

## Mục lục

Bài 19. Từ trường . . . . .	2
Bài 20. Lực từ. Cảm ứng từ . . . . .	3
Bài 21. Từ trường của dòng điện trong các dây dẫn có hình dạng đặc biệt . . . . .	4
Bài 22. Lực Lo-ren-xơ . . . . .	6
Ôn tập: Chương IV. Từ trường . . . . .	8
Bài 23. Từ thông. Cảm ứng điện từ . . . . .	16
Bài 24. Suất điện động cảm ứng . . . . .	19
Bài 25. Tự cảm . . . . .	22
Ôn tập: Chương V. Cảm ứng điện từ . . . . .	24
Bài 26. Khúc xạ ánh sáng . . . . .	31
Bài 27. Phản xạ toàn phần . . . . .	36
Ôn tập: Chương VI. Khúc xạ ánh sáng . . . . .	38
Bài 28. Lăng kính . . . . .	41
Bài 29. Thấu kính mỏng . . . . .	42
Bài 31. Mắt . . . . .	51
Bài 32. Kính lúp . . . . .	52
Bài 33. Kính hiển vi . . . . .	54
Bài 34. Kính thiên văn . . . . .	56
Ôn tập: Chương VII. Mắt. Các dụng cụ quang . . . . .	58
Danh mục trích dẫn đề thi Học kì II . . . . .	66

## Từ trường

**Câu 1:** ★☆☆☆ [13]

- Khái niệm từ trường : Từ trường là một dạng vật chất tồn tại trong không gian mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện của lực từ tác dụng lên một dòng điện hoặc một nam châm đặt trong nó.
- Đường sức từ của từ trường đều: Là những đường thẳng song song, cùng chiều và cách đều nhau.

**Câu 2:** ★☆☆☆ [19]

- + Tại bất kì điểm nào trong từ trường ta cũng có thể vẽ một và chỉ một đường sức từ đi qua điểm đó.
- + Các đường sức từ là những đường cong kín.
- + Nơi nào cảm ứng từ lớn hơn thì các đường sức từ vẽ mau hơn, nơi nào cảm ứng từ nhỏ hơn thì các đường sức vẽ thưa hơn.

**Câu 3:** ★☆☆☆ [26]

- Từ trường là một dạng vật chất tồn tại xung quanh dòng điện, nam châm hoặc một điện tích chuyển động.
- Tính chất cơ bản của từ trường: Gây ra lực từ tác dụng lên nam châm, lên dòng điện hay lên hạt mang điện chuyển động trong nó.

## Lực từ. Cảm ứng từ

Câu 1: ★☆☆☆ [34]

Lực từ  $\vec{F}$  có điểm đặt tại trung điểm của  $M_1M_2$ , có phương vuông góc với  $\vec{l}$  và  $\vec{B}$ , có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái và có độ lớn:

$$F = IlB \sin \alpha.$$

trong đó  $\alpha$  là góc tạo bởi  $\vec{B}$  và  $\vec{l}$ .

Câu 2: ★★☆☆ [34]

Độ lớn cảm ứng từ của từ trường

$$F = BIl \sin \alpha \Rightarrow B = \frac{F}{Il \sin \alpha} = 0,6 \text{ T}.$$

Câu 3: ★★☆☆ [23]

Lực từ tác dụng lên dây dẫn

$$F = BIl \sin \alpha = 3\sqrt{3} \text{ N}.$$

## Từ trường của dòng điện trong các dây dẫn có hình dạng đặc biệt

### 1. Lý thuyết: Từ trường do dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài gây ra

Câu 1: ★☆☆☆ [26]

- Biểu thức tính cảm ứng từ tại điểm M của dòng điện thẳng:

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$$

- Với

+  $I$ : cường độ dòng điện (A)

+  $B$ : Cảm ứng từ (T)

+  $R$ : khoảng cách từ điểm M và dòng điện thẳng

- Ta có:

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}.$$

$$B' = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{2r}.$$

Suy ra:

$$B' = \frac{B}{2}.$$

Câu 2: ★★☆☆ [23]

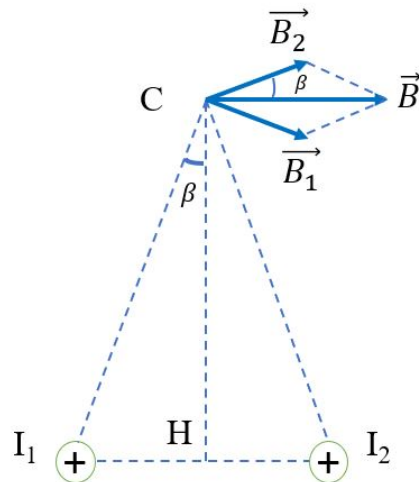
a) Khoảng cách từ M đến dây

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r} \Rightarrow r = 0,05 \text{ m.}$$

b) Biểu diễn vectơ cảm ứng từ tại điểm M.



Câu 3: ★★★★★ [13]



Ta có:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2.$$

Do C là trung điểm của  $I_1I_2$ .

Cảm ứng từ của  $I_1$  và  $I_2$

$$B_1 = B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{r_1} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ T.}$$

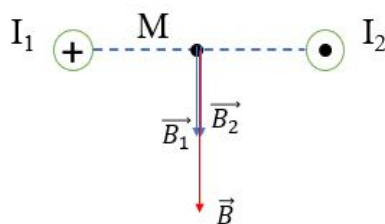
Lại có:

$$\cos \beta = \frac{CH}{I_1C}.$$

Cảm ứng từ tổng hợp

$$B = 2B_1 \cos \beta = 3,84 \cdot 10^{-6} \text{ T.}$$

Câu 4: ★★★★★ [25]



Cảm ứng từ của  $I_1$  tác dụng lên M

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{r_1} = 10^{-4} \text{ T.}$$

Cảm ứng từ của  $I_2$  tác dụng lên M

$$B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_2}{r_2} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ T.}$$

Cảm ứng từ tổng hợp tại M

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

Do  $\vec{B}_1$  cùng hướng với  $\vec{B}_2$  nên suy ra

$$B = B_1 + B_2 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ T.}$$

## 2. Lý thuyết: Từ trường do dòng điện chạy trong khung dây dẫn tròn hoặc trong ống dây hình trụ gây ra

Câu 1: ★★☆☆☆

Đáp án: C.

Bán kính vòng dây

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R} \Rightarrow R = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{B} = 0,03 \text{ m.}$$

Câu 2: ★★☆☆☆

Đáp án: D.

Ta có:

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{4R}{R} \Rightarrow B_2 = \frac{B_1}{4} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ T.}$$

Câu 3: ★★☆☆

Đáp án: B.

Chu vi của mỗi vòng dây  $\pi d$ .

Số vòng dây

$$N = \frac{l}{\pi d}.$$

Cảm ứng từ tại bên trong ống dây

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{L} = 4 \cdot 10^{-7} \frac{lI}{Ld} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}.$$

Câu 4: ★☆☆☆☆ [19]

+ Biểu thức:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} N \frac{I}{R}$$

$N$ : số vòng dây của khung.

$I$ : cường độ dòng điện qua khung.

$R$ : bán kính khung dây.

## Lực Lo-ren-xơ

### 1. Lý thuyết: Lực Lo-ren-xơ

Câu 1: ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Góc hợp bởi  $\vec{B}$  và  $\vec{v}$  là  $90^\circ$  nên ta có độ lớn của lực Lorenxo:

$$f = |e|vB \sin \alpha = 1,1648 \cdot 10^{-16} \text{ N.}$$

Câu 2: ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Vận tốc của hạt đó khi bắt đầu vào trong từ trường

$$f = qvB \sin \alpha \Rightarrow v = \frac{F}{|q|B \sin \alpha} = 10^6 \text{ m/s.}$$

Câu 3: ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Một hạt tích điện chuyển động trong từ trường đều, lực Lorenxo tác dụng lên hạt

$$f_1 = qvB_1.$$

$$f_2 = qvB_2.$$

Ta có:

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{v_2}{v_1} \Leftrightarrow \frac{f_2}{2 \cdot 10^{-6}} = \frac{4,5 \cdot 10^7}{1,8 \cdot 10^6} \Rightarrow f_2 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ N.}$$



## 2. Lý thuyết: Chuyển động của hạt mang điện trong từ trường đều

Câu 1: ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Bán kính quỹ đạo của ion chuyển động trong từ trường khi có vận tốc vuông góc với đường sức từ là:

$$R = \frac{mv}{|q|B}.$$

Vậy khi vận tốc tăng lên gấp đôi thì bán kính cũng tăng lên 2 lần.

Câu 2: ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Độ biến thiên động năng bằng công ngoại lực.

Vận tốc của electron thu được khi tăng tốc bằng hiệu điện thế  $U$  là

$$\frac{1}{2}m_e v^2 = |e|U \Rightarrow v = 1,186 \cdot 10^7 \text{ m/s}.$$

Khi electron đi vào từ trường đều, lực Lorentz đóng vai trò là lực hướng tâm

$$|e|vB = \frac{m_e v^2}{r} \Rightarrow B = 9,636 \cdot 10^{-4} \text{ T}.$$

## Ôn tập: Chương IV. Từ trường

### 1. Từ trường

Câu 1: ★☆☆☆

**Đáp án: C.**

Từ trường là dạng vật chất tồn tại trong không gian xung quanh dòng điện, điện tích chuyển động hoặc nam châm và tác dụng lực từ lên nam châm và dòng điện đặt trong nó.

Câu 2: ★☆☆☆

**Đáp án: A.**

Tính chất cơ bản của từ trường là gây ra lực từ tác dụng lên nam châm hoặc lên dòng điện đặt trong nó.

Câu 3: ★☆☆☆

**Đáp án: C.**

\* Dây dẫn mang dòng điện tương tác với:

- các điện tích chuyển động.
- nam châm đứng yên.
- nam châm chuyển động.

\* Dây dẫn mang dòng điện không tương tác với các điện tích đứng yên.

Câu 4: ★☆☆☆

**Đáp án: A.**

Lực do Trái đất tác dụng lên vật nặng là trọng lực.

Câu 5: ★☆☆☆

**Đáp án: D.**

Vật liệu dùng để làm nam châm thường là các chất (hoặc các hợp chất của chúng): sắt, niken, coban, mangan, gadôlinium, disprosium.

Câu 6: ★☆☆☆

**Đáp án: D.**

Người ta nhận ra từ trường tồn tại xung quanh dây dẫn mang dòng điện bằng 3 cách: có lực tác dụng lên một dòng điện khác đặt cạnh nó, hoặc có lực tác dụng lên một kim nam châm đặt cạnh nó, hoặc có lực tác dụng lên một hạt mang điện chuyển động dọc theo nó

Câu 7: ★☆☆☆

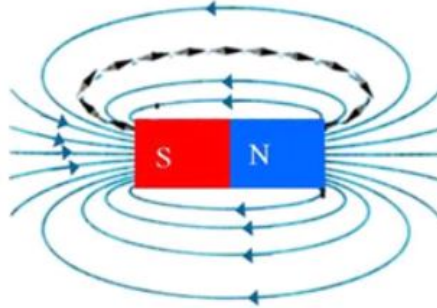
**Đáp án: A.**

Hình ảnh của các đường mặt sắt cho ta hình ảnh của các đường sức từ của từ trường gọi là từ phổ.

Câu 8: ★☆☆☆

**Đáp án: B.**

Hình ảnh đường sức từ do nam châm thẳng tạo ra.



Câu 9: ★☆☆☆

**Đáp án: C.**

Từ trường đều là từ trường có các đường sức song song và cách đều nhau, cảm ứng từ tại mọi nơi đều bằng nhau.

Suy ra: A, B, D - đúng

Câu 10: ★☆☆☆

**Đáp án: C.**

## 2. Lực từ. Cảm ứng từ

Câu 1: ★☆☆☆

**Đáp án: C.**

Một dòng điện đặt trong từ trường vuông góc với đường sức từ, chiều của lực từ tác dụng vào dòng điện sẽ không thay đổi khi đồng thời đổi chiều dòng điện và đổi chiều cảm ứng từ.

Câu 2: ★☆☆☆

**Đáp án: D.**

Ta có:

Lực từ có phương vuông góc với mặt phẳng

Lực từ có phương vuông góc với đường cảm ứng từ và có phương vuông góc với dòng điện

Phương án D - sai

Câu 3: ★☆☆☆

**Đáp án: C.**

Chiều của lực từ không phụ thuộc vào độ lớn của cường độ dòng điện.

Câu 4: ★☆☆☆

**Đáp án: C.**

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện được xác định theo công thức  $F = BIl \sin \alpha$ .

Câu 5: ★☆☆☆

**Đáp án: A.**

Áp dụng công thức  $F = BIl \sin \alpha$  ta thấy khi dây dẫn song song với các đường cảm ứng từ thì  $\alpha = 0$ , nên khi tăng cường độ dòng điện thì lực từ vẫn bằng không.

Câu 6: ★☆☆☆

**Đáp án: B.**

Một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện  $I$  đặt trong từ trường đều thì lực từ tác dụng lên mọi phần của đoạn dây.

Câu 7: ★☆☆☆

**Đáp án: B**

Cảm ứng từ đặc trưng cho từ trường tại một điểm về phương diện tác dụng lực, phụ thuộc vào bản thân từ trường tại điểm đó.

Câu 8: ★☆☆☆

**Đáp án: A.**

Chiều của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường được xác định bằng quy tắc bàn tay trái.

Câu 9: ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Độ lớn cảm ứng từ

$$B = \frac{F}{Il \sin \alpha} = 0,8 \text{ T.}$$

Câu 10: ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Góc  $\alpha$  hợp bởi dây MN và đường cảm ứng từ là

$$\sin \alpha = \frac{F}{BIl} \Rightarrow \alpha = 30^\circ.$$

### 3. Từ trường của dòng điện trong các dây dẫn có hình dạng đặc biệt

Câu 1: ★☆☆☆

**Đáp án: C.**

Cảm ứng từ bên trong ống dây hình trụ là  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} nI \Rightarrow B$  tăng khi  $n$  tăng.

Câu 2: ★☆☆☆

**Đáp án: B.**

Cảm ứng từ tại tâm vòng tròn là  $B = 2\pi 10^{-7} \frac{I}{R} \Rightarrow B$  giảm khi  $I$  giảm.

Câu 3: ★★☆☆

Đáp án: A.

Cảm ứng từ tại tâm O của khung dây có độ lớn gần đúng là:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{R} = 0,031 \text{ T}$$

Câu 4: ★★☆☆

Đáp án: C.

Cảm ứng từ trong lòng của ống dây có độ lớn bằng:

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} nI = 754 \cdot 10^{-4} \text{ T.}$$

Câu 5: ★★☆☆

Đáp án: A.

Ta có:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}.$$

Nếu  $I$  tăng 2 và  $R$  tăng 2 thì  $B$  không đổi.

#### 4. Lực Lo-ren-xơ

Câu 1: ★☆☆☆

Đáp án: D.

Câu 2: ★☆☆☆

Đáp án: C

Câu 3: ★☆☆☆

Đáp án: A.

Câu 4: ★☆☆☆

Đáp án: A

## Từ thông. Cảm ứng điện từ

### 1. Lý thuyết: Từ thông. Hiện tượng cảm ứng điện từ. Định luật Fa-ra-đây về cảm ứng điện từ

Câu 1: ★☆☆☆ [21]

Đáp án: A.

