = 12\text{cm}$$



73. Đáp án (C)

- MN = 6cm

Ta có : d = 32

$$\Leftrightarrow d' = \frac{df}{d - f} = \frac{32 \times 16}{32 - 16} = 32 = OS'$$

$$MN = 6\text{cm} \quad \Leftrightarrow \quad MN = PQ$$

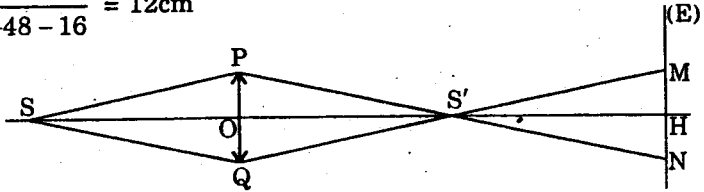
$$\frac{MN}{PQ} = \frac{S'H}{S'O} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad S'H = S'O = 32\text{cm}$$

Vậy phải đặt (E) cách thấu kính là OH = 64cm.

- MN = 12cm

$$\text{Ta có : } \frac{MN}{PQ} = \frac{S'H}{S'O} = \frac{12}{6} = 2 \quad \Leftrightarrow \quad S'H = 2S'O = 64\text{cm}$$

Vậy phải đặt màn (E) cách thấu kính là : OH = OS' + S'H = 32 + 64 = 96cm.



74. Đáp án (B)

Ta có : PQ = 2r = 4cm

$$MN = 2R = 8\text{cm}$$

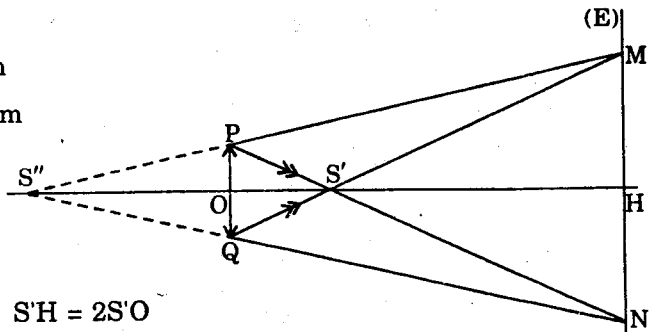
- S cho ảnh thật S' :

$$\frac{MN}{PQ} = \frac{S'H}{S'O}$$

$$\Leftrightarrow 2 = \frac{S'H}{S'O} \quad \Leftrightarrow \quad S'H = 2S'O$$

$$OH = S'O + S'H = 3S'O \quad \Leftrightarrow \quad S'O = \frac{OH}{3} = \frac{54}{3} = 18\text{cm}$$

$$\text{Ta có : } d' = 18\text{cm}, d = 12\text{cm} \quad \Leftrightarrow \quad f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{18 \times 12}{18 + 12} = 7,2\text{cm}.$$



75. Đáp án (B)

- S cho ảnh ảo S'' : $\frac{MN}{PQ} = \frac{S''H}{S''O} = 2 \Leftrightarrow S''H = 2S''O = S''O + OH$
 $\Leftrightarrow OH = S''O = 54\text{cm} \Rightarrow d' = -54$
 $f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{12 \times (-54)}{12 - 54} = 15,428\text{cm} \approx 15,4\text{cm}.$

76. Đáp án (A)

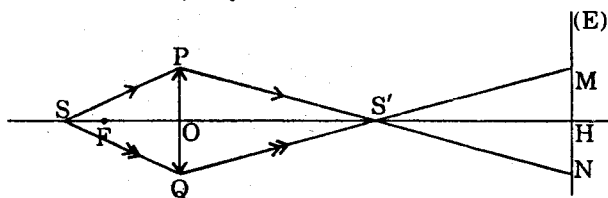
- S cho ảnh thật S' . Ta có : $MN = 4\text{cm}, PQ = 4\text{cm}$

$$\frac{MN}{PQ} = \frac{S'H}{S'O} = 1$$

$$\Leftrightarrow OS' + S'H = 48$$

$$\Rightarrow OS' = 24 = d'$$

$$f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{24 \times 12}{36} = 8\text{cm}.$$



- S ở F, chùm tia ló là chùm song song $\Leftrightarrow f = 12\text{cm}.$

77. Đáp án (A)

$$MN = 4\text{cm}, PQ = 12\text{cm}$$

S cho ảnh ảo là S' :

$$\frac{PQ}{MN} = \frac{12}{4} = 3$$

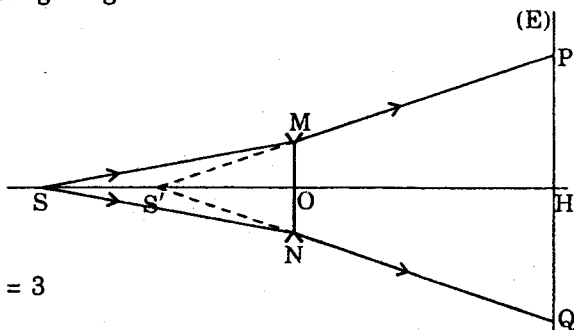
$$\frac{PQ}{MN} = \frac{S'H}{S'O} \Leftrightarrow \frac{S'H}{S'O} = 3$$

$$\Leftrightarrow S'H = 3S'O \text{ với } S'H = S'O + OH$$

$$\Leftrightarrow OH = 2S'O = 24\text{cm} \Rightarrow S'O = 12\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow d' = -12$$

$$f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{30 \times (-12)}{30 - 12} = -20\text{cm}.$$



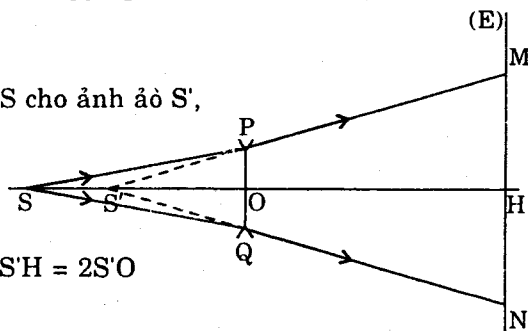
78. Đáp án (A)

Ta có : $SH = 30 + 24 = 54\text{cm}$ S cho ảnh ảo S' ,

$$MN = 8\text{cm}, PQ = 4\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow MN = 2PQ$$

$$\frac{MN}{PQ} = 2, \frac{MN}{PQ} = \frac{S'H}{S'O} \Leftrightarrow S'H = 2S'O$$



$$S'H = S'O + OH \Leftrightarrow S'O = OH \quad \text{với } S'O = |d'|$$

$$\Leftrightarrow OH = |d'|$$

$$\text{Ta có : } SH = SO + OH \Leftrightarrow d + |d'| = 54 \Rightarrow d - d' = 54 \quad (1)$$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{-20d}{d+20} \quad (2)$$

$$\text{Hệ (1), (2) cho : } 54 = d + \frac{20d}{d+20} \Leftrightarrow 54d + 1080 = d^2 + 20d + 20d'$$

$$\Leftrightarrow d^2 - 14d - 1080 = 0 \quad (3)$$

$$\text{cho } \sqrt{\Delta} = 33,60 \Rightarrow d = \begin{cases} 7 + 33,6 = 40,6 \\ 7 - 33,6 = -26,6 \text{ (loại)} \end{cases}$$

79. Đáp án (A)

$$d = 24, \quad d' = 72$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{dd'}{d+d'} = \frac{24 \times 72}{24+72} = 18\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow SS_1 = 24 + 72 = 96\text{cm}$$

Khi di chuyển thấu kính sao cho S ở trong tiêu điểm của thấu kính để lúc ấy S cho ảnh ảo là S_2 trùng với S_1 , thì $SS_2 = 96\text{cm}$.

$$\text{Ta có : } |d'| - d = 96 \Leftrightarrow -d' - d = 96$$

$$\Leftrightarrow d' = -96 - d = \frac{df}{d-f}$$

$$\Leftrightarrow (-96 - d) = \frac{18d}{d-18}$$

$$\Leftrightarrow -(d-18)(96+d) = 18d$$

$$\Leftrightarrow -d^2 + 18d - 96d + 1728 = 18d \Rightarrow d^2 + 96d - 1728 = 0 \quad (1)$$

$$(1) \text{ cho } \sqrt{\Delta'} = 63,5 \Rightarrow d = -48 \pm 63,5 = \begin{cases} 15,5 \\ -115,5 \text{ (loại)} \end{cases}$$

Ta phải chuyển thấu kính một đoạn : $\Delta a = 15,5 + 24 = 39,5\text{cm}$.

80. Đáp án (C)

$$\frac{1}{f} = D = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad \text{với } R_1 = 12 \text{ và } R_2 = -24$$

$$D = (1,5 - 1) \left(\frac{1}{0,12} - \frac{1}{0,24} \right) = 0,5 \left(\frac{2-1}{0,24} \right) = \frac{0,5}{0,24} \text{ dp}$$

$$D = 2,08\text{dp} = \frac{5}{2,4} \text{ dp} = \frac{50}{24} \text{ dp} = \frac{25}{12} \text{ dp}$$

$$f = \frac{0,24}{0,5} \text{ m} = \frac{2,4}{5} \text{ m} = \frac{240}{5} \text{ cm} = 48 \text{ cm}$$

81. Đáp án (B)

Mặt cong lõm có bán kính $R_1 = -12 = -0,12 \text{ m}$, mặt cong lồi có bán kính $R_2 = 0,24 \text{ m}$.

$$D = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = (1,5 - 1) \left(\frac{-1}{0,12} + \frac{1}{0,24} \right)$$

$$D = 0,5 \left(\frac{1 - 2}{0,24} \right) = \frac{-0,5}{0,24} = -\frac{5}{2,4} \text{ dp}$$

$$f = \frac{1}{D} = -\frac{2,4}{5} \text{ m} = -\frac{240}{5} \text{ cm} = -48 \text{ cm}.$$

82. Đáp án (A)

$$R_1 = 0,2 \text{ m}; \quad R_2 = 0,3 \text{ m}$$

$$D = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = 0,5 \left(\frac{1}{0,2} + \frac{1}{0,3} \right) = 0,5 \frac{(3 + 2)}{0,6}$$

$$\Leftrightarrow D = \frac{2,5}{0,6} \text{ dp} = \frac{25}{6} \text{ dp}$$

$$f = \frac{0,6}{25} = 0,24 \text{ m} = 24 \text{ cm}.$$

83. Đáp án (A)

Khi đặt thấu kính trong nước có :

$$D_N = \left(\frac{n}{n'} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \left(\frac{3}{2} \times \frac{3}{4} - 1 \right) \left(\frac{1}{0,2} + \frac{1}{0,3} \right)$$

$$D_N = \left(\frac{9}{8} - 1 \right) \left(\frac{0,3 + 0,2}{0,6} \right) = \frac{1}{8} \times \frac{0,5}{0,6} = \frac{5}{4,8} = \frac{50}{48} = \frac{25}{24} \text{ dp}$$

$$f_N = \frac{1}{D_N} = \frac{24}{25} \text{ m} = \frac{2400}{25} = 96 \text{ cm}.$$

84. Đáp án (A)

Gọi khối thủy tinh là thấu kính T_1 có độ tụ và tiêu cự là D_1 và f_1 , ta có :

$$D_1 = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad \text{với} \quad R_1 = -0,2 \text{ m và } R_2 = \infty$$

$$D_1 = (1,5 - 1) \frac{-1}{0,2} = \frac{-0,5}{0,2} = -2,5 \text{ dp}$$

$$f_1 = \frac{1}{D_1} = \frac{-1}{2,5} = -0,4 = -40 \text{ cm}$$

Thủy tinh là thấu kính phân kì.

Lớp nước ($n' = 1,2$) là thấu kính T_2 có độ tụ và tiêu cự là d_2 và f_2 .

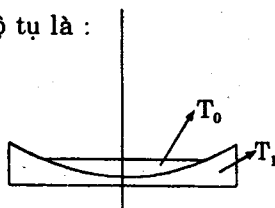
$$D_2 = (n' - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad \text{với} \quad R_1 = 0,2\text{m và } R_2 = \infty$$

$$D_2 = (1,2 - 1) \frac{1}{0,2} = \frac{0,2}{0,2} = 1\text{dp}$$

Hệ T_1 và T_2 ghép sát nhau tạo ra thấu kính T có độ tụ là :

$$D' = D_1 + D_2 = -2,5 + 1 = -1,5\text{dp}$$

$$f' = \frac{1}{D'} = \frac{-1}{1,5} \text{m} = -0,66\text{m} = -66\text{cm}.$$



T' là thấu kính phân kì.

85. Đáp án (B)

Khối chất lỏng chiết suất $n'' = 1,6$ tạo ra thấu kính T_3 có độ tụ là :

$$D_3 = (n'' - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = (1,6 - 1) \frac{1}{0,2} = \frac{0,6}{0,2} = 3\text{dp}$$

T_3 là thấu kính hội tụ.

Hệ T_1 và T_3 tạo ra thấu kính T'' có độ tụ D''

$$D'' = D_1 + D_3 = -2,5 + 3 = 0,5 \text{ dp}$$

$$f'' = \frac{1}{D''} = \frac{1}{0,5} = 2\text{m} = 200\text{cm}.$$

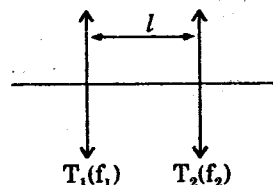
ĐÁP ÁN

1. A	2. B	3. B	4. B	5. D	6. A	7. C	8. A	9. D	10. A
11. D	12. A	13. D	14. D	15. C	16. D	17. C	18. D	19. D	20. D
21. C	22. A	23. D	24. C	25. C	26. A	27. A	28. D	29. C	30. D
31. B	32. A	33. C	34. D	35. B	36. D	37. D	38. B	39. C	40. B
41. D	42. B	43. C	44. B	45. B	46. C	47. D	48. C	49. B	50. B
51. B	52. D	53. A	54. D	55. C	56. B	57. D	58. B	59. A	60. B
61. C	62. C	63. A	64. D	65. D	66. A	67. D	68. B	69. A	70. A
71. B	72. B	73. C	74. B	75. B	76. A	77. A	78. A	79. A	80. C
81. B	82. A	83. A	84. A	85. B					

Chương IV

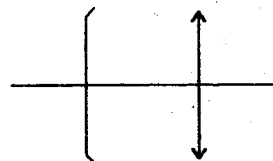
QUANG HỆ VÔ TIÊU

1. Khoảng cách l giữa 2 thấu kính hội tụ đồng trục nhận giá trị nào sau đây để khi tia tới quang hệ song song với trục chính thì tia ló khỏi quang hệ song song với tia tới.



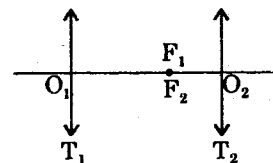
- A. $l = f_1 + 2f_2$ B. $l = f_2 + 2f_1$
C. $l = f_1 + f_2$ D. $l = |f_1 - f_2|$

2. Một quang hệ gồm thấu kính hội tụ tiêu cự f_T và gương cầu lõm tiêu cự f_G đồng trục. Khi tia tới quang hệ song song với trục chính cho tia ló khỏi quang hệ cũng song song với trục chính thì khoảng cách l giữa gương và thấu kính nhận giá trị nào sau đây :



- A. $l = f_T + f_G$ B. $l = 2f_G + f_T$
C. $l = f_T$
D. B và C đều thỏa mãn.

3. Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính hội tụ tiêu cự là f_1 và f_2 đặt cách nhau khoảng $l = f_1 + f_2$ (xem hình vẽ). Độ phóng đại dài của hệ thỏa mãn hệ thức nào sau đây :

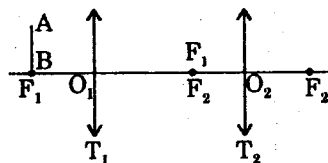


- A. $k = \frac{f_1}{f_2}$ B. $k = \frac{f_2}{f_1}$
C. $k = \frac{f_1 + f_2}{f_1}$ D. $k = \frac{f_1 + f_2}{f_2}$

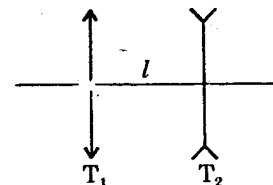
4. Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính hội tụ có tiêu cự là $f_1 = 10\text{cm}$ và $f_2 = 25\text{cm}$, khoảng cách giữa 2 thấu kính là $l = 35\text{cm}$. Vật $AB = 6\text{mm}$ đặt tại tiêu điểm vật của T_1 . Gọi ảnh của AB qua hệ là A_2B_2 .

Những mệnh đề nào sau đây đúng ?

- A. A_2B_2 ở vô cực
B. A_2B_2 là ảnh ảo, có độ dài $A_2B_2 = 2,4\text{mm}$
C. A_2B_2 là ảnh ảo, có độ dài $2,4\text{mm}$
D. A_2B_2 là ảnh thật, có độ dài 15mm



5. Một quang hệ đồng trục gồm thấu kính hội tụ (T_1) và thấu kính phân kì (T_2) đặt cách nhau l . Khi tia tới T_1 song song với trục chính, thì l phải thỏa mãn giá trị nào để tia ló khỏi T_2 cũng song song với trục chính.



A. $l = f_1 - f_2$

B. $l = f_1 + f_2$

C. $l = f_2 - f_1$

D. $l = \frac{f_1}{f_2}$

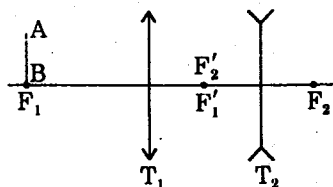
6. Một quang hệ đồng trục gồm thấu kính hội tụ (T_1) có tiêu cự là 30cm và thấu kính phân kì có tiêu cự 10cm, khoảng cách giữa 2 thấu kính là 20cm. Vật AB = 12mm đặt tại tiêu điểm vật của T_1 . Gọi ảnh của AB qua hệ là A_2B_2 .

A. A_2B_2 ở vô cực

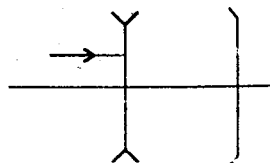
B. A_2B_2 là ảnh thật, ở tiêu điểm vật của T_2 ,
 $A_2B_2 = 4\text{mm}$

C. A_2B_2 là ảnh ảo, ở tiêu điểm ảnh của T_2 ,
 $A_2B_2 = 4\text{mm}$

D. A_2B_2 là ảnh ảo, ở tiêu điểm vật của T_2 , $A_2B_2 = 4\text{mm}$.



7. Một quang hệ đồng trục gồm gương cầu lõm tiêu cự f_G và thấu kính phân kì tiêu cự f_T đặt cách nhau l . Khi tia tới hệ song song với trục chính, muốn cho tia ló khỏi hệ cũng song song với trục chính, thì độ phóng đại k của hệ và l thỏa mãn giá trị nào sau đây :



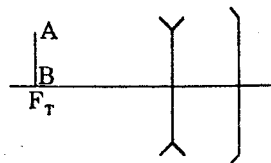
A. $l = f_T + f_G$; $k = \frac{f_G}{f_T}$

B. $l = 2f_G + f_T$; $k = \frac{f_T}{f_G}$

C. $l = 2f_G + f_T$; $k = 1$

D. $l = 2f_G - f_T$; $k = 1$

8. Một quang hệ đồng trục gồm thấu kính phân kì (T_1) có tiêu cự là 20cm và gương cầu lõm có tiêu cự là 15cm, gương cách thấu kính là 30cm. Vật AB = 8mm ở tiêu điểm của thấu kính phân kì (hình vẽ). Vị trí, bản chất và độ dài của ảnh cuối cùng của AB qua hệ thỏa mãn mệnh đề nào sau đây :



A. Ảnh ảo, cách thấu kính phân kì là $\frac{100}{3}$ cm, 12mm

B. Ảnh thật, cách thấu kính phân kì là 40cm, 12mm

C. Ảnh ảo, cách thấu kính phân kì là $\frac{100}{3}$ cm, 8mm

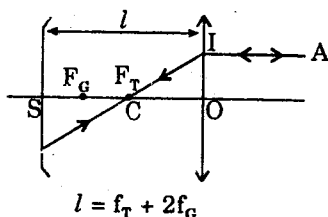
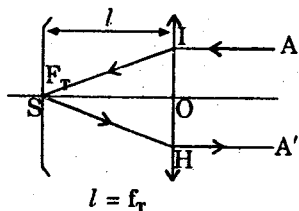
D. Ảnh thật, cách gương là $\frac{100}{3}$ cm, 8mm

9. Một gương phẳng đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ tiêu cự f . Khoảng cách giữa thấu kính và gương là l . Khi tia tới hệ và tia

Tia IH là tia tới của (T_2), muốn cho tia ló $HA' \parallel$ trục chính thì tia tới IH phải qua tiêu điểm F_2 .

Vậy F_1 và F_2 trùng nhau.

2. Đáp án (D)



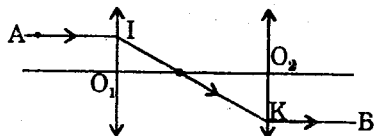
3. Đáp án (B)

Xét một tia tới AZ từ vật A song song với trục chính cho tia ló khỏi hệ là KB.

AI chứa vật, nên độ cao của vật là $h = IO_1$.

KB chứa ảnh, nên độ cao của ảnh là $KO_2 = h'$

$$\Leftrightarrow k = \frac{|h'|}{|h|} = \frac{KO_2}{IO_1} = \frac{f_2}{f_1}$$



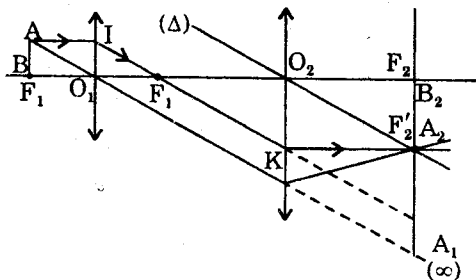
4. Đáp án (D)

Sơ đồ tạo ảnh :

$$\begin{array}{ccc} AB & \xrightarrow{T_1} & A_1B_1 \xrightarrow{T_2} A_2B_2 \\ d_1 & d'_1 & d_2 \quad d'_2 \\ d_1 = f_1 & \Leftrightarrow & d'_1 = \infty \\ d_2 = \infty & \Leftrightarrow & d'_2 = f_2 \end{array}$$

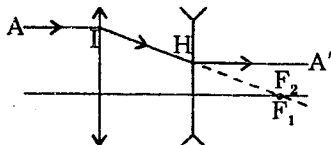
Độ cao của ảnh là O_2K , độ cao của vật là O_1I .

$$\Leftrightarrow k = \frac{A_2B_2}{AB} = \frac{O_2K}{O_1I} = \frac{f_2}{f_1} \Leftrightarrow A_2B_2 = AB \frac{f_2}{f_1} = 6 \cdot \frac{25}{10} = 15 \text{ mm.}$$



5. Đáp án (B)

$$l = f_1 + f_2$$

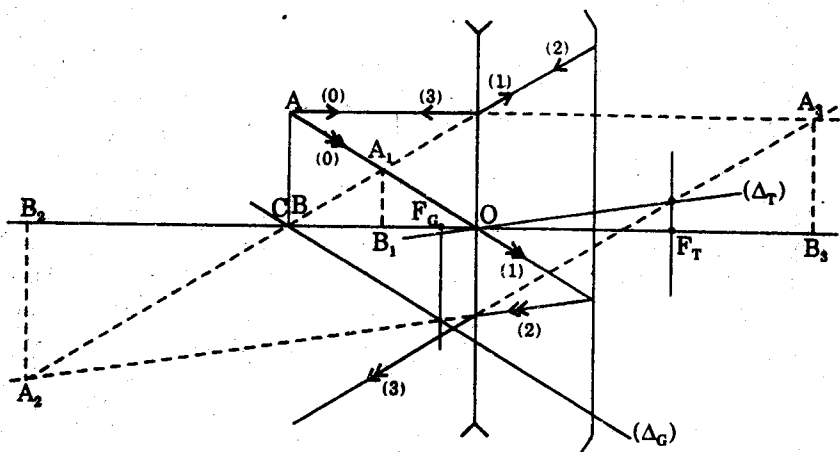


6. Đáp án (C)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow{(T_2)} A_2B_2$$

AB ở tiêu điểm vật của T_1 cho ảnh A_1B_1 ở vô cực.



$$d_2 = a - a'_1 = 10 - (-10) = 20$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_G}{d_2 - f_G} = \frac{20 \times 15}{20 - 15} = 60$$

$$d_3 = a - d'_2 = 10 - 60 = -50$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_T}{d_3 - f_T} = \frac{-50 \times (-20)}{-50 - (-20)} = \frac{1000}{-30} = -\frac{100}{3}$$

A_3B_3 là ảnh ảo ở cách thấu kính phân kì là $\frac{100}{3}$ cm.

Độ phóng đại của hệ $k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$

$$k = -\frac{d'_1}{d_1} \cdot -\frac{d'_2}{d_2} \cdot -\frac{d'_3}{d_3} = -\left[\frac{d'_1}{d_1} \cdot \frac{d'_2}{d_2} \cdot \frac{d'_3}{d_3} \right]$$

$$k = -\left[\frac{-10}{20} \cdot \frac{60}{20} \cdot \frac{-100}{3} \cdot \frac{1}{-50} \right] = 1$$

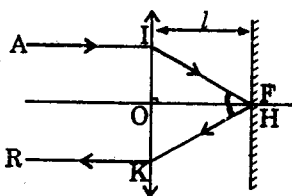
Ảnh A_3B_3 và AB cùng chiều $\Leftrightarrow A_3B_3 = AB = 8\text{mm}$.

9. Đáp án (C)

Tia tới AI song song với trục chính của thấu kính cho tia ló qua tiêu điểm F, giả thiết tia ló này cắt gương ở H thì từ H thuộc mặt gương có tia phản xạ HK. Tia HK đến thấu kính ở K, muốn cho tia ló ra khỏi thấu kính từ K là KR song song với trục chính thì tia tới HK phải đi qua tiêu điểm $\Leftrightarrow H$ trùng với tiêu điểm của thấu kính.

Ta có : $f = l$

Tam giác IHK có phân giác HO đồng thời là đường cao nên là tam giác cân, ta có $IO = OK$.



Chương V
QUANG HỆ THẤU KÍNH ĐỒNG TRỤC

- ★ Một thấu kính phẳng lồi chế tạo từ thủy tinh có chiết suất $n = 1,5$. Mặt lồi có bán kính 8cm quay lên. Điểm sáng S ở trục chính về phía trên thấu kính.

Trả lời các câu hỏi sau : 1, 2.

1. Ảnh của S cách thấu kính là 9,6cm. Tính tiêu cự f_1 của thấu kính và tìm vị trí của S.

A. $f_1 = \frac{80}{5}$ cm; $d = 24$ cm

B. $f_1 = -\frac{80}{5}$ cm; $d = 16$ cm

C. $f_1 = -\frac{80}{5}$ cm; $d = 24$ cm

D. $f_1 = -20$ cm; $d = 36$ cm

2. Giữ thấu kính và S cố định, đổ một lớp chất lỏng vào mặt lồi của thấu kính thấy ảnh cuối cùng của S ở cách thấu kính là 16cm (tiêu cự của thấu kính là $f = -\frac{80}{5}$ cm). Tính chiết suất của chất lỏng, biết rằng ảnh của S qua thấu kính là ảo.

A. $n = 1,2$

B. $n = 1,5$

C. $n = 1,33$

D. $n = 1,41$.

- ★ Hai thấu kính hội tụ (T_1) và (T_2) đồng trục, tiêu cự là $f_1 = 20$ cm và $f_2 = 30$ cm. Vật AB ở trước (T_1) và cách (T_1) là 30cm. Khoảng cách 2 thấu kính là a .

Trả lời các câu hỏi sau : 3, 4, 5.

3. Khi a biến thiên thì bản chất ảnh của AB qua hệ thay đổi như thế nào.

A. Khi $0 < a < 60$ và $a > 90$ thì A_2B_2 là ảnh thật

B. Khi $60 < a < 90$ thì A_2B_2 là ảnh ảo

C. Khi $60 < a < 90$ thì A_2B_2 là ảnh thật, $a > 90$ thì A_2B_2 là ảnh ảo

D. A, B đúng.

4. Xác định vị trí, bản chất của ảnh AB qua hệ khi $a = 50$ cm.

A. Ảnh thật, cách T_2 là 7,5cm

B. Ảnh ảo, cách T_2 là 7,5cm

C. Ảnh thật, cách T_2 là 15cm

D. Ảnh ảo, cách T_2 là 15cm

5. Xác định a để ta có ảnh thật $A_2B_2 = 2AB$.

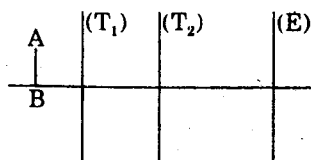
A. $a = 120$ cm

B. $a = 60$ cm

C. $a = 90$ cm

D. $a = 80$ cm.

- ★ Cho quang hệ như hình vẽ. AB cách (T_1) là 10cm, 2 thấu kính cách nhau 25cm, màn (E) cách (T_2) là 60cm, $f_2 = 20$ cm có ảnh rõ nét của AB .



