

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	9
Ôn tập: Chương IV. Từ trường	12
Bài 23. Từ thông. Cảm ứng điện từ	22
Bài 24. Suất điện động cảm ứng	26
Bài 25. Tự cảm	31
Ôn tập: Chương V. Cảm ứng điện từ	34
Bài 26. Khúc xạ ánh sáng	45
Bài 27. Phản xạ toàn phần	57
Ôn tập: Chương VI. Khúc xạ ánh sáng	61
Bài 28. Lăng kính	68
Bài 29. Thấu kính mỏng	69
Bài 31. Mắt	99
Bài 32. Kính lúp	101
Ôn tập: Chương VII. Mắt. Các dụng cụ quang	103
Danh mục trích dẫn đề thi Học kì II	121

Từ trường

Câu 1: ★☆☆☆ [13]

Hãy nêu khái niệm từ trường. Đường sức của từ trường đều là gì?

- 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]

Nêu 3 tính chất của đường sức từ.

+ 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]

Nêu khái niệm về từ trường. Nêu tính chất cơ bản của từ trường.

- 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]

Nêu các đặc điểm của vectơ lực từ \vec{F} tác dụng lên một phần tử dòng điện I đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ.

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 α là góc tạo bởi \vec{B} và \vec{l} .

Câu 2: ★★☆☆ [34]

Một đoạn dây dẫn dài 10 cm đặt trong từ trường đều và vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

Dòng điện chạy qua dây có cường độ 1 A. Lực từ tác dụng lên đoạn dây đó là $6 \cdot 10^{-2}$ N.

Tính độ lớn cảm ứng từ của từ trường.

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]

Một đoạn dây dẫn dài 0,5 m mang dòng điện có cường độ 10 A đặt trong một từ trường đều, cảm ứng từ có độ lớn 1,2 T. Biết dòng điện chạy trong dây dẫn hợp với \vec{B} một góc 60° . Xác định lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn trên.

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]

Viết công thức tính cảm ứng từ tại điểm M trong không khí cách dây dẫn thẳng một đoạn r . Cho biết đơn vị các đại lượng có trong công thức. Nếu khoảng cách từ dòng điện đến điểm M tăng lên gấp đôi thì cảm ứng từ tại điểm M thay đổi như thế nào?

- 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:

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

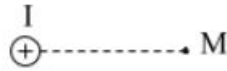
$$B' = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{2r}.$$

Suy ra:

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

Câu 2: ★★☆☆ [23]

Cho dòng điện 10 A chạy trong dây dẫn thẳng dài đặt trong không khí. Cảm ứng từ tại điểm M có giá trị bằng $4 \cdot 10^{-5}$ T.



- a) Hỏi điểm M cách dây một khoảng là bao nhiêu?
- b) Biểu diễn vectơ cảm ứng từ tại điểm M.
- a) Khoảng cách từ M đến dây

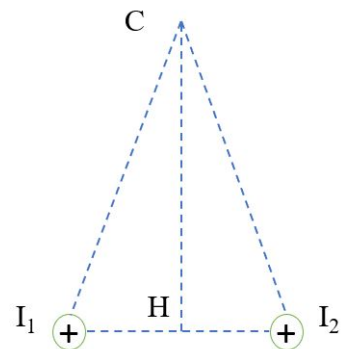
$$B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r} \Rightarrow r = 0,05 \text{ m.}$$

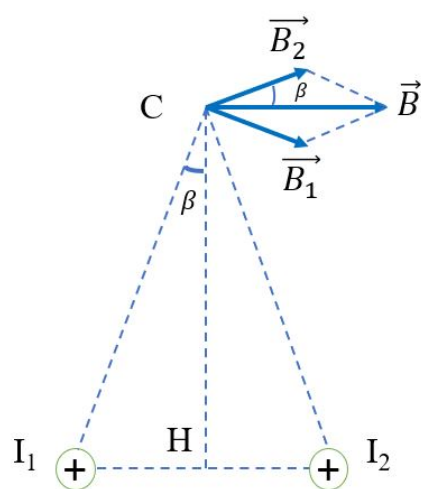
- b) Biểu diễn vectơ cảm ứng từ tại điểm M.



Câu 3: ★★★★★ [13]

Hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn đặt cách nhau một khoảng 14 cm trong không khí. Dòng điện chạy trong hai dây cùng chiều và có cường độ $I_1 = I_2 = 2,5$ A. Đường thẳng CH nằm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai dây dẫn và là đường trung trực của $I_1 I_2$ (như hình vẽ) với $CH = 24$ cm. Hãy vẽ vectơ cảm ứng từ tổng hợp tại C và tính độ lớn cảm ứng từ tổng hợp tại C.





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:

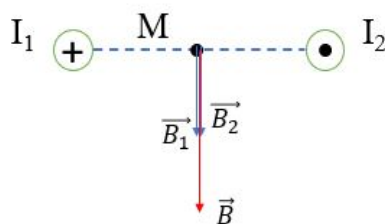
$$\cos \beta = \frac{CH}{I_1C}.$$

Cảm ứng từ tổng hợp

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

Câu 4: ★★★★★ [25]

Hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn đặt cách nhau 4 cm trong không khí. Dòng điện chạy trong hai dây là $I_1 = 10 \text{ A}$; $I_2 = 20 \text{ A}$ và ngược chiều nhau. Xác định hướng và độ lớn cảm ứng từ tại điểm M cách mỗi dây là 2 cm.



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: ★★☆☆

Khi cho dòng điện cường độ 10 A chạy qua một vòng dây dẫn đặt trong không khí thì cảm ứng từ tại tâm của vòng dây dẫn có độ lớn là $2,1 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Xác định bán kính của vòng dây.

A. 5,0 cm.

B. 0,3 cm.

C. 3,0 cm.

D. 2,5 cm.

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: ★★☆☆

Một vòng dây tròn đặt trong chân không có bán kính R mang dòng điện có cường độ I thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây là $10 \mu\text{T}$. Nếu cho dòng điện trên qua vòng dây có bán kính $4R$ thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây có độ lớn là

- A. $6 \cdot 10^{-6} \text{ T}$. B. $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$. C. $15 \cdot 10^{-6} \text{ T}$. D. $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.

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: ★★☆☆

Dùng một dây đồng có phủ một lớp sơn cách điện mỏng, quấn quanh một hình trụ dài $L = 50 \text{ cm}$, có đường kính $d = 4 \text{ cm}$ để làm một ống dây. Sợi dây quấn ống dây có chiều dài $l = 314 \text{ cm}$ và các vòng dây được quấn sát nhau. Hỏi nếu cho dòng điện cường độ $I = 0,4 \text{ A}$ chạy qua ống dây, thì cảm ứng từ bên trong ống dây bằng bao nhiêu?

- A. $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. C. $1,25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Đáp án: B.

Chu vi của mỗi vòng dây πd .

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]

Nêu công thức tính cảm ứng từ tại tâm của một khung dây dẫn tròn đặt trong không khí (có chú thích các đại lượng trong công thức).

+ 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: ★★☆☆

Cho electron bay vào miền có từ trường đều với vận tốc $v = 8 \cdot 10^5$ m/s theo phương vuông góc với vectơ cảm ứng từ, độ lớn cảm ứng từ là $B = 9,1 \cdot 10^{-4}$ T. Tính độ lớn lực Lo-ren-xơ tác dụng lên electron.

A. $1,1648 \cdot 10^{-16}$ N.

B. $1,1648 \cdot 10^{-17}$ N.

C. $1,1648 \cdot 10^{-19}$ N.

D. $1,1648 \cdot 10^{-20}$ N.

Đáp án: A.

Góc hợp bởi \vec{B} và \vec{v} là 90° nên ta có độ lớn của lực Lorenxơ:

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

Câu 2: ★★☆☆

Một hạt mang điện $3,2 \cdot 10^{-19}$ C bay vào trong từ trường đều có $B = 0,5$ T hợp với hướng của đường sức từ 30° . Lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn $8 \cdot 10^{-14}$ N. Vận tốc của hạt đó khi bắt đầu vào trong từ trường là bao nhiêu?

A. $v = 2 \cdot 10^6$ m/s.

B. $v = 1 \cdot 10^6$ m/s.

C. $v = 3 \cdot 10^6$ m/s.

D. $v = 5 \cdot 10^6$ m/s.

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: ★★☆☆

Một hạt điện tích chuyển động trong từ trường đều quỹ đạo của hạt vuông góc với đường sức từ. Nếu hạt chuyển động với vận tốc $v_1 = 1,8 \cdot 10^6$ m/s thì lực Lo-ren-xơ tác dụng lên hạt có độ lớn là $f_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ N, nếu hạt chuyển động với vận tốc là $v_1 = 4,5 \cdot 10^7$ m/s thì lực Loren tác dụng lên hạt có giá trị là

A. $f_2 = 2 \cdot 10^{-5}$ N.

B. $f_2 = 3 \cdot 10^{-5}$ N.

C. $f_2 = 5 \cdot 10^{-5}$ N.

D. $f_2 = 6 \cdot 10^{-5}$ N.

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 (đọc thêm)

Câu 1: ★★☆☆

Một ion bay theo quỹ đạo tròn bán kính R trong một mặt phẳng vuông góc với các đường sức của một từ trường đều. Khi độ lớn vận tốc tăng gấp đôi thì bán kính quỹ đạo là

A. $\frac{R}{2}$.

B. $\frac{R}{4}$.

C. $2R$.

D. $4R$.

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: ★★☆☆

Hạt electron với vận tốc đầu bằng không được gia tốc qua một hiệu điện thế 400 V. Tiếp đó nó được dẫn vào miền có từ trường đều vuông góc hướng chuyển động. Quỹ đạo của electron là đường tròn bán kính $R = 7$ cm. Xác định độ lớn cảm ứng từ B .

A. $9,636 \cdot 10^{-4}$ T.

B. $4,818 \cdot 10^{-4}$ T.

C. $3,212 \cdot 10^{-4}$ T.

D. $6,242 \cdot 10^{-4}$ T.

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: ★☆☆☆

Từ trường là dạng vật chất tồn tại trong không gian và

- A. tác dụng lực hút lên các vật.
- B. tác dụng lực điện lên điện tích.
- C. tác dụng lực từ lên nam châm và dòng điện.
- D. tác dụng lực đẩy lên các vật đặt trong nó.

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: ★☆☆☆

Tính chất cơ bản của từ trường là

- A. gây ra lực từ tác dụng lên nam châm hoặc lên dòng điện đặt trong nó.
- B. gây ra lực hấp dẫn lên các vật đặt trong nó.
- C. gây ra lực đàn hồi tác dụng lên các dòng điện và nam châm đặt trong nó.
- D. gây ra sự biến đổi về tính chất điện của môi trường xung quanh.

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: ★☆☆☆

Dây dẫn mang dòng điện không tương tác với

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| A. các điện tích chuyển động. | B. nam châm đứng yên. |
| C. các điện tích đứng yên. | D. nam châm chuyển động. |

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: ★☆☆☆

Lực nào sau đây không phải lực từ?

- A. Lực Trái Đất tác dụng lên vật nặng;
- B. Lực Trái Đất tác dụng lên kim nam châm ở trạng thái tự do làm nó định hướng theo phương bắc nam;
- C. Lực nam châm tác dụng lên dây dẫn bằng nhôm mang dòng điện;
- D. Lực hai dây dẫn mang dòng điện tác dụng lên nhau.

Đáp án: A.

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

Câu 5: ★☆☆☆

Vật liệu nào sau đây không thể dùng làm nam châm?

- A. Sắt và hợp chất của sắt.
- B. Niken và hợp chất của niken.
- C. Cô ban và hợp chất của cô ban.
- D. Nhôm và hợp chất của nhôm.

Đáp án: D.

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

Câu 6: ★☆☆☆

Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

Người ta nhận ra từ trường tồn tại xung quanh dây dẫn mang dòng điện vì

- A. có lực tác dụng lên một dòng điện khác đặt song song cạnh nó.
- B. có lực tác dụng lên một kim nam châm đặt song song cạnh nó.
- C. có lực tác dụng lên một hạt mang điện chuyển động dọc theo nó.
- D. có lực tác dụng lên một hạt mang điện đứng yên đặt bên cạnh nó.

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: ★☆☆☆

Từ phổ là

- A. hình ảnh của các đường mặt sắt cho ta hình ảnh của các đường sức từ của từ trường.

- B. hình ảnh tương tác của hai nam châm với nhau.
- C. hình ảnh tương tác giữa dòng điện và nam châm.
- D. hình ảnh tương tác của hai dòng điện chạy trong hai dây dẫn thẳng song song.

Đáp án: A.

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

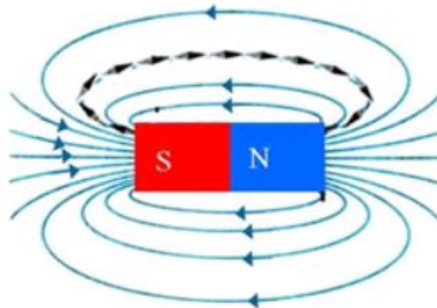
Câu 8: ★☆☆☆

Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Qua bất kỳ điểm nào trong từ trường ta cũng có thể vẽ được một đường sức từ.
- B. Đường sức từ do nam châm thẳng tạo ra xung quanh nó là những đường thẳng.
- C. Đường sức từ ở nơi có cảm ứng từ lớn, đường sức từ thưa ở nơi có cảm ứng từ nhỏ.
- D. Các đường sức từ là những đường cong kín.

Đáp án: B.

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



Câu 9: ★☆☆☆

Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

Từ trường đều là từ trường có

- A. các đường sức song song và cách đều nhau.
- B. cảm ứng từ tại mọi nơi đều bằng nhau.
- C. lực từ tác dụng lên các dòng điện như nhau.
- D. các đặc điểm bao gồm cả phương án A và B.

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: ★☆☆☆

Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Các đường magnet của từ phổ chính là các đường sức từ.
- B. Các đường sức từ của từ trường đều có thể là những đường cong cách đều nhau.
- C. Các đường sức từ là những đường cong kín.
- D. Một hạt mang điện chuyển động theo quỹ đạo tròn trong từ trường thì quỹ đạo chuyển động của hạt chính là một đường sức từ.

Đáp án: C.

2. Lực từ. Cảm ứng từ

Câu 1: ★☆☆☆

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

- A. đổi chiều dòng điện ngược lại.
- B. đổi chiều cảm ứng từ ngược lại.
- C. đồng thời đổi chiều dòng điện và đổi chiều cảm ứng từ.
- D. quay dòng điện một góc 90° xung quanh đường sức từ.

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: ★☆☆☆

Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Lực từ tác dụng lên dòng điện có phương vuông góc với dòng điện.
- B. Lực từ tác dụng lên dòng điện có phương vuông góc với đường cảm ứng từ.
- C. Lực từ tác dụng lên dòng điện có phương vuông góc với mặt phẳng chứa dòng điện và đường cảm ứng từ.
- D. Lực từ tác dụng lên dòng điện có phương tiếp tuyến với các đường cảm ứng từ.

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: ★☆☆☆

Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Lực từ tác dụng lên dòng điện đổi chiều khi đổi chiều dòng điện.
- B. Lực từ tác dụng lên dòng điện đổi chiều khi đổi chiều đường cảm ứng từ.
- C. Lực từ tác dụng lên dòng điện đổi chiều khi tăng cường độ dòng điện.
- D. Lực từ tác dụng lên dòng điện không đổi chiều khi đồng thời đổi chiều dòng điện và đường cảm ứng từ.

Đáp án: C.

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

Câu 4: ★☆☆☆

Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện trong đoạn dây.
- B. Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều tỉ lệ thuận với chiều dài của đoạn dây.
- C. Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều tỉ lệ thuận với góc hợp bởi đoạn dây và đường sức từ.
- D. Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều tỉ lệ thuận với cảm ứng từ tại điểm đặt đoạn dây.

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: ★☆☆☆

Phát biểu nào dưới đây là đúng?

Cho một đoạn dây dẫn mang dòng điện I đặt song song với đường sức từ, chiều của dòng điện ngược chiều với chiều của đường sức từ.

- A. Lực từ luôn bằng không khi tăng cường độ dòng điện
- B. Lực từ tăng khi tăng cường độ dòng điện.
- C. Lực từ giảm khi tăng cường độ dòng điện.
- D. Lực từ đổi chiều khi ta đổi chiều dòng điện.

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: ★☆☆☆

Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

Một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I đặt trong từ trường đều thì

- A. lực từ tác dụng lên mọi phần của đoạn dây.
- B. lực từ chỉ tác dụng vào trung điểm của đoạn dây.
- C. lực từ chỉ tác dụng lên đoạn dây khi nó không song song với đường sức từ.
- D. lực từ tác dụng lên đoạn dây có điểm đặt là trung điểm của đoạn dây.

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: ★☆☆☆

Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Cảm ứng từ là đại lượng đặc trưng cho từ trường về mặt tác dụng lực.
- B. Độ lớn của cảm ứng từ được xác định theo công thức $B = \frac{F}{Il \sin \alpha}$ phụ thuộc vào cường độ dòng điện I và chiều dài đoạn dây dẫn đặt trong từ trường.
- C. Độ lớn của cảm ứng từ được xác định theo công thức $B = \frac{F}{Il \sin \alpha}$ không phụ thuộc vào cường độ dòng điện I và chiều dài đoạn dây dẫn đặt trong từ trường.
- D. Cảm ứng từ là đại lượng vectơ.

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: ★☆☆☆

Chiều của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện, thường được xác định bằng quy tắc

- A. bàn tay trái.
- B. bàn tay phải.
- C. nắm tay trái.
- D. nắm tay phải.

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: ★★☆☆

Một đoạn dây dẫn dài 5 cm đặt trong từ trường đều và vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Dòng điện chạy qua dây có cường độ 0,75 A. Lực từ tác dụng lên đoạn dây đó là $3 \cdot 10^{-2}$ N. Cảm ứng từ của từ trường đó có độ lớn là

- A. 0,4 T.
- B. 0,8 T.
- C. 1,0 T.
- D. 1,2 T.

Đáp án: B.

Độ lớn cảm ứng từ

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

Câu 10: ★★☆☆

Một đoạn dây dẫn thẳng MN dài 6 cm có dòng điện $I = 5 \text{ A}$ đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5 \text{ T}$. Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn $F = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$. Góc α hợp bởi dây MN và đường cảm ứng từ là

A. 30° .

B. 60° .

C. 45° .

D. 90° .

Đáp án: A.