Khi các đường sức từ song song với mặt  $S$  thì góc hợp bởi  $\vec{B}$  và pháp tuyến  $n$  là  $90^\circ$  nên từ thông qua  $S$  bằng 0.

Câu 2: ★★☆☆ [21]

Đáp án: C.

Góc hợp bởi  $\vec{B}$  và  $n$  là  $60^\circ$ .

Từ thông qua khung dây dẫn đó là

$$\Phi = NBS \cos \alpha = 3 \cdot 10^{-7} \text{ Wb.}$$

Câu 3: ★☆☆☆ [17]

Định luật Faraday: Độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua mạch kín đó.

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right|$$

Với:

+  $e_c$ : Suất điện động cảm ứng (V),

+  $\Delta \phi$ : độ biến thiên từ thông (Wb),

+  $\Delta t$ : thời gian từ thông biến thiên qua mạch kín (s)

Câu 4: ★☆☆☆ [37]

$$\Phi = NBS \cos \alpha$$

Với  $\alpha$  là góc giữa pháp tuyến  $\vec{n}$  và  $\vec{B}$ ,

+  $\Phi$ : từ thông (Wb);

+  $N$ : số vòng dây (vòng);

+  $B$ : cảm ứng từ (T);

+  $S$ : diện tích vòng dây ( $\text{m}^2$ )

- Thay đổi độ lớn  $B$  của cảm ứng từ.

- Thay đổi độ lớn của diện tích  $S$ .

- Thay đổi giá trị của góc  $\alpha$ .

**Câu 5:** ★★☆☆ [7]

a) Hiện tượng cảm ứng điện từ.

b) Mỗi khi từ thông qua mạch kín biến thiên thì trong mạch kín xuất hiện một dòng điện gọi là dòng điện cảm ứng. Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng trong mạch kín gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.

Hiện tượng cảm ứng điện từ chỉ tồn tại trong khoảng thời gian mà từ thông qua mạch kín biến thiên.

**Câu 6:** ★★☆☆ [14]

Các bếp từ chỉ sử dụng được với các loại xoong nồi, chảo có đáy bằng các kim loại có khả năng nhiễm từ hoặc vật liệu nhiễm từ (thép, gang, men sắt, thép không gỉ hoặc inox. . .), dòng điện Fu- cô sẽ làm cho đáy nồi sinh ra nhiệt rất lớn giúp nấu chín đồ ăn. Nồi thủy tinh không là vật liệu có khả năng nhiễm từ nên không sử dụng được với bếp từ. Do đó không đun nóng và làm chín đồ ăn được.

**Câu 7:** ★★☆☆ [7]

a) Từ thông qua diện tích  $S$  của vòng dây

$$\Phi = BS \cos \alpha = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Wb.}$$

b) Nếu xoay cho vectơ  $\vec{B}$  vuông góc với mặt phẳng vòng dây thì  $\alpha = 0^\circ$ .

$$\Phi = BS \cos 0^\circ = 0,005 \text{ Wb.}$$

**Câu 8:** ★★☆☆ [34]

Diện tích của khung dây

$$S = ab = 30 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2.$$

Từ thông xuyên qua khung

$$\Phi = NBS \cos \alpha = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Wb.}$$

**Câu 9:** ★★☆☆ [12]

- a) Dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.
- b) Vì khoảng một nửa từ trường gởi từ đế sạc sang điện thoại bị mất là nguyên nhân chính gây nên hiệu năng thấp và sạc pin lâu đầy.

**Câu 10:** ★★☆☆ [26]

- a) Góc hợp bởi  $\vec{B}$  và  $\vec{n}$  là  $60^\circ$ .  
Từ thông gửi qua vòng dây đó

$$\Phi = NBS \cos \alpha = 10^{-4} \text{ Wb.}$$

- b) Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây

$$e_c = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{N \Delta B S \cos \alpha}{\Delta t} = 0,1 \text{ V.}$$

**Câu 11:** ★★☆☆ [28]

- a) Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây có độ lớn lớn nhất: giai đoạn b  
**Giải thích:** Trong cùng một khoảng thời gian, giai đoạn b có độ biến thiên cảm ứng từ lớn nhất.
- b) Độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = 5 \text{ V}$$



## Suất điện động cảm ứng

Câu 1: ★☆☆☆ [21]

Đáp án: A.

Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua mạch ấy.

Câu 2: ★☆☆☆ [21]

Đáp án: A.

Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong một mạch kín được xác định theo công thức

$$e_c = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|.$$

Câu 3: ★☆☆☆ [7]

Độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua mạch kín đó.

$$|e_c| = \left| -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|.$$

Câu 4: ★☆☆☆ [35]

Định nghĩa:

Suất điện động cảm ứng là suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín.

Định luật Fa-ra-đây về hiện tượng cảm ứng điện từ

- Phát biểu: “Độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua mạch kín đó” - Công thức suất điện động cảm ứng:

$$e_c = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

- Độ lớn:

$$|e_c| = \left| -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$

trong đó:

+  $\left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$ : tốc độ biến thiên từ thông (Wb/s).

+  $e_c$ : suất điện động cảm ứng (V)

Vận dụng: Suất điện động cảm ứng trong khung: ( $\alpha = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ )

$$e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{N\Delta BS \cos \alpha}{\Delta t} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ V.}$$

**Câu 5:** ★★☆☆ [34]

Độ biến thiên từ thông

$$\Delta\Phi = N\Delta BS \cos 0^\circ = \pi \frac{2}{5} \text{ Wb.}$$

Suất điện động cảm ứng trong cuộn dây

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \pi \text{ V.}$$

**Câu 6:** ★★☆☆ [10]

Độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thời gian từ trường biến đổi

$$|e_c| = \left| -\frac{N\Delta BS \cos \alpha}{\Delta t} \right| = 2 \cdot 10^{-4} \text{ V.}$$

**Câu 7:** ★★★☆ [14]

a) Từ thông qua khung dây

$$\Phi = NBS \cos \alpha = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ Wb.}$$

b) Độ biến thiên từ thông

$$\Delta\Phi = N\Delta BS \cos \alpha = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Wb.}$$

Độ lớn Suất điện động cảm ứng

$$|e_c| = \left| -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = 0,5 \text{ V.}$$

**Câu 8:** ★★★☆ [6]

a) Độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây.

$$e_c = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \frac{|N \Delta B S \cos 0^\circ|}{\Delta t} = 19,625 \text{ V}.$$

b) Điện trở của dây

$$R' = l \cdot R = N \pi d \cdot R = 31,2 \Omega.$$

Cường độ dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung dây

$$i = \frac{e_c}{R} = 0,625 \text{ A}.$$

**Câu 9:** ★★☆☆ [11]

a) Độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong (C)

$$\alpha = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ.$$

$$|\Delta \Phi| = N |B_2 - B_1| S \cos \alpha.$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}.$$

b) Cường độ của dòng điện cảm ứng trong (C)

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta \Phi}{t} \right| = 0,05 \text{ V}.$$

$$I = \frac{e_c}{R} = 0,1 \text{ A}.$$

**Câu 10:** ★★☆☆ [22]

a) Độ lớn từ thông xuất hiện trong khung

$$\Phi = NBS \cos \alpha = 1,2 \text{ Wb}.$$

b) Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung

$$|e_c| = \frac{|\Delta \Phi|}{\Delta t} = \frac{|N \Delta B S \cos \alpha|}{\Delta t} = 4,5 \text{ V}.$$

**Câu 11:** ★★☆☆ [24]

Diện tích khung dây

$$S = \pi r^2.$$

Suất điện động cảm ứng

$$e_c = -\frac{NS \cos \alpha (B_2 - B_1)}{\Delta t} = 0,056 \text{ V}.$$

**Câu 12:** ★★☆☆ [26]

a) Từ thông gửi qua vòng dây đó.

$$\Phi = NBS \cos \alpha = 10^{-4} \text{ Wb}.$$

b) Suất điện động cảm ứng

$$e_c = \frac{N \Delta B S \cos \alpha}{\Delta t} = 0,1 \text{ V}.$$

c) Độ lớn của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây

$$I = \frac{e_c}{R} = 0,2 \text{ A}.$$

## Tự cảm

### 1. Lý thuyết: Hiện tượng tự cảm

Câu 1: ★☆☆☆☆ [6]

Hiện tượng tự cảm là hiện cảm ứng điện từ xảy ra trong một mạch có dòng điện mà sự biến thiên từ thông qua mạch được gây ra bởi sự biến thiên của cường độ dòng điện trong mạch.

Độ tự cảm của một ống dây

$$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N^2}{l} \cdot S.$$

Câu 2: ★★☆☆☆ [37]

Diện tích của ống dây

$$S = \pi r^2 = 0,0314 \text{ m}^2.$$

Độ tự cảm của ống dây

$$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N^2}{l} \cdot S = 0,079 \text{ H}.$$

### 2. Lý thuyết: Hệ số tự cảm và suất điện động tự cảm

Câu 1: ★☆☆☆☆ [21]

Đáp án: D.

Câu 2: ★☆☆☆☆ [21]

Đáp án: D.

**Câu 3:** ★★☆☆ [37]

Diện tích của ống dây

$$S = \pi r^2 = 0,0314 \text{ m}^2.$$

Độ tự cảm của ống dây

$$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N^2}{l} \cdot S = 0,079 \text{ H}.$$

Suất điện động tự cảm trong ống dây

$$|e_{tc}| = L \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = 0,158 \text{ V}.$$

**Câu 4:** ★★☆☆ [13]

Đường kính tiết diện của ống dây

$$L = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} N^2 S}{l} \Rightarrow S = 5,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2.$$

$$d = \sqrt{\frac{4S}{\pi}} = 0,0805 \text{ m}.$$

**Câu 5:** ★★☆☆ [20]

Độ lớn suất điện động tự cảm trong ống dây

$$|e_{tc}| = \left| -L \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = 0,04 \text{ V}.$$

**Câu 6:** ★★☆☆ [16]

a) Tính hệ số tự cảm của ống dây

$$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N^2}{l} S = 0,0314 \text{ H}.$$

b) Độ lớn suất điện động tự cảm xuất hiện trong ống dây

$$|e_{tc}| = L \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = 3,14 \text{ V}.$$

**Câu 7:** ★★☆☆ [19]

a) Độ lớn suất điện động tự cảm trong ống dây

$$e_{tc} = \left| -L \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = 2 \text{ V}.$$

b) Ta có:

$$\Delta t = \left| -L \frac{\Delta i}{e_{tc}} \right| = 0,1 \text{ s.}$$

## Ôn tập: Chương V. Cảm ứng điện từ

### 1. Từ thông. Cảm ứng điện từ

Câu 1: ★★☆☆

Đáp án: A.

Vì từ trường của dòng điện thẳng I mạnh ở những điểm gần dòng điện và càng giảm ở những điểm càng xa dòng điện.

Suy ra trường hợp (C) dịch chuyển trong P lại gần I hoặc ra xa I thì từ thông qua (C) biến thiên.

Câu 2: ★★☆☆

Đáp án: C.

Câu 3: ★★☆☆

Đáp án: B.

Câu 4: ★★☆☆

Đáp án: C.

Câu 5: ★★☆☆

Đáp án: B.

Câu 6: ★★☆☆

Đáp án: C.

Câu 7: ★★☆☆

Đáp án: A.

+ Lúc đầu vì B song song với mặt khung nên góc giữa B và pháp tuyến của khung là  $90^\circ$  nên  $\Phi = 0$

+ Khi quay khung xung quanh trục MN như hình vẽ thì góc giữa B và pháp tuyến luôn là  $90^\circ$ .

Suy ra không có dòng điện cảm ứng.

Câu 8: ★★☆☆

Đáp án: A.

Câu 9: ★★☆☆

Đáp án: D.

Mặt phẳng vòng dây làm thành với B một góc  $30^\circ$  nên  $\alpha = 60^\circ$ .

Từ thông qua S



$$\Phi = BS \cos \alpha = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ Wb.}$$

**Câu 10:** ★★☆☆

**Đáp án: D.**

Bán kính vòng dây

$$R = \sqrt{\frac{\phi}{B\pi \cos \alpha}} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ m.}$$

**Câu 11:** ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Góc hợp bởi giữa pháp tuyến và cảm ứng từ  $\alpha = 30^\circ$ .

Từ thông qua diện tích  $S$

$$\Phi = NBS \cos \alpha = 8,66 \cdot 10^{-4} \text{ Wb.}$$

**Câu 12:** ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Diện tích của khung

$$S = a^2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2.$$

Góc hợp giữa vectơ cảm ứng từ và vectơ pháp tuyến

$$\Phi = BS \cos \alpha \Rightarrow \alpha = 60^\circ.$$

**Câu 13:** ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Từ thông qua khung dây:

$$\Phi = BS \cos \alpha = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ Wb.}$$

## 2. Suất điện động cảm ứng

**Câu 1:** ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Suất điện động cảm ứng

$$e_c = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{NBS(\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1)}{\Delta t} \right| = 1,2 \text{ V.}$$

Câu 2: ★★☆☆

Đáp án: A.

Suất điện động cảm ứng trong khung dây

$$e_c = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{N\Delta BS \cos \alpha}{\Delta t} = 6 \text{ V}.$$

Câu 3: ★★☆☆

Đáp án: C.

Suất điện động cảm ứng

$$e_c = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{BS \cos \alpha}{\Delta t} \right| = 1 \text{ mV}.$$

Câu 4: ★★☆☆

Đáp án: A.

Suất điện động cảm ứng

$$e_c = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = 0,2 \text{ V}.$$

Câu 5: ★★☆☆

Đáp án: B.

Suất điện động cảm ứng trong thanh

$$e_c = Bvl \sin 90^\circ = 0,96 \text{ V}.$$

### 3. Tự cảm

Câu 1: ★★☆☆

Đáp án: D.

Độ tự cảm của ống dây

$$L = 4\pi 10^{-7} \frac{N^2}{l} S.$$

Câu 2: ★★☆☆

Đáp án: B.

Độ tự cảm của ống dây

$$L = 4\pi 10^{-7} \frac{N^2}{l} S.$$

**Câu 3:** ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Độ tự cảm của ống dây

$$L = 4\pi 10^{-7} \frac{N^2}{l} S.$$

**Câu 4:** ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Độ tự cảm của ống dây

$$L = 4\pi 10^{-7} \frac{N^2}{l} S = 0,079 \text{ H}.$$

**Câu 5:** ★★☆☆

**Đáp án: D.**

Suất điện động tự cảm

$$|e_{tc}| = L \frac{|\Delta i|}{\Delta t} = 8 \text{ V}.$$

**Câu 6:** ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Suất điện động tự cảm

$$e_{tc} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t} = -100 \text{ V}.$$

**Câu 7:** ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Hệ số tự cảm của ống dây

$$L = \frac{|e_{tc}| \Delta t}{|\Delta i|} = 0,2 \text{ H}.$$

**Câu 8:** ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Cường độ dòng điện

$$I = \frac{|e_{tc}|\Delta t}{L} = 0,3 \text{ A}.$$

**Câu 9:** ★★☆☆

**Đáp án: D.**

Tốc độ biến thiên của dòng điện

$$\left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = \frac{|e_{tc}|}{L} = 500 \text{ A/s}.$$

**Câu 10:** ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Từ thông qua ống dây

$$\Phi = Li = 4\pi 10^{-7} \frac{N^2}{l} Si = 0,04 \text{ Wb}.$$

Từ thông qua mỗi vòng dây

$$\phi = \frac{\Phi}{N} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}.$$

**Câu 11:** ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Suất điện động tự cảm

$$|e_{tc}| = \left| -4\pi 10^{-7} \frac{N^2}{l} S \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = 0,42 \text{ V}.$$

## Khúc xạ ánh sáng

### 1. Lý thuyết: Khúc xạ ánh sáng. Chiết suất của môi trường

Câu 1: ★☆☆☆ [21]

Đáp án: A.