Trả lời các câu hỏi sau : 6, 7.

6. Xác định tiêu cự của thấu kính (T_1) , (T_1) là thấu kính hội tụ hay thấu kính phân kì.
- A. (T_1) là thấu kính hội tụ có tiêu cự 10cm
 B. (T_1) là thấu kính phân kì có tiêu cự $f_1 = -10$ cm
 C. (T_1) là thấu kính phân kì có tiêu cự $f_1 = -5$ cm
 D. (T_1) là thấu kính hội tụ có tiêu cự $f_1 = 5$ cm
7. Giữ nguyên vị trí của AB , (T_1) và màn (E) , cho $f_1 = -10$ cm. Có thể dịch chuyển (T_2) như thế nào để vẫn có ảnh rõ nét của AB trên (E) .
- A. Di chuyển (T_2) về phía (E) là 50cm
 B. Di chuyển (T_2) về phía (E) là 30cm
 C. Di chuyển (T_2) về phía (T_1) là 10cm
 D. Di chuyển (T_2) về phía (E) là 20cm
- ★ Hai thấu kính đồng trục T_1 , T_2 có tiêu cự $f_1 = 20$ cm và $f_2 = -40$ cm. Đặt vật AB trước T_1 và cách T_1 là d_1 . Qua hệ AB cho ảnh A_2B_2 cách T_2 là 40cm.
- Trả lời các câu hỏi sau : 8, 9, 10.
8. Khi A_2B_2 là ảnh thật, xác định a và d_1 . Cho $A_2B_2 = 2AB$.
- A. $a = 20$ cm ; $d_1 = 20$ cm
 B. $a = 20$ cm ; $d_1 = 30$ cm
 C. $a = 10$ cm ; $d_1 = 20$ cm
 D. $a = 20$ cm ; $d_1 = 40$ cm.
9. Xác định a và d_1 khi A_2B_2 là ảnh ảo ở tiêu điểm ảnh của T_2 .
- A. $a = 40$ cm ; $d_1 = 20$ cm
 B. $a = 20$ cm ; $d_1 = 20$ cm
 C. $a = 20$ cm ; $d_1 = 40$ cm
 D. a có giá trị bất kì, $d_1 = 20$ cm
10. Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính hội tụ tiêu cự $f_1 = 20$ cm và $f_2 = 30$ cm cách nhau a . Vật AB ở trước T_1 và cách T_1 là d_1 cho qua hệ ảnh $A_2B_2 = A_1B_1$, ảnh A_2B_2 cách T_2 là 15cm. Trả lời các câu hỏi sau :
- Khi A_2B_2 là ảnh thật, xác định a và d_1 .
- A. $a = 30$ cm ; $d_1 = 30$ cm
 B. $a = 30$ cm ; $d_1 = 20$ cm
 C. $a = 20$ cm ; $d_1 = 30$ cm
 D. $a = 20$ cm ; $d_1 = 40$ cm
- ★ Vật AB và màn (E) cách nhau $l = 90$ cm. Đặt thấu kính (T_1) trong khoảng vật và màn ta thấy trên (E) ảnh rõ nét của AB là $A'B' = \frac{1}{2}AB$.

Trả lời các câu hỏi sau : 11, 12.

11. Tiêu cự của thấu kính T_1 có giá trị nào sau đây ?
 A. $f = 20\text{cm}$ B. $f = 25\text{cm}$ C. $f = 30\text{cm}$ D. $f = -22,5\text{cm}$
12. Đặt thêm thấu kính phân kì T_2 trong khoảng T_1 và (E), phải di chuyển (E) đoạn 20cm mới thấy ảnh rõ nét của AB trên màn, ảnh này bằng AB. Xác định vị trí và tiêu cự của T_2 .
 A. (T_2) cách (T_1) là 20cm ; $f_2 = -20\text{cm}$
 B. (T_2) cách (T_1) là 20cm ; $f_2 = -40\text{cm}$
 C. (T_2) cách (T_1) là 10cm ; $f_2 = -40\text{cm}$
 D. (T_2) cách (T_1) là 20cm ; $f_2 = -20\text{cm}$
- ★ Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính T_1 và T_2 tiêu cự là f_1 và f_2 đặt cách nhau khoảng a . Vật AB đặt trước thấu kính (T_1) khoảng d_1 .
 Trả lời các câu hỏi sau : 13, 14, 15.
13. Khi $f_2 = 30\text{cm}$, $a = 60\text{cm}$, $d_1 = 30\text{cm}$. Xác định f_1 để qua hệ ta luôn có ảnh ảo của AB.
 A. $f > 15\text{cm}$ B. $f < 20\text{cm}$ C. $15 < f < 20$ D. $10 < f < 20$.
14. Khi $f_2 = 30\text{cm}$, $a = 60\text{cm}$, $d_1 = 30\text{cm}$. Xác định f_1 để ảnh qua hệ là ảnh thật bằng 2,5 vật
 A. $f_1 = 12,5\text{cm}$ B. $f_1 = 15\text{cm}$ C. $f_1 = 10\text{cm}$ D. $f_1 = 20\text{cm}$.
15. Khi $f_2 = 30\text{cm}$, $a = 60\text{cm}$, $d_1 = 30\text{cm}$. Xác định f_1 để ảnh qua hệ là ảnh ảo bằng 2,5 vật.
 A. $f_1 = 15\text{cm}$ B. $f_1 = 18,75\text{cm}$ C. $f_1 = 20\text{cm}$ D. $f_1 = 22,5\text{cm}$.
- ★ Hai thấu kính T_1 , T_2 đồng trục cách nhau $a = 20\text{cm}$. Vật AB đặt trước T_1 và cách T_1 40cm. Tiêu cự của T_1 là $f_1 = 20\text{cm}$. Ảnh của AB qua hệ là ảnh thật. Khi hoán vị T_1 với T_2 thì vị trí, bản chất ảnh của AB qua hệ không thay đổi.
 Trả lời các câu hỏi sau : 16, 17, 18, 19.
16. Lập biểu thức xác định ảnh của AB qua hệ khi T_1 ở trước T_2 .
 A. $d'_2 = \frac{20f_2}{20 + f_2}$ B. $d'_2 = \frac{20f_2}{20 - f_2}$
 C. $d'_2 = \frac{60f_2}{20 + f_2}$ D. $d'_2 = \frac{40f_2}{20 + f_2}$
17. Lập biểu thức xác định ảnh của AB qua hệ khi T_2 ở trước T_1 .
 A. $d'_2 = \frac{400 - 30f_2}{f_2}$ B. $d'_2 = \frac{400 - 30f_2}{-f_2}$
 C. $d'_2 = \frac{400 - 30f_2}{2f_2}$ D. $d'_2 = \frac{400 + 30f_2}{2f_2}$

18. Tính tiêu cự của T_2 .

A. $f_2 = -20\text{cm}$ hoặc $f_2 = 10\text{cm}$

B. $f_2 = -30\text{cm}$ hoặc $f_2 = 20\text{cm}$

C. $f_2 = 20\text{cm}$ hoặc $f_2 = 10\text{cm}$

D. $f_2 = -40\text{cm}$ hoặc $f_2 = 20\text{cm}$.

19. Tính tiêu cự của T_2 biết rằng khi hoán vị T_1 với T_2 thì ảnh của AB qua hệ có vị trí không thay đổi, nhưng bản chất thì thay đổi.

A. $f_2 = 14,8\text{cm}$ hoặc $f_2 = -10,8\text{cm}$

B. $f_2 = -14,8\text{cm}$ hoặc $f_2 = 10,8\text{cm}$

C. $f_2 = 14,8\text{cm}$ hoặc $f_2 = 10,8\text{cm}$

D. $f_2 = -14,8\text{cm}$ hoặc $f_2 = -10,8\text{cm}$

★ Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính hội tụ T_1 và T_2 tiêu cự f_1 và f_2 đặt cách nhau $a = 12\text{cm}$.

• Vật AB ở trước T_1 và cách T_1 12cm qua hệ cho ảnh thật ở sau T_2 và cách T_1 8cm .

• Giữ nguyên vị trí của AB, hoán vị T_1 và T_2 , hệ cho ảnh thật ở sau T_1 và cách T_1 6cm .

Trả lời các câu hỏi sau : 20, 21, 22.

20. Viết hệ thức giữa f_1 và f_2 khi AB ở trước (T_1).

A. $2f_1f_2 - 12f_1 - 15f_2 + 72 = 0$

B. $2f_1f_2 - 12f_1 + 15f_2 - 72 = 0$

C. $f_1f_2 - 6f_1 + 10f_2 + 72 = 0$

D. $3f_1f_2 - 12f_1 + 10f_2 - 72 = 0$

21. Viết hệ thức giữa f_1 và f_2 khi AB ở trước (T_2).

A. $5f_1f_2 + 36f_1 - 24f_2 - 72 = 0$

B. $5f_1f_2 - 36f_1 - 24f_2 + 144 = 0$

C. $4f_1f_2 + 36f_1 + 24f_2 - 72 = 0$

D. $4f_1f_2 + 36f_1 - 24f_2 + 144 = 0$

22. Tính tiêu cự của các thấu kính.

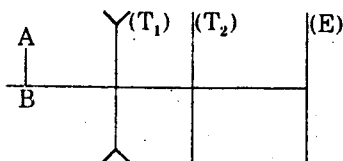
A. $f_1 = 12\text{cm}$ và $f_2 = 8\text{cm}$

B. $f_1 = 3\text{cm}$ và $f_2 = 4\text{cm}$

C. $f_1 = 8\text{cm}$ và $f_2 = 12\text{cm}$

D. A, B đều đúng.

★ Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính (T_1), (T_2), màn (E) và vật AB (hình vẽ), tiêu cự của (T_1) là $f_1 = -20\text{cm}$, AB cách (T_1) là 20cm , (E) cách AB là 70cm , khoảng cách 2 thấu kính là a . Ảnh của AB là A_2B_2 in rõ trên màn (E).



Trả lời các câu hỏi sau : 23, 24, 25.

23. Khi $A_2B_2 = 2AB$. Hãy tìm tiêu cự của (T_2) và a .

A. $a = -30\text{cm}$; $f_2 = 12\text{cm}$

B. $a = 2\text{cm}$; $f_2 = 9,6\text{cm}$

C. $a = 10\text{cm}$; $f_2 = 20\text{cm}$

D. $a = 6\text{cm}$; $f_2 = 15\text{cm}$

24. Thấu kính (T_2) có tiêu cự $f_2 = 9,6\text{cm}$. Giữ nguyên vị trí của AB, (T_1) và (E). Xác định những vị trí của (T_2) để ảnh của AB in rõ trên (E).
- A. (T_2) cách (E) là 12cm B. (T_2) cách (E) là 48cm
C. (T_2) cách (E) là 24cm D. A, B đều đúng.
25. Giữ cố định AB và (T_1), (T_2) có tiêu cự $f_2 = 9,6\text{cm}$. Di chuyển đồng thời (T_2) và (E) sao cho trên (E) có ảnh thật $A_2B_2 = \frac{AB}{2}$. Xác định vị trí của (T_2) và của màn (E).
- A. (T_2) cách (T_1) là 9,2cm, (E) cách AB là 48,4cm
B. (T_2) cách (T_1) là 19,2cm, (E) cách AB là 60cm
C. (T_2) cách (T_1) là 9,2cm, (E) cách AB là 60cm
D. (T_2) cách (T_1) là 19,2cm, (E) cách AB là 38,4cm.
- ★ Một quang hệ đồng trục gồm thấu kính (T_1) có tiêu cự $f_1 = 10\text{cm}$ và (T_2) có tiêu cự $f_2 = -20\text{cm}$, khoảng cách 2 thấu kính là a . Vật AB đặt trước (T_1) là 12,5cm.
- Trả lời các câu hỏi sau : 26, 27.
26. Xác định a để qua hệ ta có ảnh thật.
- A. $25 < a < 50$ B. $a > 25$ C. $a < 25$ D. $a > 50$.
27. Xác định a để ảnh của AB qua hệ bằng 2AB, ảnh ấy là ảnh thật hay ảnh ảo.
- A. $a = 50\text{cm}$, A_2B_2 là ảnh ảo B. $a = 75\text{cm}$, A_2B_2 là ảnh ảo
C. $a = 75\text{cm}$, A_2B_2 là ảnh thật D. $a = 25\text{cm}$, A_2B_2 là ảnh thật
- ★ Một quang hệ gồm hai thấu kính hội tụ (T_1) và (T_2) tiêu cự $f_1 = 20\text{cm}$ và thấu kính (T_2) đặt cách (T_1) khoảng a , màn E cách (T_1) là 80cm. Vật AB cách (T_1) là 10cm. Di chuyển (T_2) giữa (T_1) và màn (E), ta tìm được chỉ có một vị trí của (T_2) mà ảnh của AB in rõ trên (E).
- Trả lời các câu hỏi sau : 28, 29.
28. Xác định vị trí và tiêu cự của (T_2).
- A. (T_2) cách (E) là 40cm, $f_2 = 20\text{cm}$
B. (T_2) cách (E) là 30cm, $f_2 = 20\text{cm}$
C. (T_2) cách (E) là 40cm, $f_2 = 25\text{cm}$
D. (T_2) cách (E) là 40cm, $f_2 = 15\text{cm}$
29. Xác định độ phóng đại ảnh của hệ.
- A. $A_2B_2 = 2AB$; $k = 2$ B. $A_2B_2 = AB$; $k = -2$
C. $A_2B_2 = 2AB$; $k = -2$ D. $A_2B_2 = \frac{AB}{2}$; $k = -\frac{1}{2}$

- ★ Một vật AB đặt trước một thấu kính hội tụ (T_1) tiêu cự $f_1 = 40\text{cm}$ cho ta ảnh $A_1B_1 = 2AB$. Ghép sát với (T_1) thấu kính T_2 thì có ảnh cuối cùng của AB qua hệ là $A_2B_2 = 10AB$.

Biết A_1B_1 ngược chiều với AB, A_2B_2 cùng chiều với AB.

Trả lời các câu hỏi sau : 30, 31.

30. Xác định bản chất của A_2B_2 và thấu kính (T_2).

- A. A_2B_2 là ảnh thật, (T_2) là thấu kính hội tụ
- B. A_2B_2 là ảnh ảo, (T_2) là thấu kính phân kì
- C. A_2B_2 là ảnh ảo, (T_2) là thấu kính hội tụ
- D. A_2B_2 là ảnh thật, (T_2) là thấu kính phân kì

31. Xác định vị trí của A_2B_2 . Tính tiêu cự của thấu kính (T_2).

- A. A_2B_2 cách (T_1) là 600cm , $f_2 = -100\text{cm}$
- B. A_2B_2 cách (T_1) là -600cm , $f_2 = -100\text{cm}$
- C. A_2B_2 cách (T_1) là 500cm , $f_2 = 60\text{cm}$
- D. A_2B_2 cách (T_1) là 500cm , $f_2 = -60\text{cm}$

- ★ Đặt vật AB trước thấu kính hội tụ (T_1) tiêu cự $f_1 = 60\text{cm}$, có ảnh $A_1B_1 = 3AB$. Ghép (T_2) sát sau (T_1), AB cho qua hệ ảnh $A_2B_2 = 15AB$.

Các ảnh A_1B_1 từ A_2B_2 đều cùng chiều với AB.

Trả lời các câu hỏi sau : 32, 33.

32. Xác định bản chất của A_2B_2 và của (T_2).

- A. (T_2) là thấu kính hội tụ, A_2B_2 là ảnh thật
- B. (T_2) là thấu kính hội tụ, A_2B_2 là ảnh ảo
- C. (T_2) là thấu kính phân kì, A_2B_2 là ảnh thật
- D. (T_2) là thấu kính phân kì, A_2B_2 là ảnh ảo

33. Xác định vị trí của A_2B_2 , tiêu cự của (T_2).

- A. A_2B_2 cách (T_1) là 600cm , $f_2 = 60\text{cm}$
- B. A_2B_2 cách (T_1) là 300cm , $f_2 = 120\text{cm}$
- C. A_2B_2 cách (T_1) là 600cm , $f_2 = 150\text{cm}$
- D. A_2B_2 cách (T_1) là 400cm , $f_2 = 100\text{cm}$

- ★ Đặt vật AB trước thấu kính hội tụ (T_1) tiêu cự $f_1 = 24\text{cm}$, ta có ảnh $A_1B_1 = 2AB$. Ghép thấu kính (T_2) sát sau (T_1), ta có ảnh của AB qua hệ là $A_2B_2 = \frac{1}{2}AB$.

Trả lời các câu hỏi sau : 34, 35, 36, 37, 38, 39.

34. Bài toán thỏa mãn với những mệnh đề nào sau đây (khi A, B là ảnh thật) :
- A_1B_1 là ảnh thật, T_2 là thấu kính hội tụ, A_2B_2 là ảnh thật
 - A_1B_1 là ảnh thật, T_2 là thấu kính hội tụ, A_2B_2 là ảnh ảo
 - A_1B_1 là ảnh thật, T_2 là thấu kính phân kì, A_2B_2 là ảnh ảo
 - A, C đều đúng.
35. Bản chất của A_1B_1 là ảnh ảo, A_2B_2 và (T_2) thỏa mãn mệnh đề nào sau đây :
- A_1B_1 là ảnh ảo, T_2 là thấu kính hội tụ, A_2B_2 là ảnh thật
 - A_1B_1 là ảnh ảo, T_2 là thấu kính hội tụ, A_2B_2 là ảnh ảo
 - A_1B_1 là ảnh ảo, T_2 là thấu kính phân kì, A_2B_2 là ảnh ảo
 - A, C đều đúng.
36. Khi A_1B_1 là ảnh thật, T_2 là thấu kính phân kì. Xác định bản chất của A_2B_2 và tính tiêu cự của thấu kính (T_2) .
- A_2B_2 là ảnh thật ; $f_2 = -14,4\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh ảo ; $f_2 = -14,4\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh ảo ; $f_2 = -16\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh thật ; $f_2 = -16\text{cm}$
37. Khi A_1B_1 là ảnh ảo, (T_2) là thấu kính phân kì. Xác định bản chất của A_2B_2 và tính tiêu cự của (T_2)
- A_2B_2 là ảnh ảo ; $f_2 = -8\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh thật ; $f_2 = -12\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh ảo ; $f_2 = -12\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh thật ; $f_2 = -8\text{cm}$
38. Khi A_1B_1 là ảnh thật, (T_2) là thấu kính hội tụ. Xác định bản chất của A_2B_2 và tính tiêu cự của (T_2) .
- A_2B_2 là ảnh thật ; $f_2 = 24\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh ảo ; $f_2 = 18\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh thật ; $f_2 = 18\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh ảo ; $f_2 = 24\text{cm}$
39. Khi A_1B_1 là ảnh ảo, T_2 là thấu kính hội tụ. Xác định bản chất của A_2B_2 và tính tiêu cự của thấu kính (T_2) .
- A_2B_2 là ảnh thật ; $f_2 = 6\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh ảo ; $f_2 = 4,8\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh thật ; $f_2 = 4,8\text{cm}$
 - A_2B_2 là ảnh ảo ; $f_2 = 6\text{cm}$

- ★ Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính (T_1) và (T_2) đặt cách nhau $a = 30\text{cm}$. Vật AB di chuyển trước thấu kính (T_1). Khi AB đi qua các vị trí M cách (T_1) là 20cm thì bản chất ảnh của AB qua hệ thay đổi. Khi vật đến N cách T_1 là 10cm thì ảnh của AB đi qua T_1 ở ngay mặt (T_2).

Trả lời các câu hỏi sau : 40, 41, 42.

40. Viết biểu thức liên hệ giữa tiêu cự của các thấu kính khi AB ở M.

A. $f_2 = \frac{600 - 50f_1}{20 - f_1}$

B. $f_2 = \frac{600 - 40f_1}{20 - f_1}$

C. $f_2 = \frac{600 + 20f_1}{20 - f_1}$

D. $f_2 = \frac{600 + 50f_1}{20 - f_1}$

41. Viết biểu thức liên hệ giữa tiêu cự của các thấu kính khi AB ở N.

A. $\frac{300 + 50f_1}{20 - f_1} = 0$

B. $\frac{300 - 40f_1}{10 - f_1} = 0$

C. $\frac{300 - 40f_1}{10 + f_1} = 0$

D. $\frac{300 - 40f_1}{20 + f_1} = 0$

42. Tính f_1 và f_2

A. $f_1 = 6\text{cm}$; $f_2 = 90\text{cm}$

B. $f_1 = 7,5\text{cm}$; $f_2 = 60\text{cm}$

C. $f_1 = 7,5\text{cm}$; $f_2 = 18\text{cm}$

D. $f_1 = 6\text{cm}$; $f_2 = 60\text{cm}$

- ★ Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính (T_1) và (T_2) đặt cách nhau $a = 20\text{cm}$. Vật AB có thể di chuyển trước thấu kính (T_1). Khi AB qua vị trí M cách (T_1) là 20cm thì bản chất ảnh của AB qua hệ thay đổi. Khi AB đến sát (T_1) ta có ảnh của AB qua hệ có chiều cao bằng $3A_1B_1$.

Trả lời các câu hỏi sau : 43, 44, 45.

43. Viết hệ thức liên hệ giữa tiêu cự của các thấu kính khi AB ở M.

A. $f_2 = \frac{400 - 40f_1}{20 - f_1}$

B. $f_2 = \frac{400 + 40f_1}{20 - f_1}$

C. $f_2 = \frac{200 - 20f_1}{20 - f_1}$

D. $f_2 = \frac{300 - 40f_1}{20 - f_1}$

44. Tính f_1 và f_2 khi ảnh của AB qua hệ là ảnh thật.

A. $f_1 = 20\text{cm}$; $f_2 = 4\text{cm}$

B. $f_1 = 4\text{cm}$; $f_2 = 15\text{cm}$

C. $f_1 = 15\text{cm}$; $f_2 = 20\text{cm}$

D. $f_1 = -20\text{cm}$; $f_2 = 30\text{cm}$

45. Tính tiêu cự các thấu kính khi ảnh của AB qua hệ là ảnh ảo.

A. $f_1 = -20\text{cm}$; $f_2 = 30\text{cm}$

B. $f_1 = 20\text{cm}$; $f_2 = 30\text{cm}$

C. $f_1 = 4\text{cm}$; $f_2 = 15\text{cm}$

D. $f_1 = -4\text{cm}$; $f_2 = 15\text{cm}$

$$k = -\frac{d'_1}{d_1} \times \left(-\frac{d'_2}{d_2}\right) = \frac{60}{30} \times \frac{(a-60)}{\frac{(a-60)30}{a-90}} = 2 \times \frac{a-90}{30} = \frac{a-90}{15}$$

$$A_2B_2 = 2AB \Leftrightarrow k = -\begin{cases} \pm 2 \\ \frac{a-90}{15} \end{cases}$$

$$\frac{a-90}{15} = 2 \Leftrightarrow a = 120$$

$$\frac{a-90}{15} = -2 \Leftrightarrow a = 60 \text{ (loại).}$$

6. Đáp án (B)

$$d'_2 = 60 \Rightarrow d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{60 \times 20}{40} = 30$$

$$d_2 = a - d'_1 \Leftrightarrow d'_1 = a - d_2 = 25 - 30 = -5$$

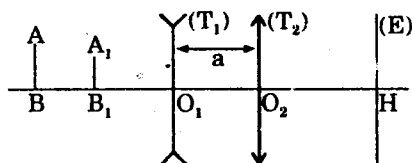
$$\Leftrightarrow f_1 = \frac{d_1 d'_1}{d_1 + d'_1} = \frac{10 \times (-5)}{10 - 5} = \frac{-50}{5} = -10$$

(T_1) là thấu kính phân kì có tiêu cự $f_1 = -10$.

7. Đáp án (B)

Ta có sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ.

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2B_2$$



$$d_1 = 10; f_1 = -10 \Leftrightarrow d'_1 = -5$$

$$A_1B_1 \text{ cách } (E) \text{ là: } 5 + 25 + 60 = 90\text{cm.}$$

Khi (T_2) ở vị trí lúc đầu thì $d'_2 = 60\text{cm}$ và $d_2 = 30\text{cm}$.

Áp dụng nguyên lý về tính thuận nghịch của chiều ánh sáng, khi $d'_2 = 30\text{cm}$, $d_2 = 60\text{cm}$. Phải di chuyển (T_2) về phía màn (E) là 30cm .

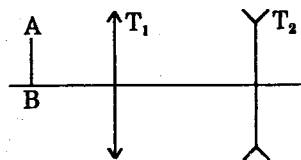
8. Đáp án (D)

$$d'_2 = 40 \Leftrightarrow d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{40 \times (-40)}{40 + 40} = -20$$

$$d_2 = a - d'_1 \Rightarrow d'_1 = a - d_2 = a - (-20) = a + 20.$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{(a+20)20}{(a+20) - 20} = \frac{20(a+20)}{a}$$

$$A_2B_2 = 2AB \Leftrightarrow k = -\begin{cases} \pm 2 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \times \left(-\frac{d'_2}{d_2}\right) \end{cases}$$



- ★ Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính (T_1) và (T_2) đặt cách nhau $a = 30\text{cm}$. Vật AB di chuyển trước thấu kính (T_1). Khi AB đi qua các vị trí M cách (T_1) là 20cm thì bản chất ảnh của AB qua hệ thay đổi. Khi vật đến N cách T_1 là 10cm thì ảnh của AB đi qua T_1 ở ngay mặt (T_2).

Trả lời các câu hỏi sau : 40, 41, 42.

40. Viết biểu thức liên hệ giữa tiêu cự của các thấu kính khi AB ở M.

A. $f_2 = \frac{600 - 50f_1}{20 - f_1}$

B. $f_2 = \frac{600 - 40f_1}{20 - f_1}$

C. $f_2 = \frac{600 + 20f_1}{20 - f_1}$

D. $f_2 = \frac{600 + 50f_1}{20 - f_1}$

41. Viết biểu thức liên hệ giữa tiêu cự của các thấu kính khi AB ở N.

A. $\frac{300 + 50f_1}{20 - f_1} = 0$

B. $\frac{300 - 40f_1}{10 - f_1} = 0$

C. $\frac{300 - 40f_1}{10 + f_1} = 0$

D. $\frac{300 - 40f_1}{20 + f_1} = 0$

42. Tính f_1 và f_2

A. $f_1 = 6\text{cm}$; $f_2 = 90\text{cm}$

B. $f_1 = 7,5\text{cm}$; $f_2 = 60\text{cm}$

C. $f_1 = 7,5\text{cm}$; $f_2 = 18\text{cm}$

D. $f_1 = 6\text{cm}$; $f_2 = 60\text{cm}$

- ★ Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính (T_1) và (T_2) đặt cách nhau $a = 20\text{cm}$. Vật AB có thể di chuyển trước thấu kính (T_1). Khi AB qua vị trí M cách (T_1) là 20cm thì bản chất ảnh của AB qua hệ thay đổi. Khi AB đến sát (T_1) ta có ảnh của AB qua hệ có chiều cao bằng $3A_1B_1$.

Trả lời các câu hỏi sau : 43, 44, 45.

43. Viết hệ thức liên hệ giữa tiêu cự của các thấu kính khi AB ở M.

A. $f_2 = \frac{400 - 40f_1}{20 - f_1}$

B. $f_2 = \frac{400 + 40f_1}{20 - f_1}$

C. $f_2 = \frac{200 - 20f_1}{20 - f_1}$

D. $f_2 = \frac{300 - 40f_1}{20 - f_1}$

44. Tính f_1 và f_2 khi ảnh của AB qua hệ là ảnh thật.

A. $f_1 = 20\text{cm}$; $f_2 = 4\text{cm}$

B. $f_1 = 4\text{cm}$; $f_2 = 15\text{cm}$

C. $f_1 = 15\text{cm}$; $f_2 = 20\text{cm}$

D. $f_1 = -20\text{cm}$; $f_2 = 30\text{cm}$

45. Tính tiêu cự các thấu kính khi ảnh của AB qua hệ là ảnh ảo.

A. $f_1 = -20\text{cm}$; $f_2 = 30\text{cm}$

B. $f_1 = 20\text{cm}$; $f_2 = 30\text{cm}$

C. $f_1 = 4\text{cm}$; $f_2 = 15\text{cm}$

D. $f_1 = -4\text{cm}$; $f_2 = 15\text{cm}$

- ★ Một quang hệ đồng trục gồm 2 thấu kính là (T_1) và (T_2) đặt cách nhau đoạn a . T_1 là thấu kính phân kì có tiêu cự bằng 20cm. Vật AB đặt trước (T_1) khoảng 20cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 46, 47, 48.

