

LÊ VĂN THÔNG

V Kiến thức cơ bản **ật Lí 9**



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LÊ VĂN THÔNG

KIẾN THỨC CƠ BẢN
VẬT LÝ
9

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Chương I : ĐIỆN HỌC

BÀI TOÁN 1 :

SỰ PHỤ THUỘC CỦA CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀO HIỆU ĐIỆN THẾ GIỮA HAI ĐẦU DÂY DẪN

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ:

1. Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn đó.
2. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ ($U = 0 ; I = 0$).

II. BÀI TẬP CƠ BẢN:

1. Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn là 10V, cường độ dòng điện qua một dây dẫn là 0,20A. Nếu hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn trên giảm 2V, hãy tính xem cường độ dòng điện qua dây dẫn đó thay đổi thế nào ? Chọn kết quả đúng trong các kết quả sau :

- A) Tăng 0,04A; B) Giảm 1A;
C) Giảm 0,04A; D) Tăng 1A.

Hướng dẫn giải

Cường độ dòng điện tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn. Đầu bài cho hiệu điện thế giảm nên đáp án A và D bị loại. Hiệu điện thế giảm 2/10 nên kết quả B là vô lí, phải loại. Chọn đáp án C.

$$\text{Kiểm tra : } \frac{0,2 - 0,04}{0,2} = \frac{10 - 2}{10} = 0,8$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{U_2}{U_1} \quad \text{hoặc} \quad I_2 = \frac{U_2 \cdot I_1}{U_1}$$

$$\text{Hiệu điện thế } U_2 : U_2 = U_1 - 2 = 10 - 2 = 8V$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{U_2 \cdot I_1}{U_1} = \frac{8 \cdot 0,2}{10} = 0,16A$$

Độ biến thiên của cường độ dòng điện :

$$\Delta I = I_2 - I_1 = 0,16 - 0,2 = -0,04A$$

2. Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn là 100V, cường độ dòng điện qua một dây dẫn là 0,50A. Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn tăng thêm ΔU , thì cường độ dòng điện qua dây dẫn tăng thêm là 0,1A. Tính ΔU ?

Hướng dẫn giải

Công thức cần sử dụng : $\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_2}{I_1}$

Tính hiệu điện thế lúc sau U_2 :

Cường độ dòng điện ứng với hiệu điện thế U_2 :

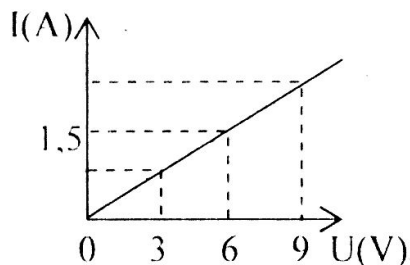
$$I_2 = I_1 + 0,1 = 0,5 + 0,1 = 0,6A$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{U_1 \cdot I_2}{I_1} = \frac{100 \cdot 0,60}{0,50} = 120V$$

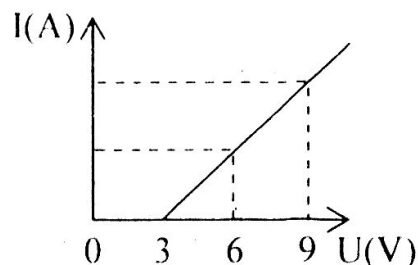
Độ tăng của hiệu điện thế :

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 120 - 100 = 20V.$$

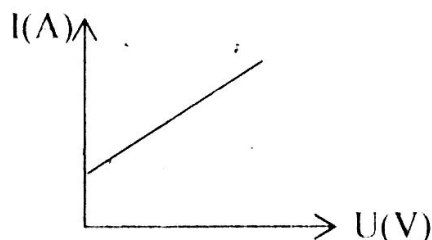
3. Đồ thị nào sau đây biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế đặt vào hai đầu một vật dẫn.



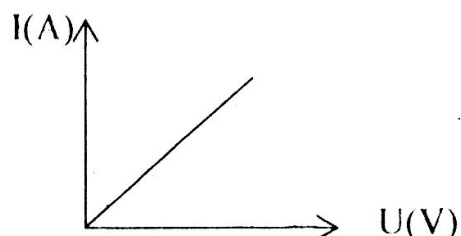
a)



b)



c)



d)

- A.) Đồ thị a và đồ thị b ; B.) Đồ thị b và đồ thị c
C.) Đồ thị a và đồ thị d ; D.) Đồ thị a và đồ thị c.

Hướng dẫn giải

Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện và hiệu điện thế là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ ($U = 0 ; I = 0$). Chọn đáp án C.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG:

1. Cường độ dòng điện qua một dây dẫn là $3,0A$; hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn là $30V$. Cường độ dòng điện qua dây dẫn là bao nhiêu nếu hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn là $20V$?

ĐS: 2A

2. Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn là 24V, cường độ dòng điện qua một dây dẫn là 0.24A. Để cường độ dòng điện qua dây dẫn là 0.9A thì hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn là bao nhiêu ? **ĐS: 90V**

3. Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn là 200V, cường độ dòng điện qua một dây dẫn là 0.50A. Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn giảm thêm 20V. Tính độ giảm của cường độ dòng điện qua dây dẫn. **ĐS: 0,05V**

4. Bằng thực nghiệm người ta đo được hiệu điện thế U ở hai đầu một vật dẫn và cường độ dòng điện I qua vật dẫn đó ; kết quả như bảng dưới

Lần đo	1	2	3	4	5
U (Vôn)	3.0	3.5	3.8	4.0	4.5
I (Ampe)	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8

Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của I vào U.

BÀI TOÁN 2 : ĐIỆN TRỞ CỦA DÂY DẪN – ĐỊNH LUẬT ÔM

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Định luật Ôm : Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế (U) đặt vào hai đầu dây dẫn và tỉ lệ nghịch với điện trở

(R) của dây dẫn.

$$I = \frac{U}{R}$$

2. Điện trở của một dây dẫn được xác định bằng công thức : $R = \frac{U}{I}$.

3. Đơn vị đo điện trở là ôm, ký hiệu : Ω .

Bội số của Ôm : $1K\Omega = 1000\Omega$

$1 M\Omega = 10^6\Omega$

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Một bóng đèn xe ô tô lúc thấp sáng có cường độ dòng điện chạy qua là 2.5A và hiệu điện thế giữa hai đầu dây tóc bóng đèn là U = 24V. Tính điện trở của bóng đèn khi đó.

A. 60 Ω ; B. 9.6 Ω ; C. 0.1 Ω ; D. Một kết quả khác.

Hướng dẫn giải

Định luật Ôm : $I = \frac{U}{R} \rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{24}{2.5} = 9.6\Omega$

Chọn đáp án B.

2. Một bóng đèn có điện trở lúc thấp sáng là 500Ω . Cường độ dòng điện qua đèn bằng bao nhiêu nếu hiệu điện thế đặt vào hai đầu đèn bằng $220V$.

- A. $0,40A$; B. $0,44A$;
C. $2,27A$; D. Cả A, B, C đều sai.

Hướng dẫn giải

Cường độ dòng điện qua bóng đèn :

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{500} = 0,44A$$

Chọn đáp án B

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Dựa vào công thức $R = \frac{U}{I}$ có học sinh phát biểu như sau : “Điện trở của dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây và tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua dây”. Theo em, phát biểu này đúng hay sai ?

A. Đúng. Vì điện trở dây dẫn được tính bằng công thức : $R = \frac{U}{I}$.

B. Sai. Vì điện trở dây dẫn chỉ phụ thuộc vào cường độ dòng điện qua dây, không phụ thuộc vào hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây.

C. Sai. Vì điện trở dây dẫn chỉ phụ thuộc vào hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây, không phụ thuộc vào cường độ dòng điện chạy qua dây.

D. Sai. Vì điện trở dây dẫn không phụ thuộc vào cường độ dòng điện qua dây, không phụ thuộc vào hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây. **ĐS: D**

2. Đặt vào hai đầu dây dẫn R_1 hoặc R_2 hiệu điện thế U .

a) Biết cường độ dòng điện qua mạch lần lượt là $2,4A$ và $1,20A$. So sánh điện trở R_1 và R_2 .

b) Biết $U = 24V$, nếu giảm hiệu điện thế một lượng ΔU thì cường độ dòng điện qua R_2 là $0,60A$. Tính độ giảm hiệu điện thế ΔU . **ĐS: $12V$**

3. Một bóng đèn xe máy lúc thấp sáng có cường độ dòng điện chạy qua là $1,5A$ và hiệu điện thế giữa hai đầu dây tóc bóng đèn là $U = 12V$. Tính điện trở của bóng đèn khi đó. **ĐS: 8Ω**

BÀI TOÁN 3 : THỰC HÀNH XÁC ĐỊNH ĐIỆN TRỞ CỦA MỘT DÂY DẪN BẰNG AMPE KẾ VÀ VÔN KẾ

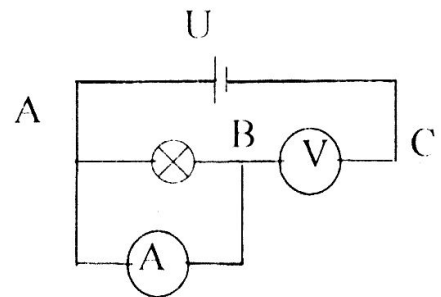
I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Cơ sở lý thuyết của phép đo là dựa vào định luật Ôm suy ra công thức đo điện trở : $R = \frac{U}{I}$
2. Dùng vôn kế mắc song song với điện trở cần đo để đo hiệu điện thế hai đầu điện trở đó .
3. Dùng ampe kế mắc nối tiếp với điện trở cần đo để đo cường độ dòng điện qua điện trở đó.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. a) Để đo điện trở của đèn một học sinh đã mắc mạch điện như hình vẽ. Em hãy cho biết nhận xét của mình về mạch điện nói trên.

b) Cho biết ampe kế chỉ 0.2A và vôn kế chỉ 5V. Ý nghĩa của các giá trị đó là gì.



Hướng dẫn giải

a) Học sinh đã mắc nhầm mạch điện. Đúng ra phải mắc vôn kế song song với đèn nghĩa là vào hai điểm AB, còn ampe kế vào giữa hai điểm BC.

b) Số chỉ ampe kế cho biết cường độ dòng điện qua ampe kế, không phải cường độ dòng điện qua đèn ! Số chỉ vôn kế cho biết hiệu điện thế giữa hai điểm BC không phải hiệu điện thế hai đầu đèn.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Xác định điện trở của một vật dẫn :

Cho : Một nguồn điện, một ampe kế, một điện trở $R = 50\Omega$, vật dẫn chưa biết điện trở X, các dây dẫn điện. (Coi ampe kế có điện trở không đáng kể). Hãy vẽ sơ đồ và nêu nguyên tắc xác định điện trở X .

BÀI TOÁN 4 : ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Trong đoạn mạch nối tiếp, cường độ dòng điện có giá trị như nhau tại mọi điểm : $I_{AB} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$

2. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch gồm các điện trở mắc nối tiếp bằng tổng các hiệu điện thế trên mỗi điện trở thành phần :

$$U_{AB} = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

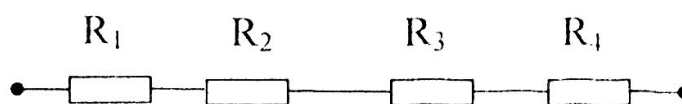
3. Điện trở tương đương của đoạn mạch gồm các điện trở mắc nối tiếp bằng tổng các điện trở thành phần : $R_{AB} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Cho mạch điện như hình vẽ. Với :

$$R_2 = 2\Omega, R_3 = 4\Omega,$$

$$R_4 = 5\Omega.$$



Đặt vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế $U = 24V$ thì đo được hiệu điện thế hai đầu điện trở R_3 là $U_3 = 8V$. Tính điện trở R_1 .

Hướng dẫn giải

Cường độ dòng điện qua Điện trở R_3 cũng là cường độ dòng điện qua

$$\text{toàn mạch : } I = I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{8}{4} = 2A$$

Điện trở tương đương toàn mạch :

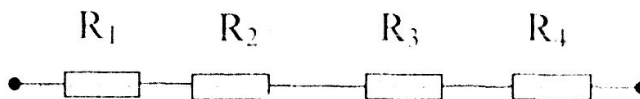
$$R_{\text{tm}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = R_1 + 2 + 4 + 5 = R_1 + 11$$

$$\text{Mặt khác : } R_{\text{tm}} = \frac{U}{I} = \frac{24}{2} = 12\Omega$$

$$\text{Suy ra : } R_1 + 11 = 12 \Rightarrow R_1 = 1\Omega.$$

2. Cho mạch điện như hình vẽ. Với : $R_2 = 10\Omega$, $R_3 = 15\Omega$, $R_4 = 20\Omega$.

Đặt vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế $U = 24V$ thì đo được hiệu điện thế hai đầu điện trở R_1 là $U_1 = 1,5V$. Tính điện trở R_1 .



Hướng dẫn giải

Cường độ dòng điện qua Điện trở R_1 cũng là cường độ dòng điện qua

$$\text{toàn mạch : } I_1 = I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{1,5}{R_1}$$

Điện trở tương đương toàn mạch :

$$R_{\text{tm}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = R_1 + 10 + 15 + 20 = R_1 + 45$$

Mặt khác : $I_1 = I = \frac{U}{R_{\text{tm}}} = \frac{24}{R_1 + 45}$

Suy ra : $\frac{24}{R_1 + 45} = \frac{1,5}{R_1} \Rightarrow 24R_1 = 1,5R_1 + 67,5 \Rightarrow R_1 = 3\Omega$.

* **Chú ý** : Có thể giải cách khác

$$U_{CB} = U_{AB} = U_{AC} = 24 \cdot 1,5 = 22,5V$$

Cường độ dòng điện qua điện trở R_2 cũng là cường độ dòng điện qua toàn mạch

$$I_1 = I_{CB} = \frac{U_{CB}}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{22,5}{10 + 15 + 20} = 0,5A$$

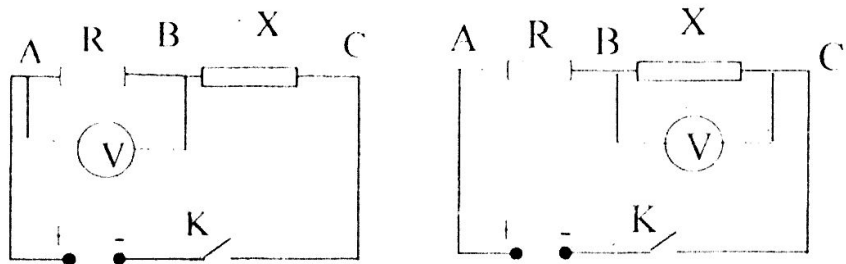
Điện trở R_1 cần tìm : $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{1,5}{0,5} = 3\Omega$.

3. Cho một nguồn 6V, một vôn kế, một điện trở $R = 50\Omega$, một khóa điện, các dây dẫn, một sợi dây đàn (dây Mi đàn ghi ta), một thước dài. Hãy xác định điện trở của đoạn dây đàn dài 400mm.

Chú dẫn : Coi như vôn kế có điện trở vô cùng lớn.

Hướng dẫn giải

Mắc mạch điện như sơ đồ :



- Dùng vôn kế lần lượt đo hiệu điện thế U_{AB} giữa hai đầu điện trở $R = 50\Omega$ và U_{BC} giữa hai đầu dây đàn có điện trở X .
- Do vôn kế có điện trở rất lớn, cường độ dòng điện qua nó không đáng kể, nên có thể coi như R và X mắc nối tiếp nhau, cường độ dòng điện qua chúng bằng nhau. Ta có :

$$\frac{U_{BC}}{U_{AB}} = \frac{X}{R} \Rightarrow X = \frac{R \cdot U_{BC}}{U_{AB}}$$

- Dùng thước đo chiều dài dây. Suy ra giá trị cần tìm.
- Làm lại thí nghiệm nhiều lần tính giá trị trung bình.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Hai điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp nhau. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế U , hiệu điện thế ở hai đầu các điện trở lần lượt là U_1 và U_2 . Hãy cho biết kết quả nào sau đây đúng :

- A. $U_1 = \frac{R_1 U}{R_1 + R_2}$; B. $U_2 = \frac{R_2 U}{R_1 + R_2}$
C. $\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}$; D. Cả A, B, C đều đúng

Đáp án: D

2. Phát biểu nào sau đây không chính xác ?

- A) Khi mắc các điện trở nối tiếp, cường độ dòng điện qua các điện trở như nhau.
B) Khi mắc các điện trở nối tiếp, điện trở toàn mạch nhỏ hơn điện trở thành phần.
C) Khi mắc các điện trở nối tiếp, nếu các điện trở có giá trị bằng nhau thì hiệu điện thế ở hai đầu mỗi điện trở bằng nhau.
D) Khi mắc các điện trở nối tiếp, hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch bằng tổng các hiệu điện thế ở hai đầu mỗi điện trở.

Đáp án: B

3. Phát biểu nào sau đây chính xác nhất ?

- A) Khi mắc các điện trở nối tiếp, điện trở nào có giá trị nhỏ nhất thì cường độ dòng điện qua nó lớn nhất .
B) Khi mắc các điện trở nối tiếp, cường độ dòng điện qua điện trở cuối mạch điện là nhỏ nhất.
C) Khi mắc các điện trở nối tiếp, điện trở toàn mạch nhỏ hơn điện trở thành phần.
D) Khi mắc các điện trở nối tiếp, tổng các hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch bằng tổng các hiệu điện thế ở hai đầu mỗi điện trở.

Đáp án: D

4. Ba bóng đèn có hiệu điện thế định mức 12V và giống nhau được mắc nối tiếp vào hai điểm có hiệu điện thế 24V. Tính hiệu điện thế trên mỗi bóng đèn.

ĐS: 8V

5. Tàu điện chạy ở hiệu điện thế 600V. Nếu dùng hiệu điện thế đó để thắp sáng các bóng đèn trong các toa xe thì phải mắc như thế nào ? Vẽ sơ đồ mắc bóng ? Cho rằng các bóng giống nhau và hiệu điện thế để bóng sáng bình thường là 120V.

ĐS: 5

6. Hai điện trở $R_1 = 50 \Omega$; $R_2 = 100 \Omega$; mắc nối tiếp cường độ dòng điện qua mạch là $0,16A$

- Vẽ sơ đồ mạch điện.
- Tính hiệu điện thế toàn mạch.

ĐS: 24 V

BÀI TOÁN 5 : ĐOẠN MẠCH SONG SONG

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Đối với đoạn mạch song song, cường độ dòng điện chạy qua mạch chính bằng tổng cường độ dòng điện chạy qua các mạch rẽ :

Xét mạch điện hình bên : $I = I_1 + I_2 + I_3$.

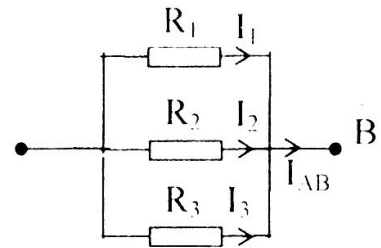
2. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch song song bằng hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi đoạn mạch rẽ :

$$U_{AB} = U_1 = U_2 = U_3.$$

3. Điện trở tương đương của đoạn mạch mắc song song được tính theo công thức :

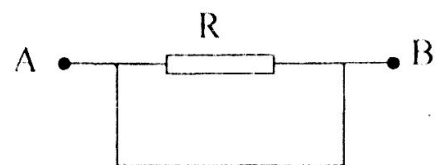
a. Xét hai điện trở : $\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} ; R_{AB} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

b. Xét ba điện trở : $\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$



II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. R_{AB} trong sơ đồ có giá trị bằng bao nhiêu biết rằng dây nối hai đầu của nó có điện trở bằng không.



Hướng dẫn giải

Gọi điện trở dây nối hai đầu AB của điện trở R là R' .

Hai điện trở mắc song song R và R' có điện trở tương đương :

$$R_{tm} = \frac{RR'}{R + R'} = \frac{R \cdot 0}{R + 0} = 0$$

Chú ý : Khi mắc dây dẫn có điện trở bằng không vào hai đầu AB của điện trở R người ta nói mạch bị nối tắt và điện trở mạch AB bằng không.

2. Hai điện trở $R_1 = 8,0\Omega$ và $R_2 = 12,0\Omega$ được mắc song song với nhau.

- Tính điện trở tương đương của đoạn mạch.

- b) Biết hiệu điện thế của đoạn mạch trên bằng U , cường độ dòng điện trong mạch chính bằng $0,25A$. Tính cường độ dòng điện qua R_1 và R_2 .

Hướng dẫn giải

Điện trở R_1 và R_2 mắc song song nên điện trở toàn mạch :

$$R_{tm} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{8,0 \cdot 12,0}{8,0 + 12,0} = 4,8 \Omega$$

Hiệu điện thế hai đầu cả mạch : $U = R_{tm} I = 4,8 \cdot 0,25 = 1,2V$

Cường độ dòng điện qua điện trở R_1 : $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{1,2}{8} = 0,15A$

Cường độ dòng điện qua điện trở R_2 : $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{1,2}{12} = 0,1A$

Nhận xét : $I_2 = I - I_1 = 0,25 - 0,15 = 0,1A$

3. Hai điện trở R_1 và R_2 được mắc song song với nhau. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế $U = 12V$. Cường độ dòng điện qua điện trở R_1 bằng ba lần cường độ dòng điện qua điện trở R_2 còn cường độ dòng điện mạch trong chính bằng $0,8A$. Tính R_1 và R_2 .

Hướng dẫn giải

Tính cường độ dòng điện qua I_1 và I_2 qua điện trở R_1 và R_2

$$I = I_1 + I_2 \quad \text{mà} \quad I_1 = 3I_2$$

$$\rightarrow I = 4I_2 \rightarrow I_2 = \frac{I}{4} = \frac{0,8}{4} = 0,2A \rightarrow I_1 = 3 \cdot 0,2 = 0,6A$$

Tính điện trở R_1 : $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{12}{0,6} = 20\Omega$

Tính điện trở R_2 : $R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{12}{0,2} = 60\Omega$

Nhận xét :

Điện trở R_1 và R_2 mắc song song nên điện trở toàn mạch :

$$R_{tm} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

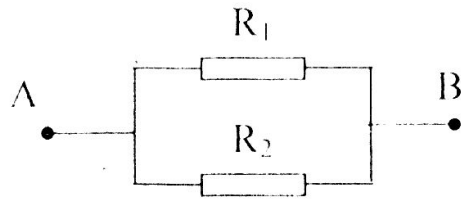
$$\text{Mà } I_1 = 3I_2 \rightarrow R_2 = 3R_1 \rightarrow R_{tm} = \frac{3R_1}{4}$$

Hiệu điện thế hai đầu cả mạch : $U = R_{tm} I$

$$\rightarrow R_{tm} = \frac{U}{I} = \frac{12}{0,8} = 15 \Omega$$

$$\rightarrow R_1 = \frac{4R_{tm}}{3} = \frac{4 \cdot 15}{3} = 20\Omega \rightarrow R_2 = 3R_1 = 3 \cdot 20 = 60\Omega$$

4. Cho mạch điện như hình vẽ, cường độ dòng điện mạch chính là $0,48\text{A}$, các điện trở $R_1 = 50\Omega$; $R_2 = 150\Omega$. Tính I_1 . Có bạn bị đánh đổ tìm trị số cường độ dòng điện I_1 (qua R_1) bằng cách nào nhanh nhất thì bạn đó viết ngay :



$$I_1 = \frac{0,48 \cdot 150}{200} = 0,36\text{A}$$

Hãy giải thích vì sao bạn đó có cách tính nhanh như vậy.

Hướng dẫn giải

Điện trở R_1 và R_2 mắc song song nên điện trở toàn mạch :

$$R_{\text{tm}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{50 \cdot 150}{50 + 150} = 37,5\Omega$$

Hiệu điện thế hai đầu cả mạch : $U = R_{\text{tm}} I = 37,5 \cdot 0,48 = 18\text{V}$

Tính cường độ dòng điện I_1 và I_2 qua điện trở R_1 và R_2

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{18}{50} = 0,36\text{A}$$

Nhận xét : $U = IR_{\text{tm}} = \frac{I \cdot R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{IR_2}{R_1 + R_2} = \frac{0,48 \cdot 150}{50 + 150} = 0,36\text{A}$$

5. Một đoạn mạch gồm ba điện trở $R_1 = 120\Omega$; $R_2 = 60\Omega$ và $R_3 = 40\Omega$ mắc song song với nhau, đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế U thì cường độ dòng điện qua mạch chính là 3A .

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch.

b) Tính hiệu điện thế U .

Hướng dẫn giải

a) Điện trở R_1 và R_2 mắc song song nên điện trở toàn mạch :

$$\frac{1}{R_{\text{tm}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{120} + \frac{1}{60} + \frac{1}{40} = \frac{6}{120}$$

Suy ra : $R_{\text{tm}} = 20\Omega$.

b) Hiệu điện thế hai đầu cả mạch : $U = R_{\text{tm}} I = 20 \cdot 3 = 60\text{V}$.

6. Một đoạn mạch gồm ba điện trở $R_1 = 12\Omega$; $R_2 = 10\Omega$ và $R_3 = 15\Omega$ mắc song song với nhau, đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế U thì cường độ dòng điện qua R_1 là $0,5\text{A}$.

a) Tính hiệu điện thế U .

b) Tính cường độ dòng điện qua R_2 , R_3 và qua mạch chính.

Hướng dẫn giải

Hiệu điện thế hai đầu cả mạch : $U = R_1 I_1 = 12.0.5 = 6V$

Tính cường độ dòng điện I_2 và I_3 qua điện trở R_2 và R_3

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{6}{10} = 0.6A ; I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{6}{15} = 0.4A$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính :

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 0.5 + 0.6 + 0.4 = 1.5A$$

Nhận xét : Điện trở R_1 và R_2 mắc song song nên điện trở toàn mạch :

$$\frac{1}{R_{tm}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{12} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{15}{60}$$

Suy ra : $R_{tm} = 4 \Omega$

Tính cường độ dòng điện qua mạch chính : $I = \frac{U}{R_{tm}} = \frac{6}{4} = 1.5A$

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG:

1. Chọn câu sai :

A. Điện trở tương đương R của n điện trở r mắc nối tiếp : $R = nr$.

B. Điện trở tương đương R của n điện trở r mắc song song : $R = \frac{r}{n}$.

C. Điện trở tương đương của mạch mắc song song nhỏ hơn điện trở mỗi thành phần.

D. Trong đoạn mạch mắc song song cường độ dòng điện qua mọi điện trở là bằng nhau.

Đáp án: D

2. Phát biểu nào sau đây là chính xác ?

A. Cường độ dòng điện qua các mạch song song luôn bằng nhau.

B. Để tăng điện trở của mạch, ta phải mắc một điện trở mới song song với mạch cũ.

C. Khi các bóng đèn được mắc song song, nếu bóng đèn này tắt thì các bóng kia vẫn hoạt động.

D. Khi mắc song song, mạch điện nào có điện trở lớn thì dòng điện đi qua lớn.

Đáp án: C

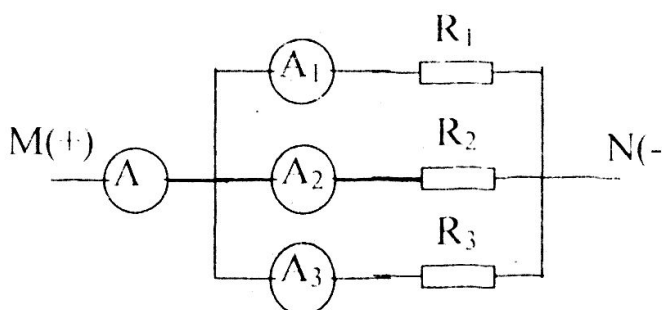
3. Cho mạch điện như hình, biết : ampe kế A chỉ $1A$; A_1 chỉ $0.4A$; A_2 chỉ $0.3A$. Điện trở $R_3 = 40\Omega$.

1) Tìm số chỉ của ampe kế A_3 .

2) Tính U_{MN} ; điện trở tương đương của mạch.

3) Tính R_1 và R_2 .

ĐS: $0.3\Omega, 12V, 30\Omega, 40\Omega$



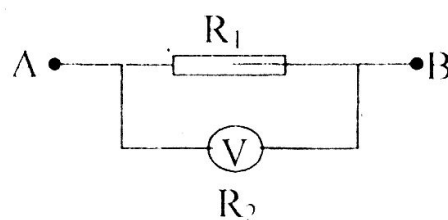
4. Một đoạn mạch gồm hai điện trở $R_1 = 9.0\Omega$ và $R_2 = 6.0\Omega$ mắc song song với nhau, đặt ở hiệu điện thế $U = 7.2V$.

- Tính điện trở tương đương của đoạn mạch.
- Tính cường độ dòng điện trong mỗi đoạn mạch rẽ và cường độ dòng điện trong mạch chính.

DS: $3,6\Omega, 0,8A, 1,2A, 2A$

5. Một điện trở $R_1 = 50\Omega$ được mắc vào một hiệu điện thế $U = 12V$ theo sơ đồ như hình.

- Tính cường độ dòng điện qua điện trở R_1 .
- Mắc một vôn kế có điện trở $R_2 = 1200\Omega$ vào hai đầu R_1 . Tính cường độ dòng điện qua mạch chính, so sánh với cường độ dòng điện ở câu a và nêu nhận xét.



DS: $0,24A, 0,25A$

BÀI TOÁN 6 : BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT ÔM

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Công thức biểu diễn định luật Ôm : $I = \frac{U}{R}$.

$R = \frac{U}{I}$	$U = RI$
-------------------	----------

2. Ba công thức $I = \frac{U}{R}$, $U = IR$ và $R = \frac{U}{I}$ hoàn toàn tương đương với nhau về mặt toán học. Trong các bài toán, chúng ta có thể áp dụng bất kỳ công thức nào, tùy theo đại lượng mà ta cần xác định.

Về mặt vật lý học, chỉ có công thức $I = \frac{U}{R}$ là công thức biểu diễn định luật Ôm. Nó biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I vào hiệu điện thế U và điện trở R : I tỉ lệ thuận với U và tỉ lệ nghịch với R .

3. Công thức $U = RI$ cho phép tính được giá trị của U khi biết giá trị của I và R .

Không được hiểu rằng nó biểu diễn sự phụ thuộc của U vào I và R , U không tỉ lệ thuận với R . Hiệu điện thế U giữa hai đầu vật dẫn làm

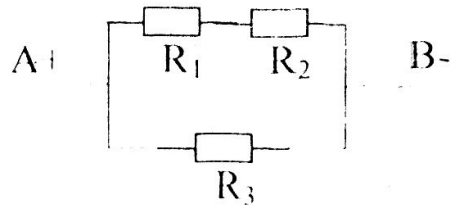
phát sinh dòng điện qua vật dẫn nó không phụ thuộc cường độ dòng điện I .

4. Công thức $R = \frac{U}{I}$ cho phép tính được giá trị của R khi biết giá trị của I và U .

Không được hiểu rằng nó biểu diễn sự phụ thuộc của R vào U và I . Điện trở vật dẫn là đặc trưng của bản thân vật dẫn đó, nó không phụ thuộc U và I .

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết : $R_1 = 30\Omega$; $R_3 = 60\Omega$. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế U thì cường độ dòng điện qua mạch chính là $0,30A$; cường độ dòng điện qua R_3 là $0,20A$.



a) Tính hiệu điện thế ở hai đầu mỗi điện trở.

b) Tính điện trở R_2 .

Hướng dẫn giải

Hiệu điện thế hai đầu điện trở toàn mạch bằng hiệu điện thế hai đầu R_3 :

$$U_{AB} = U_3 = R_3 I_3 = 60 \cdot 0,20 = 12V$$

Tính cường độ dòng điện I_1 qua điện trở R_1 chính là cường độ dòng điện qua R_2 :

$$I_1 = I_2 = I_{12} = I - I_3 = 0,30 - 0,20 = 0,10A$$

Điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp nên điện trở tương đương:

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 30 + R_2$$

$$\text{Mà : } R_{12} = \frac{U_{AB}}{I_{12}} = \frac{12}{0,1} = 120\Omega$$

$$\text{Suy ra : } R_2 = 120 - 30 = 90\Omega$$

$$\text{Hiệu điện thế hai đầu điện trở } R_1 : U_1 = R_1 I_1 = 30 \cdot 0,1 = 3V$$

$$\text{Hiệu điện thế hai đầu điện trở } R_2 : U_2 = R_2 I_2 = 90 \cdot 0,1 = 9V$$

Nhận xét :

Sau khi tính I_1 có thể tính hiệu điện thế hai đầu điện trở R_1 :

$$U_1 = R_1 I_1 = 30 \cdot 0,1 = 3V$$

Hiệu điện thế hai đầu điện trở R_2 :

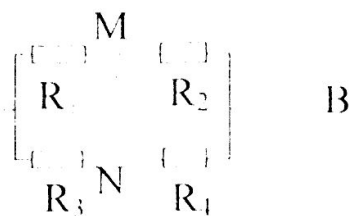
$$U_2 = U - U_1 = 12 - 3 = 9V$$

Suy ra R_2 .

2. Cho mạch điện như hình vẽ.

Biết : $R_1 = 30\Omega$; $R_2 = 15\Omega$; $R_3 = 12\Omega$

và $U_{MN} = 0$. Đặt vào hai đầu mạch A một hiệu điện thế $U_{AB} = 18V$. Tính điện trở R_4 .



Hướng dẫn giải

Cường độ dòng điện qua R_1 và R_2 :

$$I_1 = I_2 = \frac{U_{AB}}{R_1 + R_2} = \frac{18}{30 + 15} = 0,4A$$

Hiệu điện thế giữa hai điểm A và M :

$$U_{AM} = R_1 I_1 = 30 \cdot 0,4 = 12V$$

Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N :

$$U_{MN} = U_{MA} + U_{AN} = 0$$

$$\Rightarrow U_{AN} = -U_{MA} = U_{AM} = 12V$$

$$\text{Cường độ dòng điện qua } R_3 : I_3 = \frac{U_{AN}}{R_3} = \frac{12}{12} = 1A$$

Cường độ dòng điện qua R_4 : $I_4 = I_3 = 1A$

$$\text{Hiệu điện thế giữa hai đầu } R_4 : U_4 = U_{AB} - U_{AN} = 18 - 12 = 6V$$

$$\text{Điện trở } R_4 \text{ cần tìm : } R_4 = \frac{U_{AB}}{I_4} = \frac{6}{1} = 6\Omega.$$

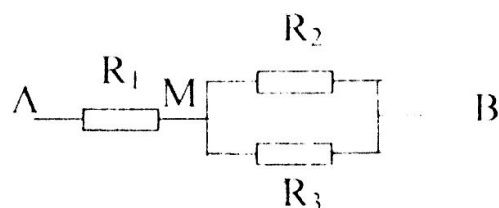
III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết : $R_1 = 6\Omega$; $R_2 = 30\Omega$ và $R_3 = 15\Omega$. Hiệu điện thế ở hai đầu AB là 24V.

a) Tính điện trở tương đương của mạch.

b) Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở.

c) Tính hiệu điện thế ở hai đầu mỗi điện trở.

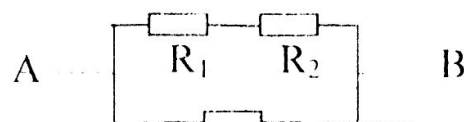


DS: 16Ω, 1,5A, 0,5A, 9V, 15V

2. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết :

$R_1 = 30\Omega$; $R_2 = 60\Omega$ và $R_3 = 90\Omega$. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế U_{AB} thì cường độ dòng điện qua mạch chính là 0,15A.

a) Tính điện trở tương đương của mạch.



ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN

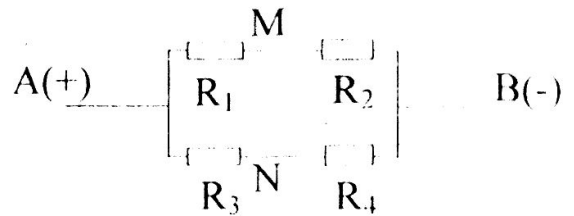
LC/1612

b) Tính hiệu điện thế ở hai đầu mỗi điện trở.

ĐS: $45\Omega, 2,25V, 4,5V$

3. Cho mạch điện như hình vẽ.

Biết : $R_1 = 30\Omega$; $R_2 = 15\Omega$;
 $R_3 = 30\Omega$ và $R_4 = 60\Omega$. Đặt
 vào hai đầu mạch một hiệu
 điện thế $U_{AB} = 9V$.



- Tính điện trở tương đương của mạch.
- Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở.
- Tính hiệu điện thế giữa hai điểm MN.

ĐS: $30\Omega, 0,2A, 0,1A, 3V$

BÀI TOÁN 7 : SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO CHIỀU DÀI DÂY DẪN

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ:

Điện trở của các dây dẫn có cùng tiết diện và được làm từ cùng một loại vật liệu thì tỉ lệ thuận với chiều dài của mỗi dây.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\ell_1}{\ell_2}$$

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Người ta cắt một dây dẫn đồng chất tiết diện đều làm hai đoạn, đoạn thứ nhất dài gấp bốn đoạn thứ hai. Hãy so sánh dòng điện chạy qua các đoạn dây, nếu đặt vào hai đầu mỗi đoạn dây đó một hiệu điện thế như nhau ?