Chiết suất của chân không đối với ánh sáng là 1. Chiết suất tuyệt đối của một môi trường truyền ánh sáng rắn, lỏng, khí bất kì đều lớn hơn trong chân không.

Câu 2: ★☆☆☆ [21]

Đáp án: C.

Khi  $n_{21} > 1 (r < i)$  hoặc khi môi trường (2) chiết quang hơn môi trường (1)

Câu 3: ★☆☆☆ [18]

Khi  $n_{21} > 1 (r < i)$  hoặc khi môi trường (2) chiết quang hơn môi trường (1)

Câu 4: ★☆☆☆ [19]

Chiết suất tuyệt đối của một môi trường là tỉ số vận tốc ánh sáng  $c$  trong chân không so với vận tốc ánh sáng  $v$  trong môi trường đó.

$$n = \frac{c}{v}.$$

Hệ thức liên hệ giữa chiết suất tỉ đối và chiết suất tuyệt đối

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}.$$

Câu 5: ★☆☆☆ [12]

- Đường nhựa có màu đen nên hấp thụ ánh sáng Mặt Trời mạnh và trở nên rất nóng. Lượng nhiệt này sau đó bức xạ trở lại làm nóng lớp không khí ở sát mặt đường khiến chiết suất giảm đi.

- Tia sáng từ 1 vật thể ở xa như ô tô, xe máy.... bị khúc xạ nhiều lần qua những lớp không khí có chiết suất khác nhau và có xu hướng bẻ cong thoải thoải xuống mặt đường. Và tại đây ánh sáng bị phản xạ toàn phần tại mặt phân cách giữa lớp không khí lạnh (có chiết suất cao) và lớp không khí nóng (có chiết suất thấp) đến mắt ta khiến ta thấy bóng mờ của vật thể phía trước thấp thoáng trên mặt đường. Cùng với hiện tượng đối lưu không khí nên ta cảm nhận thấy như có vũng nước trước mặt

**Câu 6:** ★☆☆☆ [36]

- a) Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là hiện tượng lệch phương của các tia sáng khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa 2 môi trường trong suốt khác nhau.
- b) Định luật khúc xạ ánh sáng.
  - + Tia sáng nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.
  - + Với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới ( $\sin i$ ) và sin góc khúc xạ ( $\sin r$ ) luôn không đổi.
- c) Công thức liên hệ giữa chiết suất và góc tới, góc khúc xạ:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r.$$

Trong đó:

- +  $n_1, n_2$  là chiết suất của môi trường 1, 2
- +  $i$  là góc tới
- +  $r$  là góc khúc xạ

**Câu 7:** ★☆☆☆ [6]

Khúc xạ ánh sáng là hiện tượng lệch phương (gãy) của các tia sáng khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau.

Định luật khúc xạ ánh sáng:

- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới (tạo bởi tia tới và pháp tuyến) và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.
- Với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới ( $\sin i$ ) và sin góc khúc xạ ( $\sin r$ ) luôn luôn không đổi:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{hằng số}.$$

**Câu 8:** ★★☆☆ [9]

- a) Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là hiện tượng lệch phương (gãy) của các tia sáng khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau.
- b) - Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới (tạo bởi tia tới và pháp tuyến), ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.
  - Với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới và sin góc khúc xạ luôn không đổi.
  - Phát biểu 1: đúng

- Phát biểu 2 sai.

## 2. Dạng bài: Khúc xạ ánh sáng. Chiết suất của môi trường

Câu 1: ★★☆☆ [25]

Ta có:

$$n \sin i = \sin r \Rightarrow r = 45^\circ.$$

Câu 2: ★★☆☆ [22]

Chiết suất  $n$  của môi trường

$$D = r - i \Rightarrow r = 45^\circ.$$

$$n \sin i = \sin r$$

$$\Rightarrow n = \sqrt{2}.$$

Câu 3: ★★☆☆ [18]

Góc tới của tia sáng

$$r = 90^\circ - i.$$

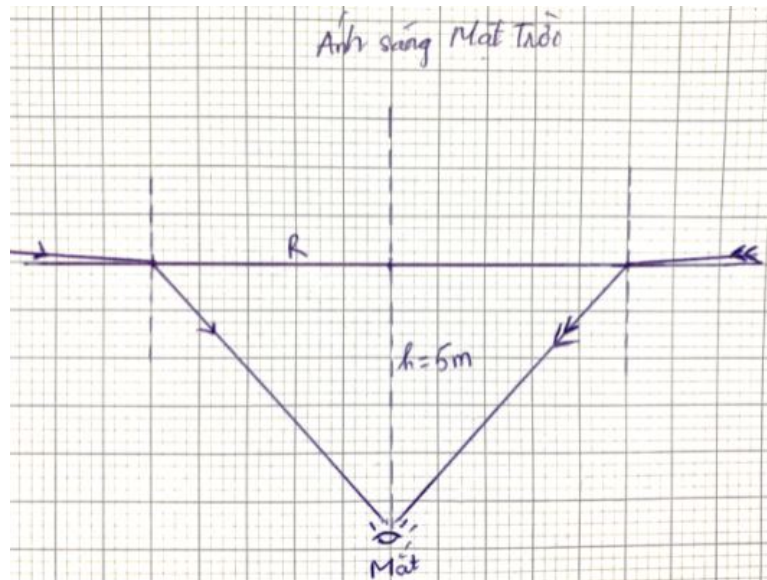
$$\sin i = n \sin r$$

$$\tan i = n \Rightarrow i = 60^\circ$$

Góc lệch giữa tia tới và tia khúc xạ

$$D = i - r = 30^\circ$$

Câu 4: ★★☆☆ [7]



a) Góc khúc xạ trong nước biển

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r \approx 22^\circ.$$

b) Vùng sáng là hình tròn.

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r_{\max} = 48,6^\circ.$$

Ta có:

$$\tan 48,6^\circ = \frac{R}{h}.$$

Suy ra:  $R = 5,67 \text{ m}$ .

Hình tròn có bán kính  $5,67 \text{ m}$ .

**Câu 5:** ★★☆☆ [14]

Áp dụng định luật khúc xạ ta có:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r \approx 37^\circ 45'.$$

**Câu 6:** ★★☆☆ [9]

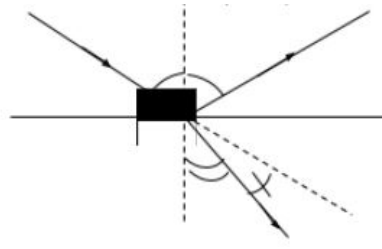
a) Góc khúc xạ của tia sáng

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r = 30^\circ.$$

b) Góc lệch giữa tia tới và tia khúc xạ

$$D = i - r = 15^\circ.$$





c)

**Câu 7:** ★★☆☆ [15]

Ta có:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r = 26,38^\circ.$$

Góc khúc xạ và góc lệch  $D$  tạo bởi tia khúc xạ và tia tới

$$D = i - r = 3,61^\circ.$$

**Câu 8:** ★★☆☆ [35]

Ta có:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} \Rightarrow r = 30^\circ.$$

Góc phản xạ  $i' = i = 45^\circ$ .

Góc hợp bởi giữa tia khúc xạ và tia phản xạ

$$\beta = 180^\circ - i' - r = 105^\circ.$$

**Câu 9:** ★★★★★ [37]

a) Góc khúc xạ ra không khí

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow r = 60^\circ$$

b) Để góc tới  $i$  để không có tia sáng ló ra không khí

$$\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1}.$$

Suy ra:  $i_{\text{gh}} = 35,26^\circ$  nên  $i \geq 35,26^\circ$

**Câu 10:** ★★★★★ [34]

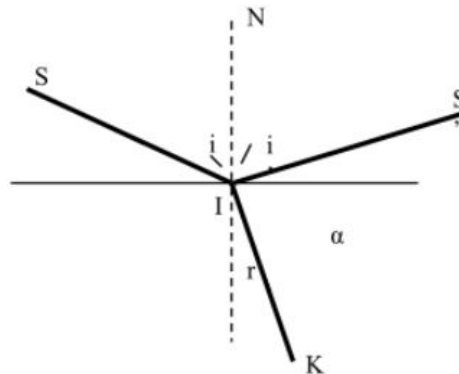
a) Góc khúc xạ

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r = 40,5^\circ.$$

b) Góc lệch  $D$  giữa tia tới và tia khúc xạ

$$D = i - r = 19,5^\circ.$$

c) Ta có



Trên hình vẽ ta thấy:

$$i = i' = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 180^\circ - (60 + 40,5) = 79,5^\circ.$$

**Câu 11:** ★★☆☆ [15]

a) Ta có:

$$D = r - i$$

$$\text{và } \alpha = 180^\circ - i - r.$$

$$\text{Mà } \alpha = 4D \text{ suy ra } r = 63^\circ.$$

Ta lại có:

$$n \sin i = \sin r \Rightarrow n \approx 1,26.$$

b) Tốc độ truyền của ánh sáng trong môi trường chiết suất  $n$

$$v = \frac{c}{n} = 2,38 \cdot 10^8 \text{ m/s}.$$

**Câu 12:** ★★☆☆ [16]

a) Góc khúc xạ

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r = 30^\circ.$$

b) Ta có

$$\sin_{\text{igh}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow i_{\text{gh}} \approx 35^\circ 15'$$

Vì thỏa 2 điều kiện:

Điều kiện 1:

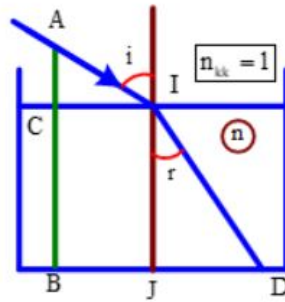
$$n_1 > n_2.$$

Điều kiện 2:

$$i > i_{\text{gh}}$$

⇒ Có xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần, không có tia khúc xạ ra không khí.

**Câu 13:** ★★★★★☆ [23]



$$\tan 45^\circ = \frac{CI}{AI} \Rightarrow CI = 0,6 \text{ m.}$$

Ta có:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r = 32,03^\circ.$$

Lại có:

$$\tan 32,03^\circ = \frac{JD}{JI} \Rightarrow JD = 0,75 \text{ m.}$$

Bóng cọc dưới đáy hồ là

$$0,6 + 0,75 = 1,35 \text{ m.}$$

**Câu 14:** ★★★★★☆ [27]

a) Ta có:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow i = 40^\circ.$$

b) Nếu tia tới hợp với mặt phân cách giữa không khí và thủy tinh một góc  $30^\circ$  thì  $i = 60^\circ$ .

Ta có:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow i = 35^\circ.$$

Vậy  $D = i - r = 25^\circ$ .

**Câu 15:** ★★☆☆ [28]

a) Ta có:

Góc khúc xạ:

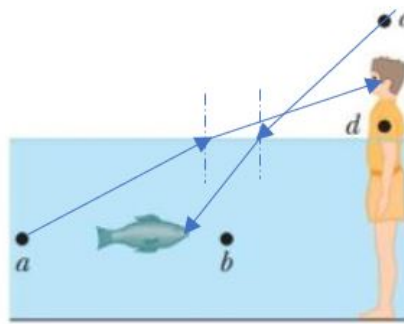
$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r \approx 37^\circ.$$

Góc lệch giữa phương tia tới và tia khúc xạ:

$$D = i - r = 28^\circ.$$

b) Người sẽ nhìn thấy con cá ở vị trí a.

Con cá sẽ nhìn thấy mắt người ở vị trí c.



**Câu 16:** ★★☆☆ [26]

a) Những hiện tượng quang học chủ yếu:

+ Khúc xạ ánh sáng.

+ Phản xạ toàn phần.

b) Để toàn bộ tia sáng có thể lọt vào nhà thì các tia sáng trong chai nước tới gặp thành bên kia của chai phải có góc tới ít nhất là  $i \geq i_{gh}$  với

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{gh} \approx 48^\circ 35'.$$

c) Người nghèo “được hưởng lợi từ phương pháp lấy năng lượng từ ánh sáng Mặt Trời của Moser” vì

+ Đem đến nguồn cung cấp năng lượng sạch, không tạo khí thải  $CO_2$  và thân thiện với môi trường.

+ Tiết kiệm chi phí lắp đặt.

## Phản xạ toàn phần

Câu 1: ★★☆☆ [21]

Đáp án: C.

Ta có

$$\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{\text{gh}} = 48,59^\circ.$$

Để xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần:  $i \geq i_{\text{gh}}$

Suy ra:  $i \geq 48,59^\circ$

Câu 2: ★☆☆☆ [18]

Mặt đường nhựa nóng, không khí tại gần mặt đất có nhiệt độ cao hơn không khí trên cao, dẫn đến chiết suất không khí tăng theo độ cao, các tia sáng từ bầu trời xanh có thể được khúc xạ toàn phần đến mắt người quan sát. Do không khí luôn có các dòng đối lưu gây nhiễu loạn chiết suất, hình ảnh thu được luôn dao động như khi nhìn hình ảnh bầu trời phản xạ từ mặt nước vậy nên ta có thể nhìn như thấy vũng nước trên đường.

Câu 3: ★☆☆☆ [14]

Ứng dụng của cáp quang:

Trong công nghệ thông tin, cáp quang được dùng để truyền thông tin, dữ liệu dưới dạng tín hiệu ánh sáng.

Trong nội soi y học.

Câu 4: ★☆☆☆ [15]

Cáp quang là ứng dụng của hiện tượng phản xạ toàn phần.

\*Ưu điểm:

- Mỏng, dung lượng tải cao hơn cho phép nhiều kênh đi qua cáp của bạn.
- Suy giảm tín hiệu ít - tín hiệu bị mất trong cáp quang ít hơn trong cáp đồng.

\*Nhược điểm:

- Nối cáp khó, phải thẳng, không được gấp.

- Chi phí cao.

**Câu 5:** ★☆☆☆ [7]

Hiện tượng phản xạ toàn phần là hiện tượng phản xạ toàn bộ tia sáng tới, xảy ra ở mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.

Điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần:

$$n_1 > n_2.$$

$$i \geq i_{\text{gh}}.$$

**Câu 6:** ★★☆☆ [36]

Ta có

$$\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{\text{gh}} = 48,59^\circ.$$

Để xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần:  $i \geq i_{\text{gh}}$

Suy ra:  $i \geq 48,59^\circ$

**Câu 7:** ★★☆☆ [24]

Ta có:

$$i = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ.$$

$$\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow i_{\text{gh}} = 48,59^\circ.$$

Lại có:

$$n_2 > n_1 \text{ và } i < i_{\text{gh}}.$$

Nên xảy ra hiện tượng khúc xạ ánh sáng.