46. Khi $a = 10\text{cm}$, xác định tiêu cự của (T_2) để ảnh của AB qua hệ có vị trí trùng với AB. Tính độ phóng đại của ảnh.
- A. $f_2 = 60\text{cm}$; $k = -\frac{3}{4}$ B. $f_2 = 30\text{cm}$; $k = \frac{3}{4}$
 C. $f_2 = -30\text{cm}$; $k = \frac{3}{4}$ D. $f_2 = 60\text{cm}$; $k = \frac{3}{4}$
47. Khi $A_2B_2 = 2AB$, $a = 10\text{cm}$. Xác định tiêu cự f_2 của (T_2) .
- A. $f_2 = \frac{80}{3}\text{cm}$ B. $f_2 = 16\text{cm}$ C. $f_2 = 20\text{cm}$ D. A, B đúng.
48. Khi $a = 10\text{cm}$, xác định f_2 để ảnh A_2B_2 luôn luôn là ảnh ảo.
- A. $0 < f_2 < 20\text{cm}$ B. $f_2 < 0$
 C. $f_2 < 10\text{cm}$ D. A, B đúng.

HƯỚNG DẪN

1. Đáp án (C)

$$\bullet D_1 = \frac{1}{f_1} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = (1,5-1) \left(\frac{-1}{0,08} \right) = \frac{-0,5}{0,08} = \frac{-5}{0,8} \text{ dp.}$$

$$\Leftrightarrow f_2 = -\frac{0,8}{5} \text{ m} = -\frac{80}{5} \text{ cm.}$$

$$\bullet d' = -9,6$$

$$d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-9,6 \times \frac{-80}{5}}{-9,6 + \frac{80}{5}} = \frac{9,6 \times 80}{5} \times \frac{5}{32} = 24\text{cm.}$$

2. Đáp án (C)

Vì ảnh là ảo, có $d' = -16$ còn $d = 24$,

$$\text{có } f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{24 \times (-16)}{24 - 16} = -48\text{cm} = -0,48\text{m}$$

$$d = \frac{-1}{0,48} = \frac{-10}{4,8} \text{ dp.}$$

$D = D_1 + D_2$ với D_2 là độ tụ của thấu kính nước, có :

$$D_2 = D - D_1 = -\frac{10}{4,8} - \left(-\frac{5}{0,8}\right) = \frac{5}{0,8} - \frac{10}{4,8} = \frac{30 - 10}{4,8} = \frac{20}{4,8} \text{ dp.}$$

$$f_2 = \frac{4,8}{20} \text{ m} = \frac{480}{20} = 24 \text{ cm.}$$

$$D_2 = (n' - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = (n' - 1) \frac{1}{0,08}$$

$$\Leftrightarrow n' - 1 = 0,08 \times \frac{20}{4,8} \Leftrightarrow n' - 1 = \frac{20}{60} = \frac{1}{3} \Leftrightarrow n' = \frac{4}{3}$$

3. Đáp án (D)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ là : $AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2B_2$

$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{30 \times 20}{10} = 60$$

$$d_2 = a - d'_1 = a - 60$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{(a - 60)30}{(a - 60) - 30} = \frac{30(a - 60)}{a - 90}$$

Xét dấu của d'_2 .

a	0	60	90	∞
a - 60	-	0	+	+
a - 90	-	-	0	+
d'_2	+	0	-	+
A_2B_2	thật		ảo	thật

4. Đáp án (A)

Xác định ảnh của AB qua hệ khi $a = 50 \text{ cm}$.

$$d_1 = 30 ; d'_1 = 60$$

$$d_2 = a - d'_1 = 50 - 60 = -10$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{-10 \times 30}{-10 - 30} = \frac{-300}{-40} = 7,5 \text{ cm.}$$

A_2B_2 là ảnh thật ở cách thấu kính (T_2) là 7,5cm.

5. Đáp án (A)

$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{30 \times 20}{10} = 60 \text{ cm}$$

$$d_2 = a - d'_1 \quad \text{và} \quad d'_2 = \frac{(a - 60)30}{a - 90} > 0$$

$$\Leftrightarrow a > 90 \text{ thì } A_2B_2 \text{ là ảnh thật.}$$

$$k = -\frac{d'_1}{d_1} \times \left(-\frac{d'_2}{d_2} \right) = \frac{60}{30} \times \frac{(a-60)}{\frac{(a-60)30}{a-90}} = 2 \times \frac{a-90}{30} = \frac{a-90}{15}$$

$$A_2B_2 = 2AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \pm 2 \\ \frac{a-90}{15} \end{array} \right]$$

$$\frac{a-90}{15} = 2 \Leftrightarrow a = 120$$

$$\frac{a-90}{15} = -2 \Leftrightarrow a = 60 \text{ (loại).}$$

6. Đáp án (B)

$$d'_2 = 60 \Rightarrow d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{60 \times 20}{40} = 30$$

$$d_2 = a - d'_1 \Leftrightarrow d'_1 = a - d_2 = 25 - 30 = -5$$

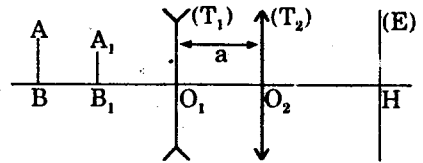
$$\Leftrightarrow f_1 = \frac{d_1 d'_1}{d_1 + d'_1} = \frac{10 \times (-5)}{10 - 5} = \frac{-50}{5} = -10$$

(T_1) là thấu kính phân kì có tiêu cự $f_1 = -10$.

7. Đáp án (B)

Ta có sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ.

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2B_2$$



$$d_1 = 10; f_1 = -10 \Leftrightarrow d'_1 = -5$$

A_1B_1 cách (E) là: $5 + 25 + 60 = 90\text{cm}$.

Khi (T_2) ở vị trí lúc đầu thì $d'_2 = 60\text{cm}$ và $d_2 = 30\text{cm}$.

Áp dụng nguyên lý về tính thuận nghịch của chiều ánh sáng, khi $d'_2 = 30\text{cm}$, $d_2 = 60\text{cm}$. Phải di chuyển (T_2) về phía màn (E) là 30cm .

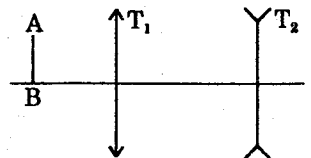
8. Đáp án (D)

$$d'_2 = 40 \Leftrightarrow d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{40 \times (-40)}{40 + 40} = -20$$

$$d_2 = a - d'_1 \Rightarrow d'_1 = a - d_2 = a - (-20) = a + 20.$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{(a+20)20}{(a+20) - 20} = \frac{20(a+20)}{a}$$

$$A_2B_2 = 2AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} \pm 2 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \times \left(-\frac{d'_2}{d_2} \right) \end{array} \right]$$



$$* \quad \frac{d'_1}{d_1} \cdot \frac{d'_2}{d_2} = -2 \Leftrightarrow \frac{(a+20)}{20(a+20)} \times \frac{40}{-20} = -2$$

$$\Rightarrow \frac{a}{20} \times (-2) = -2 \Leftrightarrow a = 20 \quad \text{và} \quad d_1 = 40.$$

$$* \quad \frac{d'_1}{d_1} \cdot \frac{d'_2}{d_2} = 2 \Leftrightarrow \frac{a}{20} \times (-2) = 2 \Leftrightarrow a = -20 \text{ (loại)}.$$

9. Đáp án (D)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ : $AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2B_2$

A_2B_2 là ảnh ảo ở tiêu điểm ảnh khi A_1B_1 ở vô cực.

Khi A_1B_1 ở vô cực thì AB ở tiêu điểm vật của T_1 , $d_1 = 20\text{cm}$.

Bài toán nghiệm với mọi a.

10. Đáp án (A)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ : $AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2B_2$

$$d'_2 = 15 \Rightarrow d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{15 \times 30}{15 - 30} = -30$$

$$d_2 = a - d'_1 \Leftrightarrow d'_1 = a - d_2 = a + 30.$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{(a+30)20}{a+30-20} = \frac{20(a+30)}{a+10}$$

$$A_2B_2 = 2AB \Leftrightarrow \frac{A_2B_2}{AB} = 2 \Leftrightarrow k = \begin{matrix} \rightarrow \pm 1 \\ \rightarrow -\frac{d'_1}{d_1} \times \left(-\frac{d'_2}{d_2}\right) \end{matrix}$$

$$\Leftrightarrow \frac{d'_1}{d_1} \cdot \frac{d'_2}{d_2} = \pm 1$$

$$\text{Khi } \frac{d'_1}{d_1} \cdot \frac{d'_2}{d_2} = -1, \text{ ta có : } \frac{(a+30)(a+10)}{20(a+30)} \times \left(\frac{15}{-30}\right) = -1$$

$$\Leftrightarrow a + 10 = 40 \Rightarrow a = 30 \text{ và } d_1 = 30\text{cm}.$$

1. Đáp án (A)

$$d + d' = l$$

$$A'B' = \frac{1}{2} AB \Leftrightarrow k = \begin{matrix} \rightarrow -\frac{1}{2} \\ \rightarrow -\frac{d'}{d} \end{matrix} \rightarrow 2d' = d.$$

$$2d' + d' = l = 90\text{cm} \Leftrightarrow d' = 30\text{cm} \text{ và } d = 60\text{cm}.$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{60 \times 30}{60 + 30} = 20\text{cm}.$$

12. Đáp án (C)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ 2 thấu kính là :

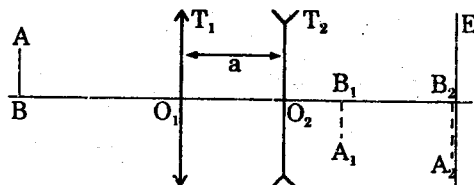
$$AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2B_2$$

Ta đã có $d_1 = 60\text{cm}$;

$$d'_1 = 30\text{cm}$$

$$B_1B_2 = 20\text{cm}.$$

Gọi khoảng cách hai thấu kính là a



$$A_2B_2 = AB = 2A_1B_1 \Leftrightarrow k_2 = \frac{A_2B_2}{A_1B_1} = 2$$

Với (T_2) thì A_1B_1 là vật ảo, còn A_2B_2 là ảnh thật.

$$d_2 = a - d'_1 = a - 30$$

$$d'_2 = |d_2| + 20 = 20 - d_2$$

$$k_2 = 2 = -\frac{d'_2}{d_2} \Leftrightarrow d'_2 = -2d_2 \Leftrightarrow (20 - d_2) = -2(a - 30)$$

$$\Leftrightarrow (20 - a + 30) = -2a + 60 \Leftrightarrow a = 10\text{cm}.$$

Vậy T_2 cách T_1 là 10cm.

$$d_2 = -20 \text{ và } d'_2 = 40 \Leftrightarrow f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{-20 \times 40}{-20 + 40} = -40\text{cm}.$$

13. Đáp án (C)

$$d_1 = 30 \Rightarrow d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{30 f_1}{30 - f_1}$$

$$d_2 = a - d'_1 = 60 - \frac{30 f_1}{30 - f_1} = \frac{1800 - 90 f_1}{30 - f_1}$$

$$\alpha_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{\left(\frac{1800 - 90 f_1}{30 - f_1} \right) 30}{\frac{1800 - 90 f_1}{30 - f_1} - 30}$$

$$= \frac{30(1800 - 90 f_1)}{30 - f_1} \times \frac{30 - f_1}{900 - 60 f_1} = \frac{1800 - 90 f_1}{30 - 2 f_1}$$

$$A_2B_2 \text{ là ảnh ảo khi } d'_2 < 0 \Leftrightarrow 15 < f_1 < 20.$$

14. Đáp án (A)

$$d_1 = 30; \quad d'_1 = \frac{30f_1}{30 - f_1};$$

$$d_2 = a - d'_1 = 60 - \frac{30f_1}{30 - f_1} = \frac{1800 - 90f_1}{30 - f_1}$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{\frac{1800 - 90f_1}{30 - f_1} \times 30}{\frac{1800 - 90f_1}{30 - f_1} - 30}$$

$$= \frac{30(1800 - 90f_1)}{30 - f_1} \times \frac{30 - f_1}{900 - 60f_1} = \frac{1800 - 90f_1}{30 - 2f_1}$$

$$A_2B_2 = 2,5AB \quad \Leftrightarrow \quad k = \begin{cases} \pm 2,5 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \times \left(-\frac{d'_2}{d_2}\right) \end{cases}$$

$$\bullet \quad \frac{f_1}{30 - f_1} \times \frac{1800 - 90f_1}{30 - 2f_1} \times \frac{30 - f_1}{1800 - 90f_1} = 2,5$$

$$\Leftrightarrow \frac{f_1}{30 - 2f_1} = 2,5 \Rightarrow f_1 = 75 - 5f_1 \Leftrightarrow f_1 = \frac{75}{6} = 12,5\text{cm.}$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = \frac{1800 - (90 \times 12,5)}{30 - (2 \times 12,5)} = \frac{675}{5} = 135$$

Khi $f_1 = 12,5\text{cm}$ thì A_2B_2 là ảnh thật.

15. Đáp án (B)

$$\bullet \quad \frac{f_1}{30 - 2f_1} = -2,5 \Leftrightarrow f_1 = -75 + 5f_1 \Leftrightarrow 75 = 4f_1$$

$$\Rightarrow f_1 = 18,75\text{cm} \Leftrightarrow d'_2 = \frac{1800 - (90 \times 18,75)}{30 - (2 \times 18,75)} = \frac{112,5}{-7,5} = -15\text{cm.}$$

Khi $f_1 = 18,75$, có A_2B_2 là ảnh ảo.

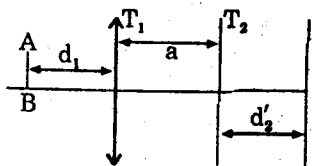
16. Đáp án (A)

$$d_1 = 40$$

$$\Leftrightarrow d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{40 \times 20}{20} = 40$$

$$d_2 = a - d'_1 = 20 - 40 = -20.$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{-20f_2}{-20 - f_2} = \frac{20f_2}{20 + f_2}$$



17. Đáp án (B)

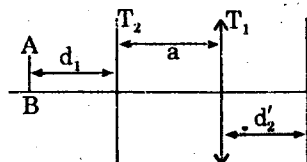
$$d_1 = 40$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f_2}{d_1 - f_2} = \frac{40 f_2}{40 - f_2}$$

$$d_2 = a - d'_1 = 20 - \frac{40 f_2}{40 - f_2} = \frac{800 - 60 f_2}{40 - f_2}$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_1}{d_2 - f_1} = \frac{\left(\frac{800 - 60 f_2}{40 - f_2} \right) 20}{\frac{800 - 60 f_2}{40 - f_2} - 20} = \frac{20(800 - 60 f_2)}{40 - f_2} \times \frac{40 - f_2}{-40 f_2}$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = \frac{800 - 60 f_2}{-2 f_2} = \frac{400 - 30 f_2}{-f_2}$$



18. Đáp án (D)

Khi T_1 ở trước T_2 , có : $d'_2 = \frac{20 f_2}{20 + f_2}$

Khi T_2 ở trước T_1 , có : $d'_2 = \frac{400 - 30 f_2}{-f_2}$

Bản chất và vị trí của ảnh không thay đổi khi ta hoán vị hai thấu kính, ta có :

$$\frac{20 f_2}{20 + f_2} = \frac{400 - 30 f_2}{-f_2} \Leftrightarrow \frac{f_2}{20 + f_2} = \frac{20 - 1,5 f_2}{-f_2}$$

$$\Leftrightarrow -f_2^2 = 400 - 300 f_2 + 20 f_2 + 1,5 f_2^2$$

$$\Leftrightarrow 0,5 f_2^2 + 10 f_2 - 400 = 0 \Leftrightarrow f_2^2 + 20 f_2 - 800 = 0$$

$$\sqrt{\Delta'} = \sqrt{100 + 800} = 30$$

$$f = \frac{-10 \pm 30}{1} = \begin{cases} 20 \\ -40 \end{cases}$$

19. Đáp án (B)

Khi T_1 ở trước T_2 , có : $d'_2 = \frac{20 f_2}{20 + f_2}$

Khi T_1 ở sau T_2 , có : $d'_2 = \frac{400 - 30 f_2}{-f_2}$

Nếu sau khi hoán vị mà bản chất của ảnh thay đổi, ta có :

$$\frac{400 - 30 f_2}{-f_2} = \frac{-20 f_2}{20 + f_2} \Leftrightarrow \frac{20 - 1,5 f_2}{-f_2} = \frac{-f_2}{20 + f_2}$$

$$\Leftrightarrow 400 - 30f_2 + 20f_2 - 1,5f_2^2 = f_2^2$$

$$\Leftrightarrow 2,5f_2^2 + 10f_2 - 400 = 0 \text{ cho } \sqrt{\Delta'} = 32,01 \approx 32.$$

$$f_2 = \frac{-5 \pm 32}{2,5} = \begin{cases} \rightarrow 10,8\text{cm} \\ \rightarrow -14,8\text{cm} \end{cases}$$

20. Đáp án (A)

Ta có sơ đồ tạo ảnh khi T_1 ở trước T_2 là :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2B_2$$

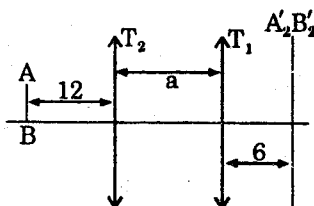
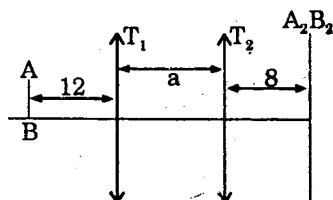
$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{12f_1}{12 - f_1}$$

$$d'_2 = 8$$

$$\Rightarrow d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{8f_2}{8 - f_2}$$

$$d_2 = a - d'_1 \Leftrightarrow a = d_2 + d'_1$$

$$12 = \frac{8f_2}{8 - f_2} + \frac{12f_1}{12 - f_1} \Leftrightarrow 2f_1 f_2 - 12f_1 - 15f_2 + 72 = 0$$



21. Đáp án (B)

Khi T_2 ở trước T_1 , ta có sơ đồ tạo ảnh

$$AB \xrightarrow[\delta_1]{(T_2)} A'_1B'_1 \xrightarrow[\delta_2]{(T_1)} A'_2B'_2 \text{ với } \delta_1 = 12\text{cm và } \delta_2 = 6\text{cm}$$

$$\delta'_1 = \frac{\delta_1 f_2}{\delta_1 - f_2} = \frac{12f_2}{12 - f_2}$$

$$\delta_2 = \frac{\delta'_2 f_1}{\delta'_2 - f_1} = \frac{6f_1}{6 - f_1}$$

$$\delta_2 = a - \delta'_1 \Leftrightarrow \delta_2 + \delta'_1$$

$$12 = \frac{6f_1}{6 - f_1} + \frac{12f_2}{12 - f_2} \Leftrightarrow 5f_1 f_2 - 36f_1 - 24f_2 + 144 = 0$$

22. Đáp án (D)

$$\text{Khi } T_1 \text{ ở trước } T_2, \text{ có hệ thức : } 2f_1 f_2 - 72f_1 - 15f_2 + 72 = 0 \quad (1)$$

$$\text{Khi } T_2 \text{ ở trước } T_1, \text{ có hệ thức : } 5f_1 f_2 - 36f_1 - 24f_2 + 144 = 0 \quad (2)$$

$$\text{Hệ (1), (2) cho : } f_2 = 8\text{cm}, f_1 = 12\text{cm} \quad \text{hoặc} \quad f_2 = 4\text{cm}, f_1 = 3\text{cm}.$$

23. Đáp án (B)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

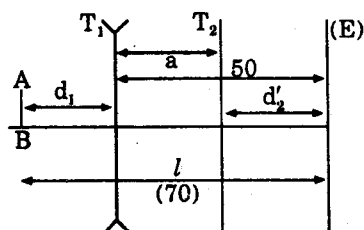
$$AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2B_2$$

$$d_1 = 20; \quad f_1 = -20$$

$$\Leftrightarrow d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{20 \times (-20)}{20 + 20} = -10$$

$$d_2 = a - d'_1 = a + 10$$

$$d'_2 = (50 - a)$$



$$A_2B_2 = 2AB \Leftrightarrow k = - \left[\frac{d'_1}{d_1} \times \left(-\frac{d'_2}{d_2} \right) \right] \rightarrow \frac{d'_1}{d_1} \cdot \frac{d'_2}{d_2} = \pm 2$$

$$\frac{d'_1}{d_1} \times \frac{d'_2}{d_2} = 2 \Leftrightarrow 2 = \frac{-10}{20} \times \frac{(50-a)}{a+10} \Leftrightarrow 40(a+10) = -10(50-a)$$

$$\Leftrightarrow 4a + 40 = -50 + a \Leftrightarrow 3a = -90 \quad (\text{loại})$$

$$\bullet \quad \frac{d'_1}{d_1} \times \frac{d'_2}{d_2} = -2 \Leftrightarrow -2 = \frac{-10}{20} \times \frac{50-a}{a+10} \Leftrightarrow 40(a+10) = 10(50-a)$$

$$\Leftrightarrow 4a + 40 = 50 - a \Leftrightarrow 5a = 10$$

$$\text{cho } a = 2 \text{ và } d_2 = 12; \quad d'_2 = 48.$$

$$\bullet \quad f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{12 \times 48}{12 + 48} = 9,6 \text{ cm.}$$

24. Đáp án (D)

$$\text{Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ: } AB \xrightarrow[d]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d']{(T_2)} A_2B_2$$

Gọi khoảng cách từ vật A_1B_1 đến màn (E) là L , $L = 60 \text{ cm}$.

$$d + d' = L$$

$$\text{với } d' = \frac{df_2}{d - f_2} \text{ và } L = 60 \text{ cm}$$

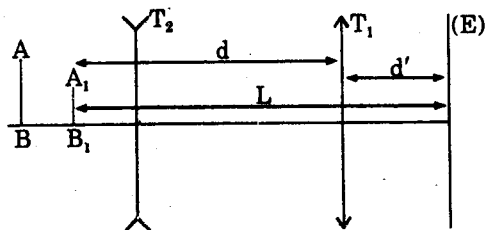
$$\Leftrightarrow d + \frac{df_2}{d - f_2} = L$$

$$\Leftrightarrow d^2 - df_2 + df_2 = Ld - Lf_2 \Leftrightarrow d^2 - Ld + Lf_2 = 0 \quad (*)$$

$$\Delta = L^2 - 4Lf_2 = L(L - 4f_2)$$

Khi $\Delta > 0$, hay $L > 4f_2$ thì (*) có 2 nghiệm là :

$$d = \frac{-L \pm \sqrt{\Delta}}{2} \quad \text{với} \quad \sqrt{\Delta} = \sqrt{60^2 - (4 \times 60 \times 9,6)} = 36$$



$$d_1 = \frac{60 + 36}{2} = 48\text{cm} \Leftrightarrow d'_1 = 12\text{cm}.$$

$$d_2 = \frac{60 - 36}{2} = 12\text{cm} \Leftrightarrow d'_2 = 48\text{cm}.$$

Có 2 vị trí của T_2 cùng cho ảnh AB in rõ trên (E), vị trí thứ nhất (T_2) cách (E) là 12cm, vị trí thứ hai T_2 cách (E) là 48cm.

25. Đáp án (A)

Ta có sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d'_2]{(T_2)} A_2B_2$$

Ta có $d_1 = 20\text{cm}; \quad d'_1 = -10\text{cm} \Leftrightarrow A_1B_1 = \frac{AB}{2}.$

$$A_2B_2 = \frac{AB}{2} \Leftrightarrow A_2B_2 = A_1B_1$$

Qua (T_2) vật thật A_1B_1 cho ảnh thật $A_2B_2 = A_1B_1$.

Ta có $d_2 = d'_2$ và $d_2 + d'_2 = L'$ với L' là khoảng cách giữa A_1B_1 và màn (E). Công thức thấu kính cho :

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} \Leftrightarrow d'_2 - f_2 = f_2$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = 2f_2 \quad \text{và} \quad d_2 = 2f_2$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = d_2 = 2 \times 9,6 = 19,2\text{cm} \quad \text{và} \quad L' = 38,4$$

Lúc đó màn (E) cách AB là $(L' + 10) = 48,4\text{cm}.$

Thấu kính T_2 cách T_1 là : $19,2 - 10 = 9,2\text{cm}.$

26. Đáp án (A)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d'_2]{(T_2)} A_2B_2$$

$$d_1 = 12,5; \quad f_1 = 10$$

$$\Leftrightarrow d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{12,5 \times 10}{2,5} = 50\text{cm}.$$

$$d_2 = a - d'_1 = a - 50$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{(a - 50) - 25}{(a - 50) - (-25)} = \frac{-25(a - 50)}{a - 25} = \frac{25(50 - a)}{a - 25}$$

Khi A_2B_2 là ảnh thật, có $d'_2 > 0$

a	0	25	50	∞
$50 - a$	+	+	0	-
$a - 25$	-	0	+	+
d'_2	-	+		-
A_2B_2	ảo	thật		ảo

27. Đáp án (B)

$$A_2B_2 = 2AB \Leftrightarrow k = - \begin{matrix} \rightarrow +2 \\ \rightarrow -\frac{d'_1}{d_1} \times \left(-\frac{d'_2}{d_2} \right) \end{matrix} \Leftrightarrow \frac{d'_1}{d_1} \times \frac{d'_2}{d_2} = \pm 2$$

$$d_1 = 12,5; \quad d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{12,5 \times 10}{2,5} = 50$$

$$d_2 = a - d'_1 = a - 50$$

$$\text{và } d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{(a - 50) \times (-25)}{(a - 50) + 25} = \frac{-25(a - 50)}{(a - 25)}$$

$$\bullet \quad \frac{50}{12,5} \times \frac{-25(a - 50)}{a - 25} \times \frac{1}{a - 50} = 2 \Leftrightarrow -100 = 2a - 50$$

$$\Leftrightarrow a = -25 \text{ (loại)}$$

$$\bullet \quad \frac{50}{12,5} \times \frac{-25(a - 50)}{(a - 25)} \times \frac{1}{a - 50} = -2 \Leftrightarrow -100 = -2a + 50$$

$$\Leftrightarrow a = 75\text{cm.}$$

$$d'_2 = \frac{-25 \times 25}{50} = -12,5 < 0$$

A_2B_2 là ảnh ảo.

28. Đáp án (C)

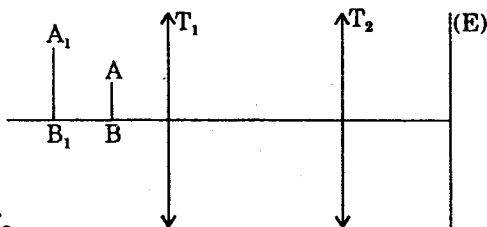
Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ: $AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2B_2$

$$d_1 = 10\text{cm}; \quad f_1 = 20\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{10 \times 20}{-10} = -20\text{cm}$$

$\Leftrightarrow A_1B_1$ cách đều (E) là $20 + 80 = 100\text{cm}$, đối với T_2 thì A_1B_1 là vật thật cho ảnh thật là A_2B_2 . Gọi khoảng cách giữa A_1B_1 và (E) là l_1 có:

$$d_2 + d'_2 = l \quad \text{và} \quad d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - l}$$



$$\Leftrightarrow d_2 + \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = l \quad \Leftrightarrow d_2^2 - d_2 f_2 + d_2 f_2 = l d_2 - l f_2.$$

$$\Leftrightarrow d_2^2 - l d_2 + l f_2 = 0 \quad (*)$$

Vì chỉ có 1 vị trí của (T_2) , nên $(*)$ có nghiệm kép, ta có :

$$\Delta = 0 \quad \Leftrightarrow l^2 - 4l f_2 = l(l - 4f_2) = 0$$

$$\Leftrightarrow f_2 = \frac{l}{4} = \frac{100}{4} = 25\text{cm} \quad \Leftrightarrow f_2 = 25\text{cm}.$$

$$d_2 = \frac{l}{2} = 40\text{cm} \quad \Leftrightarrow d'_2 = l - d_2 = 40\text{cm}.$$

Vậy (T_2) cách (E) là 40cm.