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $U = U_1 = U_2$; $\frac{\ell_1}{\ell_2} = 4$

b) Cần tìm: ; $n = \frac{I_1}{I_2}$

Điện trở của hai dây dẫn lần lượt là R_1, R_2 : $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\ell_1}{\ell_2} = 4$

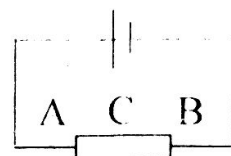
Mặt khác : $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{U}{I_1}$; $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{U}{I_2}$

Suy ra : $\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} = 4$

Cường độ dòng điện qua dây dẫn thứ hai gấp bốn lần cường độ dòng điện qua dây dẫn thứ nhất .

2. AB là một dây dẫn đồng chất, C là điểm giữa, cách đều A và B (H. Vẽ)

a) Hiệu điện thế giữa A và B và hiệu điện thế giữa C và B có thể bằng nhau không ? Giải thích ?



b) Hiệu điện thế giữa A – C và hiệu điện thế giữa C – B có thể khác nhau không ?

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $I = I_1 = I_2$; $l_1 \neq l_2$

b) Cần tìm: $R_1 \neq R_2$

Điện trở của hai dây dẫn AC, CB, AB lần lượt là R_1, R_2, R .

Cường độ dòng điện qua AC và CB bằng nhau $I = I_1 = I_2$.

$$U_1 = R_1 I ; U_2 = R_2 I ; U = (R_1 + R_2) I = RI$$

Nếu dây dẫn đồng chất và có tiết diện đều thì :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{AC}{CB} = 1 \Rightarrow R_1 = R_2 \text{ khi đó } U_1 = U_2 \text{ nghĩa là hiệu điện thế giữa}$$

hai điểm AC và hiệu điện thế giữa hai điểm CB bằng nhau.

Nếu dây dẫn đồng chất và có tiết diện không đều thì :

$R_1 \neq R_2$ khi đó $U_1 \neq U_2$ nghĩa là hiệu điện thế giữa hai điểm AC và hiệu điện thế giữa hai điểm CB khác nhau.

Trong cả hai trường hợp trên $R > R_1$ nên $U_{AB} > U_{AC}$

(thật ra $U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} > U_{AC}$).

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Một dây dẫn đồng chất tiết diện đều có chiều dài 100cm thì có điện trở là 25Ω . Nếu cắt lấy một đoạn dây có chiều dài $l = 20\text{cm}$ thì điện trở đoạn dây đó là bao nhiêu ?

ĐS: 20Ω

2. Một ruột bút chì có đường kính 2mm và điện trở 10Ω . Một ruột bút chì khác cùng loại có đường kính 1mm thì có điện trở là bao nhiêu ?

ĐS: 40Ω

3. Mắc một bóng đèn vào hiệu điện thế không đổi bằng dây dẫn ngắn thì đèn sáng bình thường, nhưng nếu thay bằng dây dẫn khá dài thì đèn sáng yếu hơn. Hãy giải thích tại sao ?

4. Khi đặt hiệu điện thế 12V vào hai đầu một cuộn dây dẫn đồng chất tiết diện đều thì dòng điện qua nó có cường độ 0,3A. Tính chiều dài của dây dẫn dùng để quấn cuộn dây này, biết rằng dây dẫn loại này nếu dài 10m thì có điện trở là 25Ω .

ĐS: 16m

5. Hai đoạn dây dẫn có cùng tiết diện và được làm từ cùng một loại vật liệu, có chiều dài l_1 và l_2 . Lần lượt đặt cùng một hiệu điện thế vào hai đầu của mỗi đoạn dây này thì dòng điện qua chúng có cường độ tương ứng là I_1 và I_2 . Biết $I_2 = 0,40I_1$. Hỏi l_2 dài gấp bao nhiêu lần l_1 .

ĐS: 2,5

BÀI TOÁN 8 : SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO TIẾT DIỆN DÂY DẪN

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

Điện trở của các dây dẫn có cùng chiều dài và được làm từ cùng một loại vật liệu thì tỉ lệ nghịch với tiết diện của mỗi dây.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{S_2}{S_1}$$

S_1 và S_2 là tiết diện thẳng của mỗi dây dẫn .

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Một dây dẫn đồng chất tiết diện đều, có điện trở bằng 8Ω . Nếu gấp đôi dây đó để có một dây mới (chiều dài giảm 2 lần, tiết diện tăng 2 lần). Tìm điện trở của dây mới này.

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $l_1 = 2 l_2$; $S_2 = 2S_1$; $R_1 = 8\Omega$.

b) Cần tìm: R_2 .

Cách 1 :

Nếu xem dây dẫn bị gấp lại là một dây dẫn có chiều dài $l_2 = l_1 / 2$ và tiết diện $S_2 = 2S_1$

$$\text{Điện trở của dây dẫn thứ hai : } R_2 = \frac{R_1 l_2 S_1}{l_1 S_2} = \frac{R_1}{2 \cdot 2} = \frac{8}{4} = 2\Omega.$$

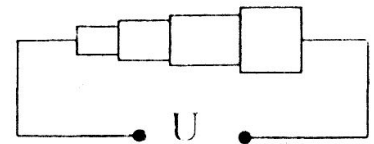
Cách 2 :

Nếu xem dây dẫn bị gấp lại là hai dây dẫn mắc song song có chiều dài $l_2 = l_1 / 2$ và tiết diện $S_2 = S_1$.

$$\text{Điện trở của nửa dây dẫn ban đầu : } R' = R_1 / 2 = 8 / 2 = 4 \Omega$$

$$\text{Điện trở của dây dẫn thứ hai : } R_2 = \frac{R'}{2} = 2\Omega$$

2. Một dây dẫn đồng chất gồm 4 mẫu nối tiếp nhau (H.Vẽ). Các mẫu này có chiều dài bằng nhau nhưng tiết diện lần lượt bằng 3mm^2 ; 6mm^2 ; 9mm^2 và 12mm^2 . Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn bằng 120V. Tìm hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi mẫu.



Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

$$\text{a) Để cho : } l_1 = l_2 = l_3 = l_4 = l ; \quad S_1 = 3\text{mm}^2 ; \quad S_2 = 6\text{mm}^2 ; \\ S_3 = 9\text{mm}^2 ; \quad S_4 = 12\text{mm}^2 ; \quad U = 120\text{V} .$$

$$\text{b) Cần tìm: } U_1 ; U_2 ; U_3 ; U_4 .$$

Gọi điện trở của các đoạn dây dẫn có tiết diện $S_1 ; S_2 ; S_3 ; S_4$ lần lượt là $R_1 ; R_2 ; R_3 ; R_4 = R$:

$$R_1 = \frac{R_4 S_4}{S_1} = \frac{R \cdot 12}{3} = 4R$$

$$R_2 = \frac{R_4 S_4}{S_2} = \frac{R \cdot 12}{6} = 2R$$

$$R_3 = \frac{R_4 S_4}{S_3} = \frac{R \cdot 12}{9} = \frac{4R}{3}$$

Bốn điện trở mắc nối tiếp, điện trở toàn mạch :

$$R_{\text{tổng}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 4R + 2R + \frac{4R}{3} + R = \frac{25R}{3}$$

$$\text{Cường độ dòng điện qua mạch : } I = \frac{U}{R_{\text{tổng}}} = \frac{U \cdot 3}{25R} = \frac{120 \cdot 3}{25R} = \frac{72}{5R}$$

$$\text{Hiệu điện thế hai đầu điện trở } R_1 : U_1 = R_1 I = \frac{4R \cdot 72}{5R} = 57,6V$$

$$\text{Hiệu điện thế hai đầu điện trở } R_2 : U_2 = R_2 I = \frac{2R \cdot 72}{5R} = 28,8V$$

$$\text{Hiệu điện thế hai đầu điện trở } R_3 : U_3 = R_3 I = \frac{4R \cdot 72}{3,5R} = 19,2V$$

$$\text{Hiệu điện thế hai đầu điện trở } R_4 : U_4 = R_4 I = \frac{R \cdot 72}{5R} = 14,4V$$

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

Một dây dẫn bằng constantan dài $l_1 = 100m$, có tiết diện $S_1 = 1,0mm^2$ thì có điện trở $R_1 = 50\Omega$. Hỏi dây khác cùng bằng constantan dài $l_2 = 50m$, có tiết diện $S_2 = 0,5mm^2$ thì có điện trở R_2 là bao nhiêu ?

ĐS: 50Ω

BÀI TOÁN 9 : SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO VẬT LIỆU LÀM DÂY DẪN

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ:

1. Điện trở suất của vật liệu càng nhỏ thì vật liệu đó dẫn điện càng tốt.
2. Điện trở của dây dẫn tỉ lệ thuận với chiều dài ℓ của dây dẫn, tỉ lệ nghịch với tiết diện S của dây dẫn và phụ thuộc vào vật liệu làm dây dẫn

$$R = \rho \frac{\ell}{S}$$

3. Nếu tiết diện dây dẫn tròn là: $S = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Trong phòng thí nghiệm cần một điện trở $R = 10\Omega$ làm bằng dây constantan có điện trở suất $50 \cdot 10^{-8}\Omega m$, có tiết diện tròn đường kính $0,2mm$.

- a) Hãy tính chiều dài của dây này.
- b) Khi có dòng điện $50mA$ chạy qua thì hiệu điện thế hai đầu dây dẫn là bao nhiêu ?

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

Đề cho : $R = 10\Omega$; $d = 0,2mm$; $\rho = 50 \cdot 10^{-8}\Omega m$; $I = 50mA = 0,05A$

Cần tìm: ℓ ; U

$$\text{Tiết diện thẳng của dây dẫn : } S = \frac{d^2 \pi}{4} = \frac{0,2^2 \cdot 10^{-6} \cdot 3,14}{4} = 3,14 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$$

$$\text{Chiều dài của đoạn dây dẫn : } \ell = \frac{RS}{\rho} = \frac{10 \cdot 3,14 \cdot 10^{-8}}{50 \cdot 10^{-8}} \cong 0,63 \text{ m} = 63 \text{ cm}$$

$$\text{Hiệu điện thế hai đầu điện trở R: } U = R I = 10 \cdot 0,05 = 0,5 \text{ V}$$

2. So sánh điện trở của hai dây dẫn đồng chất hình trụ tròn xoay, biết rằng dây thứ nhất dài gấp bốn và tiết diện lớn gấp đôi dây thứ hai.

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $\rho_1 = \rho_2 = \rho$; $l_1 = 4l_2$; $S_1 = 2S_2$.

b) Cần tìm: R_1 / R_2 .

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho l_1 S_2}{\rho l_2 S_1} = \frac{4l_2 S_2}{l_2 2S_2} = 2$$

Điện trở của dây dẫn thứ nhất bằng 2 lần điện trở dây dẫn thứ hai.

3. Vì sao trên thực tế người ta thường làm dây dẫn điện bằng đồng hoặc nhôm mà không làm bằng kẽm, sắt ?

Hướng dẫn giải

Điện trở suất của đồng, nhôm, sắt, kẽm lần lượt là $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$; $2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$; $12 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$; $5,9 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$. Các dây dẫn trên nếu có cùng tiết diện và chiều dài thì điện trở của dây đồng và dây nhôm nhỏ hơn điện trở của dây sắt và dây kẽm có cùng chiều dài. Vì vậy ít hao phí điện trên đường dây tải.

4. Một dây dẫn đồng chất tiết diện đều khối lượng m điện trở R được cắt làm hai đoạn có khối lượng lần lượt là m_1 và m_2 với $m_1 = 4m_2$. Mắc hai dây dẫn đó song song nhau. Hãy tính điện trở tương đương của mạch theo R .

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : R ; $\rho_1 = \rho_2 = \rho$; $l_1 \neq l_2$; $S_1 = S_2 = S$.

b) Cần tìm: R_{12} .

$$m = DV = DS\ell$$

Gọi ℓ , ℓ_1 , ℓ_2 lần lượt là chiều dài các dây dẫn có khối lượng m , m_1 , m_2 và D là khối lượng riêng của chúng.

$$m = DV = DS\ell$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m} = \frac{DS\ell_1}{DS\ell} = \frac{\ell_1}{\ell}$$

$$\text{Mà } m_1 = 4m_2 \Rightarrow m = m_1 + m_2 = 5m_2 = 1,25m_1$$

$$l = 1,25 l_1$$

$$\text{Điện trở của dây dẫn } l_1 : \frac{R_1}{R} = \frac{\rho l_1 S}{\rho l S} = \frac{l_1}{l} \Rightarrow R_1 = \frac{R}{1,25} = 0,8R$$

$$\text{Tương tự : } R_2 = 0,2R$$

Điện trở tương đương của mạch mắc song song :

$$R_{\text{tm}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{0,2R \cdot (0,8R)}{(0,2R) + (0,8R)} = 0,16R$$

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Một dây tóc bóng đèn làm bằng vonfram có nhiệt độ phòng có điện trở 50Ω , có tiết diện tròn đường kính $0,04\text{mm}$. Hãy tính chiều dài của dây tóc này. Cho biết điện trở suất của Vonfram là $\rho = 5,5 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$

DS: 1,15m

2. Hai dây dẫn cùng chiều dài và cùng tiết diện, dây thứ nhất làm bằng đồng, dây thứ hai làm bằng nhôm. Hỏi dây nào có điện trở nhỏ hơn ? Căn cứ vào đâu để biết điều đó.

$$\text{DS: } \frac{R_1}{R_2} = 0,6$$

3. Tìm điện trở suất của dây dẫn điện 500KV . Biết tiết diện thẳng của dây dẫn là 1492mm^2 , chiều dài dây là 1000m và điện trở của dây bằng $0,085\Omega$.

DS: $12,68 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$

4. Hai cuộn dây dẫn đồng chất, tiết diện đều, có cùng khối lượng m cuộn thứ nhất có điện trở $R_1 = 2\Omega$ có đường kính $0,6\text{mm}$. Cuộn thứ hai có điện trở R_2 có đường kính $0,2\text{mm}$. Hãy tính điện trở R_2 . **DS: 162Ω**

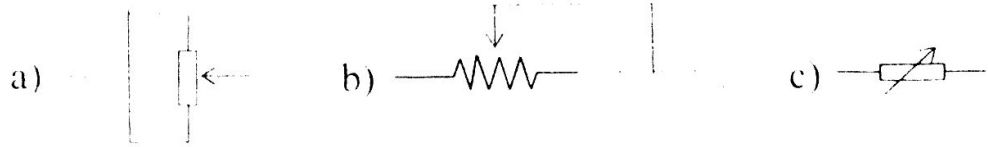
BÀI TOÁN 10 :

BIẾN TRỞ – ĐIỆN TRỞ DÙNG TRONG KỸ THUẬT

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Biến trở là một dây dẫn làm bằng chất có điện trở suất lớn mắc nối tiếp với mạch điện qua hai điểm tiếp xúc, một trong hai điểm đó có thể di chuyển được trên dây. Khi dịch chuyển điểm tiếp xúc trên dây, ta làm thay đổi chiều dài đoạn dây có dòng điện đi qua, do đó điện trở và cường độ dòng điện trong đoạn mạch cũng thay đổi.

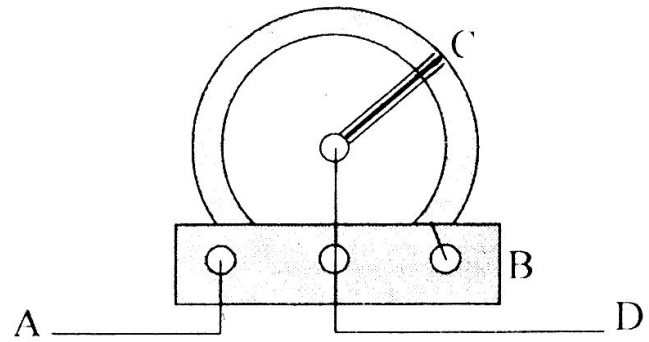
2. Kí hiệu biến trở :



3. Biến trở là điện trở có thể thay đổi trị số và có thể được sử dụng để điều chỉnh cường độ dòng điện trong mạch.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Trên hình vẽ là một biến trở tay quay. Khi đặt vào hai chốt A và D của biến trở một hiệu điện thế $U = \text{const}$ thì cường độ dòng điện trong mạch sẽ thay đổi thế nào khi con chạy C tiến về phía chốt A ?



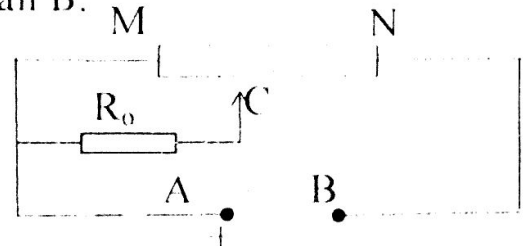
- A. Giảm.
- B. Tăng.
- C. Không thay đổi.
- D. Không thể xác định tùy theo chiều dòng điện.

Hướng dẫn giải

$$I = \frac{U}{R_{AC}}; \text{ Khi con chạy C di chuyển về phía chốt A, điện trở } R_{AC}$$

giảm, cường độ dòng điện I tăng. Đáp án B.

2. Cho mạch điện như hình vẽ. $MN = 1\text{m}$ là một dây dẫn đồng chất tiết diện đều có điện trở $R = 10\Omega$; $R_0 = 3\Omega$. Hiệu điện thế $U_{AB} = 12\text{V}$



- a) Khi con chạy C ở vị trí mà $MC = 0,6\text{m}$. Tính điện trở đoạn MC của biến trở. Tính hiệu điện thế giữa hai điểm AC.
- b) Khi con chạy C ở vị trí mà $MC = 0,2\text{m}$. Tính điện trở đoạn MC của biến trở. Tính hiệu điện thế giữa hai điểm AC.

Hướng dẫn giải

Tom tắt đề bài

- a) Đề cho : $MN = 1\text{m}$; $MC = 0,6\text{m}$ hoặc $MC = 0,2\text{m}$; $R = 10\Omega$;
 $R_0 = 3\Omega$; $U_{AB} = 12\text{V}$

b) Cần tìm: $R_{MC} = R_1 ; U_{MC}$.

Câu a:

Tính điện trở R_1 của đoạn MC của biến trở :

$$\frac{R_1}{R} = \frac{\rho l_1 S}{\rho l S} = \frac{MC}{MN} = \frac{0,6}{1} = 0,6$$

$$\Rightarrow R_1 = 0,6R = 0,6 \cdot 10 = 6\Omega$$

Điện trở R_2 của đoạn CN của biến trở :

$$R_2 = R - R_1 = 10 - 6 = 4\Omega$$

Hai điện trở R_1 và R_0 mắc song song nên điện trở tương đương :

$$R_{AC} = \frac{R_1 R_0}{R_1 + R_0} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

Hai điện trở R_{AC} và R_{CM} mắc nối tiếp nên điện trở tương đương :

$$R_{tm} = R_{AC} + R_{CM} = 2 + 4 = 6\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính : $I = \frac{U_{AB}}{R_{tm}} = \frac{12}{6} = 2A$

Hiệu điện thế giữa hai điểm AC : $U_{AC} = R_{AC} I = 2 \cdot 2 = 4V$

Câu b :

Tính điện trở R_1 của đoạn MC của biến trở :

$$\frac{R_1}{R} = \frac{\rho l_1 S}{\rho l S} = \frac{MC}{MN} = \frac{0,2}{1} = 0,2$$

$$\Rightarrow R_1 = 0,2R = 0,2 \cdot 10 = 2\Omega$$

Điện trở R_2 của đoạn CN của biến trở :

$$R_2 = R - R_1 = 10 - 2 = 8\Omega$$

Hai điện trở R_1 và R_0 mắc song song nên điện trở tương đương :

$$R_{AC} = \frac{R_1 R_0}{R_1 + R_0} = \frac{2 \cdot 3}{2 + 3} = 1,2\Omega$$

Hai điện trở R_{AC} và R_{CM} mắc nối tiếp nên điện trở tương đương :

$$R_{tm} = R_{AC} + R_2 = 1,2 + 8 = 9,2\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính : $I = \frac{U_{AB}}{R_{tm}} = \frac{12}{9,2} = 1,3A$

Hiệu điện thế giữa hai điểm AC : $U_{AC} = R_{AC} I = 1,2 \cdot 1,3 = 1,56V$

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

Trên hai biến trở có ghi $25\Omega - 1A$ và $50\Omega - 0,6A$.

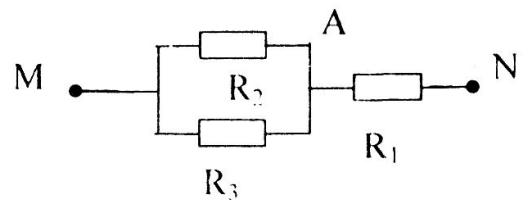
- Tìm hiệu điện thế cực đại có thể đặt ở hai đầu mỗi biến trở.
- Mắc nối tiếp hai biến trở nêu trên. Tính hiệu điện thế cực đại có thể đặt vào hai đầu mạch.

ĐS: $25 ; 30V ; 45V$

BÀI TOÁN 11 : BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT ÔM VÀ CÔNG THỨC TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA DÂY DẪN

I. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Cho mạch điện như sơ đồ hình vẽ. Biết $U_{MN} = 18V$, cường độ dòng điện qua R_2 là $I_2 = 2A$. Tìm điện trở R_2 . Nếu $R_1 = 5\Omega$, $R_3 = 3\Omega$.



Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $U_{MN} = 18V$;

$$R_3 = 3\Omega ; R_1 = 5\Omega ; I_2 = 2A.$$

b) Cần tìm: R_2 .

Hiệu điện thế hai đầu MA :

$$U_{MA} = R_2 I_2 = R_2 \cdot 2 = 2R_2$$

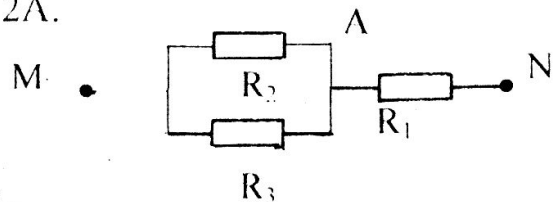
Hiệu điện thế hai đầu AN : $U_{AN} = U_{MN} - U_{MA} = 18 - 2R_2$

$$\text{Cường độ dòng điện qua } R_1 : I_1 = \frac{U_{AN}}{R_1} = \frac{18 - 2R_2}{5}$$

$$\text{Cường độ dòng điện } I_3 \text{ qua } R_3 : I_3 = \frac{U_{MA}}{R_3} = \frac{2R_2}{3}$$

$$\text{Định luật nút mạch : } I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow \frac{18 - 2R_2}{5} = 2 + \frac{2R_2}{3}$$

$$\Rightarrow 16R_2 = 24 \Rightarrow R_2 = 1,5\Omega.$$



2. Có hai bóng đèn, điện trở mỗi bóng là 12Ω được mắc song song với nhau, rồi mắc nối tiếp với một điện trở R khác. Tất cả được mắc vào mạch điện có hiệu điện thế $12V$ thì cường độ dòng điện của mỗi bóng đèn là $0,5A$.

- a) Vẽ mạch điện. Tính hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi bóng đèn.
b) Cường độ dòng điện qua R, suy ra R.

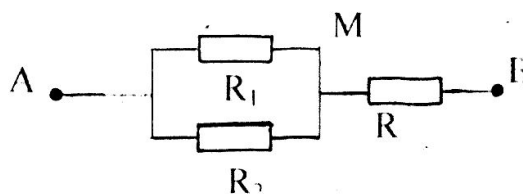
Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $R_1 = R_2 = 12\Omega$;

$$I_1 = I_2 = 0,5A ;$$

$$U = 12V.$$



b) Cần tìm: U_{12} ; I_R ; R .

Hiệu điện thế hai đầu AM của mỗi đèn :

$$U_{AM} = U_{12} = R_1 I_1 = 12 \cdot 0,5 = 6V$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính (qua R) :

$$I = I_1 + I_2 = 0,5 + 0,5 = 1A$$

Hiệu điện thế hai đầu điện trở R : $U_{MB} = U_{AB} - U_{AM} = 12 - 6 = 6V$

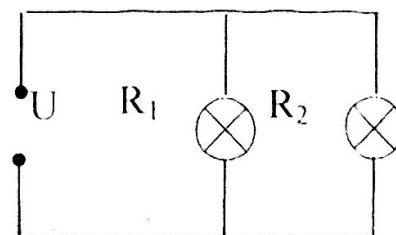
Điện trở R cần tìm : $R = \frac{U_{MB}}{I} = \frac{6}{1} = 6\Omega$

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Một bóng đèn có điện trở là $R_1 = 600\Omega$ được mắc song song với bóng đèn thứ hai có điện trở là $R_2 = 300\Omega$ vào hiệu điện thế $U = 220V$ như hình. Dây nối từ hai đèn tới hiệu điện thế này là dây đồng có chiều dài tổng cộng là $l = 200m$ có điện trở suất $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$ và có tiết diện $S = 0,17mm^2$.

a) Tính điện trở của toàn bộ đoạn mạch trên.

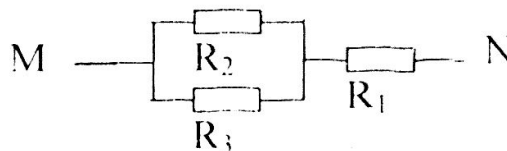
b) Tính hiệu điện thế đặt vào hai đầu của mỗi đèn.



ĐS: $200\Omega, 200V$

2. Cho mạch điện như sơ đồ hình vẽ. Biết $U_{MN} = 18V$, cường độ dòng điện qua R_2 là $I_2 = 2A$. Tìm điện trở R_3 .
Nếu $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 1\Omega$.

ĐS: 1Ω



I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ:

1. Số oát (W) ghi trên một dụng cụ điện cho biết công suất định mức của dụng cụ đó, nghĩa là công suất điện của dụng cụ này khi nó hoạt động bình thường.

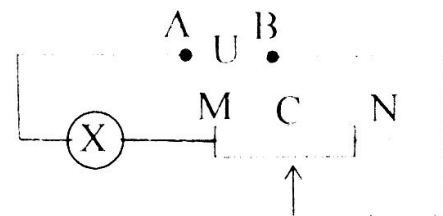
2. Công suất điện của một đoạn mạch bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện qua nó : $P = U.I$

3. Đơn vị : $1KW = 1000W$; $1HP = 746W$.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Cho mạch điện như hình. Đèn ghi $6V - 6W$; $U_{AB} = 7,2V$.

- Tìm giá trị của biến trở để đèn sáng bình thường.
- Di chuyển con chạy của biến trở về phía M độ sáng đèn thay đổi như thế nào ?



Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $U_1 = U_{AM} = 6V$; $P = 6W$; $U_{AB} = 7,2V$

b) Cần tìm: R_{bt}

Cường độ dòng điện định mức đèn : $I_1 = \frac{P}{U_1} = \frac{6}{6} = 1A$

Điện trở của bóng đèn : $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{6}{1} = 6\Omega$

Hai điện trở R_1 và R_{bt} mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương toàn mạch : $R_{tm} = R_1 + R_{bt}$

Đèn sáng bình thường nên : $I = I_1 = 1A$.

Điện trở tương đương toàn mạch : $R_{tm} = \frac{U_{AB}}{I} = \frac{7,2}{1} = 7,2\Omega$

$$> R_{bt} = R_{tm} - R_1 = 7,2 - 6 = 1,2 \Omega$$

Khi di chuyển con chạy về phía M giá trị của biến trở giảm nên điện trở toàn mạch giảm làm cho cường độ dòng điện trong mạch tăng, độ sáng đèn mạnh hơn.

2. Trên một bóng đèn có ghi : 20V – 75W.

- Tính điện trở của dây tóc bóng đèn.
- Khi hiệu điện thế trên mạng điện 220V bị sụt 10%, công suất của bóng đèn bị sụt bao nhiêu phần trăm ?
- Khi mắc bóng đèn đó vào mạng điện 110V, công suất của nó là bao nhiêu và đã giảm bao nhiêu lần ?

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $U_1 = 220V$; $P_1 = 75W$; $U_2 = 90\%U_1 = 0,9U_1$; $U_3 = 110$

b) Cần tìm: R, ΔP .

Câu a:

Điện trở của bóng đèn :
$$R = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{220^2}{75} \cong 645\Omega$$

Câu b:

Hiệu điện thế khi đã giảm 10% : $U_2 = 90\%U_1 = 0,9U_1$

Công suất của bóng đèn khi hai đầu đèn có hiệu điện thế U_2 là P_2

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R}$$

Độ giảm của công suất :

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{P_1 - P_2}{P_1} = 1 - \frac{P_2}{P_1} = 1 - \frac{U_2^2}{U_1^2} = 1 - 0,9^2 = 0,19 = 19\%$$

Câu c:

Hiệu điện thế đặt vào hai đầu đèn là $U_3 = 110V = U_1 / 2$:

Công suất của bóng đèn khi hai đầu đèn có hiệu điện thế U_3 là P_3

$$P_3 = \frac{U_3^2}{R} \Rightarrow \frac{P_3}{P_1} = \frac{U_3^2}{U_1^2} = \frac{110^2}{220^2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow P_3 = P_1 / 4 = 75 / 4 = 18,75W$$

Độ giảm của công suất : $\Delta P = P_1 - P_3 = 75 - 18,75 = 56,25W$

$$\Delta P / P_1 = 56,25 / 75 = 0,75 = 75\%$$

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Trong số các bóng đèn dây tóc sau đây, bóng nào sáng mạnh nhất ?

- A. 220V – 75W ; B. 220V – 40W
C. 110V – 150W ; D. 110V – 100W

Đáp án: C.

2. Hãy sắp xếp các công suất theo thứ tự tăng dần :

- A. Đèn huỳnh quang. ; B. Mô tơ một ngựa
C. Nồi cơm điện 600W ; D. Máy giặt 2200W

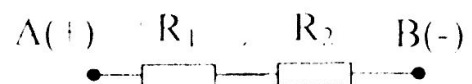
Đáp án: A → C → B → D

3. Hai bóng đèn cùng loại (220V – 100W) mắc nối tiếp vào hiệu điện thế 220V. Hãy tính công suất tiêu thụ của mỗi bóng đèn.

- A. $P_1 = P_2 = 56W$; B. $P_1 = P_2 = 25W$
C. $P_1 = P_2 = 100W$; D. Một kết quả khác

Đáp án : B.

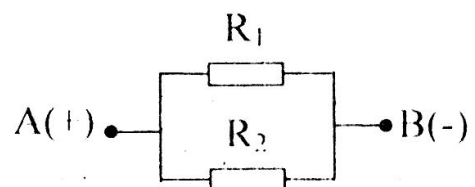
4. Mạch ngoài của một nguồn điện có hiệu điện thế U, gồm hai điện trở R_1 và R_2 được mắc theo sơ đồ hình bên. Hỏi công suất tỏa nhiệt của R_1 được tính theo công thức nào sau đây ?



- A. $P = \frac{U^2}{R_1}$; B. $P = \frac{R_1 U^2}{R_1 + R_2}$
C. $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$; D. $P = R_1 \left(\frac{U}{R_1 + R_2} \right)^2$

Đáp án: D

5. Mạch ngoài của một nguồn điện có hiệu điện thế U, gồm hai điện trở R_1 và R_2 được mắc theo sơ đồ hình bên. Hỏi công suất tỏa nhiệt của mạch ngoài được tính theo công thức nào sau đây ?



- A. $P = \frac{U^2}{R_1}$; B. $P = \frac{U^2}{R_2}$
C. $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$; D. $P = \frac{U^2}{R_1} + \frac{U^2}{R_2}$

Đáp án: D

6. Phòng làm việc gồm một bóng đèn 50W, một bộ máy vi tính 400W, máy in 250W. Tất cả hoạt động ở hiệu điện thế 220V. Hỏi dùng cầu chì 5A để bảo vệ mạng điện trong phòng có hợp lí không ?

ĐS: $I = 3,18A < 5A$; cầu chì hợp lí

7. Hai bóng đèn lần lượt ghi 12V – 24W và 6V - 30W. Khi mắc nối tiếp hai bóng đèn với nhau thì có thể đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế tối đa là bao nhiêu ? So sánh độ sáng hai đèn ?

ĐS: 14,4V; đèn một sáng hơn đèn hai

BÀI TOÁN 13 : ĐIỆN NĂNG – CÔNG CỦA DÒNG ĐIỆN

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Dòng điện có năng lượng vì nó có thể thực hiện công và cung cấp nhiệt lượng. Năng lượng của dòng điện được gọi là điện năng.

2. Công của dòng điện sản ra trong một đoạn mạch là số đo lượng điện năng chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác trong mạch đó :

$$A = P.t = U.I.t$$

3. Lượng điện năng sử dụng được đo bằng công tơ điện. Mỗi số đếm của công tơ điện cho biết lượng điện năng đã được sử dụng là 1kilôoat giờ (1KWh).

4. Điện năng có thể chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác : nội năng, năng lượng các bức xạ, cơ năng, hóa năng, năng lượng ánh sáng ..., trong sự chuyển hóa đó, một phần năng lượng là có ích cho ta, một phần là không có ích.

5. Hiệu suất (%) bằng năng lượng có ích chia cho năng lượng toàn phần nhân với 100%: $H = \frac{A_1}{A_{tp}}.100\%$

6. Công của dòng điện sản ra trong đoạn mạch bằng số đo phần điện năng chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác trong đoạn mạch điện đó : $A = U.q = U.I.t$

7. Các đơn vị :

A : tính bằng Jun (J)	;	q : tính bằng culông (C)
U : tính bằng vôn (V)	;	t : tính bằng giây (s)
I : tính bằng ampe (A)	;	1KWh = 3600KJ
		Kilojun : 1KJ = 1000J.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Một gia đình sử dụng 10 bóng đèn 220V – 40W, một bếp điện 220V – 600W, một máy giặt 220V – 1400W, một tủ lạnh 220V – 200W, một tivi 220V – 100W trong thời gian 30 phút. Biết hiệu điện thế hai đầu ổ điện là 220V.

a) Tính điện năng đã tiêu thụ trong thời gian trên.

b) Tính số tiền phải trả cho số điện năng trên biết giá 1KWh là 900đ.

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $P_1 = 40W$; $P_2 = 600W$; $P_3 = 1400W$; $P_4 = 200W$; $P_5 = 100W$;

$t_1 = t_2 = t_3 = t_4 = t_5 = t = 0,5h$; $U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = U_5 = U = 220V$.

Cần tìm: A .

Điện năng mà 10 bóng đèn đã tiêu thụ :

$$A_1 = P_1. t = 10.40.0,5 = 200Wh = 720000J$$

Điện năng mà bếp điện đã tiêu thụ :

$$A_2 = P_2. t = 600.0,5 = 300Wh = 1080000J$$

Điện năng mà máy giặt đã tiêu thụ :

$$A_3 = P_3. t = 1400.0,5 = 700Wh = 2520000J$$

Điện năng mà tủ lạnh đã tiêu thụ :

$$A_4 = P_4. t = 200.0,5 = 100Wh = 360000J$$

Điện năng mà tivi đã tiêu thụ :

$$A_5 = P_5. t = 100.0,5 = 50Wh = 180000J$$

Điện năng mà gia đình đã tiêu thụ :

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$$

$$A = 200 + 300 + 700 + 100 + 50 = 1350Wh = 1,35 kWh = 4,86.10^6J$$

b) Số tiền phải trả : $900.1,35 = 1215$ đồng.

* **Chú ý** : $A = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5).t$

$$A = (400 + 600 + 1400 + 200 + 100).0,5 = 1350Wh$$

3. Có bốn bóng đèn loại 110V, công suất 30W, 40W, 60W, 70W.

a) Tính điện trở của mỗi bóng đèn và cường độ dòng điện đi qua nó khi nó được mắc đúng hiệu điện thế định mức.

- b) Có thể mắc 4 bóng đèn đó vào lưới điện 220V như thế nào để chúng vẫn sáng bình thường ?
- c) Sau khi 4 bóng đèn được mắc như trong câu b, bóng 30W bị cháy (hỏng). Các bóng khác sáng thế nào ?

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = U = 110V$;

$$P_1 = 30W ; P_2 = 40W ; P_3 = 60W ; P_4 = 70W ; U_{lm} = 220V$$

b) Cần tìm: $R_1 ; R_2 ; R_3 ; R_4 ; I_1 ; I_2 ; I_3 ; I_4$.