**Câu 8:** ★★☆☆ [18]

Ta có:

$$\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1} = 0,67 \Rightarrow i_{\text{gh}} = 41,8.$$

Để có tia ló ra không khí  $i < i_{\text{gh}}$

**Câu 9:** ★★★☆ [10]

a) ABC. Để không có tia sáng ló ra môi trường 2  $\Rightarrow$  hiện tượng phản xạ toàn phần

$$\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1} = 0,577 \Rightarrow i_{\text{gh}} = 35,24^\circ.$$

$$\Rightarrow i \geq 35,24^\circ.$$

b) Ta có:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$$\Rightarrow n_1 \sin i = n_2 \sin 2i$$

$$n_1 \sin i = n_2 2 \sin i \cos i.$$

$$\Rightarrow \cos i = \frac{n_1}{2n_2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow i = 30^\circ.$$

**Câu 10:** ★★☆☆ [20]

a) Chiết suất  $n$  của môi trường

$$D = r - i \Rightarrow r = 45^\circ.$$

$$n \sin i = \sin r \Rightarrow n = \sqrt{2}.$$

b) Ta có:

$$\sin i_{\text{gh}} = \frac{1}{n} \Rightarrow i_{\text{gh}} = 45^\circ.$$

để xảy ra phản xạ toàn phần thì  $i \geq i_{\text{gh}} \Leftrightarrow i \geq 45^\circ$ .

$\Rightarrow$  góc tới tăng ít nhất  $15^\circ$ .

**Câu 11:** ★★☆☆ [23]

a) Giới hạn phản xạ toàn phần

$$\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow i_{\text{gh}} = 54,73^\circ.$$

b) Ta có:

$i < i_{\text{gh}}$  nên có tia khúc xạ.

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r = 60^\circ.$$

**Câu 12:** ★★☆☆ [33]

a) Góc giới hạn phản xạ toàn phần

$$\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow i_{\text{gh}} = 45^\circ.$$

b) Nếu góc tới của tia sáng là  $48^\circ$  thì tia sáng xảy phản xạ toàn phần vì  $i \geq i_{\text{gh}}$ .



## Ôn tập: Chương VI. Khúc xạ ánh sáng

### 1. Khúc xạ ánh sáng

Câu 1: ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Chiết suất tỉ đối của nước so với thủy tinh ứng với ánh sáng đơn sắc

$$n = \frac{1,333}{1,532} = 0,87.$$

Câu 2: ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Giá trị của góc khúc xạ  $r$  được xác định bởi biểu thức :

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n \Rightarrow r = 40,52^\circ.$$

Câu 3: ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Tốc độ của ánh sáng trong thủy tinh

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = 1,875 \cdot 10^8 \text{ m/s}.$$

Câu 4: ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Ta có:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r} \Rightarrow v_1 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ km/s}.$$

Câu 5: ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Ta có:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{n_1 \sin i}{n_2} \Rightarrow r = 26,39^\circ.$$

Lại có:

$$D = i - r \approx 3,6^\circ.$$

Câu 6: ★★☆☆

Đáp án: B.

Theo đầu bài, ta có:

$$n_1 = 1; n_2 = \sqrt{3}.$$

Gọi  $i'$  là góc phản xạ, ta có:

$$i' + r = 90^\circ \Rightarrow i + r = 90^\circ.$$

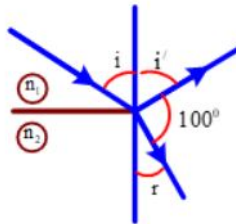
Do góc phản xạ bằng góc tới.

Theo định luật khúc xạ ánh sáng, ta có:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow \tan i = \sqrt{3} \Rightarrow i = 60^\circ.$$

Câu 7: ★★☆☆

Đáp án: D.



Ta có:

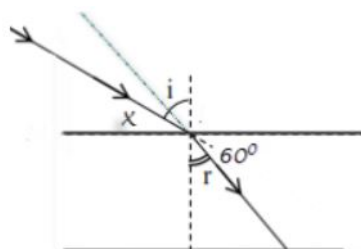
$$r = 80^\circ - i.$$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow i = 50,96^\circ.$$

Câu 8: ★★★★★

Đáp án: D.



Hướng của Mặt Trời mà người thợ lặn nhìn thấy là hướng của các tia sáng khúc xạ vào nước.

$$r = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ.$$

Định luật khúc xạ ánh sáng

$$\sin i - n \sin r \Rightarrow i = 42^\circ.$$

Độ cao thực của đường chân trời so với mặt trời là

$$\alpha = 90^\circ - i = 48^\circ.$$

Câu 9: ★★☆☆

Đáp án: A.

Từ (1) đến (2):

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{n_2}{n_1}$$

Từ (1) đến (3):

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{n_3}{n_1}$$

Suy ra

$$\frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{n_3}{n_2}$$

Mà từ (2) đến (3):

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin r} = \frac{n_3}{n_2}$$

Vậy:

$$\frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin r} \Rightarrow r = 38^\circ.$$

## 2. Phản xạ toàn phần

Câu 1: ★★☆☆

Đáp án: D.

Góc giới hạn phản xạ toàn phần ở mặt phân cách giữa nước và không khí đối với ánh sáng đơn sắc này là

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n} = 48,61^\circ.$$

**Câu 2:** ★★☆☆

**Đáp án: C.**

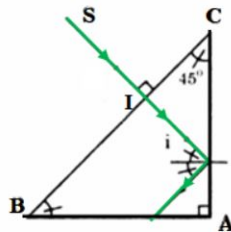
Góc giới hạn phản xạ toàn phần ở mặt phân cách giữa thủy tinh sang nước đối với ánh sáng đơn sắc này là

$$\sin i_{gh} = \frac{n_{nhỏ}}{n_{lớn}} \Rightarrow i_{gh} = 62,7^\circ.$$

**Câu 3:** ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Tam giác ABC vuông cân tại A.



Góc B và góc C bằng  $45^\circ$ .

Mà SI vuông góc BC. Tia sáng SI truyền thẳng vào môi trường trong suốt ABC mà không bị khúc xạ góc tới  $i$  ở mặt phẳng BC:

$$i = 45^\circ \sin i = \sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

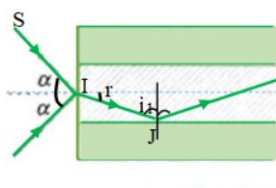
Tia sáng phản xạ toàn phần ở mặt AC

$$\Rightarrow i \geq i_{gh} \Rightarrow \sin i \geq \sin i_{gh} = \frac{1}{n} \Rightarrow n \geq \sqrt{2}.$$

**Câu 4:** ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Điều kiện mọi tia sáng trong chùm đều truyền đi được trong ống là phải thỏa mãn điều kiện phản xạ toàn phần tại mặt phân cách của lõi trụ với vỏ bọc của nó.



Điều kiện phản xạ toàn phần tại J là

$$i_1 \geq i_{\text{gh}} \Rightarrow \sin i_1 \geq \sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1}.$$

Mặt khác:

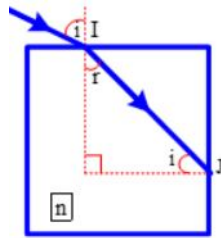
$$r = 90^\circ - i_1 \Rightarrow \cos r = \sin i_1 \geq \frac{n_2}{n_1}.$$

Áp dụng định luật khúc xạ tại mặt trước của ống quang ta được:

$$\sin \alpha = n_1 \sin r = n_1 \sqrt{1 - \cos^2 r} \leq n_1 \sqrt{1 - \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2} \Rightarrow \alpha \leq 30^\circ.$$

Câu 5: ★★☆☆

Đáp án: C.



$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow i = 48,59^\circ.$$

$$OA = \frac{OI}{\tan r} = 4,41 \text{ cm}.$$

## Lăng kính

**Câu 1:** ★☆☆☆ [6]

- Tia sáng đơn sắc chiếu đến mặt bên của lăng kính, khi có tia ló ra khỏi lăng kính thì tia ló bao giờ cũng lệch về phía đáy lăng kính so với tia tới.
- Chùm ánh sáng trắng khi đi qua lăng kính sẽ bị phân tích thành nhiều chùm sáng đơn sắc khác nhau.

**Câu 2:** ★☆☆☆ [16]

- Lăng kính là một khối chất trong suốt, đồng chất, thường có dạng lăng trụ tam giác.
- Các phần tử của lăng kính gồm: cạnh, đáy và hai mặt bên.
- Đặc trưng quang học của lăng kính gồm: góc chiết quang  $A$  và chiết suất  $n$ .

## Thấu kính mỏng

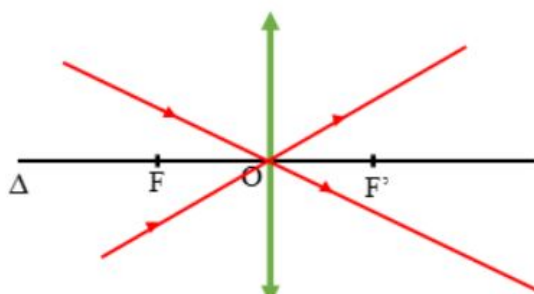
### 1. Lý thuyết: Thấu kính mỏng và tính chất quang học của thấu kính mỏng

**Câu 1:** ★☆☆☆ [15]

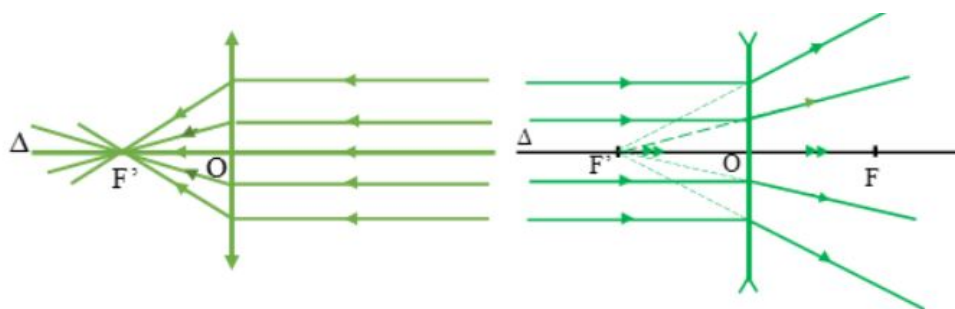
- Thấu kính là một khối chất trong suốt giới hạn bởi hai mặt cong hoặc một mặt cong và một mặt phẳng.
- Có hai loại: thấu kính hội tụ (rìa mỏng) và thấu kính phân kì (rìa dày).
- Ứng dụng: kính khắc phục tật của mắt (kính cận, lão...), máy chiếu,...

**Câu 2:** ★☆☆☆ [18]

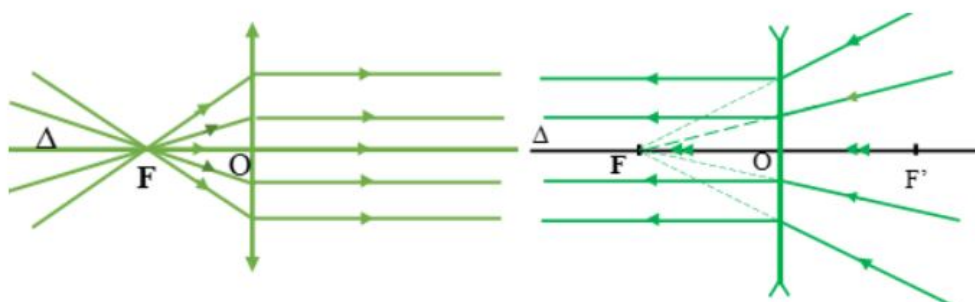
Mọi tia sáng tới qua quang tâm O đều truyền thẳng qua thấu kính. Hình vẽ:



Mọi tia sáng tới song song với trục chính là tia ló sẽ qua tiêu điểm ảnh  $F'$  (đối với thấu kính hội tụ) hay có đường kéo dài qua tiêu điểm ảnh  $F'$  (đối với thấu kính phân kì).  
Hình vẽ:



Mọi tia sáng tới qua tiêu điểm vật F (đối với thấu kính hội tụ) hay có đường kéo dài qua tiêu điểm vật F (đối với thấu kính phân kì) thì tia ló sẽ song song với trục chính. Hình vẽ:



**Câu 3:** ★☆☆☆ [20]

Thấu kính phân kì: vật thật luôn cho ảnh ảo, nhỏ hơn vật, cùng chiều vật.

## 2. Lý thuyết: Đường đi của tia sáng qua thấu kính và vẽ ảnh tạo bởi thấu kính

**Câu 1:** ★☆☆☆ [32]

**Đáp án: B.**

**Câu 2:** ★☆☆☆ [32]

**Đáp án: B.**

**Câu 3:** ★★☆☆ [21]

**Đáp án: B.**

Ta có:  $d = 40 \text{ cm}$ .

Do ảnh trước thấu kính nên  $d' = -20 \text{ cm}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = -\frac{1}{40} \Rightarrow f = -40 \text{ cm}.$$

Thấu kính đã cho là thấu kính phân kì do ảnh trước thấu kính và có  $f = -40 \text{ cm}$ .

**Câu 4:** ★☆☆☆ [10]

Thấu kính là một khối chất trong suốt được giới hạn bởi hai mặt cong hoặc một mặt cong một mặt phẳng.



Thấu kính phân kỳ luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật.

**Câu 5:** ★☆☆☆ [36]

- (1): truyền thẳng.
- (2): vuông góc.
- (3): trực phụ.
- (4): vật (F).
- (5): đối xứng
- (6): song song.
- (7): tiêu điểm ảnh.
- (8): song song.

**Câu 6:** ★★☆☆ [15]

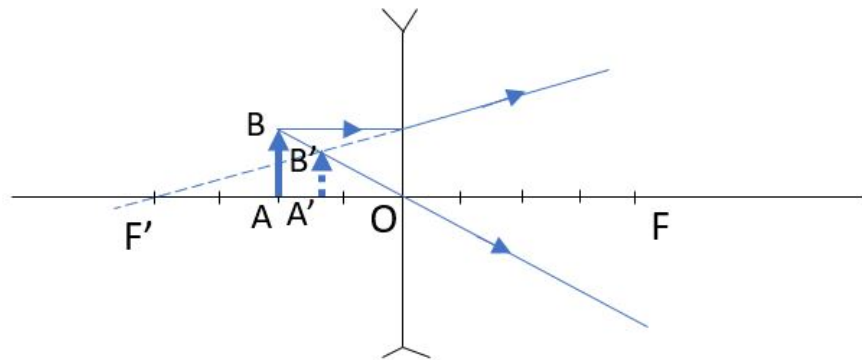
Vị trí ảnh

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = -\frac{40}{3}.$$

Độ phóng đại

$$k = -\frac{d'}{d} = \frac{2}{3}.$$

Vì đây là thấu kính phân kỳ nên ảnh là ảnh ảo, nhỏ hơn vật và cùng chiều vật.