29. Đáp án (C)

Sơ đồ tạo ảnh của AB là : $AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d'_2]{(T_2)} A_2B_2$

Ta gọi khoảng cách giữa màn (E) và A_1B_1 là l , ta có :

$$l = d_2 + d'_2$$

$$d_1 = 10; \quad d'_1 = \frac{10 \times 20}{-20} = -20. \quad \text{Vậy } l = 100\text{cm}.$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} \quad \text{và} \quad d_2 + \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = l$$

$$\Leftrightarrow d_2^2 - d_2 f_2 + d_2 f_2 = l d_2 - l f_2 \quad \Leftrightarrow d_2^2 - l d_2 + l f_2 = 0 \quad (*)$$

Cho $\Delta = l^2 - 4l f_2 = l(l - 4f_2)$

Vì $(*)$ chỉ có một nghiệm nên : $l = 4f_2 \quad \Leftrightarrow f_2 = \frac{100}{4} = 25\text{cm}.$

$$d_2 = \frac{l}{2} = 50\text{cm} \quad \Leftrightarrow d'_2 = 50\text{cm}$$

$$\frac{A_2 B_2}{A_1 B_1} = 1 \quad \left[\frac{A_2 B_2}{A_1 B_1} \cdot \frac{A_1 B_1}{AB} = 2 \quad \Leftrightarrow k = -2. \right]$$

$$\frac{A_1 B_1}{AB} = \left| \frac{d'_1}{d_1} \right| = \frac{20}{10} = 2$$

30. Đáp án (B)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ : $AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d'_2]{(T_2)} A_2B_2$

- A_1B_1 ngược chiều với AB, (T_1) là thấu kính hội tụ nên A_1B_1 là vật ảo đối với (T_2) và cho ảnh A_2B_2 .

- Nếu (T_2) là thấu kính hội tụ thì A_2B_2 là ảnh thật cùng chiều với A_1B_1 , nên A_2B_2 phải ngược chiều với AB .
- Nếu (T_2) là thấu kính phân kì, vật ảo mà ở ngoài tiêu điểm thì ta có A_2B_2 là ảnh ảo, ảnh này ngược chiều với A_1B_1 nên cùng chiều với AB .

31. Đáp án (A)

A_1B_1 ngược chiều với AB

$$A_1B_1 = 2AB \Leftrightarrow k_1 = -\left[\begin{array}{c} -2 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right]$$

$$\Leftrightarrow d'_1 = 2d_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \Leftrightarrow 2 = \frac{f_1}{d_1 - f_1} \Leftrightarrow 2d_1 - 2f_1 = f_1$$

$$\Leftrightarrow d_1 = \frac{3f_1}{2} = \frac{3 \cdot 40}{2} = 60\text{cm} \quad \text{và} \quad d'_1 = 120\text{cm}$$

$$d_2 = a - d'_1 = -120.$$

A_2B_2 cùng chiều với A_1B_1

$$A_2B_2 = 10AB = 5A_1B_1 \Leftrightarrow k_2 = -\left[\begin{array}{c} 5 \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow d'_2 = -5d_2$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = -5 \times 120 = -600$$

$$f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{-120 \times (-600)}{(-120) + (-600)} = -100\text{cm}.$$

32. Đáp án (B)

Qua thấu kính hội tụ mà ảnh A_1B_1 cùng chiều với AB thì ảnh A_1B_1 là ảnh ảo, theo chiều của tia sáng A_1B_1 ở trước T_2 nên A_1B_1 lại là vật thật đối với (T_2) .

Vật thật A_1B_1 cho ảnh A_2B_2 cùng chiều với A_1B_1 thì thấu kính (T_2) là thấu kính hội tụ khi $A_2B_2 > A_1B_1$, A_2B_2 là ảnh ảo.

33. Đáp án (C)

A_1B_1 cùng chiều với AB ,

$$A_1B_1 = 3AB \Leftrightarrow k = -\left[\begin{array}{c} 3 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right]$$

$$\Leftrightarrow d'_1 = -3d_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \Rightarrow -3 = \frac{f_1}{d_1 - f_1}$$

$$\Leftrightarrow -3d_1 + 3f_1 = f_1 \Rightarrow d_1 = \frac{2f_1}{3} = \frac{2 \times 60}{3} = 40\text{cm} \quad \text{và} \quad d'_1 = -120\text{cm}$$

$$d_2 = a - d'_1 = 120\text{cm}$$

$$A_2B_2 = 15AB = 5A_1B_1 \Leftrightarrow k_2 = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow 5 \\ \rightarrow -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right]$$

$$\Leftrightarrow 5 = -\frac{d'_2}{d_2} \Leftrightarrow d'_2 = -5d_2 = -600\text{cm.}$$

$$f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{120 \times (-600)}{120 - 600} = +150\text{cm.}$$

34. Đáp án (D)

- A_1B_1 là ảnh thật của AB qua (T_1) nên là vật ảo đối với (T_2) . Khi (T_2) là thấu kính hội tụ thì vật ảo A_1B_1 cho ảnh thật là A_2B_2 cùng chiều với A_1B_1 và $A_2B_2 < A_1B_1$.
- A_1B_1 là ảnh thật, T_2 là thấu kính phân kì, nên A_1B_1 là vật ảo của (T_2) . Qua thấu kính phân kì, vật ảo ở ngoài tiêu điểm cho ảnh ảo, ảnh ảo này có thể nhỏ hơn vật.

Mệnh đề A và C đúng.

35. Đáp án (D)

- A_1B_1 là ảnh ảo, nên ở trước (T_2) ; vậy A_1B_1 là vật thật của T_2 qua T_2 cho ảnh thật, ảnh này có thể nhỏ hơn vật khi T_2 là thấu kính hội tụ (mệnh đề A đúng).
- Khi A_1B_1 là ảnh ảo thì nó ở trước T_2 nên A_1B_1 là vật thật đối với (T_2) , nếu (T_2) là thấu kính phân kì thì ta có ảnh ảo $A_2B_2 < A_1B_1$.

Mệnh đề C đúng.

36. Đáp án (B)

- A_1B_1 là ảnh thật của AB, có :

$$A_1B_1 = 2AB \Leftrightarrow k_1 = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow -2 \\ \rightarrow -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow d'_1 = 2d_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1}$$

$$\Leftrightarrow 2d_1 - 2f_1 = f_1$$

$$\Leftrightarrow d_1 = \frac{3f_1}{2} = \frac{3 \times 24}{2} = 36\text{cm} \text{ và } d'_1 = 72\text{cm.}$$

- $d_2 = a - d'_1 = -72$, (T_2) là thấu kính phân kì, $A_2B_2 = \frac{1}{2}AB = \frac{1}{4}A_1B_1$

A_2B_2 là ảnh ảo của A_1B_1 qua (T_2) , vì qua thấu kính phân kì, vật ảo mà cho ảnh thật thì ảnh thật lớn hơn vật.

$$A_2B_2 = \frac{1}{4} A_1B_1 \Leftrightarrow k_2 = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow -\frac{1}{4} \\ \frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow d'_2 = \frac{d_2}{4} = \frac{-72}{4} = -18$$

$$\Leftrightarrow f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{-72 \times (-18)}{(-72) + (-18)} = -14,4 \text{ cm.}$$

37. Đáp án (A)

- A_1B_1 là ảnh ảo của AB qua (T_1) , có:

$$A_1B_1 = 2AB \Leftrightarrow k_1 = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow 2 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow d'_1 = -2d_1.$$

$$\text{Ta có: } d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \Leftrightarrow -2d_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \Rightarrow -2d_1 + 2f_1 = f_1$$

$$\Leftrightarrow d_1 = \frac{f_1}{2} = \frac{24}{2} = 12 \text{ cm và } d'_1 = -24 \text{ cm.}$$

- $d_2 = a - d'_1 = a + 24 = 24 \text{ cm}$. Vậy A_1B_1 là ảnh thật đối với (T_2)

$$A_2B_2 = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{4} A_1B_1.$$

Vật thật qua thấu kính mà cho ảnh nhỏ hơn vật xảy ra khi thấu kính (T_2) là thấu kính phân kì, A_2B_2 là ảnh ảo.

$$A_2B_2 = \frac{1}{4} A_1B_1 \Leftrightarrow k_2 = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow \frac{1}{4} \\ -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow \frac{1}{4} = -\frac{d'_2}{d_2}$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = -\frac{d_2}{4} = \frac{-24}{4} = -6 \text{ cm}$$

$$\Leftrightarrow f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{24 \times (-6)}{24 - 6} = -8 \text{ cm.}$$

38. Đáp án (A)

- A_1B_1 là ảnh thật của AB qua (T_1) , ta có:

$$A_1B_1 = 2AB \Leftrightarrow k_1 = -\left[\begin{array}{c} \rightarrow -2 \\ -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow d'_1 = 2d_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1}$$

$$\Leftrightarrow 2d_1 - 2f_1 = f_1 \Leftrightarrow d_1 = 36 \text{ cm và } d'_1 = 72 \text{ cm.}$$

- $d_2 = a - d'_1 = 72 \text{ cm}$; $A_2B_2 = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{4} A_1B_1$

A_1B_1 là vật ảo của (T_2) . Nếu (T_2) là thấu kính hội tụ thì A_2B_2 là ảnh thật nhỏ hơn vật và cùng chiều với vật.

$$A_2B_2 = \frac{1}{4} A_1B_1 \Leftrightarrow k_2 = - \left[\begin{array}{c} \rightarrow \frac{1}{4} \\ \rightarrow -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow \frac{1}{4} = -\frac{d'_2}{d_2}$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = -\frac{d_2}{4} = \frac{-(-72)}{4} = 18$$

$$\Leftrightarrow f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{-72 \times 18}{-72 + 18} = 24 \text{cm.}$$

39. Đáp án (C)

- A_1B_1 là ảnh ảo của AB qua (T_1) , ta có :

$$A_1B_1 = 2AB \Leftrightarrow k_1 = - \left[\begin{array}{c} \rightarrow 2 \\ \rightarrow -\frac{d'_1}{d_1} \end{array} \right] \rightarrow d'_1 = -2d_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1}$$

$$\Leftrightarrow -2d_1 + 2f_1 = f_2$$

$$\Leftrightarrow d_1 = \frac{f_1}{2} = \frac{24}{2} = 12 \text{cm và } d'_1 = -24 \text{cm.}$$

- $d_2 = a - d'_1 = 24 \text{cm}$

- A_1B_1 là vật thật của (T_2) cho ảnh $A_2B_2 = \frac{1}{4} A_1B_1$. Nếu (T_2) là thấu kính hội tụ thì A_2B_2 là ảnh thật.

$$A_2B_2 = \frac{1}{4} A_1B_1 \Leftrightarrow k_2 = - \left[\begin{array}{c} \rightarrow -\frac{1}{4} \\ \rightarrow -\frac{d'_2}{d_2} \end{array} \right] \rightarrow d'_2 = \frac{d_2}{4} = \frac{24}{4} = 6 \text{cm.}$$

$$\Leftrightarrow f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{24 \cdot 6}{24 + 6} = 4,8 \text{cm.}$$

40. Đáp án (A)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ : $AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d'_2]{(T_2)} A_2B_2$

Khi AB ở M thì A_1B_1 ở một vị trí xác định trước (T_2) .

Ta có : $d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1}$

$$d_2 = a - d'_1 = a - \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{ad_1 - af_1 - d_1 f_1}{d_1 - f_1}$$

Khi AB ở M thì $d_1 = 20\text{cm}$, ta có : $d_2 = \frac{600 - 50f_1}{20 - f_1}$

Khi A_1B_1 vượt qua vị trí có tọa độ $d_2 = \frac{600 - 50f_1}{20 - f_1}$ thì ảnh A_2B_2 thay đổi

bản chất, vậy vị trí ấy là tiêu điểm của (T_2) , ta có : $\frac{600 - 50f_1}{20 - f_1} = f_2$.

41. Đáp án (B)

Khi AB ở N, $d_1 = 10\text{cm}$, có : $d_2 = \frac{300 - 40f_1}{10 - f_1}$

Khi AB di chuyển từ M đến N thì A_1B_1 di chuyển từ tiêu điểm F_2 đến quang tâm O_2 .

42. Đáp án (C)

Khi AB ở M, có : $\frac{600 - 50f_1}{20 - f_1} = f_2$

Khi AB ở N, có : $\frac{300 - 40f_1}{10 - f_1} = 0 \Leftrightarrow f_1 = \frac{300}{40} = 7,5\text{cm}$

$$\Leftrightarrow f_2 = \frac{600 - 50 \times 7,5}{12,5} = 18\text{cm}.$$

43. Đáp án (A)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ : $AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2B_2$

$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} ; \quad d'_2 = a - d'_1 = a - \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1}$$

$$d_2 = \frac{ad_1 - af_1 - d_1 f_1}{d_1 - f_1}$$

Khi AB ở M_1 có $d_1 = 20\text{cm}$ thì A_1B_1 ở một vị trí xác định $d_2 = \frac{400 - 40f_1}{20 - f_1}$

Khi AB qua M mà ảnh của AB qua hệ thay đổi bản chất, ta có :

$$d_2 = f_2 \Leftrightarrow f_2 = \frac{400 - 40f_1}{20 - f_1}$$

44. Đáp án (B)

Khi AB ở sát (T_1) có : $d_1 = 0 \Leftrightarrow d'_1 = 0$

$d_2 = a - d'_1 = 20\text{cm} \Leftrightarrow$ Vật A_1B_1 ở trước T_2 cho ảnh thật A_2B_2 thì thấu

kính là hội tụ, ảnh ngược chiều với vật, có : $k_2 = -3 = -\frac{d'_2}{d_2}$

$$\begin{aligned}
 d_2 &= 20\text{cm} & \Leftrightarrow & \quad d'_2 = 60\text{cm} \\
 \Leftrightarrow f_2 &= \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{20 \times 60}{20 + 60} = \frac{1200}{80} = 15\text{cm} \\
 f_2 &= \frac{400 - 40f_1}{20 - f_1} & \Leftrightarrow & \quad 15 = \frac{400 - 40f_1}{20 - f_1} \\
 & & \Leftrightarrow & \quad 300 - 15f_1 = 400 - 40f_1 \\
 & & \Leftrightarrow & \quad 25f_1 = 100 \quad \Leftrightarrow \quad f_1 = \frac{100}{25} = 4\text{cm}.
 \end{aligned}$$

45. Đáp án (A)

Khi AB ở sát (T_1), có : $d_1 = 0$; $d'_1 = 0 \quad \Leftrightarrow \quad d_2 = a - d'_1 = 20\text{cm}$.

Vậy vật A_1B_1 ở trước (T_2) là vật thật cho ảnh ảo $A_2B_2 = 3A_1B_1$ nên (T_2) là thấu kính hội tụ và A_2B_2 là ảnh ảo, có :

$$\begin{aligned}
 k &= 3 = -\frac{d'_2}{d_2} & \Leftrightarrow & \quad d'_2 = -3d_2 = -60 \\
 \Leftrightarrow f_2 &= \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{20 \cdot -60}{20 - 60} = \frac{-1200}{-40} = 30 \\
 f_2 &= \frac{400 - 40f_1}{20 - f_1} & \Leftrightarrow & \quad 30 = \frac{400 - 40f_1}{20 - f_1} \\
 \Leftrightarrow 600 - 30f_1 &= 400 - 40f_1 & \Leftrightarrow & \quad 10f_1 = 400 - 600 = -200 \\
 & & \Leftrightarrow & \quad f_1 = -20.
 \end{aligned}$$

46. Đáp án (D)

Sơ đồ tạo ảnh của AB : $AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d'_2]{(T_2)} A_2B_2$

$$\begin{aligned}
 d_1 &= 20\text{cm}; \quad f_1 = -20 \\
 \Leftrightarrow d'_1 &= \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{20 \times (-20)}{20 + 20} = -10\text{cm} \\
 d_2 &= a - d'_1 = 10 - (-10) = +20 \\
 d'_2 &= -30\text{cm} & \Leftrightarrow & \quad f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{20 \times (-30)}{20 - 30} = \frac{-600}{-10} = 60\text{cm} \\
 k &= k_1 \cdot k_2 = -\frac{d'_1}{d_1} \times \left(-\frac{d'_2}{d_2} \right) \\
 k &= -\frac{-10}{20} \times \left(-\frac{-30}{20} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4} > 0
 \end{aligned}$$

Ảnh A_2B_2 cùng chiều với AB, $A_2B_2 = \frac{3}{4} AB$.

47. Đáp án (D)

$$d_1 = 20; \quad f_1 = -20; \quad d'_1 = \frac{20 \times (-20)}{20 + 20} = -10$$

$$d_2 = a - d'_1 = 10 - (-10) = 20\text{cm.}$$

$$A_2B_2 = 2AB \Leftrightarrow k_1.k_2 = \pm 2 \Leftrightarrow -\frac{d'_1}{d_1} \times \left(-\frac{d'_2}{d_2}\right) = \pm 2$$

$$\bullet \quad \frac{d'_1}{d_1} \times \frac{d'_2}{d_2} = 2 \quad \text{với} \quad \frac{d'_1}{d_1} = \frac{-10}{20} = -\frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow -\frac{1}{2} \times \frac{d'_2}{20} = 2 \Leftrightarrow d'_2 = -80$$

$$f_2 = \frac{20 \times (-80)}{20 - 80} = \frac{-1600}{-60} = \frac{80}{3} \text{ cm}$$

$$\bullet \quad -\frac{1}{2} \times \frac{d'_2}{20} = -2 \Leftrightarrow d'_2 = 80$$

$$f_2 = \frac{20 \times 80}{100} = \frac{1600}{100} = 16\text{cm}$$

48. Đáp án (D)

$$d_1 = 20; \quad f_1 = -20; \quad d'_1 = \frac{20 \times (-20)}{20 + 20} = -10$$

$$d_2 = a - d'_1 = 10 - (-10) = 20\text{cm.}$$

A_1B_1 là vật thật của (T_2)

- Nếu (T_2) là thấu kính hội tụ, thì ảnh A_2B_2 là ảo khi $f_2 < 20\text{cm}$.
- Nếu (T_2) là thấu kính phân kì thì A_2B_2 luôn luôn là ảnh ảo, $f_2 < 0$.

ĐÁP ÁN

1. C	2. C	3. D	4. A	5. A	6. B	7. B	8. D	9. D	10. A
11. A	12. C	13. C	14. A	15. B	16. A	17. B	18. D	19. B	20. A
21. B	22. D	23. B	24. D	25. A	26. A	27. B	28. C	29. C	30. B
31. A	32. B	33. C	34. D	35. D	36. B	37. A	38. A	39. C	40. A
41. B	42. C	43. A	44. B	45. A	46. D	47. D	48. D		

Chương VI

QUANG HỆ THẤU KÍNH VÀ BẢN SONG SONG

- ★ Một vật AB đặt cách thấu kính hội tụ là 30cm, tiêu cự của thấu kính là 20cm cho ảnh là A_1B_1 .

Trả lời các câu hỏi sau : 1, 2, 3, 4.

1. Trong khoảng AB và thấu kính đặt 1 bản song song có độ dày $e = 15\text{cm}$, chiết suất $n = 1,5$. Gọi ảnh của AB qua hệ là A_2B_2 . Tính khoảng cách giữa A_1B_1 và A_2B_2 .

A. 40cm B. 60cm C. 30cm D. 20cm.

2. Trong khoảng A_1B_1 và thấu kính đặt 1 bản song song có độ dày 15cm, chiết suất 1,5. Gọi ảnh của AB qua hệ là $A'_2B'_2$. Tính khoảng cách giữa A_1B_1 và $A'_2B'_2$.

A. 5cm B. 10cm C. 15cm D. 40cm.

3. Di chuyển một bản song song có độ dày 15cm, chiết suất 1,5 từ sát thấu kính ra ngoài A_1B_1 thì $A'_2B'_2$ thay đổi bản chất và vị trí như thế nào ?

A. Bản chất của ảnh thay đổi, vị trí của ảnh không thay đổi

B. Bản chất và vị trí của ảnh đều thay đổi

C. Bản chất của ảnh thay đổi, vị trí của ảnh thay đổi

D. Bản chất và vị trí của ảnh đều không thay đổi.

4. Đặt ở hai bên thấu kính 2 bản song song có cùng độ dày 15cm và có cùng chiết suất 1,5. Xác định vị trí, bản chất ảnh cuối cùng của AB qua quang hệ.

A. $A'_2B'_2$ là ảnh ảo, cách thấu kính là 105cm

B. $A'_2B'_2$ là ảnh ảo, cách thấu kính là 100cm

C. $A'_2B'_2$ là ảnh thật, cách thấu kính là 105cm

D. $A'_2B'_2$ có thể là ảnh thật, có thể là ảnh ảo cùng cách thấu kính là 105cm.

- ★ Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20cm, trục chính ở phương thẳng đứng. Điểm sáng S ở trục chính cách thấu kính là 30cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 5, 6.

5. Đặt 1 bản song song có độ dày $e = 12\text{cm}$, chiết suất $n = 1,5$ ở phía dưới thấu kính. Xác định vị trí, bản chất ảnh S_2 của S qua hệ.

A. S_2 là ảnh ảo, cách thấu kính là 56cm

B. S_2 là ảnh thật, cách thấu kính là 60cm

C. S_2 là ảnh thật, cách thấu kính là 60cm

D. S_2 là ảnh thật, cách thấu kính là 64cm.

6. Đặt dưới thấu kính một chậu chất lỏng có độ dày 40cm, mặt thoáng cách thấu kính là 30cm, thấy ảnh của S ở ngay đáy chậu. Tính chiết suất của chất lỏng.

A. $n = \frac{4}{3}$

B. $n = 1,2$

C. $n = 1,4$

D. $n = \frac{3}{4}$.

- ★ Một thấu kính hội tụ chế tạo bằng thủy tinh có chiết suất $n = 1,5$ và tiêu cự $f = 10\text{cm}$, trục chính có phương thẳng đứng. Điểm sáng A ở trục chính cách thấu kính 30cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 7, 8, 9.

7. Đặt thấu kính sát trên mặt thoáng của một hồ nước chiết suất $n' = \frac{4}{3}$.

Xác định ảnh của A, biết ảnh này ở trong khối nước.

A. Ảnh ảo cách thấu kính 10cm

B. Ảnh ảo cách thấu kính 20cm

C. Ảnh thật cách thấu kính 20cm

D. Ảnh ảo cách thấu kính 20cm

8. Đặt thấu kính sát dưới mặt thoáng của một khối nước chiết suất $n' = \frac{4}{3}$.

Xác định ảnh của A, biết ảnh này ở trong khối nước.

A. Ảnh thật cách thấu kính 20cm

B. Ảnh ảo cách thấu kính 30cm

C. Ảnh thật cách thấu kính 30cm

D. Ảnh ảo ở vô cực.

9. Ngâm toàn bộ hệ thống trong nước (thấu kính và cả A). Xác định bản chất của A qua hệ.

A. Ảnh thật cách thấu kính 15cm

B. Ảnh ảo cách thấu kính 15cm

C. Ảnh thật cách thấu kính 40cm

D. Ảnh ảo cách thấu kính 120cm.

- ★ Một vật AB đặt cách màn (E) một khoảng xác định, trong khoảng đó ta tìm được một vị trí của thấu kính cho ta ảnh rõ nét của AB trên (E) khi có một bản song song đặt sát trước hoặc sau thấu kính, bản song song dày $e = 5,7\text{cm}$, chiết suất $n = 1,5$.

Trả lời các câu hỏi sau : 10, 11.

10. Khi bản song song ở trước thấu kính. Gọi vật đối với thấu kính là A_1B_1 và ảnh của A_1B_1 qua thấu kính là A_2B_2 . Khi bản song song ở sau thấu kính. Gọi vật đối với thấu kính là $A'B'$ và ảnh của nó qua thấu kính là $A_2'B_2'$. Xác định liên hệ giữa khoảng cách giữa các vật và các ảnh.

A. $d_1 = d_2 + 1,9$; $d'_1 = d'_2 + 1,9$

B. $d_1 = d_2 + 1,9$; $d'_1 = d'_2 - 1,9$

C. $d_1 = d_2 - 1,9$; $d'_1 = d'_2 + 1,9$

D. $d_1 = d_2 - 1,9$; $d'_1 = d'_2 - 1,9$

d_1 và d_2 là khoảng cách từ A_1B_1 và AB đến thấu kính, d'_1 và d'_2 là khoảng cách từ A_2B_2 và $A'B'$ đến thấu kính.

11. Tính tiêu cự của thấu kính biết rằng khi bản song song ở trước thấu kính thì ảnh của AB qua hệ cao 10mm, khi bản song song ở sau thấu kính thì ảnh này cao 8,1mm.

A. $f = 12\text{cm}$ B. $f = 9\text{cm}$ C. $f = 15\text{cm}$ D. $f = 18\text{cm}$.

- ★ Một vật AB đặt cách thấu kính phân kì một khoảng không đổi. Đặt giữa AB và thấu kính một bản song song dày 6cm, chiết suất 1,5 thì ảnh của AB qua hệ có độ cao 0,5 AB . Khi đặt bản song song ấy sau thấu kính thì ảnh của AB qua hệ cao 0,48 AB . Hai ảnh này cách nhau 0,48cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 12, 13.

12. Khi bản song song ở trước và sau thấu kính, ta có sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow{(B)} A_1B_1 \xrightarrow[d_1]{(T)} A_2B_2$$

$$\text{và } AB \xrightarrow{(T)} A'_1B'_1 \xrightarrow[d_2]{(B)} A'_2B'_2$$

Xác định liên hệ giữa d_1 , d_2 và d'_1 , d'_2 .

A. $d_2 = d_1 + 2$ và $d'_1 - d'_2 = 0,48$

B. $d_2 = d_1 - 2$ và $d'_1 - d'_2 = 0,48$

C. $d_2 = d_1 - 2$ và $d'_2 - d'_1 = 0,48$

D. $d_2 = d_1 + 2$ và $d'_2 - d'_1 = 0,48$

13. Tiêu cự của thấu kính có giá trị bao nhiêu ?

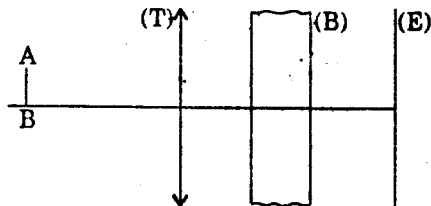
A. 24cm B. 12cm C. -24cm D. -12cm.

- ★ Một quang hệ gồm thấu kính hội tụ, màn (E), bản song song (B), (hình vẽ). Khoảng cách giữa màn (E) đến vật AB không đổi là $l = 42\text{cm}$.

Chiết suất của bản song song là $n = 1,5$.

Khi di chuyển thấu kính, ta chỉ tìm được một vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét của AB trên (E) khi AB cách thấu kính là 20cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 14, 15.



14. Tính tiêu cự của thấu kính.

A. $f = 12\text{cm}$ B. $f = 10\text{cm}$ C. $f = 8\text{cm}$ D. $f = 15\text{cm}$.

15. Tính độ dày của bản song song.

A. $e = 3\text{cm}$ B. $c = 6\text{cm}$ C. $c = 2\text{cm}$ D. $e = 4\text{cm}$.

HƯỚNG DẪN

1. Đáp án (A)

- AB cách thấu kính là 30cm, ta có :

$$d_1 = 30 \quad \Leftrightarrow \quad d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{30 \times 20}{10} = 60\text{cm}$$

A_1B_1 cách thấu kính là 60cm.

- Khi đặt bản song song giữa AB và thấu kính, có quá trình tạo ảnh :

$$AB \xrightarrow{(B)} A'B' \xrightarrow{(T)} A_2B_2$$

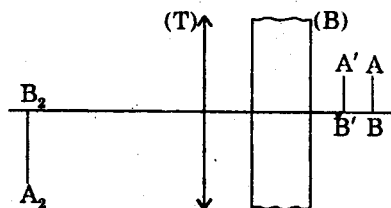
$$BB' = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = 15 \left(\frac{1,5-1}{1,5} \right) = 5\text{cm}.$$

Vậy $A'B'$ cách thấu kính là 25cm.

$$\text{Ta có : } d_2 = 25 \quad \Leftrightarrow \quad d'_2 = \frac{25 \times 20}{5} = 100\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow A_2B_2 \text{ cách thấu kính là } 100\text{cm}.$$

Khoảng cách giữa A_1B_1 và A_2B_2 là : $100 - 60 = 40\text{cm}$.