Góc α 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: ★☆☆☆

Cảm ứng từ bên trong một ống dây điện hình trụ, có độ lớn tăng lên khi

A. chiều dài hình trụ tăng lên.

B. đường kính hình trụ giảm đi.

C. số vòng dây quấn trên một đơn vị chiều dài tăng lên.

D. cường độ dòng điện giảm đi.

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: ★☆☆☆

Một dây dẫn có dòng điện chạy qua uốn thành vòng tròn. Tại tâm vòng tròn, cảm ứng từ sẽ giảm khi

A. cường độ dòng điện tăng lên.

B. cường độ dòng điện giảm đi.

C. số vòng dây cuốn sát nhau, đồng tâm tăng lên.

D. đường kính vòng dây giảm đi.

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: ★★☆☆

Một khung dây dẫn tròn mỏng phẳng gồm 500 vòng dây, bán kính của mỗi vòng dây là 10 cm, đặt trong chân không. Dòng điện chạy trong các vòng dây có cường độ $I = 10 \text{ A}$. Cảm ứng từ tại tâm O của khung dây có độ lớn gần đúng là

- A. 0,031 T. B. 0,042 T. C. 0,051 T. D. 0,022 T.

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: ★★☆☆

Một ống dây hình trụ, tiết diện đều, không có lõi thép. Số vòng dây trên mỗi mét chiều dài ống là 5000 vòng. Nếu cường độ dòng điện chạy trên mỗi vòng của ống dây là 12 A thì cảm ứng từ trong lòng của ống dây có độ lớn bằng

- A. 75,4 μT . B. 754 mT. C. 75,4 mT. D. 0,754 T.

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: ★★☆☆

Nếu cường độ dòng điện trong dây dẫn tròn tăng 2 lần và đường kính dòng điện tăng 2 lần thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây

- A. không đổi. B. tăng 2 lần. C. tăng 4 lần. D. giảm 2 lần.

Đáp án: A.

Ta có:

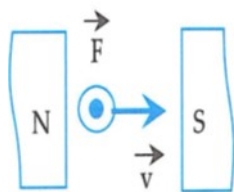
$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}.$$

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

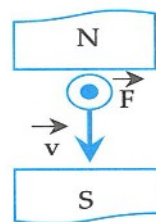
4. Lực Lo-ren-xơ

Câu 1: ★☆☆☆

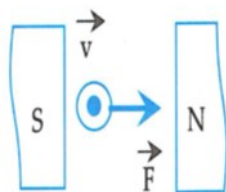
Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều?



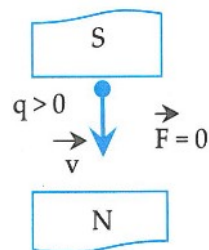
A.



B.



C.

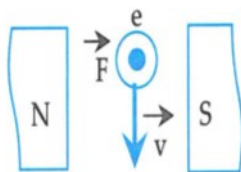


D.

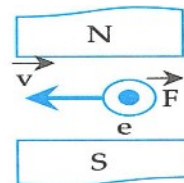
Đáp án: D.

Câu 2: ★☆☆☆

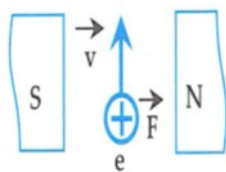
Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron chuyển động trong từ trường đều?



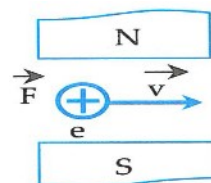
A.



B.



C.

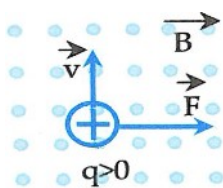


D.

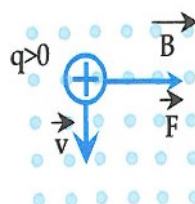
Đáp án: C

Câu 3: ★☆☆☆

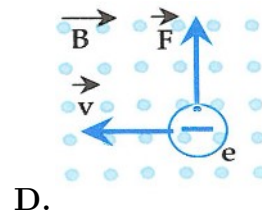
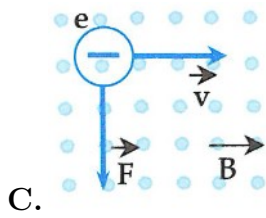
Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorenxơ tác dụng lên electron và hạt mang điện dương chuyển động trong từ trường đều?



A.



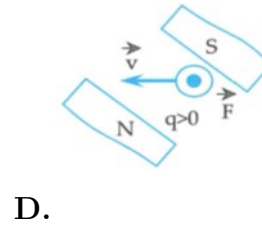
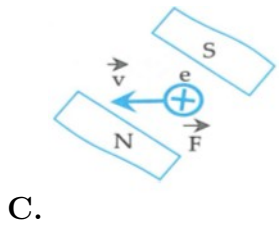
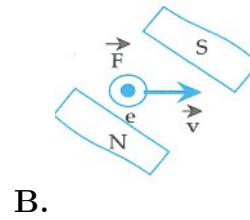
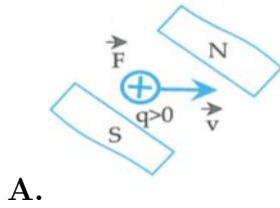
B.



Đáp án: A.

Câu 4: ★☆☆☆

Trong hình vẽ sau hình nào chỉ đúng hướng của lực Lorentxơ tác dụng lên electron chuyển động trong từ trường đều?



Đáp án: A

Từ thông. Cảm ứng điện từ

Câu 1: ★☆☆☆ [21]

Có một mặt phẳng diện tích S được đặt trong từ trường đều \vec{B} . Khi các đường sức từ song song với mặt S thì từ thông qua S là

A. $\Phi = 0$.

B. $\Phi = -BS$.

C. $\Phi = BS \cos \alpha$.

D. $\Phi = BS$.

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° nên từ thông qua S bằng 0.

Câu 2: ★★☆☆ [21]

Một khung dây dẫn hình chữ nhật có kích thước 3 (cm) x 4 (cm) được đặt trong từ trường đều cảm ứng từ $B = 5 \cdot 10^{-4}$ T. Vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung một góc 30° . Từ thông qua khung dây dẫn đó là

A. $3 \cdot 10^{-3}$ Wb.

B. $3 \cdot 10^{-5}$ Wb.

C. $3 \cdot 10^{-7}$ Wb.

D. $6 \cdot 10^{-3}$ Wb.

Đáp án: C.

Góc hợp bởi \vec{B} và n là 60° .

Từ thông qua khung dây dẫn đó là

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

Câu 3: ★☆☆☆ [17]

Phát biểu định luật Faraday về suất điện động cảm ứng. Viết biểu thức, có chú thích và đơn vị.

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),
- + Δt : thời gian từ thông biến thiên qua mạch kín (s)

Câu 4: ★☆☆☆ [37]

Viết công thức, nêu tên, đơn vị tính từ thông. Em hãy nêu ba cách làm biến đổi từ thông.

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

Với + α là góc giữa pháp tuyến \vec{n} và \vec{B} ,

- + Φ : từ thông (Wb);
- + N : số vòng dây (vòng);
- + B : cảm ứng từ (T);
- + S : diện tích vòng dây (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 α .

Câu 5: ★★☆☆ [7]

Bếp từ hiện nay được sử dụng rộng rãi trong các hộ gia đình do có thể đun nấu nhanh, an toàn và tiết kiệm điện hơn những dòng bếp khác.

- a) Em hãy cho biết bếp từ hoạt động dựa trên hiện tượng Vật lý nào đã được học?
 - b) Hãy định nghĩa hiện tượng Vật lý đó.
 - 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]

Nhận tháng lương làm thêm đầu tiên, Khang đi siêu thị mua bộ nồi thủy tinh rất đẹp về tặng mẹ. Khi nấu ăn, mẹ Khang đặt nồi lên bếp từ nhưng mãi không đun nóng được, nhưng khi thay bằng nồi gang gia đình sử dụng trước đó thì lại đun được. Khang băn khoăn không hiểu tại sao. Bằng kiến thức Vật lý đã học, em hãy giải thích giúp Khang. 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]

Một vòng dây giới hạn bởi diện tích $S = 500 \text{ cm}^2$ đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,1 \text{ T}$. Biết vectơ \vec{B} hợp với vectơ pháp tuyến của vòng dây một góc 60° .

- a) Tính từ thông qua diện tích S của vòng dây.
- b) Nếu xoay cho vectơ \vec{B} vuông góc với mặt phẳng vòng dây thì từ thông qua vòng dây lúc này có giá trị bao nhiêu?
- 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]

Một khung dây hình chữ nhật có các cạnh 5 cm và 6 cm gồm 25 vòng đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 4 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Pháp tuyến \vec{n} của khung hợp với vectơ \vec{B} góc 60° .

Tính từ thông xuyên qua khung.

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]

Hiện nay, bộ sạc không dây của nhiều dòng điện thoại Smartphone là ứng dụng hiện tượng dòng điện cảm ứng, phần đế sạc được cắm vào nguồn điện xoay chiều sẽ tạo ra một từ trường biến thiên \vec{B} , từ trường biến thiên này gởi qua cuộn dây được đặt sẵn trong chiếc điện thoại sẽ tạo ra từ thông biến thiên. Khi đó bên trong cuộn dây trong điện thoại sẽ xuất hiện từ trường cảm ứng \vec{B}_c biến thiên, từ trường cảm ứng \vec{B}_c biến thiên này sẽ tạo ra dòng điện cảm ứng i_c trong cuộn dây, dòng điện này tất nhiên là sẽ được các mạch trong điện thoại điều chỉnh sao cho phù hợp với điện áp cho phép sạc của pin và chúng sẽ ngay lập tức sạc pin cho chiếc máy điện thoại. Em hãy cho biết :

- a) Nguyên tắc sạc không dây nói trên dựa vào hiện tượng Vật lý gì?
- b) Theo em, nguyên nhân nào khiến cho công nghệ sạc không dây nói trên mất nhiều thời gian và hiệu năng thấp?
- 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]

Một khung dây hình vuông có cạnh 10 cm có điện trở $R = 0,5 \Omega$, được đặt nghiêng góc 30° so với của một từ trường đều với $B = 0,02 \text{ T}$.

- Tính từ thông gửi qua vòng dây đó.
- Từ trường tăng đều từ B đến $2B$ trong khoảng thời gian 0,001 s. Tính suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây.
- Góc hợp bởi \vec{B} và \vec{n} là 60° .
Từ thông gửi qua vòng dây đó

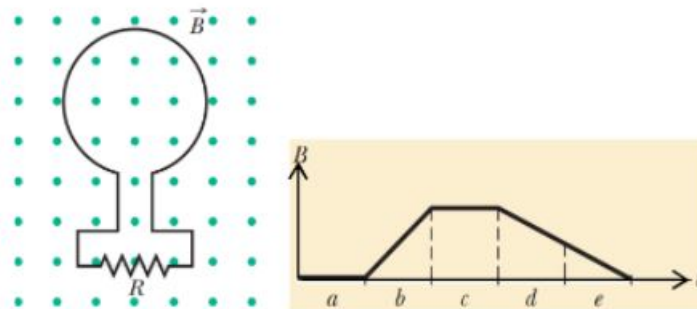
$$\Phi = NBS \cos \alpha = 10^{-4} \text{ Wb}.$$

- 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]

Đặt một khung dây dẫn kín trong từ trường đều \vec{B} như hình vẽ. Sự thay đổi độ lớn của từ trường đều B theo thời gian t được biểu diễn như đồ thị bên cạnh. Cho biết khoảng thời gian của các giai đoạn a, b, c, d, e là như nhau.



- Hãy cho biết trong giai đoạn nào, suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây có độ lớn lớn nhất? Vì sao?
 - Trong giai đoạn d, cho từ thông qua khung dây giảm đều từ 1,0 Wb xuống còn 0,5 Wb trong khoảng thời gian 0,1 s. Tính độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung trong khoảng thời gian trên.
 - 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.
- 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]

Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với

- A. tốc độ biến thiên từ thông qua mạch ấy.
- B. độ lớn từ thông qua mạch.
- C. điện trở của mạch.
- D. diện tích của mạch.

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]

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

- | | |
|--|--|
| A. $e_c = \left \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right .$ | B. $e_c = \Delta\Phi \cdot \Delta t .$ |
| C. $e_c = \left \frac{\Delta t}{\Delta\Phi} \right .$ | D. $e_c = - \left \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right .$ |

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]

Phát biểu định luật Faraday. Viết công thức của định luật.

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]

Suất điện động cảm ứng là gì? Phát biểu, viết công thức, ghi tên, đơn vị các đại lượng trong công thức của định luật Fa-ra-đây về hiện tượng cảm ứng điện từ.

Vận dụng: Một khung dây phẳng diện tích 20 cm^2 , gồm 10 vòng dây đặt trong từ trường đều, góc giữa \vec{B} và mặt phẳng khung dây là 30° , $B = 4 \cdot 10^{-4}\text{ T}$, làm cho từ trường giảm đều về 0 trong thời gian 0,01 s. Hãy xác định độ lớn của suất điện động cảm ứng sinh ra trong khung dây.

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]

Một khung dây phẳng, tròn, bán kính 0,1 m, có 100 vòng dây, đặt trong từ trường đều. Mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường cảm ứng từ. Lúc đầu cảm ứng từ có giá trị 0,2 T. Xác định độ lớn suất điện động cảm ứng trong cuộn dây nếu trong 0,2 s cảm ứng từ tăng đều lên gấp ba.

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]

Một khung dây phẳng diện tích 20 cm^2 gồm 10 vòng dây, được đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung dây một góc 30° và có độ lớn $2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Người ta cho từ trường qua khung dây giảm đều đến không trong $0,01 \text{ s}$. Tính độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thời gian từ trường biến đổi.
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]

Một khung dây gồm 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng 10 cm^2 , khung đặt trong từ trường đều. Cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung dây góc 30° và có độ lớn $0,06 \text{ T}$.

- Tính từ thông qua khung dây.
- Cho cảm ứng từ của từ trường tăng đều đến $0,08 \text{ T}$ trong khoảng thời gian $0,01 \text{ s}$.
Tính độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây.
- Từ thông qua khung dây

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

- 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]

Một khung dây hình tròn có đường kính 10 cm gồm 1000 vòng dây đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $0,5 \text{ T}$, sao cho mặt phẳng khung vuông góc với các đường sức từ. Sau khoảng thời gian $0,1 \text{ s}$ thì cảm ứng từ tăng đều đến giá trị $0,75 \text{ T}$. Lấy $\pi = 3,14$.

- Tính độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây.
- Tính cường độ dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung dây ở khoảng thời gian trên. Biết điện trở của dây dẫn trên một mét chiều dài là $0,1 \Omega$.
- Độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây.

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

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]

Một khung dây (C) phẳng có diện tích 80 cm^2 , gồm 250 vòng dây đặt trong từ trường đều. Vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung dây góc 30° và có độ lớn $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$. Vòng dây có điện trở $0,5 \Omega$. Người ta làm cho từ trường giảm đều về $2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ trong khoảng thời gian $0,05 \text{ s}$.

- a) Tìm độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong (C).
- b) Tìm cường độ của dòng điện cảm ứng trong (C).
- 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]

Một khung dây dẫn gồm 500 vòng hình vuông có cạnh 10 cm . Khung được đặt cố định trong một từ trường đều, vectơ cảm ứng từ \vec{B} hợp với pháp tuyến của khung dây một góc 60° và có độ lớn $2,4 \text{ T}$.

- a) Tính độ lớn từ thông xuất hiện trong khung.
- b) Người ta làm cho từ trường giảm đều đến $1,5 \text{ T}$ trong khoảng thời gian $0,1 \text{ s}$. Tính độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung.
- 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

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

Câu 11: ★★★☆ [24]

Một khung dây hình tròn kín gồm 500 vòng dây, đường kính vòng dây 0,6 cm, đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ \vec{B} cùng hướng với véc tơ pháp tuyến và hợp với mặt phẳng khung dây một góc 30° , cảm ứng từ lúc đầu có độ lớn là 0,4 T. Tính suất điện động cảm ứng trong thời gian $\Delta t = 0,05 \text{ s}$, cảm ứng từ tăng lên gấp đôi.

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]

Một khung dây hình vuông có cạnh 10 cm có điện trở $R = 0,5 \Omega$, được đặt nghiêng góc 30° so với đường sức của một từ trường đều với $B = 0,02 \text{ T}$.

- Tính từ thông gửi qua vòng dây đó.
- Từ trường tăng đều từ B đến $2B$ trong khoảng thời gian 0,001 s. Tính suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây.
- Tính độ lớn của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây.

a) Từ thông gửi qua vòng dây đó.

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

b) Suất điện động cảm ứng

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

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. Hệ số tự cảm

Câu 1: ★☆☆☆ [21]

Đơn vị của hệ số tự cảm là

A. Vôn (V).

B. Tesla (T).

C. Vêbe (Wb).

D. Henry (H).

Đáp án: D.

Câu 2: ★☆☆☆ [6]

Hiện tượng tự cảm là gì? Viết công thức tính độ tự cảm của ống dây.

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 3: ★★☆☆ [37]

Một ống dây lõi không khí dài 50 cm, có 1000 vòng dây. Bán kính của ống dây là 10 cm.

Giả thiết rằng từ trường trong ống dây là từ trường đều. Tính độ tự cảm của ống dây.

Diện tích của ống dây

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

Độ tự cảm của ống dây

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

Câu 4: ★★☆☆ [13]

Ống dây điện hình trụ có lõi không khí, chiều dài $l = 20 \text{ cm}$ gồm $N = 500$ vòng dây, độ tự cảm của ống dây là $0,008 \text{ H}$. Tính đường kính tiết diện của ống dây.

Đường kính tiết diện của ống dây

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

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

2. Lý thuyết: Suất điện động tự cảm

Câu 1: ★☆☆☆ [21]

Phát biểu nào sau đây là không đúng?

- A. Hiện tượng cảm ứng điện từ chỉ tồn tại trong khoảng thời gian từ thông qua mạch kín biến thiên.
- B. Suất điện động được sinh ra do hiện tượng tự cảm gọi là suất điện động tự cảm.
- C. Hiện tượng tự cảm là một trường hợp đặc biệt của hiện tượng cảm ứng điện từ.
- D. Suất điện động cảm ứng cũng là suất điện động tự cảm.