Câu a :

Cường độ dòng điện định mức đèn một 30W :

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{30}{110} \cong 0,273A$$

$$\text{Điện trở của bóng đèn một : } R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{110}{0,273} \cong 403\Omega$$

Cường độ dòng điện định mức đèn hai 40W :

$$I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{40}{110} \cong 0,364A$$

$$\text{Điện trở của bóng đèn hai : } R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{110}{0,364} \cong 302\Omega$$

Cường độ dòng điện định mức đèn ba 60W :

$$I_3 = \frac{P_3}{U_3} = \frac{60}{110} \cong 0,545A$$

$$\text{Điện trở của bóng đèn loại ba : } R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{110}{0,545} \cong 202\Omega$$

$$\text{Cường độ dòng điện định mức đèn bốn 70W : } I_4 = \frac{P_4}{U_4} = \frac{70}{110} \cong 0,636$$

$$\text{Điện trở của bóng đèn loại bốn : } R_4 = \frac{U_4}{I_4} = \frac{110}{0,636} \cong 173\Omega$$

Câu b :

Do $U_{lm} = 2U_1 = 2U_2 = 2U_3 = 2U_4$ và $P_1 + P_4 = P_2 + P_3$ nên bốn bóng đèn trên phải được mắc thành hai cụm nối tiếp. Cụm thứ nhất gồm hai đèn một và bốn mắc song song; cụm thứ hai gồm hai đèn hai và ba mắc song song.

Câu c :

Hai điện trở mắc song song R_2 và R_3 có điện trở tương đương :

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{302 \cdot 202}{302 + 202} = 121 \Omega$$

Hai điện trở R_1 và R_{23} mắc nối tiếp có điện trở tương đương :

$$R_{tm} = R_1 + R_{23} = 173 + 121 = 294 \Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch : $I = \frac{U_{tm}}{R_{tm}} = \frac{220}{294} \cong 0,75 A$

Công suất thực tế của đèn bốn:

$$P_1 = R_1 I^2 = 173 \cdot 0,75^2 = 97,3 W$$

Hiệu điện thế hai đầu đèn hai và đèn ba :

$$U_2' = U_3' = R_{23} \cdot I_{tm} = 121 \cdot 0,75 = 90,75 V$$

Công suất thực tế các đèn hai : $P_2 = \frac{U_2'^2}{R_2} = \frac{90,75^2}{302} \cong 27,3 W$

Công suất thực tế các đèn ba : $P_3 = \frac{U_3'^2}{R_3} = \frac{90,75^2}{202} \cong 40,8 W$

Vậy độ sáng đèn bốn tăng khá cao có thể làm hỏng đèn. Còn độ sáng đèn hai và ba giảm.

II. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Nhờ quá trình gì về năng lượng mà nguồn điện có thể duy trì được dòng điện lâu dài trong vật dẫn ? Hãy chỉ rõ quá trình biến đổi năng lượng trong các trường hợp sau :

- a) Pin von ta. ; b) Pin nhiệt điện.
- c) Điamô xe đạp. ; d) Pin quang điện.

2. Chọn cặp phù hợp

Điện năng có thể biến đổi thành :

- a) Nhiệt năng ; 1 - Nhờ đèn diôt phát quang
- b) Quang năng ; 2 - Nhờ quạt điện.
- c) Hoá năng ; 3 - Nhờ acquy.
- d) Cơ năng ; 4 - Nhờ điện trở dây bếp điện.

3. Một tủ lạnh hoạt động với công suất 200W trong 10h (10giờ) và một máy giặt hoạt động với công suất 1000W trong 2,5h. Hỏi hai dụng cụ này sử dụng lượng điện năng tổng cộng là bao nhiêu ? Khi đó công tơ đếm chỉ số bao nhiêu ?

ĐS: $162.10^5 J$; 4,5

4. Có bốn bóng đèn loại 110V, công suất 100W ; 100W ; 100W ; 300W.
- Tính điện trở của mỗi bóng đèn và cường độ dòng điện đi qua nó khi nó được mắc đúng hiệu điện thế định mức.
 - Có thể mắc 4 bóng đèn đó vào lưới điện 220V như thế nào để chúng vẫn sáng bình thường ?
 - Khi chúng được mắc như trong câu b, tính nhiệt lượng chúng tỏa ra trong 2 giờ.

DS: 0,91A; 121Ω; 2,73; 40,3Ω, 5420000

BÀI TOÁN 14 : BÀI TẬP TỔNG HỢP VỀ CÔNG SUẤT ĐIỆN VÀ ĐIỆN NĂNG SỬ DỤNG

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

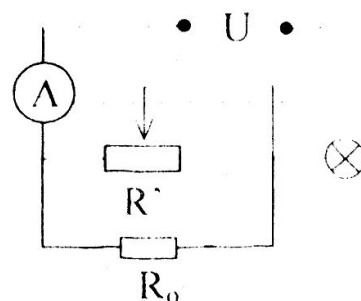
1. Hai công thức tính công $\Lambda = qU$ và $\Lambda = UIt$ tương đương với nhau. Tuy nhiên trong thực tế kỹ thuật và đời sống người ta không đo trực tiếp được điện lượng q chuyển qua dây dẫn. Trái lại, dùng ampe kế, vôn kế có thể đo cường độ dòng điện, hiệu điện thế và dùng đồng hồ có thể đo thời gian từ đó xác định được Λ .

2. Công thức $P = \frac{\Lambda}{t}$ là công thức định nghĩa công suất tổng quát đối với mọi cơ cấu sinh công : một động cơ nhiệt, một máy bơm nước hay một dòng điện.

Công thức $P = UI$ là công thức cho phép xác định công suất của một dòng điện trong một đoạn mạch.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Một đoạn mạch điện như sơ đồ hình vẽ gồm một bóng đèn có ghi 6V 12W ; điện trở $R_0 = 5\Omega$ và biến trở. Đặt vào hai đầu toàn mạch hiệu điện thế không đổi 10V. Điện trở của dây nối và ampe kế là rất nhỏ.



- Con chạy đang ở vị trí ứng với $R' = 2\Omega$. Tính số chỉ ampe kế. Tình trạng sáng của đèn như thế nào ? Công suất đèn khi đó?

- b) Muốn đèn bình thường cần di chuyển con chạy như thế nào ?
 Tính R' lúc đó.
- c) Khi đèn sáng bình thường tính hiệu suất của mạch .

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho :

$$U_1 = U_d = 6V ; P_1 = P_d = 12W ; U_{tm} = 10V ; R_0 = 5\Omega ; R' = 2\Omega.$$

b) Cần tìm: $I_A ; P_2 ; R ; H$.

Câu a:

$$\text{Cường độ dòng điện định mức của đèn : } I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{12}{6} = 2A$$

$$\text{Điện trở của bóng đèn : } R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

Hai điện trở R_0 và R' mắc song song, nên điện trở tương đương

$$\text{mạch AB: } R_{AB} = \frac{R_0 R'}{R_0 + R'} = \frac{5 \cdot 2}{5 + 2} \approx 1,43\Omega$$

Hai điện trở R_{AB} và R_1 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương toàn

$$\text{mạch : } R_{tm} = R_{AB} + R_1 = 1,43 + 3 = 4,43 \Omega$$

Số chỉ ampe kế chính là cường độ dòng điện qua mạch chính :

$$I_A = \frac{U_{AC}}{R_{tm}} = \frac{10}{4,43} = 2,26A$$

Do $I_A > I_1$ nên đèn sáng hơn định mức, có thể hỏng đèn !

$$\text{Công suất thực tế của đèn : } P_2 = R_1 I_A^2 = 3 \cdot 2,26^2 = 15,3W$$

Câu b:

Đèn sáng bình thường nên số chỉ ampe kế là 2A

$$\text{Điện trở toàn mạch khi đó : } R_{tm} = \frac{U_{AC}}{I_A} = \frac{10}{2} = 5\Omega$$

$$\text{Điện trở của mạch AB : } R_{AB} = R_{tm} - R_1 = 5 - 3 = 2\Omega$$

$$\text{Điện trở của biến trở : } R' = \frac{R_0 R_{AB}}{R_0 - R_{AB}} = \frac{5 \cdot 2}{5 - 2} = 3,33\Omega$$

Phải di chuyển con chạy sau cho điện trở của biến trở tăng đến giá trị 3,33Ω

Câu c:

$$\text{Công suất toàn mạch : } P = U \cdot I = 10 \cdot 2 = 20W$$

Hiệu suất : $\eta = \frac{P_1}{P} = \frac{12}{20} = 0.6 = 60\%$

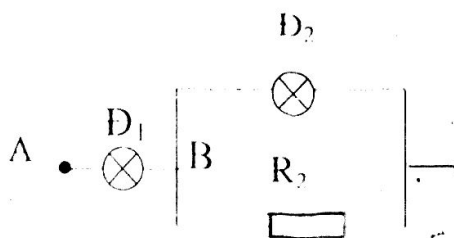
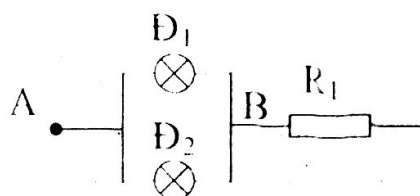
Cách khác : $\eta = \frac{P_1}{P_{AC}} = \frac{R_1 I^2}{R_{tm} I^2} = \frac{R_1}{R_{tm}} = \frac{3}{5} = 0.6 = 60\%$

2. Hai bóng đèn lần lượt ghi
110V – 50W và 110V – 75W.

a) Tính điện trở và dòng điện định mức của mỗi đèn.

b) Mắc hai bóng đèn trên theo sơ đồ sau. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế 220V. Hai đèn sáng bình thường, tính R_1 và R_2 .

c) Tính điện năng hai bóng đèn tiêu thụ trong 8 giờ, tính điện năng mạch điện tiêu thụ trong 8 giờ, suy ra hiệu suất của mạch điện ?



Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho :

$U_{d1} = 110V ; P_1 = 50W ; U_{d2} = 110V ; P_2 = 75W ; U_{AC} = 220V$

b) Cần tìm: $I_1 ; I_2 ; r_1 ; r_2 ; R_1 ; R_2 ; A_1 ; A_2 ; A ; \eta$.

Câu a :

Cường độ dòng điện định mức đèn một : $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{50}{110} = 0.45A$

Điện trở của bóng đèn : $r_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{110}{0.45} = 244\Omega$

Cường độ dòng điện định mức đèn hai : $I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{75}{110} = 0.68A$

Điện trở của bóng đèn thứ hai : $r_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{110}{0.68} = 162\Omega$

Câu b :

Xét sơ đồ a

Hai đèn mắc song song và sáng bình thường nên :

$\rightarrow U_{BC} = U_1 = U_2 = 110V \rightarrow U_{AB} = U_{AC} - U_{BC} = 220 - 110 = 110V$

➤ Cường độ dòng điện qua R_1 : $I = I_1 + I_2 = 0,45 + 0,68 = 1,13A$

Điện trở cần tìm : $R_1 = \frac{U_{AC}}{I} = \frac{110}{1,13} \cong 97,3\Omega$

Xét sơ đồ b

Đèn hai và R_2 mắc song song và sáng bình thường nên :

$$U_{AB} = U_1 = 110V$$

Cường độ dòng điện qua R_2 : $I = I_2 - I_1 = 0,68 - 0,45 = 0,23A$

Điện trở cần tìm : $R_2 = \frac{U_{BC}}{I} = \frac{110}{0,23} \cong 478\Omega$

Câu c :

Điện năng hai bóng đèn tiêu thụ trong thời gian 8h :

$$A = (P_1 + P_2)t = (50 + 75).8 = 1000Wh$$

Xét sơ đồ a

Điện năng R_1 tiêu thụ trong thời gian 8h :

$$A_1 = U_{AB}I t = U_{BC}(I_1 + I_2)t = (P_1 + P_2)t = 1000Wh$$

Điện năng mạch tiêu thụ trong thời gian 8h :

$$A' = A + A_1 = 1000 + 1000 = 2000Wh$$

Hiệu suất của mạch điện : $H = \frac{A_1}{A'} = \frac{1000}{2000} = 0,5 = 50\%$

Xét sơ đồ b

Điện năng mạch tiêu thụ trong thời gian 8h :

$$A'' = U_{AC} I t = 220.0,68.8 = 1197Wh$$

Điện năng R_2 tiêu thụ trong thời gian 8h :

$$A_2 = A'' - A = 1197 - 1000 = 197Wh$$

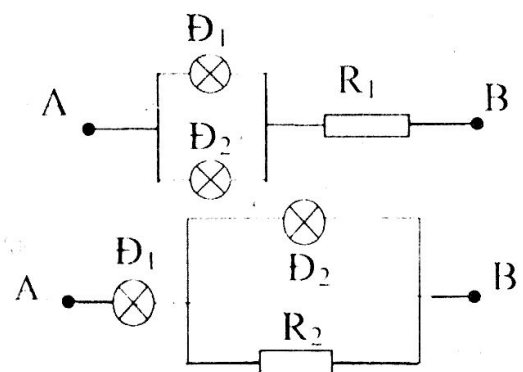
Hiệu suất của mạch điện : $H = \frac{A}{A''} = \frac{1000}{1197} \cong 0,839 \cong 84\%$

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

Hai bóng đèn lần lượt ghi 120V – 60W và 120V – 45W.

a) Tính điện trở và dòng điện định mức của mỗi đèn .

b) Mắc hai bóng đèn trên theo sơ đồ sau. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế 240V. Hai đèn sáng bình thường, tính R_1 và R_2 .



c) Tính điện năng hai bóng đèn tiêu thụ trong 4 giờ, tính điện năng mạch điện tiêu thụ trong 4 giờ, suy ra hiệu suất của mạch điện ?

ĐS: a) $0,5A$; 240Ω ; $0,375\Omega$; 320Ω

b) 137Ω ; 960Ω

c) $840 Wh$; 50% ; $60Wh$; $87,5\%$

BÀI TOÁN 15 : THỰC HÀNH XÁC ĐỊNH CÔNG SUẤT CỦA CÁC DỤNG CỤ ĐIỆN

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Vận dụng các công thức :

$$P = U.I \quad ; \quad P = RI^2 \quad ; \quad P = RI^2 = \frac{U^2}{R} \quad ; \quad I = \frac{U}{R}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n \quad ; \quad U_{tm} = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

Cho một bộ đèn trang trí gồm 20 bóng đèn, mỗi đèn có ghi $12V - 0,3A$.

a) Mắc hai đầu dây của bộ đèn này vào hai cực nguồn điện $220V$.

Nếu thấy các đèn đều sáng thì các đèn được mắc như thế nào ?

Công suất tiêu thụ thực của mỗi đèn vào khoảng bao nhiêu ?

b) Hãy tìm cách dùng bộ đèn trên với nguồn điện có hiệu điện thế bằng $120V$.

Hướng dẫn giải

Câu a:

* Xét $\frac{U}{U_d} = \frac{220}{12} = 18,33 < 20$, suy ra các đèn được mắc nối tiếp thành

một dãy.

* Điện trở mỗi đèn : $R_d = \frac{U}{I_d} = \frac{12}{0,3} = 40\Omega$

* Điện trở của 20 đèn mắc nối tiếp : $R_{tm} = 20R_d = 20 \cdot 40 = 800\Omega$.

* Công suất tiêu thụ thực tế của cả 20 đèn :

$$P_m = \frac{U^2}{R_{tm}} = \frac{220^2}{800} = 60,5W$$

* Công suất tiêu thụ thực tế của 1 đèn :

$$P_1 = \frac{U^2}{20} = 3,025W \approx 3W$$

* Công suất định mức của đèn : $P_d = U_d \cdot I_d = 12 \cdot 0,3 = 3,6W > P_1$

Câu b :

Xét $\frac{U'}{U_d} = \frac{120}{12} = 10$, suy ra 20 bóng đèn được mắc thành thành hai

dây, mỗi dây 10 đèn. Khi đó các đèn đều sáng bình thường.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Làm thế nào xác định được công suất của dòng điện sản ra trên một đoạn mạch bằng các dụng cụ ampe kế, vôn kế ? Vẽ sơ đồ cách mắc mạch điện.

2. Có 5 bóng đèn loại $6V - 0,5A$ (đèn A), một đèn loại $6V - 3A$ (đèn B), một biến trở loại $12\Omega - 4A$, một acquy $12V$, các dây dẫn.

a. Vẽ sơ đồ các mạch điện cho phép thắp sáng bình thường (đúng định mức) toàn bộ số đèn đã cho.

b. Lắp mạch điện và điều chỉnh biến trở để các đèn đều sáng đúng định mức.

ĐS: 12Ω .

BÀI TOÁN 16 : ĐỊNH LUẬT JUN – LENXƠ

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Có những vật dẫn mà dòng điện chạy qua chúng chỉ có tác dụng nhiệt, tức là điện năng chuyển hóa hoàn toàn thành nhiệt năng. Điện trở của những vật dẫn đó gọi là điện trở thuần.

Nếu trong thời gian t điện trở thuần R nhận được của dòng điện năng lượng $A = U \cdot I \cdot t$ và chuyển hóa nó thành nhiệt lượng Q , thì theo định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng :

$$Q = U \cdot I \cdot t \text{ (Jun)}$$

2. Định luật Jun – Lenxơ :

Nhiệt lượng tỏa ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua thì tỉ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện, tỉ lệ thuận với điện trở của dây dẫn và thời gian dòng điện chạy qua.

$$Q = R \cdot I^2 \cdot t \text{ (Jun)}$$

3. Quan hệ giữa đơn vị Jun và đơn vị calo :

$$1\text{J} \approx 0,24\text{cal} \quad ; \quad 1\text{cal} \approx 4,18\text{J}$$

$$\text{Do đó : } Q = 0,24.I^2.R.t \text{ (Cal)}$$

II. BÀI TẬP CƠ BẢN:

Một bếp điện khi hoạt động bình thường có điện trở $R = 44\Omega$ và cường độ dòng điện qua bếp là 5A .

- Tính nhiệt lượng mà bếp tỏa ra trong 1 giây.
- Dùng bếp trên để đun sôi 2 lít nước có nhiệt độ ban đầu là 25°C thì thời gian đun nước là 12 phút. Coi rằng nhiệt lượng cung cấp để đun sôi nước là có ích, tính hiệu suất của bếp. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kgK .
- Trong mỗi ngày bếp sử dụng 2 giờ. Tính tiền điện phải trả cho viện sử dụng bếp điện đó trong 30 ngày, nếu giá 1kWh là 900 đồng.

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

- Đề cho : $R = 44\Omega$; $I = 5\text{A}$; $\Delta t_1 = 1\text{s}$; $t_1 = 25^\circ\text{C}$; $t_2 = 100^\circ\text{C}$;
 $m = 2\text{kg}$; $\Delta t_2 = 12\text{phút} = 720\text{s}$; $c = 4,2.10^3\text{J/kg.K}$; $\Delta t_3 = 2\text{h}$
- Cần tìm: Q , Q_1 ; H ; $TĐ$.

Nhiệt lượng do bếp tỏa ra trong một giây :

$$Q = RI^2 \Delta t_1 = 44.5^2.1 = 1100\text{J}$$

Nhiệt lượng cần cung cấp để nước tăng đến 100°C :

$$Q_1 = mc(t_2 - t_1) = 2.4200(100 - 25) = 630000\text{J}$$

Nhiệt lượng do bếp tỏa ra trong 1800s :

$$Q_2 = RI^2 \Delta t_2 = 44.5^2.720 = 792000\text{J}$$

$$\text{Hiệu suất của bếp : } H = \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{630000}{792000} = 0,795 = 79,5\%$$

Điện năng đã sử dụng trong 30 ngày :

$$A = Q' = RI^2 t' = 44.5^2.2.30 = 66000\text{Wh} = 66\text{kWh}$$

Số tiền phải trả trong một tháng : $T = 66.900 = 59400\text{đồng}$.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Trong các dụng cụ sử dụng điện dưới đây hãy chỉ rõ điện năng đã biến đổi thành các dạng năng lượng nào :

- a) Tủ lạnh ; b) Đèn led ; c) Đèn dây tóc;
d) Quạt điện ; e) Tivi.

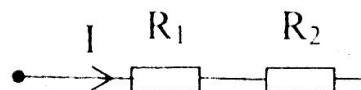
2. Một bếp điện được đặt vào đúng hiệu điện thế định mức là 220V trong thời gian 672 giây thì đun sôi được 2 lít nước có nhiệt độ ban đầu 20°C. Tính điện trở của bếp. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kgK.

ĐS: 48,4Ω

3. Cho hai đèn giống nhau trên mỗi đèn có ghi 220V – 100W được mắc song song với nhau. Người ta đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế 200V. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên hai đèn trong thời gian 5 giờ.

ĐS: 2973600

4. Cho dòng điện có cường độ I qua hai dây dẫn có điện trở R_1 và R_2 (với $R_1 > R_2$) mắc nối tiếp với nhau như hình. Chọn câu phát biểu đúng :



A. Nhiệt lượng tỏa ra ở R_1 lớn hơn ở R_2 vì cường độ dòng điện như nhau, thời gian như nhau mà $R_1 > R_2$.

B. Nhiệt lượng tỏa ra ở R_2 lớn hơn ở R_1 vì $Q = \frac{U^2 t}{R}$ mà $R_1 > R_2$ nên $Q_1 < Q_2$.

C. Nhiệt lượng tỏa ra ở hai dây R_1 và R_2 là như nhau vì cường độ dòng điện bằng nhau do mắc nối tiếp.

D. Dòng điện qua R_1 lớn hơn dòng điện qua R_2 vì $R_1 > R_2$.

Đáp án: A

BÀI TOÁN 17 : BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT JUN - LENXƠ

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ:

Đối với mọi đoạn mạch điện, ta đều viết được : $\Lambda = UIt$. Riêng đối với đoạn mạch điện chứa điện trở thuần ta mới viết được $\Lambda = Q = I^2 R t$.

Ví dụ : Trong một quạt điện, điện năng nhận được của dòng điện trong thời gian t là $\Lambda = U.I.t$. Điện năng đó gồm hai phần :

- A_1 được chuyển hóa thành cơ năng, làm cánh quạt quay.

- A_2 được chuyển hóa thành nhiệt năng, làm nóng các cuộn dây và vỏ quạt. Ta có : $A = UIt = A_1 + A_2$ và A_2 rất nhỏ so với A_1 .

$$A_2 = Q = R.I^2.t < A$$

Nếu cánh quạt bị vướng một cái gì và không quay được, phần A_1 không còn nữa, toàn bộ điện năng được biến thành nhiệt năng, các cuộn dây nóng lên rất nhanh, làm chảy vỏ quạt, và bản thân các cuộn dây có thể bị cháy.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Một lò sấy điện trên nhãn có ghi 220V – 2000W. Nó được mắc vào lưới điện 220V bằng một sợi dây đồng ($\rho = 1,7.10^{-8}\Omega m$) có đường kính tiết diện bằng 1mm. Người ta đo được hiệu điện thế giữa hai đầu bếp điện là 205V.

a) So sánh công suất tỏa nhiệt của dây dẫn với công suất tỏa nhiệt của lò sấy điện.

b) Tính độ dài của dây dẫn.

c) Tính nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn trong 5 phút.

d) Em có nhận xét gì đối với cách mắc bếp điện này ?

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $U_1 = U_b = 220V$; $P_1 = P_b = 2000W$; $U_{lm} = 220V$;

$\rho = 1,7.10^{-8}\Omega m$; $d = 1mm$; $U_{tt} = 205V$; $t = 5 \text{ phút} = 300s$.

b) Cần tìm : $\frac{P_2}{P_1}$; l ; Q_2 .

Công thức cần sử dụng : $P = \frac{U^2}{R}$; $A = UIt$; $I = \frac{U}{R}$; $R = \frac{\rho l}{S}$.

Câu a :

Hiệu điện thế hai đầu dây dẫn điện : $U_2 = U_{lm} - U_{tt} = 220 - 205 = 15V$

Do mạch mắc nối tiếp cường độ dòng điện qua mạch là như nhau nên, tỉ số giữa công suất tỏa cần tìm :

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{U_2}{U_{lm}} = \frac{15}{205} = \frac{3}{41} \approx 0.073.$$

Câu b:

Cường độ dòng điện định mức của bếp : $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{2000}{220} \cong 9,1 \text{ A}$

Điện trở của bếp : $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{220}{9,1} \cong 24,2 \Omega$

Điện trở của dây dẫn :

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{3}{41} \Rightarrow R_2 = \frac{R_1 \cdot 3}{41} = \frac{24,2 \cdot 3}{41} \cong 1,77 \Omega$$

Diện tích tiết diện thẳng dây dẫn:

$$S = \frac{d^2 \pi}{4} = \frac{(10^{-3})^2 \cdot 3,14}{4} \cong 0,785 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Chiều dài dây dẫn : $l = \frac{R_2 S}{\rho} = \frac{1,77 \cdot 0,785 \cdot 10^{-6}}{1,7 \cdot 10^{-8}} \cong 81,7 \text{ m} \cong 82 \text{ m}$

Câu c:

Cường độ dòng điện thực tế qua mạch : $I = \frac{U_{10}}{R_b} = \frac{205}{24,2} \cong 8,47 \text{ A}$

Nhiệt lượng do dây dẫn tỏa ra :

$$Q_2 = R_2 I^2 t = 1,77 \cdot 8,47^2 \cdot 300 \cong 42590 \text{ J}$$

Câu d:

Điện trở của dây bằng 7,3% điện trở bếp là tương đối lớn. Nhiệt lượng do dây dẫn tỏa ra cao. Dây dẫn này không an toàn. Cần dùng dây dẫn có tiết diện lớn hơn !

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Một bếp điện 220V – 1000W được nối vào lưới điện 220V qua một dây dẫn bằng đồng ($\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$). Tiết diện dây dẫn là 1 mm^2 , chiều dài toàn bộ dây dẫn là 10m. Tính nhiệt lượng do bếp điện và dây dẫn tỏa ra trong 1 phút. **DS: 59600J; 2009J**

2. Trên một quạt điện có ghi : 220V – 60W. Điện trở các cuộn dây trong quạt là 50Ω .

a) Tính hiệu suất của quạt.

b) Tính nhiệt lượng tỏa ra khi quạt chạy liên tục trong 10h.

c) Nếu không may các quạt bị vướng không quay được. Tính công suất tỏa nhiệt trên quạt.

DS: 93,8%; 134280J; 968W

BÀI TOÁN 19 : SỬ DỤNG AN TOÀN VÀ TIẾT KIỆM ĐIỆN

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ:

1. Cần phải thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn khi sử dụng điện, nhất là với mạng điện dân dụng vì mạng điện này có hiệu điện thế 220V và có thể gây nguy hiểm tới tính mạng.

2. Cần chọn lựa sử dụng các dụng cụ và thiết bị điện có công suất phù hợp và chỉ sử dụng chúng trong thời gian cần thiết để tiết kiệm điện.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Một đèn compact loại có công suất 15W được chế tạo có độ sáng bằng đèn ống loại 40W thường dùng. Một xí nghiệp sử dụng 300 bóng đèn. Hỏi nếu sử dụng đèn ống này trung bình mỗi ngày 10 giờ thì trong 365 ngày sẽ giảm được bao nhiêu tiền điện khi sử dụng đèn compact loại 15W thay cho đèn 40W. Cho rằng giá tiền điện là 1350đồng/kWh.

Hướng dẫn giải

Điện năng mà 1 đèn công suất 40W tiêu thụ trong thời gian đã cho là :

$$A_1 = P_1 t = 40 \cdot 10 \cdot 365 = 146000 = 146 \text{ kWh}$$

Điện năng mà 1 đèn công suất 15W tiêu thụ trong thời gian này là :

$$A_2 = P_2 t = 15 \cdot 10 \cdot 365 = 54750 \text{ W} = 54,75 \text{ kWh}$$

Tổng số điện năng mà xí nghiệp tiết kiệm được nếu dùng đèn compact:

$$A = (A_1 - A_2) 300 = (146 - 54,75) 300 = 27375 \text{ kWh}$$

Số tiền điện giảm bớt :

$$M = A \cdot 1350 = 27375 \cdot 1350 = 36956250 \text{ đ} \approx 37 \text{ triệu đồng}$$

2. Điện trở cơ thể người là vào khoảng hàng chục nghìn ôm (điện trở này khác nhau giữa người này và người khác). Coi điện trở đó có giá trị bằng 22.000Ω. Tính cường độ dòng điện chạy qua người nếu chẳng may hai tay chạm vào hai dây của lưới điện thấp sáng có hiệu điện thế 220V (Chú ý : dòng điện đó đủ để gây nguy hiểm chết người).

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : $R = 22.000\Omega$; $U = 220\text{V}$.

b) Cần tìm : I

$$\text{Định luật Ôm : } I = \frac{U}{R} \quad ; \quad I = \frac{220}{22000} \approx 0,01A$$

Cường độ dòng điện chạy qua người là 10mA

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Bóng đèn ống 40W sáng hơn bóng đèn dây tóc 100W. Vì :

- A. ánh sáng do bóng đèn ống phát ra có màu trắng.
- B. dòng điện qua bóng đèn ống mạnh hơn.
- C. bóng đèn ống dài hơn.
- D. hiệu suất phát quang của bóng đèn ống mạnh hơn.

Đáp án: D

2. Một đèn ống loại 40W được chế tạo để có độ sáng bằng đèn dây tóc loại 100W. Hỏi nếu sử dụng đèn ống này trung bình mỗi ngày 5 giờ thì trong 30 ngày sẽ giảm được bao nhiêu tiền điện so với sử dụng đèn dây tóc nói trên. Cho rằng giá tiền điện là 600 đồng/kWh. **DS: 5400d.**

3. Một đèn ống nếu dùng tăng phô bình thường thì có công suất tiêu thụ điện năng 40W nếu dùng tăng phô điện tử thì giảm được 20% công suất.

Một gia đình sử dụng 6 bóng đèn. Hỏi nếu sử dụng đèn ống này trung bình mỗi ngày 6 giờ thì trong 365 ngày sẽ giảm được bao nhiêu tiền điện khi sử dụng tăng phô điện tử. Cho rằng giá tiền điện là 900 đồng/kWh.

DS: 94608d

4. Điện trở cơ thể người là vào khoảng hàng chục nghìn ôm. Coi điện trở đó có giá trị bằng 10000Ω. Cường độ dòng điện đủ để gây nguy hiểm chết người là 10mA, nếu chẳng may hai tay chạm vào hai dây của lưới điện thấp sáng có hiệu điện thế 220V. Trường hợp đó có đủ nguy hiểm chết người không

DS: $I = 22 \text{ mA} > I_c = 10 \text{ mA}$: làm chết người.

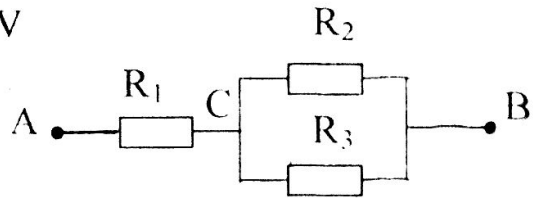
A. BÀI TOÁN THUẬN

CHO ĐẦY ĐỦ GIÁ TRỊ CÁC ĐIỆN TRỞ TÍNH I, U

1. Cho mạch điện như sơ đồ hình vẽ. Trong đó :

$$R_1 = R_2 = 6\Omega ; R_3 = 12\Omega ; U_{AB} = 12V$$

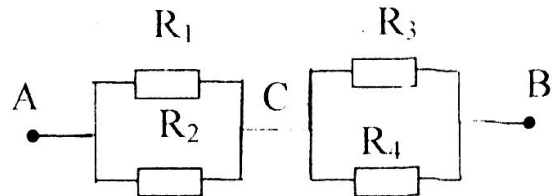
Tính cường độ dòng điện qua các điện trở, hiệu điện thế trên mỗi điện trở, công suất tiêu thụ của mỗi điện trở.



2. Cho mạch điện như sơ đồ hình vẽ. Trong đó : $R_2 = R_3 = 80\Omega ; R_1 = 40\Omega ;$

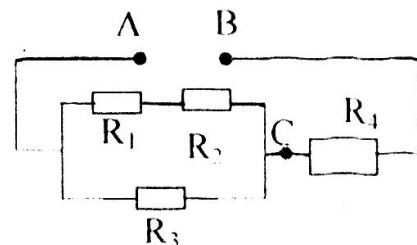
$$R_4 = 160\Omega ; U_{AB} = 240V.$$

Tính cường độ dòng điện qua các điện trở, hiệu điện thế trên mỗi điện trở, công suất tiêu thụ của mỗi điện trở.



3. Cho mạch điện như sơ đồ hình vẽ. Trong đó : $R_1 = 10\Omega ; R_2 = R_3 = 20\Omega ; R_4 = 8,0\Omega ; U = 12V$

Tính cường độ dòng điện qua các điện trở, hiệu điện thế trên mỗi điện trở, công suất tiêu thụ của mỗi điện trở.



4. Cho mạch điện như sơ đồ hình vẽ.

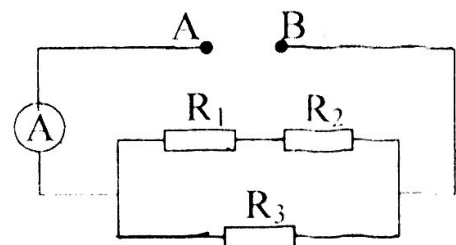
Trong đó : $R_1 = 10\Omega ; R_2 = 20\Omega ; R_3 = 30\Omega ; R_4 = 60\Omega ; U_{AB} = 24V.$

Tính cường độ dòng điện qua các điện trở, hiệu điện thế trên mỗi điện trở, số chỉ ampe kế. Cho ampe kế lí tưởng.



5. Cho mạch điện như hình vẽ :

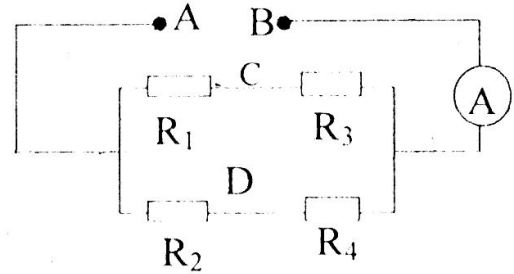
$R_1 = 20\Omega ; R_2 = R_3 = 40\Omega, R_A = 0;$
ampe kế chỉ 1A. Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở, hiệu điện thế 2 đầu mỗi điện trở.



6. Cho mạch điện như hình vẽ bên :

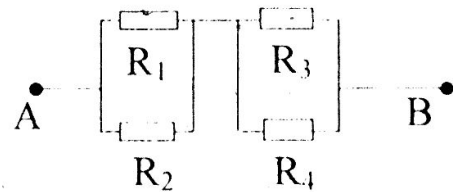
$R_1 = R_4 = 20\Omega$; $R_2 = R_3 = 40\Omega$,
ampe kế chỉ 2A.

Tính U_{AB} , U_{CD} , I_1 , I_2 , P .



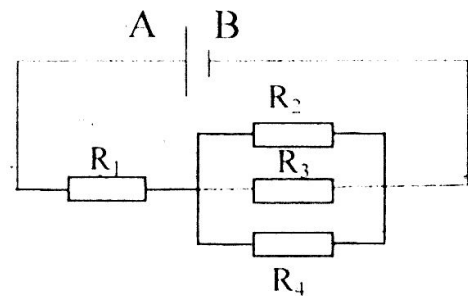
7. Cho mạch điện như sơ đồ hình vẽ :

$R_1 = R_4 = 20\Omega$; $R_2 = R_3 = 30\Omega$,
cường độ dòng điện qua R_3 là
0,20A. Tính hiệu điện thế U_{AB} và
cường độ dòng điện qua các điện
trở và qua mạch chính.



8. Cho mạch điện như sơ đồ hình vẽ :

$R_1 = 50\Omega$; $R_2 = R_3 = R_4 = 300\Omega$. Cường
độ dòng điện qua R_2 là $I_2 = 0,16A$. Tính
cường độ dòng điện qua mỗi điện trở,
hiệu điện thế của mỗi điện trở và hiệu
điện thế giữa 2 điểm AB.

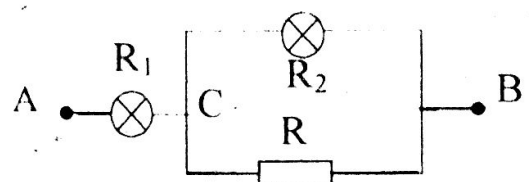


9. Hai bóng đèn loại 220V - 75W và 220V - 150W mắc vào mạng điện 220V. Hỏi:

- Phải mắc hai bóng đèn này thế nào ? Tại sao ? Vẽ sơ đồ có thêm cầu chì và khoá K mở mạch điện.
- Điện trở mỗi bóng đèn? Cường độ dòng điện qua mỗi bóng đèn và mạch chính ?
- Điện năng tiêu thụ khi sử dụng 2 đèn trong 4h.

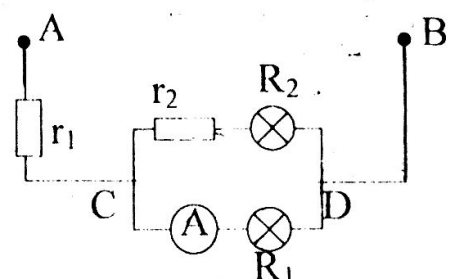
10. Cho mạch điện như hình vẽ. Đèn Đ_1 ghi :

6V - 3W, đèn Đ_2 ghi 3V - 1,5W. Điện trở
 $R = 6\Omega$, $U_{AB} = 9V$. Tính cường độ dòng
điện qua mỗi đèn và điện trở, đèn có
sáng bình thường không ? Tính công suất
tiêu thụ toàn mạch.



11. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết
 $r_1 = 4\Omega$; $r_2 = 6\Omega$; Đ_1 : 6V - 3W, Đ_2 :
3V - 1,5W ; $R_A = 0$, ampe kế chỉ 0,5A.
Tính :

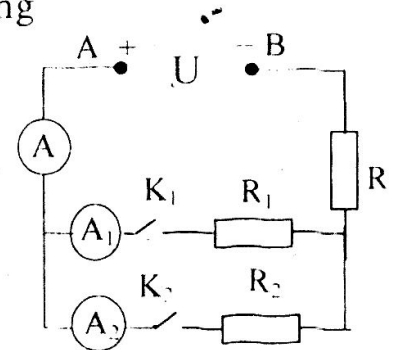
- Cường độ dòng điện qua r_2 và r_1 .



- b) Hiệu điện thế giữa hai đầu đèn Đ₂, r_2 , r_1 và toàn mạch.
 c) Đèn có sáng bình thường không tại sao ?

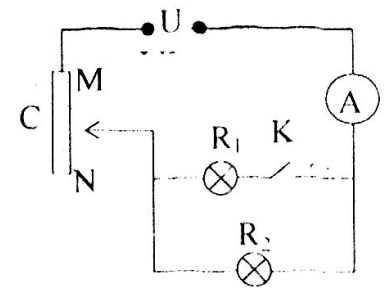
12. Cho mạch điện :

- Các ampe kế A, A₁, A₂, có điện trở không đáng kể. K₁, K₂ để đóng mở mạch điện.
- $R_1 = 3,0\Omega$; $R_2 = 5,0\Omega$; $R_0 = 1,0\Omega$.
- Hai điểm AB có hiệu điện thế $U_{AB} = 12V$. Hỏi các ampe kế chỉ bao nhiêu khi :



- a) K₁, K₂ đều mở.
 b) K₁ đóng, K₂ mở.
 c) K₂ đóng, K₁ mở.
 d) Cả hai đều đóng.

13. Cho mạch điện như hình vẽ. Biến trở MN làm bằng dây nikêlin dài 10m, tiết diện đều có diện tích $0,5\text{mm}^2$. Đèn Đ₁ có điện trở $R_1 = 6\Omega$. Đèn Đ₂ có điện trở $R_2 = 4\Omega$.



Hiệu điện thế giữa AB là $U_{AB} = 7,2V$.

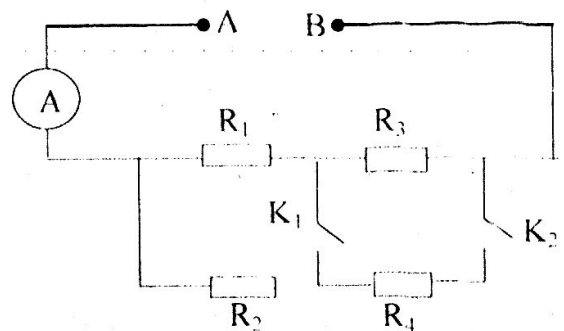
- a) Tính điện trở lớn nhất của biến trở, biết điện trở suất của nikêlin $\rho = 4.10^{-7}\Omega\text{m}$.
 b) Khoá K mở, con chạy C ở chính giữa. Tìm số chỉ ampe kế.
 c) Khoá K đóng, con chạy của biến trở ở điểm N. Các đèn sáng bình thường. Tính công suất của mỗi đèn và công suất của toàn mạch

14. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết : $R_1 = R_4 = 80\Omega$,

$R_2 = R_3 = 120\Omega$; $U_{AB} = 240V$.

Tính số chỉ ampe kế khi :

- a) K₁, K₂ đều ngắt.
 b) K₁, K₂ đều đóng.
 c) K₁ đóng, K₂ ngắt.
 d) K₂ đóng, K₁ ngắt.



Hướng dẫn giải

1. Hai điện trở mắc song song R_2 và R_3 có điện trở tương đương :

$$R_{CB} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{6 \cdot 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

Hai điện trở $R_{AC} = R_1$ và R_{CB} mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R_{AB} = R_{AC} + R_{CB} = 6 + 4 = 10\Omega$$

Cường độ dòng điện định mức qua R_1 là dòng điện qua mạch chính :

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{12}{10} = 1,2A$$

Hiệu điện thế hai đầu AC : $U_{AC} = R_{AC} I = 6 \cdot 1,2 = 7,2V$

Hiệu điện thế hai đầu CB : $U_{CB} = R_{CB} I = 4 \cdot 1,2 = 4,8V$

Cường độ dòng điện định mức qua R_2 : $I_2 = \frac{U_{CB}}{R_2} = \frac{4,8}{6} = 0,8A$

Cường độ dòng điện định mức qua R_3 : $I_3 = \frac{U_{CB}}{R_3} = \frac{4,8}{12} = 0,4A$

Công suất toàn mạch : $P = U_{AB} I = 12 \cdot 1,2 = 14,4W$

Công suất trên các điện trở R_1 ; R_2 ; R_3 ; lần lượt là P_1 ; P_2 ; P_3 :

$$P_1 = U_{AC} I_1 = 7,2 \cdot 1,2 = 8,64W$$

$$P_2 = U_{CB} I_2 = 4,8 \cdot 0,8 = 3,84W$$

$$P_3 = U_{CB} I_3 = 4,8 \cdot 0,4 = 1,92W$$

2. Hai điện trở mắc song song R_1 và R_2 có điện trở tương đương :

$$R_{AC} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{40 \cdot 80}{40 + 80} \cong 26,7\Omega$$

Hai điện trở mắc song song R_3 và R_4 có điện trở tương đương :

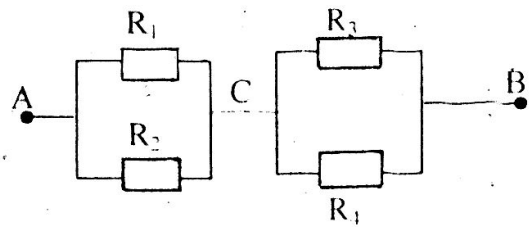
$$R_{CB} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{80 \cdot 160}{80 + 160} \cong 53,3\Omega$$

Hai điện trở R_{AC} và R_{CB} mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R_{AB} = R_{AC} + R_{CB} = 26,7 + 53,3 = 80\Omega$$

Cường độ dòng điện định mức qua mạch chính :

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{240}{80} = 3A$$



Hiệu điện thế hai đầu AC :

$$U_{AC} = R_{AC} I = 26,7.3 = 80V$$

Cường độ dòng điện định mức qua R_1 : $I_1 = \frac{U_{AC}}{R_1} = \frac{80}{40} = 2A$

Cường độ dòng điện định mức qua R_2 : $I_2 = \frac{U_{AC}}{R_2} = \frac{80}{80} = 1A$

Hiệu điện thế hai đầu CB : $U_{CB} = R_{CB} I = 53,3.3 = 160V$

Cường độ dòng điện định mức qua R_3 : $I_3 = \frac{U_{CB}}{R_3} = \frac{160}{80} = 2A$

Cường độ dòng điện định mức qua R_4 : $I_4 = \frac{U_{CB}}{R_4} = \frac{160}{160} = 1A$

Công suất toàn mạch : $P = UI = 240.3 = 720W$

Công suất trên các điện trở R_1 ; R_2 ; R_3 ; R_4 lần lượt là P_1 ; P_2 ; P_3 ; P_4 :

$$P_1 = U_{AC} I_1 = 80.2 = 160W \quad ; \quad P_2 = U_{AC} I_2 = 80.1 = 80W$$

$$P_3 = U_{CB} I_3 = 160.2 = 320W \quad ; \quad P_4 = U_{CB} I_4 = 160.1 = 160W$$

3. Hai điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 10 + 20 = 30\Omega$$

Hai điện trở mắc song song R_{12} và R_3 có điện trở tương đương :

$$R_{AC} = \frac{R_{12} R_3}{R_{12} + R_3} = \frac{30.20}{30 + 20} = 12\Omega$$

Hai điện trở R_{AC} và R_4 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R_{AB} = R_{AC} + R_4 = 12 + 8 = 20\Omega$$

Cường độ dòng điện định mức qua R_4 chính là cường độ dòng điện qua mạch chính : $I = I_4 = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{12}{20} = 0,6A$

Hiệu điện thế hai đầu AC : $U_{AC} = R_{AC} I = 12.0,6 = 7,2V$

Cường độ dòng điện định mức qua R_1 và R_2 :

$$I_{12} = \frac{U_{AC}}{R_{12}} = \frac{7,2}{30} = 0,24A$$

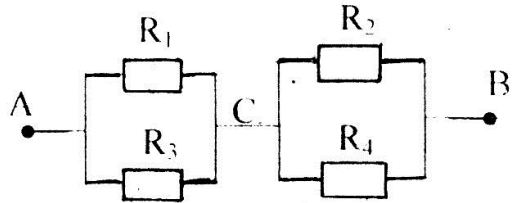
Cường độ dòng điện định mức qua R_3 : $I_3 = \frac{U_{AC}}{R_3} = \frac{7,2}{20} = 0,36A$

Hiệu điện thế hai đầu điện trở R_4 : $U_4 = R_4 I = 8.0,6 = 4,8V$

Công suất toàn mạch : $P = UI = 12.0,6 = 7,2W$

4. Hai điện trở mắc song song R_1 và R_3 có điện trở tương đương :

$$R_{AC} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{10.30}{10 + 30} = 7,5\Omega$$



Hai điện trở mắc song song R_2 và R_4 có điện trở tương đương :

$$R_{CB} = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} = \frac{20.60}{20 + 60} = 15\Omega$$

Hai điện trở R_{AC} và R_{CB} mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R_{AB} = R_{AC} + R_{CB} = 7,5 + 15 = 22,5\Omega$$

Cường độ dòng điện định mức qua mạch chính :

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{24}{22,5} \approx 1,07A$$

Hiệu điện thế hai đầu AC : $U_{AC} = R_{AC} I = 7,5.1,07 = 8V$

Cường độ dòng điện định mức qua R_1 : $I_1 = \frac{U_{AC}}{R_1} = \frac{8}{10} = 0,8A$

Cường độ dòng điện qua R_3 : $I_3 = \frac{U_{AC}}{R_3} = \frac{8}{30} \approx 0,27A$

Hiệu điện thế hai đầu CB : $U_{CB} = R_{CB} I = 15.1,07 \approx 16V$

Cường độ dòng điện qua R_2 : $I_2 = \frac{U_{CB}}{R_2} = \frac{16}{20} = 0,8A$

Cường độ dòng điện định mức qua R_4 : $I_4 = \frac{U_{CB}}{R_4} = \frac{16}{60} \approx 0,27A$

Số chỉ ampe kế : $I_A = I_1 - I_4 = 0,8 - 0,8 = 0A$

➤ Chú ý : mạch điện như đầu bài gọi là mạch cầu cân bằng.

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4} \Leftrightarrow U_A = 0$$

5. Hai điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 20 + 40 = 60\Omega$$

Hai điện trở mắc song song R_{12} và R_3 có điện trở tương đương :

$$R_{AB} = \frac{R_{12} R_3}{R_{12} + R_3} = \frac{60 \cdot 40}{60 + 40} = 24 \Omega$$

Hiệu điện thế hai đầu toàn mạch : $U_{AB} = R_{AB} I = 24 \cdot 1 = 24V$

Cường độ dòng điện định mức qua R_1 và R_2 : $I_{12} = \frac{U_{AB}}{R_{12}} = \frac{24}{60} = 0,4A$

Cường độ dòng điện định mức qua R_3 : $I_3 = \frac{U_{AB}}{R_3} = \frac{24}{40} = 0,6A$

6. Hai điện trở R_1 và R_3 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R_{13} = R_1 + R_3 = 20 + 40 = 60 \Omega$$

Hai điện trở R_2 và R_4 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R_{24} = R_2 + R_4 = 20 + 40 = 60 \Omega = R_{13}$$

Hai điện trở mắc song song R_{13} và R_{24} có điện trở tương đương :

$$R_{AB} = \frac{R_{13} R_{24}}{R_{13} + R_{24}} = \frac{R_{13}}{2} = 30 \Omega$$

Hiệu điện thế hai đầu toàn mạch :

$$U_{AB} = R_{AB} I = 30 \cdot 2 = 60V$$

Cường độ dòng điện định mức qua R_1 và R_3 :

$$I_{13} = I_1 = \frac{U_{AB}}{R_{13}} = \frac{60}{60} = 1A$$

Cường độ dòng điện định mức qua R_2 và R_4 :

$$I_{24} = I_2 = \frac{U_{AB}}{R_{24}} = \frac{60}{60} = 1A$$

Hiệu điện thế hai đầu điện trở R_1 : $U_{AC} = R_1 I_1 = 20 \cdot 1 = 20V$

Hiệu điện thế hai đầu điện trở R_2 : $U_{AD} = R_2 I_2 = 40 \cdot 1 = 40V$

Hiệu điện thế giữa hai điểm CD : $U_{CD} = U_{CA} + U_{AD}$
 $= -20 + 40 = 20V$

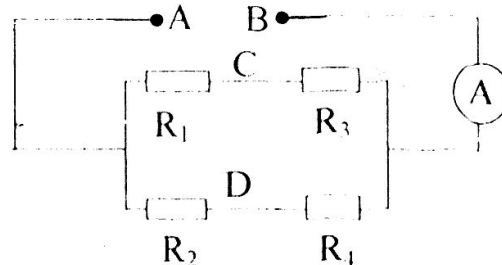
Công suất toàn mạch : $P = UI = 60 \cdot 2 = 120W$

Chú ý : Có thể giải cách khác

Do $R_{13} = R_{24}$ mà hai điện trở này mắc song song nên $I_1 = I_2 = \frac{I}{2} = 1A$.

Hiệu điện thế hai đầu toàn mạch : $U_{AB} = R_{13} \cdot I_1 = 60 \cdot 1 = 60V$

Sau đó giải tiếp như phần trên.

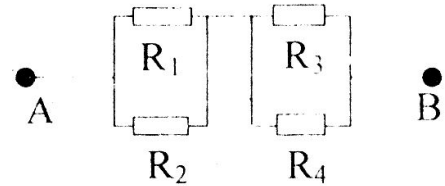


7. Hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song, nên điện trở tương đương :

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{20 \cdot 30}{20 + 30} = 12\Omega$$

Hai điện trở R_3 và R_4 mắc song song, nên điện trở tương đương :

$$R_{34} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{20 \cdot 30}{10 + 30} = 12\Omega = R_{12}$$



Hai điện trở R_{12} và R_{34} mắc nối tiếp có điện trở tương đương :

$$R_{AB} = R_{12} + R_{34} = 12 + 12 = 24\Omega$$

Hiệu điện thế hai đầu R_3 : $U_{CB} = U_{34} = R_3 I_3 = 30 \cdot 0,2 = 6V$

Hiệu điện thế hai đầu điện trở R_{12} :

$U_{AC} = U_{12} = U_{34} = 6V$ (Vì $R_{12} = R_{34}$ và chúng mắc nối tiếp)

Hiệu điện thế hai đầu toàn mạch : $U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} = 6 + 6 = 12V$

Cường độ dòng điện định mức qua R_2 : $I_2 = \frac{U_{AC}}{R_2} = \frac{6}{30} = 0,2A$

Cường độ dòng điện định mức qua R_3 : $I_1 = \frac{U_{AC}}{R_1} = \frac{6}{20} = 0,3A$

Cường độ dòng điện định mức qua R_4 : $I_4 = \frac{U_{CB}}{R_4} = \frac{6}{20} = 0,3A$

Cường độ dòng điện qua mạch chính : $I = I_1 + I_2 = 0,3 + 0,2 = 0,5 A$

8. Ba điện trở R_2 , R_3 , R_4 mắc song song, và có giá trị bằng nhau nên :

$$I_2 = I_3 = I_4 = 0,16A$$

Cường độ dòng điện định qua mạch chính (qua R_1) :

$$I = I_1 = 3I_2 = 3 \cdot 0,16 = 0,48A$$

Hiệu điện thế hai đầu R_2 , R_3 , R_4 :

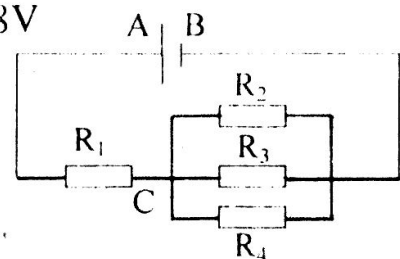
$$U_{CB} = U_2 = U_3 = U_4 = R_2 I_2 = 300 \cdot 0,16 = 48V$$

Hiệu điện thế hai đầu R_1 :

$$U_{AC} = U_1 = R_1 I_1 = 50 \cdot 0,48 = 24V$$

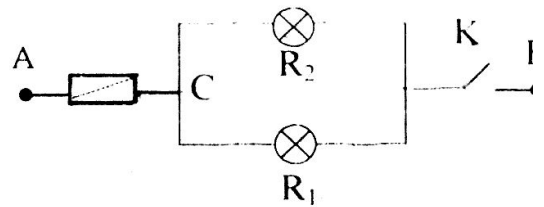
Hiệu điện thế hai đầu toàn mạch :

$$U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} = 24 + 48 = 72V$$



9. Câu a :

Hai đèn có cùng hiệu điện thế định mức và đúng bằng hiệu điện thế của mạng điện nên phải mắc chúng song song vào mạng điện như sơ đồ hình vẽ.



Câu b:

Cường độ dòng điện định mức đèn một : $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{75}{220} \cong 0,34A$

Điện trở của bóng đèn : $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{220}{0,34} = 647\Omega$

Cường độ dòng điện định mức đèn hai : $I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{150}{220} = 0,68A$

Điện trở của bóng đèn thứ hai : $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{220}{0,68} \cong 323,5\Omega$

Cường độ dòng điện qua mạch : $I = I_1 + I_2 = 0,34 + 0,68 = 1,02A$

Câu c :

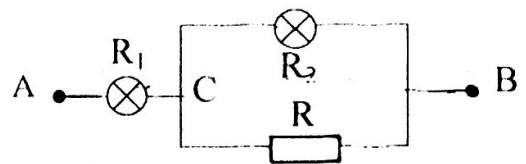
Điện năng sử dụng trong 4h :

$$P = (P_1 + P_2) t = (75 + 150) . 4 = 900Wh = 3240000J$$

10. Cường độ dòng điện định mức đèn một : $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{3}{6} = 0,5A$

Điện trở của bóng đèn :

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{6}{0,5} = 12\Omega$$



Cường độ dòng điện định mức đèn hai : $I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{1,5}{3} = 0,5A$

Điện trở của bóng đèn thứ hai : $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{3}{0,5} = 6\Omega$

Mạch điện như sau : R_1 nt $(R // R_2)$

Hai điện trở R_2 và R mắc song song, nên điện trở tương đương mạch CB :

$$R_{CB} = \frac{R_2 R}{R_2 + R} = \frac{6.6}{6+6} = 3\Omega$$

Hai điện trở mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương toàn mạch :

$$R_{tm} = R_1 + R_{CB} = 12 + 3 = 15 \Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính nghĩa là qua đèn một :

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{tm}} = \frac{9}{15} = 0,6A > I_1$$

Đèn một sáng hơn mức bình thường.

Hiệu điện thế hai đầu CB : $U_{CB} = R_{CB} I = 3.0,6 = 1,8V$

Cường độ dòng điện qua đèn hai: $I_2 = \frac{U_{CB}}{R_2} = \frac{1,8}{6} = 0,3A < I_2$

Đèn hai không đủ sáng như mức bình thường

Cường độ dòng điện qua điện trở R : $I = \frac{U_{CB}}{R} = \frac{1,8}{6} = 0,3A$

Công suất tiêu thụ toàn mạch : $P = UI = 9.0,6 = 5,4W$

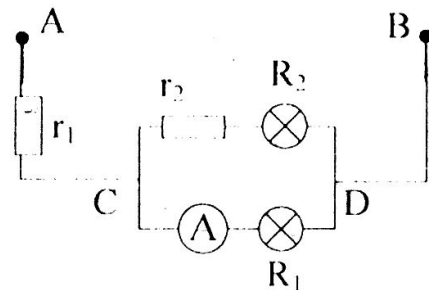
11. Câu a:

Cường độ dòng điện định mức đèn một :

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{3}{6} = 0,5A$$

Điện trở của bóng đèn một :

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{6}{0,5} = 12\Omega$$



Cường độ dòng điện định mức đèn hai : $I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{1,5}{3} = 0,5A$

Điện trở của bóng đèn thứ hai : $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{3}{0,5} = 6\Omega$

Mạch điện như sau : r_1 nt $[(r_2$ nt $R_2) // R_1]$

Hiệu điện thế hai đầu CD : $U_{CD} = R_1 I_A = 12.0,5 = 6V$

Hai điện trở r_2 và R_2 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R_{C2D} = r_2 + R_2 = 6 + 6 = 12 \Omega$$

Cường độ dòng điện qua đèn hai và r_2 : $I_2 = \frac{U_{CD}}{R_{C2D}} = \frac{6}{12} = 0,5A$

Cường độ dòng điện qua mạch chính nghĩa là qua r_1 :

$$I = I_1 + I_2 = 0,5 + 0,5 = 1A$$

Câu b:

Hiệu điện thế hai đầu r_1 : $U_{AC} = r_1 I = 4.1 = 4V$

Hiệu điện thế hai đầu r_2 : $U_{r_2} = r_2 I_2' = 6.0,5 = 3V$

Hiệu điện thế hai đầu đèn hai : $U_2' = R_2 I_2' = 6.0,5 = 3V$

Hiệu điện thế hai đầu toàn mạch : $U_{AB}' = U_{AC} + U_{CB} = 4 + 6 = 10V$

Câu c :

Đèn một sáng bình thường vì cường độ dòng điện qua nó đúng định mức $I_1 = I_A$.

Đèn hai sáng bình thường vì cường độ dòng điện qua nó đúng định mức $I_2 = I_2'$

12. Câu a:

K_1 , K_2 đều ngắt mạch hở không có dòng điện qua mạch các ampe kế đều chỉ số không.

Câu b:

K_1 đóng K_2 ngắt. Hai điện trở R_1 và R_0 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R_{AB} = R_1 + R_0 = 3 + 1 = 4\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính chính là số chỉ ampe kế A và

ampe kế A_1 :

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{12}{4} = 3,0A$$

Ampe kế A_2 chỉ số không.

Câu c :

K_2 đóng K_1 ngắt.

Hai điện trở R_2 và R_0 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương

$$R'_{AB} = R_2 + R_0 = 5,0 + 1,0 = 6,0\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính là số chỉ ampe kế A và ampe kế A_2

$$I' = \frac{U_{AB}}{R'_{AB}} = \frac{12}{6} = 2A$$

Ampe kế A_1 chỉ số không.

Câu d :

K_1 và K_2 đều đóng.

Hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song, nên điện trở tương đương :

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3,0.5,0}{3,0 + 5,0} \approx 1,9\Omega$$

Hai điện trở R_{12} và R_0 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương

$$R''_{AB} = R_{12} + R_0 = 1,9 + 1 = 2,9\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính chính là số chỉ ampe kế A :

$$I'' = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{12}{2,9} = 4,1A$$

Ampe kế A_2 chỉ số 0.

Hiệu điện thế hai đầu R_{12} : $U_{12} = U_1 = U_2 = R_{12} I'' = 1,9.4,1 \cong 7,8V$

Cường độ dòng điện qua R_1 : $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{7,8}{3,0} = 2,6A$

Cường độ dòng điện qua R_2 : $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{7,8}{5,0} \approx 1,56A$

13. Câu a: Điện trở của dây dẫn :

$$R_{MN} = \frac{\rho l}{S} = \frac{4.10^{-7}.10}{0,5.10^{-6}} = 8\Omega$$

Câu b: K ngắt.

Điện trở của biến trở lúc C ở chính giữa : $R_b = \frac{R_{MN}}{2} = \frac{8}{2} = 4\Omega$

Hai điện trở R_2 và R_b mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương

$$R_{tm} = R_2 + R_b = 4 + 4 = 8\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính là số chỉ ampe kế A :

$$I = \frac{U}{R_{tm}} = \frac{7,2}{8} = 0,9A$$

Câu c: K đóng

Hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song, nên điện trở tương đương :

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6.4}{6+4} = 2,4\Omega$$

Hai điện trở R_{12} và R_{MN} mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương

$$R'_{tm} = R_{12} + R_{MN} = 2,4 + 8 = 10,4\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính chính là số chỉ ampe kế A :

$$I' = \frac{U_{AB}}{R'_{tm}} = \frac{7,2}{10,4} = 0,7A$$

Hiệu điện thế hai đầu R_{12} là hiệu điện thế hai đầu mỗi đèn :

$$U_{12} = U_d = R_{12} I' = 2,4.0,7 = 1,68V$$

Cường độ dòng điện qua R_1 : $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{1,68}{6} \approx 0,28A$

Cường độ dòng điện qua R_2 : $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{1,68}{4} = 0,42A$

Công suất của đèn một : $P_1 = U_{12} I_1 = 1,68.0,28 = 0,47W$

Công suất của đèn hai : $P_2 = U_{12} I_2 = 1,68.0,42 = 0,71W$

Công suất toàn mạch : $P = UI' = 7,2.0,7 \approx 5W$

14. Câu a: K_1 , K_2 đều ngắt

Hai điện trở R_1 và R_3 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương

$$R_{AB} = R_1 + R_3 = 80 + 120 = 200\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính là số chỉ ampe kế A :

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{240}{200} = 1,2A$$



Câu b : K_1 , K_2 đều đóng

Hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song, nên điện trở tương đương :

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{80.120}{80 + 120} = 48\Omega$$

Hai điện trở $R_3 = R_1$ và $R_4 = R_2$ mắc song song, nên điện trở tương đương

$$R_{34} = R_{12} = 48\Omega$$

Hai điện trở R_{12} và R_{34} mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương :

$$R'_{AB} = R_{12} + R_{34} = 48 + 48 = 96\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính là số chỉ ampe kế A :

$$I' = \frac{U_{AB}}{R'_{AB}} = \frac{240}{96} = 2,5A$$

Câu c :

K_1 đóng K_2 ngắt. Mạch điện ($R_1 // R_2$) nt R_3

Hai điện trở R_{12} và R_3 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương

$$R''_{AB} = R_{12} + R_3 = 48 + 120 = 168\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính là số chỉ ampe kế A :

$$I'' = \frac{U_{AB}}{R''_{AB}} = \frac{240}{168} \approx 1,43A$$

Câu d: K_1 ngắt và K_2 đóng.

Hai điện trở R_1 và R_3 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương

$$R_{13} = R_1 + R_3 = 80 + 120 = 200\Omega$$

Cường độ dòng điện qua R_{13} : $I_{13} = \frac{U_{AB}}{R_{13}} = \frac{240}{200} = 1,2A$

Hai điện trở $R_2 = R_3$ và $R_4 = R_1$ mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương

$$R_{24} = R_{13} = 200\Omega$$

Cường độ dòng điện qua R_{24} bằng cường độ dòng điện qua R_{13} :

$$I_{24} = I_{13} = 1,2A$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính là số chỉ ampe kế A:

$$I = I_{13} + I_{24} = 1,2 + 1,2 = 2,4A$$

B. BÀI TOÁN NGƯỢC - HỎI ĐIỆN TRỞ R

1. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết:

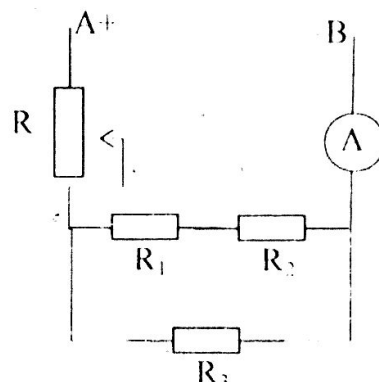
$$R_1 = 5,0\Omega; R_2 = 25\Omega; R_3 = 20\Omega.$$

a) Khi biến trở $R = 0$; ampe kế chỉ

1,0A. Tính hiệu điện thế U_{AB} .

b) Thay đổi giá trị biến trở đến

khi ampe kế chỉ 0,8A. Tính R.

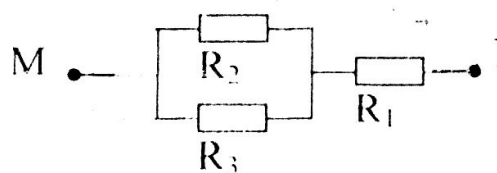


2. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết

$$U_{MN} = 24V, \text{ cường độ qua } R_2 \text{ là } I_2$$

$$= 2A. \text{ Tìm điện trở } R_1. \text{ Nếu } R_2 =$$

$$6\Omega, R_3 = 3\Omega.$$



3. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết: $R = 10\Omega$;

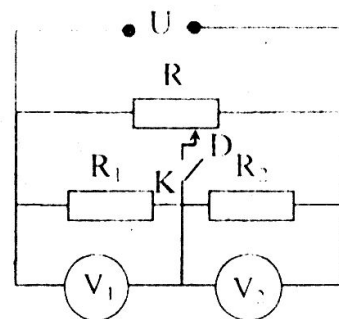
$$R_1 = 6\Omega; R_2 = 4\Omega; R_v = \infty; U = 18V.$$

1- Hỏi các vôn kế chỉ bao nhiêu khi:

a) K ngắt.

b) K đóng và con chạy C ở điểm

chính giữa của điện trở R.



2- Dịch chuyển D đến vị trí ở đó số chỉ trên hai vôn kế bằng nhau.

Hỏi con chạy D chia R thành hai điện trở ở giá trị bằng bao nhiêu?

4. Cho mạch điện như hình vẽ.

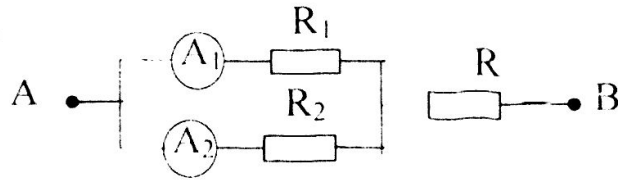
Biết : $R = 20\Omega$; $R_1 = 40\Omega$.

Ampe kế A_1 chỉ $1,5A$; ampe

kế A_2 chỉ $1,0A$. Tính điện trở

R_2 , hiệu điện thế U_{AB} và công

suất của toàn mạch.



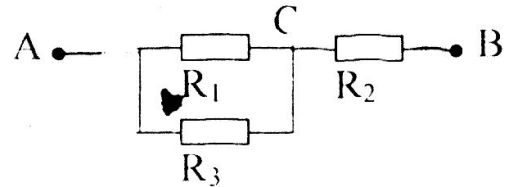
5. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết :

$R_1 = 200\Omega$; $R_2 = 300\Omega$; hiệu điện

thế $U_{AB} = 180V$; $U_{AC} = 60V$. Hỏi

khí R_3 song song R_2 thì hiệu điện

thế U_{CB} là bao nhiêu ?



Hướng dẫn giải

1. Câu a:

Hai điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương

$$R_{CB} = R_1 + R_2 = 5,0 + 25 = 30\Omega$$

Hai điện trở R_{12} và R_3 mắc song song, nên điện trở tương đương

$$R_{CB} = \frac{R_{12}R_3}{R_{12} + R_3} = \frac{30.20}{30 + 20} = 12\Omega$$

Hiệu điện thế hai đầu toàn mạch : $U_{AB} = R_{CB}I_A = 12.1,0 = 12V$

Câu b

$$\text{Điện trở toàn mạch : } R_{tm} = \frac{U_{AB}}{I_A} = \frac{12}{0,8} = 15\Omega$$

Hai điện trở R_{CB} và R mắc nối tiếp, nên giá trị của biến trở :

$$R = R_{tm} - R_{CB} = 15 - 12 = 3\Omega$$

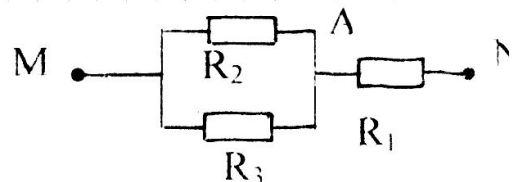
2. Hiệu điện thế hai đầu MA :

$$U_{MA} = R_2 I_2 = 6.2 = 12V$$

Hiệu điện thế hai đầu AN :

$$U_{AN} = U_{MN} - U_{MA} = 24 - 12 = 12V$$

$$\text{Cường độ dòng điện qua } R_3 : I_3 = \frac{U_{MA}}{R_3} = \frac{12}{3} = 4A$$



Cường độ dòng điện I_1 qua R_1 : $I_1 = I_2 + I_3 = 2 + 4 = 6A$

Điện trở R_1 cần tìm : $R_1 = \frac{U_{AB}}{I_1} = \frac{12}{6} = 2\Omega$

3. Xét K ngắt :

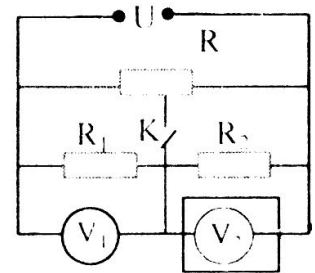
1.a) Mạch điện như sau $R // (R_1 \text{ nt } R_2)$ (nt là mắc nối tiếp)

Hai điện trở R_1 và R_2 của hai vôn kế mắc nối tiếp có điện trở tương đương:

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 6 + 4 = 10\Omega$$

Cường độ dòng điện qua R_1 và R_2 :

$$I_1 = I_2 = \frac{U_{AB}}{R_{12}} = \frac{18}{10} = 1,8A$$



Hiệu điện thế hai đầu R_1 chính là số chỉ vôn kế V_1 :

$$U_{AC} = U_1 = R_1 I_1 = 6.1,8 = 10,8V$$

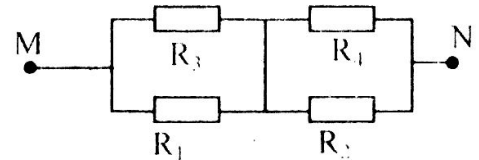
Hiệu điện thế hai đầu R_2 chính là số chỉ vôn kế V_2 :

$$U_{CB} = U_2 = R_2 I_2 = 4.1,8 = 7,2V$$

b) Xét K đóng :

Gọi R_3 và R_4 lần lượt là điện trở phần bên trái và bên phải của biến trở. Do C ở chính giữa biến trở nên :

$$R_3 = R_4 = \frac{R}{2} = \frac{10}{2} = 5\Omega$$



Mạch điện như sau : $(R_3 // R_1) \text{ nt } (R_4 // R_2)$

Hai điện trở R_3 và R_1 mắc song song, nên điện trở tương đương :

$$R_{31} = \frac{R_3 R_1}{R_3 + R_1} = \frac{5.6}{5+6} = \frac{30}{11} \Omega \approx 2,73\Omega$$

Hai điện trở R_4 và R_2 mắc song song, nên điện trở tương đương :

$$R_{42} = \frac{R_4 R_2}{R_4 + R_2} = \frac{5.4}{5+4} = \frac{20}{9} \Omega \approx 2,22\Omega$$

Cường độ dòng điện trong mạch chính :

$$I = \frac{U}{R_{\text{tm}}} = \frac{U}{R_{13} + R_{24}} = \frac{18}{2,22 + 2,73} = 3,64A$$

Hiệu điện thế hai đầu điện trở R_{13} :

$$U_{13} = R_{13} \cdot I = 2,73 \cdot 3,64 = 9,9V$$

Hiệu điện thế hai đầu điện trở R_{24} :

$$U_{13} = R_{24} \cdot I = 2,22 \cdot 3,64 = 8,1V$$

2) Hai điện trở R_{13} và R_{24} bằng nhau :

$$\Rightarrow R_{13} = R_{24} \Rightarrow \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4}$$

$$\Rightarrow \frac{6x}{6+x} = \frac{4(10-x)}{4+10-x} \quad \text{với } x = R_3$$

$$\Rightarrow x^2 - 34x + 120 = 0$$

Giải phương trình ta được : $x = 30 > R = 10\Omega$ (loại) và $x = 4$ (nhận)

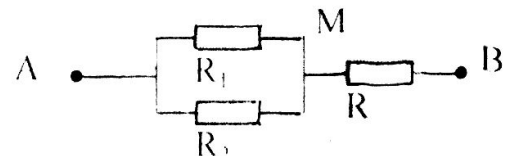
Vậy $R_3 = 4\Omega$

4. Hiệu điện thế hai đầu AM :

$$U_{AM} = R_1 I_1 = 40 \cdot 1,5 = 60V$$

Điện trở R_2 cần tìm :

$$R_2 = \frac{U_{AM}}{I_2} = \frac{60}{1} = 60\Omega$$



Cường độ dòng điện qua mạch chính (qua R) :

$$I = I_1 + I_2 = 1,5 + 1 = 2,5A$$

Hiệu điện thế hai đầu MB : $U_{MB} = RI = 2,5 \cdot 20 = 50V$

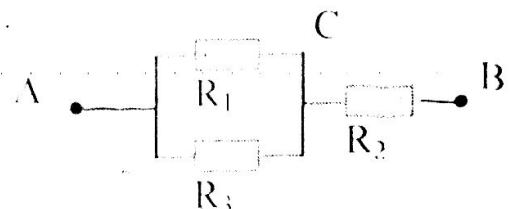
Hiệu điện thế hai đầu toàn mạch :

$$U_{AB} = U_{AM} + U_{MB} = 60 + 50 = 110V$$

Công suất tiêu thụ toàn mạch : $P = UI = 110 \cdot 2,5 = 275W$

5. Cường độ dòng điện qua R_1 :

$$I_1 = \frac{U_{AC}}{R_1} = \frac{60}{200} = 0,3A$$



Hiệu điện thế hai đầu điện trở R_2 :

$$U_{CB} = U_{AB} - U_{AC} = 180 - 60 = 120V$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính (qua R_2) : $I_2 = \frac{U_{CB}}{R_2} = \frac{120}{300} = 0,4A$

Cường độ dòng điện qua R_3 : $I_3 = I_2 - I_1 = 0,4 - 0,3 = 0,1A$

Điện trở R_3 cần tìm : $R_3 = \frac{U_{AC}}{I_3} = \frac{60}{0,1} = 600\Omega$

Xét khi $R_3 // R_2$: Hai điện trở R_2 và R_3 mắc song song, nên điện trở tương đương mạch AC : $R_{CB} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{300.600}{300 + 600} = 200\Omega$

Hai điện trở R_1 và R_{CB} mắc nối tiếp, nên điện trở tương đương toàn mạch :

$$R_{tm} = R_1 + R_{CB} = 200 + 200 = 400 \Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính (qua R_1) :

$$I'_1 = \frac{U_{AB}}{R_1} = \frac{180}{400} = 0,45A$$

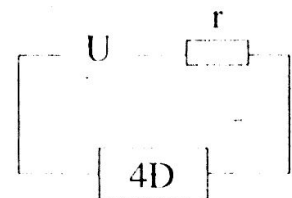
Hiệu điện thế hai đầu R_3 : $U_{CB} = R_{CB} I'_1 = 200.0,45 = 90V$

Chú ý :

Có thể nhận xét $R_1 = R_{CB} = 200\Omega$, nên $U_{AC} = U_{CB} = U_{AB} / 2 = 90V$

C. BÀI TẬP TỔNG HỢP

- Hai điện trở $R = 4 \Omega$ và r mắc nối tiếp vào hai đầu hiệu điện thế $U = 24V$. Khi thay đổi giá trị của r thì công suất tỏa nhiệt trên r thay đổi và đạt giá trị cực đại. Tính giá trị cực đại đó.
- Điện trở R mắc vào hiệu điện thế $U = 160V$ không đổi. Tiêu thụ công suất $P = 320W$.
 - Tính R và cường độ dòng điện qua R .
 - Thay R bằng 2 điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp. $R_1 = 10\Omega$ khi đó công suất tiêu thụ của R_2 là $P_2 = 480W$. Tính I qua R_2 và giá trị của R_2 . Biết R_2 chịu được dòng điện không quá $10A$.
- Cho mạch điện như hình vẽ : $U = 120V$; $r = 1,25 \Omega$; 4 bóng đèn giống nhau mỗi bóng có công suất $P = 115W$. Biết các đèn sáng bình thường. Vậy các đèn phải mắc thế nào? Tính hiệu điện thế và cường độ định mức của mỗi đèn.