2. Đáp án (A)

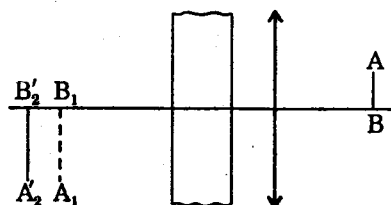
Ta tính được A_1B_1 cách thấu kính là :

$$d'_1 = \frac{30 \times 20}{10} = 60\text{cm}.$$

A_1B_1 là vật đối với bản song song (B) cho ảnh là $A'_2B'_2$. Ta có :

$$B_1B'_2 = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = 15 \left(\frac{1,5-1}{1,5} \right) = 5\text{cm}.$$

Vậy khoảng cách giữa A_1B_1 và $A'_2B'_2$ là 5cm.



3. Đáp án (A)

Khi bản song song ở trong khoảng thấu kính và A_1B_1 thì A_1B_1 là vật ảo đối với bản song song cho ảnh thật $A'_2B'_2$, ảnh này cách thấu kính là $60 + 5 = 65\text{cm}$.

Khi bản song song ở phía ngoài A_1B_1 thì A_1B_1 là vật thật nên qua bản song song cho ảnh $A'_2B'_2$ là ảnh ảo, ảnh này cách A_1B_1 là 5cm.

Như vậy khi di chuyển bản song song từ sát thấu kính ra ngoài A_1B_1 thì bản chất của ảnh thay đổi, còn vị trí của $A'_2B'_2$ (như cũ) không thay đổi.

.. Đáp án (D)

AB qua bản (B_1) cho ảnh là A_1B_1 , ta có :

$$BB_1 = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = 15 \left(\frac{1,5-1}{1,5} \right) = 5\text{cm}$$

A_1B_1 cách thấu kính là : $30 - 5 = 25\text{cm}$.

Qua thấu kính, A_1B_1 cho ảnh là A_2B_2 với :

$$d = 25; \quad d' = \frac{25 \cdot 20}{5} = 100\text{cm}.$$

A_2B_2 qua bản (B_2) cho ảnh là $A'_2B'_2$. Ta có :

$$B_2B'_2 = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = 15 \left(\frac{1,5-1}{1,5} \right) = 5\text{cm}$$

Khi (B_2) ở trong A_2B_2 thì $A'_2B'_2$ là ảnh thật và cách thấu kính 105cm.

Khi (B_2) ở ngoài A_2B_2 thì $A'_2B'_2$ là ảnh ảo và có vị trí cách thấu kính 105cm.

5. Đáp án (D)

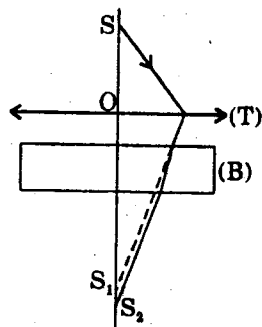
S qua thấu kính tạo ra ảnh là S_1 , ta có :

$$d = 30 \Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30 \times 20}{10} = 60\text{cm}$$

S_1 là vật ảo qua bản song song B cho ảnh thật là S_2 , ta có :

$$S_1S_2 = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = 12 \left(\frac{1,5-1}{1,5} \right) = 4\text{cm}$$

Vậy S_2 cách thấu kính là : $60 + 4 = 64\text{cm}$.



6. Đáp án (A)

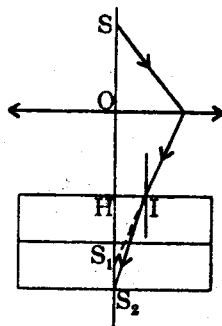
Áp dụng nguyên lý về tính thuận nghịch của chiều truyền ánh sáng, có thể coi S_2 là vật, qua khối nước S_2 cho ảnh là S_1 , S_1 là vật qua thấu kính cho ảnh là S. Ta có :

$$OH = 30\text{cm}; \quad HS_2 = 40\text{cm} \Leftrightarrow OS_1 = 60\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow S_2S_1 = 10\text{cm} = e \left(\frac{n-1}{n} \right)$$

$$\frac{n-1}{n} = \frac{10}{e} = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$$

$$\Leftrightarrow n = 4n - 4 \Leftrightarrow 3n = 4 \Leftrightarrow n = \frac{4}{3}$$



7. Đáp án (C)

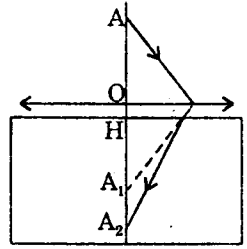
Khi hệ thống tạo ra ảnh của A ở trong không khí, gọi ảnh là A_1 , có :

$$d = 30\text{cm}; \quad d' = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{30 \times 10}{20} = 15\text{cm}$$

Khi thấu kính ở sát phía trên mặt nước thì A_1 là vật ảo, H coi như trùng với O nên :

$$OA_1 = HA_1 = 15\text{cm}$$

Áp dụng nguyên lý về tính thuận nghịch của chiều truyền ánh sáng, ta có A_2 là vật qua khối nước dày $A_2H = e$ cho ảnh là A_1 . Ta có :



$$A_1A_2 = A_2H \left(\frac{n' - 1}{n'} \right) = A_2H \left(\frac{\frac{4}{3} - 1}{\frac{4}{3}} \right) = A_2H \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{4} = \frac{A_2H}{4}$$

$$\Leftrightarrow 4A_1A_2 = A_2H = A_2A_1 + A_1H$$

$$\Leftrightarrow 3A_1A_2 = A_1H \Rightarrow A_1A_2 = \frac{A_1H}{3} = \frac{15}{3} = 5\text{cm}.$$

Vậy A_2 cách thấu kính là 20cm, vì A_1 là vật ảo nên A_2 là ảnh thật.

8. Đáp án (D)

Khi thấu kính ngâm trong nước có chiết suất $n' = \frac{4}{3}$, chiết suất của

thấu kính là $n = \frac{3}{2}$, thì tiêu cự của thấu kính ngâm trong nước có giá trị

$$f_N = 4f = 40\text{cm}.$$

Vật A ở trong môi trường chiết suất bằng 1, qua lưỡng chất phẳng Không khí - Nước cho ảnh là A_1 .

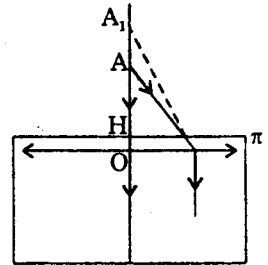
Áp dụng công thức LCP, có :

$$\frac{d}{n} + \frac{d'}{n'} = 0 \quad \begin{cases} d = AH = AO = 30\text{cm} \\ n = 1 \\ n' = \frac{4}{3} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow d' = -n' \frac{d}{n} = -\frac{4}{3} \cdot \frac{30}{1} = -40\text{cm}$$

$\Leftrightarrow A_1$ là ảnh ảo của A, A_1 ở cách mặt phân cách là 40cm

Bây giờ qua thấu kính, hệ thống có $d = 40$, $f = 40$. Vậy ảnh A_2 của hệ ở vô cực.

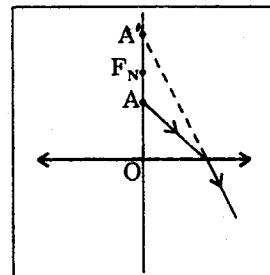


9. Đáp án (D)

Khi hệ thống ở trong nước, có :

$$f_N = 40\text{cm}; \quad d_N = 30\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow d'_N = \frac{d_N f_N}{d_N - f_N} = \frac{30 \cdot 40}{30 - 40} = -120\text{cm}$$

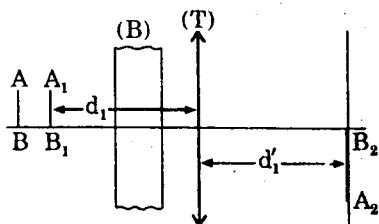


Vậy ảnh của A qua thấu kính là ảnh ảo, ảnh này cách thấu kính là 120cm.

10. Đáp án (C)

Khi (B) ở trước thấu kính, có sơ đồ tạo ảnh :

$$AB \xrightarrow{(B)} A_1B_1 \xrightarrow[d_1]{(T)} A_2B_2$$



Khi (B) ở sau thấu kính, có sơ đồ tạo ảnh :

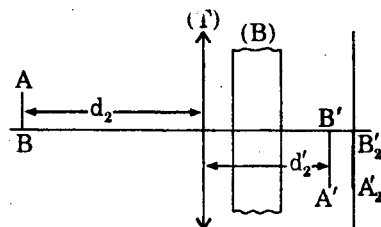
$$AB \xrightarrow[d_2]{(T)} A'B' \xrightarrow{(B)} A_2B_2$$

$$BB_1 = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = 5,7 \left(\frac{1,5-1}{1,5} \right) = 1,9 \text{ cm}$$

$$d_2 = d_1 + 1,9 \quad (1)$$

$$B'B_2 = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = 1,9 \text{ cm}$$

$$d'_2 = d'_1 - 1,9 \quad (2)$$



11. Đáp án (B)

$$\text{Ta có hệ phương trình : } d_2 = d_1 + 1,9 \quad (1)$$

$$d'_2 = d'_1 - 1,9 \quad (2)$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (3)$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (4)$$

$$\frac{A_2B_2}{A'_2B'_2} = \frac{10}{8,1} \Leftrightarrow \frac{\frac{A_2B_2}{AB}}{\frac{A'_2B'_2}{AB}} = \frac{10}{8,1} \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{10}{8,1} \quad (5)$$

$$\Leftrightarrow \frac{-\frac{d'_1}{d_1}}{-\frac{d'_2}{d_2}} = \frac{10}{8,1}$$

$$\text{Hệ (3), (4), (5) cho : } \frac{\frac{f}{d_1 - f}}{\frac{f}{d_2 - f}} = \frac{10}{8,1} \Leftrightarrow \frac{f}{d_1 - f} \times \frac{d_2 - f}{f} = \frac{10}{8,1}$$

$$\Leftrightarrow \frac{d_2 - f}{d_1 - f} = \frac{10}{8,1} \Rightarrow 8,1(d_1 + 1,9 - f) = 10d_1 - 10f$$

$$\Leftrightarrow 8,1d_1 + 8,1 \times 1,9 - 8,1f = 10d_1 - 10f$$

$$\Leftrightarrow 1,9d_1 = 1,9f + 8,1 \times 1,9$$

$$d_1 = f + 8,1 \text{ và } d_2 = f + 10$$

$$d'_1 = \frac{(f + 8,1)f}{f + 8,1 - f} = \frac{f^2 + 8,1f}{8,1} \text{ và } d'_2 = \frac{(f + 10)f}{f + 10 - f} = \frac{f^2 + 10f}{10}$$

$$(2) \Leftrightarrow \frac{f^2 + 10f}{10} = \frac{f^2 + 8,1f}{8,1} - 1,9$$

$$\Leftrightarrow 8,1f^2 + 81f = 10f^2 + 81f - 1,9 \times 81$$

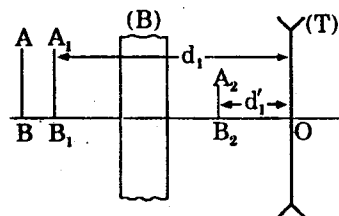
$$\Leftrightarrow 1,9f^2 = 1,9 \times 81 \Leftrightarrow f = 9\text{cm.}$$

12. Đáp án (A)

$$BB_1 = a \left(\frac{n-1}{n} \right) = 6 \left(\frac{1,5-1}{1,5} \right) = 2\text{cm}$$

$$d_2 = d_1 + 2 \quad (1)$$

$$|d'_2| - |d'_1| = 0,48.$$

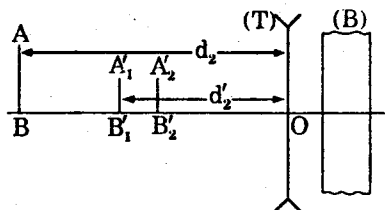


13. Đáp án (C)

$$\Leftrightarrow -d'_2 + d'_1 = 0,48 \quad (2)$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (3)$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \quad (4)$$



$$A_1B_1 = 0,5AB \Leftrightarrow k_1 = - \left[\frac{0,5}{d'_1} \right] \rightarrow d'_1 = -0,5d_1 \quad (5)$$

$$A_2B_2 = 0,48AB \Leftrightarrow k_2 = - \left[\frac{0,48}{d'_2} \right] \rightarrow d'_2 = -0,48d_2 \quad (6)$$

$$(3), (5) \Leftrightarrow -0,5d_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow 0,5d_1 + 0,5f = f$$

$$\Leftrightarrow d_1 = -f \text{ và } d_2 = -f + 2$$

$$\left. \begin{aligned} d'_1 &= \frac{-f \cdot f}{-f - f} = \frac{f}{2} \\ d'_2 &= \frac{(-f + 2)f}{-f + 2 - f} = \frac{-f^2 + 2f}{2 - 2f} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{f^2 - 2f}{2 - 2f} + \frac{f}{2} = 0,48$$

$$\Leftrightarrow 2f^2 - 4f + 2f - 2f^2 = 2 \times 0,48(2 - 2f) = 1,92 - 1,92f.$$

$$\Leftrightarrow -2f = 1,92 - 1,92f \quad \Leftrightarrow \quad -0,08f = 1,92$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{-1,92}{0,08} = -24\text{cm}.$$

14. Đáp án (B)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ là :

$$AB \xrightarrow[d]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow{(B)} A_2B_2$$

$$\text{Ta có : } B_1B_2 = e \left(\frac{n-1}{n} \right) = 6 \left(\frac{1,5-1}{1,5} \right) = \frac{e}{3}$$

$$\Leftrightarrow BB_1 = l - \frac{e}{3} = l'$$

Vì l , e xác định nên khoảng cách BB_1 xác định, hay l' xác định. Gọi khoảng cách từ vật AB và ảnh A_1B_1 đến thấu kính là d và d' có :

$$d + d' = l' \quad \text{và} \quad d' = \frac{df}{d-f}$$

$$\Leftrightarrow d + \frac{df}{d-f} = l' \quad \Rightarrow \quad d^2 - df + df = l'd - l'f$$

$$\Leftrightarrow d^2 - l'd + l'f = 0 \quad (*)$$

$$\text{Cho } \Delta = l'^2 - 4l'f = l'(l' - 4f)$$

$$\text{Vì } (*) \text{ chỉ có một nghiệm, vậy } d = \frac{l'}{2} \quad \Leftrightarrow \quad l' = 2d = 40.$$

$$\text{Vì } \Delta = 0 \quad \Leftrightarrow \quad l' = 4f \quad \Leftrightarrow \quad f = \frac{l'}{4} = 10\text{cm}.$$

15. Đáp án (B)

$$\text{Ta có } BB_1 = 40\text{cm} \quad \Leftrightarrow \quad B_1B_2 = 2\text{cm} = \frac{e}{3}$$

$$\text{Vậy } e = 6\text{cm}.$$

ĐÁP ÁN

1. A	2. A	3. A	4. D	5. D	6. A	7. C	8. D	9. D	10. C
11. B	12. A	13. C	14. B	15. B					

Chương VII

QUANG HỆ THẤU KÍNH VÀ GƯƠNG ĐỒNG TRỤC

- ★ Một gương phẳng P đặt vuông góc với trục chính của thấu kính và cách thấu kính là $a = 20\text{cm}$. Vật AB đặt trước thấu kính và cách thấu kính là 30cm .

Trả lời các câu hỏi sau : 1, 2.

1. Khi tiêu cự của thấu kính là $f = 20\text{cm}$. Xác định vị trí và độ phóng đại ảnh của AB qua hệ.

A. Ảnh của AB qua hệ cách (T) là 10cm ; $k = -1$

B. Ảnh của AB qua hệ cách (T) là 10cm ; $k = 1$

C. Ảnh của AB qua hệ cách (T) là 20cm ; $k = \frac{1}{2}$

D. Ảnh của AB qua hệ cách (T) là 20cm ; $k = 1$

2. Khi tiêu cự của thấu kính là $f = -20\text{cm}$. Xác định ảnh cuối cùng của AB qua hệ.

A. Ảnh của AB qua hệ là ảnh ảo cách thấu kính là $14,44\text{cm}$

B. Ảnh của AB qua hệ là ảnh thật cách thấu kính là 16cm

C. Ảnh của AB qua hệ là ảnh ảo cách thấu kính là 16cm

D. Ảnh của AB qua hệ là ảnh thật cách thấu kính là 20cm

- ★ Vật AB đặt trước thấu kính hội tụ (T) có tiêu cự $f = 20\text{cm}$. Sau thấu kính là gương phẳng P vuông góc với trục chính và cách (T) là 20cm .

Trả lời các câu hỏi sau : 3, 4.

3. Xác định vị trí của vật để hệ cho ảnh thật cách thấu kính là 30cm .

A. Vật AB cách thấu kính 10cm

B. Vật AB cách thấu kính 15cm

C. Vật AB cách thấu kính 20cm

D. Vật AB cách thấu kính 12cm

4. Xác định vị trí của AB để hệ cho ảnh ảo cách thấu kính là 30cm .

A. AB cách thấu kính là 60cm

B. AB cách thấu kính là 70cm

C. AB cách thấu kính là 50cm

D. AB cách thấu kính là 10cm

- ★ Một quang hệ gồm thấu kính hội tụ (T) và gương phẳng G đặt cách nhau khoảng a . Vật AB đặt trước (T) và cách (T) là d_1 , tiêu cự của thấu kính là f .

Trả lời các câu hỏi sau : 5, 6.

5. Viết hệ thức liên hệ giữa a , f và d_1 để ảnh của AB qua hệ trùng khít với AB .

$$\text{A. } a = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad \text{B. } a = \frac{-d_1 f}{d_1 - f} \quad \text{C. } a = \frac{-d_1 f}{d_1 + f} \quad \text{D. } a = \frac{d_1 f}{-d_1 + f}$$

6. Xác định vị trí của AB để ảnh của AB qua hệ trùng khít với AB khi $f = 30\text{cm}$ và $a = 50\text{cm}$.

A. AB cách thấu kính là 60cm

B. AB cách thấu kính là 75cm

C. AB cách thấu kính là 40cm

D. AB cách thấu kính là 50cm

★ Một quang hệ gồm gương phẳng G đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ tiêu cự $f = 24\text{cm}$. Vật AB ở trước thấu kính. Khoảng cách giữa gương và thấu kính là a . Quá trình tạo ảnh của AB qua hệ là:

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

Trả lời các câu hỏi sau : 7, 8, 9.

7. Viết biểu thức của d_3 .

$$\text{A. } d_3 = \frac{2ad_1 - af + d_1 f}{d_1 - f}$$

$$\text{B. } d_3 = \frac{ad_1 - af - d_1 f}{d_1 - f}$$

$$\text{C. } d_3 = \frac{ad_1 + af - d_1 f}{d_1 - f}$$

$$\text{D. } d_3 = \frac{2ad_1 - 2af - d_1 f}{d_1 - f}$$

8. Viết biểu thức của d'_3 .

$$\text{A. } d'_3 = \frac{-f(2ad_1 - 2af - d_1 f)}{2ad_1 - 2af - 2d_1 f + f^2}$$

$$\text{B. } d'_3 = \frac{f^2(2ad_1 - 2af - d_1 f)}{2ad_1 - 2af + 2d_1 f + f^2}$$

$$\text{C. } d'_3 = \frac{f(2ad_1 - 2af - d_1 f)}{2ad_1 - 2af - 2d_1 f + f^2}$$

$$\text{D. } d'_3 = \frac{-f^2(2ad_1 - 2af - d_1 f)}{2ad_1 - 2af - 2d_1 f + f^2}$$

9. Xác định a để độ phóng đại ảnh của hệ không phụ thuộc vào vị trí của AB. Tính độ phóng đại k .

$$\text{A. } a = f ; \quad k = 1$$

$$\text{B. } a = f ; \quad k = -1$$

$$\text{C. } a = 2f ; \quad k = 1$$

$$\text{D. } a = 2f ; \quad k = -1$$

★ Một thấu kính phẳng lồi, có chiết suất $n = 1,5$, mặt lồi có bán kính 12cm , mặt phẳng mạ bạc.

Trả lời các câu hỏi sau : 10, 11.

10. Vật AB ở trước và cách thấu kính là 36cm . Xác định vị trí ảnh của AB qua thấu kính và tính độ phóng đại.

$$\text{A. Ảnh cách thấu kính là } 18\text{cm} ; \quad k = 2$$

$$\text{B. Ảnh cách thấu kính là } 24\text{cm} ; \quad k = \frac{1}{2}$$

C. Ảnh cách thấu kính là 18cm ; $k = -\frac{1}{2}$

D. Ảnh cách thấu kính là 24cm ; $k = -2$

11. Tiêu cự của thấu kính thủy tinh là $f = 24\text{cm}$. Xác định vị trí của vật để hệ cho ảnh thật. Gọi khoảng cách từ AB đến thấu kính là d_1 .

A. $d_1 > 24$

B. $d_1 > 12$

C. $d_1 > 8$

D. $d_1 > 15$.

★ Một thấu kính thủy tinh chiết suất $n = 1,5$ giới hạn bởi mặt lồi có bán kính 20cm và mặt lõm có bán kính 60cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 12, 13, 14.

12. Tính độ tụ và tiêu cự của thấu kính.

A. $f = 60\text{cm}$; $D = \frac{5}{3}\text{dp}$

B. $f = 30\text{cm}$; $D = \frac{5}{3}\text{dp}$

C. $f = 30\text{cm}$; $D = \frac{5}{6}\text{dp}$

D. $f = 60\text{cm}$; $D = \frac{5}{6}\text{dp}$

13. Mạ bạc mặt lồi của thấu kính. Đặt vật AB trước mặt lõm và cách thấu kính 30cm. Xác định ảnh của AB qua thấu kính ấy.

A. A_3B_3 là ảnh ảo, cách thấu kính 12cm

B. A_3B_3 là ảnh thật, cách thấu kính 10cm

C. A_3B_3 là ảnh thật, cách thấu kính 12cm

D. A_3B_3 là ảnh ảo, cách thấu kính 10cm

14. Mạ bạc mặt lõm của thấu kính. Đặt vật AB phía trước mặt lồi của thấu kính là 30cm. Xác định ảnh của AB qua thấu kính ấy.

A. A_3B_3 là ảnh ảo, cách thấu kính 30cm

B. A_3B_3 là ảnh thật, cách thấu kính 30cm

C. A_3B_3 là ảnh thật, cách thấu kính 15cm

D. A_3B_3 là ảnh ảo, cách thấu kính 60cm

★ Vật AB đặt trước gương cầu lồi cho ảnh bằng 0,5 lần vật và cách vật 60cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 15, 16.

15. Xác định vị trí của AB. Tính tiêu cự của gương.

A. AB cách gương 40cm ; $f = 40\text{cm}$

B. AB cách gương 40cm ; $f = -40\text{cm}$

C. AB cách gương 20cm ; $f = -40\text{cm}$

D. AB cách gương 30cm ; $f = 40\text{cm}$

16. Đặt thêm thấu kính hội tụ trong khoảng từ vật đến gương, đồng trục với gương và cách gương một khoảng $a = 20\text{cm}$. Khi di chuyển vật dọc theo trục chính thì ảnh cuối cùng có độ cao không đổi. Tìm tiêu cự của thấu kính (f_2).
- A. $f_2 = 100\text{cm}$ B. $f_2 = 20\text{cm}$ C. $f_2 = 60\text{cm}$ D. A, B đúng.
- ★ Một quang hệ đồng trục gồm thấu kính hội tụ (T) có tiêu cự $f_1 = 30\text{cm}$ và gương cầu lõm có tiêu cự $f_2 = 40\text{cm}$, khoảng cách giữa gương và thấu kính là a . Vật AB đặt trước thấu kính khoảng 60cm .
- Trả lời các câu hỏi sau : 17, 18.
17. Khi $a = 40\text{cm}$. Xác định ảnh của AB qua hệ.
- A. Ảnh ảo cách thấu kính là 240cm
 B. Ảnh thật cách thấu kính là 120cm
 C. Ảnh thật cách thấu kính là 240cm
 D. Ảnh ảo cách thấu kính là 120cm
18. Xác định a để ảnh của AB qua hệ có vị trí trùng với AB.
- A. $a = 140\text{cm}$ B. $a = 60\text{cm}$ C. $a = 70\text{cm}$ D. A, B đúng.
- ★ Một quang hệ đồng trục gồm thấu kính phân kì (T) và gương cầu lõm G có tiêu cự lần lượt là 40cm và 20cm , khoảng cách giữa thấu kính và gương là a . Vật AB đặt trước thấu kính phân kì khoảng $d_1 = 40\text{cm}$.
- Trả lời các câu hỏi sau : 19, 20.
19. Xác định ảnh của AB qua hệ khi $a = 40\text{cm}$.
- A. Ảnh là ảo, cách thấu kính 10cm
 B. Ảnh là ảo, cách thấu kính 12cm
 C. Ảnh là ảo, cách thấu kính 8cm
 D. Ảnh là thật, cách thấu kính 8cm
20. Xác định a để ảnh của AB qua hệ luôn luôn là ảnh ảo.
- A. $a = 20\text{cm}$ B. $a = 40\text{cm}$ C. $a = 0$ D. $a \geq 0$.
- ★ Một thấu kính thủy tinh chiết suất $n = 1,5$ giới hạn bởi mặt lồi bán kính 5cm và mặt lõm bán kính 10cm .
- Trả lời các câu hỏi sau : 21, 22, 23, 24.
21. Xác định độ tụ và tiêu cự của thấu kính.
- A. $D = 2\text{dp}$; $f = 20\text{cm}$ B. $D = 5\text{dp}$; $f = 20\text{cm}$
 C. $D = -5\text{dp}$; $f = -20\text{cm}$ D. $D = -2\text{dp}$; $f = -50\text{cm}$
22. Đặt vật AB trước thấu kính, sau thấu kính có màn E. Khoảng cách giữa AB và (E) là 144cm , trên E có ảnh rõ nét của AB.
- Xác định vị trí của vật và ảnh đối với thấu kính.

A. $d = 120\text{cm}$ và $d' = 24\text{cm}$

B. $d = 24\text{cm}$ và $d' = 120\text{cm}$

C. $d = 48\text{cm}$ và $d' = 96\text{cm}$

D. A, B đúng

23. Đặt một gương cầu sau thấu kính. Vật AB ở trước thấu kính và cách thấu kính là 24cm . Khoảng cách giữa gương và thấu kính là $a = 40\text{cm}$. Xác định tiêu cự của gương để ảnh của AB qua hệ là ảnh thật cách thấu kính là 30cm .

A. Gương lõm tiêu cự $f = 40\text{cm}$

B. Gương lõm tiêu cự $f = -40\text{cm}$

C. Gương lõm tiêu cự $f = 60\text{cm}$

D. Gương lõm tiêu cự $f = -20\text{cm}$

24. Đặt một gương cầu sau thấu kính. Vật AB ở trước thấu kính và cách thấu kính là 24cm . Gương cách thấu kính là $a = 40\text{cm}$. Xác định loại gương và tiêu cự của nó để hệ cho ta ảnh ảo cách thấu kính là 30cm .

A. Gương cầu lõm tiêu cự 40cm

B. Gương cầu lõm tiêu cự 40cm

C. Gương cầu lõm tiêu cự 60cm

D. Gương cầu lõm tiêu cự 20cm

★ Một quang hệ đồng trục gồm thấu kính phân kì tiêu cự 40cm và gương cầu lõm tiêu cự 30cm . Khoảng cách giữa thấu kính và gương là a . Đặt vật AB ở trước thấu kính cách thấu kính là 40cm .

Trả lời các câu hỏi sau : 25, 26, 27.

25. Xác định ảnh của AB qua hệ khi $a = 40\text{cm}$.

A. Ảnh thật cách thấu kính 40cm

B. Ảnh ảo cách thấu kính 40cm

C. Ảnh ảo cách thấu kính 20cm

D. Ảnh ảo cách thấu kính 60cm

26. Xác định a để ảnh của AB qua hệ là ảnh ảo có chiều cao bằng AB.

A. $a = 20\text{cm}$

B. $a = 40\text{cm}$

C. $a = 10\text{cm}$

D. $a = 30\text{cm}$

27. Xác định a để ảnh của AB qua hệ là ảnh thật có chiều cao bằng AB.

A. $a = 20\text{cm}$

B. $a = 40\text{cm}$

C. $a = 25\text{cm}$

D. $a = 50\text{cm}$

★ Một vật AB đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm tiêu cự là $f_G = 20\text{cm}$, khoảng cách giữa gương và AB là $l = 130\text{cm}$. Trong khoảng AB và gương có một thấu kính hội tụ đồng trục với gương, gọi tiêu cự của thấu kính là f_T .