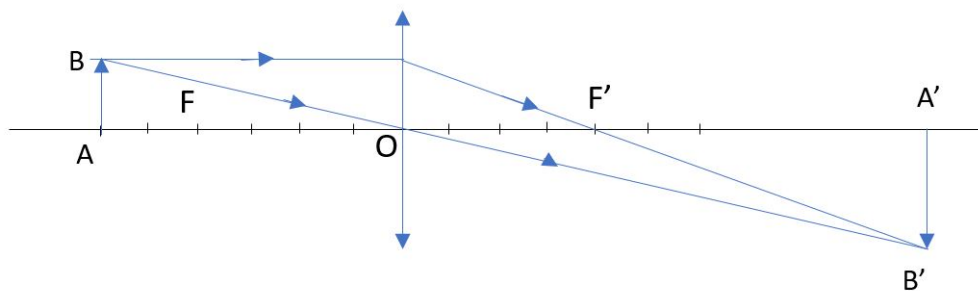
**Câu 7:** ★★☆☆ [16]

Vị trí của ảnh

$$\frac{f}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \Rightarrow d' = 120 \text{ cm}.$$

Độ phóng đại của thấu kính

$$k = -\frac{d}{d'} = -2.$$



**Câu 8:** ★★☆☆ [23]

Tiêu cự của thấu kính

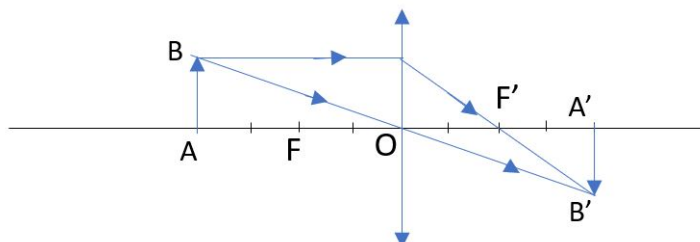
$$f = \frac{1}{D} = 20 \text{ cm.}$$

Vị trí của ảnh

$$\frac{1}{d'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d} \Rightarrow d' = 40 \text{ cm.}$$

Độ phóng đại của thấu kính

$$k = -\frac{d'}{d} = -1.$$



**Câu 9:** ★★☆☆ [33]

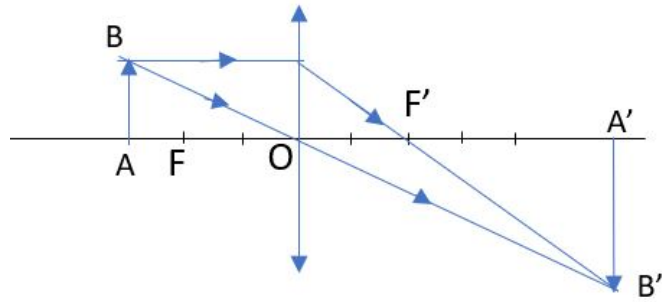
Vị trí ảnh

$$\frac{1}{d'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d} \Rightarrow d' = 60 \text{ cm.}$$

Độ phóng đại của thấu kính

$$k = -\frac{d'}{d} = -2 < 0.$$

Suy ra đây là ảnh thật, ngược chiều vật và cao gấp 2 lần vật.



**Câu 10:** ★★☆☆☆ [28]

a) Thấu kính phân kì/thấu kính rìa dày/thấu kính lõm.

Vì: nó làm phân kì chùm sáng tới song song/nó có phần rìa dày hơn phần giữa/nó có phần giữa lõm.

b) Tiêu cự của thấu kính:  $f = -20 \text{ cm}$ .

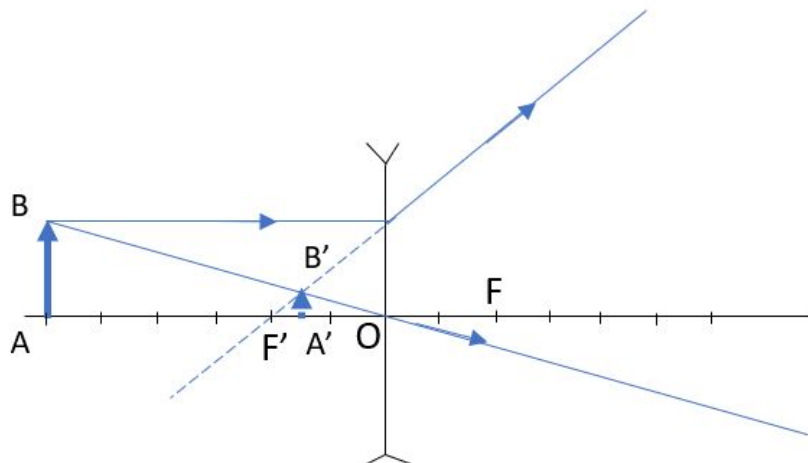
Vị trí của ảnh:

$$d' = \frac{df}{d - f} = -15 \text{ cm}.$$

Tính chất của ảnh: ảnh ảo (do  $d' < 0$ )

Độ phóng đại:

$$k = -\frac{d'}{d} = 0,25.$$



**Câu 11:** ★★☆☆☆ [10]

Ta có:

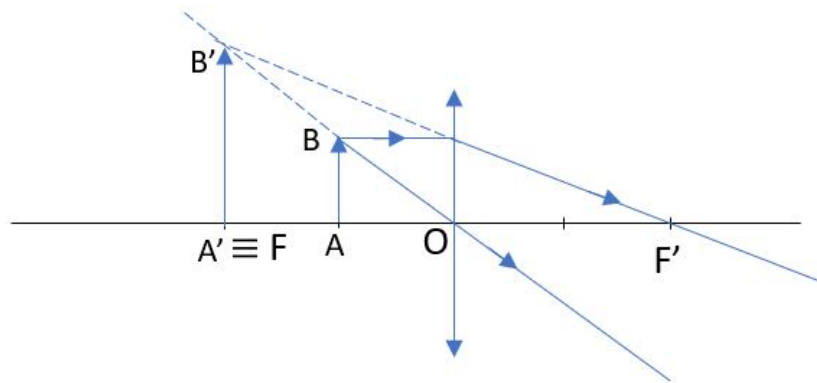
$$|k| = \frac{A_1B_1}{AB} = 2.$$

Đây là thấu kính hội tụ do vật thật cho ảnh ảo lớn hơn vật, nên  $k > 0$

$$k = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d = -\frac{d'}{k} = 5 \text{ cm } (d' = -10 \text{ cm}).$$

Tiêu cự của thấu kính

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = 10 \text{ cm}.$$



### 3. Lý thuyết: Xác định vị trí, tính chất, độ lớn của vật và ảnh

Câu 1: ★☆☆☆ [21]

Đáp án: D.

Độ phóng đại ảnh qua thấu kính là  $k = -\frac{d'}{d}$ .

Mà

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

Câu 2: ★☆☆☆ [26]

\* Công thức liên hệ giữa vị trí các vật và ảnh:

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

\* Quy ước:

$f > 0$ : thấu kính hội tụ;  $f < 0$ : thấu kính phân kì.

$d > 0$ : Vật thật;  $d < 0$ : Vật ảo.

$d' > 0$ : ảnh thật;  $d' < 0$ : Ảnh ảo.

Câu 3: ★★☆☆ [6]

Ta có:

$$|k| = \frac{A'B'}{AB} = 3.$$

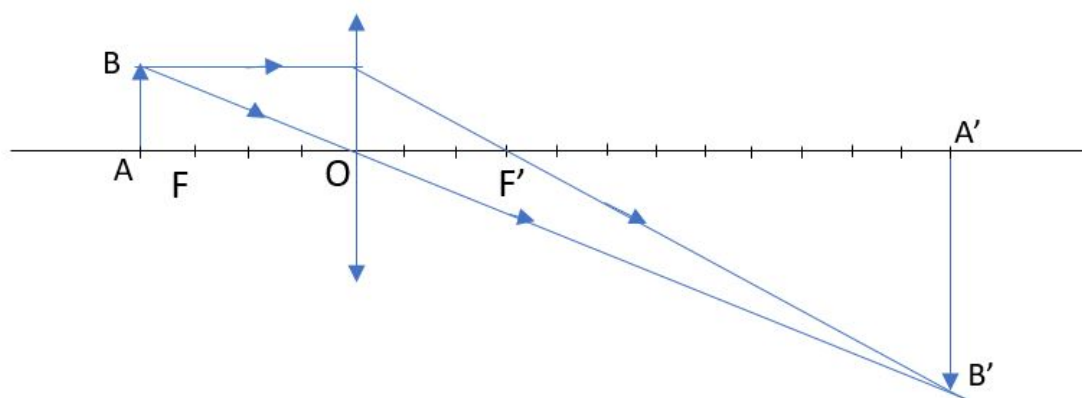
Mà ảnh hứng được trên màn là ảnh thật nên thấu kính này là thấu kính hội tụ, và ảnh thật ngược chiều vật và lớn hơn vật.  $k < 0$

$$3 = \left| -\frac{d'}{d} \right| \Rightarrow d' = 3d.$$

Lại có:

$$f = \frac{dd'}{d + d'} = 30.$$

Suy ra  $d = 40 \text{ cm}$ . và  $d' = 120 \text{ cm}$ .



**Câu 4:** ★★☆☆☆ [7]

+ Ta có:

$$d' = \frac{df}{d - f} = -40 \text{ cm}.$$

Do  $d' < 0$  nên đây là ảnh ảo.

+ Độ phóng đại:

$$k = -\frac{d'}{d} = 2 > 0$$

Ảnh cùng chiều với vật.

$$|k| = 2 > 1 \Rightarrow \text{ảnh lớn hơn vật}.$$

**Câu 5:** ★★☆☆☆ [9]

Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = 30 \text{ cm} > 0.$$

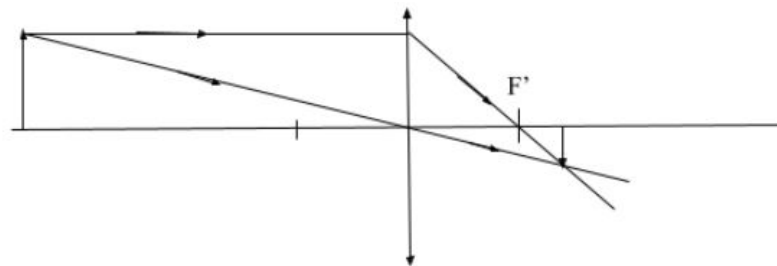
Độ phóng đại

$$k = -\frac{d'}{d} = -\frac{1}{2} = -0,5.$$

Mà:

$$|k| = \frac{A'B'}{AB} = 0,5 \Rightarrow A'B' = 0,5AB = 0,5 \text{ cm.}$$

Tính chất ảnh: Ảnh thật (hứng được trên màn chắn), ngược chiều, nhỏ hơn vật.



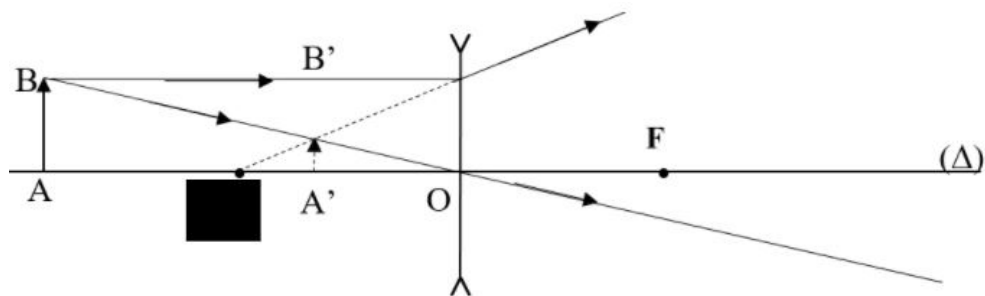
**Câu 6:** ★★☆☆ [9]

Đây là thấu kính phân kì nên ảnh là ảnh ảo.

$$k > 0 \Rightarrow k = \frac{1}{4} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = -15 \text{ cm.}$$

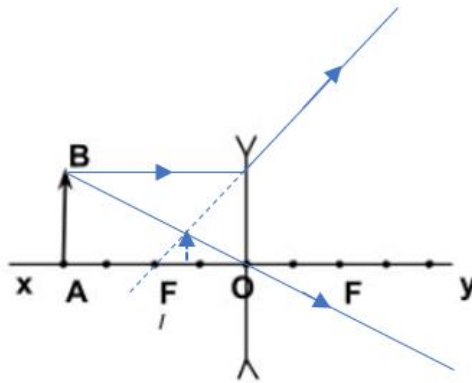
Tiêu cự của thấu kính

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = -20 \text{ cm.}$$



**Câu 7:** ★★☆☆ [13]

Thấu kính phân kỳ cho ảnh ảo, cùng chiều và bé hơn vật.



Câu 8: ★★☆☆☆ [24]

Vị trí của ảnh

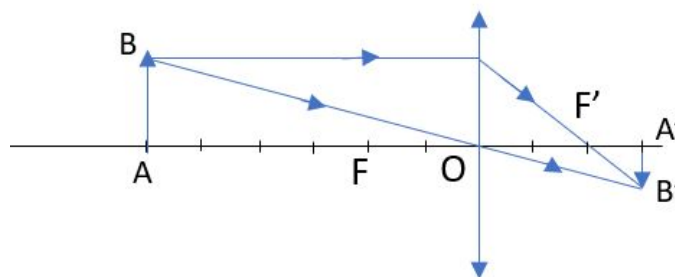
$$d' = \frac{df}{d - f} = 30 \text{ cm} > 0.$$

Suy ra ảnh là ảnh thật, ngược chiều.

Độ phóng đại

$$k = -\frac{d'}{d} = -\frac{1}{2}.$$

Ảnh có độ lớn bằng một nửa vật.



Câu 9: ★★☆☆☆ [25]

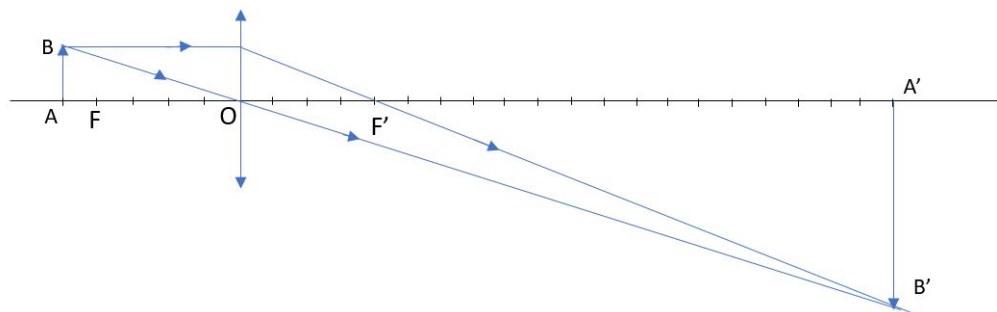
Ta có:

$$d' = \frac{df}{d - f} = 200 \text{ cm}$$

Độ phóng đại

$$k = -\frac{d'}{d} = -4.$$

Ảnh là ảnh thật, ngược chiều vật, cao gấp 4 lần vật.



**Câu 10:** ★★☆☆ [26]

Ta có:

$$|k| = \left| -\frac{d'}{d} \right| = \frac{A_1B_1}{AB} = 2.$$

Mà vật thật, ảnh ảo

$$k = -\frac{d'}{d} = 2 \Rightarrow d' = -2d = -24 \text{ cm}.$$

Tiêu cự của thấu kính

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = 24 \text{ cm}.$$

**Câu 11:** ★★★☆ [37]

a) Độ tụ của thấu kính

$$D = \frac{1}{f} = 5 \text{ dp}.$$

b) Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = 60 \text{ cm} > 0.$$

Suy ra ảnh là ảnh thật.