4. Nếu dùng hiệu điện thế $U = 6V$ để nạp điện cho acquy có điện trở $r = 0,5\Omega$. Ampe kế chỉ $2A$. Acquy được nạp điện trong 1 giờ.
- Tính điện năng tiêu thụ của acquy.
 - Tính nhiệt lượng tỏa ra trong acquy.
 - Tính phần điện năng chuyển thành hoá năng trong acquy.
5. Một ấm điện chứa 1kg nước ở $20^\circ C$ khi mắc vào mạng điện thành phố thì dòng điện đi qua dây xoắn trong ấm điện là $5A$ và công suất tiêu thụ $1000W$.
- Tính hiệu điện thế giữa hai đầu dây xoắn của ấm điện.
 - Tính điện trở dây xoắn.
 - Trong bao lâu nước có nhiệt độ là $100^\circ C$. Coi nhiệt lượng hoàn toàn truyền cho nước, biết $C = 4200J/kg^\circ C$.

Hướng dẫn giải

1. Cách 1 :

Cường độ dòng điện qua R :
$$I = \frac{U}{R+r} = \frac{24}{4+r}$$

Công suất tỏa nhiệt trên R :

$$P = rI^2 = \frac{r \cdot 24^2}{(4+r)^2} = \frac{r \cdot 576}{16 + 8r + r^2} = \frac{576}{r + \frac{16}{r} + 8} \quad (1)$$

Dựa vào bất đẳng thức Côsi :
$$r + \frac{16}{r} \geq 2\sqrt{r \cdot (16/r)} = 8$$

Khi mẫu số của phân số tính công suất P cực tiểu thì P cực đại :

$$P_{\max} = 576 / (8 + 8) = 36W$$

Từ (1) có thể suy ra :

$$r^2 + (8 - 576/P)r + 16 = 0 \quad (2)$$

$$\Delta = (8 - 576/P)^2 - 64$$

Vì phương trình (2) luôn có nghiệm số nên $\Delta \geq 0$

$$\Rightarrow 576/P \geq 16 \Rightarrow P \leq 36 \Rightarrow P_{\max} = 36W$$

Cách 2 :

Gọi I là cường độ dòng điện qua mạch.

Hiệu điện thế hai đầu r : $U_r = U - RI = 24 - 4I$

Công suất tiêu thụ trên r : $P = U_r I = (24 - 4I) I$

$$\Rightarrow 4I^2 - 24I + P = 0 \quad (3)$$

$$\Delta = 24^2 - 4P$$

Vì phương trình (3) luôn có nghiệm nên $\Delta \geq 0$

$$\Rightarrow 24^2 - 4P \geq 0 \Rightarrow P \leq 36 \Rightarrow P_{\max} = 36W.$$

2. Câu a

$$\text{Cường độ dòng điện qua } R : I = \frac{P}{U} = \frac{320}{160} = 2A$$

$$\text{Điện trở } R \text{ cần tìm : } R = \frac{U}{I} = \frac{160}{2} = 80\Omega$$

Câu b:

* Cách 1 :

$$\text{Cường độ dòng điện qua } R_1 : I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{160}{10 + R_2}$$

$$\text{Công suất tỏa nhiệt trên } R_2 : P_2 = R_2 I^2 = \frac{R_2 \cdot 160^2}{(10 + R_2)^2} = 480 \quad (1)$$

$$\Rightarrow 3R_2^2 - 100R_2 + 300 = 0$$

$$\Delta' = 50^2 - 900 = 1600 = 40^2$$

$$\Rightarrow R_2 = (50 + 40) / 3 = 30 \Omega \text{ hoặc } R_2 = (50 - 40) / 3 = 3,33\Omega$$

Xét $R_2 = 30 \Omega \Rightarrow I = 4 A < 10A$ nhận kết quả này .

Xét $R_2 = 3,33 \Omega \Rightarrow I = 12 A > 10A$ loại kết quả này .

* Cách 2 :

Gọi I là cường độ dòng điện qua mạch.

$$\text{Hiệu điện thế hai đầu } R_2 : U_2 = U - R_1 I = 160 - 10I$$

$$\text{Công suất tiêu thụ trên } R_2 : P_2 = U_2 I = (160 - 10I) I = 480$$

$$\Rightarrow I^2 - 16I + 48 = 0 \quad (2)$$

$$\Delta = 8^2 - 48 = 16 = 4^2$$

Phương trình (2) có nghiệm là :

$$I_1 = 4A < 10A \text{ nhận kết quả này .}$$

$$\text{Hoặc } I_2 = 12 A > 10A \text{ loại kết quả này .}$$

3. Công suất tiêu thụ của 4 đèn khi sáng bình thường :

$$P = 4 \cdot 115 = 460W$$

Gọi I là cường độ dòng điện qua mạch.

Hiệu điện thế hai đầu điện trở R của mỗi bóng đèn :

$$U_d = U - rI = 120 - 1,25I$$

Công suất tiêu thụ trên 4 bóng đèn :

$$P = U_d I = (120 - 1,25I) I = 460$$

$$\Rightarrow I^2 - 96I + 368 = 0 \quad (1)$$

$$\Delta = 48^2 - 368 = 1936 = 44^2$$

Phương trình (1) có nghiệm là :

$$I_1 = 4A \Rightarrow R = 115 \Omega \text{ nhận kết quả này .}$$

Hoặc $I_2 = 92 A \Rightarrow R \approx 0,22 \Omega < r$ loại kết quả này .

4. a) Điện năng mà acquy tiêu thụ :

$$A = UIt = 6,2 \cdot 1 = 12 \text{ Wh} = 43200J$$

b) Nhiệt lượng mà acquy tỏa ra :

$$Q = rI^2t = 0,5 \cdot 2^2 \cdot 1 = 2 \text{ Wh} = 7200J$$

c) Điện năng đã chuyển thành hoá năng trong acquy :

$$A' = A - Q = 12 - 2 = 10 \text{ Wh} = 36000J$$

5.

a) Hiệu điện thế hai đầu dây xoắn : $U = P/I = 1000/5 = 200V$

b) Điện trở hai đầu dây xoắn : $R = U/I = 200/5 = 40\Omega$

c) Nhiệt lượng cần cung cấp để nước sôi :

$$Q = m.c (t - t_0) = 1.4200 (100 - 20) = 336000J$$

$$\text{Thời gian đun sôi : } t = \frac{Q}{P} = \frac{336000}{1000} = 336s$$

Chương 2 : ĐIỆN TỪ HỌC

Bài toán 21 :

NAM CHÂM VĨNH CỬU

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Nam châm nào cũng có hai từ cực.
2. Khi để tự do, cực luôn chỉ hướng Bắc (N) địa lý gọi là cực Bắc, còn cực luôn chỉ hướng Nam (S) gọi là cực Nam.
3. Khi đặt hai nam châm gần nhau, các từ cực cùng tên đẩy nhau, các từ cực khác tên hút nhau.
4. Chú ý : trong các hình vẽ nam châm, qui ước : cực Bắc (N) tô đen, cực Nam (S) để trống.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Hãy chọn phát biểu chính xác nhất :
 - A. Thanh nam châm bao giờ cũng sơn hai đầu màu xanh và đỏ.
 - B. Nếu thanh nam châm bị tróc sơn ta không có cách nào để nhận biết đầu nào là cực Bắc (N), đầu nào là cực Nam (S).
 - C. Có hai thanh nam châm cùng loại (cùng màu sắc) thì hai đầu cùng màu luôn luôn hút nhau.
 - D. Nếu đưa thanh nam châm chữ U lại gần kim của la bàn, kim la bàn sẽ quay.

Đáp án: D

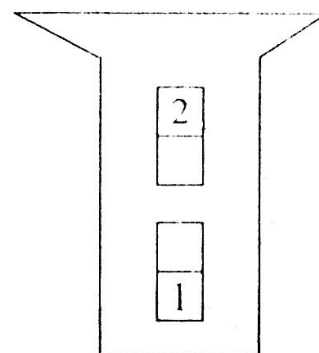
2. Phát biểu nào sau đây là sai :
 - A. Thanh nam châm bao giờ cũng sơn hai đầu màu xanh và đỏ.
 - B. Nếu đưa thanh nam châm chữ U lại gần kim của la bàn, kim la bàn sẽ quay.
 - C. Nhờ la bàn có thể xác định được hướng của cửa nhà ta ở.
 - D. Nếu đặt thanh (hoặc kim) nam châm trên một trục quay thẳng đứng thì kim nam-châm khi cân bằng có phương Bắc - Nam.

Đáp án: A

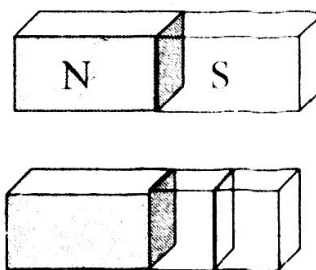
III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Giải thích tại sao thanh nam châm hai lại lơ lửng trên thanh nam châm một (H. Vẽ).

2. Một thanh nam châm thẳng được chia làm nhiều đoạn ngắn (H. Vẽ). Chúng sẽ trở thành gì ?



- A. Những thanh nam châm nhỏ, mỗi nam châm nhỏ chỉ có một cực.
- B. Những thanh nam châm nhỏ, mỗi nam châm nhỏ cũng có đầy đủ hai cực.
- C. Những thanh kim loại nhỏ không có từ tính.
- D. Cả A, B, C đều sai.



Đáp án: D.

Bài toán 22 :

TÁC DỤNG TỪ CỦA DÒNG ĐIỆN - TỪ TRƯỜNG

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Không gian xung quanh nam châm, xung quanh dòng điện tồn tại một từ trường. Nam châm hoặc dòng điện đều có khả năng tác dụng từ lên kim nam châm đặt gần nó.

2. Người ta dùng kim nam châm (gọi là nam châm thử) để nhận biết từ trường.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Có hai thanh kim loại giống hệt nhau, một thanh đã bị nhiễm từ còn thanh kia thì không. Nếu không dùng một vật nào khác, có thể xác định thanh nào đã bị nhiễm từ không ? Hãy trình bày cách làm đó.

Hướng dẫn giải

Từ trường của thanh nam châm chữ I mạnh nhất ở hai đầu và yếu nhất ở khoảng giữa thanh, nên ta đặt hai thanh vuông góc nhau đầu thanh này ở giữa thanh kia. Xảy ra hai trường hợp :

➤ Hai thanh hút nhau rất mạnh thì thanh đặt nằm ngang là thanh sắt, thanh có đầu đặt vào chính giữa thanh kia là thanh nam châm.

➤ Hai thanh gần như không hút nhau thì thanh đặt nằm ngang là nam châm, thanh có đầu đặt vào chính giữa thanh kia là thanh sắt.

2. Hãy nêu một phương án đơn giản để kiểm tra xem một vùng không gian nào đó có từ trường không ?

Hướng dẫn giải

Đặt một kim nam châm trên trục quay, thăng đứng rồi đưa vào vùng không gian nói trên, kim bị lệch khỏi hướng Nam Bắc chứng tỏ vùng không gian đó có từ trường. Ngược lại nếu di chuyển nam châm mà không lệch khỏi hướng Nam - Bắc thì vùng đó không có từ trường.

3. Tại sao người ta lại khuyên rằng không nên để các loại đĩa từ có dữ liệu (đĩa mềm vi tính) gần các nam châm ? Hãy giải thích vì sao ?

Hướng dẫn giải

Dữ liệu (thông tin) trên các đĩa từ là do sự sắp xếp các nam châm tí hon theo một trật tự xác định. Khi đặt đĩa từ gần các nam châm, các nam châm tí hon bị sắp xếp lại theo trật tự khác ban đầu, làm cho thông tin ban đầu trên đĩa bị thay đổi (mất).

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Chọn câu đúng. Trường hợp nào sau đây có "từ trường" ?

- A. Xung quanh vật nhiễm điện đứng yên.
- B. Xung quanh thanh sắt non.
- C. Xung quanh viên pin.
- D. Xung quanh nam châm.

Đáp án: D

2. Trường hợp nào sau đây là biểu hiện của "từ trường" ?

- A. Dây dẫn nóng lên khi có dòng điện chạy qua.
- B. Dòng điện có thể phân tích muối đồng và giải phóng đồng nguyên chất.
- C. Cuộn dây có dòng điện quấn xung quanh lõi sắt, hút được những vật nhỏ bằng sắt.
- D. Dòng điện có thể gây co giật hoặc làm chết người.

Đáp án: C

Bài toán 23 : TỪ PHỔ - ĐƯỜNG SỨC TỪ

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

- 1. Từ phổ là hình ảnh cụ thể về các đường sức từ, có thể thu được từ phổ bằng cách rắc mạt sắt lên tấm bìa đặt trong từ trường và gõ nhẹ.
- 2. Các đường sức từ có chiều nhất định. Ở bên ngoài thanh nam châm, chúng là những đường cong đi ra từ cực Bắc (N), đi vào cực Nam (S) của nam châm.

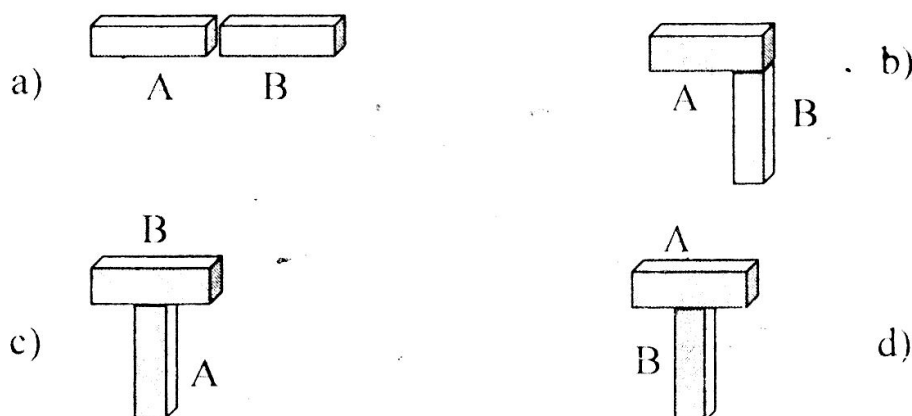
II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Các đặc điểm của từ phổ của nam châm là :

- A. Các đường sức từ là các đường cong có điểm xuất phát là cực Bắc và kết thúc ở cực Nam của nam châm.
- B. Càng gần nam châm, đường sức càng gần nhau hơn.
- C. Mỗi một điểm có nhiều đường sức đi qua.
- D. Câu A và B đúng.

Đáp án: D

2. Một thanh nam châm A và một thanh thép B giống hệt nhau về hình dạng và kích thước. Trong các cách đặt dưới đây, cách đặt nào giúp phân biệt được thanh nam châm và thanh thép ?

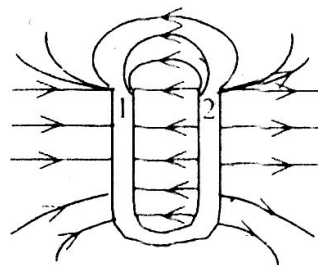


Hướng dẫn giải

Từ trường của thanh nam châm chữ I mạnh nhất ở hai đầu và yếu nhất ở khoảng giữa thanh, nên 3 phương án a, b, c đều làm cho thanh sắt bị hút chặt vào nam châm A. Chỉ có đáp án d là phù hợp, khi đó hai thanh gần như không hút nhau và thanh đặt ngang là nam châm A, thanh thẳng đứng là thanh sắt.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Chiều đường sức từ của hai nam châm được chõ như hình. Nhìn hình vẽ hãy cho biết tên các cực từ của nam châm.



2. Hãy chọn câu phát biểu đúng :

- A. Người ta qui ước bên trong thanh nam châm : chiều của đường sức từ hướng từ cực Nam sang cực Bắc ; bên ngoài thanh nam châm đường sức từ đi ra từ cực Bắc và đi vào ở cực nam.
- B. Đường sức từ của nam châm là hình vẽ những đường mặt sắt phân bố xung quanh thanh nam châm.
- C. Ở các đầu cực của nam châm, các đường sức từ dày cho biết từ trường mạnh, càng xa nam châm, các đường sức từ càng thưa cho biết từ trường yếu.
- D. Cả A, B, C đều đúng.

Đáp án: D

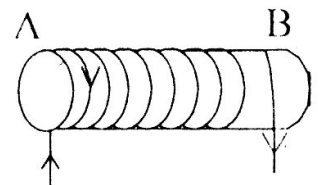
TỪ TRƯỜNG CỦA ỐNG DÂY CÓ DÒNG ĐIỆN CHẠY QUA

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Phần từ phổ bên ngoài ống dây có dòng điện chạy qua rất giống phần từ phổ ở bên ngoài thanh nam châm.
2. Quy tắc nắm tay phải : Nắm ống dây bằng tay phải sao cho bốn ngón tay nắm lại chỉ chiều dòng điện qua ống dây thì ngón tay cái choãi ra chỉ chiều đường sức từ trong lòng ống dây.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

Để tạo ra một nam châm vĩnh cửu người ta dùng một lõi thép đặt trong lòng ống dây rồi cho dòng điện chạy qua ống dây như hình vẽ. Hỏi sau khi ngắt dòng điện, lõi thép nhiễm từ, khi đó các cực từ của lõi thép ở vị trí nào trên hình vẽ : A là cực gì ? B là cực gì ?



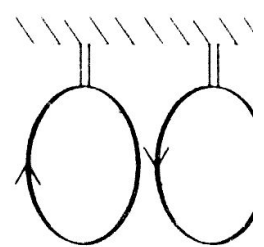
Hướng dẫn giải

Áp dụng quy tắc nắm tay phải, chiều của ngón tay cái choãi ra hướng ra khỏi B, nên A là cực Nam, B là cực Bắc.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

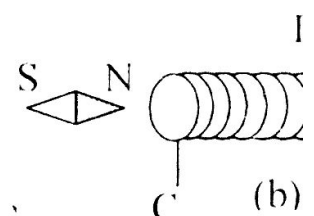
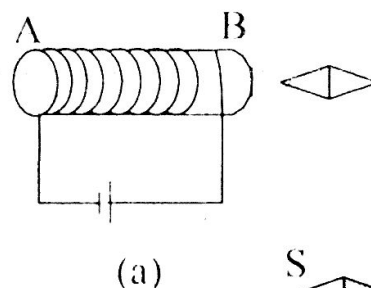
1. Hai ống dây có dòng điện được treo đồng trục và gần nhau như hình vẽ.

- a) Nếu dòng điện chạy trong ống dây có chiều như hình vẽ thì hai ống dây hút nhau hay đẩy nhau.
- b) Nếu đổi chiều dòng điện của một trong hai ống dây thì tác dụng của chúng có những gì thay đổi ?



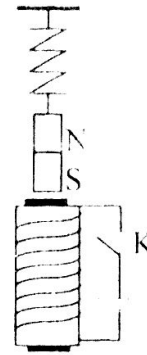
2.

- a) Cực nào của kim nam châm trong hình (a) hướng về phía đầu B của cuộn dây điện ?
- b) Xác định chiều của dòng điện trong cuộn dây có dòng điện chạy qua được thể hiện trên hình (b).



3. Quan sát thí nghiệm hình vẽ bên khi đóng khóa K thì hiện tượng gì xảy ra ?

- A. Thanh nam châm bị lệch sang phải.
- B. Thanh nam châm bị lệch sang trái.
- C. Lò xo bị dãn.
- D. Lò xo bị nén.



Đáp án D

Bài toán 25 :

SỰ NHIỄM TỪ CỦA SẮT, THÉP NAM CHÂM ĐIỆN

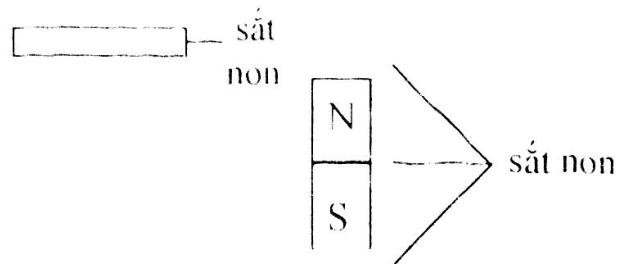
I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Không những sắt, thép mà các vật liệu sắt từ như niken, côban . . . đặt trong từ trường đều bị nhiễm từ.
2. Sau khi bị nhiễm từ sắt non không giữ được từ tính lâu dài, còn thép thì giữ được từ tính lâu dài.
3. Có thể làm tăng lực từ của nam châm điện tác dụng lên một vật bằng cách tăng cường độ dòng điện đi qua ống dây hoặc tăng số vòng của ống dây.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Muốn bảo quản từ tính của nam châm, ta phải làm gì ?

- A. Bôi dầu, mỡ vào thanh nam châm.
- B. Để nam châm cách xa các vật bằng sắt thép.
- C. Dùng các thanh sắt non sắp xếp như hình bên.
- D. Dùng vật cách điện để gói nam châm nhiều lớp.



Hãy chọn đáp án chính xác nhất.

Hướng dẫn giải:

Dùng các thanh sắt non sắp xếp như hình bên.

Đáp án C.

2. Một số tuavit có đầu bằng thép. Vì :

- A. thép cứng hơn sắt nên khi sử dụng ít bị mòn.
- B. Khi từ hóa, thép lưu được từ tính lâu dài, nên dùng để hút các đinh vít, tiện cho việc thao tác.
- C. Thép dễ gia công hơn sắt
- D. Câu A và B đúng.

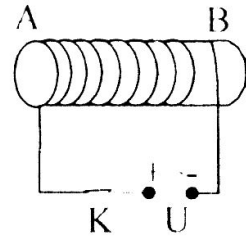
Hướng dẫn giải:

Khi từ hóa thép lưu được từ tính lâu dài, nên dùng để hút các đinh vít, tiện cho việc thao tác.

Đáp án B.

3. Nam châm điện là một ống dây có dòng điện chạy qua, trong lõi sắt hình bên. Phát biểu nào sau đây chính xác nhất ?

- A. Nếu ngắt khoá K, nam châm vẫn tiếp tục hoạt động.
- B. Dòng điện đi vào cuộn dây làm cho lõi sắt trở thành nam châm cực bên phải (B) là cực Nam (S).
- C. Tăng hiệu điện thế U thì từ trường nam châm cũng mạnh lên.
- D. Nếu đổi chiều dòng điện, cực của nam châm không thay đổi.



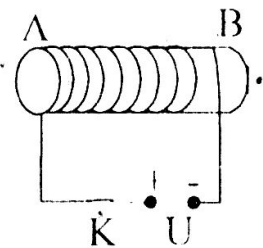
Hướng dẫn giải:

Tăng hiệu điện thế U thì từ trường nam châm cũng mạnh lên.

Đáp án: C

4. Nam châm điện là một ống dây có dòng điện chạy qua, trong lõi sắt hình bên. Phát biểu nào sau đây không chính xác ?

- A. Nếu ngắt khoá K, nam châm không còn hoạt động.
- B. Dòng điện đi vào cuộn dây làm cho lõi sắt trở thành nam châm cực bên phải (B) là cực Bắc (N).
- C. Tăng hiệu điện thế U thì từ trường của nam châm cũng mạnh lên.
- D. Nếu đổi chiều dòng điện, cực của nam châm không thay đổi.



Hướng dẫn giải: Nếu đổi chiều dòng điện, cực của nam châm không thay đổi.

Đáp án: D

5. Phát biểu nào không chính xác ?

- A. Khi đã bị nhiễm từ, thép duy trì từ tính mạnh hơn sắt.
- B. Thép bị khử từ rất nhanh.
- C. Cùng một điều kiện như nhau, thép nhiễm từ kém hơn sắt.
- D. Đặt lõi thép trong từ trường, lõi thép bị nhiễm từ.

Hướng dẫn giải: Thép bị khử từ rất nhanh.

Đáp án B.

II. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Trong các trường hợp sau, trường hợp nào vật có khả năng nhiễm từ và trở thành nam châm vĩnh cửu ?

- A. Một vòng dây dẫn bằng thép được đưa lại gần một nam châm điện mạnh trong thời gian ngắn nhất rồi lại đưa ra xa.

- B. Một vòng dây dẫn bằng sắt non được đưa lại gần một nam châm điện mạnh trong thời gian ngắn nhất rồi lại đưa ra xa.
- C. Một vòng dây dẫn bằng sắt non được đưa lại gần một nam châm điện mạnh trong thời gian dài nhất rồi lại đưa ra xa.
- D. Một lõi sắt non được đặt trong lòng một ống dây có dòng điện với cường độ lớn trong thời gian dài nhất rồi đưa ra xa.

Đáp án: A

2. Nam châm điện là một ống dây có dòng điện chạy qua trong lòng ống dây có một lõi bằng :

- A. Sắt non.
- B. Niken.
- C. Côban.
- D. Thép

Đáp án: A

3. Trên thực tế, vì những lí do gì người ta chế tạo nam châm hình chữ U trong khi về nguyên tắc, nam châm hình chữ U cũng có hai cực như nam châm thẳng ?

Bài toán 26 :

ỨNG DỤNG CỦA NAM CHÂM

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Loa điện :

- a. Loa điện hoạt động dựa vào tác dụng từ của nam châm lên ống dây có dòng điện chạy qua.
- b. Khi có dòng điện chạy qua, ống dây chuyển động.
- c. Khi cường độ dòng điện thay đổi, ống dây dao động dọc theo khe hở giữa hai cực của nam châm.

2. Rơ le điện từ

Rơ le điện từ là một thiết bị tự động đóng, ngắt mạch điện bảo vệ và điều khiển sự làm việc của mạch điện.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Những dụng cụ nào dưới đây không ứng dụng tác dụng từ của dòng điện ?

- A. Loa điện.
- B. Chuông điện.
- C. Ống nghe máy điện thoại
- D. Bàn ủi điện.

Đáp án: D

2. Cẩn câu điện là một ứng dụng quan trọng của nam châm điện. Trong kĩ thuật, muốn có những lực từ rất lớn thì nam châm điện phải có :

- A. Dòng điện rất lớn, nhiều vòng, lõi bằng thép.
- B. Dòng điện cường độ rất lớn, ít vòng, lõi bằng thép.
- C. Dòng điện cường độ đủ lớn, nhiều vòng, lõi bằng sắt non.
- D. Cả A, B, C đều sai.

Đáp án: C

3. Hiện nay các cực từ của Trái Đất ở các vị trí nào đối với các cực địa lí ?

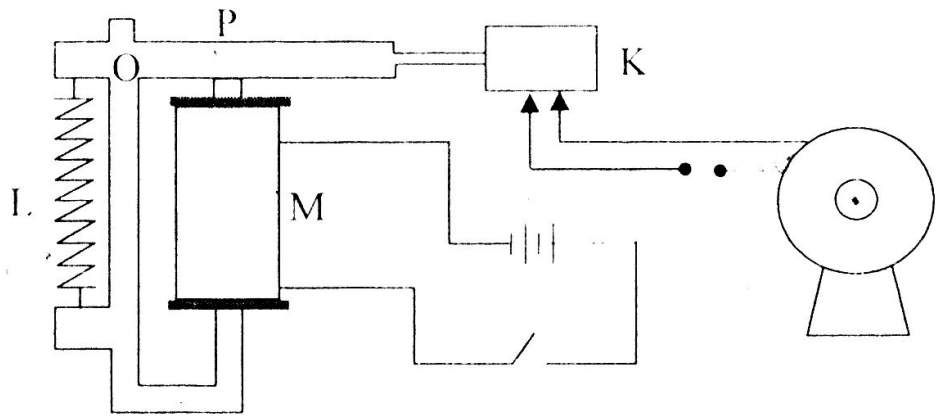
Hướng dẫn giải

Hiện nay từ cực Nam của Trái Đất ở gần cực Bắc địa lí và từ cực Bắc ở gần cực Nam địa lí. Vì vậy kim nam châm dù ở nơi nào trên mặt đất cũng lệch hướng gần theo phương Bắc – Nam địa lí.

II. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Trên hình vẽ bên là một chuông điện. Nam châm điện M có tác dụng gì ?

2. Trên hình vẽ là mạch đóng ngắt tự động dùng cho một động cơ. Hãy cho biết role tự động nằm ở đâu ? Nhiệm vụ và hoạt động của nó như thế nào ?



3. Trong các vật dụng sau đây, vật nào có sử dụng nam châm vĩnh cửu ?

- | | |
|-----------------|------------------|
| A. Bàn là điện. | B. Loa. |
| C. Chuông điện. | D. Role điện từ. |

Đáp án: B

Bài toán 27 :

LỰC ĐIỆN TỪ

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

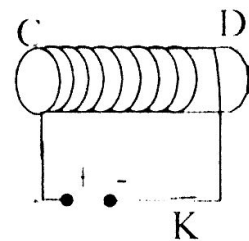
1. Dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường và không song song với đường sức từ thì chịu tác dụng của lực điện từ.

2. Quy tắc bàn tay trái : Đặt bàn tay trái sao cho các đường sức từ đi xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay chỉ chiều dòng điện thì ngón tay cái choãi ra 90° chỉ chiều của lực điện từ.

I. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Phát biểu nào sau đây chính xác nhất ?

- A. Muốn đầu C là cực Nam (S) thì phải đổi cực của nguồn điện.
- B. Khi đóng K nếu để thanh sắt lại gần đầu C thanh sắt sẽ bị hút và để thanh sắt lại gần đầu D thanh sắt sẽ bị đẩy.



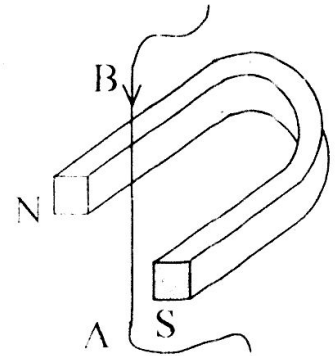
- C. Áp dụng qui tắc nắm tay phải, chiều đường sức từ đi từ C sang I.
D. Khi đóng K, cuộn dây CD giống như một thanh nam châm.

Đáp án L

2. Treo một khung dây có dòng điện chạy qua vào từ trường đều, sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường cảm ứng từ, thấy khung dây không bị quay. Có thể kết luận khung dây không chịu tác dụng của lực được không? Tại sao?

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Hình 27.5 mô tả đoạn dây dẫn AB có dòng điện đi qua được đặt ở khoảng giữa hai cực của nam châm chữ U. Biểu diễn lực điện từ tác dụng vào AB. Nếu đổi chiều dòng điện hoặc đổi cực nam châm thì lực điện từ sẽ ra sao?

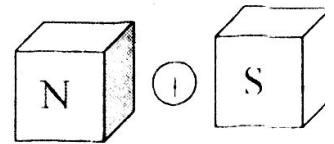


Hình 27.5

2. Một đoạn dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường chịu tác dụng của lực từ. Hãy vẽ lực tác dụng lên dây dẫn trong các trường hợp dưới đây :

Qui ước chiều dòng điện :

- Dấu $\odot$: dòng điện tiến ra sau trang giấy.
- Dấu chấm $\odot$: dòng điện tiến ra trước trang giấy.



Bài toán 28 :

ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Động cơ điện hoạt động dựa trên tác dụng của từ trường lên khung dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường.
2. Động cơ điện có hai bộ phận chính là nam châm tạo ra từ trường và khung dây dẫn có dòng điện chạy qua.
3. Khi động cơ điện hoạt động có sự chuyển hóa điện năng thành cơ năng.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

Em hãy liệt kê các thiết bị dùng trong gia đình có động cơ điện và chỉ biết chúng được dùng vào việc gì? Động cơ nào dùng dòng điện một chiều?

Hướng dẫn giải

Máy cát sét, máy giặt, tủ lạnh, quạt, máy in,... Động cơ trong máy cát sét, máy in dùng dòng điện một chiều.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Hãy ghép mỗi thành phần a), b), c), d), e) với một thành phần 1, 2, 3, 4, 5, 6 để thành một câu đúng.

- a) Động cơ điện hoạt động dựa vào
 - b) Nam châm điện hoạt động dựa vào
 - c) Nam châm vĩnh cửu được chế tạo dựa vào
 - d) Động cơ điện là một động cơ trong đó
 - e) Động cơ nhiệt là một động cơ trong đó
- 1. sự nhiễm từ của sắt thép.
 - 2. năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy chuyển thành cơ năng.
 - 3. tác dụng của từ trường lên dòng điện đặt trong từ trường.
 - 4. tác dụng từ của dòng điện.
 - 5. khả năng giữ được từ tính lâu dài của thép sau khi bị nhiễm từ.
 - 6. năng lượng điện chuyển hóa thành cơ năng.

2. Động cơ điện là dụng cụ biến đổi :

- A. Nhiệt năng thành điện năng. B. Điện năng chủ yếu thành cơ năng.
- C. Cơ năng thành điện năng. D. Điện năng thành nhiệt năng.

Đáp án: B

3. Chọn câu đúng :

Dụng cụ nào sau đây khi hoạt động nó có chuyển hóa điện năng thành cơ năng ?

- A. Bàn ủi điện và máy giặt. B. Máy khoan điện và mỏ hàn điện.
- C. Quạt máy và nồi cơm điện. D. Quạt máy và máy giặt.

Đáp án : D

Bài toán 31 : HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

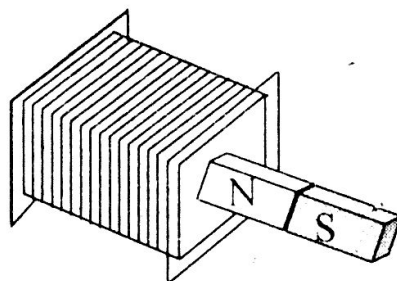
I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Có nhiều cách dùng nam châm để tạo ra dòng điện trong một cuộn dây dẫn kín. Dòng điện được tạo ra theo cách đó gọi là dòng điện cảm ứng.

2. Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

Trong thí nghiệm ở hình, nếu để nam châm đứng yên và cho cuộn dây dẫn nối thành mạch kín chuyển động lại gần hay ra xa nam châm thì trong cuộn dây có xuất hiện dòng điện cảm ứng hay không ?