Trả lời các câu hỏi sau : 28, 29, 30.

28. Xác định khoảng cách giữa AB và ảnh A_1B_1 của nó qua thấu kính hội tụ để ảnh của AB qua hệ có vị trí trùng với AB.

A. A_1B_1 cách AB là 90cm

B. A_1B_1 cách AB là 60cm

C. A_1B_1 cách AB là 130cm

D. A, C đúng.

29. Xác định vị trí và giá trị cực đại của f_T để ảnh của AB qua hệ có vị trí trùng với AB.

A. Giá trị lớn nhất của f_T là $32,5\text{cm}$

- B. Giá trị lớn nhất của f_T là 22,5cm
 C. Giá trị lớn nhất của f_T là 30cm
 D. Giá trị lớn nhất của f_T là 25cm
30. Khi $f_T = 20\text{cm}$, xác định vị trí của thấu kính hội tụ để ảnh của AB qua hệ có vị trí trùng với AB không thỏa mãn kết quả nào sau đây.
- A. Thấu kính cách AB là 30cm
 B. Thấu kính cách AB là 60cm
 C. Thấu kính cách AB là 105,3cm hoặc 24,7cm
 D. Thấu kính cách AB là 40cm.

HƯỚNG DẪN

1. Đáp án (B)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(P)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$d_1 = 30; \quad f = 20 \quad \Leftrightarrow \quad d'_1 = \frac{30 \times 20}{30 - 20} = 60\text{cm}$$

$$d_2 = a - d'_1 = 20 - 60 = -40\text{cm}$$

$$d'_2 = -d_2 = 40\text{cm}$$

$$d_3 = a - d'_2 = 20 - 40 = -20$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f}{d_3 - f} = \frac{-20 \times 20}{-20 - 20} = \frac{-400}{-40} = 10\text{cm}.$$

A_3B_3 là ảnh thật cách thấu kính là 10cm.

$$k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = -\frac{d'_1}{d_1} \times -\frac{d'_2}{d_2} \times -\frac{d'_3}{d_3} = -\frac{60}{30} \times \frac{40}{-40} \times \frac{10}{-20} = 1.$$

A_3B_3 và AB cùng chiều.

2. Đáp án (A)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ là :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(P)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$d_1 = 30\text{cm}; \quad d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{30 \times (-20)}{30 - (-20)} = \frac{-600}{50} = -12\text{cm}$$

$$d_2 = a - d'_1 = 20 + 12 = 32\text{cm}$$

$$d'_2 = -d_2 = -32\text{cm}$$

$$d_3 = a - d'_2 = 20 - (-32) = 20 + 32 = 52\text{cm}$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f}{d_3 - f} = \frac{52 \times (-20)}{52 - (-20)} = \frac{-1040}{+72} = -14,44 \text{ cm.}$$

3. Đáp án (A)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(P)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{20d_1}{d_1 - 20}$$

$$d_2 = a - d'_1 = 20 - \frac{20d_1}{d_1 - 20} = \frac{-400}{d_1 - 20}$$

$$\Leftrightarrow d'_2 = -d_2 = \frac{400}{d_1 - 20}$$

$$d_3 = a - d'_2 = 20 - \frac{400}{d_1 - 20} = \frac{20d_1 - 800}{d_1 - 20}$$

$$d'_3 = \frac{\frac{20d_1 - 800}{d_1 - 20} \times 20}{\frac{20d_1 - 800}{d_1 - 20} - 20} = \frac{20(20d_1 - 800)}{d_1 - 20} \times \frac{d_1 - 20}{-400} = \frac{20d_1 - 800}{-20}$$

$$d'_3 = 30 \text{ cm}$$

$$\Leftrightarrow 30 = \frac{20d_1 - 800}{-20} \quad \Leftrightarrow \quad -600 = 20d_1 - 800 \quad \Leftrightarrow \quad d_1 = 10 \text{ cm.}$$

4. Đáp án (B)

$$\text{Ta có : } d'_3 = \frac{20d_1 - 800}{-20} = -30 \quad \Leftrightarrow \quad 20d_1 - 800 = 600$$

$$\Leftrightarrow d_1 = \frac{600 + 800}{20} = 70.$$

5. Đáp án (A)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$\text{Khi } A_3B_3 \text{ trùng với } AB \text{ thì : } d'_3 = d_1 \quad \Leftrightarrow \quad d_3 = d'_1$$

$$\text{Ta có } A_1B_1 \text{ trùng với } A_2B_2 \quad \Leftrightarrow \quad d_2 = d'_2 = 0$$

$$\text{Ta lại có : } d_2 = a - d'_1 \quad \Leftrightarrow \quad a = d'_1$$

$$\text{Ta có : } \frac{d_1 f}{d_1 - f} = a$$

$$k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \quad \text{với} \quad k_1 = -\frac{d'_1}{d_1} = \frac{-f}{d_1 - f}; \quad k_2 = 1$$

$$k_3 = -\frac{d'_3}{d_3} = -\frac{d_1}{d'_1} = \frac{d_1 - f}{-f}$$

$$\Leftrightarrow k = -\frac{f}{d_1 - f} \times 1 \times \frac{d_1 - f}{-f} = 1 > 0$$

$\Leftrightarrow A_3B_3$ trùng với AB và cùng chiều với AB.

6. Đáp án (B)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

Khi A_3B_3 trùng với AB, có : $d'_3 = d_1 \Leftrightarrow d_3 = d'_1$

A_1B_1 trùng với A_2B_2 thì $d_2 = d'_2$.

Ta có : $d_2 = a - d'_1 \Leftrightarrow d'_1 = a = 50\text{cm}$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow 50 = \frac{30d_1}{d_1 - 30} \Leftrightarrow 50d_1 - 1500 = 30d_1$$

$$\Leftrightarrow 20d_1 = 1500 \Leftrightarrow d_1 = 75\text{cm}.$$

7. Đáp án (D)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

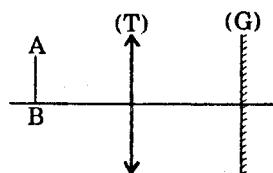
$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \Leftrightarrow \frac{d'_1}{d_1} = \frac{f}{d_1 - f}$$

$$d_2 = a - d'_1; \quad d'_2 = -d_2 = d'_1 - a$$

$$d_3 = a - d'_2 = a - (d'_1 - a) = 2a - d'_1$$

$$d_3 = 2a - \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{2ad_1 - 2af - d_1 f}{d_1 - f}$$



8. Đáp án (C)

$$d'_3 = \frac{d_3 f}{d_3 - f} = \frac{\left(\frac{2ad_1 - 2af - d_1 f}{d_1 - f} \right) f}{\frac{2ad_1 - 2af - d_1 f}{d_1 - f} - f}$$

$$d'_3 = \frac{f(2ad_1 - 2af - d_1 f)}{d_1 - f} \times \frac{d_1 - f}{2ad_1 - 2af - d_1 f - d_1 f + f^2}$$

$$d'_3 = \frac{f(2ad_1 - 2af - d_1 f)}{2ad_1 - 2af - 2d_1 f + f^2}$$

9. Đáp án (B)

$$k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \quad \text{với} \quad k_1 = \frac{-f}{d_1 - f}; \quad k_2 = 1$$

$$k_3 = -\frac{d'_3}{d_3} = -\frac{f(-2af - d_1f + 2ad_1)}{2ad_1 - 2af - 2fd_1 + f^2} \times \frac{d_1 - f}{(2ad_1 - 2af - d_1f)}$$

$$k_3 = \frac{-f(d_1 - f)}{2ad_1 - 2af - 2d_1f + f^2}$$

$$\Leftrightarrow k = \frac{-f}{d_1 - f} \times 1 \times \frac{-f(d_1 - f)}{2ad_1 - 2af - 2d_1f + f^2} = \frac{f^2}{d_1(2a - 2f) - 2af + f^2}$$

Khí $a = f$ thì k độc lập với d_1 , ta có : $k = \frac{f^2}{f^2 - 2f^2} = -1$.

10. Đáp án (C)

Thấu kính phẳng lồi mạ bạc ở mặt phẳng coi như một quang hệ gồm thấu kính hội tụ (T) tiêu cự f ghép sát với gương phẳng (G). Ta có sơ đồ tạo ảnh của AB.

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \frac{0,5 \times 1}{12} = \frac{1}{24} \quad \Leftrightarrow \quad f = 24\text{cm.}$$

$$d_1 = 36 \quad \Leftrightarrow \quad d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{36 \times 24}{36 - 24} = 72$$

$$d_2 = a - d'_1 = -72 \quad \Leftrightarrow \quad d'_2 = -d_2 = 72$$

$$d_3 = a - d'_2 = -72$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f}{d_3 - f} = \frac{-72 \times 24}{-72 - 24} = 18\text{cm}$$

Ảnh A_3B_3 là ảnh thật ở cách thấu kính là 18cm.

$$k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = -\frac{72}{36} \times 1 \times -\frac{18}{-72} = -\frac{1}{2}$$

11. Đáp án (B)

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{24d_1}{d_1 - 24}$$

$$d_2 = a - d'_1 = \frac{-24d_1}{d_1 - 24}$$

$$d'_2 = -d_2 = \frac{24d_1}{d_1 - 24}$$

$$d_3 = a - d'_2 = \frac{-24d_1}{d_1 - 24}$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f}{d_3 - f} = \frac{\frac{-24d_1}{d_1 - 24} \times 24}{\frac{-24d_1}{d_1 - 24} - 24} = \frac{-24^2 d_1}{d_1 - 24} \times \frac{d_1 - 24}{-48d_1 + 24^2}$$

$$d'_3 = \frac{-24^2 d_1}{-48d_1 + 24^2} = \frac{24d_1}{2d_1 - 24} = \frac{12d_1}{d_1 - 12}$$

A_3B_3 là ảnh thật khi $(d_1 - 12) > 0 \Leftrightarrow d_1 > 12$.

12. Đáp án (A)

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = (1,5 - 1) \left(\frac{1}{20} - \frac{1}{60} \right)$$

$$\frac{1}{f} = 0,5 \left(\frac{3 - 1}{60} \right) = \frac{1}{60} \quad \Leftrightarrow \quad f = 60\text{cm} = 0,6\text{m}$$

$$\Leftrightarrow D = \frac{1}{0,6} dp = \frac{5}{3} dp.$$

13. Đáp án (B)

* Thấu kính mạ bạc ở mặt lồi coi như hệ đồng trục gồm thấu kính hội tụ tiêu cự $f_1 = 60\text{cm}$ và gương cầu lõm tiêu cự $f_2 = 10\text{cm}$ ghép sát nhau.

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$d_1 = 30; \quad d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{30 \times 60}{30 - 60} = -60$$

$$d_2 = a - d'_1 = 60; \quad d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{60 \times 10}{60 - 10} = \frac{600}{50} = 12$$

$$d_3 = a - d'_2 = -12\text{cm}$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_1}{d_3 - f_1} = \frac{-12 \times 60}{-12 - 60} = \frac{-720}{-72} = 10\text{cm}.$$

A_3B_3 là ảnh thật cách thấu kính 10cm.

* Thấu kính mạ bạc ở mặt lồi có thể xem như một gương cầu lõm có độ tụ tương đương : $D = 2D_1 + D_2$

$$D_1 = \frac{5}{3} dp; \quad D_2 = \frac{1}{0,1} = 10dp$$

$$\Leftrightarrow D = \frac{10}{3} + 10 = \frac{40}{3} \text{ dp}$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{3}{40} \text{ m} = \frac{300}{40} \text{ cm} = 7,5 \text{ cm}$$

$$d = 30; f = 7,5 \Leftrightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30 \times 7,5}{30-7,5} = 10 \text{ cm.}$$

14. Đáp án (A)

Hệ coi như gồm thấu kính tiêu cự $f_1 = 60$ và gương cầu lõm tiêu cự $f_2 = -30 \text{ cm}$.

$$d_1 = 30; \quad d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{30 \times 60}{30 - 60} = -60$$

$$d_2 = a - d'_1 = 60; \quad d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{+60 \times (-30)}{+60 + 30} = \frac{-1800}{+90} = -20$$

$$d_3 = a - d'_2 = 20 \text{ cm}$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_1}{d_3 - f_1} = \frac{20 \times 60}{20 - 60} = \frac{1200}{-40} = -30 \text{ cm}$$

A_3B_3 là ảnh ảo cách thấu kính là 30 cm.

15. Đáp án (B)

$$d + |d'| = 60$$

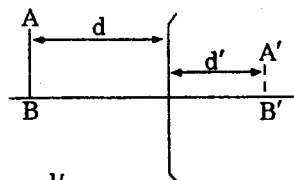
$$d - d' = 60 \quad (1)$$

$$\frac{A'B'}{AB} = 0,5 \Leftrightarrow k = - \left[\begin{array}{c} 0,5 \\ -\frac{d'}{d} \end{array} \right] \rightarrow 0,5 = -\frac{d'}{d}$$

$$\Leftrightarrow d' = -0,5d \quad (2)$$

$$\text{Hệ (1), (2) cho : } d + 0,5d = 60 \Leftrightarrow d = \frac{60}{1,5} = 40 \text{ và } d' = -20$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{dd'}{d+d'} = \frac{40 \times (-20)}{40-20} = \frac{-800}{20} = -40$$

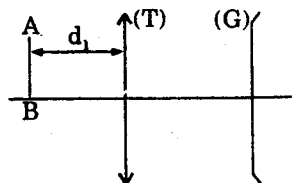


16. Đáp án (D)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} \Leftrightarrow k_1 = -\frac{d'_1}{d_1} = -\frac{f_1}{d_1 - f_1}$$



$$d_2 = a - d'_1 = 20 - \frac{f_1 d_1}{d_1 - f_1} = \frac{20d_1 - 20f_1 - f_1 d_1}{d_1 - f_1}$$

$$d'_2 = \frac{\left(\frac{20d_1 - 20f_1 - d_1 f_1}{d_1 - f_1} \right) \times (-40)}{\frac{20d_1 - 20f_1 - d_1 f_1}{d_1 - f_1} + 40}$$

$$= \frac{-40(20d_1 - 20f_1 - d_1 f_1)}{d_1 - f_1} \times \frac{d_1 - f_1}{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1}$$

$$d_3 = a - d_2 = 20 - \frac{-40(20d_1 - 20f_1 - d_1 f_1)}{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1}$$

$$d_3 = \frac{1200d_1 - 1200f_1 - 20d_1 f_1 + 800d_1 - 800f_1 - 40d_1 f_1}{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1}$$

$$d_3 = \frac{2000d_1 - 2000f_1 - 60d_1 f_1}{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1}$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_1}{d_3 - f_1} = \frac{\left(\frac{2000d_1 - 2000f_1 - 60d_1 f_1}{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1} \right) \cdot f_1}{\frac{2000d_1 - 2000f_1 - 60d_1 f_1}{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1} - f_1} =$$

$$= \frac{f_1 \left(\frac{2000d_1 - 2000f_1 - 60d_1 f_1}{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1} \right)}{\frac{2000d_1 - 2000f_1 - 120d_1 f_1 + 60f_1^2 + d_1 f_1^2}{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1}}$$

$$d'_3 = \frac{f_1(2000d_1 - 2000f_1 - 60d_1 f_1)}{2000d_1 - 2000f_1 - 120d_1 f_1 + 60f_1^2 + d_1 f_1^2}$$

$$k_2 = -\frac{d'_2}{d_2} = -\frac{-40(20d_1 - 20f_1 - d_1 f_1)}{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1} \times \frac{d_1 - f_1}{20d_1 - 20f_1 - d_1 f_1}$$

$$= \frac{40(d_1 - f_1)}{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1}$$

$$k_3 = -\frac{d'_3}{d_3} = \frac{-f_1(2000d_1 - 2000f_1 - 60d_1 f_1)}{2000d_1 - 2000f_1 - 120d_1 f_1 + 60f_1^2 + d_1 f_1^2} \times$$

$$\times \frac{60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1}{2000d_1 - 2000f_1 - 60d_1 f_1}$$

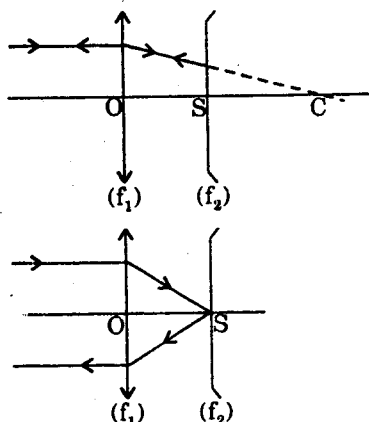
$$k_3 = \frac{-f_1(60d_1 - 60f_1 - d_1 f_1)}{2000d_1 - 2000f_1 - 120d_1 f_1 + 60f_1^2 + d_1 f_1^2}$$

$$\Leftrightarrow k = \frac{-f_1}{d_1 - f_1} \cdot \frac{40(d_1 - f_1)}{60d_1 - 60f_1 - d_1f_1} \times \frac{-f_1(60d_1 - 60f_1 - d_1f_1)}{d_1(f_1^2 - 120f_1 + 2000) + 60f_1^2 - 2000f_1}$$

$$k = \frac{40f_1^2}{d_1(f_1^2 - 120f_1 + 2000) + 60f_1^2 - 2000f_1}$$

k độc lập với d_1 khi $f_1^2 - 120d_1 + 2000 = 0$ hay $d_1 = \begin{cases} 100\text{cm} \\ 20\text{cm} \end{cases}$

Cách giải như hình vẽ.



$$f_1 = OS + SC$$

$$f_1 = a + 2|f_2|$$

$$f_1 = 20 + 80 = 100$$

$$f_1 = a = 20\text{cm}$$

17. Đáp án (A)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$d_1 = 60; \quad f_1 = 30 \quad \Leftrightarrow \quad d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{60 \times 30}{60 - 30} = 60$$

$$d_2 = a - d'_1 = 40 - 60 = -20$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{-20 \times 40}{-20 - 40} = \frac{-800}{-60} = \frac{40}{3} \text{ cm}$$

$$d_3 = a - d'_2 = 40 - \frac{40}{3} = \frac{80}{3}$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_1}{d_3 - f_1} = \frac{\frac{80}{3} \times 30}{\frac{80}{3} - 30} = \frac{800}{-\frac{10}{3}} = -240$$

Ảnh A_3B_3 là ảnh ảo, cách thấu kính là 240cm.

18. Đáp án (D)

$$d_1 = 60; \quad f_1 = 30; \quad d'_1 = 60$$

$$d_2 = a - d'_1 = a - 60;$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{(a - 60)40}{(a - 60) - 40} = \frac{40(a - 60)}{a - 100}$$

$$d_3 = a - d'_2 = a - \frac{40a - 2400}{a - 100} = \frac{a^2 - 140a + 2400}{a - 100}$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_1}{d_3 - f_1} = \frac{\frac{a^2 - 140a + 2400}{a - 100} \times 30}{\frac{a^2 - 140a + 2400}{a - 100} - 30}$$

$$= \frac{30(a^2 - 140a + 2400)}{a - 100} \times \frac{a - 100}{a^2 - 170a + 5400}$$

$$d'_3 = \frac{30(a^2 - 140a + 2400)}{a^2 - 170a + 5400}$$

Khi ảnh A_3B_3 trùng với AB, có :

$$d'_3 = d_1 \Leftrightarrow \frac{30(a^2 - 140a + 2400)}{a^2 - 170a + 5400} = 60$$

$$\Leftrightarrow a^2 - 140a + 2400 = 2a^2 - 340a + 10800$$

$$\Leftrightarrow a^2 - 200a + 8400 = 0$$

Cho $\sqrt{\Delta'} = \sqrt{1600} = 40$

$$a = \frac{100 \pm 40}{1} = \begin{cases} 140 \\ 60 \end{cases}$$

19. Đáp án (C)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$d_1 = 40; \quad f_1 = 40 \Rightarrow d'_1 = \frac{40 \times (-40)}{40 + 40} = -20$$

$$d_2 = a - d'_1 = 40 - (-20) = 60$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{60 \times 20}{60 - 20} = \frac{1200}{40} = 30$$

$$d_3 = a - d'_2 = 40 - 30 = 10$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_1}{d_3 - f_1} = \frac{10 \times (-40)}{10 + 40} = \frac{-400}{50} = -8$$

A_3B_3 là ảnh ảo cách thấu kính phân kì là 8cm.

20. Đáp án (D)

$$d_1 = 40\text{cm}; \quad f_1 = -40; \quad d'_1 = -20$$

$$d_2 = a - d'_1 = a + 20$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{(a + 20)20}{a + 20 - 20} = \frac{20a + 400}{a}$$

$$d_3 = a - d'_2 = a - \frac{20a + 400}{a} = \frac{a^2 - 20a - 400}{a}$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_1}{d_3 - f_1} = \frac{\left(\frac{a^2 - 20a - 400}{a} \right) \times (-40)}{\frac{a^2 - 20a - 400}{a} + 40}$$

$$= \frac{-40(a^2 - 20a - 400)}{a} \times \frac{a}{a^2 + 20a - 400}$$

$$d'_3 = \frac{40(-a^2 + 20a + 400)}{a} = \frac{\alpha}{\beta}$$

Xét dấu của d'_3 :

a	-10 - 10√5			0	-10 + 10√5			∞
α	-	0	+		+	0	-	
β	+	0	-		-	0	+	
d'_2					-		-	

A_3B_3 (luôn luôn) là ảnh ảo với mọi giá trị của a.

21. Đáp án (B)

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = (1,5 - 1) \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{10} \right) = \frac{0,5}{10}$$

$$\Leftrightarrow f = 20\text{cm} \quad \text{và} \quad D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,2} = 5\text{dp.}$$

22. Đáp án (D)

Ta có : $d + d' = 144$

$$d' = \frac{df}{d - f} = \frac{20d}{d - 20} \quad \Leftrightarrow \quad d + \frac{20d}{d - 20} = 144$$

$$\Leftrightarrow d^2 - 20d + 20d = 144d - 2880 \Leftrightarrow d^2 - 144d + 2880 = 0$$

Cho $\sqrt{\Delta'} =$

$$\Leftrightarrow d = 72 \pm 48 = \begin{cases} \rightarrow 120\text{cm} \Leftrightarrow d' = 24\text{cm} \\ \rightarrow 24\text{cm} \Leftrightarrow d' = 120\text{cm} \end{cases}$$

Bài toán có 2 cặp nghiệm.

23. Đáp án (B)

Gọi tiêu cự của thấu kính là $f_1 = 20\text{cm}$, tiêu cự của gương là f_2 .

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ là :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$d_1 = 24\text{cm} \Leftrightarrow d'_1 = 120\text{cm}$$

$$d_2 = a - d'_1 = 40 - 120 = -80\text{cm}$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{-80 \cdot f_2}{-80 - f_2} = \frac{80f_2}{80 + f_2}$$

$$d_3 = a - d'_2 = 40 - \frac{80f_2}{80 + f_2} = \frac{3200 - 40f_2}{80 + f_2}$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_1}{d_3 - f_1} = \frac{\frac{3200 - 40f_2}{80 + f_2} \times 24}{\frac{3200 - 40f_2}{80 + f_2} - 24} = \frac{24(3200 - 40f_2)}{80 + f_2} \times \frac{80 + f_2}{1280 - 64f_2}$$

$$d'_3 = 30$$

$$\Leftrightarrow 30 = \frac{24(3200 - 40f_2)}{1280 - 64f_2} \Leftrightarrow 30 = \frac{6(3200 - 40f_2)}{320 - 16f_2}$$

$$\Rightarrow \delta = \frac{3200 - 40f_2}{320 - 16f_2} \Leftrightarrow 1600 - 80f_2 = 3200 - 40f_2$$

$$\Leftrightarrow 40f_2 = -1600 \Leftrightarrow f_2 = -40.$$

24. Đáp án (A)

Ta có : $d'_2 = -30$

$$\Leftrightarrow -30 = \frac{24(3200 - 40f_2)}{1280 - 64f_2} \Leftrightarrow -5 = \frac{3200 - 40f_2}{320 - 16f_2}$$

$$\Leftrightarrow -1600 + 80f_2 = 3200 - 40f_2 \Leftrightarrow 120f_2 = 4800 \Leftrightarrow f_2 = 40\text{cm}.$$

25. Đáp án (A)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d_3]{(T)} A_3B_3$$

$$d_1 = 40; \quad f_1 = -40 \quad \Leftrightarrow \quad d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{40 \times (-40)}{40 + 40} = -20$$

$$d_2 = a - d'_1 = 40 - (-20) = 60$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{60 \times 30}{60 - 30} = 60$$

$$d_3 = a - d'_2 = 40 - 60 = -20$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_1}{d_3 - f_1} = \frac{-20 \times (-40)}{-20 + 40} = \frac{+800}{+20} = 40$$

26. Đáp án (A)

$$d_1 = 40; \quad d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{40 \times (-40)}{40 + 40} = -20$$

$$d_2 = a - d'_1 = a + 20$$

$$\Rightarrow d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{(a + 20) \cdot 30}{(a + 20) - 30} = \frac{30(a + 20)}{a - 10}$$

$$d_3 = a - d'_2 = a - \frac{30(a + 20)}{a - 10} = \frac{a^2 - 40a - 600}{a - 10} = \frac{X}{a - 10}$$

$$d'_3 = \frac{d_3 f_1}{d_3 - f_1} = \frac{\frac{a^2 - 40a - 600}{a - 10} \times (-40)}{\frac{a^2 - 40a - 600}{a - 10} + 40}$$

$$= \frac{-40(a^2 - 40a - 600)}{a - 10} \times \frac{a - 10}{a^2 - 1000}$$

$$k = -\frac{d'_1}{d_1} \times -\frac{d'_2}{d_2} \times -\frac{d'_3}{d_3} = -\left[\frac{-20}{40} \times \frac{3(a + 20)}{(a - 10)(a + 20)} \times \frac{-40X}{a^2 - 1000} \times \frac{a - 10}{X} \right]$$

$$k = \frac{-600}{a^2 - 1000} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad -600 = a^2 - 1000$$

$$\Leftrightarrow a^2 = 400 \quad \Rightarrow \quad A = 20$$

$$\Rightarrow d'_3 = \frac{-40(400 - 800 - 600)}{400 - 1000} = \frac{+40000}{-600} < 0$$

A_3B_3 là ảnh ảo ở cách thấu kính là $\frac{400}{6}$ cm.

27. Đáp án (B)

Ta có : $k = \frac{-600}{a^2 - 1000}$ và $d'_3 = \frac{-40(a^2 - 40a - 600)}{a^2 - 1000}$

$$\text{Khi } k = -1, \text{ ta có : } -1 = \frac{-600}{a^2 - 1000} \Leftrightarrow a^2 - 1000 = 600$$

$$\Leftrightarrow a^2 = 1600 \Leftrightarrow a = 40$$

$$\Rightarrow d'_3 = \frac{-40(1600 - 40 \cdot 40 - 600)}{1600 - 1000} = \frac{24000}{600} = 40\text{cm} > 0.$$

28. Đáp án (D)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ :

$$AB \xrightarrow[d'_1]{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[d'_2]{(G)} A_2B_2 \xrightarrow[d'_3]{(T)} A_3B_3$$

Khi A_3B_3 trùng với AB, có $d'_3 = d_1 \Leftrightarrow d_3 = d'_1$

Vậy A_2B_2 trùng với A_1B_1 .

Qua gương cầu lõm, ảnh và vật có cùng vị trí khi :

- Vật ở tâm của gương $\Leftrightarrow d_2 = 2f_G \Leftrightarrow A_1B_1$ cách gương là $2f_G = 40\text{cm}$.
Vậy khoảng cách giữa AB và A_1B_1 là : $130 - 40 = 90\text{cm}$.
- Vật ở ngay mặt gương $\Leftrightarrow A_1B_1$ ở ngay mặt gương, khoảng cách giữa AB và A_1B_1 là 130cm .

29. Đáp án (A)

Ảnh cuối cùng của AB qua hệ là A_3B_3

A_3B_3 trùng với AB khi A_1B_1 ở ngay mặt gương cầu lõm hay khi A_1B_1 ở tâm của gương.