Đáp án: D.

Câu 2: ★★☆☆ [37]

Một ống dây lõi không khí dài 50 cm , có 1000 vòng dây. Bán kính của ống dây là 10 cm . Giả thiết rằng từ trường trong ống dây là từ trường đều. Trong thời gian 2 s dòng điện trong ống dây tăng từ 0 đến 4 A . Hãy tính độ lớn suất điện động tự cảm trong ống dây? 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 3: ★★☆☆ [20]

Một mạch điện có độ tự cảm $L = 40 \text{ mH}$, cho dòng điện qua mạch giảm từ $0,4 \text{ A}$ xuống 0 trong thời gian $0,4 \text{ s}$. Tính độ lớn suất điện động tự cảm của mạch ?

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 4: ★★☆☆ [16]

Ống dây điện hình trụ dài 40 cm gồm 1000 vòng dây, diện tích mỗi vòng là $S = 100 \text{ cm}^2$.

a) Tính hệ số tự cảm của ống dây.

b) Dòng điện qua cuộn cảm đó tăng đều từ 0 đến 10 A trong thời gian $0,1 \text{ s}$. Tính độ lớn suất điện động tự cảm xuất hiện trong ống dây.

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 5: ★★☆☆ [19]

Một ống dây có độ tự cảm $L = 0,2 \text{ H}$.

a) Cho dòng điện qua ống dây tăng từ 0 đến 2 A trong thời gian $0,2 \text{ s}$. Tính độ lớn suất điện động tự cảm trong ống dây.

b) Nếu cho dòng điện qua ống dây biến thiên một lượng 4 A trong thời gian Δt thì suất điện động tự cảm trong ống dây có độ lớn là 8 V . Tính giá trị của Δt .

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:

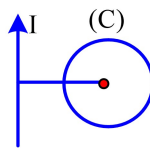
$$\Delta t = \left| -L \frac{\Delta i}{e_{tc}} \right| = 0,1 \text{ s}.$$

Ôn tập: Chương V. Cảm ứng điện từ

1. Từ thông. Cảm ứng điện từ

Câu 1: ★★☆☆

Mạch kín tròn (C) nằm trong cùng mặt phẳng P với dòng điện thẳng I . Hỏi trường hợp nào dưới đây, từ thông qua (C) biến thiên?



- A. (C) dịch chuyển trong mặt phẳng P lại gần I hoặc ra xa I .
- B. (C) dịch chuyển trong mặt phẳng P với vận tốc song song với dòng I .
- C. (C) cố định, dây dẫn thẳng mang dòng I chuyển động tịnh tiến dọc theo chính nó.
- D. (C) quay xung quanh dòng điện thẳng I .

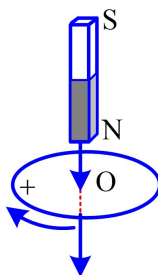
Đáp án: A.

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: ★★☆☆

Cho một nam châm thẳng rơi theo phương thẳng đứng qua tâm O của vòng dây dẫn tròn nằm ngang như hình vẽ. Trong quá trình nam châm rơi, vòng dây xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều

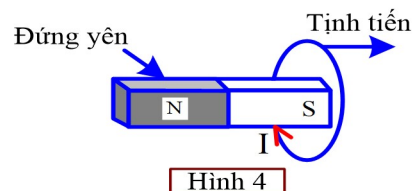
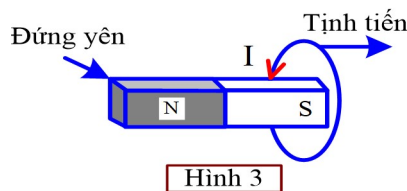
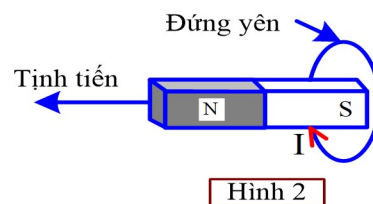
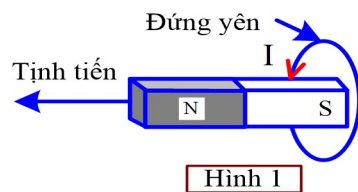


- A. là chiều dương quy ước trên hình.
- B. ngược với chiều dương quy ước trên hình.
- C. ngược với chiều dương quy ước khi nam châm ở phía trên vòng dây và chiều ngược lại khi nam châm ở phía dưới.
- D. là chiều dương quy ước khi nam châm ở phía trên vòng dây và chiều ngược lại khi nam châm ở phía dưới.

Đáp án: C.

Câu 3: ★★☆☆

Chiều dòng điện cảm ứng trong vòng dây đúng là

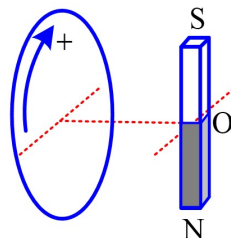


- A. Hình 1 và Hình 2.
- B. Hình 1 và Hình 3.
- C. Hình 2 và Hình 4.
- D. Hình 4 và Hình 3.

Đáp án: B.

Câu 4: ★★☆☆

Một thanh nam châm NS được đặt thẳng đứng song song với mặt phẳng chứa vòng dây dẫn (C) và có trục quay O vuông góc với trục của vòng dây, chiều dương trên vòng dây được chọn như hình vẽ. Thanh nam châm NS chuyển động quay góc 90° để cực Nam (S) của nó tới đối diện với vòng dây dẫn (C) thì trong (C)



- A. không có dòng điện cảm ứng.
- B. có dòng điện cảm ứng chạy theo chiều dương.

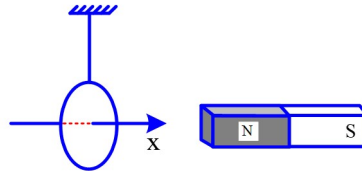
C. có dòng điện cảm ứng chạy theo chiều âm.

D. có dòng điện cảm ứng với cường độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Đáp án: C.

Câu 5: ★★☆☆☆

Một khung dây dẫn tròn, nhẹ, được treo bằng sợi dây mềm, đường thẳng $x'x$ trùng với trục của khung dây, một nam châm thẳng đặt dọc theo trục $x'x$, cực Bắc của nam châm gần khung dây như hình vẽ. Tịnh tiến nam châm



A. lại gần khung dây thì thấy khung dây chuyển động theo chiều dương trục $x'x$.

B. lại gần khung dây thì thấy khung dây chuyển động theo chiều âm trục $x'x$.

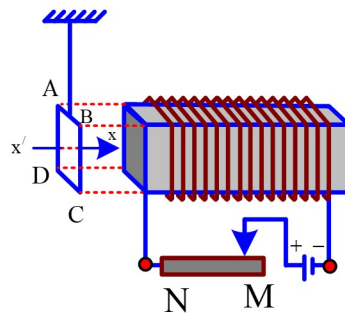
C. ra xa khung dây thì thấy khung dây chuyển động theo chiều âm trục $x'x$.

D. thì chúng luôn đẩy khung dây.

Đáp án: B.

Câu 6: ★★☆☆☆

Một khung dây dẫn rất nhẹ được treo bằng sợi dây mềm, đường thẳng $x'x$ trùng với trục của khung dây. Khung dây được đặt gần một nam châm điện, trục nam châm điện trùng với trục $x'x$. Khi cho con chạy của biến trở dịch chuyển từ M đến N thì



A. trong khung dây không có dòng điện cảm ứng.

B. trong khung dây xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều ABCD.

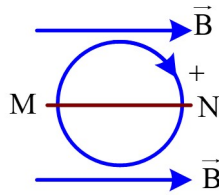
C. khung dây bị đẩy ra xa nam châm.

D. khung dây bị hút lại gần nam châm.

Đáp án: C.

Câu 7: ★★☆☆

Một khung dây dẫn tròn gồm N vòng. Khung nằm trong từ trường đều, mặt phẳng khung song song với đường sức từ như hình vẽ. Cho khung quay xung quanh trục MN , qua tâm của khung và trùng với một đường sức từ thì



- A. không có dòng điện cảm ứng.
- B. có dòng điện cảm ứng chạy theo chiều dương.
- C. có dòng điện cảm ứng chạy theo chiều âm.
- D. có dòng điện cảm ứng với cường độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Đáp án: A.

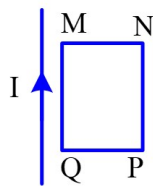
+ Lúc đầu vì B song song với mặt khung nên góc giữa B và pháp tuyến của khung là 90° nên $\Phi = 0$

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

Suy ra không có dòng điện cảm ứng.

Câu 8: ★★☆☆

Cho dòng điện thẳng cường độ I không đổi và khung dây dẫn hình chữ nhật $MNPQ$, cạnh MQ của khung sát với dòng điện như hình vẽ. Cho biết các dây dẫn đều có lớp vỏ cách điện. Cho khung dây dẫn quay xung quanh cạnh MQ của khung thì



- A. không có dòng điện cảm ứng.
- B. có dòng điện cảm ứng chạy theo chiều dương.
- C. có dòng điện cảm ứng chạy theo chiều âm.
- D. có dòng điện cảm ứng với cường độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Đáp án: A.

Câu 9: ★★☆☆

Một vòng dây phẳng giới hạn diện tích $S = 5 \text{ cm}^2$ đặt trong từ trường đều cảm ứng từ $B = 0,1 \text{ T}$. Mặt phẳng vòng dây làm thành với từ trường một góc $\alpha = 30^\circ$. Tính từ thông qua S .

- A. $3 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$. B. $3 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$. C. $4,5 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$. D. $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$.

Đáp án: D.

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

Từ thông qua S

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

Câu 10: ★★☆☆

Một khung dây hình tròn đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,06 \text{ T}$ sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ. Từ thông qua khung dây là $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$. Bán kính vòng dây gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 12 mm. B. 6 mm. C. 7 mm. D. 8 mm.

Đáp án: D.

Bán kính vòng dây

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

Câu 11: ★★☆☆

Một khung dây phẳng giới hạn diện tích $S = 5 \text{ cm}^2$ gồm 20 vòng dây đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,1 \text{ T}$ sao cho mặt phẳng khung dây hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 60° . Tính từ thông qua diện tích giới hạn bởi khung dây.

- A. $8,66 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$. B. $5 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$. C. $4,5 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$. D. $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$.

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: ★★☆☆

Một khung dây hình vuông cạnh 5 cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Từ thông qua hình vuông đó bằng $1 \cdot 10^{-6} \text{ Wb}$. Tính góc hợp giữa vectơ cảm ứng từ và vectơ pháp tuyến của hình vuông đó.

- A. $\alpha = 0^\circ$. B. $\alpha = 30^\circ$. C. $\alpha = 60^\circ$. D. $\alpha = 90^\circ$.

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: ★★☆☆

[Đề tham khảo của BGD-ĐT-2018] Một khung dây phẳng diện tích 20 cm^2 đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ hợp với vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây một góc 60° và có độ lớn $0,12 \text{ T}$. Từ thông qua khung dây này là

- A. $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$. B. $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$. C. $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ Wb}$. D. $2,4 \cdot 10^{-6} \text{ Wb}$.

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: ★★☆☆

Cuộn dây có $N = 100$ vòng, mỗi vòng có diện tích $S = 300 \text{ cm}^2$, đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,2 \text{ T}$ sao cho trục của cuộn dây song song với các đường sức từ. Quay đều cuộn dây để sau $\Delta t = 0,5 \text{ s}$ trục của nó vuông góc với các đường sức từ thì độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình trong cuộn dây là

- A. $0,6 \text{ V}$. B. $1,2 \text{ V}$. C. $3,6 \text{ V}$. D. $4,8 \text{ V}$.

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: ★★☆☆

Một khung dây có 100 vòng được đặt trong từ trường đều sao cho các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng của khung dây. Diện tích của mỗi vòng dây là 2 dm^2 , cảm ứng từ giảm đều từ $0,5 \text{ T}$ đến $0,2 \text{ T}$ trong thời gian $0,1 \text{ s}$. Suất điện động cảm ứng trong khung dây là

- A. 6 V . B. 60 V . C. 3 V . D. 30 V .

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: ★★☆☆

Một khung dây hình vuông có cạnh 5 cm, đặt trong từ trường đều 0,08 T, mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ. Trong thời gian 0,2 s, cảm ứng từ giảm xuống đến 0. Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong khung trong khoảng thời gian đó là

- A. 0,04 mV. B. 0,5 mV. C. 1 mV. D. 8 V.

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: ★★☆☆

[Đề chính thức của BGD-ĐT-2018] Một vòng dây kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian 0,02 s, từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị $4 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$ về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn

- A. 0,2 V. B. 8 V. C. 2 V. D. 0,8 V.

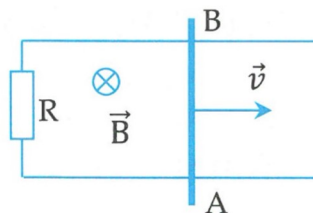
Đáp án: A.

Suất điện động cảm ứng

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

Câu 5: ★★☆☆

Thanh kim loại AB dài 20 cm kéo trượt đều trên hai thanh ray kim loại nằm ngang như hình vẽ.



Các dây nối nhau bằng điện trở $R = 3 \Omega$. Vận tốc của thanh AB là 12 m/s. Hệ thống đặt trong từ trường đều có $B = 0,4 \text{ T}$, \vec{B} vuông góc với mạch điện. Tìm suất điện động cảm ứng trong khung.

- A. 0,48 V. B. 0,96 V. C. 0,83 V. D. 0,69 V.

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: ★★☆☆☆

Ống dây điện hình trụ có chiều dài tăng gấp đôi (các đại lượng khác không thay đổi) thì độ tự cảm

A. không đổi.

B. tăng 4 lần.

C. tăng 2 lần.

D. giảm 2 lần.

Đáp án: D.

Độ tự cảm của ống dây

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

Câu 2: ★★☆☆☆

Ống dây điện hình trụ có số vòng dây tăng 2 lần (các đại lượng khác không thay đổi) thì độ tự cảm

A. tăng 2 lần.

B. tăng 4 lần.

C. giảm 2 lần.

D. giảm 4 lần.

Đáp án: B.

Độ tự cảm của ống dây

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

Câu 3: ★★☆☆☆

Ống dây điện hình trụ có số vòng dây tăng 4 lần và chiều dài tăng 2 lần (các đại lượng khác không thay đổi) thì độ tự cảm

A. tăng 8 lần.

B. tăng 4 lần.

C. giảm 2 lần.

D. giảm 4 lần.

Đáp án: A.

Độ tự cảm của ống dây

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

Câu 4: ★★☆☆

Tính độ tự cảm của một ống dây hình trụ có chiều dài 0,5 m gồm 1000 vòng dây, mỗi vòng dây có đường kính 20 cm.

- A. 0,088 H. B. 0,079 H. C. 0,125 H. D. 0,064 H.

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: ★★☆☆

[Đề chính thức của BGD-ĐT-2018] Một cuộn cảm có độ tự cảm 0,2 H. Trong khoảng thời gian 0,05 s, dòng điện trong cuộn cảm có cường độ giảm đều từ 2 A xuống 0 thì suất điện động tự cảm xuất hiện trong cuộn cảm có độ lớn là

- A. 4 V. B. 0,4 V. C. 0,02 V. D. 8 V.

Đáp án: D.

Suất điện động tự cảm

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

Câu 6: ★★☆☆

Một cuộn cảm có độ tự cảm 0,5 H, trong đó dòng điện tăng đều với tốc độ 200 A/s thì suất điện động tự cảm là

- A. -100 V. B. 20 V. C. 100 V. D. 200 V.

Đáp án: A.

Suất điện động tự cảm

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

Câu 7: ★★☆☆

Dòng điện qua một ống dây không có lõi sắt biến đổi theo thời gian. Trong thời gian 0,01 s cường độ dòng điện tăng từ $i_1 = 1 \text{ A}$ đến $i_2 = 2 \text{ A}$, suất điện động tự cảm trong ống dây có độ lớn bằng 20 V. Hệ số tự cảm của ống dây là

- A. 0,1 H. B. 0,4 H. C. 0,2 H. D. 0,6 H.

Đáp án: C.

Hệ số tự cảm của ống dây

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

Câu 8: ★★☆☆

Suất điện động tự cảm 0,75 V xuất hiện trong một cuộn cảm có $L = 25 \text{ mH}$, tại đó cường độ dòng điện giảm từ giá trị I xuống 0 trong 0,01 s. Tính I .

A. 0,1 A.

B. 0,4 A.

C. 0,3 A.

D. 0,6 A.

Đáp án: C.

Cường độ dòng điện

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

Câu 9: ★★☆☆

Trong một mạch kín có độ tự cảm $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ H}$, nếu suất điện động tự cảm có độ lớn bằng 0,25 V thì tốc độ biến thiên của dòng điện là

A. 250 A/s.

B. 400 A/s.

C. 600 A/s.

D. 500 A/s.

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: ★★☆☆

Một ống dây dài $l = 30 \text{ cm}$ gồm $N = 1000$ vòng dây, đường kính mỗi vòng dây $d = 8 \text{ cm}$ có dòng điện với cường độ $i = 2 \text{ A}$ đi qua. Tính từ thông qua mỗi vòng dây

A. 42 μWb .

B. 0,4 μWb .

C. 0,2 μWb .

D. 86 μWb .

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: ★★☆☆

Một ống dây dài $l = 30 \text{ cm}$ gồm $N = 1000$ vòng dây, đường kính mỗi vòng dây $d = 8 \text{ cm}$ có dòng điện với cường độ $i = 2 \text{ A}$ đi qua. Thời gian ngắt dòng điện là $t = 0,1 \text{ s}$, độ lớn suất điện động tự cảm xuất hiện trong ống dây là

A. $0,15 \text{ V}$.

B. $0,42 \text{ V}$.

C. $0,24 \text{ V}$.

D. $8,6 \text{ V}$.

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]

Chiết suất tuyệt đối của một môi trường truyền ánh sáng

A. luôn lớn hơn 1.

B. luôn nhỏ hơn 1.

C. luôn lớn hơn 0.

D. luôn bằng 1.

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]

Khi ánh sáng truyền từ môi trường có chiết suất n_1 sang môi trường có chiết suất n_2 . Gọi i và r lần lượt là góc tới và góc khúc xạ. Định luật khúc xạ ánh sáng được viết theo hệ thức:

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

B. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2}$.

C. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$.

D. $\frac{r}{i} = \frac{n_2}{n_1}$.

Đáp án: C.

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

Câu 3: ★☆☆☆ [18]

Khi nào tia khúc xạ bị lệch về gần pháp tuyến hơn so với hướng của tia tới?

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 gì ?

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]

Tại sao vào mùa nắng, lúc trưa nắng trên đường nhựa khô ráo, nhìn từ xa ta lại thấy mặt đường nhựa như có nước làm ướt?



- 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 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]

Sử dụng nội dung kiến thức đã học ở chương Khúc xạ ánh sáng trả lời các câu hỏi sau:

- a) Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là gì?
- b) Hãy phát biểu nội dung của định luật khúc xạ ánh sáng?
- c) Nêu công thức liên hệ giữa chiết suất và góc tới, góc khúc xạ?
- 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]

Thế nào là hiện tượng khúc xạ ánh sáng? Phát biểu định luật khúc xạ ánh sáng.

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]

Chúng tôi xin chia sẻ bài viết của nhiếp ảnh gia Simon Bond từ Digital Photography School cho những ai có đam mê nhiếp ảnh, muốn chụp được những bức ảnh ấn tượng với quả cầu pha lê.

Có thể em đã nghe về sự phản xạ trong nhiếp ảnh, nhưng có bao giờ em thử sức với ảnh khúc xạ chưa? Nếu sử dụng đúng cách, khúc xạ sẽ tạo ra những hình ảnh hấp dẫn khiến người xem ấn tượng mạnh và vô cùng tò mò.

(Nguồn: <https://viettimes.vn/7-bi-quyet-chup-anh-khuc-xa-voi-qua-cau-pha-le-90224.html>)

- a) Dựa vào kiến thức đã học, em hãy cho biết thế nào là khúc xạ ánh sáng?
- b) Nêu định luật khúc xạ ánh sáng? Từ định luật hãy nhận định phát biểu sau đúng hay sai?
 - + Phát biểu 1: “Khi góc tới tăng dần thì góc khúc xạ cũng tăng dần”.
 - + Phát biểu 2: “Góc khúc xạ tỉ lệ thuận với góc tới”.



- 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]

Một tia sáng đi từ một chất lỏng có chiết suất $n = \sqrt{2}$ ra không khí dưới góc tới $i = 30^\circ$.
 Vẽ đường đi của tia sáng. Tính góc khúc xạ r .
 Ta có:

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

Câu 2: ★★☆☆ [22]

Một tia sáng truyền từ môi trường trong suốt có chiết suất n ra không khí, dưới góc tới 30° thì tia khúc xạ ra không khí lệch so với tia tới một góc bằng 15° . Xác định giá trị chiết suất n của môi trường.
 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]

Tia sáng đơn sắc truyền từ không khí vào khối thủy tinh có chiết suất 1,73. Tia khúc xạ và tia phản xạ ở mặt phân cách vuông góc với nhau. Tính góc tới của tia sáng và góc lệch giữa tia tới và tia ló.
 Góc tới của tia sáng

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

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

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

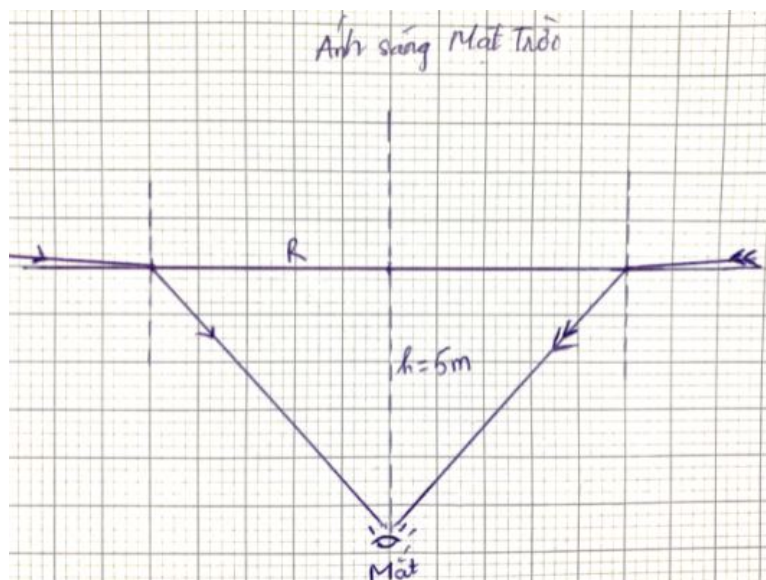
Góc lệch giữa tia tới và tia khúc xạ

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

Câu 4: ★★☆☆ [7]

Một tia sáng đi từ không khí vào nước biển với góc tới 30° . Chiết suất của nước biển là $\frac{4}{3}$ và của không khí là 1.

- Tính góc khúc xạ trong nước biển.
- Một người thợ lặn sâu 5 m dưới mực nước biển khi ngược nhìn lên mặt biển sẽ trông thấy có một vùng sáng ngay trên đỉnh đầu. Vùng sáng có hình dạng gì? Kích thước như thế nào?



- Góc khúc xạ trong nước biển

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

- 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 m.

Câu 5: ★★☆☆ [14]

Chiếu một tia sáng từ không khí vào thủy tinh có chiết suất $\sqrt{2}$ với góc tới 60° . Hãy tính góc khúc xạ và vẽ hình trong trường hợp đó.

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]

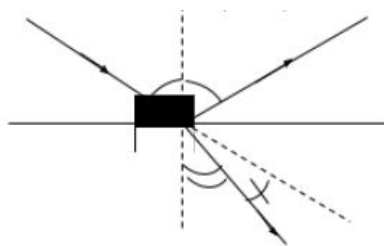
Một tia sáng chiếu từ không khí đến một môi trường có chiết suất $\sqrt{2}$ dưới góc tới 45° .

- Tính góc khúc xạ của tia sáng.
- Tính góc lệch giữa tia tới và tia khúc xạ.
- Vẽ hình.

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

- Góc lệch giữa tia tới và tia khúc xạ

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



c)

Câu 7: ★★☆☆ [15]

Tia sáng đi từ nước có chiết suất $n_1 = \frac{4}{3}$ sang thủy tinh có chiết suất $n_2 = 1,5$. Tính góc khúc xạ và góc lệch D tạo bởi tia khúc xạ và tia tới, biết góc tới $i = 30^\circ$.

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]

Một tia sáng từ không khí gặp khối nhựa trong suốt có chiết suất $n = \sqrt{2}$ với góc tới 45° . Một phần của tia sáng bị phản xạ, một phần bị khúc xạ. Tính góc khúc xạ và góc hợp bởi tia khúc xạ và tia phản xạ.

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]

Một tia sáng đi từ thủy tinh có chiết suất bằng $\sqrt{3}$ đến mặt phân cách giữa thủy tinh với không khí dưới góc tới $i = 30^\circ$.

- Tính góc khúc xạ ra không khí.
- Tính góc tới i để không có tia sáng ló ra không khí.
- Góc khúc xạ ra không khí

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

- 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]

Một tia sáng truyền từ không khí vào nước có chiết suất $\frac{4}{3}$ với góc tới 60° .

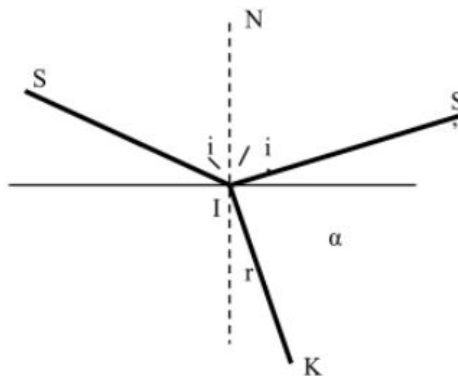
- Tìm góc khúc xạ.
- Tìm góc lệch D giữa tia tới và tia khúc xạ.
- Tìm góc α tạo bởi tia phản xạ và tia khúc xạ. Vẽ hình minh họa lời giải.
- Góc khúc xạ

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

- Góc lệch D giữa tia tới và tia khúc xạ

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

- Ta có



Trên hình vẽ ta thấy:

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

Câu 11: ★★★★★ [15]

Một tia sáng đơn sắc đi từ môi trường trong suốt có chiết suất n ra không khí với góc tới $i = 45^\circ$. Phần lớn ánh sáng bị khúc xạ, một phần nhỏ bị phản xạ. Gọi α là góc hợp giữa tia phản xạ với tia khúc xạ và D là góc lệch (góc hợp bởi tia khúc xạ và đường kéo dài của tia tới). Cho biết: $\alpha = 4D$.

- Vẽ đường đi của các tia sáng và tìm chiết suất n .
- Cho tốc độ truyền của ánh sáng trong chân không bằng $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Hãy tìm tốc độ truyền của ánh sáng trong môi trường chiết suất n .

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:

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

- 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]

Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí đến gặp mặt phân cách của một chất trong suốt có chiết suất bằng $\sqrt{3}$ với góc tới 60° .

- Tìm góc khúc xạ.
- Nếu chiếu tia sáng nói trên đi từ môi trường chiết suất bằng $\sqrt{3}$ ở trên ra môi trường

không khí với góc tới như trên thì có tia khúc xạ không? Tại sao?

a) Góc khúc xạ

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

b) Ta có

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

Vì thỏa 2 điều kiện:

Điều kiện 1:

$$n_1 > n_2.$$

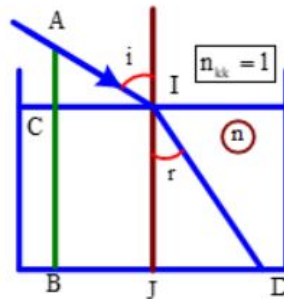
Điều kiện 2:

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

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

Câu 13: ★★☆☆ [23]

Một cái gậy thẳng dài 1,8 m cắm thẳng đứng ở đáy hồ. Gậy nhô lên khỏi mặt nước 0,6 m. Ánh sáng Mặt Trời chiếu xuống hồ theo phương hợp với pháp tuyến của mặt nước một góc 45° . Tìm chiều dài bóng của gậy in trên đáy hồ. (Cho $n_{\text{nước}} = \frac{4}{3}$, $n_{\text{kk}} = 1$)



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

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]

Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí vào khối thủy tinh chiết suất $n = 1,52$.

- Tính góc tới, biết góc khúc xạ là 25° .
- Nếu tia tới hợp với mặt phân cách giữa không khí và thủy tinh một góc 30° thì góc lệch giữa tia khúc xạ với và tia tới là bao nhiêu?

a) Ta có:

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

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

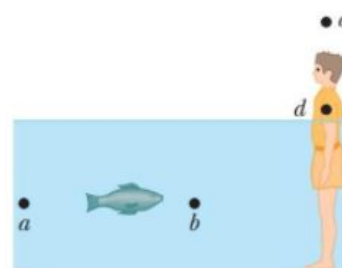
Ta có:

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

$$\text{Vậy } D = i - r = 25^\circ.$$

Câu 15: ★★☆☆ [28]

- Một tia sáng đi từ không khí vào thủy tinh dưới góc tới bằng 65° . Biết thủy tinh có chiết suất là 1,52. Tính góc lệch giữa phương của tia tới và tia khúc xạ.
- Một người đang đứng dưới bể nước có con cá ở vị trí được biểu diễn như hình vẽ. Do hiện tượng khúc xạ ánh sáng, người sẽ không nhìn thấy con cá ở vị trí thực sự của nó và ngược lại, con cá cũng sẽ không nhìn thấy mắt người ở vị trí thực sự của nó. Hãy cho biết:
Người sẽ nhìn thấy con cá ở vị trí a hay b ?
Con cá sẽ nhìn thấy mắt người ở vị trí c hay d ?



a) Ta có:

Góc khúc xạ:

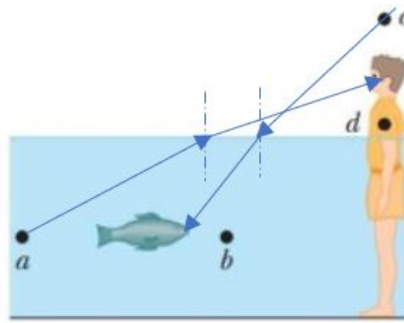
$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow r \approx 37^\circ.$$

Góc lệch giữa phương tia tới và tia khúc xạ:

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

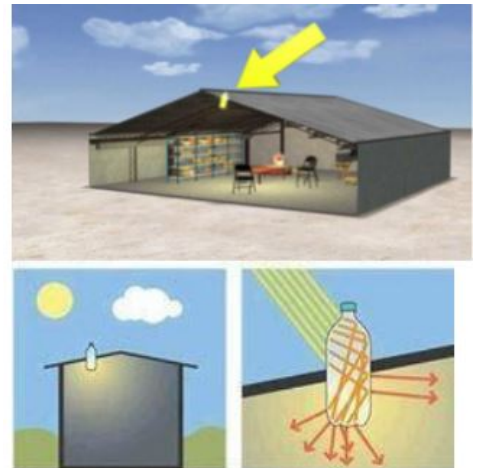
- Người sẽ nhìn thấy con cá ở vị trí a.

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



Câu 16: ★★★★★ [26]

Đèn Moser (Moser's Lamp) là một phát minh vô cùng ý nghĩa của một kỹ sư người Brazil, Alfredo Moser phát minh vào năm 2002. Ông đã dùng các chai nhựa dẻo đổ đầy nước và một ít chất tẩy trắng, gắn chúng vào các lỗ hổng trên trần nhà để chiếu sáng căn phòng của ông và hiện giờ ý tưởng này đã lan rộng trên khắp thế giới. Phương pháp này đã đem đến nguồn cung cấp năng lượng sạch, không tạo khí thải CO₂ và thân thiện với môi trường. Đặc biệt, hàng triệu người dân nghèo, vốn phải sống trong các ngôi nhà ổ chuột nhỏ hẹp với hệ thống cửa sổ thiếu hợp lý, sử dụng phương tiện chiếu sáng chủ yếu là đèn dầu (cho ánh sáng yếu và sinh ra nhiều khí độc), nay đã được hưởng lợi từ phương pháp lấy năng lượng ánh sáng Mặt Trời này của Moser. Hình bên là nguyên lý hoạt động của đèn này. Hãy trả lời các câu hỏi bên dưới từ những thông tin đã cho.



- Những hiện tượng quang học chủ yếu nào đã xảy ra trong quá trình sử dụng đèn Moser?
 - Để tia sáng từ Mặt Trời khi đi vào trong chai nước có thể lọt hết vào nhà thì các tia sáng trong chai nước tới gặp thành bên kia của chai phải có góc tới ít nhất là bao nhiêu? Cho biết chiết suất của nước là $4/3$.
 - Vì sao người nghèo “được hưởng lợi từ phương pháp lấy năng lượng từ ánh sáng Mặt Trời của Moser”? (Cần nêu được tối thiểu 2 lý do)
- Những hiện tượng quang học chủ yếu:
 - + Khúc xạ ánh sáng.
 - + Phản xạ toàn phần.
 - 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 $i \geq i_{\text{gh}}$ với

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

- 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]

Cho một tia sáng đi từ nước $\left(n = \frac{4}{3}\right)$ ra không khí. Sự phản xạ toàn phần xảy ra khi góc tới thỏa mãn:

A. $i < 49^\circ$.

B. $i > 42^\circ$.

C. $i > 49^\circ$.

D. $i > 43^\circ$.

Đáp án: C.

Ta có

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

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

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

Câu 2: ★☆☆☆ [18]

Lúc trời nắng, mặt đường nhựa khô ráo, nhưng nhìn từ xa ta thấy mặt đường có vẻ bị ướt nước đó là kết quả của hiện tượng gì? Tại sao có hiện tượng đó xảy ra?

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]

Nêu công dụng của cáp quang.

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]

Ngày nay, cáp quang được sử dụng rộng rãi (thay thế cáp đồng) để truyền tín hiệu trong viễn thông, em hãy cho biết cáp quang là ứng dụng của hiện tượng vật lý nào? Ưu điểm và nhược điểm của cáp quang?

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]

Thế nào là hiện tượng phản xạ toàn phần? Nêu điều kiện để có phản xạ toàn phần.

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]

Chiếu một tia sáng đến mặt tiếp xúc nước - không khí. Tìm góc tới để xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần. (Biết chiết suất của nước đối với tia sáng là $\frac{4}{3}$)

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]

Chiếu tia sáng từ nước vào không khí sao cho tia sáng tới hợp với mặt nước một góc 60° .

Cho chiết suất nước là $\frac{4}{3}$. Hỏi có xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần không?

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]

Một tia sáng truyền từ một môi trường trong suốt có chiết suất 1,5 sang không khí. Tính góc tới của tia sáng để có tia ló ra không khí? Biết chiết suất không khí bằng 1.

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]

Một tia sáng truyền từ môi trường có chiết suất $n_1 = \sqrt{6}$, đến gặp mặt phân cách của môi trường thứ hai có chiết suất $n_2 = \sqrt{2}$.

- Tìm điều kiện của góc tới để không có tia sáng nào ra môi trường thứ hai.
- Góc tới i phải bằng bao nhiêu để khi truyền qua mặt phân cách, tia sáng bị lệch so với phương ban đầu một góc bằng i ?
- 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]

Một tia sáng truyền từ môi trường trong suốt có chiết suất n ra không khí, dưới góc tới 30° thì tia khúc xạ ra không khí có hướng lệch so với tia tới một góc bằng 15° .

- Xác định giá trị chiết suất n của môi trường.

- b) Để không có tia khúc xạ ra không khí thì phải tăng góc tới ít nhất bao nhiêu độ?
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° .

Câu 11: ★★☆☆ [23]

Tia sáng đi từ thủy tinh có chiết suất $\sqrt{3}$ đến môi trường chất lỏng có chiết suất $\sqrt{2}$.

- a) Tìm góc giới hạn phản xạ toàn phần.
b) Cho góc tới 45° thì có tia sáng đi vào chất lỏng không? Nếu có, tìm góc khúc xạ.
a) Góc 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]

Một tia sáng truyền từ môi trường có chiết suất $\sqrt{2}$ hướng tới mặt phân cách với không khí.