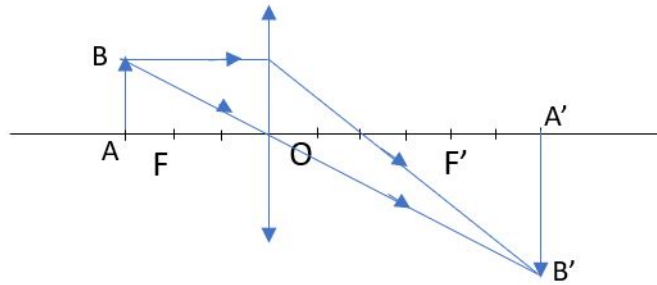
Lại có:

$$k = -\frac{d'}{d} = -2.$$

Suy ra:



$$A'B' = |k|AB = 4 \text{ cm.}$$



- c) Vì ảnh ảo cao hơn vật nên đây là thấu kính hội tụ  $AB = 2 \text{ cm}$  và  $A'B' = 6 \text{ cm}$ .  
Suy ra:

$$k = 3 = -\frac{d'}{d} = \frac{f}{d - f}.$$

Giải phương trên ta có

$$f = 15 \text{ cm.}$$

**Câu 12:** ★★★★★ [36]

a) Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = 24 \text{ cm} > 0 \Rightarrow \text{ảnh thật.}$$

Độ phóng đại

$$k = -\frac{d'}{d} = -3.$$

Mà

$$|k| = \frac{A'B'}{AB} \Rightarrow A'B' = 6 \text{ cm.}$$

Vậy ảnh thu được là ảnh thật, cao 6 cm và cách thấu kính 24 cm.

b) Ta có:

$$|k_1| = \frac{A'B'}{AB} = 3.$$

$$\text{Vậy } k_1 = 3 \Rightarrow 3 = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = -24 \text{ cm.}$$

Mà

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f_1 = 12 \text{ cm.}$$

**Câu 13:** ★★☆☆ [35]

- a) Thấu kính hội tụ: Vì vật thật cho ảnh thật, ảnh lớn hơn vật nên ảnh sẽ ngược chiều vật.

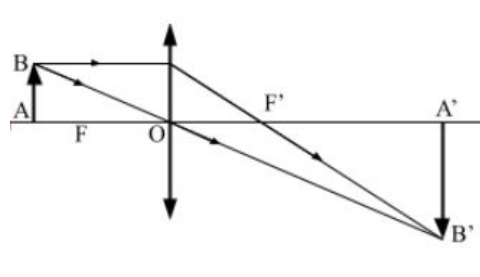
$$k = \frac{A'B'}{AB} = -2 = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = 2d = 30 \text{ cm.}$$

Tiêu cự của thấu kính

$$f = \frac{d'd}{d+d'} = 10 \text{ cm.}$$

Độ tụ của thấu kính

$$D = \frac{1}{f} = 10 \text{ dp.}$$



- b) Ảnh cùng chiều với vật thật là ảnh ảo:  $k = 2$ .

Ta có:

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

Và:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \quad (2).$$

Vị trí vật:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{2d} = \frac{1}{2d} \Rightarrow d = 5 \text{ cm.}$$

Vị trí ảnh:

$$d' = -2d = -10 \text{ cm.}$$

**Câu 14:** ★★☆☆ [34]

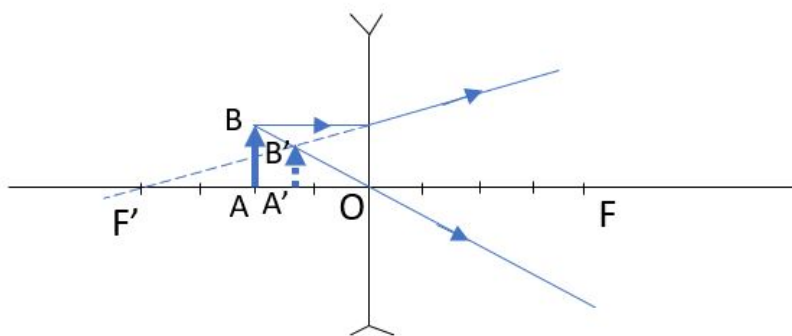
Vị trí ảnh

$$\frac{1}{d'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d} \Rightarrow d = -\frac{40}{3}.$$

Độ phóng đại của thấu kính

$$k = -\frac{d'}{d} = \frac{2}{3}.$$

Do thấu kính phân kỳ nên ảnh là ảnh ảo, cùng chiều và bằng  $\frac{2}{3}$  vật.



**Câu 15:** ★★★★★ [11]

a) Tiêu cự của thấu kính

$$f = \frac{1}{D} = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}.$$

b) Khoảng cách từ ảnh đến quang tâm

$$d' = \frac{df}{d - f} = -\frac{100}{3} \text{ cm}.$$

A'B' là ảnh ảo cách thấu kính  $\frac{100}{3}$  cm.

Số phóng đại ảnh:

$$k = -\frac{d'}{d} = \frac{5}{3}.$$

Chiều cao ảnh là

$$A'B' = |k|AB = 10 \text{ cm}.$$

**Câu 16:** ★★★★★ [12]

a) Vì ảnh thật (ngược chiều) bằng nửa vật nên  $k < 0$

$$\Rightarrow k = -0,5.$$

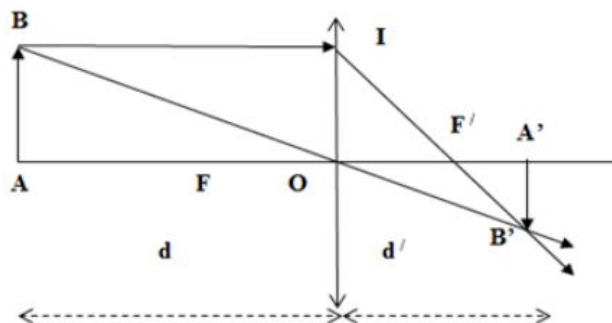
Ta có:

$$k = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = 20 \text{ cm.}$$

Tiêu cực của thấu kính

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = \frac{40}{3} \text{ cm} = 13,33 \text{ cm.}$$

b) Hình vẽ



**Câu 17:** ★★★★★ [14]

a) Vị trí ảnh:

$$d' = \frac{df}{d - f} = -20 \text{ cm.}$$

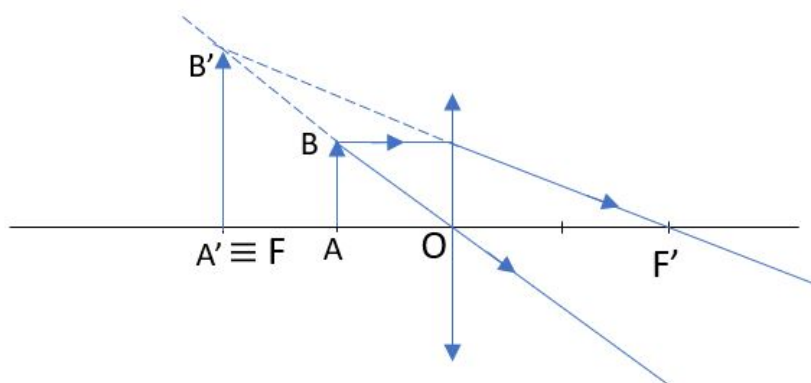
Hệ số phóng đại:

$$k = -\frac{d'}{d} = 2.$$

Độ cao ảnh

$$A'B' = |k|AB = 4 \text{ cm.}$$

b) Thấu kính hội tụ có  $d < f$  nên cho ảnh ảo, cùng chiều và lớn hơn vật.



**Câu 18:** ★★★★★ [16]

a) Xác định vị trí, tính chất, độ cao của ảnh qua thấu kính:

- Vị trí ảnh:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = 120 \text{ cm.}$$

- Độ phóng đại:

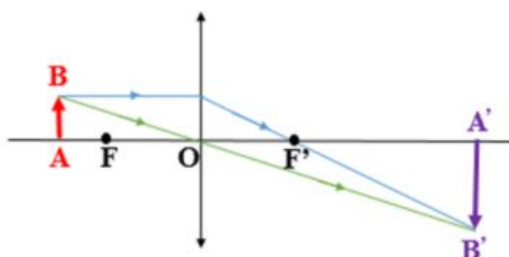
$$k = -\frac{d'}{d} = -2 < 0.$$

Suy ra đây là ảnh thật, ngược chiều.

- Độ cao ảnh

$$A'B' = |k|AB = 20 \text{ cm.}$$

b) Vẽ ảnh của vật sáng qua thấu kính hội tụ:



**Câu 19:** ★★★★★ [16]

\* Ảnh tạo bởi thấu kính hội tụ: ( $f > 0, f = 60 \text{ cm}$ ).

Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d = 20 \text{ cm.}$$

Số phóng đại:

$$k = -\frac{d'}{d} = \frac{3}{2},$$

Vậy:

$$\overline{A_1B_1} = |k|\overline{AB} = \frac{3}{2}\overline{AB}.$$

\* Ảnh tạo bởi thấu kính phân kỳ: ( $f < 0, f = -60 \text{ cm}$ )

Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d = 60 \text{ cm}.$$

Số phóng đại:

$$k = -\frac{d'}{d} = \frac{1}{2},$$

Vậy:

$$\overline{A_2B_2} = |k|\overline{AB} = \frac{1}{2}\overline{AB}.$$

Tỉ số:  $\frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{A_1B_1}} = \frac{1}{3}.$

**Câu 20:** ★★★☆ [17]

a) Độ tụ của thấu kính

$$D = \frac{1}{f} = 5 \text{ dp}.$$

b) Khoảng cách từ ảnh đến vật

$$d' = \frac{df}{d - f} = 30 \text{ cm}.$$

c) Độ phóng đại  $k$

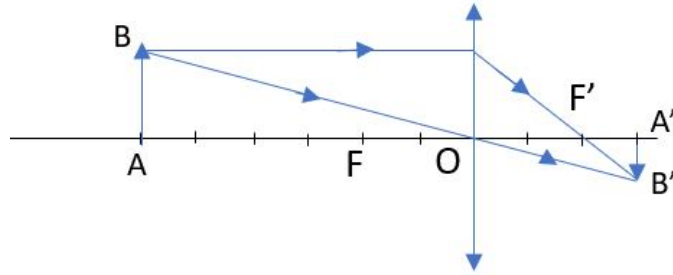
$$k = -\frac{d'}{d} = -0,5.$$

Suy ra ảnh thật, ngược chiều.

d) Chiều cao của ảnh A'B'

$$A'B' = |k|AB = 1,5 \text{ cm}.$$

e) Hình vẽ



**Câu 21:** ★★☆☆ [18]

Cho  $f = 20 \text{ cm}$ ,  $d = 30 \text{ cm}$ .

a) Vị trí ảnh, tính chất của ảnh

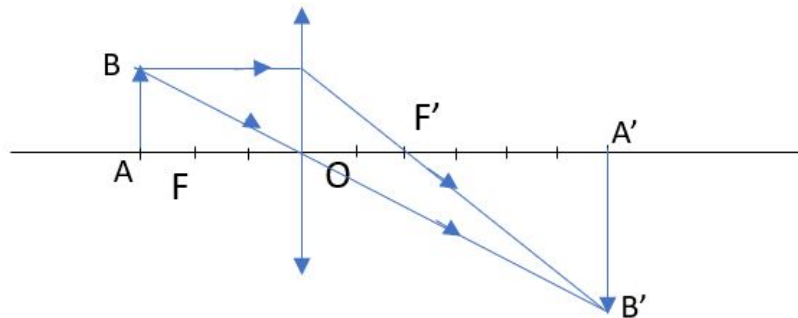
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = 60 \text{ cm} > 0.$$

Ảnh A'B' thật cách thấu kính 60 cm.

b) Số phóng đại

$$k = -\frac{d'}{d} = -2.$$

Ảnh A'B' ngược chiều, lớn gấp 2 lần vật cách thấu kính 60 cm.



**Câu 22:** ★★☆☆ [19]

a) Tiêu cự của thấu kính

$$f = \frac{1}{D} = 0,5 \text{ m}.$$

b) Khoảng cách từ ảnh của AB đến thấu kính

$$d' = \frac{df}{d-f} = 3 \text{ m}.$$

$$k = -\frac{d'}{d} = -5 < 0.$$

Ảnh là ảnh thật và cao gấp 5 lần vật.

**Câu 23:** ★★★☆ [20]

a) Tiêu cự của thấu kính

$$f = \frac{1}{D} = 20 \text{ cm.}$$

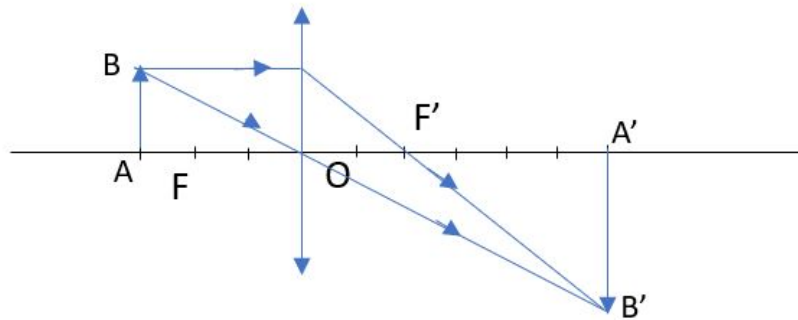
b) Độ phóng đại

$$k = -\frac{d'}{d} = -2 \Rightarrow d' = -2d.$$

Thế vào công thức

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d = 30 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow d' = 60 \text{ cm.}$$



**Câu 24:** ★★★☆ [21]

Thấu kính hội tụ cho ảnh thật, ngược chiều vật.

Độ phóng đại của thấu kính

$$k = -\frac{d'}{d} = -3.$$

Vị trí của ảnh

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

Suy ra:  $d = 15 \text{ cm}$ ;  $d' = 45 \text{ cm}$ .

Tiêu cự của thấu kính



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = 11,25 \text{ cm.}$$

**Câu 25:** ★★☆☆ [22]

Vị trí ảnh

$$d' = \frac{df}{d-f} = 90 \text{ cm.}$$

Độ phóng đại

$$k = -\frac{d'}{d} = -1,5.$$

Chiều cao của ảnh  $A_1B_1$

$$A_1B_1 = |k|AB = 3 \text{ cm.}$$

**Câu 26:** ★★☆☆ [23]

a) Tiêu cự của thấu kính

$$f = \frac{1}{D} = 20 \text{ cm.}$$

b) Vị trí của vật

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = 40 \text{ cm.}$$

Độ phóng đại

$$k = -\frac{d'}{d} = -1.$$

Chiều cao của ảnh

$$A'B' = |k|AB = 2 \text{ cm.}$$

**Câu 27:** ★★☆☆ [27]

a) Độ tụ của thấu kính

$$D = \frac{1}{f} = 4 \text{ dp.}$$

b) Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = -37,7 \text{ cm.}$$

Độ phóng đại của thấu kính

$$k = -\frac{d'}{d} = -2,5.$$

Chiều cao của ảnh

$$A'B' = |k|AB = 5 \text{ cm.}$$

#### 4. Lý thuyết: Thấu kính mỏng và tính chất quang học của thấu kính mỏng

**Câu 1:** ★★★☆ [6]

Cho ảnh thật  $k = -3$

$$k = -\frac{d'}{d} = -3 \Rightarrow d' = 3d.$$

Lại có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d = 40 \text{ cm}; d' = 120 \text{ cm.}$$

Do ảnh thật nên

$$k_1 = -0,5 = \frac{f}{f - d_1} \Rightarrow d_1 = 90 \text{ cm.}$$

Do  $d_1 > d$  nên vật di chuyển ra xa một đoạn  $\Delta d = 90 - 40 = 50 \text{ cm.}$

**Câu 2:** ★★★☆ [21]

Độ phóng đại của thấu kính

$$k = -\frac{d'}{d} = -3.$$

Ta có:

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

Suy ra  $d = 15 \text{ cm}; d' = 45 \text{ cm.}$

Tiêu cực của thấu kính

$$f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{45}{4} \text{ cm.}$$

Qua thấu kính hội tụ muốn cho ảnh cùng chiều thì là ảnh ảo.

$$d'_1 - d_1 = 20 \text{ cm.}$$

Lại có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{4}{45}.$$

Suy ra  $d_1 = 8 \text{ cm}$ .