Hướng dẫn giải

Khi có sự chuyển động tương đối của cuộn dây và nam châm thì số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên nên trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

Cách nào dưới đây không thể tạo ra dòng điện cảm ứng ?

- A. Quay nam châm vĩnh cửu trước ống dây như hình bài 31.1.
- B. Đặt nam châm vĩnh cửu trước ống dây như hình bài 31.1.
- C. Đưa một cực của nam châm từ ngoài vào trong một cuộn dây dẫn kín.
- D. Rút cuộn dây ra xa nam châm vĩnh cửu.

Đáp án : B; D

Bài toán 32 :

ĐIỀU KIỆN XUẤT HIỆN DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

Điều kiện để xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín là số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây đó biến thiên.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

Trong trường hợp nào sau đây xuất hiện dòng điện cảm ứng ?

- A. Mạch điện hở chuyển động cắt các đường sức từ.
- B. Khung dây kín chuyển động vuông góc với đường sức từ của một từ trường đều.
- C. Khung dây kín chuyển động song song với đường sức từ.
- D. Khung dây kín quay trước một nam châm thẳng.

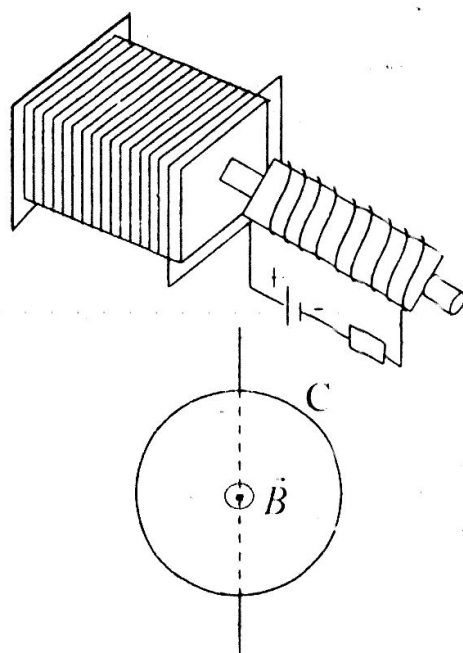
Đáp án: A

II. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Hãy giải thích vì sao trong thí nghiệm ở hình bên khi di chuyển con chạy C của biến trở thì trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng.

2. Cuộn dây dẫn C đặt trong từ trường đều B , vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Hãy giải thích tại sao khi quay C quanh trục thẳng đứng đó trong cuộn dây có dòng điện ?

3. Trường hợp nào dưới đây trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng.



- A. Số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín lớn.
- B. Số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín được giữ không thay đổi.
- C. Số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín thay đổi.
- D. Từ trường xuyên qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín mạnh.

Đáp án C.

Bài toán 33 :

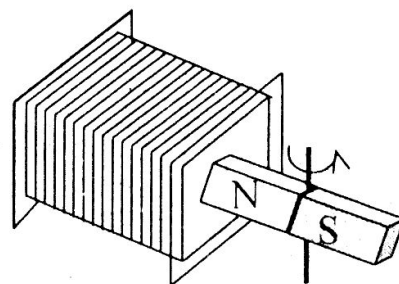
DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín đổi chiều khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây đang tăng mà chuyển sang giảm hoặc ngược lại đang giảm mà chuyển sang tăng.
2. Khi cho cuộn dây dẫn kín quay trong từ trường của nam châm hay cho nam châm quay trước cuộn dây dẫn thì trong cuộn dây có thể xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Cho nam châm vĩnh cửu quay quanh trục cuộn dây dẫn kín. Thí nghiệm bố trí như hình vẽ, khi nam châm quay một vòng thì dòng điện thay đổi như thế nào ? Từ đó suy ra dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây có chiều biến đổi như thế nào trong khi nam châm quay.

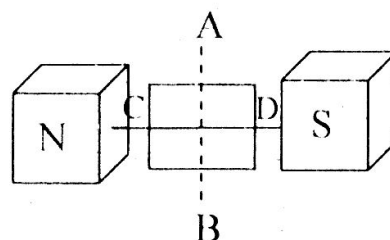


Hướng dẫn giải.

- Khi một cực nam châm quay từ xa vào gần cuộn dây thì số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây tăng.
- Khi cực này ra xa cuộn dây số đường sức từ giảm.
- Dòng điện cảm ứng trong khung đổi chiều khi số đường sức từ đang tăng mà giảm nên dòng điện trong khung dây là dòng điện xoay chiều.

2. Trên hình vẽ, khung dây dẫn kín quay trong từ trường đều của nam châm.

- a) Cho khung dây quay quanh trục CD nằm ngang thì trong khung dây có xuất hiện dòng điện xoay chiều không ? Nếu có, dòng điện có thay đổi như thế nào ?



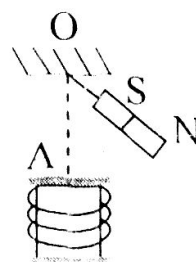
- b) Cho khung dây quay quanh trục AB thẳng đứng thì trong khung dây có xuất hiện dòng điện xoay chiều không ? Nếu có, dòng điện có thay đổi như thế nào ?

Hướng dẫn giải

- a) Cho khung dây quay quanh trục CD nằm ngang thì số đường sức từ qua cuộn dây không thay đổi nên trong khung dây không xuất hiện dòng điện xoay chiều.
- b) Cho khung dây quay quanh trục AB thẳng đứng thì trong khung dây có sự biến thiên của số đường sức từ nên trong khung dây xuất hiện dòng điện xoay chiều. Chiều của dòng điện thay đổi sau mỗi vòng quay.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

Treo một thanh nam châm lên một sợi dây mềm. Thả cho nam châm đu đưa quanh vị trí cân bằng OA. Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn là dòng điện gì ? Thay đổi thế nào ?



Bài toán 34 : MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

Một máy phát điện xoay chiều có hai bộ phận chính là nam châm và cuộn dây dẫn. Một trong hai bộ phận đó đứng yên gọi là stato, bộ phận còn lại quay gọi là rôto.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Phát biểu nào sau đây là chính xác :

- A. Máy phát điện xoay chiều là máy biến điện năng thành cơ năng.
- B. Máy phát điện là một trong những ứng dụng quan trọng nhất của hiện tượng cảm ứng điện từ.
- C. Dòng điện xoay chiều có tác dụng nhiệt còn dòng điện một chiều thì không có tác dụng nhiệt.
- D. Dòng điện xoay chiều là dòng điện có cường độ không đổi mà có chiều thay đổi theo thời gian.

Đáp án B.

2. Phát biểu nào sau đây là không chính xác :

- A. Máy phát điện xoay chiều là máy biến cơ năng thành điện năng.
- B. Máy phát điện là một trong những ứng dụng quan trọng của hiện tượng cảm ứng điện từ.
- C. Stato của máy phát điện có công suất lớn là nam châm vĩnh cửu.
- D. Dòng điện xoay chiều và dòng điện một chiều đều có tác dụng nhiệt.

Đáp án: C

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

Điều nào sau đây là đúng khi nói về cấu tạo và hoạt động của máy phát điện xoay chiều ?

- A. Máy phát điện xoay chiều có hai thành phần cơ bản : nam châm và cuộn dây dẫn.
- B. Nam châm là phần tạo ra từ trường, cuộn dây dẫn là phần trong đó xuất hiện suất điện động cảm ứng.
- C. Phần đứng yên gọi là stato, phần quay gọi là rôto.
- D. Cả A, B, C đều đúng.

Đáp án: D

Bài toán 35 :

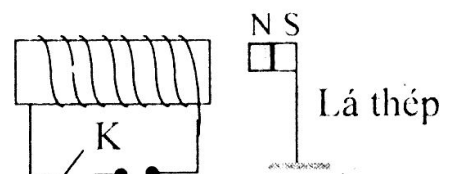
CÁC TÁC DỤNG CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐO CƯỜNG ĐỘ VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ XOAY CHIỀU

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

- 1. Dòng điện xoay chiều có các tác dụng nhiệt, quang và từ.
- 2. Lực từ đổi chiều khi dòng điện đổi chiều.
- 3. Dùng Ampe kế hoặc vôn kế xoay chiều có ký hiệu AC (hay ~) để đo các giá trị hiệu dụng của cường độ và hiệu điện thế xoay chiều. Khi mắc ampe kế và vôn kế xoay chiều vào mạch điện xoay chiều không cần phân biệt chốt của chúng.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

Có hiện tượng gì xảy ra với nam châm khi cho dòng điện xoay chiều vào nam châm điện ở hình bên.



Hướng dẫn giải

Khi cho dòng điện xoay chiều đi qua một cuộn dây thì nó trở thành một nam châm điện mà hai mặt trái phải liên tục biến đổi từ cực Nam thành cực Bắc của nam châm. Vì vậy khi mặt bên phải là cực Bắc nó sẽ đẩy lá thép còn khi nó là cực Nam thì sẽ hút lá thép có gắn nam châm.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

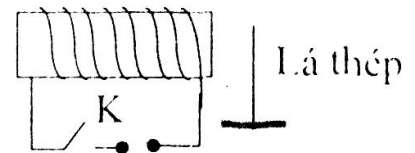
1. Một bóng đèn dây tóc có ghi 12V – 15W có thể mắc vào những mạch điện nào sau đây để đạt độ sáng đúng định mức :

- A. Bình acquy có hiệu điện thế 12V.
- B. Động cơ có hiệu điện thế xoay chiều 12V
- C. Hiệu điện thế một chiều 9V.
- D. Cả A, B đều đúng.

Đáp án : D

2. Cho mạch điện và lá thép có sơ đồ như hình. Khi đóng khóa K, người ta thấy lá thép dao động đó là do tác dụng :

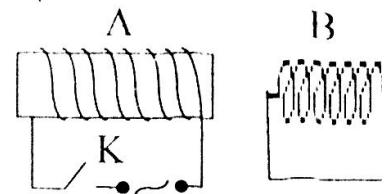
- A. Cơ ; B. Nhiệt ;
- C. Điện ; D. Từ



Đáp án : D

3. Đặt một nam châm điện A có dòng điện xoay chiều chạy qua trước một cuộn dây dẫn kín B như hình bên. Sau khi công tắc K đóng thì trong cuộn dây dẫn B có xuất hiện dòng điện cảm ứng. Người ta đã sử dụng tác dụng nào của dòng điện xoay chiều :

- A. Tác dụng cơ ; B. Tác dụng nhiệt
- C. Tác dụng quang ; D. Tác dụng từ



Đáp án : D

Bài toán 36 : TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Khi truyền tải điện năng đi xa bằng đường dây dẫn sẽ có một phần điện năng hao phí do hiện tượng tỏa nhiệt trên đường dây.

2. Công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện tỉ lệ nghịch với bình phương hiệu điện thế đặt vào hai đầu đường dây : $P_{hd} = \frac{R \cdot P^2}{U^2}$

+ P : công suất cần chuyển tải.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

Đường dây tải điện từ huyện về xã có chiều dài tổng cộng 10km, có hiệu điện thế 15000V, ở hai đầu nơi truyền tải công suất cung cấp ở nơi truyền tải $P = 3.10^6 \text{W}$. Dây dẫn tải điện cứ 1km có điện trở 0.2Ω . Tính công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây.

Hướng dẫn giải

- Điện trở dây dẫn : $R = 0.2.2.10 = 4\Omega$
- Cường độ dòng điện qua dây : $I = \frac{P}{U} = \frac{3.10^6}{15000} = 200\text{A}$
- Công suất hao phí : $P' = I^2.R = 200^2.4 = 160000\text{W}$

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Để giảm hao phí trên đường dây khi truyền tải điện năng người ta tiến hành :

- A. Giảm điện trở của dây tải thích hợp.
- B. Giảm công suất của nguồn điện.
- C. Tăng hiệu điện thế hai đầu dây dẫn điện.
- D. Câu A, C đều đúng.

Hãy chọn câu đúng nhất.

Đáp án: D

2. Trên cùng một đường dây tải, tải đi cùng một công suất điện, nếu dùng dây dẫn có tiết diện giảm phân nửa và hiệu điện thế ở hai đầu khi chuyển tải tăng gấp đôi, thì công suất hao phí vì tỏa nhiệt sẽ :

- A. Tăng 2 lần. ; B. Giảm 2 lần
- C. Giảm 8 lần ; D. Giữ nguyên không đổi.

Hãy chọn câu trả lời đúng.

Đáp án: B

3. Người ta muốn tải một công suất điện 50000W. Hiệu điện thế giữa hai dây tải điện là 10000V, điện trở dây tải điện 10Ω thì công suất hao phí vì tỏa nhiệt trên đường dây là :

- A. 50W ; B. 10^7W ; C. 250W ; D. 0.4W

Đáp án: C

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến thế thì ở hai đầu của cuộn thứ cấp xuất hiện hiệu điện thế xoay chiều.
2. Tỉ số hiệu điện thế ở hai đầu của các cuộn dây của máy biến thế bằng tỉ số giữa số vòng của các cuộn dây tương ứng.
3. Ở đầu đường dây tải về phía nhà máy điện đặt máy tăng thế, ở nơi tiêu thụ đặt máy hạ thế.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Phát biểu nào sau đây là chính xác :
 - A. Máy biến thế dùng để tăng hiệu điện thế ở hai đầu một bộ pin.
 - B. Máy biến thế không phải là ứng dụng của hiện tượng cảm ứng điện từ.
 - C. Đường dây cao thế có hiệu điện thế lớn nhất Việt Nam là 500KV.
 - D. Đường dây 500KV là đường dây cao thế có hiệu điện thế lớn nhất trên thế giới.

Đáp án: D

2. Phát biểu nào sau đây là chính xác, khi nói về máy biến thế :
 - A. Máy biến thế là thiết bị để biến đổi hiệu điện thế.
 - B. Máy biến thế là thiết bị để thay đổi cường độ dòng điện.
 - C. Máy biến thế là thiết bị để biến đổi điện năng thành cơ năng.
 - D. Máy biến thế là dụng cụ để tăng hiệu điện thế.

Đáp án A.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

Cuộn sơ cấp của một máy biến thế có 4400 vòng dây, cuộn thứ cấp có 180 vòng dây. Khi mắc vào hai đầu cuộn sơ cấp một hiệu điện thế xoay chiều 220V thì ở hai đầu dây của cuộn thứ cấp có hiệu điện thế như thế bằng bao nhiêu ?

Chương 3. QUANG HỌC

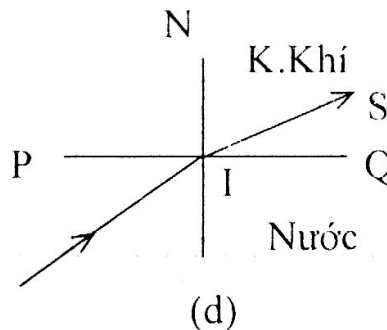
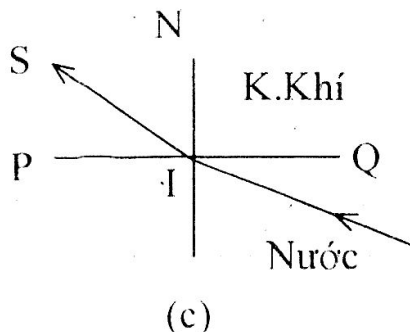
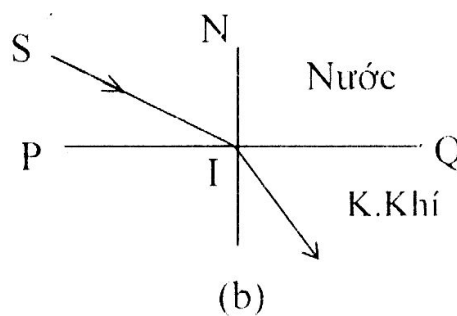
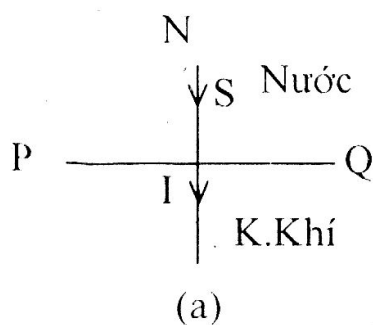
Bài toán 40 : HIỆN TƯỢNG KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Hiện tượng tia sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác bị gãy khúc tại mặt phân cách giữa hai môi trường được gọi là hiện tượng khúc xạ ánh sáng.
2. Khi tia sáng truyền từ không khí sang nước, góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.
3. Khi tia sáng truyền từ nước sang không khí, góc khúc xạ lớn hơn góc tới.
4. Quá trình truyền ánh sáng giữa hai môi trường không khí và thủy tinh tương tự như trình truyền ánh sáng giữa hai môi trường không khí và nước.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Một học sinh vẽ đường truyền các tia sáng như hình dưới. Cho biết PQ là mặt phân cách giữa nước và không khí, I là điểm tới và SI là tia tới, IN là pháp tuyến. Hãy chọn đáp án đúng nhất.



- A. Trường hợp a, b
C. Trường hợp b, d

- B. Trường hợp a, d
D. Trường hợp a, c.

Đáp án B

2. Chọn câu đúng nhất :

Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là hiện tượng :

- A. Tia sáng truyền từ môi trường này sang môi trường khác.
- B. Tia sáng bị gãy khúc khi truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác.
- C. Ánh sáng truyền từ môi trường không khí vào nước.
- D. Ánh sáng truyền từ môi trường không khí vào lớp thủy tinh trong suốt

Hướng dẫn giải

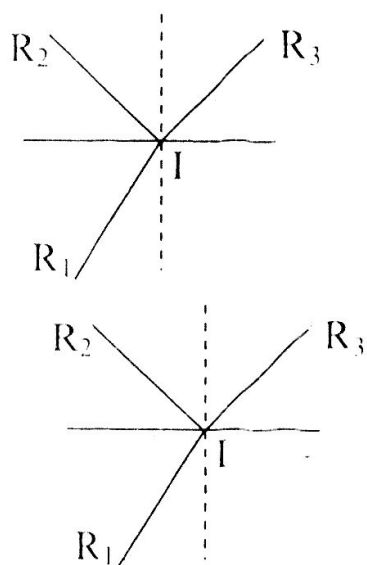
Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là hiện tượng tia sáng bị gãy khúc khi truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác.

Đáp án B

3. Trong một thí nghiệm về sự khúc xạ ánh sáng, một học sinh ghi lại trên tấm bìa ba đường truyền chưa ghi chiều truyền của ánh sáng. (Các) tia nào kể sau có thể là tia khúc xạ ?

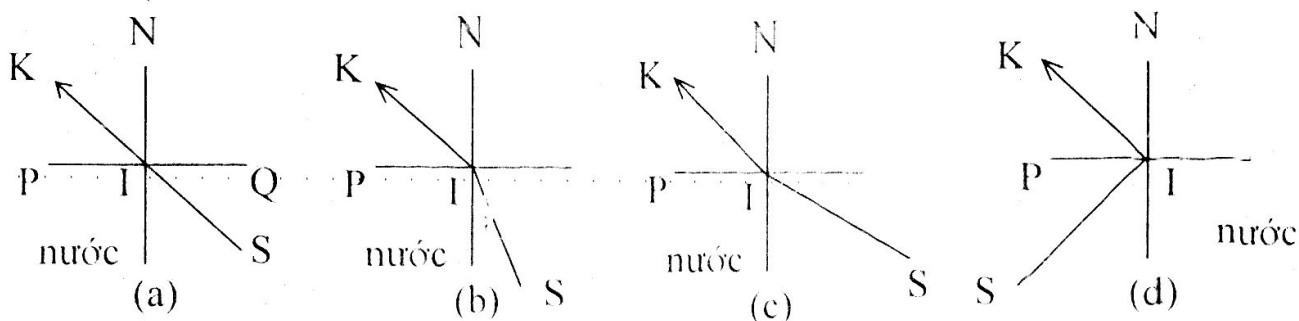
- A. IR_1 ; B. IR_2 ;
- C. IR_3 ; D. IR_1 hoặc IR_3

Đáp án A



III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Hình dưới cho biết PQ là mặt phân cách giữa không khí và nước. I là điểm tới, SI là tia tới, IN là pháp tuyến. Hỏi cách vẽ nào biểu diễn đúng hiện tượng khúc xạ của tia sáng khi đi từ nước ra không khí ? Giải thích cách lựa chọn.



2. Hãy ghép mỗi thành phần a), b), c), d), e) với một thành phần 1, 2, 3, 4, 5 để thành một câu đúng.

- a) Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là hiện tượng tia tới khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau.

- b) Khi tia sáng truyền từ không khí vào nước thì
- c) Khi tia sáng truyền từ nước vào không khí thì
- d) Hiện tượng phản xạ ánh sáng là hiện tượng tia tới khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường
- e) Khi góc tới bằng không thì
 1. góc khúc xạ lớn hơn góc tới.
 2. bị hắt trở lại môi trường trong suốt cũ. Độ lớn góc phản xạ bằng góc tới.
 3. góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.
 4. góc khúc xạ cũng bằng không, tia sáng không bị khúc xạ.
 5. bị gãy khúc ngay tại mặt phân cách và tiếp tục đi vào môi trường trong suốt thứ hai. Độ lớn góc khúc xạ không bằng góc tới.

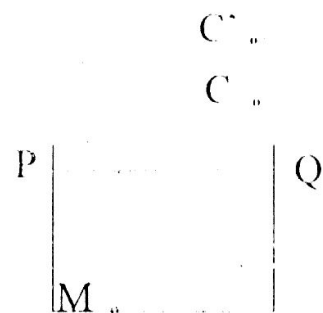
Bài toán 41 : QUAN HỆ GIỮA GÓC TỚI VÀ GÓC KHÚC XẠ

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Khi tia sáng đi từ không khí sang các môi trường trong suốt rắn, lỏng khác nhau thì góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.
2. Khi góc tới tăng (giảm), góc khúc xạ cũng tăng (giảm).
3. Khi góc tới bằng 0° thì góc khúc xạ bằng 0° , tia sáng truyền thẳng.
4. Ảnh là giao điểm của chùm tia khúc xạ.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

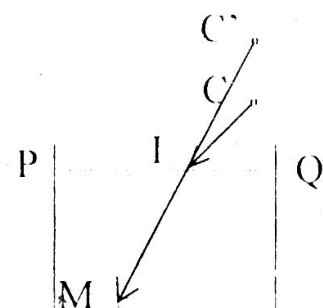
Trên hình 41.2 cho biết M là vị trí đặt mắt trong nước để nhìn thấy hình ảnh C' của con chim ở ngoài không khí. C là vị trí thực của con chim. C' là vị trí ảnh của nó. PQ là mặt nước. Hãy vẽ đường truyền của tia sáng từ con chim đến mắt



Hình 41.2

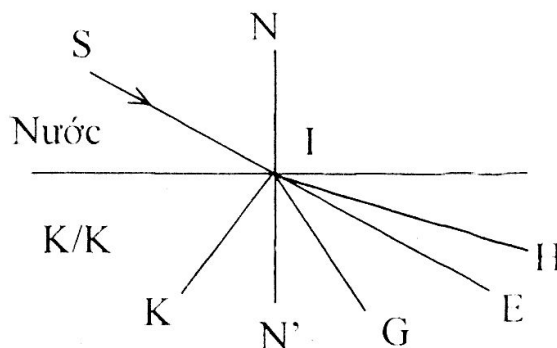
Hướng dẫn giải

- Vẽ đường thẳng C'M cắt PQ tại I. Khi đó I chính là điểm tới.
- Vẽ đường thẳng CI. Khi đó tia tới CI tia khúc xạ chính là IM chui vào mắt.

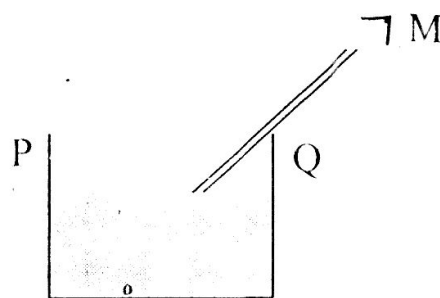


III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Ở hình bên SI là tia tới, trong các đường IH, IE, IG, IK, có một đường biểu diễn tia khúc xạ của tia SI. Hãy điền dấu mũi tên vào tia khúc xạ đó.



2. Hình 41.4 mô tả một bạn học sinh nhìn qua ống thẳng thấy được hình ảnh viên sỏi ở đáy bình nước.



Hình 41.4

- a) Giữ vị trí của ống không đổi, nếu bạn đó dùng một que thẳng, dài xuyên qua ống thì đầu que có chạm vào viên sỏi không? Vì sao?

- b) Vẽ đường truyền tia sáng từ viên sỏi đến mắt trong trường hợp đó.

Bài toán 42 :

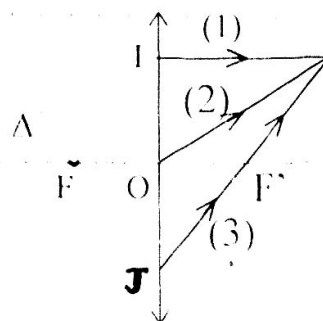
THẤU KÍNH HỘI TỤ

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Thấu kính hội tụ có phần rìa mỏng hơn phần giữa.
2. Một chùm tia tới song song với trục chính của thấu kính hội tụ cho chùm tia ló hội tụ tại tiêu điểm ảnh F' của thấu kính.
3. Đường truyền của một số tia sáng qua thấu kính hội tụ :
 - Tia tới qua quang tâm O, tia ló tiếp tục truyền thẳng.
 - Tia tới song song với trục chính, tia ló qua tiêu điểm F' .
 - Tia tới qua tiêu điểm F, tia ló song song với trục chính.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

Trên hình 42.2 có vẽ thấu kính hội tụ, quang tâm O, trục chính Δ , hai tiêu điểm F và F' , các tia tới 1, 2, 3. Hãy vẽ tia ló của các tia đã cho.



Hướng dẫn giải

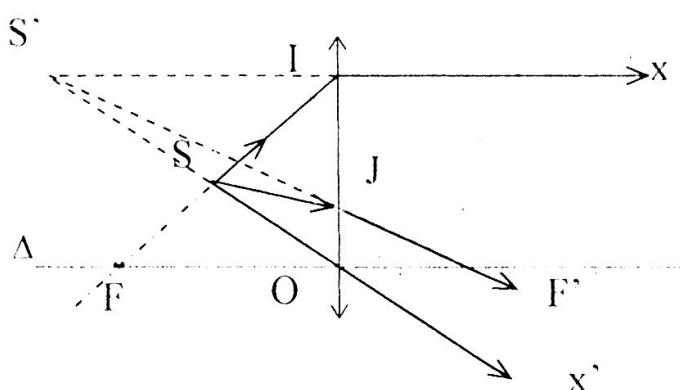
Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : Hai tia tới đặc biệt và một tia tới bất kì.

b) Cần tìm : Ba tia ló.

Công thức cần sử dụng : Tính chất các tia sáng đặc biệt, mọi tia ló phải qua điểm ảnh tương ứng.

- Tia tới SI qua tiêu điểm F nên tia ló là Ix song song với trục Δ .
- Tia tới SO qua quang tâm O nên truyền thẳng theo đường Ox'.
- Giao điểm của hai tia ló Ix và Ox' là điểm ảnh S' của S
- Tia tới SJ là tia bất kì, tia ló là S'J kéo dài.



III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

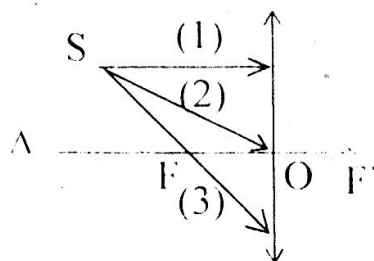
1. Trước một thấu kính hội tụ, ta đặt vật sáng AB vuông góc với trục chính và AB nằm trong tiêu cự. Hãy chọn cách dựng ảnh đúng.

- A. Cho ảnh thật $A'B'$ và $A'B' > AB$.
- B. Cho ảnh ảo $A'B'$ và $A'B' > AB$.
- C. Cho ảnh ảo $A'B'$ và $A'B' < AB$.
- D. Cho ảnh thật $A'B'$ và $A'B' < AB$.

Đáp án: B

2. Em hãy tìm trong cuộc sống hằng ngày những vật hoặc dụng cụ có sử dụng thấu kính hội tụ.

3. Trên hình 42.5 có vẽ thấu kính hội tụ, quang tâm O, trục chính Δ , hai tiêu điểm F và F', các tia tới 1, 2, 3. Hãy vẽ tia ló của các tia đã cho.



Hình 42.5

Bài toán 43 :

ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH HỘI TỤ

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Đối với thấu kính hội tụ :

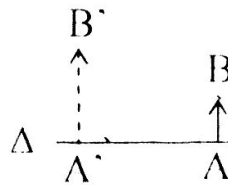
- Vật đặt ngoài tiêu cự cho ảnh thật ngược chiều với vật. Khi vật đặt rất xa thấu kính thì ảnh thật có vị trí cách thấu kính một khoảng bằng tiêu cự.
- Vật đặt trong tiêu cự cho ảnh ảo lớn hơn vật và cùng chiều với vật.

2. Muốn dựng ảnh $A'B'$ của vật AB qua thấu kính (AB vuông góc với thấu kính, A nằm trên trục chính), chỉ cần dựng ảnh B' của B bằng hai trong ba tia sáng đặc biệt, sau đó từ B' hạ vuông góc xuống trục chính ta có ảnh A' của A .

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Hình bên cho biết Δ là trục chính của một thấu kính. AB là vật sáng, $A'B'$ là ảnh của AB .

- $A'B'$ là ảnh thật hay ảnh ảo ? Vì sao?
- Thấu kính loại nào ? Vì sao?



- Bằng cách vẽ hãy xác định quang tâm O và tiêu điểm F, F' của thấu kính trên.

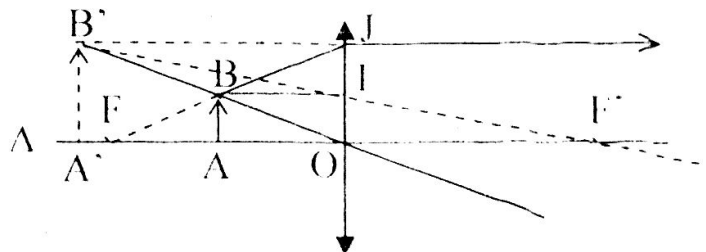
Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

- Đề cho : Vật thật AB , ảnh $A'B'$ của AB .
- Cần tìm: $A'B'$ là thật hay ảo ? Loại thấu kính? Xác định O, F, F' .

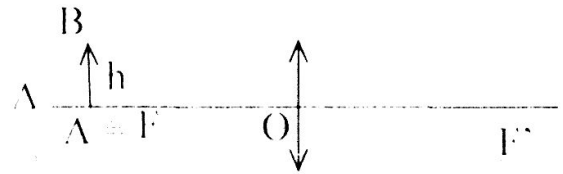
Kiến thức cần sử dụng : Đặc điểm thấu kính hội tụ. Tính chất các tia sáng đặc biệt.

- Ảnh $A'B'$ cùng chiều với vật thật AB nên là ảnh ảo.
- Ảnh ảo $A'B'$ lớn (cao) hơn AB nên thấu kính là thấu kính hội tụ.



- c) ➤ Dựng đường thẳng BB' và $O = BB' \cap \Delta$. Với O quang tâm.
 ➤ Dựng thấu kính vuông góc với Δ tại O.
 ➤ Dựng tia tới BI song song trục chính Δ . Dựng đường thẳng $B'I$ cắt Δ tại F' và F' là một tiêu điểm
 ➤ Từ B' dựng đường thẳng song song với Δ cắt thấu kính tại J. Dựng tia tới BJ đường kéo dài tia tới BJ cắt Δ tại F đó là tiêu điểm F.

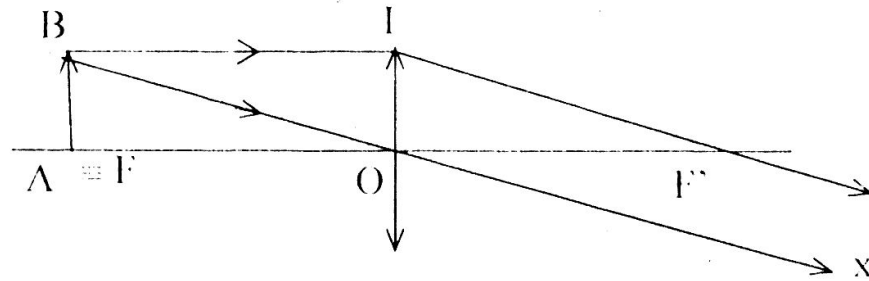
2. Vật sáng AB được đặt vuông góc trước một thấu kính hội tụ tiêu cự F như hình. Điểm A nằm trên trục chính cách thấu kính một khoảng $d = f$.



- a) Dựng ảnh $A'B'$ của AB tạo bởi thấu kính đã cho.
 b) Vận dụng kiến thức hình học tính khoảng cách từ ảnh đến thấu kính.

Hướng dẫn giải

a)



- Dựng tia tới BI song song trục chính Δ . Dựng đường thẳng IF' .
 ➤ Dựng BO qua quang tâm O truyền thẳng.

Tứ giác ABIO là hình chữ nhật theo cách vẽ nên :

$$AB = OI \text{ và } BI = AO = FO = OF'$$

Vậy hai tam giác vuông ABO và OIF' bằng nhau.

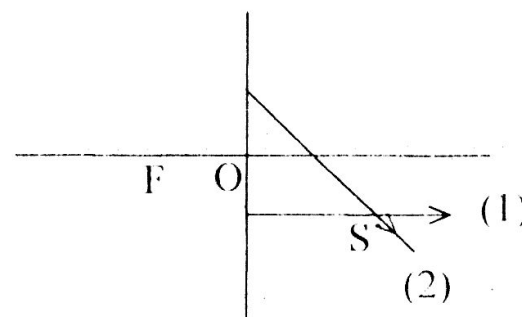
Suy ra $BO \perp IF'$ nên góc AOB bằng góc $IF'O$.

$$\Rightarrow BO \parallel IF'$$

Hai tia ló IF' và Ox song song nhau nên ảnh ở vô cực

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Trên hình có vẽ trục chính Δ , quang tâm O, hai tiêu điểm F, F' của một thấu kính, hai tia ló 1, 2 cho ảnh S' của điểm sáng S.



- a) Bằng cách vẽ hãy xác định điểm sáng S.
 b) Hãy giải thích vì sao thấu kính đã cho là thấu kính hội tụ ?

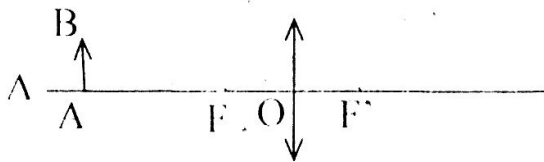
2. Hình vẽ cho biết Δ là trục chính của một thấu kính. S là điểm sáng. S' là ảnh của S tạo bởi thấu kính đó.



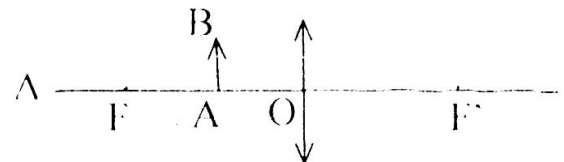
- S' là ảnh thật hay ảnh ảo?
- Từ hình vẽ ta biết thấu kính đã cho là hội tụ? Vì sao?
- Bằng cách vẽ hãy xác định quang tâm O, hai tiêu điểm F, F' của thấu kính đã cho.