- a) Tính góc giới hạn phản xạ toàn phần.
b) Nếu góc tới của tia sáng là 48° thì tia sáng có bị phản xạ toàn phần không? Tại sao?
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° 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: ★★☆☆

(Đề chính thức của BGDDT - 2018) Chiết suất của nước và của thủy tinh đối với một ánh sáng đơn sắc có giá trị lần lượt là 1,333 và 1,532. Chiết suất tỉ đối của nước đối với thủy tinh ứng với ánh sáng đơn sắc này là

- A. 0,199. B. 0,870. C. 1,433. D. 1,149.

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: ★★☆☆

(Đề chính thức của BGDDT - 2018) Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí tới mặt nước với góc tới 60° , tia khúc xạ đi vào trong nước với góc khúc xạ là r . Biết chiết suất của không khí và của nước đối với ánh sáng đơn sắc này lần lượt là 1 và 1,333. Giá trị của r là

- A. $37,97^\circ$. B. $22,03^\circ$. C. $40,52^\circ$. D. $19,48^\circ$.

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: ★★☆☆

Tính tốc độ của ánh sáng trong thủy tinh. Biết thủy tinh có chiết suất $n = 1,6$ và tốc độ ánh sáng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

- A. $2,23 \cdot 10^8$ m/s. B. $1,875 \cdot 10^8$ m/s. C. $2,75 \cdot 10^8$ m/s. D. $1,5 \cdot 10^8$ m/s.

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: ★★☆☆

Một tia sáng truyền từ môi trường A vào môi trường B dưới góc tới 6° thì góc khúc xạ là 8° . Tính tốc độ ánh sáng trong môi trường A. Biết tốc độ ánh sáng trong môi trường B là $2 \cdot 10^5$ km/s.

- A. $2,25 \cdot 10^5$ km/s. B. $2,3 \cdot 10^5$ km/s. C. $1,5 \cdot 10^5$ km/s. D. $2,5 \cdot 10^5$ km/s.

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: ★★☆☆

Tia sáng đi từ nước có chiết suất $n_1 = \frac{4}{3}$ sang thủy tinh có chiết suất $n_2 = 1,5$ với góc tới $i = 30^\circ$. Góc khúc xạ và góc lệch D tạo bởi tia khúc xạ và tia tới lần lượt là

- A. $26,4^\circ$ và $3,6^\circ$. B. $50,34^\circ$ và $9,7^\circ$. C. $34,23^\circ$ và $4,23^\circ$. D. $76,98^\circ$ và 47° .

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: ★★☆☆

Tia sáng truyền trong không khí tới gặp mặt thoáng của chất lỏng có chiết suất $n = \sqrt{3}$. Nếu tia phản xạ và tia khúc xạ vuông góc với nhau thì góc tới bằng

- A. 30° . B. 60° . C. 75° . D. 45° .

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: ★★☆☆

Tia sáng truyền trong không khí tới gặp mặt thoáng của chất lỏng có chiết suất $n = 1,6$. Nếu tia phản xạ và tia khúc xạ hợp với nhau một góc 100° thì góc tới bằng

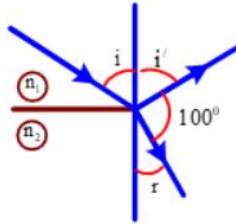
A. 36° .

B. 60° .

C. 72° .

D. 51° .

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: ★★★★★

Một thợ lặn ở dưới nước nhìn thấy Mặt Trời ở độ cao 60° so với đường chân trời. Biết chiết suất của nước là $n = \frac{4}{3}$. Tính độ cao thực của Mặt Trời so với đường chân trời.

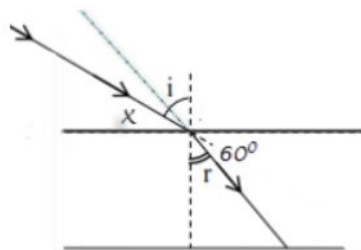
A. 38° .

B. 60° .

C. 72° .

D. 48° .

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: ★★☆☆

Ba môi trường trong suốt (1), (2), (3) có thể đặt tiếp giáp nhau. Với cùng góc tới $i = 60^\circ$; nếu ánh sáng truyền từ (1) vào (2) thì góc khúc xạ là 45° ; nếu ánh sáng truyền từ (1) vào (3) thì góc khúc xạ là 30° . Nếu ánh sáng truyền từ (2) vào (3) vẫn với góc tới i thì góc khúc xạ gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 36° .

B. 60° .

C. 72° .

D. 51° .

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: ★★☆☆

(Đề chính thức của BGD-ĐT - 2018) Chiếu một tia sáng đơn sắc từ trong nước tới mặt phân cách với không khí. Biết chiết suất của nước và của không khí đối với ánh sáng đơn sắc này lần lượt là 1,333 và 1. Góc giới hạn phản xạ toàn phần ở mặt phân cách giữa nước và không khí đối với ánh sáng đơn sắc này là

A. $41,40^\circ$.B. $53,12^\circ$.C. $36,88^\circ$.D. $48,61^\circ$.**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: ★★☆☆

Biết chiết suất của thủy tinh là 1,5 và của nước là $\frac{4}{3}$. Góc giới hạn phản xạ toàn phần khi ánh sáng truyền từ thủy tinh sang nước bằng

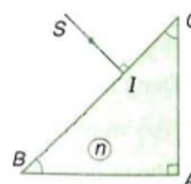
A. $46,8^\circ$.B. $72,5^\circ$.C. $62,7^\circ$.D. $41,8^\circ$.**Đáp án: C.**

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

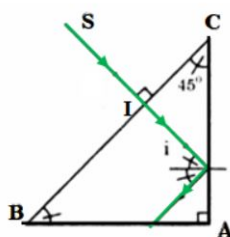
$$\sin i_{gh} = \frac{n_{nhỏ}}{n_{lớn}} \Rightarrow i_{gh} = 62,7^\circ.$$

Câu 3: ★★☆☆

Một chùm tia sáng hẹp SI truyền trong mặt phẳng tiết diện vuông góc của một khối trong suốt, đặt trong không khí, tam giác ABC vuông tại A với $AB = 1,2$ AC như hình vẽ. Tia sáng phản xạ toàn phần ở mặt AC. Trong điều kiện đó, chiết suất n của khối trong suốt có giá trị như thế nào?

A. $n > 1,4$.B. $n < 1,41$.C. $1 < n < 1,42$.D. $n > 1,3$.**Đáp án: A.**

Tam giác ABC vuông cân tại A.



Góc B và góc C bằng 45° .

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:

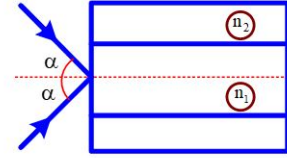
$$i = 45^\circ \sin i = \sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Tia sáng phản xạ toàn phần ở mặt AC

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

Câu 4: ★★★★★

Một sợi quang hình trụ, lõi có chiết suất $n_1 = 1,50$. Phần vỏ bọc có chiết suất $n_2 = 1,414$. Chùm tia đi từ không khí tới hội tụ ở mặt trước của sợi với góc 2α như hình vẽ. Giá trị lớn nhất của α để các tia sáng của chùm truyền đi được trong lõi gần giá trị nào nhất sau đây?



A. 26° .

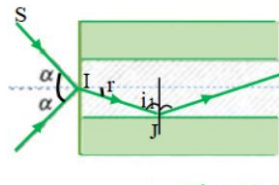
B. 60° .

C. 30° .

D. 41° .

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: ★★★★★

Một cái đỉnh được cắm vuông góc vào tâm O một tấm gỗ hình tròn có bán kính $R = 5$ cm. Tấm gỗ được thả nổi trên mặt thoáng của một chậu nước. Đầu A của đỉnh trong nước. Cho chiết suất của nước là $n = \frac{4}{3}$. Để mắt không còn nhìn thấy đầu A của đỉnh thì khoảng cách OA lớn nhất là

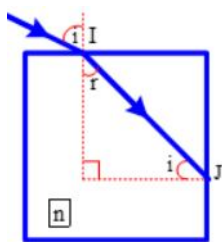
A. 6,5 cm.

B. 7,2 cm.

C. 4,4 cm.

D. 5,6 cm.

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]

Trình bày tác dụng của lăng kính đối với sự truyền ánh sáng qua nó. Xét hai trường hợp: Ánh sáng đơn sắc và ánh sáng trắng.

- 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 gì? Nêu các phần tử và đặc trưng quang học của lăng kính.

- 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]

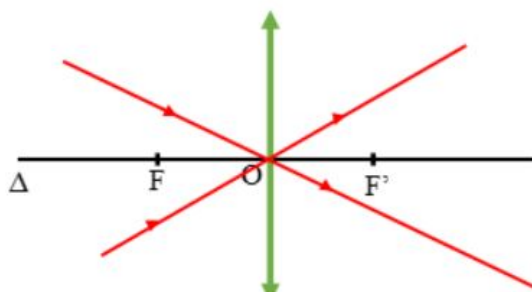
Thấu kính mỏng là gì? Phân loại và nêu một số ứng dụng của thấu kính mỏng trong cuộc sống.

- 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 kỳ (rìa dày).
- Ứng dụng: kính khắc phục tật của mắt (kính cận, lão...), máy chiếu,...

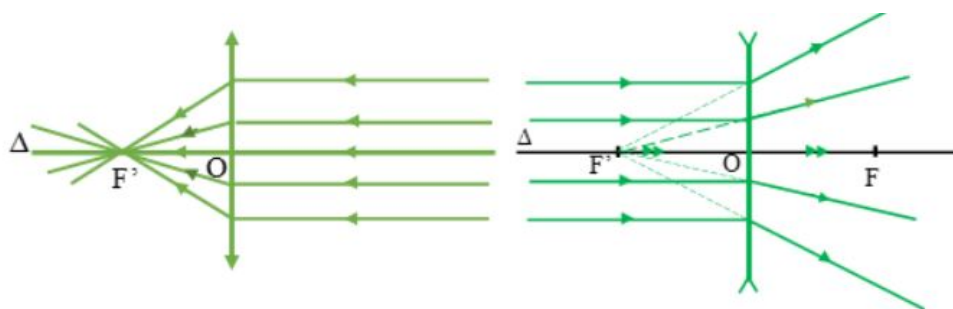
Câu 2: ★☆☆☆ [18]

Nêu tính chất quang học của quang tâm, tiêu điểm ảnh chính, tiêu điểm vật chính của thấu kính phân kỳ. Minh họa bằng đường truyền tia sáng cho mỗi trường hợp.

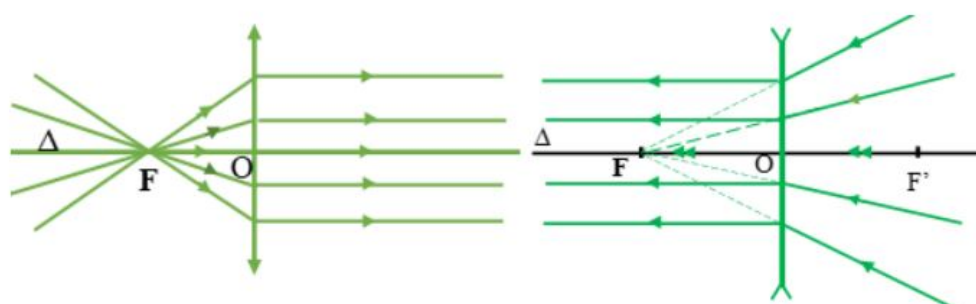
Mọi tia sáng tới qua quang tâm O đều truyền thẳng qua thấu kính. Hình vẽ:



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 kỳ).
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]

Vật thật đặt trước thấu kính phân kỳ sẽ cho ảnh có tính chất như thế nào?

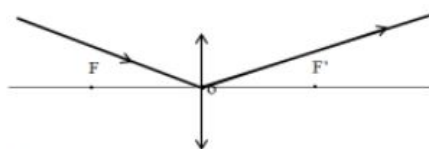
Thấu kính phân kì: vật thật luôn cho ảnh ảo, nhỏ hơn vật, cùng chiều vật.

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

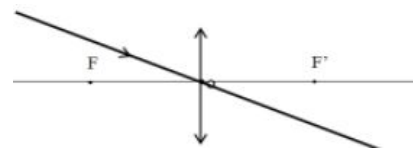
Câu 1: ★☆☆☆ [32]

Tìm hình vẽ đúng về đường truyền tia sáng qua quang tâm O của thấu kính

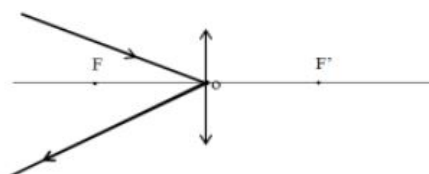
A.



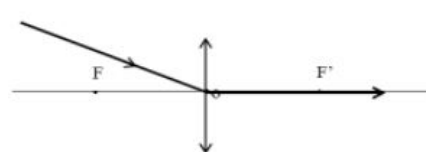
B.



C.



D.

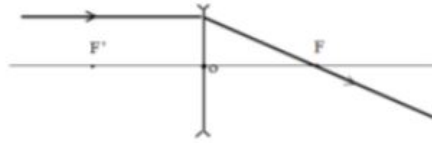


Đáp án: B.

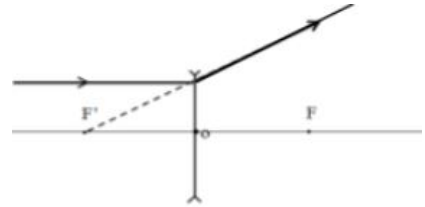
Câu 2: ★☆☆☆ [32]

Tìm hình vẽ đúng về đường truyền tia sáng qua các thấu kính sau:

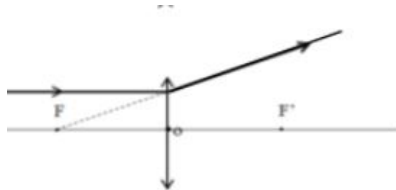
A.



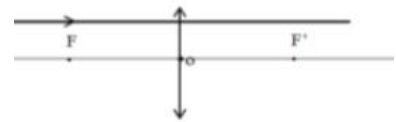
B.



C.



D.



Đáp án: B.

Câu 3: ★★☆☆ [21]

Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính, cách thấu kính một khoảng 40 cm cho một ảnh trước thấu kính 20 cm. Đây là

A. thấu kính hội tụ có tiêu cự 40 cm.

B. thấu kính phân kỳ có tiêu cự 40 cm.

C. thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm.

D. thấu kính phân kỳ có tiêu cự 20 cm.

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 kỳ do ảnh trước thấu kính và có $f = -40 \text{ cm}$.

Câu 4: ★☆☆☆ [10]

Thấu kính là gì? Khi vật sáng AB đặt vuông góc trên trục chính của một thấu kính luôn cho ảnh ảo thì đó là thấu kính gì? Ảnh này có chiều và độ lớn như thế nào so với vật?

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]

Điền vào chỗ trống sau đây:

* Quang tâm:

+ Điểm O chính giữa của thấu kính mà mọi tia sáng truyền qua O đều ... (1) ... gọi là quang tâm của thấu kính.

+ Đường thẳng đi qua quang tâm O và ... (2) ... với mặt thấu kính là trục chính.

+ Các đường thẳng khác qua quang tâm O là ... (3)

* Mỗi thấu kính có 2 tiêu điểm: tiêu điểm ... (4) ... và tiêu điểm ảnh (F') ... (5) ... nhau qua quang tâm O.

+ Tiêu điểm ảnh F' : Chiều đến thấu kính 1 chùm tia tới ... (6) ... thì ta nhận được chùm tia ló cắt nhau tại 1 điểm trên trục tương ứng với chùm tia tới. Điểm này gọi là ... (7)

+ Tiêu điểm vật F: Chùm tia tới xuất phát từ điểm F cho tia ló ... (8)

(1): truyền thẳng.

(2): vuông góc.

(3): trục phụ.

(4): vật (F).

(5): đối xứng

(6): song song.

(7): tiêu điểm ảnh.

(8): song song.

Câu 6: ★★☆☆ [15]

Một thấu kính phân kỳ có tiêu cự -40 cm. Vật sáng AB đặt vuông góc trục chính và cách thấu kính một đoạn 20 cm. Vẽ ảnh và nêu tính chất ảnh.

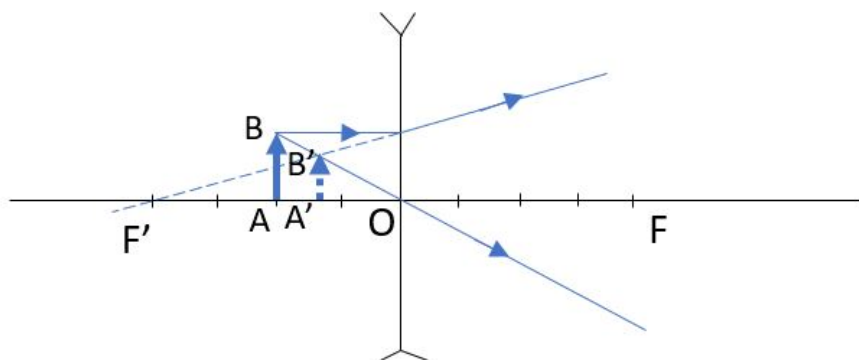
Vị trí ảnh

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

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]

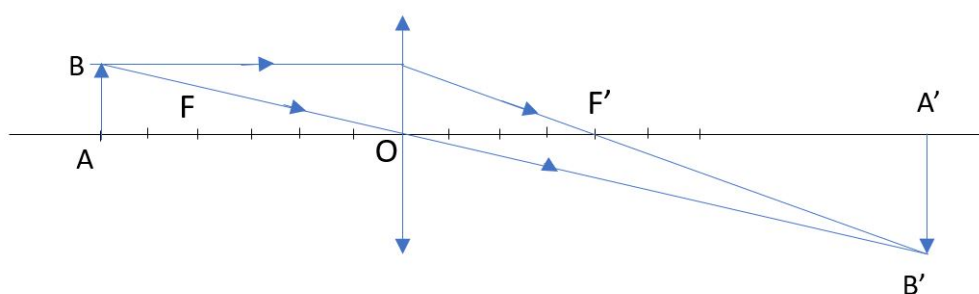
Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 40 cm. Vật sáng AB cao 10 cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính và cách thấu kính 60 cm. Hãy dựng ảnh của vật sáng AB qua thấu kính.

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]

Một thấu kính hội tụ có độ tụ $D = 5 \text{ dp}$. Đặt một vật sáng AB có chiều cao 2 cm trước thấu kính 40 cm. Vẽ hình.