**Câu 3:** ★★★★★ [21]

Áp dụng công thức

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

$$k = \frac{f}{f - d}$$

$$k = \frac{f - d'}{f}$$

Suy ra  $f = 15 \text{ cm}$ .

**Câu 4:** ★★★★★ [22]

Vị trí ảnh

$$d' = \frac{df}{d - f} = 90 \text{ cm}.$$

Độ phóng đại

$$k = -\frac{d'}{d} = -1,5.$$

Chiều cao của ảnh  $A_1B_1$

$$A_1B_1 = |k|AB = 3 \text{ cm}.$$

Ảnh mới  $A_2B_2$  cao bằng ảnh  $A_1B_1$ . Suy ra ảnh mới  $A_2B_2$  chỉ là ảnh ảo.

$$k = 1,5 = -\frac{f}{d_2 - f} \Rightarrow d_2 = 12 \text{ cm}.$$

Đời vật lại gần thấu kính 48 cm.

**Câu 5:** ★★★★★ [24]

Vị trí ảnh

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d'} \Rightarrow d = 30 \text{ cm}.$$

Độ phóng đại lúc đầu

$$k = -\frac{d'}{d} = -0,5. \quad (1)$$

Độ phóng đại lúc sau

$$k_1 = \frac{d'}{d_1} = -0,6. \quad (2)$$

Lấy (1) chia (2):

$$\frac{d_1}{d} = \frac{5}{6} \Rightarrow d_1 = 50 \text{ cm}.$$

**Câu 6:** ★★★★★ [24]

Từ đề bài suy ra  $k_1 = -6$ ;  $k_2 = 6$ .

$$k = -\frac{f}{d-f} \Rightarrow d = f - \frac{f}{k}.$$

$$d_1 = f - \frac{f}{k_1} \quad (1).$$

$$d_2 = f - \frac{f}{k_2} \quad (2).$$

$$d_1 - d_2 = 15 \quad (3).$$

Kết hợp 1, 2, 3 giải ra  $f = 15 \text{ cm}$ .

**Câu 7:** ★★★★★ [25]

Ta có:

$$d + d' = 250 \text{ cm}.$$

Lại có:

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

Suy ra phương trình

$$d^2 - Ld + Lf = 0.$$

Có 2 nghiệm

$$d = 200 \text{ cm} \Rightarrow d' = 50 \text{ cm nhận}.$$

$$d = 50 \text{ cm} \Rightarrow d' = 200 \text{ cm loại}.$$

Vậy dịch chuyển vật ra xa thấu kính một đoạn: 150 cm.

**Câu 8:** ★★☆☆ [26]

+ Vị trí ảnh ban đầu:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} \Rightarrow d'_1 = 60 \text{ cm.}$$

+ Vị trí ảnh lúc sau:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2} \Rightarrow d'_2 = 40 \text{ cm.}$$

+ Thời gian dịch chuyển của ảnh:

$$t = \frac{|d_2 - d_1|}{v} = 2 \text{ s.}$$

+ Tốc độ dịch chuyển trung bình của ảnh là:

$$v_a = \frac{|d'_2 - d'_1|}{t} = 10 \text{ cm/s.}$$

**Câu 9:** ★★☆☆ [26]

Ta có:

$$|k'| = \left| -\frac{d'_2}{d_2} \right| = \frac{A_2 B_2}{AB} = 2.$$

Mà vật thật, ảnh thật:

$$k' = -\frac{d'_2}{d_2} = -2 \Rightarrow d'_2 = 2d_2.$$

Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2} \Rightarrow d_2 = 36 \text{ cm.}$$

Độ dịch chuyển của vật

$$\Delta d = |d_2 - d_1| = 24 \text{ cm.}$$

**Câu 10:** ★★☆☆ [27]

Ta có:  $d'_2 = -20 \text{ cm}$  và  $d_2 = 10 \text{ cm}$ .

Tính được

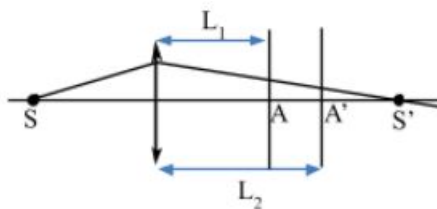
$$k_2 = \frac{d'_2}{d_2} = 2.$$

Suy ra được công thức

$$k_1 = -k_2 = -2.$$

Giải phương trình tính được  $d = 30 \text{ cm}$ .

**Câu 11:** ★★★★★ [19]



Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = 150 \text{ cm}.$$

Lại có:

$$150 - L_1 = 3(150 - L_2).$$

Mà  $L_2 - L_1 = 20 \text{ cm}$ .

Suy ra  $L_1 = 120 \text{ cm}$ ;  $L_2 = 140 \text{ cm}$ .

## Mắt

### 1. Lý thuyết: Cấu tạo mắt và sự điều tiết của mắt

Câu 1: ★☆☆☆☆ [10]

- + Điểm cực viễn của mắt là điểm xa nhất trên trục (chính) của mắt mà mắt còn nhìn rõ khi không điều tiết.
- + Khi quan sát vật đặt tại điểm cực viễn thì tiêu cự của thủy tinh thể mắt có giá trị lớn nhất.
- + Sự điều tiết của mắt là hoạt động của mắt để cho ảnh của các vật ở cách mắt những khoảng khác nhau vẫn được tạo ra ở màn lưới.

Câu 2: ★★☆☆☆ [10]

Điểm cực viễn nằm ở vô cùng.

Độ tụ của mắt khi mắt quan sát vật đặt ở điểm cực viễn

$$D = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{OV} = \frac{1}{0,015} = 67 \text{ dp.}$$

### 2. Lý thuyết: Các tật của mắt và cách khắc phục

Câu 1: ★★☆☆☆ [26]

\* Mắt của Lan bị tật cận thị.

\* Giải thích:

- + Điểm cực viễn cách mắt khoảng không lớn nên khi nhìn xa ảnh bị nhòe.
- + Điểm cực cận cách mắt gần hơn bình thường nên khi đọc sách hay xem ti vi phải để ở gần mắt.
- \* Cách khắc phục: Đeo thấu kính phân kì có độ tụ thích hợp.

## Kính lúp

**Câu 1:** ★☆☆☆ [9]

- Ảnh ảo.
- Thấu kính hội tụ.
- Vì cho ảnh ảo lớn hơn vật nên đó là thấu kính hội tụ.

**Câu 2:** ★☆☆☆ [10]

Kính lúp là dụng cụ quang bổ trợ cho mắt để quan sát các vật nhỏ, là thấu kính hội tụ có tiêu cự nhỏ (vài cm).

**Câu 3:** ★★☆☆ [36]

- Thí nghiệm trên liên quan đến thấu kính hội tụ.
- Kính lúp là thấu kính hội tụ. Mặt trời phát ra chùm tia sáng nóng và song song. Mà khi chiếu tia song song vào thấu kính hội tụ thì cho ta tia ló hội tụ tại 1 điểm (tiêu điểm ảnh), sự hội tụ tại 1 điểm này làm cho nhiệt độ tăng cao, có thể làm cháy lá cây.

**Câu 4:** ★★☆☆ [25]

- Chai, lọ thủy tinh đóng vai trò giống như thấu kính hội tụ.
- Tính chất: Hội tụ tia sáng mặt trời, làm nhiệt độ tăng dễ gây cháy rừng.

**Câu 5:** ★★☆☆ [11]

+ Kính lúp là dụng cụ quang học bổ trợ cho mắt quan sát các vật nhỏ. Tiêu cự của kính lúp khoảng vài centimét.

+ Ta có:

$$G_{\infty} = \frac{D}{f}$$

Với:

- $G_{\infty}$  là số bội giác khi ngắm chừng ở vô cực.
- $D = OC_C$  là khoảng cực cận của mắt (cm).
- $f$  là tiêu cự của kính lúp (cm).



\* Áp dụng:

+ Ta có:  $G_{\infty} = 5$ .

$$G_{\infty} = \frac{OC_C}{f} \Rightarrow f = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}.$$

Độ tụ của kính

$$D = \frac{1}{f} = 20 \text{ dp}.$$

## Kính hiển vi

### 1. Lý thuyết:

Câu 1: ★☆☆☆☆ [1]

Đáp án: ABC.  
ABC.

Câu 2: ★☆☆☆☆ [4]

Đáp án: ABC.  
ABC.

Câu 3: ★☆☆☆☆ [7]

ABC.

Câu 4: ★★★★★

ABC.

Câu 5: ★★★★★

ABC.

### 2. Lý thuyết:

Câu 1: ★★☆☆☆ [6]

Động lượng của hệ:  $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$ .

Vì hai vật chuyển động cùng phương ngược chiều nên  $p = |p_1 - p_2| = |m_1 v_1 - m_2 v_2| = 0$ .

Câu 2: ★★★★★

- a) ABC.
- b) ABC.
- c) ABC.
- d) ABC.

### 3. Lý thuyết:

Câu 1: ★☆☆☆ [4]

Đáp án: ABC.

ABC.

Câu 2: ★★☆☆ [23]

ABC.

Câu 3: ★★☆☆

a) ABC.

b) ABC.

## Kính thiên văn

### 1. Lý thuyết:

Câu 1: ★☆☆☆☆ [1]

Đáp án: ABC.

ABC.

Câu 2: ★☆☆☆☆ [4]

Đáp án: ABC.

ABC.

Câu 3: ★☆☆☆☆ [7]

ABC.

Câu 4: ★★★★★

ABC.

Câu 5: ★★★★★

ABC.

### 2. Lý thuyết:

Câu 1: ★★☆☆☆ [6]

Động lượng của hệ:  $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$ .

Vì hai vật chuyển động cùng phương ngược chiều nên  $p = |p_1 - p_2| = |m_1 v_1 - m_2 v_2| = 0$ .

Câu 2: ★★★★★

a) ABC.

b) ABC.

c) ABC.

d) ABC.

### 3. Lý thuyết:

Câu 1: ★☆☆☆ [4]

Đáp án: ABC.

ABC.

Câu 2: ★★★★★ [23]

ABC.

Câu 3: ★★★★★

a) ABC.

b) ABC.

## Ôn tập: Chương VII. Mắt. Các dụng cụ quang

### 1. Lăng kính

Câu 1: ★☆☆☆

**Đáp án: C.**

Vì lăng kính thường có dạng hình lăng trụ nên tiết diện thẳng của lăng kính là hình tam giác.

Câu 2: ★☆☆☆

**Đáp án: A.**

A - đúng

B - sai vì: góc chiết quang A có thể lớn hơn  $90^\circ$ .

C - sai vì: chỉ có lăng kính tam giác cân hoặc tam giác đều thì hai mặt bên của lăng kính mới đối xứng nhau qua mặt phân giác của góc chiết quang

D - sai

Câu 3: ★☆☆☆

**Đáp án: A**

Lăng kính phản xạ toàn phần là một khối lăng trụ thủy tinh có tiết diện thẳng là một tam giác vuông cân.

Câu 4: ★☆☆☆

**Đáp án: B.**

A, C, D - đúng

B- sai vì: Khi ánh sáng truyền từ môi trường có chiết suất lớn hơn chiết suất của lăng kính thì tia ló sẽ lệch về phía đỉnh

Câu 5: ★☆☆☆

**Đáp án: B.**

A- sai vì tiết diện thẳng của lăng kính có thể là tam giác cân có thể là tam giác thường, có thể là tam giác vuông , ...

B- đúng

C- sai vì không phải mọi tia sáng qua lăng kính đều cho tia ló ra khỏi lăng kính.

Câu 6: ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Góc lệch của tia tới so với tia ló

$$D = A(n - 1) = 4^\circ.$$

Câu 7: ★★☆☆

Đáp án: D.

Ta có góc  $i_1 = 0^\circ \Rightarrow r_1 = 0^\circ$ .

Góc chiết quang B

$$B = r_1 + r_2 \Rightarrow r_2 = 30^\circ.$$

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng

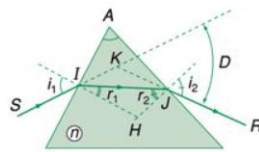
$$\sin i_2 = n \sin r_2 \Rightarrow r_2 = 40,5^\circ.$$

Góc lệch giữa tia ló và tia tới

$$D = i_2 - r_2 = 10,5^\circ.$$

Câu 8: ★★☆☆

Đáp án: D.



$$\sin i_1 = n \sin r_1; \sin i_2 = n \sin r_2.$$

$$r_1 + r_2 = A.$$

$$D = i_1 + i_2 - A.$$

Góc lệch cực tiểu:

$$\sin \frac{D_m + A}{2} = n \sin \frac{A}{2}.$$

Vậy A, B, C đều đúng.

Câu 9: ★★☆☆

Đáp án: D.

Tia tới vuông góc với mặt bên AB và tia ló sát mặt bên AC.

$$i_1 = 0^\circ; i_2 = 90^\circ.$$

Áp dụng công thức lăng kính

$$\sin i_1 = n \sin r_1 \Rightarrow r_1 = 0^\circ.$$

$$\Rightarrow r_2 = A - r_1 = 30^\circ.$$

Lại có:

$$\sin i_2 = n \sin r_2 \Rightarrow n = 2.$$

**Câu 10:** ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Ta thấy  $i_1 = i_2 = 45^\circ \Rightarrow$  tia sáng có góc lệch cực tiểu.

Góc lệch cực tiểu giữa tia tới và tia ló

$$D_m = 2i_m - A = 30^\circ.$$

## 2. Thấu kính mỏng

**Câu 1:** ★★☆☆

**Đáp án: D.**

Đối với thấu kính hội tụ vật thật đặt trong khoảng từ tiêu điểm đến thấu kính sẽ cho ảnh ảo lớn hơn vật.

Do đó, thấu kính phải là thấu kính hội tụ.

Tiêu cự của thấu kính

$$k = -\frac{d'}{d} = -\frac{f}{d-f} \Rightarrow f = 30 \text{ cm}.$$

**Câu 2:** ★★☆☆

**Đáp án: D.**

Khoảng cách từ AB đến thấu kính

$$k = -\frac{d'}{d} = -\frac{f}{d-f} \Rightarrow d = 40 \text{ cm}.$$

**Câu 3:** ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Ta có:



$$k = -\frac{d'}{d} = 2 \Rightarrow d' + 2d = 0. \quad (1)$$

Lại có

$$f = \frac{dd'}{d + d'}. \quad (2)$$

Thay (1) vào (2) suy ra

$$2d^2 - 20d = 0 \Rightarrow d = 10 \text{ cm.}$$

Suy ra:  $d' = -20 \text{ cm.}$

**Câu 4: ★★☆☆**

**Đáp án: A.**

Nhìn qua thấu kính thấy ảnh của dòng chữ cùng chiều với dòng chữ nhưng cao bằng một nửa dòng chữ thật

$$k = \frac{1}{2} = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = -10 \text{ cm.}$$

Ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = -20 \text{ cm} < 0.$$

Thấu kính là thấu kính phân kì.