- Khi A_1B_1 ở tâm của gương, có :

$$d_1 + d'_1 = 130 = l \quad \text{và} \quad d'_1 = \frac{d_1 f_T}{d_1 - f_T}$$

$$\text{Ta có : } d_1 + \frac{d_1 f_T}{d_1 - f_T} = l \Leftrightarrow d_1^2 + d_1 f_T - d_1 f_T = l d_1 - l f_T$$

$$\Leftrightarrow d_1^2 - l d_1 + l f_T = 0 \quad (1)$$

$$\text{Cho } \Delta = l^2 - 4l f_T = l(l - 4f_T)$$

$$(1) \text{ có nghiệm khi : } \Delta \geq 0 \Leftrightarrow l(l - 4f_T) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (l - 4f_T) \geq 0 \Leftrightarrow \frac{l}{4} \geq f_T.$$

$$\text{Vậy giá trị cực đại của } f_T \text{ là : } \frac{l}{4} = \frac{130}{4} = 32,5\text{cm}.$$

- Khi A_1B_1 ở tâm của gương, nó cách gương là $2f_G = 40\text{cm}$.
Vậy A_1B_1 cách AB là $130 - 40 = 90\text{cm}$

Ta có $d_1 + d'_1 = 90$ và $d'_1 = \frac{d_1 f_T}{d_1 - f_T}$

$$\Leftrightarrow d_1 + \frac{d_1 f_T}{d_1 - f_T} = l \quad (\text{với } l = 90)$$

$$\Leftrightarrow d_1^2 - d_1 f_T + d_1 f_T = l d_1 - l f_T \Leftrightarrow d_1^2 - l d_1 - l f_T = 0 \quad (2)$$

Cho $\Delta = l^2 - 4f_T l = l(l - 4f_T)$

(2) có nghiệm khi : $(l^2 - 4f_T l) \geq 0$ hay $l - 4f_T \geq 0 \Leftrightarrow f_T \leq \frac{l}{4}$

$\Leftrightarrow$ Giá trị lớn nhất của f_T là $f_T = \frac{l}{4} = \frac{90}{4} = 22,5\text{cm.}$

30. Đáp án (D)

A_3B_3 trùng với AB khi :

- A_1B_1 ở tâm của gương cách gương là 40cm.

Vậy A_1B_1 cách AB là $130 - 40 = 90\text{cm.}$

Ta có : $d_1 + d'_1 = 90$ và $d'_1 = \frac{d_1 f_T}{d_1 - f_T} = \frac{20d_1}{d_1 - 20}$

$$\Leftrightarrow d_1 + \frac{20d_1}{d_1 - 20} = 90 \Leftrightarrow d_1^2 - 90d_1 + 1800 = 0$$

$$\Leftrightarrow d_1 = 30 \text{ hoặc } d_1 = 60\text{cm.}$$

- A_1B_1 ở mặt gương, có :

$$d_1 + d'_1 = 130\text{cm} \Leftrightarrow d_1 + d'_1 = 130 \text{ và } d'_1 = \frac{20d_1}{d_1 - 20}$$

$$\Leftrightarrow d_1^2 - 130d_1 + 2600 = 0$$

Cho $\sqrt{\Delta} = 40,311 \approx 40,3$

$$d_1 = \begin{cases} 65 + 40,3 = 105,3 \\ 65 - 40,3 = 24,688 \approx 24,7 \end{cases}$$

ĐÁP ÁN

1. B	2. A	3. A	4. B	5. A	6. B	7. D	8. C	9. B	10. C
11. B	12. A	13. B	14. A	15. B	16. D	17. A	18. D	19. C	20. D
21. B	22. D	23. B	24. A	25. A	26. A	27. B	28. D	29. A	30. D

Chương VIII

DỤNG CỤ QUANG HỌC

1. Một kính lúp có tiêu cự $f = 10\text{cm}$. Vật nhỏ AB cách kính là d . Một mắt tốt quan sát AB qua kính lúp ấy, điểm cực viễn ở vô cực, điểm cực cận cách mắt 25cm.

Phép ngắm chừng ở cực cận. Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính.

Xác định d và độ bội giác của kính.

A. $d = 6\text{cm}$; $G = 5$

B. $d = 4\text{cm}$; $G = 4$

C. $d = 6\text{cm}$; $G = 2,5$

D. $d = 6\text{cm}$; $G = 5$

- ★ Một kính lúp có tiêu cự $f = 5\text{cm}$. Mắt tốt có điểm cực cận cách mắt 25cm, quan sát vật nhỏ AB qua kính. Mắt ở quang tâm của kính lúp. Phép quan sát ngắm chừng ở cực cận và ở vô cực.

Trả lời các câu hỏi sau : 2, 3.

2. Xác định vị trí của vật.

A. Vật cách thấu kính $\frac{25}{6}\text{cm}$ hoặc 5cm

B. Vật cách thấu kính $\frac{25}{3}\text{cm}$ hoặc 5cm

C. Vật cách thấu kính $\frac{25}{4}\text{cm}$ hoặc 5cm

D. Vật cách thấu kính $\frac{25}{6}\text{cm}$ hoặc 10cm

3. Tính độ bội giác của kính lúp.

A. $G_C = 5$; $G_\infty = 6$

B. $G_C = 6$; $G_\infty = 5$

C. $G_C = 6$; $G_\infty = 6$

D. $G_C = 5$; $G_\infty = 5$

4. Một mắt tốt có điểm cực cận cách mắt 25cm, điểm cực viễn ở vô cực. Dùng kính lúp có độ tụ $D = 20\text{dp}$ để quan sát vật nhỏ, ngắm chừng ở cực cận. Tính độ bội giác của kính lúp khi mắt ở quang tâm và khi mắt ở tiêu điểm ảnh.

A. Mắt ở quang tâm $G_C = 6$, mắt ở tiêu điểm ảnh $G_C = 5$

B. Mắt ở quang tâm $G_C = 5$, mắt ở tiêu điểm ảnh $G_C = 5$

C. Mắt ở quang tâm $G_C = 6$, mắt ở tiêu điểm ảnh $G_C = 6$

D. Mắt ở quang tâm $G_C = 6$, mắt ở tiêu điểm ảnh $G_C = 3$

28. Có thể quan sát rõ những vật đặt trước vật kính một khoảng bao nhiêu? Mắt đặt sát thị kính.
 A. Từ 1,0593cm đến 1,0611cm B. Từ 1,0593cm đến 1,0625cm
 C. Từ 1,0255cm đến 1,0611cm D. Từ 1,0255cm đến 1,0625cm
29. Tính độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở cực viễn (ảnh A_2B_2 ở cực viễn), mắt ở quang tâm của thị kính.
 A. $G = 70$ B. $G = 67,5$ C. $G = 65$ D. $G = 75$.
30. Tìm khoảng cách ngắn nhất giữa 2 điểm trên vật mà mắt người đó còn phân biệt được qua kính hiển vi, biết năng suất phân li của mắt là $\epsilon = 1' = \frac{1}{3500}$ (radian). Mắt quan sát không điều tiết và đặt sát thị kính.
 A. 0,608 μm B. 0,688 μm C. 0,698 μm D. 0,668 μm .
- ★ *Vật kính của kính thiên văn có tiêu cự là f_1 , thị kính có tiêu cự là f_2 . Một người mắt tốt dùng kính ấy quan sát mặt trăng, điều chỉnh kính để quan sát trong trạng thái mắt không điều tiết.*
Trả lời các câu hỏi sau : 31, 32, 33.

31. Độ phóng đại góc của kính thiên văn thỏa mãn hệ thức nào sau đây.
 A. $G = \frac{f_2}{f_1}$ B. $G = \frac{f_2 + f_1}{f_1}$ C. $G = \frac{f_1}{f_1 + f_2}$ D. $G = \frac{f_1}{f_2}$
32. Khi quan sát, độ bội giác của kính thiên văn là 19, khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 120cm.
 Tính tiêu cự của vật kính và thị kính.
 A. $f_1 = 6\text{cm}$; $f_2 = 114\text{cm}$ B. $f_1 = 10\text{cm}$; $f_2 = 110\text{cm}$
 C. $f_1 = 114\text{cm}$; $f_2 = 6\text{cm}$ D. $f_1 = 110\text{cm}$; $f_2 = 10\text{cm}$
33. Góc trông ảnh mặt trăng từ trái đất là $30'$. Tính đường kính ảnh của mặt trăng qua kính. Biết $1' = \frac{1}{3500} \text{rad}$
 A. 0,98cm B. 0,80cm C. 0,05cm D. 0,098cm.

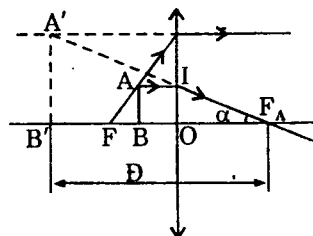
HƯỚNG DẪN

1. Đáp án (C)

$$|d'| = 25 - 10 = 15\text{cm}$$

$$d' = -15$$

$$d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-15 \times 10}{-15 - 10} = \frac{-150}{-25}$$



Chương VIII

DỤNG CỤ QUANG HỌC

1. Một kính lúp có tiêu cự $f = 10\text{cm}$. Vật nhỏ AB cách kính là d . Một mắt tốt quan sát AB qua kính lúp ấy, điểm cực viễn ở vô cực, điểm cực cận cách mắt 25cm.

Phép ngắm chừng ở cực cận. Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính.

Xác định d và độ bội giác của kính.

A. $d = 6\text{cm}$; $G = 5$

B. $d = 4\text{cm}$; $G = 4$

C. $d = 6\text{cm}$; $G = 2,5$

D. $d = 6\text{cm}$; $G = 5$

- ★ Một kính lúp có tiêu cự $f = 5\text{cm}$. Mắt tốt có điểm cực cận cách mắt 25cm, quan sát vật nhỏ AB qua kính. Mắt ở quang tâm của kính lúp. Phép quan sát ngắm chừng ở cực cận và ở vô cực.

Trả lời các câu hỏi sau : 2, 3.

2. Xác định vị trí của vật.

A. Vật cách thấu kính $\frac{25}{6}\text{cm}$ hoặc 5cm

B. Vật cách thấu kính $\frac{25}{3}\text{cm}$ hoặc 5cm

C. Vật cách thấu kính $\frac{25}{4}\text{cm}$ hoặc 5cm

D. Vật cách thấu kính $\frac{25}{6}\text{cm}$ hoặc 10cm

3. Tính độ bội giác của kính lúp.

A. $G_C = 5$; $G_\infty = 6$

B. $G_C = 6$; $G_\infty = 5$

C. $G_C = 6$; $G_\infty = 6$

D. $G_C = 5$; $G_\infty = 5$

4. Một mắt tốt có điểm cực cận cách mắt 25cm, điểm cực viễn ở vô cực. Dùng kính lúp có độ tụ $D = 20\text{dp}$ để quan sát vật nhỏ, ngắm chừng ở cực cận. Tính độ bội giác của kính lúp khi mắt ở quang tâm và khi mắt ở tiêu điểm ảnh.

A. Mắt ở quang tâm $G_C = 6$, mắt ở tiêu điểm ảnh $G_C = 5$

B. Mắt ở quang tâm $G_C = 5$, mắt ở tiêu điểm ảnh $G_C = 5$

C. Mắt ở quang tâm $G_C = 6$, mắt ở tiêu điểm ảnh $G_C = 6$

D. Mắt ở quang tâm $G_C = 6$, mắt ở tiêu điểm ảnh $G_C = 3$

5. Một mắt tốt có điểm cực cận cách mắt 20cm và điểm cực viễn ở vô cực. Dùng 1 kính lúp có độ tụ 20dp để quan sát một vật nhỏ ngắm chừng ở vô cực. Tính độ bội giác của kính lúp khi đặt mắt ở quang tâm và ở tiêu điểm ảnh.

A. Mất ở quang tâm hoặc tiêu điểm ảnh, $G_C = 5$

B. Mắt ở quang tâm $G_C = 5$, mắt ở tiêu điểm ảnh $G_C = 4$

C. Mất ở quang tâm $G_C = 4$, mất ở tiêu điểm ảnh $G_C = 5$

D. Mất ở quang tâm $G_C = 4$, mất ở tiêu điểm ảnh $G_C = 4$

- * Một mắt cận thị có điểm cực viễn cách mắt 50cm và điểm cực cận cách mắt 15cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 6, 7.

- 6. Độ tụ của kính phải mang có giá trị nào sau đây. Kính sát mắt.**

A. $D = 2dp$

B. $D = -2dp$

C. D = -1dp

D. D = -2,5dp.

7. Khi mang kính có độ tụ $D = -2,5\text{dp}$ đặt sát mắt, người ấy có thể đọc được trang sách cách mắt gần nhất bao nhiêu?

A. 20cm

B. 24cm

C. 18cm

D. 25cm.

- ★ Mắt một người có tuổi có thể nhìn rõ một vật ở gần mắt nhất là 50cm và ở xa nhất là 1m.

Trả lời các câu hỏi sau : 8, 9.

8. Muốn đọc được trong sách cách mắt gần nhất 25cm, phải mang kính có độ tụ bao nhiêu? Kính sát mắt.

A. D = 4dp

B. $D = 2dp$

C. D = 1dp

D. D = 2,5dp.

- 9. Muốn nhìn rõ một vật ở vô cực, phải mang kính có độ tụ bao nhiêu ?**
Kính sát mắt.

A. D = 1dp

B. $D = -1dp$

C. $D = -2dp$

D. $D = -10\text{dp.}$

- ★ Một mắt có điểm cực cận C_0 cách mắt 60cm, dùng 1 kính lúp có tiêu cự $f = 10\text{cm}$ để quan sát 1 vật nhỏ, kính lúp cách mắt 10cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 10, 11.

- ### 10. Tính khoảng cách giữa vật và mắt.

A. $d = \frac{25}{3}$ cm

B. $d = \frac{35}{3}$ cm

C. $d = \frac{55}{3}$ cm

$$D. d = \frac{45}{3} \text{ cm.}$$

11. Tính độ bội giác của kính lúp.

- A. $G = 5$ B. $G = 6$ C. $G = 4$ D. $G = 8$.

★ Một người cận thị chỉ nhìn rõ các vật cách mắt từ 15cm đến 45cm. Người này dùng 1 kính lúp có độ tụ $D = 25dp$ để quan sát 1 vật nhỏ.

Trả lời các câu hỏi sau : 12, 13, 14.

12. Xác định khoảng cách từ vật đến mắt.

- A. $\frac{10}{3}$ cm B. $\frac{20}{3}$ cm C. $\frac{40}{3}$ cm D. 15cm.

13. Giữ nguyên vị trí của mắt và thấu kính, di chuyển vật để thực hiện việc ngắm chừng ở cực cận. Tính độ bội giác G_C .

- A. $G_C = 2,25$ B. $G_C = 2,5$ C. $G_C = 2,75$ D. $G_C = 3$.

14. Giữ nguyên vị trí của mắt và kính lúp, di chuyển vật để ảnh của vật ở điểm cực viễn. Tính độ phóng đại góc.

- A. $G = 3,5$ B. $G = 3,25$ C. $G = 2,5$ D. $G = 3$.

★ Một người cận thị, khi mang kính có độ tụ $D = -2dp$ thì có thể nhìn rõ các vật từ vị trí cách mắt 25cm đến vô cực. Kính sát mắt.

Trả lời các câu hỏi sau : 15, 16, 17.

15. Xác định vị trí các điểm cực cận, cực viễn của mắt khi không mang kính (C_0 và V_0).

- A. C_0 cách mắt $\frac{50}{3}$ cm, V_0 cách mắt 50cm
B. C_0 cách mắt $\frac{50}{6}$ cm, V_0 cách mắt 50cm
C. C_0 cách mắt $\frac{100}{8}$ cm, V_0 cách mắt 25cm
D. C_0 cách mắt $\frac{50}{3}$ cm, V_0 cách mắt 25cm

16. Xác định độ biến thiên của độ tụ của mắt khi mắt đang nhìn một vật ở vô cực chuyển sang trạng thái nhìn một vật cách mắt 25cm.

- A. Độ biến thiên của độ tụ $\Delta D = 2dp$
B. Độ biến thiên của độ tụ $\Delta D = 1,5dp$
C. Độ biến thiên của độ tụ $\Delta D = 3dp$
D. Độ biến thiên của độ tụ $\Delta D = 4dp$.

17. Người ấy không mang kính, dùng một kính lúp có độ tụ 20dp để quan sát một vật nhỏ AB mà không cần điều tiết. Khoảng cách từ AB đến

mắt là 9,5cm. Xác định khoảng cách giữa kính lúp và mắt.

- A. 5cm B. 10cm C. 8cm D. 6cm.

★ Vật kính của một máy ảnh là một thấu kính hội tụ mỏng (T_1) có tiêu cự $f_1 = 7\text{cm}$. Khoảng cách từ vật kính đến phim thay đổi từ 7cm đến 7,5cm.

Trả lời các câu hỏi sau : 18, 19, 20.

18. Máy này có thể chụp ảnh các vật ở khoảng nào trước máy.

- A. Từ 150cm đến vô cực B. Từ 150cm đến 20m
C. Từ 105cm đến vô cực D. Từ 75cm đến vô cực

19. Khi chụp ảnh một vật AB rất xa, góc trông vật là 3° . Tìm chiều cao của ảnh trên phim (A'B').

- A. Độ cao của ảnh A'B' = 0,392cm
B. Độ cao của ảnh A'B' = 0,366cm
C. Độ cao của ảnh A'B' = 0,35cm
D. Độ cao của ảnh A'B' = 0,70cm

20. Lắp thêm phía sau (T_1) thấu kính phân kì (T_2) có tiêu cự $f_2 = -10\text{cm}$. Hệ đồng trục. Điều chỉnh để (T_1) cách (T_2) là 2cm. Dùng máy này chụp ảnh 1 vật ở vô cực, ảnh in trên phim có độ cao bao nhiêu ? Phim cách (T_2) bao nhiêu ?

Biết góc trông vật bằng mắt là $3^\circ = \alpha$.

- A. 0,733cm; 10cm B. 0,733cm ; 7cm
C. 1cm ; 10cm D. 1cm ; 7cm.

★ Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự $f_1 = 4\text{mm}$ và thị kính có tiêu cự $f_2 = 2\text{cm}$. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 18cm. Một người mắt tốt có điểm cực cận cách mắt 25cm và điểm cực viễn ở vô cực. Dùng kính hiển vi này để quan sát vật nhỏ AB, mắt ở tiêu điểm ảnh của thị kính.

Trả lời các câu hỏi sau : 21, 22, 23, 24.

21. Xác định vị trí của AB để ảnh của nó qua kính hiển vi hiện ra ở điểm cực cận.

- A. Vật ở trước (T_1) là 0,41015cm B. Vật ở trước (T_1) là 0,46cm
C. Vật ở trước (T_1) là 0,42cm D. Vật ở trước (T_1) là 0,434cm.

22. Tính độ bội giác của kính hiển vi khi người dùng kính ngắm chừng ở cực cận, mắt người đặt ở quang tâm của thị kính.

- A. $G_C = 520$ B. $G_C = 531$ C. $G_C = 510$ D. $G_C = 540$.

23. Xác định vị trí của vật trong phép ngắm chừng ở vô cực.
- Vật ở trước vật kính là 0,412cm
 - Vật ở trước vật kính là 0,42cm
 - Vật ở trước vật kính là 0,41025cm
 - Vật ở trước vật kính là 0,4242cm
24. Tính độ bội giác của kính hiển vi trong phép ngắm chừng ở vô cực. Mắt ở quang tâm thị kính.
- $G_{\infty} = 562,5$
 - $G_{\infty} = 487,5$
 - $G_{\infty} = 512,5$
 - $G_{\infty} = 460,5$
- ★ Một kính hiển vi, vật kính có tiêu cự $f_1 = 0,8\text{cm}$ và thị kính có tiêu cự $f_2 = 2\text{cm}$. Khoảng cách giữa 2 kính này là 16cm.
- Trả lời các câu hỏi sau : 25, 26, 27.
25. Một người mắt tốt có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 25cm, quan sát một tiêu bản trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Tính khoảng cách từ vật đến vật kính.
- 0,8460cm
 - 0,8660cm
 - 0,8484cm
 - 0,8424cm.
26. Tính độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực (G_{∞}). Khi mắt di chuyển từ quang tâm của thị kính đến tiêu điểm ảnh của thị kính thì giá trị G_{∞} tăng hay giảm.
- $G_{\infty} = 200$, khi mắt di chuyển G_{∞} tăng lên
 - $G_{\infty} = 206$, khi mắt di chuyển G_{∞} giảm đi
 - $G_{\infty} = 206$, khi mắt di chuyển G_{∞} không thay đổi
 - $G_{\infty} = 220$, khi mắt di chuyển G_{∞} giảm
27. Đặt tiêu bản cách vật kính là 0,84cm, di chuyển thị kính để có thể chiếu ảnh của tiêu bản lên một màn (E) ở cách thị kính là 30cm. Tính độ di chuyển của thị kính.
- Di chuyển thị kính xa vật kính là 0,84cm
 - Di chuyển thị kính gần vật kính là 0,84cm
 - Di chuyển thị kính xa vật kính là 0,94cm
 - Di chuyển thị kính gần vật kính là 0,94cm
- ★ Tiêu cự của vật kính và thị kính của một kính hiển vi là $f_1 = 1\text{cm}$ và $f_2 = 4\text{cm}$, độ dài quang học của kính là $\delta = 16\text{cm}$.
- Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt 15cm và điểm cực viễn cách mắt 40cm quan sát vật nhỏ AB qua kính hiển vi trên.
- Trả lời các câu hỏi sau 28, 29, 30.

28. Có thể quan sát rõ những vật đặt trước vật kính một khoảng bao nhiêu? Mắt đặt sát thị kính.
 A. Từ 1,0593cm đến 1,0611cm B. Từ 1,0593cm đến 1,0625cm
 C. Từ 1,0255cm đến 1,0611cm D. Từ 1,0255cm đến 1,0625cm
29. Tính độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở cực viễn (ảnh A_2B_2 ở cực viễn), mắt ở quang tâm của thị kính.
 A. $G = 70$ B. $G = 67,5$ C. $G = 65$ D. $G = 75$.
30. Tìm khoảng cách ngắn nhất giữa 2 điểm trên vật mà mắt người đó còn phân biệt được qua kính hiển vi, biết năng suất phân li của mắt là $\epsilon = 1' = \frac{1}{3500}$ (radian). Mắt quan sát không điều tiết và đặt sát thị kính.
 A. 0,608 μ m B. 0,688 μ m C. 0,698 μ m D. 0,668 μ m.
- ★ *Vật kính của kính thiên văn có tiêu cự là f_1 , thị kính có tiêu cự là f_2 . Một người mắt tốt dùng kính ấy quan sát mặt trăng, điều chỉnh kính để quan sát trong trạng thái mắt không điều tiết.*
Trả lời các câu hỏi sau : 31, 32, 33.
31. Độ phóng đại góc của kính thiên văn thỏa mãn hệ thức nào sau đây.
 A. $G = \frac{f_2}{f_1}$ B. $G = \frac{f_2 + f_1}{f_1}$ C. $G = \frac{f_1}{f_1 + f_2}$ D. $G = \frac{f_1}{f_2}$.
32. Khi quan sát, độ bội giác của kính thiên văn là 19, khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 120cm.
 Tính tiêu cự của vật kính và thị kính.
 A. $f_1 = 6\text{cm}$; $f_2 = 114\text{cm}$ B. $f_1 = 10\text{cm}$; $f_2 = 110\text{cm}$
 C. $f_1 = 114\text{cm}$; $f_2 = 6\text{cm}$ D. $f_1 = 110\text{cm}$; $f_2 = 10\text{cm}$
33. Góc trông ảnh mặt trăng từ trái đất là $30'$. Tính đường kính ảnh của mặt trăng qua kính. Biết $1' = \frac{1}{3500}$ rad
 A. 0,98cm B. 0,80cm C. 0,05cm D. 0,098cm.

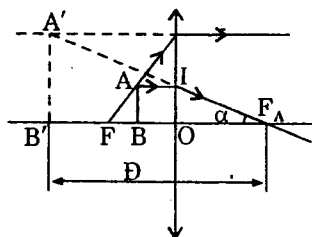
HƯỚNG DẪN

1. Đáp án (C)

$$|d'| = 25 - 10 = 15\text{cm}$$

$$d' = -15$$

$$d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-15 \times 10}{-15 - 10} = \frac{-150}{-25}$$



$d = 6\text{cm}$: Vật cách thấu kính là 6cm .

$$G = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0} = \frac{IO}{f} \times \frac{D}{AB} = \frac{D}{f} \quad (IO = AB)$$

$$G = \frac{25}{10} = 2,5.$$

2. Đáp án (A)

Ngắm chừng ở cực cận, có : $|d'| = D = 25\text{cm}$

Mắt ở quang tâm của kính lúp, có : $|d'| = 25 \Leftrightarrow d' = -25.$

$$\text{Vậy } d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-25 \times 5}{-25 - 5} = \frac{-125}{-30} = \frac{25}{6} \text{ cm}$$

Ngắm chừng ở vô cực, có : $d = 5\text{cm}$.

3. Đáp án (B)

$$d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-25 \times 5}{-25 - 5} = \frac{125}{30} = \frac{25}{6}$$

$$\tan \alpha = \frac{A'B'}{D}$$

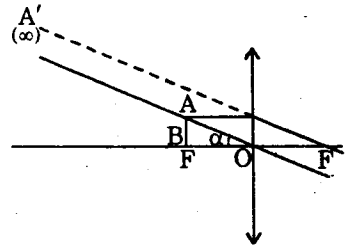
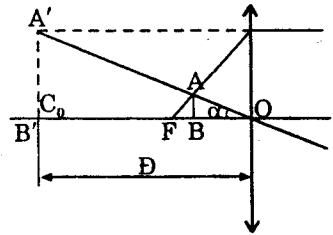
$$\tan \alpha_0 = \frac{AB}{D}$$

$$G_C = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0} = \frac{A'B'}{D} \cdot \frac{D}{AB} = |k|$$

$$\Leftrightarrow G_C = \left| \frac{d'}{d} \right| = \frac{25}{\frac{25}{6}} = 6$$

$$G_\infty = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0} = \frac{AB}{f} \times \frac{D}{AB}$$

$$G_\infty = \frac{D}{f} = \frac{25}{5} = 5.$$



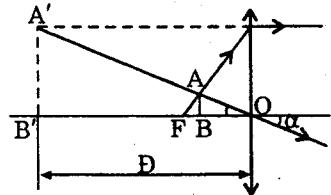
4. Đáp án (A)

Mắt ở quang tâm, có :

$$G_C = \frac{A'B'}{D} \times \frac{D}{AB} = \frac{A'B'}{AB}$$

$$\Leftrightarrow G_C = |k| = \left| \frac{d'}{d} \right| \quad \text{với } f = \frac{1}{D} = \frac{1}{20} = 0,05\text{m}$$

$$d' = -25 \quad \text{và} \quad d = \frac{-25 \times 5}{-25 - 5} = \frac{25}{6}$$

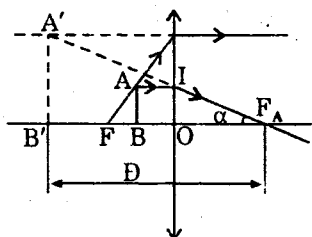


$$\Leftrightarrow G_C = \frac{25}{\frac{25}{6}} = 6$$

Khi mắt ở tiêu điểm ảnh : $\operatorname{tg} \alpha = \frac{IO}{f} = \frac{AB}{f}$ (vì $IO = AB$)

$$\text{Độ bội giác } G_C = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha_0} = \frac{\frac{AB}{f}}{\frac{AB}{D}} = \frac{D}{f}$$

$$G_C = \frac{25}{5} = 5.$$



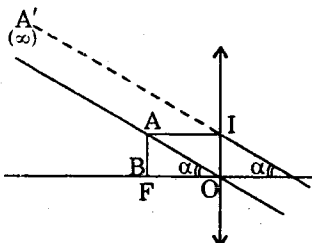
5. Đáp án (D)

Ngắm chừng ở vô cực, vật đặt ở tiêu điểm.

Khi mắt ở quang tâm, có : $\operatorname{tg} \alpha = \frac{AB}{f}$

$$\Leftrightarrow G_C = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha_0} \quad \text{với} \quad \operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D}$$

$$\Leftrightarrow G_C = \frac{\frac{AB}{f}}{\frac{AB}{D}} = \frac{D}{f} = \frac{20}{5} = 4 \quad (\text{vì } f = \frac{1}{D} = \frac{1}{20} \text{ m} = \frac{100}{20} = 5 \text{ cm})$$



Khi mắt ở tiêu điểm ảnh, có :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{IO}{f} = \frac{AB}{f} \quad \Leftrightarrow \quad G_C = \frac{\frac{AB}{f}}{\frac{AB}{D}} = \frac{D}{f} = \frac{20}{5} = 4.$$

6. Đáp án (B)

Phải mang kính có độ tụ sao cho nhìn một vật ở vô cực qua kính thì ảnh ảo của vật đó hiện ra ở điểm cực viễn.