Tiêu cự của thấu kính

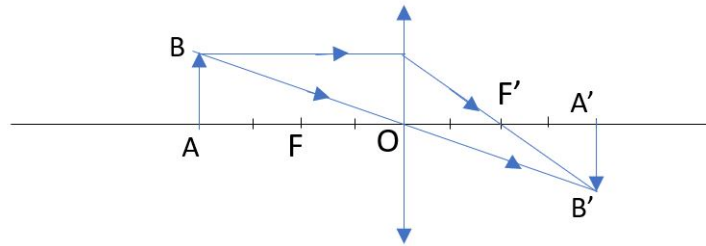
$$f = \frac{1}{D} = 20 \text{ cm.}$$

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]

Vật thật AB được đặt trên trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm. Khoảng cách từ vật đến thấu kính là 30 cm. Hãy xác định tính chất, chiều, độ lớn của ảnh, vẽ ảnh.

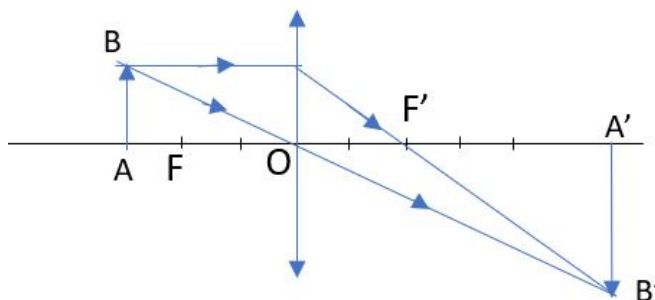
Vị trí ảnh

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

Độ phóng đại của thấu kính

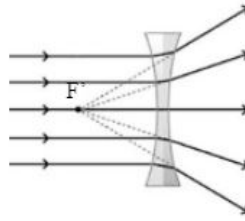
$$k = -\frac{d'}{d} = -2 < 0.$$

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



Câu 10: ★★☆☆☆ [28]

- a) Hình vẽ bên (Hình 1) biểu diễn loại thấu kính gì? Cho biết vì sao nó có tên gọi như vậy?



Hình 1

b) Cho khoảng cách từ quang tâm O đến một tiêu điểm chính của một thấu kính phân kỳ là 20 cm. Đặt một vật sáng AB vuông góc với trục chính của thấu kính và cách thấu kính một đoạn 60 cm. Xác định tiêu cự của thấu kính. Xác định vị trí, tính chất của ảnh và độ phóng đại. Vẽ hình (đúng tỉ lệ).

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: $f = -20$ cm.

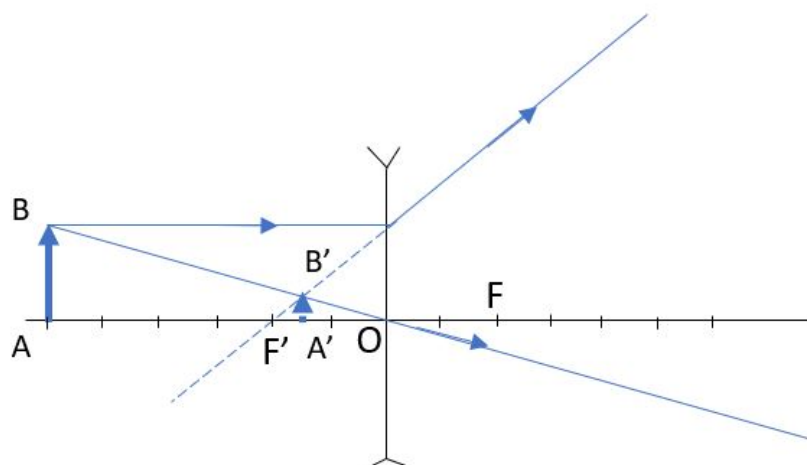
Vị trí của ảnh:

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

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

Độ phóng đại:

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



Câu 11: ★★☆☆ [10]

Một vật thật AB cao 10 cm đặt vuông góc trục chính của thấu kính có tiêu cự f cho ảnh

ảo A_1B_1 cao 20 cm, ảnh cách thấu kính 10 cm. Đây là thấu kính gì? Tiêu cự bằng bao nhiêu? Vẽ ảnh của vật qua thấu kính theo đúng tỉ lệ.

Ta có:

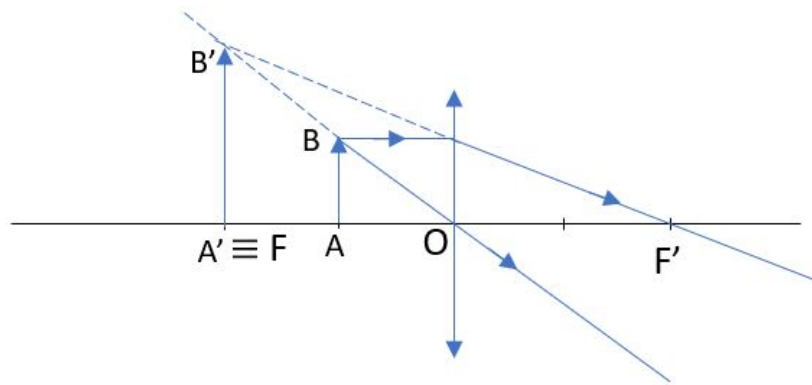
$$|k| = \frac{A_1B_1}{AB} = 2.$$

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]

Gọi d là khoảng cách từ vật tới thấu kính, d' là khoảng cách từ ảnh đến thấu kính và f là tiêu cự của thấu kính. Độ phóng đại ảnh qua thấu kính là

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

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

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

D. Cả A, B, C đều đúng.

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]

Viết công thức liên hệ giữa tiêu cự, vị trí vật và vị trí ảnh. Cho biết quy ước về dấu của các đại lượng trong công thức.

* 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]

Vật sáng AB đặt vuông góc với một trục chính của một thấu kính có tiêu cự 30 cm cho ảnh $A'B' = 3AB$ rõ nét trên màn. Xác định vị trí vật và ảnh. Vẽ ảnh minh họa.

Ta có:

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

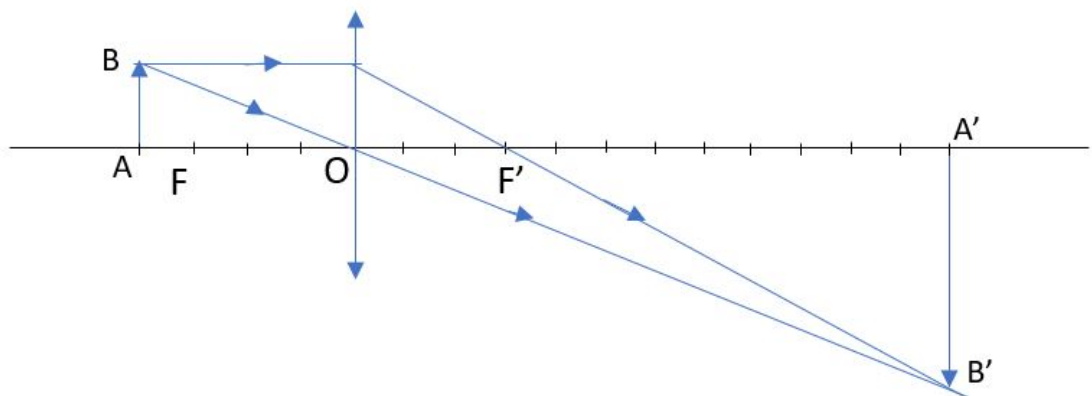
Mà ảnh hứng được trên màn là ảnh thật nên thấu kính này là thấu kính hội tụ, và ảnh thật ngược chiều vật và lớn hơn vật. $k < 0$

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

Lại có:

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

Suy ra $d = 40$ cm. và $d' = 120$ cm.



Câu 4: ★★☆☆ [7]

Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 40 cm. Vật sáng là đoạn thẳng AB đặt vuông góc với trục chính cách thấu kính 20 cm. Xác định vị trí, tính chất ảnh A'B' của AB.

+ 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]

Một vật sáng AB có chiều cao 1 cm, đặt thẳng góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm, cách thấu kính một khoảng 60 cm cho ảnh A'B' (điểm A nằm trên trục chính). Xác định vị trí, chiều cao, độ phóng đại ảnh và tính chất của ảnh A'B'. Vẽ hình đúng tỉ lệ.

Ta có:

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

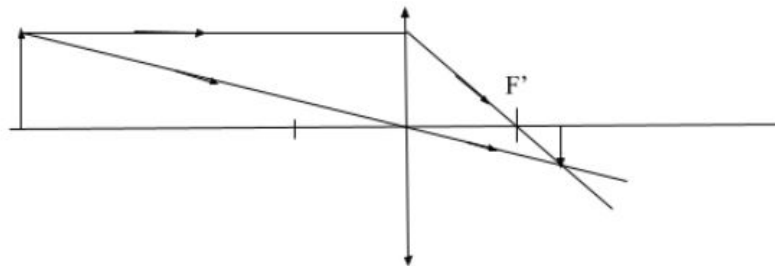
Độ phóng đại

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

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]

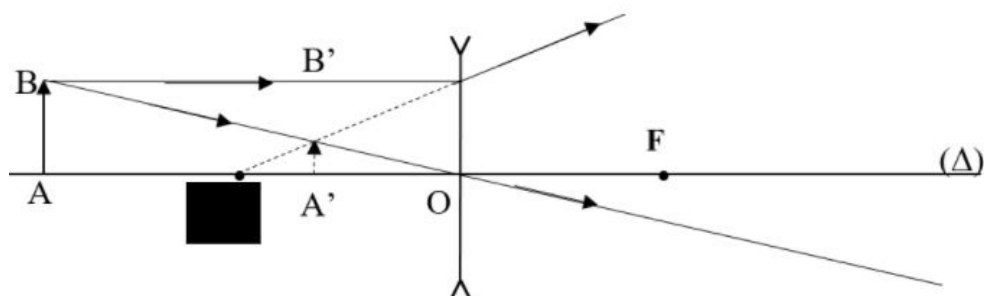
Một vật sáng AB đặt thẳng góc với trục chính của một thấu kính phân kì có tiêu cự f , cách thấu kính một khoảng 60 cm cho ảnh A'B' nhỏ hơn vật 4 lần. Xác định tiêu cự của thấu kính trên. Vẽ hình.

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

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

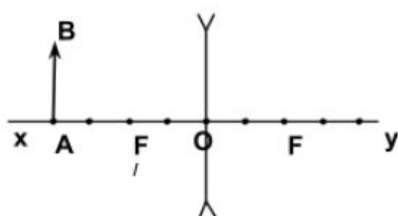
Tiêu cự của thấu kính

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

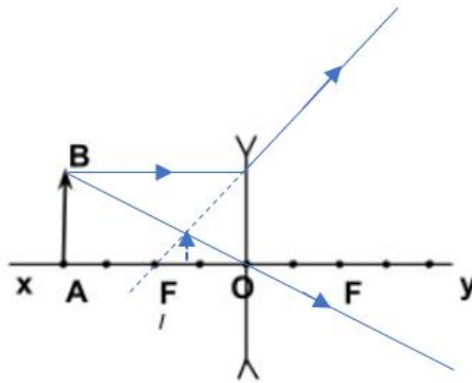


Câu 7: ★★☆☆ [13]

Cho xy là trục chính của thấu kính phân kỳ, AB là vật sáng, F và F' là các tiêu điểm chính. Hãy vẽ ảnh A'B' của vật AB cho bởi thấu kính. Ảnh A'B' là ảnh thật hay ảnh ảo và có độ lớn như thế nào so với vật AB?



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



Câu 8: ★★☆☆ [24]

Vật sáng AB được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm và cách thấu kính 60 cm. Xác định vị trí, tính chất, chiều và độ lớn của ảnh A_1B_1 qua thấu kính. Vẽ hình.

Vị trí của ảnh

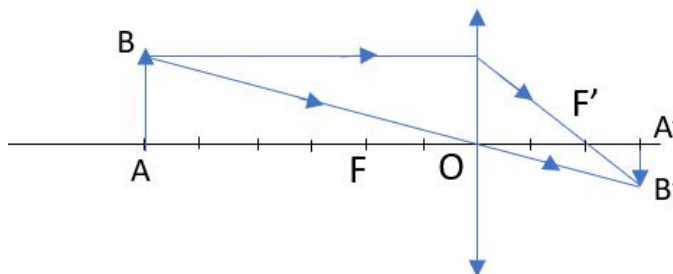
$$d' = \frac{df}{d - f} = 30 \text{ cm} > 0.$$

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]

Vật sáng AB bằng 2 cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự

$f = 40$ cm, cách thấu kính một khoảng 50 cm. Xác định vị trí, tính chất và độ lớn ảnh A'B' của AB qua thấu kính. Vẽ hình.

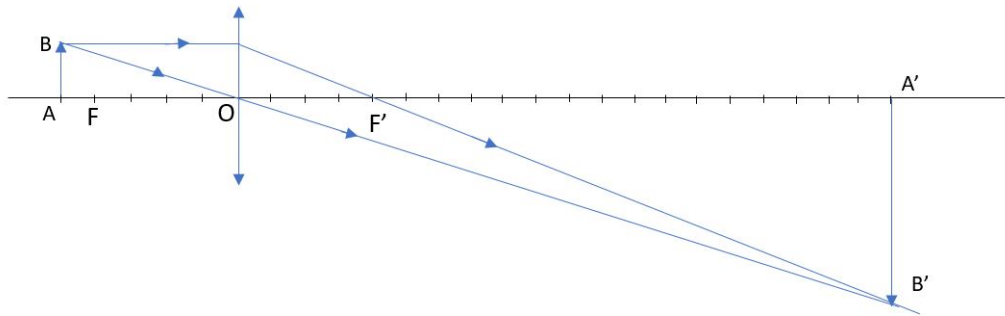
Ta có:

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

Độ phóng đại

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

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



Câu 10: ★★☆☆ [26]

Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, cách thấu kính 12 cm, cho ảnh ảo A₁B₁. Ảnh này cao gấp 2 lần vật. Xác định tiêu cự của thấu kính.

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]

Cho thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm. Vật sáng AB là một đoạn thẳng cao 2 cm đặt vuông góc trục chính của thấu kính, cách thấu kính 30 cm.

- Hãy tính độ tụ của thấu kính trên.
- Hãy xác định vị trí ảnh, tính chất ảnh, số phóng đại ảnh và độ cao ảnh. Vẽ hình đúng tỷ lệ.

- c) Thay thấu kính trên bằng một thấu kính khác sao cho khi AB cách thấu kính một đoạn 10 cm ta thu được ảnh ảo cao 6 cm. Đây là thấu kính loại gì? Tại sao? Có tiêu cự bằng bao nhiêu?

- a) Độ tụ của thấu kính

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

- b) Ta có:

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

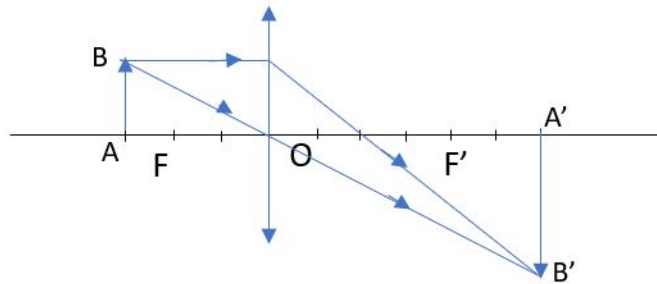
Suy ra ảnh là ảnh thật.

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]

Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 6 cm. Vật sáng AB cao 2 cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính và cách thấu kính 8 cm.

- Hãy xác định vị trí, tính chất và độ cao ảnh A'B' của AB qua thấu kính?
- Giữ nguyên vật AB, vị trí của vật và thấu kính. Để thu được ảnh ảo cao gấp 3 lần vật thì ta phải thay thấu kính trên bằng một thấu kính có tiêu cự bằng bao nhiêu ?

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]

Một vật sáng AB hình mũi tên cao 2 cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính (A trên trục chính) cách thấu kính một đoạn d .

- a) Khi vật AB cách thấu kính một đoạn $d = 15 \text{ cm}$, qua thấu kính cho 1 ảnh thật cao 4 cm. Xác định loại thấu kính. Tính tiêu cự và độ tụ của thấu kính. Vẽ hình minh họa.
- b) Từ vị trí vật ở câu a, dịch chuyển vật dọc theo trục chính của thấu kính một đoạn thì thu được một ảnh ảo, cao gấp 2 lần vật. Hãy xác định vị trí mới của vật và ảnh.
- a) Thấu kính hội tụ: Vì vật thật cho ảnh thật, ảnh lớn hơn vật nên ảnh sẽ ngược chiều vật.

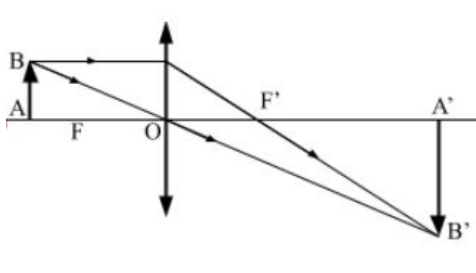
$$k = \frac{A'B'}{AB} = -2 = -\frac{d'}{d} \Rightarrow d' = 2d = 30 \text{ cm.}$$

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]

Một thấu kính phân kỳ có tiêu cự -40 cm . Vật sáng $AB = 2,4 \text{ cm}$ đặt vuông góc trục chính và cách thấu kính một đoạn 20 cm . Xác định vị trí, tính chất, chiều và độ lớn ảnh và vẽ ảnh.

Vị trí ảnh

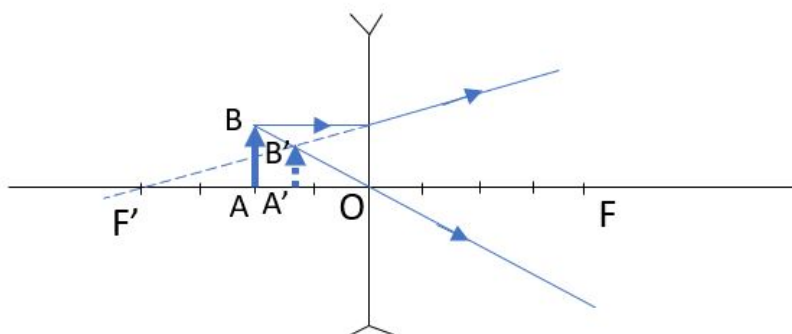
$$\frac{1}{d'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d} \Rightarrow d' = -\frac{40}{3}.$$

.