3. Vật sáng AB được đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 5\text{cm}$. Điểm A nằm trên trục chính. Hãy dựng ảnh A'B' của AB và xác định ảnh A'B' của AB trong hai trường hợp:

- Vật AB cách thấu kính một khoảng $d = 15\text{cm}$ (H. 43.6a)
- Vật AB cách thấu kính một khoảng $d = 4\text{cm}$ (H. 43.6b)



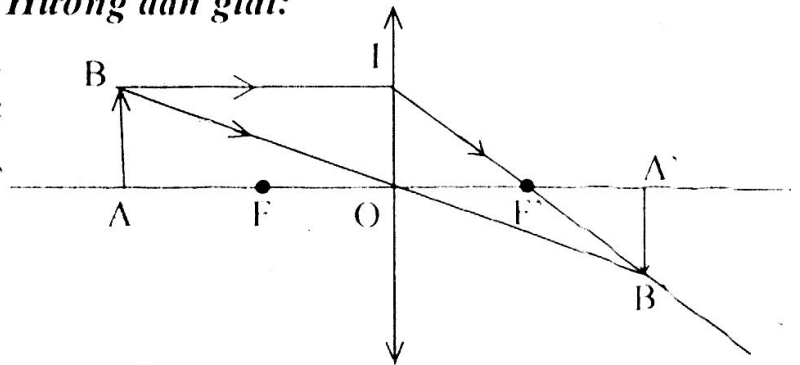
Hình 43.6a



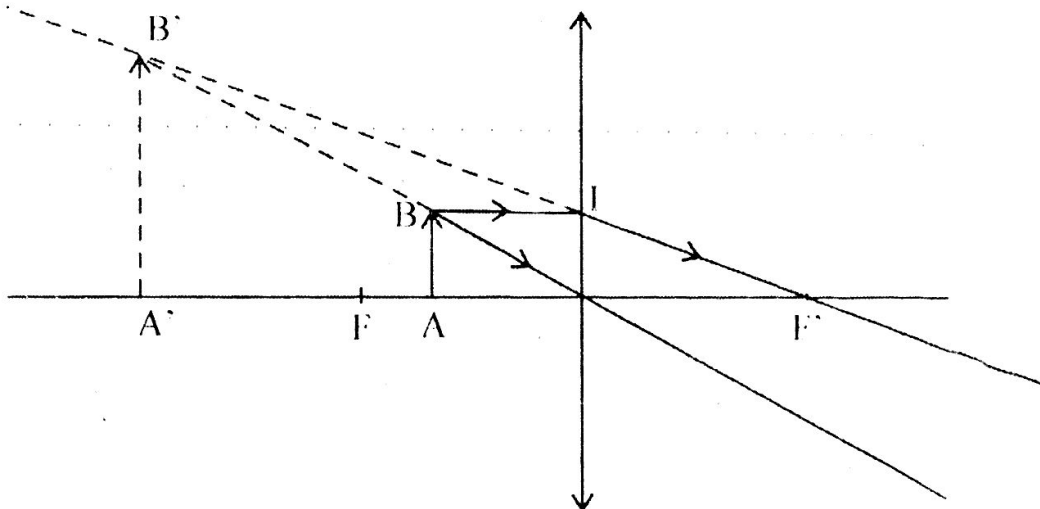
Hình 43.6b

Hướng dẫn giải:

3.a) Vẽ ảnh của điểm B. Sau đó dựng B'A' vuông góc ($\perp$). Vậy A'B' là ảnh thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật.



b) Ảnh A'B' là ảnh ảo cùng chiều lớn hơn vật.



I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Thấu kính phân kỳ có phần rìa dày hơn phần giữa.
2. Chùm tia tới song song với trục chính của thấu kính phân kỳ cho chùm tia ló phân kì.
3. Đường truyền của một số tia sáng đặc biệt qua thấu kính phân kỳ :
 - Tia tới song song với trục chính, tia ló kéo dài qua tiêu điểm.
 - Tia tới qua quang tâm tiếp tục truyền thẳng.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Hình bên vẽ trục chính Λ của một thấu kính. S là điểm sáng, S' là ảnh của S .



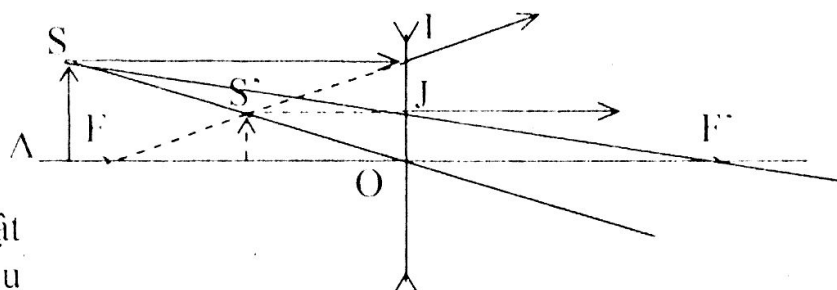
- a) Hãy cho biết S' là ảnh thật hay ảo ? Vì sao ?
- b) Thấu kính đã cho là hội tụ hay phân kỳ ?
- c) Bằng cách vẽ hãy xác định quang tâm O , tiêu điểm F, F' của thấu kính đã cho.

Hướng dẫn giải.

Tóm tắt đề bài

a) Đề cho : Điểm vật thật S , điểm ảnh S' của S và trục chính Λ .

b) Cần tìm: S' là thật hay ảo? Loại thấu kính. O, F, F' .



Kiến thức cần sử dụng : Đặc điểm thấu kính phân kì. Tính chất các tia sáng đặc biệt.

(Câu a) Do S' và S ở cùng một bên trục chính nên S là vật thật và S' là ảnh ảo (tương tự dựng SH vuông góc trục chính thì ảnh là $S'H'$ vuông góc trục chính khi đó ảnh $S'H'$ cùng chiều với vật SH)

(Câu b) Thấu kính là phân kì vì vật thật cho ảnh ảo S' ở gần trục chính thấu kính hơn S nghĩa là ảnh ảo $S'H'$ nhỏ hơn vật thật SH.

(Câu c) ➤ Kẻ đường thẳng d_1 qua S và S' , d_1 cắt trục chính Λ tại O đó chính là quang tâm của thấu kính. Vì tia sáng từ S truyền qua quang tâm O thì truyền thẳng đến S' .

➤ Vẽ thấu kính T vuông góc với trục chính Λ tại O .

- Vẽ tia tới SI vuông góc với thấu kính T ($SI \perp \Delta$) : vẽ tia ló Ix là đường kéo dài của IS'. Giao điểm của IS' kéo dài với Δ là tiêu điểm F.
- Vẽ tia ló (tia khúc xạ) JS' song song trục Δ . Vẽ tia tới SJ. Giao điểm giữa SJ kéo dài và Δ là tiêu điểm F'.

2. Hãy ghép mỗi thành phần a), b), c), d), e) với một thành phần 1, 2, 3, 4, 5 để thành một câu đúng.

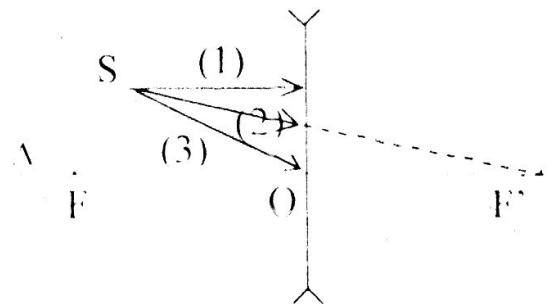
- a) Thấu kính phân kỳ là thấu kính có
 b) Chùm sáng song song tới thấu kính phân kỳ cho
 c) Một vật đặt ở mọi vị trí trước thấu kính phân kỳ luôn cho
 d) Ảnh của một vật tạo bởi thấu kính phân kỳ luôn
1. nằm trong tiêu cự của thấu kính.
 2. phần giữa mỏng hơn phần rìa.
 3. ảnh ảo cùng chiều nhỏ hơn vật.
 4. chùm tia ló phân kỳ, nếu kéo dài các tia thì chúng đều đi qua tiêu điểm F của thấu kính.

Hướng dẫn giải

- a - 2. Thấu kính phân kỳ là thấu kính có phần giữa mỏng hơn phần rìa.
 b - 4. Chùm sáng song song tới thấu kính phân kỳ cho chùm tia ló phân kỳ, nếu kéo dài các tia thì chúng đều đi qua tiêu điểm F của thấu kính.
 c - 3. Một vật đặt ở mọi vị trí trước thấu kính phân kỳ luôn cho ảnh ảo cùng chiều nhỏ hơn vật.
 d - 1. Ảnh của một vật tạo bởi thấu kính phân kỳ luôn nằm trong tiêu cự của thấu kính.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Trên hình bên có vẽ thấu kính phân kỳ, quang tâm O, trục chính Δ , hai tiêu điểm F và F', các tia tới 1, 2, 3. Hãy vẽ tia ló của các tia đã cho.

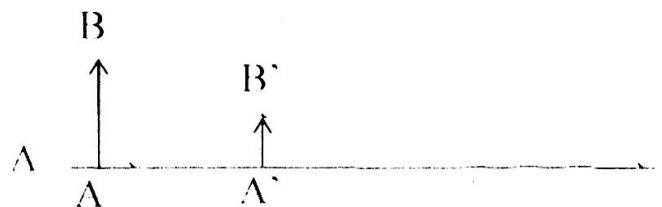


2. Hình bên dưới cho biết Δ là trục chính của một thấu kính, AB là vật sáng, A'B' là ảnh của AB.

a) A'B' là ảnh thật hay ảnh ảo? Vì sao?

b) Thấu kính đã cho là thấu kính gì? Giải thích.

c) Bằng cách vẽ hãy xác định quang tâm O và tiêu điểm F, F' của thấu kính trên.



Bài toán 45 :

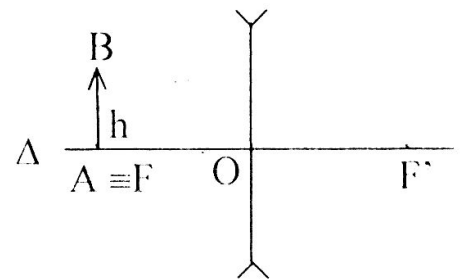
ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH PHÂN KỲ

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Vật sáng (vật thật) đặt ở vị trí trước thấu kính phân kỳ luôn cho ảnh ảo, cùng chiều, nhỏ hơn vật và luôn nằm trong tiêu cự của thấu kính.
2. Vật đặt rất xa thấu kính, ảnh ảo của vật có vị trí cách thấu kính một khoảng bằng tiêu cự.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Vật sáng AB có độ cao h được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kỳ tiêu cự f . Điểm A nằm trên trục chính và có vị trí tại tiêu điểm F (Hình vẽ).



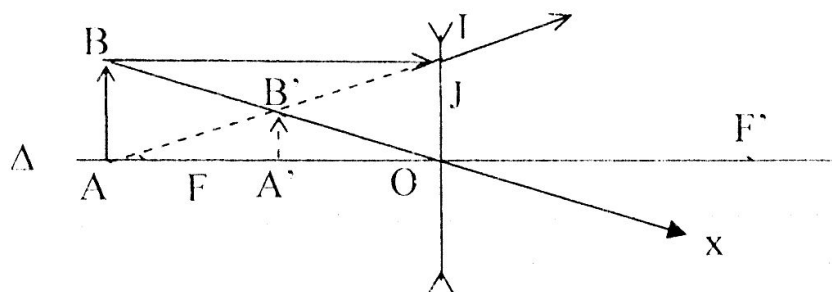
- a) Vẽ ảnh $A'B'$ của AB qua thấu kính đã cho.
- b) Vận dụng kiến thức hình học tính độ cao h' của ảnh theo h và khoảng cách d' từ ảnh đến thấu kính theo f .

Hướng dẫn giải

Tóm tắt đề bài

- a) Đề cho : $d = OA = f$
- b) Cần tìm: $d' = OA'$ và $h' = A'B'$.

Kiến thức cần sử dụng : Tính chất các tia sáng đặc biệt. Tính chất đồng dạng của cặp tam giác ABO ; $A'B'O$ và cặp tam giác OIF ; $A'B'F$.



- Vẽ tia tới BO qua quang tâm O, truyền thẳng là Ox.
- Vẽ tia tới BI song song trục chính A tia ló là IF qua tiêu điểm F.
- $B' = Ox \cap IF$ là ảnh của điểm sáng B.

- Từ B' dựng đường thẳng vuông góc với A cắt trục chính tại A'. A'B' chính là ảnh ảo của vật AB.
- Tính d' = OA'.

Hai tam giác vuông AOB và A'OB' có góc AOB bằng góc A'OB' nên đồng dạng

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} \quad (1)$$

Hai tam giác vuông OFI và A'FB' có góc IFO bằng góc B'FA' nên đồng dạng

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F}{OF}$$

Mà OI = AB vì tứ giác ABIO là hình chữ nhật.

$$\text{Mặt khác: } FA' = FO - OA' \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OF - A'O}{OF} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \frac{OA'}{OA} = \frac{OF - A'O}{OF}$$

Thay số : d = OA = f

$$\Rightarrow \frac{OA'}{f} = \frac{f - OA'}{f} \Rightarrow OA' = f - OA'$$

$$\Rightarrow d' = OA' = f/2$$

$$\Rightarrow h' = A'B' = \frac{f \cdot h}{2f} = \frac{h}{2}$$

Vậy ảnh ảo A'B' cách thấu kính $\frac{f}{2}$ và cao $h' = \frac{h}{2}$.

2. Hãy cho biết ảnh ảo của một vật tạo bởi thấu kính hội tụ và thấu kính phân kì có đặc điểm gì giống nhau và khác nhau. Từ đó hãy nêu cách nhận biết nhanh chóng một thấu kính là hội tụ hay phân kỳ.

Hướng dẫn giải

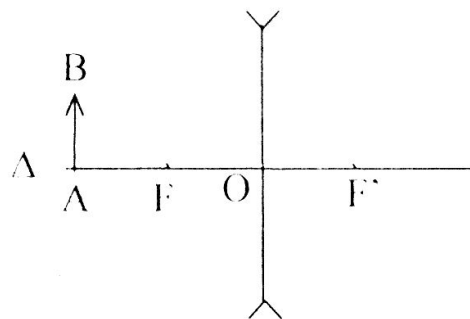
- Giống nhau : ảnh ảo nằm trước thấu kính, cùng chiều với vật.
- Khác nhau : đối với thấu kính phân kì ảnh ảo nhỏ hơn vật, còn đối với thấu kính hội tụ ảnh ảo lớn hơn vật.
- Dựa vào sự khác biệt trên để nhận biết hai loại thấu kính.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Trên hình bên cho biết vật AB được đặt vuông góc với trục chính của thấu kính phân kì có tiêu cự f = 10cm. Điểm A nằm trên trục chính và cách quang tâm O một khoảng OA = 15cm.

a) Hãy dựng ảnh $A'B'$ của vật AB tạo bởi thấu kính đã cho.

b) Dựa vào hình vẽ, hãy lập luận để chứng tỏ rằng ảnh này luôn nằm trong khoảng tiêu cự của thấu kính.



2. Đặt vật AB trước một thấu kính có tiêu cự $f = 20\text{cm}$. Vật AB cách thấu kính một khoảng $d = 10\text{cm}$, A nằm trên trục chính. Hãy dựng ảnh $A'B'$ của AB , dựa vào hình vẽ nhận xét độ lớn của ảnh so với vật trong hai trường hợp:

a) Thấu kính là hội tụ.

b) Thấu kính là phân kỳ.

c) Xác định độ cao của ảnh, cho $AB = 3\text{cm}$.

Đáp án: $A'B' = 6\text{cm}; A'B' = 2\text{cm}$

Bài toán 46 :

THỰC HÀNH ĐO TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH HỘI TỤ

KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Vận dụng công thức thấu kính ở bài 43.3 :

$$d' = \frac{df}{|d - f|}$$

2. $d = OA$; $d' = OA'$

I. BÀI TẬP CƠ BẢN :

➤ Đo tiêu cự thấu kính hội tụ : (4 phương pháp)

1) Xác định nhanh, gần đúng tiêu cự của thấu kính bằng cách hứng ảnh thật của vật ở rất xa thấu kính. Làm nhiều lần, ghi lại các kết quả tìm được kèm theo sai số.

2) Bằng phương pháp Silbermann :

* Đặt thấu kính cố định ; đặt vật và màn sát thấu kính rồi di chuyển vật và màn từ từ ra xa thấu kính. Khi di chuyển phải giữ sao cho $d = d'$. Đến khi ảnh hiện rõ trên màn thì kiểm tra xem độ cao h của vật có bằng độ cao h' của ảnh không, nếu chưa đạt cần căn chỉnh xen dịch chút ít rồi kiểm tra lại.

* Dựa vào công thức nêu ở phần tóm tắt $f = f = \frac{d}{2} = \frac{d'}{2}$

* Thí nghiệm phải được tiến hành ít nhất 4 lần rồi tính giá trị trung bình của f .

3) Dùng trực tiếp công thức : $f = \frac{dd'}{d + d'}$

* Đo d và d' rồi tính f .

* Thí nghiệm phải được tiến hành nhiều lần. Rồi tính giá trị trung bình của f .

4) Bằng phương pháp Gaux - Bessel : $f = \frac{L^2 - l^2}{4l}$

* L : khoảng cách giữa vật và màn.

* l : khoảng cách giữa hai vị trí đặt thấu kính để ảnh hiện rõ trên màn.

Bài toán 47 : SỰ TẠO ẢNH TRÊN PHIM TRONG MÁY ẢNH

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Mỗi máy ảnh đều có vật kính, buồng tối và chỗ đặt phim.
2. Vật kính của máy ảnh là một thấu kính hội tụ.
3. Ảnh trên phim là ảnh thật, nhỏ hơn vật và ngược chiều với vật.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Khi dùng máy chụp ảnh chuyên nghiệp ở trạng thái điều chỉnh bằng tay, muốn rõ nét người ta thường điều chỉnh ống kính máy ảnh. Mục đích của việc này là :

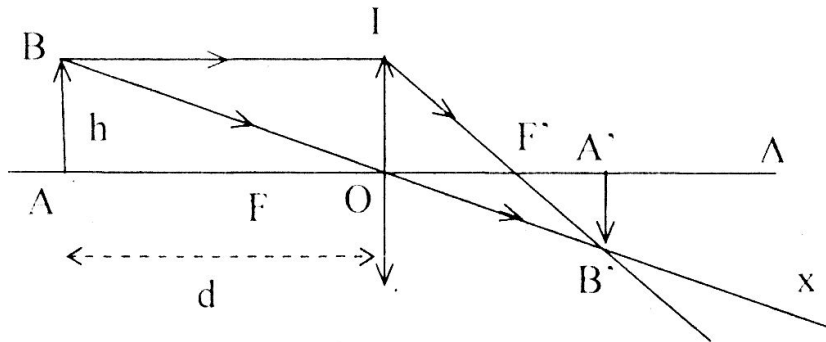
- A. Chủ yếu thay đổi khoảng cách từ ống kính (vật kính) đến phim.
- B. Thay đổi tiêu cự của vật kính.
- C. Để ánh sáng chiếu vào buồng tối nhiều hơn.
- D. Cả A, B đều đúng.

Hướng dẫn giải: Mục đích của việc này là : thay đổi khoảng cách từ ống kính (vật kính) đến phim. **Đáp án A.**

2. Một người được chụp ảnh, đứng cách máy ảnh một khoảng $d = OA$. Người ấy cao 1,8m. Phim cách vật kính 15cm. Ảnh người ấy trên phim cao 3,0cm. Tính d và tiêu cự $f = OF'$?

Hướng dẫn giải

Hai tam giác vuông AOB và $A'OB'$ có góc $\widehat{AOB}$ bằng góc $\widehat{A'OB'}$ nên đồng dạng



$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} = \frac{3}{180} = \frac{1}{60} \quad (1)$$

$$\Rightarrow OA = OA' \cdot 60 = 15.60 = 900\text{cm.}$$

➤ Tính tiêu cự f .

Hai tam giác vuông $OF'I$ và $A'F'B'$ có góc $\widehat{IFO}$ bằng góc $\widehat{B'FA'}$ nên đồng dạng.

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{OF'}$$

Mà : $OI = AB$ vì tứ giác $ABIO$ là hình chữ nhật.

Mặt khác: $A'F' = OA' - OF' \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA' - OF'}{OF'}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra : $\frac{OA'}{OA} = \frac{OA' - OF'}{OF'}$

Thay số: $\frac{15}{900} = \frac{15-f}{f} \Rightarrow 15f = 13500 - 900f$

$$\Rightarrow f = \frac{13500}{915} = 14,75 \text{ cm.}$$

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG:

1. Ảnh của một vật trên phim trong máy ảnh bình thường là:

- A. Ảnh thật, cùng chiều với vật và nhỏ hơn vật.
B. Ảnh ảo, cùng chiều với vật và nhỏ hơn vật.
C. Ảnh thật, ngược chiều với vật và nhỏ hơn vật.
D. Ảnh thật, ngược chiều với vật và lớn hơn vật.

Hãy chọn câu trả lời đúng.

Đáp án : C

2. Hãy ghép mỗi thành phần a), b), c), d), e) với một thành phần 1, 2, 4, 5 để thành một câu đúng :

- a) Nếu lấy thấu kính hội tụ có tiêu cự dài 38cm làm vật kính của máy ảnh thì
- b) Nếu buồng tối của máy ảnh không đóng kính thì
- c) Nếu máy ảnh quên không lắp phim thì
- d) Nếu lấy thấu kính phân kì làm vật kính máy ảnh thì
- e) Người chụp ảnh muốn ảnh rõ nét trên phim thì
 - 1. phải điều chỉnh khoảng cách từ vật kính đến phim.
 - 2. không ghi lại được hình ảnh muốn chụp.
 - 3. phim sẽ bị lộ sáng và sẽ bị hỏng.
 - 4. máy ảnh sẽ rất cồng kềnh.
 - 5. không tạo được ảnh thật trên phim.

3. Một người được chụp ảnh, đứng cách máy ảnh 3m. Người ấy cao 1.6m. Phim cách vật kính 6cm. Hỏi ảnh người ấy trên phim cao bao nhiêu cm ? Tính tiêu cự vật kính.

Bài toán 48 :

MẮT

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Hai bộ phận quan trọng nhất của mắt là thể thủy tinh và màng lưới.
2. Thể thủy tinh đóng vai trò như vật kính trong máy ảnh, còn màng lưới như phim. Ảnh của vật mà ta nhìn hiện trên màng lưới.
3. Trong quá trình điều tiết thì độ cong của thể thủy tinh bị thay đổi (tiêu cự f thay đổi) để cho ảnh trên màng lưới rõ nét.
4. Điểm xa mắt nhất mà ta có thể nhìn rõ được khi không điều tiết gọi là điểm cực viễn.
5. Điểm gần mắt nhất mà ta có thể nhìn rõ được gọi là điểm cực cận.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN:

1. Một người mắt bình thường khi nhìn một vật ở xa mà mắt không điều tiết thì ảnh của vật ở đâu ?

- A. Trước màng lưới V.
- B. Sau màng lưới V.
- C. Trên màng lưới V.
- D. Trên thủy tinh thể.

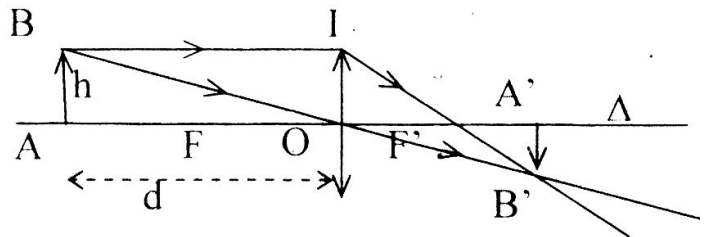
2. Một cây $AB = 8\text{m}$. Nếu coi khoảng cách từ thể thủy tinh đến màn lưới của mắt người ấy là 2cm , ảnh của vật trên màng lưới có chiều cao tối thiểu là 6.10^{-6}m thì mắt mới phân biệt được hai đầu A và B ? Cây AB được phép đặt xa mắt nhất là bao nhiêu để mắt có thể thấy rõ A và B ?

Hướng dẫn giải

a) Đề cho: $AB = 8\text{m}$; $d' = OA' = 2\text{cm}$; $A'B' = 6.10^{-6}\text{m}$

b) Cần tìm: $d = OA$

- Hình vẽ không đúng tỉ lệ.
- Hai tam giác vuông AOB và $A'OB'$ có góc $\widehat{AOB}$ bằng góc $\widehat{A'OB'}$ nên đồng dạng



$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} \Rightarrow \frac{6.10^{-6}}{8} = \frac{2.10^{-2}}{OA}$$

$$\Rightarrow OA \approx 26700\text{m}$$

3. Khi nhìn một vật ở điểm cực viễn thì tiêu cự của thể thủy tinh sẽ dài hay ngắn nhất ? Khi nhìn một vật ở điểm cực cận thì tiêu cự của thể thủy tinh sẽ như thế nào ?

Hướng dẫn giải

- Khi nhìn một vật ở điểm cực viễn thì tiêu cự của thể thủy tinh sẽ dài nhất bằng khoảng cách từ quang tâm O đến màn lưới V thường cỡ 2cm .

- Khi nhìn một vật ở điểm cực cận thì tiêu cự của thể thủy tinh ngắn nhất. Có thể dùng công thức bài 43.3

Đáp án: C

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Câu nào sau đây là đúng ?

- A. Mắt hoàn toàn không giống với máy ảnh về mặt quang học.
- B. Mắt hoàn toàn giống với máy ảnh về mặt quang học.
- C. Mắt tương đối giống với máy ảnh, nhưng không tinh vi bằng máy ảnh.
- D. Công dụng của mắt và máy ảnh về phương diện quang học là giống nhau.

Đáp án : B

2. Hãy ghép mỗi thành phần a), b), c), d) với một thành phần 1, 2, 3, 4 để thành câu so sánh :

- a) Thấu kính thường làm bằng thủy tinh.

- b) Mỗi thấu kính có tiêu cự không thay đổi được
- c) Các thấu kính có thể có tiêu cự khác nhau.
- d) Muốn hứng ảnh thật cho bởi thấu kính, người ta di chuyển màn ảnh sau thấu kính.
 - 1. còn thể thủy tinh chỉ có tiêu cự vào cỡ 2cm.
 - 2. còn muốn cho ảnh hiện trên màng lưới cố định, mắt phải điều tiết để thay đổi tiêu cự của thể thủy tinh.
 - 3. còn thể thủy tinh được cấu tạo bởi một chất trong suốt và mềm.
 - 4. còn thể thủy tinh có tiêu cự có thể thay đổi được.

3. Bạn Minh quan sát một cây cao 5m. cách chỗ đứng 25m. Cho rằng màng lưới của mắt cách thể thủy tinh 2cm. Hãy tính chiều cao của ảnh cột điện hiện trên màng lưới của mắt.

Bài toán 49 :

MẮT CẬN VÀ MẮT LÃO

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

- 1. **Mắt cận nhìn rõ những vật ở gần, nhưng không nhìn rõ những vật ở xa.**
- 2. **Mắt cận phải đeo kính phân kì để nhìn rõ các vật ở xa. Kính cận là thấu kính phân kì.**
- 3. **Mắt lão nhìn rõ những vật ở xa, nhưng không nhìn rõ những vật ở gần.**
- 4. **Mắt lão phải đeo kính hội tụ để nhìn rõ các vật ở gần. Kính lão là thấu kính hội tụ.**

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

- 1. Khi không điều tiết, tiêu điểm của mắt cận nằm ở vị trí nào ?
 - A. Trước màng lưới.
 - B. Tại màng lưới.
 - C. Sau màng lưới.
 - D. Ở trên thể thủy tinh.

Hướng dẫn giải

Khi không điều tiết, tiêu điểm của mắt cận nằm trước màng lưới.

Đáp án A.

- 2. Điểm cực viễn của mắt cận thì :
 - A. Ở vô cùng (rất xa).
 - B. Xa hơn điểm cực viễn của mắt thường.
 - C. Gần hơn điểm cực viễn của mắt thường.
 - D. Xa hơn điểm cực viễn của mắt lão.

Hướng dẫn giải

Điểm cực viễn của mắt cận thị thì gần hơn điểm cực viễn của mắt thường.

Đáp án C.

3. Ghép mỗi thành phần 1, 2, 3, 4, 5 với một thành phần a), b), c), d), e) để thành một câu đúng :

1. Đặc trưng cấu tạo của mắt cận là :
2. Điều tiết là hoạt động thay đổi tiêu cự của mắt thực hiện nhờ
3. Khi mắt quan sát vật ở điểm cực viễn thì
4. Khi mắt quan sát vật ở điểm cực cận thì
5. Vật nằm trong khoảng cách từ điểm cực viễn đến điểm cực cận của mắt thì
 - a) các cơ vòng của mắt bóp lại làm giảm bán kính cong của thể thủy tinh.
 - b) mắt ở trạng thái không điều tiết ứng với tiêu cự lớn nhất của thể thủy tinh.
 - c) mắt có thể nhìn thấy rõ.
 - d) tiêu cự cực đại của mắt nhỏ hơn khoảng cách từ quang tâm của mắt đến màng lưới.
 - e) mắt ở trạng thái điều tiết tối đa ứng với tiêu cự nhỏ nhất của thể thủy tinh.

Hướng dẫn giải

- 1 - d. Đặc trưng cấu tạo của mắt cận là : Tiêu cự cực đại của mắt nhỏ hơn khoảng cách từ quang tâm của mắt đến màng lưới.
- 2 - a. Điều tiết là hoạt động thay đổi tiêu cự của mắt thực hiện nhờ các cơ vòng của mắt bóp lại làm giảm bán kính cong của thể thủy tinh.
- 3 - b. Khi mắt quan sát vật ở điểm cực viễn thì mắt ở trạng thái không điều tiết ứng với tiêu cự lớn nhất của thể thủy tinh.
- 4 - c. Khi mắt quan sát vật ở điểm cực cận thì mắt ở trạng thái điều tiết tối đa ứng với tiêu cự nhỏ nhất của thể thủy tinh.
- 5 - e. Vật nằm trong khoảng cách từ điểm cực viễn đến điểm cực cận của mắt thì mắt có thể nhìn thấy rõ.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Biết tiêu cự của kính cận thị bằng khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn của mắt. Thấu kính nào trong số 4 thấu kính dưới đây có thể làm kính cận thị?

A. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 5cm.

- B. Thấu kính phân kì có tiêu cự 5cm.
- C. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 40cm.
- D. Thấu kính phân kì có tiêu cự 40cm.

Đáp án:

2. Hãy ghép mỗi thành phần a), b), c), d) với một thành phần 1, 2, 3, 4 để thành một câu đúng :

- a) Ông Xuân khi đọc sách cũng như khi đi đường không phải đeo kính,
- b) Ông Hạ khi đọc sách thì phải đeo kính, còn khi đi đường không thấy đeo kính,
- c) Ông Thu khi đọc sách cũng như khi đi đường đều phải đeo một kính,
- d) Ông Đông khi đi đường thì thấy đeo kính, còn khi đọc sách lại không đeo kính.

- 1. kính của ông ấy không phải là kính cận hoặc kính lão mà có tác dụng che bụi và che gió cho mắt.
- 2. ông ấy bị cận thị.
- 3. mắt ông ấy còn tốt, không có tật.
- 4. mắt ông ấy là mắt lão.

Biết rằng trong số 4 ông có 2 người mắt tốt, 1 người cận thị và 1 người mắt lão.

3. Kính cận là thấu kính phân kì. Vì :

- A. Cho ảnh thật lớn hơn vật.
- B. Cho ảnh thật nhỏ hơn vật.
- C. Cho ảnh ảo nhỏ hơn vật.
- D. Cho ảnh ảo nằm trong OF, nghĩa là gần mắt hơn.

Chọn câu đúng nhất.

Đáp án: D

3. Một người cận thị phải đeo sát mắt kính có tiêu cự 50cm. Hỏi khi không đeo kính thì người ấy nhìn rõ được vật xa nhất cách mắt bao nhiêu ?

ĐS: 50cm

4. Một người già phải đeo sát mắt một thấu kính hội tụ có tiêu cự 25cm thì mới nhìn rõ vật gần nhất cách mắt 20cm. Hỏi khi không đeo kính thì người ấy nhìn rõ vật gần nhất cách mắt bao nhiêu ?

ĐS: 100cm

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Kính lúp là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn, dùng để quan sát các vật nhỏ.
2. Vật cần quan sát phải đặt trong khoảng tiêu cự của kính để cho một ảnh ảo lớn hơn vật. Mắt nhìn thấy ảnh ảo đó.
3. Dùng kính lúp có độ bội giác G càng lớn để quan sát thì ta thấy ảnh càng lớn.

$$G = \frac{25(cm)}{f(cm)}$$

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Khi quan sát ảnh của vật qua kính lúp, ta nhìn thấy ảnh của vật như thế nào ?

- A. Ảnh ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật.
- B. Ảnh thật, cùng chiều và lớn hơn vật.
- C. Ảnh ảo, cùng chiều và lớn hơn vật.
- D. Ảnh ảo, ngược chiều và lớn hơn vật.

Đáp án C

2. a) Dùng một kính lúp có tiêu cự 10cm để quan sát một vật nhỏ cao 1mm. Muốn có ảnh cao 10mm thì phải đặt vật cách kính bao nhiêu cm ? Lúc đó ảnh cách kính bao nhiêu cm?

Gợi ý: Hãy dựng ảnh, không cần dùng tỉ lệ. Dựa vào hình vẽ để tính.

- b) Dùng một thấu kính hội tụ có tiêu cự 40cm để quan sát vật nói trên ta cũng muốn có ảnh ảo cao 10mm thì phải đặt vật cách kính bao nhiêu cm ? Lúc đó ảnh cách kính bao nhiêu cm?
- c) Cho rằng trong cả hai trường hợp, người quan sát đều đặt mắt sát sau kính để nhìn ảnh ảo. Hỏi trong trường hợp nào người ấy có cảm giác là ảnh lớn hơn ?

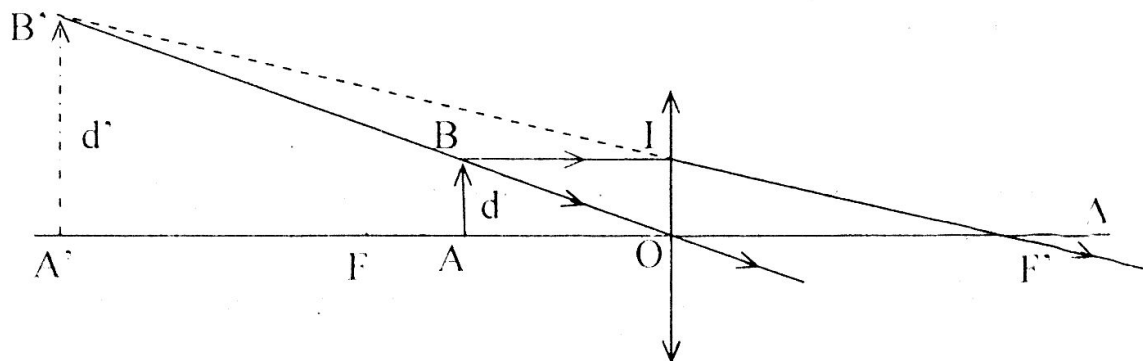
Hướng dẫn giải

a) Hai tam giác vuông AOB và $A'O'B'$ có góc AOB bằng góc $A'O'B'$

$$\text{nên đồng dạng} \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} = \frac{10}{1} \Rightarrow OA' = 10.OA \quad (1)$$

Hai tam giác vuông $OF'I$ và $A'F'B'$ có góc $IF'O$ bằng góc $B'F'A'$ nên đồng dạng.

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{OF'}$$



Mà $OI = AB$ vì tứ giác $ABIO$ là hình chữ nhật.

Mặt khác: $A'F' = OA' + OF' \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA' + OF'}{OF'}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{OA'}{OA} = \frac{OA' + OF'}{OF'}$

Thay số: $OF' = f = 10\text{cm}$

$$\Rightarrow \frac{OA'}{OA} = \frac{OA' + 10}{10} \Rightarrow 10.OA' = OA.OA' + 10.OA \quad (3)$$

Thay (1) vào (3) $\Rightarrow OA = 9\text{cm}$; $OA' = 90\text{cm}$

Vậy vật đặt cách thấu kính 9cm , ảnh ảo cách thấu kính 90cm .

b) Tương tự câu a) thay số: $OF' = f = 40\text{cm}$

$$\Rightarrow \frac{OA'}{OA} = \frac{OA' + 40}{40} \Rightarrow 40.OA' = OA.OA' + 40.OA \quad (4)$$

Thay (1) vào (4) $\Rightarrow OA = 36\text{cm}$; $OA' = 360\text{cm}$

Vậy vật đặt cách thấu kính 36cm , ảnh ảo cách thấu kính 360cm .

c) Trong hai trường hợp ảnh có cùng độ cao nhưng trường hợp a) ảnh ở gần mắt hơn so với trường hợp b) nên trường hợp a) người ấy có cảm giác ảnh lớn hơn.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Có thể dùng kính lúp để quan sát vật nào dưới đây ?

- A. Một ngôi sao.
- B. Một con siêu vi trùng. (vi rút)
- C. Một con rệp cây (rận cây).
- D. Một bức tranh phong cảnh.

Đáp án: C

2. Thấu kính nào dưới đây có thể dùng làm kính lúp ?

- A. Thấu kính phân kì có tiêu cự 10cm .

B. Thấu kính phân kì có tiêu cự 50cm.

C. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 10cm.

D. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 50cm.

Đáp án: C

3. Dùng kính lúp có độ bội giác $4x$ và kính lúp có độ bội giác $5x$ để quan sát cùng một vật và với cùng điều kiện thì trong trường hợp nào ta sẽ thấy ảnh lớn hơn? Trong hai kính đó, kính nào có tiêu cự dài hơn?

Đáp án: $4x$

Bài toán 51 :

BÀI TẬP QUANG HÌNH HỌC

I. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Một người quan sát các vật qua một thấu kính phân kì, đặt cách mắt 10cm thì thấy ảnh của mọi vật ở xa, gần đều hiện lên cách mắt trong khoảng 50cm trở lại. Xác định tiêu cự của thấu kính phân kì.

Hướng dẫn giải

Vật thật qua thấu kính phân kì cho ảnh ảo nằm trong tiêu cự. Nêu theo đầu bài tiêu cự thấu kính là $f = 50 - 10 = 40\text{cm}$.