Mắt ở quang tâm của thấu kính nên $|d'| = 50 \text{ cm}$.

Ta có $d = \infty$, $d' = -50 \Leftrightarrow f = d' = -50 \text{ cm}$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,5} = -2 \text{ dp.}$$

7. Đáp án (B)

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{-2,5} \text{ m} = \frac{100 \text{ cm}}{-2,5} = -40 \text{ cm}$$

$$d' = -15, \quad f = -40 \quad \Leftrightarrow \quad d = \frac{d'f}{d' - f}$$

$$d = \frac{-15 \times (-40)}{-15 - (-40)} = \frac{600}{25} = 24\text{cm}.$$

Khi mang kính $-2,5\text{dp}$, mắt ấy đọc được trang sách cách mắt gần nhất là 24cm .

8. Đáp án (B)

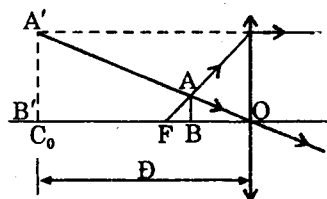
$$d' = -50\text{cm}$$

$$d = 25\text{cm}$$

$$f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{25 \times (-50)}{25 - 50}$$

$$f = \frac{-25 \times 50}{-25} = 50\text{cm} = 0,5\text{m}$$

$$= \frac{1}{f} = \frac{1}{0,5} = 2\text{dp}.$$



9. Đáp án (B)

Khi mang kính, mắt nhìn rõ một vật ở vô cực khi ảnh ảo của vật hiện ra ở điểm cực viễn V_0 .

$$d = \infty; \quad d' = -1\text{m} = -100\text{cm}.$$

$$f = d' = -1\text{m}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-1} = -1\text{dp}.$$

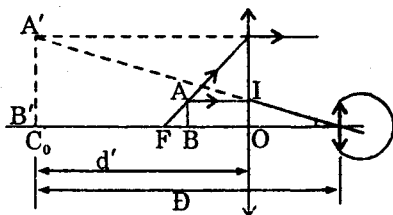
10. Đáp án (C)

$$D = 60\text{cm}$$

$$|d'| = C_0O = 60 - 10 = 50\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow d' = -50$$

$$\Leftrightarrow d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-50 \times 10}{-50 - 10} = \frac{500}{60} = \frac{25}{3}\text{cm}$$



Vật cách kính lúp là $\frac{25}{3}\text{cm}$ và cách mắt là : $\frac{25}{3} + 10 = \frac{55}{3}\text{cm}$.

11. Đáp án (B)

$$\text{tg}\alpha_0 = \frac{AB}{D}; \quad \text{tg}\alpha = \frac{IO}{f} = \frac{AB}{f} \quad (\text{vì } IO = AB)$$

$$\Leftrightarrow G = \frac{\text{tg}\alpha}{\text{tg}\alpha_0} = \frac{AB}{f} \times \frac{D}{AB} = \frac{D}{f} = \frac{60}{10} = 6.$$

12. Đáp án (C)

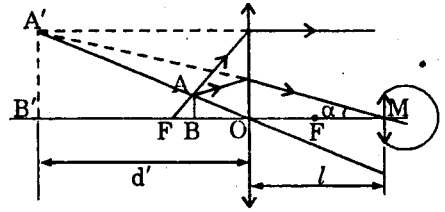
Khoảng cách từ mắt (M) đến thấu kính là : $l = 10\text{cm}$

Tiêu cự của thấu kính :

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{25} \text{ m} = \frac{100}{25} \text{ cm}$$

$$f = 4 \text{ cm}$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{A'B'}{|d'| + l} = \frac{A'B'}{-d' + l}$$



và $\text{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D}$

$$\Leftrightarrow G = \frac{\text{tg} \alpha}{\text{tg} \alpha_0} = \frac{A'B'}{-d' + l} \cdot \frac{D}{AB} = \frac{A'B'}{AB} \cdot \frac{A'B'}{-d' + l}$$

$$G = \left| \frac{d'}{d} \right| \cdot \frac{D}{-d' + l} = \frac{-d'}{d} \cdot \frac{D}{-d' + l}$$

$$G = \frac{-d'}{\frac{d'f}{d' - f}} \cdot \frac{D}{l - d'} = \frac{f - d'}{f} \cdot \frac{D}{l - d'}$$

$$\Leftrightarrow 3 = \frac{(4 - d')15}{4(10 - d')} \quad \Leftrightarrow 40 - 4d' = 20 - 5d' \quad \Leftrightarrow 20 = -d'$$

$$\Leftrightarrow d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-20 \times 4}{-20 - 4} = \frac{-80}{-24} = \frac{10}{3} \text{ cm}$$

Vật cách mắt là : $BM = \frac{10}{3} + 10 = \frac{40}{3} \text{ cm}$.

13. Đáp án (A)

Khi ngắm chừng ở cực cận, mắt ở vị trí cũ, ta có :

$$d' = -5 \quad \Leftrightarrow \quad d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-5 \times 4}{-5 - 4} = \frac{-20}{-9} = \frac{20}{9} \text{ cm}$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{A'B'}{|d'| + l} \quad ; \quad \text{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D}$$

$$G_C = \frac{\text{tg} \alpha}{\text{tg} \alpha_0} = \frac{A'B'}{|d'| + l} \cdot \frac{D}{AB} = \left| \frac{d'}{d} \right| \cdot \frac{D}{|d'| + l} = \frac{5}{\frac{20}{9}} \times \frac{15}{15}$$

$$G_C = \frac{45}{20} = 2,25$$

14. Đáp án (B)

Khi ảnh ở cực viễn, ảnh này cách mắt là 45cm nên cách kính lúp là 35cm, ta có :

$$d' = -35 \quad \Leftrightarrow \quad d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-35 \times 4}{-35 - 4} = \frac{-140}{-39} = \frac{140}{39}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{AB'}{|d'| + l} \quad ; \quad \operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D}$$

$$\Leftrightarrow G = \frac{AB'}{AB} \cdot \frac{D}{|d'| + l} = \left| \frac{d'}{d} \right| \cdot \frac{D}{|d'| + l}$$

$$G = \frac{35}{\left(\frac{140}{39}\right)} \times \frac{15}{35 + 10} = \frac{35 \times 39}{3 \times 140} = 3,25.$$

15. Đáp án (A)

Khi mang kính, mắt nhìn rõ vật gần mắt nhất cách mắt 25cm, gọi C_0 và C_K là điểm cực cận của mắt khi không mang kính và khi có mang kính, ta có :

$$MC_K = 25\text{cm}.$$

Vật ở C_K qua kính cho ảnh ảo ở C_0 , theo công thức thấu kính có

$$d = 25; \quad f = \frac{1}{-2} = -0,5\text{m} = -50\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow d' = \frac{25 \times (-50)}{25 + 50} = -\frac{50}{3}\text{cm}$$

Vậy điểm cực cận khi không mang kính cách mắt $\frac{50}{3}\text{cm}$.

$$\Leftrightarrow MC_0 = \frac{50}{3}\text{cm}$$

Khi vật ở vô cực, ta có : $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$ với $d = \infty$

$$\Leftrightarrow d' = f = -50\text{cm}.$$

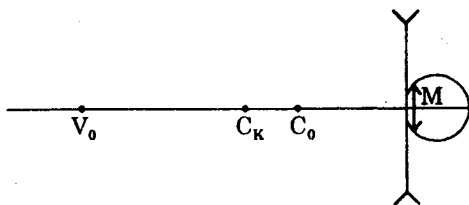
Vậy khi không mang kính điểm cực viễn V_0 cách mắt 50cm.

$$\Leftrightarrow MV_0 = 50\text{cm}.$$

16. Đáp án (D)

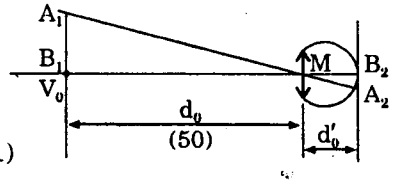
Quá trình tạo ảnh của AB là : $AB \xrightarrow{(T)} A_1B_1 \xrightarrow[(d_0)]{(M)}_{d'_0} A_2B_2$

- Khi vật ở điểm cực viễn V_0 , mắt không điều tiết, lúc đó thủy tinh thể có độ cong nhỏ nhất, bán kính cong lớn nhất nên độ tụ có giá trị nhỏ nhất là $D_{\min}$, tiêu cự của mắt cực đại $f_{\max}$.



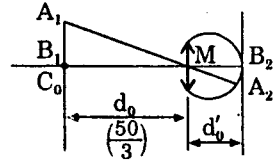
Gọi khoảng cách từ võng mạc đến thủy tinh thể là d'_0 (d'_0 không thay đổi), ta có :

$$\frac{1}{MV_0} + \frac{1}{d'_0} = \frac{1}{f_{\max}} = D_{\min} \quad (1)$$



- Khi đặt vật ở điểm cực cận C_0 , mắt phải điều tiết cực độ, thủy tinh thể phải căng phồng lớn nhất, bán kính cong lớn nhất, do đó độ tụ có giá trị lớn nhất $D_{\max}$, tiêu cự nhỏ nhất $f_{\min}$, ta có :

$$\frac{1}{MC_0} + \frac{1}{d'_0} = \frac{1}{f_{\min}} = D_{\max} \quad (2)$$



Hệ (1), (2) cho : $D_{\max} - D_{\min} = \frac{1}{MC_0} - \frac{1}{MV_0} = \frac{1}{\frac{0,50}{3}} - \frac{1}{0,50}$

$$\Delta D = \frac{3-1}{0,50} = \frac{2}{0,4} = 4dp.$$

17. Đáp án (A)

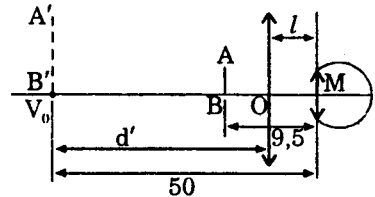
Khi nhìn một vật mà không điều tiết, thì qua kính lúp, ảnh ảo của AB phải hiện ra ở điểm cực viễn V_0 cách mắt là 50cm.

Vậy ảnh này cách kính lúp là : $|d'| = 50cm$.

$$\Leftrightarrow d' = (l - 50)$$

$$d = 9,5 - l$$

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{20} m = \frac{100}{20} cm = 5cm.$$



Áp dụng công thức thấu kính với kính lúp, có :

$$\frac{1}{9,5-l} + \frac{1}{l-50} = \frac{1}{5} \quad \Leftrightarrow \quad 5(l-50+9,5-l) = (9,5-l)(l-50)$$

$$\Leftrightarrow -202,5 = 9,5l - l^2 - 475 + 50l$$

$$\Leftrightarrow l^2 - 59,5l + 272,5 = 0 \quad \text{cho} \quad \sqrt{\Delta} = 49,5$$

$$\Leftrightarrow l = \frac{59,5 \pm 49,5}{2} = \begin{cases} 5cm \\ 54,5cm \text{ (loại)} \end{cases}$$

Phải đặt kính lúp cách mắt là 5cm.

18. Đáp án (C)

Khi (màn) phim cách vật kính 7cm, có $d' = 7cm$

$$\Leftrightarrow d = \frac{d'f}{d' - f} = \infty. \quad \text{Máy có thể chụp ảnh của vật ở vô cực}$$

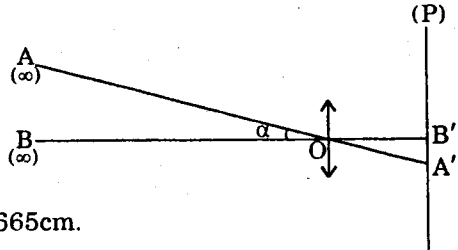
Khi phim cách vật kính 7,5cm, có $d' = 7,5\text{cm}$

$$\Leftrightarrow d = \frac{7,5 \cdot 7}{0,5} = 105\text{cm}. \quad \text{Máy chụp được vật ở gần máy nhất là 105cm.}$$

19. Đáp án (B)

Khi chụp ảnh một vật AB ở rất xa, ảnh của vật hiện ra ở tiêu điểm, vậy phải để phim ảnh cách vật kính đoạn $d' = f = 7\text{cm}$.

$$\text{Ảnh } A'B' = f\alpha = 7 \times \frac{3,14 \times 3}{180} = 0,3665\text{cm}.$$



20. Đáp án (A)

Sơ đồ tạo ảnh của AB qua hệ : $AB \xrightarrow{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow{(T_2)} A_2B_2$

$$d_1 = \infty; \quad d'_1 = f_1 = 7\text{cm}$$

$$d_2 = a - d'_1 = 2 - 7 = -5\text{cm}$$

$$d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{-5 \times (-10)}{-5 - (-10)} = \frac{50}{+5} = 10\text{cm}.$$

Phim phải để cách thấu kính phân kì (T_2) là 10cm.

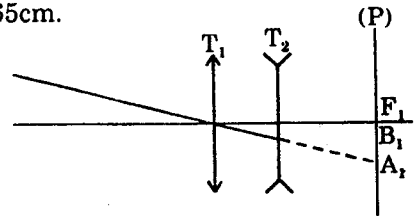
$$A_1B_1 = \alpha f_1 = 7\text{cm} \cdot \frac{3,14 \times 3}{180} = 0,3665\text{cm}.$$

Đối với thấu kính phân kì (T_2),
có vật là $A_1B_1 = 0,3665\text{cm}$.

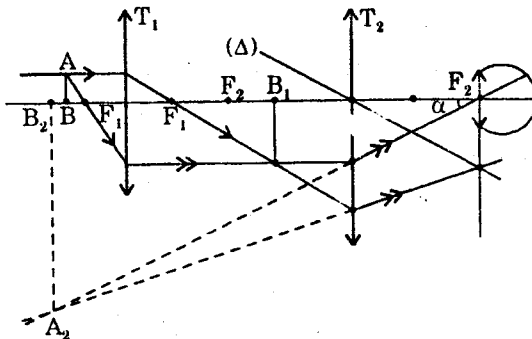
$$\text{Ảnh là } A_2B_2 \Leftrightarrow \frac{A_2B_2}{A_1B_1} = k = -\frac{d'_2}{d_2}$$

$$\frac{A_2B_2}{A_1B_1} = \frac{-10}{-5} = 2 \Leftrightarrow A_2B_2 = 2A_1B_1 = 2 \times 0,3665$$

$$A_2B_2 = 0,733\text{cm}.$$



21. Đáp án (A)



Sơ đồ tạo ảnh của AB qua kính hiển vi :

$$AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d'_2]{(T_2)} A_2B_2$$

Ảnh A_2B_2 cách mắt là : $B_2F_2 = 25\text{cm}$.

Vậy A_2B_2 cách (T_2) là : $25 - 2 = 23\text{cm}$.

$$\Leftrightarrow d'_2 = -23$$

$$\Leftrightarrow d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{-23 \times 2}{-23 - 2} = 1,84\text{cm}$$

$$d_2 = a - d'_1 \Leftrightarrow d'_1 = a - d_2 = 18 - 1,84$$

$$d'_1 = 16,16\text{cm}$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{16,16 \times 0,4}{16,16 - 0,4} = 0,41015$$

AB ở trước vật kính (T_1) là $0,41015\text{cm}$.

22. Đáp án (B)

Ảnh ảo A_2B_2 ở cực cận cách mắt là 25cm , mắt ở sát thị kính

$$\Leftrightarrow d'_2 = -25\text{cm}$$

$$d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{-25 \times 2}{-25 - 2} = \frac{-50}{-27} = 1,85185\text{cm}$$

$$d'_1 = a - d_2 = 18 - 1,85185 = 16,14815$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{16,14815 \times 0,4}{16,14815 - 0,4} = 0,41016\text{cm}$$

$$G_C = \frac{\text{tg}\alpha}{\text{tg}\alpha_0} \quad \text{với} \quad \text{tg}\alpha = \frac{A_2B_2}{D} \quad \text{và} \quad \text{tg}\alpha_0 = \frac{AB}{D}$$

$$\Leftrightarrow G_C = \frac{A_2B_2}{D} \cdot \frac{D}{AB} = \frac{A_2B_2}{AB} = \frac{A_2B_2}{AB} \cdot \frac{A_1B_1}{A_1B_1}$$

$$G_C = |k_1 \cdot k_2| = \left| \frac{d'_1}{d_1} \right| \cdot \left| \frac{d'_2}{d_2} \right| = \frac{16,14815}{0,41016} \times \frac{25}{1,85185} \approx 531,5.$$

23. Đáp án (C)

Ảnh ảo A_2B_2 ở vô cực, có : $\frac{1}{f_2} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2} \Leftrightarrow d_2 = f_2 = 2\text{cm}$

$$d'_1 = a - d_2 = 18 - 2 = 16\text{cm}$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{16 \times 0,4}{16 - 0,4} = 0,41025\text{cm}$$

AB ở trước vật kính là $0,41025\text{cm}$.

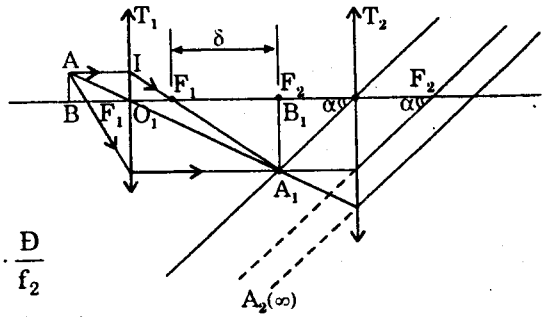
24. Đáp án (B)

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{A_1 B_1}{f_2}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D}$$

$$G_\infty = \frac{A_1 B_1}{f_2} \times \frac{D}{AB} = \frac{A_1 B_1}{AB} \cdot \frac{D}{f_2}$$

$$G_\infty = \frac{\delta}{f_1} \cdot \frac{D}{f_2} = \frac{[18 - (0,4 + 2)] \times 25}{0,4 \cdot 2} = 487,5.$$



25. Đáp án (C)

Sơ đồ tạo ảnh của vật (tiêu bản) qua kính hiển vi

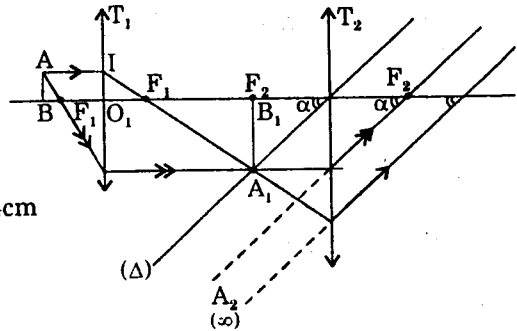
$$AB \xrightarrow[d_1]{(T_1)} A_1 B_1 \xrightarrow[d_2]{(T_2)} A_2 B_2$$

Khi ngắm chừng ở vô cực, $A_2 B_2$ ở vô cực, $A_1 B_1$ ở đúng tiêu điểm vật của (T_2) , ta có: $d_2 = f_2 = 2\text{cm}$

$$\Leftrightarrow d'_1 = a - d_2 = 16 - 2 = 14\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{14 \times 0,8}{14 - 0,8} = 0,8484\text{cm}$$

AB ở cách vật kính là 0,8484cm.



26. Đáp án (C)

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{A_1 B_1}{f_2}; \quad \operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D}$$

$$\Leftrightarrow G_\infty = \frac{A_1 B_1}{f_2} \cdot \frac{D}{AB} = \frac{\delta D}{f_1 f_2} = \frac{(16 - 2,8) \times 25}{0,8 \cdot 2} = 206,25 \approx 206.$$

Khi mất rời vị trí từ O_2 đến F_2 , G_∞ không thay đổi.

27. Đáp án (C)

$$d_1 = 0,84\text{cm}; \quad d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{0,84 \times 0,8}{0,84 - 0,8} = 16,8\text{cm}$$

$$d'_2 = 30\text{m}; \quad d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{30 \times 2}{30 - 2} = \frac{60}{28} = \frac{15}{7}\text{cm}$$

$$a = d'_1 + d_2 = 16,8 + \frac{15}{7}\text{cm} = 18,94\text{cm}.$$

Phải di chuyển thị kính xa thêm vật kính là 0,94cm.

28. Đáp án (A)

- Khi ngắm chừng ở cực cận, có :

$$d'_2 = -15; \quad d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{-15 \times 4}{-15 - 4} = 3,1579 \text{cm}$$

$$d'_1 = a - d_2 = (16 + 1 + 4) - 3,1579 = 17,8421$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{17,8421 \times 1}{16,8421} = 1,0593 \text{cm}$$

- Khi ngắm chừng ở cực viễn (ảnh A_2B_2 ở cách T_2 là 40cm) có :

$$d'_2 = -40; \quad d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{-40 \times 4}{-40 - 4} = 3,6363 \text{cm}$$

$$d'_1 = a - d_2 = 21 - 3,6363 = 17,3636 \text{cm}$$

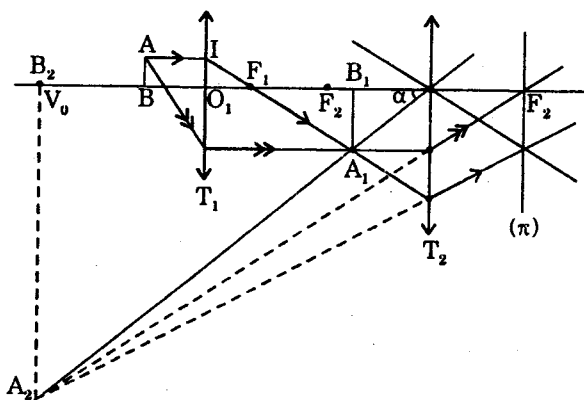
$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{17,3636 \times 1}{16,3636} = 1,0611 \text{cm}$$

Khoảng tồn tại của AB trước vật kính : $\Delta d = 1,0611 - 1,0593$

$$\Delta d = 0,0018 \text{cm} = 0,018 \text{mm}.$$

29. Đáp án (B)

Khi ảnh ảo A_2B_2 xuất hiện ở điểm cực viễn cách mắt 40cm, mắt sát thị kính, ta có $d'_2 = -40 \text{cm}$.



Từ hình vẽ, có : $\text{tg} \alpha = \frac{A_1 B_1}{d_2}$ và $\text{tg} \alpha_0 = \frac{AB}{D}$

$$\Leftrightarrow G = \frac{\text{tg} \alpha}{\text{tg} \alpha_0} = \frac{A_1 B_1}{d_2} \times \frac{D}{AB} = \frac{d'_1}{d_1} \times \frac{D}{d_2}$$

$$d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{-40 \times 4}{-40 - 4} = \frac{160}{44} = \frac{40}{11}$$

$$d'_1 = a - d_2 = 21 - \frac{40}{11} = \frac{191}{11}$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 f_1 - 1} = \frac{\frac{191}{11} \times 1}{\frac{191}{11} - 1} = \frac{191}{11} \times \frac{11}{180} = \frac{191}{180}$$

$$\Leftrightarrow G = \frac{\frac{191}{11}}{\frac{191}{180}} \times \frac{15}{\frac{40}{11}} = \frac{191}{11} \times \frac{180}{191} \times \frac{15 \times 11}{40} = 67,5$$

30. Đáp án (C)

Khi quan sát một vật qua kính hiển vi mà mắt không điều tiết thì ảnh cuối cùng của vật qua kính xuất hiện ở điểm cực viễn cách mắt 40cm. Ta có :

$$d'_2 = -40$$

$$d_2 = \frac{40}{11} \text{ cm}$$

$$d'_1 = \frac{191}{11} \text{ cm} \quad \text{và} \quad d_1 = \frac{191}{180} \text{ cm}$$

Gọi M_1 và N_1 là 2 điểm thuộc A_1B_1 được trông dưới góc ε , có :

$$\varepsilon = \text{tge} = \frac{M_1 N_1}{f_2} \quad \Leftrightarrow \quad M_1 N_1 = \varepsilon f_2$$

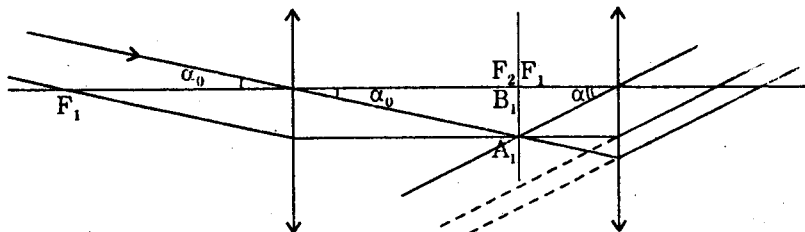
Gọi M và N là 2 điểm trên AB có ảnh là M_1, N_1 qua (T_1) , có :

$$\frac{MN}{M_1 N_1} = \frac{d'_1}{d_1} \quad \Leftrightarrow \quad MN = M_1 N_1 \cdot \frac{d'_1}{d_1}$$

$$\Leftrightarrow MN = \varepsilon f_2 \frac{d'_1}{d_1} = \frac{4}{3500} \times \frac{191}{180} \times \frac{11}{191} = \frac{44}{3500 \times 180} \text{ cm}$$

$$MN = \frac{44 \times 10^4}{3500 \times 180} \mu\text{m} = \frac{440}{35 \times 18} \mu\text{m} = 0,698 \mu\text{m}.$$

31. Đáp án (D)



Góc trông mặt trăng bằng mắt (trực tiếp) là α_0 , ta có :

$$\alpha_0 \approx \operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{A_1 B_1}{f_1}$$

Góc trông mặt trăng qua kính thiên văn là α , ta có :

$$\alpha \approx \operatorname{tg} \alpha = \frac{A_1 B_1}{f_2}$$

$$G = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha_0} = \frac{A_1 B_1}{f_2} \times \frac{f_1}{A_1 B_1} = \frac{f_1}{f_2}$$

32. Đáp án (A)

$$G = \frac{f_1}{f_2} = 19 \quad \Leftrightarrow \quad f_1 = 19f_2$$

$$f_1 + f_2 = 120\text{cm} \quad \Leftrightarrow \quad 19f_2 + f_2 = 120\text{cm}$$

$$f_2 = 6\text{cm}$$

$$f_1 = 114\text{cm}.$$

33. Đáp án (A)

Đường kính ảnh mặt trăng qua vật kính là $A_1 B_1$, từ hình vẽ có:

$$\operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{A_1 B_1}{f_1} \approx \alpha_0$$

$$A_1 B_1 = \alpha_0 f_1 = 30 \times \frac{1}{3500} \times 114\text{cm} = 0,98\text{cm}.$$

ĐÁP ÁN

1. D	2. A	3. B	4. A	5. D	6. B	7. B	8. B	9. B	10. C
11. B	12. C	13. A	14. B	15. A	16. E	17. A	18. C	19. B	20. A
21. A	22. B	23. C	24. B	25. C	26. C	27. C	28. A	29. B	30. C
31. D	32. A	33. A							

MỤC LỤC

Phần I.	HƯỚNG DẪN ÔN TẬP VÀ LÝ THUYẾT	3
Phần II.	CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM	
Chương I.	Phản xạ ánh sáng – Gương phẳng – Gương cầu	20
Chương II.	Khúc xạ ánh sáng – Bản song song – Lăng kính	54
Chương III.	Thấu kính hội tụ – Thấu kính phân kì	85
Chương IV.	Quang hệ vô tiêu	126
Chương V.	Quang hệ thấu kính đồng trục	134
Chương VI.	Quang hệ thấu kính và bản song song	161
Chương VII.	Quang hệ thấu kính và gương	170
Chương VIII.	Dụng cụ quang học	189

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội
ĐT (04) 9715012; (04) 7685236. Fax: (04) 9714899
E-mail: nxb@vnu.edu.vn

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập NGUYỄN BÁ THÀNH

Chịu trách nhiệm nội dung

Biên tập nội dung
NGUYỄN THUY

Sửa bài
HOÀNG VĨNH
Trình bày bìa
LAM VŨ

TRÁC NGHIỆM VẬT LÝ – QUANG HỌC

Mã số: 1L - 158 - ĐH2006

In 2.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Xí nghiệp in Tân Bình.

Số xuất bản: 754 - 2006/CXB 18 - 143 ĐHQG HN, ngày 2/10/2006.

Quyết định xuất bản số: 382/LK/XB

In xong và nộp lưu chiểu quý I năm 2007