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]

Một thấu kính hội tụ có độ tụ 2 dp.

- Tính tiêu cự của thấu kính.
- Một vật thật AB cao 6 cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính, cách thấu kính 20 cm. Xác định vị trí, tính chất và chiều cao của ảnh tạo bởi thấu kính.

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]

Vật sáng AB có điểm A nằm trên trục chính và vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ. Vật AB cách thấu kính 40 cm ta thu được ảnh thật cao bằng nửa vật.

- Xác định vị trí ảnh và tiêu cự của thấu kính.
 - Vẽ ảnh A'B' thu được qua thấu kính.
- a) Vì ảnh thật (ngược chiều) bằng nửa vật nên $k < 0$

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

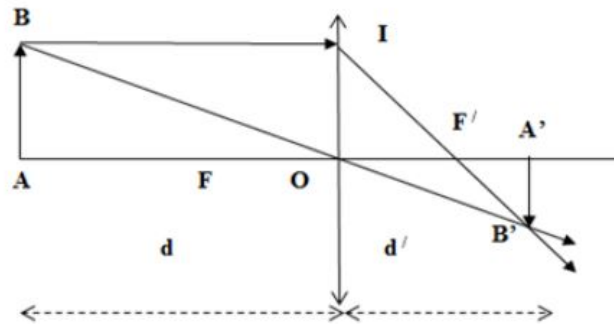
Ta có:

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

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]

Vật sáng AB cao 4 cm đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm và cách thấu kính 10 cm.

- Tìm khoảng cách từ ảnh tới thấu kính. Tính số phóng đại ảnh và độ cao của ảnh.
- Nêu tính chất ảnh. Vẽ hình đúng tỉ lệ.
- Vị trí ảnh:

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

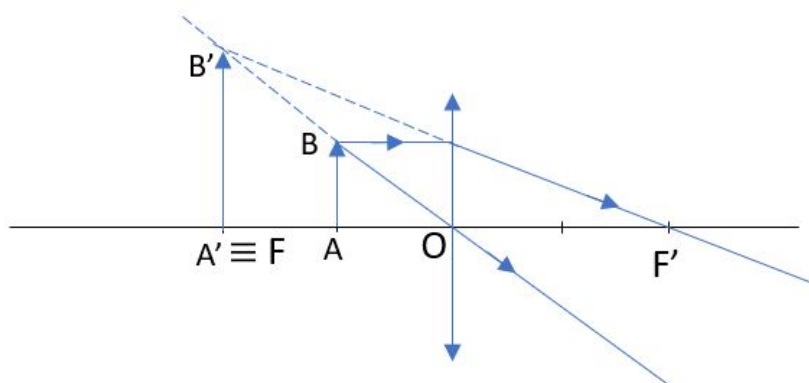
Hệ số phóng đại:

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

Độ cao ảnh

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

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



Câu 18: ★★★★★ [16]

Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 40 cm. Vật sáng AB cao 10 cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính và cách thấu kính 60 cm. Hãy:

- Xác định vị trí, tính chất, độ cao của ảnh qua thấu kính.
- Dựng ảnh của vật sáng AB qua thấu kính.
- 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:

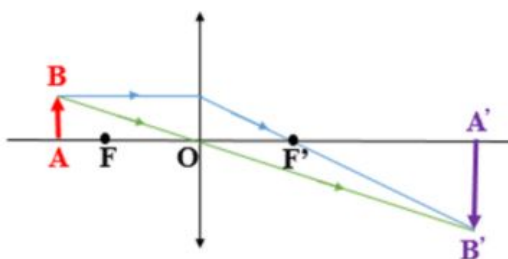
$$k = -\frac{d'}{d} = -2 < 0.$$

Suy ra đây là ảnh thật, ngược chiều.

- Độ cao ảnh

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

- Dựng ảnh của vật sáng qua thấu kính hội tụ:



Câu 19: ★★★★★ [16]

Đặt một vật sáng AB trước một thấu kính có tiêu cự $|f| = 60 \text{ cm}$ và vuông góc với trục

chính. Cho biết khoảng cách từ ảnh đến thấu kính là -30 cm . Gọi $\overline{A_1B_1}$ là độ cao của ảnh cho bởi thấu kính hội tụ, $\overline{A_2B_2}$ là độ cao của ảnh cho bởi thấu kính phân kỳ. Hãy xác định tỉ số $\frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{A_1B_1}}$.

* 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]

Một vật sáng AB cao 3 cm nằm vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ và cách thấu kính một khoảng 60 cm. Tiêu cự của thấu kính là 20 cm.

- Tính độ tụ của thấu kính.
- Tính khoảng cách từ ảnh đến vật.
- Tính độ phóng đại k và cho biết tính chất của ảnh.
- Tìm chiều cao của ảnh A'B'.
- Vẽ hình đúng tỉ lệ.
- 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

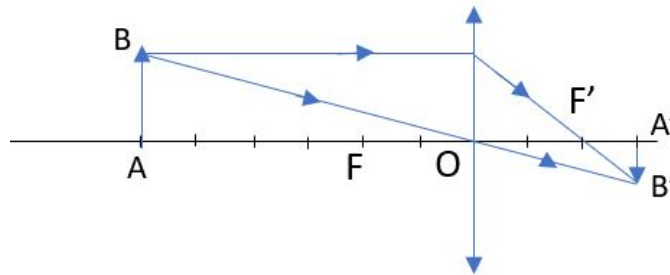
$$k = -\frac{d'}{d} = -0,5.$$

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]

Một vật nhỏ, phẳng AB được đặt trên trục chính và vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm. Vật AB đặt cách thấu kính 30 cm.

a) Xác định vị trí ảnh, tính chất của ảnh.

b) Tìm số phóng đại của ảnh. So sánh chiều và độ lớn của ảnh so với vật. Vẽ ảnh.

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

a) Vị trí ảnh, tính chất của ảnh

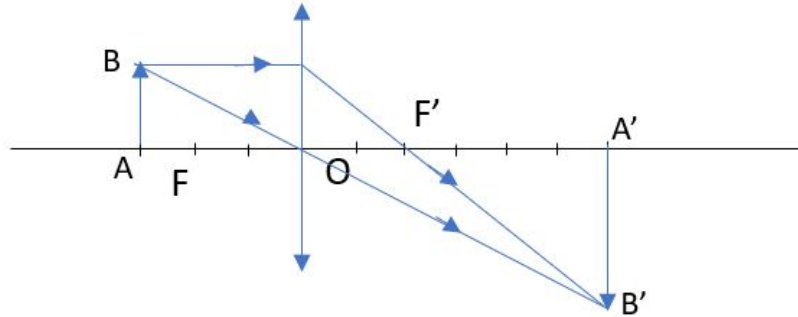
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = 60 \text{ cm} > 0.$$

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]

Một thấu kính có độ tụ 2 dp. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính thấu kính (A nằm trên trục chính) cách thấu kính 60 cm.

- a) Tính tiêu cự của thấu kính.
- b) Tính khoảng cách từ ảnh của AB đến thấu kính. Ảnh là ảnh thật hay ảnh ảo và cao gấp mấy lần vật AB.
- 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]

Thấu kính hội tụ có độ tụ là 5 dp.

- a) Tìm tiêu cự của thấu kính.
- b) Vật thật đặt trước thấu kính (vuông góc với trục chính của thấu kính) cho ảnh thật bằng 2 lần vật. Hãy xác định vị trí vật và vị trí ảnh. Vẽ hình đúng tỷ lệ.
- a) Tiêu cự của thấu kính

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

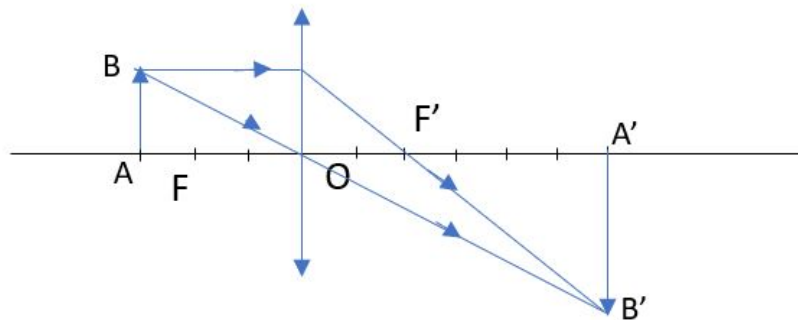
b) Độ phóng đại

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

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]

Một vật sáng AB cao 1 cm được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ cho một ảnh thật A_1B_1 hiện rõ nét trên màn đặt cách thấu kính 60 cm và ảnh này cao 3 cm. Tìm tiêu cự.

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]

Vật sáng AB cao 2 cm đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 36 cm, vật cách thấu kính 60 cm. Xác định vị trí, độ phóng đại, chiều cao ảnh A_1B_1 của vật AB cho bởi thấu kính.

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]

Một thấu kính hội tụ có độ tụ $D = 5 \text{ dp}$. Đặt một vật sáng AB có chiều cao 2 cm trước thấu kính 40 cm.

- a) Xác định tiêu cự của thấu kính.
- b) Xác định vị trí, độ phóng đại, độ cao của ảnh.
- 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]

Cho một vật sáng AB cao 2 cm đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 25 cm.

- a) Tính độ tụ của thấu kính.
- b) Biết vật AB đặt cách thấu kính 15 cm. Xác định vị trí, tính chất và chiều cao ảnh.
- 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: Dời vật hoặc thấu kính

Câu 1: ★★★☆ [6]

Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính có tiêu cự 30 cm cho ảnh $A'B' = 3AB$ rõ nét trên màn. Để thu được ảnh $A'B' = 0,5AB$ trên màn ta phải di chuyển vật sáng đến gần hay ra xa một đoạn là bao nhiêu?

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]

Một vật sáng AB cao 1 cm được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ cho một ảnh thật A_1B_1 hiện rõ nét trên màn đặt cách thấu kính 60 cm và ảnh này cao 3 cm. Giữ nguyên thấu kính, muốn quan sát được ảnh A_2B_2 cùng chiều và cách vật AB một đoạn 20 cm thì phải dời vật một đoạn bao nhiêu theo chiều nào?

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]

Vật sáng AB đặt trên trục chính, vuông góc với trục chính của một thấu kính, cho ảnh thật A'B' rõ nét trên màn. Giữ cố định thấu kính, khi dời vật ra xa thấu kính một đoạn 2 cm dọc theo trục chính, và dời màn một đoạn 30 cm thì thu được ảnh rõ nét trên màn nhưng ảnh này bằng 0,6 lần ảnh trước. Tìm tiêu cự của thấu kính.

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]

Vật sáng AB cao 2 cm đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 36 cm, vật cách thấu kính 60 cm. Giữ nguyên vị trí thấu kính, dịch chuyển vật AB sao cho ảnh mới A₂B₂ cao bằng ảnh A₁B₁. Hỏi dịch chuyển vật lại gần hay ra xa thấu kính một đoạn bao nhiêu?

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.

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

Dời vật lại gần thấu kính 48 cm.

Câu 5: ★★★☆ [24]

Vật sáng AB được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm và cách thấu kính 60 cm. Thay đổi vị trí của vật sáng AB ta có một ảnh khác là A_2B_2 bằng 0,6 lần vật. Xác định vị trí của vật lúc này.

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]

Một vật sáng phẳng AB được đặt trước một thấu kính, vuông góc với trục chính. Ảnh A_1B_1 của vật tạo bởi thấu kính bằng sáu lần vật. Dời vật lại gần thấu kính một đoạn 15 cm. Ảnh của vật A_2B_2 ở vị trí mới vẫn bằng sáu lần vật. Tính tiêu cự của thấu kính. 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]

Vật sáng AB bằng 2 cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 40 \text{ cm}$, cách thấu kính một khoảng 50 cm. Để thấu kính cố định, phải tịnh tiến AB dọc theo trục chính như thế nào để ảnh A'B' của AB qua thấu kính là ảnh thật, nhỏ hơn AB và cách AB một khoảng 250 cm.

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]

Cho vật thật AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm. Vật đặt cách thấu kính một khoảng 30 cm. Sau đó vật di chuyển từ vị trí ban đầu đến vị trí cách thấu kính 40 cm với tốc độ trung bình là 5 cm/s. Xác định tốc độ chuyển dời trung bình của ảnh trong trường hợp trên.

+ 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]

Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, cách thấu kính 12 cm, cho ảnh ảo A_1B_1 . Ảnh này cao gấp 2 lần vật. Muốn ảnh A_2B_2 là ảnh thật, cao bằng ảnh A_1B_1 thì phải dời vật AB một khoảng bao nhiêu?

Ta có:

$$|k'| = \left| -\frac{d'_2}{d_2} \right| = \frac{A_2B_2}{AB} = 2.$$

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]

Đặt vật AB vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm, đặt vật AB cách thấu kính một khoảng d ta thu được ảnh ngược chiều với vật. Di chuyển vật dọc theo trục chính đến một vị trí khác cho tới khi thu được ảnh hiện ra trước thấu kính, và cách thấu kính 20 cm. Biết rằng hai ảnh có cùng chiều cao. Hỏi ban đầu, vật cách thấu kính một đoạn bao nhiêu?

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

Tính được

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

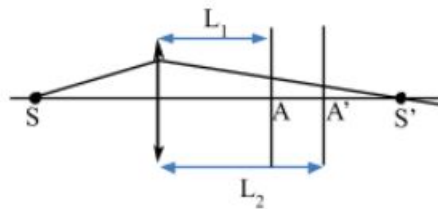
Suy ra được công thức

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

Giải phương trình tính được $d = 30$ cm.

Câu 11: ★★★★★ [19]

Một thấu kính có độ tụ 2 dp. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính thấu kính (A nằm trên trục chính) cách thấu kính 60 cm. Thay vật AB bằng điểm sáng S đặt trên trục chính, trước thấu kính và cách thấu kính 75 cm. Phía sau thấu kính, đặt một màn quan sát E vuông góc với trục chính của thấu kính. Tịnh tiến màn ra xa thấu kính thì thấy khi màn cách thấu kính một đoạn L_1 và L_2 thì vết sáng (xem như tròn) trên màn có đường kính gấp 3 lần nhau. Biết $L_2 - L_1 = 20$ cm và L_1, L_2 đều có giá trị nhỏ hơn 150 cm. Tính giá trị của L_1 và L_2 .



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 $L_2 - L_1 = 20$ cm.

Suy ra $L_1 = 120$ cm; $L_2 = 140$ cm.

Mắt

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

Câu 1: ★☆☆☆ [10]

Điểm cực viễn của mắt là gì? Khi quan sát vật đặt tại điểm cực viễn thì tiêu cự của thủy tinh thể mắt có giá trị như thế nào? Sự điều tiết của mắt là gì?

+ 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]

Khoảng cách từ quang tâm thấu kính mắt đến màng lưới của một người có mắt bình thường là 1,5 cm. Điểm cực viễn của mắt nằm ở đâu? Tính độ tụ của mắt khi mắt quan sát vật đặt ở điểm cực viễn.

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]

Trong khoảng thời gian gần đây, mắt của bạn Lan có hiện tượng khi nhìn các vật ở xa

thấy hình ảnh bị mờ, nhòe, không rõ. Khi đọc sách báo Lan thì phải để rất gần mắt. Bạn cũng ngồi sát ti vi thì mới có thể theo dõi bộ phim bạn yêu thích. Mắt của bạn Lan bị tật gì? Giải thích. Đề xuất cách khắc phục.

* 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]

Dùng một thấu kính để quan sát một dòng chữ nhỏ như hình bên. Khi đặt thấu kính cách dòng chữ một khoảng thích hợp, nhìn qua thấu kính ta thấy một ảnh cùng chiều, lớn hơn vật. Hãy cho biết tính chất của ảnh (ảo hay thật) và loại thấu kính đang sử dụng. Giải thích.



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

Câu 2: ★☆☆☆ [10]

Nêu công dụng và cấu tạo của kính lúp.

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

Câu 3: ★★☆☆ [36]

Ở thành phố Hồ Chí Minh, vào những ngày hè trời nắng nóng nhiệt độ bên ngoài có thể đạt từ 35°C – 40°C , một học sinh trường trung học phổ thông Nhân Việt trong một buổi lao động đã dùng một kính lúp có độ tụ thích hợp để ngoài trời nắng và sau đó đốt cháy lá cây trong đồng rác dưới sân trường. Em hãy cho biết thí nghiệm trên liên quan đến hiện tượng nào? Hãy giải thích hiện tượng đó.

- 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]

Tại sao chúng ta không nên vứt chai, lọ thủy tinh vào rừng đặc biệt là vào mùa nắng?

- 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 gì? Viết công thức tính số bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở vô cực, nêu tên gọi của các đại lượng trong công thức.

Áp dụng: Một quan sát viên có mắt bình thường dùng một kính lúp để quan sát một vật nhỏ. Mắt đặt sát kính và khoảng cực cận của quan sát viên là 25 cm. Để góc trông ảnh qua kính lớn gấp 5 lần góc trông vật khi ảnh hiện ra ở vô cực thì quan sát viên này phải dùng kính lúp có độ tụ bằng bao nhiêu đi-ốp?

+ Kính lúp là dụng cụ quang học hỗ 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_{∞} 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

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

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

1. Lăng kính

Câu 1: ★☆☆☆

Lăng kính được cấu tạo bằng khối chất trong suốt, đồng chất, thường có dạng hình lăng trụ. Tiết diện thẳng của lăng kính hình

- A. tròn. B. elip. C. tam giác. D. chữ nhật.

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: ★☆☆☆

Điều nào sau đây là đúng khi nói về lăng kính?

- A. Lăng kính là một khối chất trong suốt hình lăng trụ đứng, có tiết diện thẳng là một hình tam giác
B. Góc chiết quang của lăng kính luôn nhỏ hơn 90° .
C. Hai mặt bên của lăng kính luôn đối xứng nhau qua mặt phẳng phân giác của góc chiết quang.
D. Tất cả các lăng kính chỉ sử dụng hai mặt bên cho ánh sáng truyền qua.

Đáp án: A.

A - đúng

B - sai vì: góc chiết quang A có thể lớn hơn 90° .