**Câu 5: ★★☆☆**

**Đáp án: C.**

Vật đặt cách thấu kính

$$k = -\frac{f}{d - f} = 2 \Rightarrow d = 15 \text{ cm.}$$

(ảnh cùng chiều, trái bản chất với vật nên  $k > 0$ ).

**Câu 6: ★★☆☆**

**Đáp án: D.**

Ta có:

$$f = \frac{1}{D} = -0,2 \text{ m.}$$

Lại có:

$$d' = \frac{df}{d - f} = -12.$$

Suy ra

$$L = |d + d'| = 18 \text{ cm.}$$

$$k - \frac{d'}{d} = 0,4.$$

**Câu 7:** ★★☆☆

**Đáp án: A.**

$$k = -\frac{d'}{d} = -\frac{1}{2} \Rightarrow d' = \frac{1}{2}d.$$

Lại có:

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

Suy ra  $d = 48 \text{ cm}$ ;  $d' = 24 \text{ cm}$ .

Vậy  $L = |d + d'| = 72 \text{ cm}$ .

**Câu 8:** ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Thấu kính phân kỳ, vật thật luôn cho ảnh ảo nhỏ hơn vật. Vậy thấu kính là thấu kính hội tụ và  $k = +5$ .

Ta có:

$$k = -\frac{d'}{d} = 5 \Rightarrow -d' = 5d.$$

Và  $L = -(d + d') = 60 \text{ cm}$ .

Lại có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = 18,75 \text{ cm.}$$

**Câu 9:** ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Thấu kính phân kỳ, vật thật luôn cho ảnh ảo cùng chiều và nhỏ hơn vật ( $k = +0,5$ ).

$$d = f - \frac{f}{k}; d' = f - fk.$$

Mà  $k = 0,5$ .

Suy ra  $d = -f$ ;  $d' = 0,5f$ .

Và  $L = d + d'$

Vậy  $f = -120 \text{ cm}$ .

**Câu 10:** ★★☆☆

**Đáp án: D.**

Ta có:

$$L = |d + d'| \Rightarrow L = \left| d + \frac{df}{d - f} \right|.$$

+ Nếu  $d + d' = 125 \text{ cm}$  thì  $d^2 - 125d + 125f = 0$ .

$$\Rightarrow d = 25 \text{ cm}; d = 100 \text{ cm}.$$

+ Nếu  $d + d' = -125 \text{ cm}$  thì  $d^2 + 125d - 125f = 0$ .

$$\Rightarrow d = 17,5 \text{ cm}; d = -142,5 \text{ cm}.$$

**Câu 11:** ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Ta có:  $f = 40 \text{ cm}; L = 36 \text{ cm}$ .

Ta thấy  $L < f \Rightarrow$  ảnh ảo.

$$\Rightarrow d + d' = -L = -36 \text{ cm} \quad (1).$$

Lại có:

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

Từ (1) và (2) suy ra:

$$d = 24 \text{ cm}; d' = -60 \text{ cm}.$$

Độ phóng đại ảnh vật:

$$k = -\frac{d'}{d} = 2,5.$$

+ Vật thật cách thấu kính  $24 \text{ cm}$ .

+ Ảnh ảo lớn hơn vật (gấp 2,5 lần vật), cách thấu kính  $60 \text{ cm}$ .

**Câu 12:** ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Ta có:

$$d = f - \frac{f}{k}; d' = f - fk.$$

Suy ra:

$$L = d + d' = 2f - \frac{f}{k}.$$

Mà  $k_1 = -2; k_2 = -3; L_2 - L_1 = 10 \text{ cm}$ .

$$\Rightarrow \frac{f}{3} + 3f - \frac{f}{2} - 2f = 10 \Rightarrow f = 12 \text{ cm.}$$

**Câu 13:** ★★☆☆

**Đáp án: C.**

Vì đối với thấu kính phân kì vật thật luôn cho ảnh ảo do đó thấu kính chỉ có thể là thấu kính hội tụ.

$$k = -\frac{f}{d-f} = \frac{d'}{d-f'}.$$

Mà  $k_1 = -k_2$ .

$$\Rightarrow \frac{-f}{30-f} = \frac{-20-f}{-f}.$$

$$\Rightarrow f = -15 \text{ cm}; f = 20 \text{ cm.}$$

**Câu 14:** ★★☆☆

**Đáp án: B.**

+ Thấu kính phân kì vật thật luôn cho ảnh ảo nhỏ hơn vật. Thấu kính hội tụ vật thật đặt trong tiêu cự cho ảnh ảo lớn hơn vật, vật thật đặt cách thấu kính từ  $f$  đến  $2f$  cho ảnh thật lớn hơn vật, và vật thật đặt cách thấu kính lớn hơn  $2f$  cho ảnh thật nhỏ hơn vật.

+ Hai ảnh có cùng độ lớn thì một ảnh là ảnh thật (ảnh đầu) và một ảnh là ảnh ảo (ảnh sau).

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

$$k = -\frac{d'}{d}.$$

$$\Rightarrow d = f - \frac{d}{k}; d' = f - fk.$$

$$\Rightarrow d_1 = f - \frac{f}{-3}; d_2 = f - \frac{f}{+3}.$$

Mà  $d_1 - d_2 = 12$ . nên

$$\Rightarrow f = 18 \text{ cm.}$$

**Câu 15:** ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Vật qua thấu kính cho ảnh ảo nhỏ hơn vật nên thấu kính là thấu kính phân kì

$$-\frac{d'_1}{d_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow d_1 = -2d'_1 = 2\frac{d_1 f}{f - d_1} \Rightarrow d_1 = -f.$$

$$-\frac{d'_2}{d_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow d_2 = -3d'_2 = 3\frac{d_2 f}{f - d_2} \Rightarrow d_2 = -2f.$$

Do  $f < 0$  nên  $d_2 > d_1$ , ta có  $d_2 = d_1 + 100$ .

Suy ra:  $-2f = -f + 100 \Rightarrow f = -100 \text{ cm}$ .

### 3. Mắt

Câu 1: ★☆☆☆☆

**Đáp án: D.**

Điểm cực viễn: Điểm xa nhất trên trục chính của mắt mà đặt vật tại đó mắt có thể thấy rõ được mà không cần điều tiết, ( $f = f_{\max}$ ).

Khi quan sát vật ở  $C_V$  mắt không phải điều tiết nên mắt không mỏi.

Câu 2: ★☆☆☆☆

**Đáp án: B.**

Điểm cực cận: Điểm gần nhất trên trục chính của mắt mà đặt vật tại đó mắt có thể thấy rõ được khi đã điều tiết tối đa ( $f = f_{\min}$ ).

Câu 3: ★★★★★

**Đáp án: D.**

+ Khi quan sát trong trạng thái không điều tiết:

$$D_{\min} = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{OV}.$$

+ Khi quan sát trong trạng thái điều tiết tối đa:

$$D_{\max} = \frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OC_C} + \frac{1}{OV}.$$

+ Độ biến thiên độ tụ:

$$\Delta D = D_{\max} - D_{\min} = 9 \text{ dp}.$$

Câu 4: ★★★★★

**Đáp án: A.**

+ Khi quan sát trong trạng thái không điều tiết:

$$D_{\min} = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{OV} \Rightarrow OV = 0,018 \text{ m}.$$

Câu 5: ★★☆☆

Đáp án: B.

+ Khi quan sát trong trạng thái không điều tiết:

$$D_{\min} = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{OV} = 45,45 \text{ dp.}$$

Câu 6: ★★☆☆

Đáp án: D.

Khi quan sát một vật cách mắt:

$$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{OV} = 50,45 \text{ dp.}$$

Câu 7: ★★☆☆

Đáp án: B.

$$\frac{1}{OC_V} = \frac{1}{f_{\max}} - \frac{1}{OV} \Rightarrow OC_V = 114 \text{ cm.}$$

$$\frac{1}{OC_C} = \frac{1}{f_{\min}} - \frac{1}{OV} \Rightarrow OC_C = 20,5 \text{ cm.}$$

Khoảng nhìn rõ:

$$C_VC_C = 114 - 20,5 = 93,5 \text{ cm.}$$

Câu 8: ★★☆☆

Đáp án: B.

Người đó đeo kính phân kì để nhìn rõ các vật ở vô cực mà mắt không phải điều tiết (vật ở vô cùng qua Ok cho ảnh ảo nằm tại điểm cực viễn  $C_V$ )

$$f_k = -0,8 \text{ m.}$$

Độ tụ của kính

$$D_k = \frac{1}{f_k} = -1,25 \text{ dp.}$$

Câu 9: ★★☆☆

Đáp án: B.

+ Để khi đeo kính nhìn được vật gần nhất cách mắt 25 cm thì qua kính cho một ảnh ảo tại điểm cực cận của mắt.

$$d = 25 \text{ cm; } d' = -OC_C.$$

$$f = \frac{dd'}{d + d'} = 50 \text{ cm.}$$

Độ tụ của kính

$$D = \frac{1}{f} = 2 \text{ dp.}$$

**Câu 10:** ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Ta có:

$$\frac{1}{d_C} + \frac{1}{-OC_C} = D_k.$$

$$\frac{1}{d_V} + \frac{1}{-OC_V} = D_k.$$

Suy ra:  $OC_C = 0,15 \text{ m}$ ,  $OC_V = 0,4 \text{ m}$ .

Khoảng nhìn rõ của mắt khi không đeo kính

$$C_C C_V = OC_V - OC_C = 0,25 \text{ m.}$$

## 4. Kính lúp

**Câu 1:** ★☆☆☆

**Đáp án: A.**

Kính lúp là một công cụ quang phổ học hỗ trợ cho mắt việc quan sát các vật nhỏ. Nó có tác dụng làm tăng góc trông ảnh bằng cách tạo ra một ảnh ảo, lớn hơn vật và nằm trong giới hạn thấy rõ của mắt.

**Câu 2:** ★☆☆☆

**Đáp án: D.**

Vật cần quan sát đặt trước kính lúp cho ảnh ảo có số phóng đại lớn.

**Câu 3:** ★★☆☆

**Đáp án: B.**

Số bội giác của kính lúp ngắm chừng ở vô cực

$$G = \frac{OC_C}{f} = 10.$$

**Câu 4:** ★★☆☆

**Đáp án: D.**

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực

$$G = \frac{OC_C}{f} = D \cdot OC_C = 2.$$

Câu 5: ★★☆☆

Đáp án: D.

$$G = \frac{OC_C}{f} = D \cdot OC_C = 2,5.$$

Câu 6: ★★☆☆

Đáp án: B.

$$G = \frac{OC_C}{f} = 10.$$

Câu 7: ★★☆☆

Đáp án: C.

Ta có: Kính lúp có độ bội giác càng lớn thì quan sát ảnh càng lớn.

Phương án C có độ bội giác lớn nhất trong các phương án là  $G = 6$  sẽ cho ảnh lớn nhất

Câu 8: ★★☆☆

Đáp án: A.

Tiêu cự của kính lúp phải nhỏ hơn 25 cm. Nên thấu kính hội tụ có tiêu cự 25 cm không dùng để làm kính lúp được.

Câu 9: ★★☆☆

Đáp án: A.

Tiêu cự của kính lúp

$$G = \frac{25}{f} \Rightarrow f = 10 \text{ cm.}$$

Để ảnh của vật 10 mm thì hệ số phóng đại của ảnh phải là  $k = 4$ .

$$k = \frac{d'}{d} = 4.$$

Kính lúp là thấu kính hội tụ có tiêu cự 10 cm. Áp dụng công thức thấu kính cho trường hợp ảnh ảo ta có

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d'} \Rightarrow d = \frac{3f}{4} = 7,5 \text{ cm.}$$

Khoảng cách từ ảnh đến kính lúp là:  $7,5 \cdot 4 = 30 \text{ cm.}$

Vậy kính lúp đặt cách vật 7,5 cm, và cách ảnh 30 cm.



Câu 10: ★★☆☆

**Đáp án: A.**

Tiêu cự của kính lúp là:

$$G = \frac{25}{f} \Rightarrow f = 5 \text{ cm.}$$

Vì  $d < f$  nên ảnh này là ảnh ảo, nằm cùng phía với vật so với kính lúp

Áp dụng công thức thấu kính hội tụ với ảnh ảo

$$\frac{1}{d'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d} \Rightarrow d' = 7,5 \text{ cm.}$$

Khoảng cách từ ảnh đến vật là

$$7,5 - 3 = 4,5 \text{ cm.}$$

## Danh mục trích dẫn đề thi Học kì II

1. THPT Bùi Thị Xuân (2020 - 2021), TP.HCM.
2. THPT Gia Định (2020 - 2021), TP.HCM.
3. THPT Phú Nhuận (2020 - 2021), TP.HCM.
4. THPT Phú Nhuận (2020 - 2021), TP.HCM.
5. THPT Nguyễn Thượng Hiền (2020 - 2021), TP.HCM.
6. THCS, THPT Diên Hồng (2019 - 2020), TP.HCM.
7. THPT Năng Khiếu TDTT H.BC (2019 - 2020), TP.HCM.
- 8.
9. THPT Trần Hữu Trang (2019 - 2020), TP.HCM.
10. THPT Trần Phú (2019 - 2020), TP.HCM.
11. THCS, THPT An Đông (2019 - 2020), TP.HCM.
12. THPT An Nghĩa (2019 - 2020), TP.HCM.
13. THPT Bùi Thị Xuân (2019 - 2020), TP.HCM.
14. THPT Đa Phước (2019 - 2020), TP.HCM.
15. THCS, THPT Duy Tân (2019 - 2020), TP.HCM.
16. THPT Linh Trung (2019 - 2020), TP.HCM.
17. THPT Long Thới (2019 - 2020), TP.HCM.
18. THPT Trung Lập (2019 - 2020), TP.HCM.
19. THCS, THPT Nguyễn Khuyến (2019 - 2020), TP.HCM.
20. THPT Lương Văn Can (2019 - 2020), TP.HCM.
21. THPT Thủ Khoa Huân (2019 - 2020), TP.HCM.
22. THPT Trần Hưng Đạo (2019 - 2020), TP.HCM.
23. THPT Hiệp Bình (2019 - 2020), TP.HCM.
24. THPT Võ Văn Kiệt (2019 - 2020), TP.HCM.
25. THCS, THPT Sao Việt (2019 - 2020), TP.HCM.
26. THCS, THPT Việt Thanh (2019 - 2020), TP.HCM.
27. THPT Trường Chinh (2019 - 2020), TP.HCM.
28. THPT An Dương Vương (2019 - 2020), TP.HCM.
- 29.
30. THPT Nguyễn Văn Tăng (2019 - 2020), TP.HCM.
31. THPT Hoàng Hoa Thám (2019 - 2020), TP.HCM.
32. THPT Nguyễn An Ninh (2019 - 2020), TP.HCM.
33. THCS, THPT Bác Ái (2019 - 2020), TP.HCM.

- 34.** THCS, THPT Đinh Tiên Hoàng (2019 - 2020), TP.HCM.
- 35.** THCS, THPT Trần Cao Vân (2019 - 2020), TP.HCM.
- 36.** THPT Nhân Việt (2019 - 2020), TP.HCM.
- 37.** THCS, THPT Khai Minh (2019 - 2020), TP.HCM.