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: ★☆☆☆

Lăng kính phản xạ toàn phần là một khối lăng trụ thủy tinh có tiết diện thẳng là

- A. một tam giác vuông cân. B. một hình vuông.
C. một tam giác đều. D. một tam giác bất kì.

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: ★☆☆☆

Chọn câu trả lời **sai**?

- A. Lăng kính là môi trường trong suốt đồng tính và đẳng hướng được giới hạn bởi hai mặt phẳng không song song.
- B. Tia sáng đơn sắc qua lăng kính sẽ luôn luôn bị lệch về phía đáy.
- C. Tia sáng không đơn sắc qua lăng kính thì chùm tia ló sẽ bị tán sắc.
- D. Góc lệch của tia đơn sắc qua lăng kính là $D = i + i' - A$.

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: ★☆☆☆

Điều nào sau đây là đúng khi nói về lăng kính và đường đi của một tia sáng qua lăng kính?

- A. Tiết diện thẳng của lăng kính là một tam giác cân.
- B. Lăng kính là một khối chất trong suốt hình lăng trụ đứng, có tiết diện thẳng là một hình tam giác.
- C. Mọi tia sáng khi quang lăng kính đều khúc xạ và cho tia ló ra khỏi lăng kính.
- D. Cả A và C đều đúng.

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: ★★☆☆

Chiếu một chùm tia sáng đỏ hẹp coi như một tia sáng vào mặt bên của một lăng kính có tiết diện thẳng là tam giác cân ABC có góc chiết quang $A = 8^\circ$ theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang tại một điểm tới rất gần A. Biết chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là $n_d = 1,5$. Góc lệch của tia ló so với tia tới là

- A. 2° . B. 8° . C. 4° . D. 12° .

Đáp án: C.

Góc lệch của tia tới so với tia ló

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

Câu 7: ★★☆☆

Cho một chùm tia sáng chiếu vuông góc đến mặt AB của một lăng kính ABC vuông góc tại A và góc ABC bằng 30° , làm bằng thủy tinh chiết suất $n = 1,3$. Tính góc lệch của tia ló so với tia tới.

A. $40,5^\circ$.

B. $20,2^\circ$.

C. $19,5^\circ$.

D. $10,5^\circ$.

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: ★★☆☆

Sử dụng hình vẽ về đường đi của tia sáng qua lăng kính có góc chiết quang A: SI là tia tới, JR là tia ló, D là góc lệch giữa tia tới và tia ló, n là chiết suất của chất làm lăng kính. Cho i_1 , r_2 là góc tới ở mặt bên thứ nhất và thứ hai; r_1 , i_2 là góc khúc xạ ở mặt bên thứ nhất và thứ hai. Công thức nào trong các công thức sau đây là đúng?

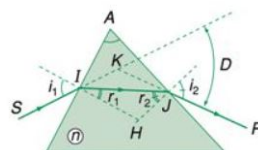
A. $\sin i_1 = n \sin r_1$.

B. $\sin i_2 = n \sin r_2$.

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

D. A, B và C đều đúng.

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: ★★☆☆

Một lăng kính đặt trong không khí, có góc chiết quang $A = 30^\circ$ nhận một tia sáng tới vuông góc với mặt bên AB và tia ló sát mặt bên AC của lăng kính. Chiết suất n của lăng kính là

A. 1,2.

B. 1,3.

C. 1,5.

D. 2,0.

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: ★★☆☆

Tiết diện thẳng của đoạn lăng kính là tam giác đều. Một tia sáng đơn sắc chiếu tới mặt bên lăng kính và cho tia ló đi ra từ một mặt bên khác. Nếu góc tới và góc ló là 45° thì góc lệch là

A. 10° .

B. 20° .

C. 30° .

D. 40°

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: ★★☆☆

Vật sáng nhỏ AB đặt vuông góc trục chính của một thấu kính và cách thấu kính 15 cm cho ảnh ảo lớn hơn vật hai lần. Tiêu cự của thấu kính là

A. 18 cm.

B. 24 cm.

C. 36 cm.

D. 30 cm.

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: ★★☆☆

Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 30 cm. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính. Ảnh của vật tạo bởi thấu kính ngược chiều với vật và cao gấp ba lần vật. Vật AB cách thấu kính

A. 15 cm.

B. 20 cm.

C. 30 cm.

D. 40 cm.

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: ★★★☆

Vật AB cao 2 cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ cho ảnh A'B' cao 4cm. Tiêu cự thấu kính là $f = 20$ cm. Xác định vị trí của vật và ảnh.

A. $d = 15$ cm, $d' = -30$ cm.

B. $d = 10$ cm, $d' = -20$ cm.

C. $d = 5$ cm, $d' = -10$ cm.

D. $d = 20$ cm, $d' = -40$ cm.

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: $d' = -20$ cm.

Câu 4: ★★☆☆

Đặt một thấu kính cách một trang sách 20 cm, nhìn qua thấu kính thấy ảnh của dòng chữ cùng chiều với dòng chữ nhưng cao bằng một nửa dòng chữ thật. Tìm tiêu cự của thấu kính, suy ra thấu kính loại gì?

- A. $f = -20$ cm, thấu kính phân kỳ. B. $f = -10$ cm, thấu kính phân kỳ.
C. $f = 20$ cm, thấu kính hội tụ. D. $f = 10$ cm, thấu kính hội tụ.

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: ★★☆☆

Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 30 cm. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính. Ảnh của vật tạo bởi thấu kính cùng chiều với vật và cao gấp hai lần vật. Vật AB cách thấu kính

- A. 10 cm. B. 45 cm. C. 15 cm. D. 90 cm.

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: ★★☆☆

Một thấu kính phân kì có độ tụ -5 dp. Nếu vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính và cách thấu kính 30 cm thì ảnh cách vật một khoảng là L với số phóng đại ảnh là k . Chọn phương án đúng.

- A. $L = 20$ cm. B. $k = -0,4$. C. $L = 40$ cm. D. $k = 0,4$.

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: ★★★★★

Đặt vật sáng nhỏ AB vuông góc trục chính của thấu kính có tiêu cự 16 cm, cho ảnh cao bằng nửa vật. Khoảng cách giữa vật và ảnh là

A. 72 cm.

B. 80 cm.

C. 30 cm.

D. 90 cm.

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: ★★★★★

Vật AB là đoạn thẳng sáng nhỏ đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính cho ảnh ảo cao bằng 5 lần vật và cách vật 60 cm. Đầu A của vật nằm tại trục chính của thấu kính. Tiêu cực của thấu kính gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 32 cm.

B. 80 cm.

C. 17 cm.

D. 21 cm.

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: ★★☆☆

Vật AB là đoạn thẳng sáng nhỏ vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kì cho ảnh cao bằng 0,5 lần vật và cách vật 60 cm. Đầu A của vật nằm tại trục chính của thấu kính. Tiêu cự của thấu kính gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. -72 cm. B. -80 cm. C. -130 cm. D. -90 cm.

Đáp án: C.

Thấu kính phân kì, 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 $f = -120$ cm.

Câu 10: ★★☆☆

Một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 20$ cm. Vật sáng AB được đặt trước thấu kính và có ảnh A'B'. Cho biết khoảng cách vật và ảnh là 125 cm. Khoảng cách từ vật đến thấu kính là

- A. 25 cm hoặc 100 cm. B. 20 cm hoặc 105 cm.
C. 40 cm hoặc 85 cm hoặc 100 cm D. 25 cm hoặc 100 cm hoặc 17,5 cm.

Đáp án: D.

Ta có:

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

+ Nếu $d + d' = 125$ cm thì $d^2 - 125d + 125f = 0$.

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

+ Nếu $d + d' = -125$ cm thì $d^2 + 125d - 125f = 0$.

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

Câu 11: ★★☆☆

Một vật sáng 4 mm đặt thẳng góc với trục chính của một thấu kính hội tụ (có tiêu cự 40 cm), cho ảnh cách vật 36 cm. Xác định tính chất, độ lớn của ảnh và vị trí của vật.

- A. Ảnh thật, cao 10 mm, cách thấu kính 24 cm.
B. Ảnh ảo, cao 10 mm, vật cách thấu kính 24 cm.
C. Ảnh thật, cao 5 mm, vật cách thấu kính 12 cm.
D. Ảnh ảo, cao 5 mm, vật cách thấu kính 12 cm.

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 cm.

+ Ảnh ảo lớn hơn vật (gấp 2,5 lần vật), cách thấu kính 60 cm.

Câu 12: ★★☆☆

Một thấu kính hội tụ tiêu cự f . Đặt thấu kính này giữa vật AB và màn (song song với vật) sao cho ảnh của AB hiện rõ nét trên màn và gấp hai lần vật. Để ảnh rõ nét của vật trên màn gấp ba lần vật, phải tăng khoảng cách vật và màn thêm 10 cm. Tiêu cự của thấu kính bằng

A. 12 cm.

B. 20 cm.

C. 17 cm.

D. 15 cm.

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: ★★☆☆

Vật sáng nhỏ AB đặt vuông góc trục chính của thấu kính. Khi vật cách thấu kính 30 cm thì cho ảnh thật A_1B_1 . Đưa vật đến vị trí khác thì cho ảnh ảo A_2B_2 cách thấu kính 20

cm. Nếu hai ảnh A_1B_1 và A_2B_2 có cùng độ lớn thì tiêu cự của thấu kính bằng

A. 18 cm.

B. 15 cm.

C. 20 cm.

D. 30 cm.

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: ★★☆☆

Một vật sáng phẳng đặt trước một thấu kính, vuông góc với trục chính. Ảnh của vật tạo bởi thấu kính bằng ba lần vật. Dời vật lại gần thấu kính một đoạn 12 cm. Ảnh của vật ở vị trí mới vẫn bằng ba lần vật. Tiêu cự của thấu kính gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 10 cm.

B. 20 cm.

C. 30 cm.

D. 40 cm.

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: ★★☆☆

Một vật thật AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính. Ban đầu ảnh của vật qua thấu kính là ảnh ảo và bằng nửa vật. Giữ thấu kính cố định di chuyển vật dọc trục chính 100 cm. Ảnh của vật vẫn là ảnh ảo và cao bằng $\frac{1}{3}$ vật. Xác định chiều dài của vật, vị trí ban đầu của vật và tiêu cự của thấu kính?

- A. Vật ra xa thấu kính, vị trí ban đầu cách thấu kính 100 cm, tiêu cự $f = -100$ cm.
- B. Vật lại gần thấu kính, vị trí ban đầu cách thấu kính 100 cm, tiêu cự $f = -100$ cm.
- C. Vật ra xa thấu kính, vị trí ban đầu cách thấu kính 50 cm, tiêu cự $f = -50$ cm.
- D. Vật lại gần thấu kính, vị trí ban đầu cách thấu kính 50 cm, tiêu cự $f = -50$ cm.

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: $-2f = -f + 100 \Rightarrow f = -100$ cm.

3. Mắt

Câu 1: ★☆☆☆

Điểm cực viễn (C_V) của mắt là

- A. Khi mắt không điều tiết, điểm gần nhất trên trục của mắt cho ảnh trên võng mạc.
- B. Khi mắt điều tiết tối đa, điểm xa nhất trên trục của mắt cho ảnh trên võng mạc.
- C. Khi mắt điều tiết tối đa, điểm gần nhất trên trục của mắt cho ảnh trên võng mạc.
- D. Khi mắt không điều tiết, điểm xa nhất trên trục của mắt cho ảnh trên võng mạc.

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: ★☆☆☆

Điểm cực cận (C_C) của mắt là

- A. Khi mắt không điều tiết, điểm gần nhất trên trục của mắt cho ảnh trên võng mạc.
- B. Khi mắt điều tiết tối đa, điểm gần nhất trên trục của mắt cho ảnh trên võng mạc.
- C. Khi mắt điều tiết tối đa, điểm xa nhất trên trục của mắt cho ảnh trên võng mạc.
- D. Khi mắt không điều tiết, điểm xa nhất trên trục của mắt cho ảnh trên võng mạc.

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: ★★★☆

Một người có thể nhìn rõ các vật cách mắt từ 10 cm đến 100 cm. Độ biến thiên độ tụ của mắt người đó từ trạng thái không điều tiết đến trạng thái điều tiết tối đa là

- A. 12 dp. B. 5 dp. C. 6 dp. D. 9 dp.

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: ★★★☆

Một người có thể nhìn rõ các vật cách mắt 12 cm thì mắt không phải điều tiết. Lúc đó, độ tụ của thủy tinh thể là 62,5 dp. Khoảng cách từ quang tâm thủy tinh thể đến võng mạc gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 1,8 cm.

B. 1,5 cm.

C. 1,6 cm.

D. 1,9 cm.

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: ★★☆☆

Một người mắt không có tật, quang tâm nằm cách võng mạc một khoảng 2,2 cm. Độ tụ của mắt khi quan sát không điều tiết **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 42 dp.

B. 45 dp.

C. 46 dp.

D. 49 dp.

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: ★★☆☆

Một người mắt không có tật, quang tâm nằm cách võng mạc một khoảng 2,2 cm. Độ tụ của mắt đó khi quan sát một vật cách mắt 20 cm **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 42 dp.

B. 45 dp.

C. 46 dp.

D. 49 dp.

Đáp án: D.

Khi quan sát một vật cách mắt:

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

Câu 7: ★★☆☆

Mắt của một người có quang tâm cách võng mạc khoảng 1,52 cm. Tiêu cự thể thủy tinh thay đổi giữa hai giá trị $f_1 = 1,500 \text{ cm}$ và $f_2 = 1,415 \text{ cm}$. Khoảng nhìn rõ của mắt **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 95,8 cm.

B. 93,5 cm.

C. 97,4 cm.

D. 97,8 cm.

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:

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

Câu 8: ★★☆☆

Mắt của một người có điểm cực viễn cách mắt 80 cm. Muốn nhìn thấy vật ở vô cực không điều tiết, người đó phải đeo kính sát mắt có độ tụ

- A. -4 dp. B. $-1,25$ dp. C. -2 dp. D. $-2,5$ dp.

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: ★★☆☆

Một người khi không đeo kính có thể nhìn rõ các vật gần nhất cách mắt 50 cm. Xác định độ tụ của kính mà người đó cần đeo sát mắt để có thể nhìn rõ các vật gần nhất cách mắt 25 cm.

- A. $4,2$ dp. B. 2 dp. C. 3 dp. D. $1,9$ dp.

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: ★★☆☆

Một người cận thị phải kính sát mắt có độ tụ $-2,5$ dp. Khi đeo kính đó, người ấy có thể nhìn rõ các vật gần nhất cách kính 24 cm. Khoảng nhìn rõ của mắt khi không đeo kính gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 26 cm. B. 15 cm. C. 50 cm. D. 40 cm.

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: ★☆☆☆

Kính lúp là dụng cụ quang dùng để

- A. hỗ trợ cho mắt làm tăng góc trông của các vật nhỏ.
- B. tạo ra một ảnh thật, lớn hơn vật và thu trên màn để quan sát vật rõ hơn.
- C. hỗ trợ cho mắt cận thị quan sát được những vật ở rất xa.
- D. tạo ra một ảnh thật, lớn hơn vật và trong giới hạn nhìn rõ của mắt.

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: ★☆☆☆

Khi nói về kính lúp, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. kính lúp là dụng cụ quang hỗ trợ cho mắt làm tăng góc trông quan sát các vật nhỏ.
- B. Vật cần quan sát đặt trước kính lúp cho ảnh ảo có số phóng đại lớn.
- C. Kính lúp đơn giản là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.
- D. Vật cần quan sát đặt trước kính lúp cho ảnh thật có số phóng đại lớn.

Đáp án: D.

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

Câu 3: ★★☆☆

Một mắt không có tật có điểm cực cận cách mắt 20 cm, quan sát vật AB qua một kính lúp có tiêu cự 2 cm. Xác định số bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở vô cực

A. 6.

B. 10.

C. 15.

D. 2,5.

Đáp án: B.

Số bội giác của kính lúp ngắm chừng ở vô cực

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

Câu 4: ★★☆☆

Một kính lúp là một thấu kính hội tụ có độ tụ 10 dp. Mắt người quan sát có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 20 cm. Độ bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở vô cực là

A. 2,5.

B. 4.

C. 5.

D. 2.

Đáp án: D.

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực

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

Câu 5: ★★☆☆

Một học sinh, có mắt không bị tật, có khoảng cực cận $OC_C = 25$ cm, dùng kính lúp có độ tụ +10 dp để quan sát một vật nhỏ. Biết ngắm chừng kính lúp ở vô cực. Tính số bội giác.

A. 6.

B. 4.

C. 15.

D. 2,5.

Đáp án: D.

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

Câu 6: ★★☆☆

Một mắt không tật có điểm cực cận cách mắt 20 cm, quan sát vật AB qua một kính lúp có tiêu cự 2 cm. Xác định số bội giác của kính khi ngắm chừng ở điểm cực cận, khi mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính.

A. 6.

B. 4.

C. 10.

D. 2,5.

Đáp án: B.

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

Câu 7: ★★☆☆

Trong các kính lúp sau, kính lúp nào khi dùng để quan sát một vật sẽ cho ảnh lớn nhất?

A. Kính lúp có số bội giác $G = 5$.

B. Kính lúp có số bội giác $G = 1,5$.

C. Kính lúp có số bội giác $G = 6$.

D. Kính lúp có số bội giác $G = 4$.

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: ★★☆☆

Thấu kính hội tụ có tiêu cự nào sau đây không thể dùng làm kính lúp?

A. 25 cm.

B. 14 cm.

C. 3 cm.

D. 9 cm.

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: ★★★☆

Dùng kính lúp có số bội giác $G = 2,5x$ để quan sát một vật nhỏ cao 2 mm. Muốn có ảnh ảo cao 8 mm thì phải đặt vật cách kính bao nhiêu? Lúc đó ảnh cách kính bao?

A. 30 cm.

B. 25 cm.

C. 20 cm.

D. 15 cm.

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: ★★★☆

Trên vành của một chiếc kính lúp có ghi $G = 5x$. Vật nhỏ S có chiều cao là 0,4 cm được đặt trước kính lúp và cách kính lúp 3 cm. Ảnh của S qua kính lúp cách S bao nhiêu?

A. 4,5 cm.

B. 2 cm.

C. 1,5 cm.

D. 1 cm.

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.