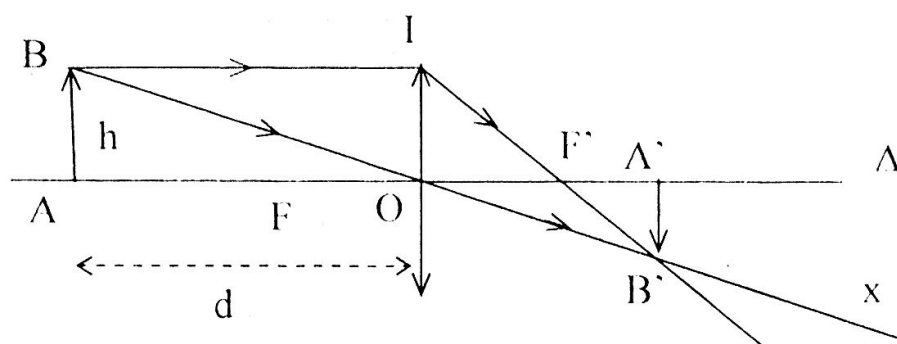
2. Người ta muốn chụp ảnh một bức tranh có kích thước $0.48\text{m} \times 0.72\text{m}$ trên một phim ảnh có kích thước $24\text{mm} \times 36\text{mm}$. sao cho ảnh thu được có kích thước càng lớn càng tốt. Tiêu cự của vật kính máy ảnh là 6cm.

a) Ảnh cao bằng bao nhiêu lần vật?

b) Hãy dựng ảnh (không cần đúng tỉ lệ) và dựa vào hình vẽ để xác định khoảng cách từ vật kính đến bức tranh.

Hướng dẫn giải

- Dựng tia tới BO qua quang tâm O, truyền thẳng là Ox.
- Dựng tia tới BI song song trục chính A tia ló là IF' qua tiêu điểm F'.
- $B' = Ox \cap IF'$ là ảnh của điểm sáng B.
- Từ B' dựng đường thẳng vuông góc với Δ cắt trục hính tại A'. A'B' chính là ảnh của vật AB.



- Hai tam giác vuông AOB và $A'OB'$ có góc AOB bằng góc $A'OB'$ nên đồng dạng $\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} = \frac{2,4}{48} = 0,05$

(1)

- Hai tam giác vuông $OF'I$ và $A'F'B'$ có góc $IF'O$ bằng góc $B'F'A'$ nên đồng dạng. $\Rightarrow \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{OF'}$

Mà $OI = AB$ vì tứ giác $ABIO$ là hình chữ nhật.

Mặt khác: $A'F' = OA' - OF' \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA' - OF'}{OF'}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra : $\frac{OA'}{OA} = \frac{OA' - OF'}{OF'}$

Thay số : $OF' = f = 6\text{cm}$

$$\Rightarrow \frac{OA' - 6}{6} = 0,05 \Rightarrow OA' - 6 = 0,3$$

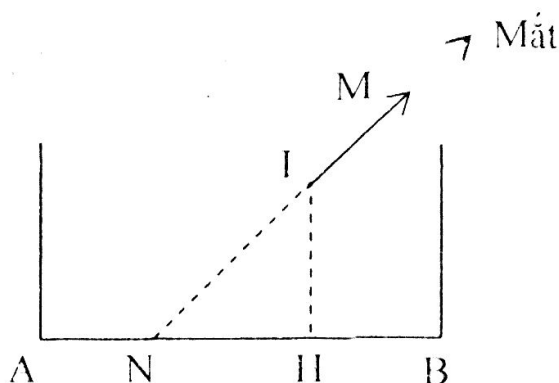
$$\Rightarrow OA' = 6,3\text{cm} \Rightarrow d = OA = 126\text{cm}$$

Vậy vật cách thấu kính 126cm. ảnh cao bằng 0,05 lần vật.

II. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Một người nhìn vào bể nước theo phương IM thì nhìn thấy ảnh của một điểm O trên đáy bể hình bên. Điểm O có thể nằm ở đâu ?

- A. Trên đoạn AN .
- B. Trên đoạn NH .
- C. Tại điểm N .
- D. Tại điểm H .



Đáp án B

2. Quan sát một vật nhỏ qua một kính lúp ta sẽ thấy :

- A. Một ảnh cùng chiều, nhỏ hơn vật.
- B. Một ảnh cùng chiều, lớn hơn vật.
- C. Một ảnh ngược chiều, nhỏ hơn vật.
- D. Một ảnh ngược chiều, lớn hơn vật.

Hãy chọn câu đúng.

Đáp án: B

3. Hãy ghép mỗi thành phần a), b), c), d), với mỗi thành phần thích hợp 1, 2, 3, 4 để thành một câu đúng :

- a Vật kính máy ảnh là một
- b Kính cận thị là một
- c Thể thủy tinh là một
- d Kính lúp là một

- 1. thấu kính hội tụ có tiêu cự có thể thay đổi được.
- 2. thấu kính hội tụ, dùng để tạo ra một ảnh ảo, lớn hơn vật.
- 3. thấu kính hội tụ bằng thủy tinh, dùng để tạo ra một ảnh thật, nhỏ hơn vật.
- 4. thấu kính phân kì.

Đáp án : 1 B, 2B

Bài toán 52 : ÁNH SÁNG TRẮNG VÀ ÁNH SÁNG MÀU

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

- 1. Ánh sáng do Mặt trời và các đèn có dây tóc nóng sáng hoặc nguồn có nhiệt độ cao phát ra ánh sáng trắng**
- 2. Có một số nguồn sáng phát ra trực tiếp ánh sáng màu.**
- 3. Có thể tạo ra ánh sáng màu bằng cách chiếu chùm sáng trắng qua tấm lọc màu.**

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Hãy ghép mỗi thành phần a), b), c), d), với mỗi thành phần thích hợp 1, 2, 3, 4 để thành một câu đúng :

- a Bút laze khi hoạt động thì phát ra ánh sáng
- b Chiếu ánh sáng qua một tấm kính màu xanh thì ta được ánh sáng
- c Ánh sáng do đèn ô tô phát ra là ánh sáng
- d Có thể tạo ra ánh sáng vàng bằng cách chiếu ánh sáng trắng qua một tấm lọc màu

- 1. trắng; 2. xanh; 3. đỏ; 4. Vàng.

Hướng dẫn giải:

- a - 3. b - 2. c - 1. d - 4.

2. Em có một tấm lọc A màu đỏ và một tấm lọc B màu lục.

- a Nếu nhìn một tờ giấy trắng qua cả hai tấm lọc đó thì em sẽ thấy màu gì ? Nếu dự đoán và làm thí nghiệm kiểm tra. Cho rằng tờ giấy trắng phản xạ ánh sáng trắng của đèn trong phòng.

- b) Đặt tấm lọc A trước tấm lọc B hoặc ngược lại thì màu của tờ giấy trong hai trường hợp có như nhau hay không ? Nêu dự đoán và làm thí nghiệm kiểm tra.

Hướng dẫn giải:

a) Nếu nhìn một tờ giấy trắng qua cả hai tấm lọc một màu đỏ và một màu lục đỏ thì sẽ thấy màu đen. Đó là vì ánh sáng trắng được hắt lên từ tờ giấy sau khi qua tấm lọc A màu đỏ thì thành ánh sáng đỏ. Ánh sáng đỏ không đi qua được tấm lọc B màu xanh nên ta thấy tối đen.

b) Nếu cho ánh sáng đi qua tấm lọc B trước rồi mới qua tấm lọc A thì hiện tượng xảy ra tương tự như trên và ta vẫn thấy tờ giấy màu đen.

3. Hãy kể ra một số màu mà em nhìn thấy được khi nhìn vào một bong bóng xà phòng khi ở ngoài trời. Một số em hãy cùng quan sát với nhau rồi so sánh kết quả.

Hướng dẫn giải:

Đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

4. Ta biết rằng phải có ánh sáng màu đi vào mắt mới gây ra cảm giác màu. Những ánh sáng có màu khác nhau chút ít sẽ gây ra cảm giác màu khác nhau chút ít. Thí dụ: về màu vàng, có thể có màu vàng chanh, màu vàng nhạt, màu vàng sẫm, màu vàng nghệ... Hãy kể một số màu đỏ khác nhau, màu xanh khác nhau và màu tím khác nhau.

Hướng dẫn giải:

Đỏ hồng, đỏ thắm, đỏ huyết, đỏ sẫm.

Xanh dợt chuối, xanh nước biển, xanh lơ, xanh lá cây.

Tím cánh sen, tím lá cẩm, tím (mực), tím bầm (thâm tím), tím Huế.

5. Nguồn sáng nào sau đây phát ra ánh sáng trắng ?

A. Hồ quang điện (hàn điện).

B. Đèn xe gắn máy.

C. Mặt trời.

D. Cả A, B, C đều đúng.

Hướng dẫn giải:

Nguồn sáng sau đây phát ra ánh sáng trắng: hồ quang điện (hàn điện), đèn xe gắn máy, mặt trời.

Đáp án D. Cả A, B, C đều đúng.

6. Các chất khi nung nóng ở nhiệt độ cao phát ra ánh sáng trắng là chất gì ?

A. Chất lỏng.

B. Chất khí (áp suất cao).

C. Chất rắn.

D. Cả A, B, C đều đúng.

Hướng dẫn giải:

Các chất rắn, lỏng, chất khí (áp suất cao) nung nóng ở nhiệt độ cao đều phát ra ánh sáng trắng.

Đáp án D. Cả A, B, C đều đúng

7. Các chất khi nung nóng chỉ phát ra ánh sáng màu là chất gì ?

A. Chất rắn.

B. Chất lỏng.

C. Chất khí.

D. Cả A, B, C đều đúng.

Hướng dẫn giải:

Các chất khí nung nóng chỉ phát ra ánh sáng màu.

Đáp án C

8. Các chất khí nung nóng phát ra ánh sáng màu. Ánh sáng màu của các chất đó thường là :

A. Giống nhau.

B. Khác nhau.

C. Màu đặc trưng.

D. Cả A, B, C đều sai.

Các chất khí nung nóng phát ra ánh sáng màu. Ánh sáng màu của các chất đó thường là màu đặc trưng.

Đáp án C

Bài toán 53 : SỰ PHÂN TÍCH ÁNH SÁNG TRẮNG

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Có thể phân tích một chùm sáng trắng thành những chùm sáng màu khác nhau bằng cách cho chùm sáng trắng đi qua một lăng kính hoặc phản xạ trên mặt ghi của một đĩa CD.
2. Trong chùm sáng trắng có chứa nhiều chùm sáng màu khác nhau.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Em đã được quan sát sự phân tích ánh sáng trong thí nghiệm nào sau đây?
 - A. Chiếu một chùm sáng trắng vào một gương phẳng.
 - B. Chiếu một chùm sáng trắng qua một tấm thủy tinh mỏng.
 - C. Chiếu một chùm sáng trắng qua một lăng kính.
 - D. Chiếu một chùm sáng trắng qua một thấu kính phân kì.

Đáp án C.

2. a) Nhìn vào các vầng dầu, mỡ, bong bóng xà phòng... ta có thể thấy những màu gì ?

b) Ánh sáng chiếu vào các vầng hay bong bóng đó là ánh sáng trắng hay ánh sáng màu ?

c) Có thể coi đây là một cách phân tích ánh sáng hay không ? Tại sao ?

Hướng dẫn giải:

a) Nhìn vào các văng dầu, mỡ, bong bóng xà phòng... ta có thể thấy những màu : đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

b) Ánh sáng chiếu vào các văng hay bong bóng đó là ánh sáng trắng.

c) Có thể coi đây là một cách phân tích ánh sáng.

3. Công dụng giống nhau của lăng kính và mặt ghi của đĩa CD là gì ?

A. Phân xạ ánh sáng.

B. Khúc xạ ánh sáng.

C. Phân tích ánh sáng.

D. Tổng hợp ánh sáng.

Hướng dẫn giải:

Công dụng giống nhau của lăng kính và mặt ghi của đĩa CD là phân tích ánh sáng.

Đáp án C

4. Quan sát phía sau của lăng kính, ta thấy chùm tia ló đi qua lăng kính chỉ có màu tím. Vậy chùm tia tới lăng kính có màu gì ?

A. Màu đỏ

B. Màu cam

C. Màu vàng

D. Màu tím

Hướng dẫn giải:

Quan sát phía sau của lăng kính, ta thấy chùm tia ló đi qua lăng kính chỉ có màu tím. Vậy chùm tia tới lăng kính có màu tím.

Đáp án D

5. Hiện tượng nào sau đây là sự phân tích ánh sáng trắng.

A. Hiện tượng cầu vồng.

B. Màu của lớp dầu cặn mỏng trên mặt nước.

C. Màu trên màng mỏng bong bóng xà phòng.

D. Cả ba câu A, B, C đều đúng.

Hướng dẫn giải:

Hiện tượng cầu vồng, màu của lớp dầu cặn mỏng trên mặt nước, màu trên màng mỏng bong bóng xà phòng là sự phân tích ánh sáng trắng.

Đáp án D

Bài toán 54 : SỰ TRỘN CÁC ÁNH SÁNG MÀU

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Có thể trộn hai hoặc nhiều ánh sáng màu với nhau để được màu khác hẳn.
2. Đặc biệt, có thể trộn các ánh sáng đỏ, lục và lam với nhau 1 cách thích hợp sẽ được ánh sáng trắng.
3. Trộn các ánh sáng có màu từ đỏ đến tím lại với nhau ta cũng được ánh sáng trắng.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Trộn ánh sáng đỏ với ánh vàng sẽ được ánh sáng màu nào nêu dưới đây : đỏ, vàng, da cam, lục, tím ?

Hướng dẫn giải:

Trộn ánh sáng đỏ với ánh vàng sẽ được ánh sáng màu da cam.

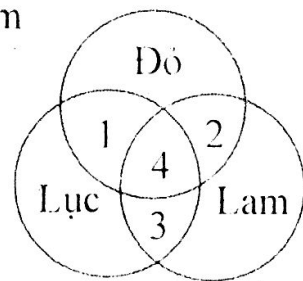
2. Những màu nào sau đây là màu cơ bản ?

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| A. Vàng, xanh lơ, đỏ. | B. Vàng, tím, lục. |
| C. Tím, lam, hồng. | D. Đỏ, lục, lam |

Đáp án D

3. Theo nguyên tắc trộn màu hình bên thì vùng 1 có màu gì ?

- | | |
|----------|-----------|
| A. Tím. | B. Cam. |
| C. Vàng. | D. Trắng. |



Hướng dẫn giải:

Theo nguyên tắc trộn màu hình bên thì vùng 1 có màu vàng.

Đáp án C

4. Một học sinh đã sắp xếp loại nguồn sáng (quang phổ tương ứng với các vật phát ra nó) như sau :

- Nguồn sáng màu (quang phổ vạch) : bóng đèn neon trong bút điện, dầu củi đang cháy đỏ, chiếc nhẫn vàng được nung ở nhiệt độ cao.
 - Nguồn sáng trắng (quang phổ liên tục) : dây tóc bóng đèn nóng đỏ, ngọn lửa đèn cồn có vài hạt muối, ánh sáng mặt trời.
- Sự sắp xếp trên có chính xác không ? Nếu không hãy sắp xếp lại cho đúng.

Hướng dẫn giải:

- Nguồn sáng màu (quang phổ vạch) : bóng đèn neon trong bút điện, ngọn lửa đèn cồn có vài hạt muối.
- Nguồn sáng trắng (quang phổ liên tục) : dây tóc bóng đèn nóng đỏ, ánh sáng mặt trời, chiếc nhẫn vàng được nung ở nhiệt độ cao, đầu cùi đang cháy đỏ.

Bài toán 55 :

MÀU SẮC CÁC VẬT

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Khi nhìn thấy một vật có màu nào thì có ánh sáng màu đó đi từ vật đến mắt ta.
2. Vật màu trắng có khả năng tán xạ tất cả các ánh sáng màu.
3. Vật có màu nào thì tán xạ mạnh ánh sáng màu đó, nhưng tán xạ kém ánh sáng các màu khác.
4. Vật màu đen không có khả năng tán xạ bất kì ánh sáng màu nào.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. *Hỏi cô tát nước bên dòng*

Sao cô mức ánh trăng vàng đỏ đi ? (Ca dao).

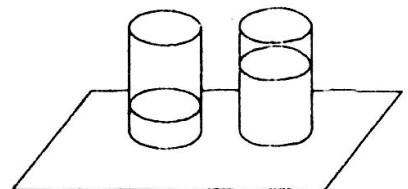
- a) Lúc nào thì ánh sáng trăng màu vàng (vào chập tối hay vào đêm khuya) ?
- b) Tại sao trong nước lại có ánh trăng ?

Hướng dẫn giải:

- a) Lúc chập tối thì ánh sáng trăng màu vàng
- b) Người con gái trong câu ca dao tát nước lúc chập tối của một đêm trăng sáng. Người con trai trên bờ nhìn thấy ánh sáng của mặt trăng phản xạ trên mặt nước trong gàu nước của cô gái, cho ảnh ảo của mặt trăng.

2. Hãy giải thích tại sao nước biển đựng trong một cái cốc thì không có màu xanh mà biển lại có màu xanh?

Gợi ý: Để giải thích, hãy làm thí nghiệm như sau. Lấy hai cốc giống nhau, có thành và đáy bằng thủy tinh trong suốt. Đổ đầy nước trong vào một cốc rồi pha một ít mực xanh vào đó. Khi mực đã tan đều thì sẽ một ít sang cốc kia. Đặt hai cốc trên một tờ giấy trắng. Hãy quan sát chúng theo

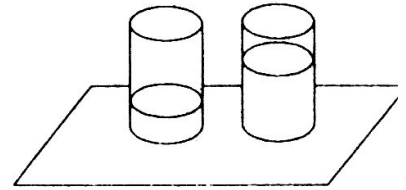


phương ngang và theo phương thẳng đứng từ trên xuống và rút ra nhận xét cần thiết để giải bài này.

Hướng dẫn giải:

Pha một ít nước mực xanh loãng rồi đổ vào hai cốc thủy tinh như nhau, đáy trong suốt, một cốc đồ rất voi, một cốc đồ khá đầy. Đặt hai cốc lên trên một tờ giấy trắng.

Nếu nhìn theo phương ngang thành cốc thì thấy nước trong hai cốc xanh như nhau. Nếu nhìn theo phương thẳng đứng thì ta sẽ thấy nước ở trong chiếc cốc đầy sẽ xanh hơn ở trong chiếc cốc voi.



Ta giải thích hiện tượng này như sau : mỗi lớp nước màu coi như một tấm lọc màu. Ánh sáng đi qua lớp nước màu càng dày thì coi như đi qua một tấm lọc màu càng dày, nên màu của nó càng thâm.

Nếu nhìn theo phương ngang thì lớp nước màu mà ánh sáng đi qua trong hai cốc là như nhau và ta thấy nước trong hai cốc xanh như nhau.

Nếu nhìn theo phương thẳng đứng thì ánh sáng đi từ trên xuống, gặp tờ giấy trắng bị tán xạ trở lại, qua lớp nước rồi vào mắt coi như đi qua một lớp nước màu có bề dày bằng 2 lần bề dày lớp nước trong cốc. Do đó, ở cốc đầy nước thì ánh sáng phải đi qua một lớp nước rất dày, nên màu của nó thâm. Ở cốc voi thì ánh sáng đi qua lớp nước mỏng hơn nhiều, nên màu của nó nhạt.

Mỗi lớp nước biển vừa có khả năng tán xạ rất yếu ánh sáng xanh vừa đóng vai trò của một tấm lọc màu xanh rất nhạt. Lớp nước biển đựng trong một cái cốc không đủ để làm cho chùm sáng truyền qua nó có màu xanh. Tuy nhiên, khi truyền qua một lớp nước biển dày hàng km rồi trở lại thì ánh sáng sẽ có màu xanh thâm. Hiện tượng này tương tự như hiện tượng ánh sáng truyền qua lớp nước màu mỏng hay dày đựng trong hai cốc ở trên.

3. Chọn câu phát biểu chính xác :

A. Muốn nhìn thấy vật có màu nào (trừ vật đen) thì ta mang kính lọc màu đó.

B. Muốn nhìn thấy vật có màu nào (trừ vật đen) thì ta chiếu ánh sáng màu đó đến vật.

C. Khi nhìn thấy vật có màu nào (trừ vật đen) thì có ánh sáng màu đó đi vào mắt ta.

D. Cả ba câu A, B, C đều đúng.

Đáp án C

4. Hai vật có cấu tạo giống nhau, một vật cũ và một vật mới thì hai vật có khả năng tán xạ không ?

- A. Vật cũ tán xạ mạnh hơn vật mới.
- B. Vật mới tán xạ mạnh hơn vật cũ.
- C. Không tán xạ
- D. Tán xạ như nhau.

Hướng dẫn giải: Hai vật có cấu tạo giống nhau, một vật cũ và một vật mới thì vật mới tán xạ mạnh hơn vật cũ. **Đáp án B**

5. Vật có màu nào thì không có khả năng tán xạ ánh sáng ?

- A. Đen.
- B. Đỏ.
- C. Xanh.
- D. Trắng.

Hướng dẫn giải:

Vật có màu đen thì không có khả năng tán xạ ánh sáng. **Đáp án A**

6. Dựa vào tính chất nào của ánh sáng mà một số động vật có khả năng tự thay đổi màu của cơ thể cho phù hợp với môi trường ?

- A. Tán xạ ánh sáng của môi trường.
- B. Khúc xạ của môi trường.
- C. Hấp thụ ánh sáng của môi trường.
- D. Cả ba câu A, B, C đều đúng

Hướng dẫn giải:

Dựa vào tính chất tán xạ ánh sáng mà một số động vật có khả năng tự thay đổi màu của cơ thể cho phù hợp với môi trường. **Đáp án A**

Bài toán 56 : CÁC TÁC DỤNG CỦA ÁNH SÁNG

KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Ánh sáng có tác dụng nhiệt, tác dụng sinh học và tác dụng quang điện. Điều đó chứng tỏ ánh sáng có năng lượng.
2. Trong các tác dụng nói trên, năng lượng ánh sáng được biến đổi thành các dạng năng lượng khác.

I. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Hãy giải thích tại sao bình chứa xăng, dầu trên các xe ô tô hay các toa tàu chở dầu phải sơn các màu sáng như màu nhũ bạc, màu trắng, màu vàng...

Hướng dẫn giải: Các bình chứa xăng, dầu, các toa tàu chở dầu v.v ... phải sơn các màu sáng như màu nhũ bạc, màu trắng, màu vàng ... để cho nó

hấp thụ ít năng lượng của ánh sáng mặt trời và để giảm sự nóng lên của chúng khi bị phơi ngoài nắng.

2. Ta đã sử dụng những tác dụng nào của ánh sáng trong những công việc sau đây ?

- a) Phơi lạc ra nắng cho đỡ mốc.
- b) Mở cho tivi hoạt động bằng cái điều khiển từ xa.
Biết rằng khi bấm cái điều khiển thì nó phát ra ánh sáng hồng ngoại mà mắt ta không nhìn thấy được. Ánh sáng này tác dụng vào bộ phận thu của tivi làm cho tivi hoạt động.
- c) Ở một số bệnh viện, người ta dùng tia tử ngoại để diệt trùng ở các hành lang. Tia tử ngoại là một loại ánh sáng không gây ra cảm giác sáng.

Hướng dẫn giải:

a) Phơi lạc ra nắng cho đỡ mốc dựa vào tác dụng nhiệt (chủ yếu) và tác dụng sinh học (diệt khuẩn) của ánh sáng.

b) Mở cho tivi hoạt động bằng cái điều khiển từ xa dựa vào tác dụng quang điện của tia hồng ngoại.

c) Ở một số bệnh viện, người ta dùng tia tử ngoại để diệt trùng ở các hành lang. Dựa vào tác dụng sinh học (diệt khuẩn) của ánh sáng.

3. Tác dụng của ánh sáng đối với cây cối là gì ?

- A. Quang hợp.
- B. Tác dụng nhiệt.
- C. Tác dụng quang điện.
- D. Cả A, B, C đều đúng.

Hướng dẫn giải:

Tác dụng của ánh sáng đối với cây cối là quang hợp. **Đáp án A**

4. Hiện tượng nước ở biển, sông, hồ, ... bay hơi là do tác dụng gì của ánh sáng ?

- A. Tác dụng sinh học.
- B. Tác dụng nhiệt.
- C. Tác dụng quang điện.
- D. Tác dụng hóa học.

Hướng dẫn giải: Hiện tượng nước ở biển, sông, hồ, ... bay hơi là do tác dụng nhiệt của ánh sáng. **Đáp án B**

5. Năng lượng ánh sáng có thể chuyển hóa trực tiếp thành dạng năng lượng nào sau đây ?

- A. Nhiệt năng, hóa năng.
- B. Điện năng, hóa năng.
- C. Cơ năng, hóa năng.
- D. Nhiệt năng, hóa năng, cơ năng, điện năng.

Hướng dẫn giải:

Năng lượng ánh sáng có thể chuyển hóa trực tiếp thành dạng năng lượng: nhiệt năng, hóa năng, cơ năng, điện năng. **Đáp án D**

6. Trong công việc nào dưới đây, ta đã sử dụng nhiệt của ánh sáng ?

A. Tắm nắng ít phút cho trẻ sơ sinh.

B. Dùng đèn chiếu sáng sân khấu.

C. Cho ánh sáng chiếu vào bộ pin mặt trời của máy tính để nó hoạt động.

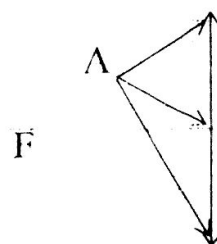
D. Tắm nắng khi đi biển, phơi quần áo, dùng đèn để úm gà con.

Hướng dẫn giải: Ta đã sử dụng nhiệt của ánh sáng khi : tắm nắng khi đi biển, phơi quần áo, dùng đèn để úm gà con.

Đáp án D

Bài toán 57 : ÔN TẬP

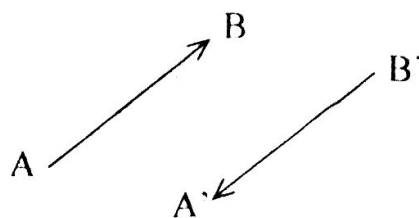
1. Vẽ tiếp đường đi của các tia sáng. Từ đó xác định ảnh A' của A .



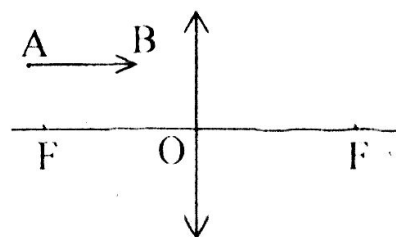
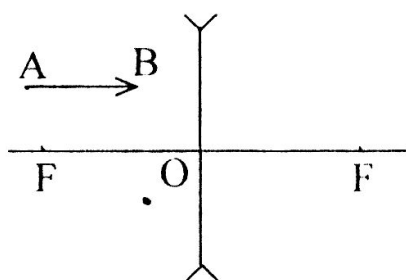
2. AB là một vật phẳng, nhỏ và $A'B'$ là ảnh của nó, cho bởi một thấu kính O . Hỏi :

a) Ảnh $A'B'$ là ảnh thật hay ảnh ảo ?

b) Thấu kính O là thấu kính gì ? Hãy xác định trục chính, quang tâm và các tiêu điểm của nó.

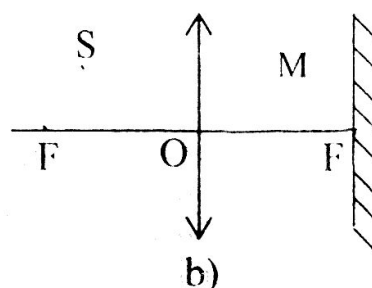
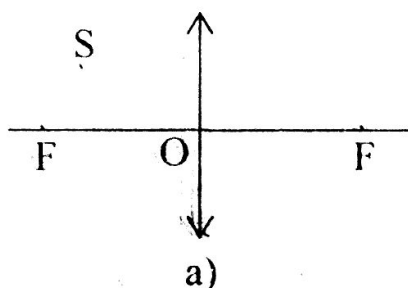


3. Vẽ ảnh của vật AB qua thấu kính, trong các trường hợp sau. Hãy cho biết, ảnh là thật, hay ảo.



4. a) Vẽ ảnh của điểm sáng S qua thấu kính hội tụ (h.a).

b) Vẽ một tia sáng đi từ S , qua thấu kính, phản xạ trên gương phẳng, rồi qua điểm M cho trước.



5. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 1\text{m}$, có trục chính hướng vào tâm mặt trời ? Hỏi :

- Phải đặt màn M thế nào để hứng được ảnh của mặt trời.
- Biết rằng, hai tia sáng đi từ hai đầu A, B của một đường kính mặt trời, khi tới mặt chúng ta, thì hợp với nhau một góc $\alpha = 32^\circ$ (gọi là góc trông, hay đường kính góc của mặt trời), hãy tính đường kính của mặt trời trên màn M.

6. Cho vật AB đặt vuông góc với trục chính trước một thấu kính hội tụ mỏng. Biết khoảng cách $OA = 5OF$ và $OF = OF'$

- Vẽ ảnh A'B' của vật AB qua thấu kính.
- Chứng minh rằng: Độ lớn của ảnh $A'B' = AB / 4$. Tính OA' .
- Dịch chuyển vật AB sao cho $A \equiv F$ Chứng minh rằng: Ảnh A'B' ở vô cực.

7. Vật sáng AB vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kỳ tiêu cự $f = 40\text{cm}$. Cho ảnh ảo $A'B' = AB/3$. Xác định khoảng cách từ vật AB đến thấu kính.

8. Một vật sáng AB cao 3cm đặt cách màn một khoảng $L = 108\text{cm}$. Trong khoảng giữa vật sáng và màn đặt một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 24\text{cm}$ sao cho trục chính của thấu kính vuông góc với trục chính của vật AB.

- Xác định vị trí đặt thấu kính để ảnh của vật hiện rõ nét trên màn.
- Tính độ lớn của ảnh.

9. Một vật sáng AB đặt cách màn một khoảng L. Trong khoảng giữa vật sáng và màn đặt một thấu kính hội tụ có tiêu cự f sao cho trục chính của thấu kính vuông góc với trục chính của vật AB.

- Tìm điều kiện để ta có ảnh rõ nét trên màn.
- Đặt l là khoảng cách giữa hai vị trí đặt thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn. Chứng minh : $L^2 - l^2 = 4Lf$. Suy ra phương pháp đo tiêu cự của thấu kính hội tụ.

10. Một vật sáng AB đặt cách màn một khoảng $L = 90\text{cm}$. Trong khoảng giữa vật sáng và màn đặt một thấu kính hội tụ có tiêu cự f sao cho trục chính của thấu kính vuông góc với trục chính của vật AB. Khoảng cách giữa hai vị trí đặt thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn là $l = 30\text{cm}$. Tính tiêu cự của thấu kính hội tụ.

11. Một vật phẳng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, sao cho điểm B nằm trên trục chính và cách quang tâm của thấu

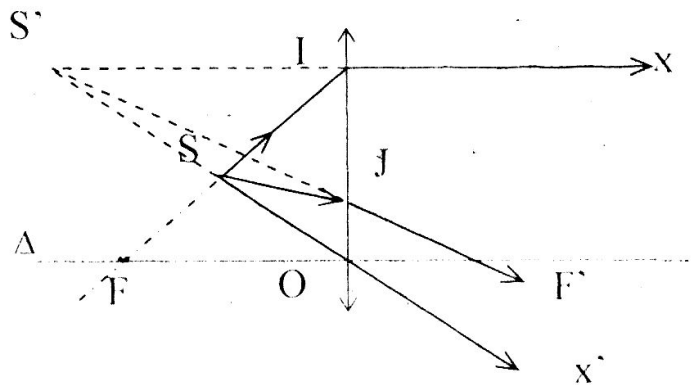
kính một khoảng $BO = a$. Nhận thấy rằng, nếu dịch vật đi một khoảng $b = 5\text{cm}$ lại gần hoặc ra xa thấu kính thì đều được ảnh có độ cao bằng ba lần vật. Trong đó, một ảnh cùng chiều và ảnh ngược chiều với vật.

Dùng cách vẽ đường đi tia sáng, hãy xác định khoảng cách a và vị trí tiêu điểm thấu kính.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1.

- Tia tới SI qua tiêu điểm F nên tia ló là Ix song song với trục Δ .
- Tia tới SO qua quang tâm O nên truyền thẳng theo đường Ox' .
- Giao điểm của hai tia ló Ix và Ox' là điểm ảnh S' của S
- Tia tới SJ là tia bất kì, tia ló là $S'J$ kéo dài.

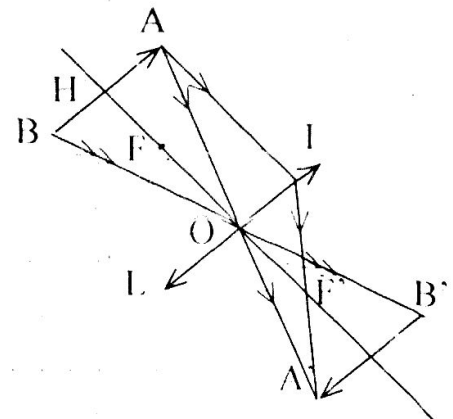


2.

- a) Ảnh $A'B'$ ngược chiều với vật AB, vậy Ảnh $A'B'$ là ảnh thật.
- b) Thấu kính cho ảnh thật (của một vật thật) chỉ có thể là thấu kính hội tụ.

Tia sáng đi từ A tới quang tâm O thì cho tia ló trùng với đường kéo dài của tia tới, đồng thời qua ảnh A' của A. Vậy quang tâm O của thấu kính ở trên đường AA' .

Tương tự, O cũng ở trên BB' . Vậy quang tâm O là giao điểm của AA' và BB' .

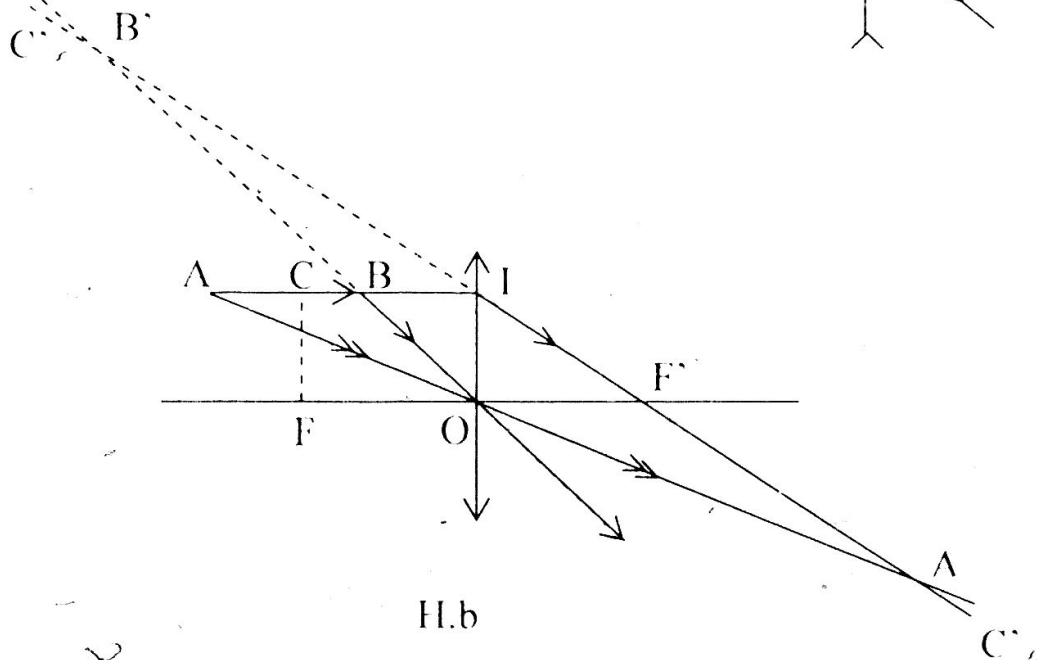
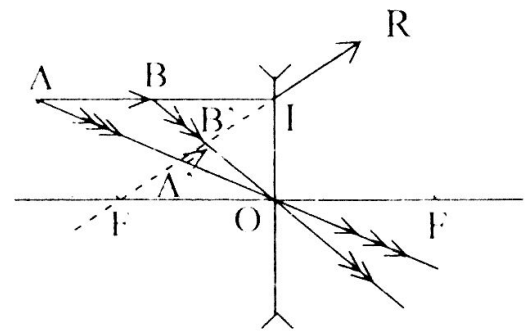


Thấu kính chỉ cho ảnh rõ nét khi vật đặt vuông góc với trục chính.

Vậy "từ O hạ đường OH vuông góc với AB và $A'B'$. OH là trục chính của thấu kính" OL vuông góc với OH là thấu kính.

Vẽ tia AI đi từ A, song song với HO. Nó gặp L tại I. IA' cắt trục chính OH tại F' là tiêu điểm ảnh của thấu kính. Điểm F đối xứng với F' qua O là tiêu điểm của vật.

3. Vì vật AB là một đoạn thẳng song song với trục chính nên tia sáng song song với trục chính phát đi từ bất kỳ điểm nào trên vật cũng chỉ cho cùng một tia ló IF (F là tiêu điểm ảnh của thấu kính, I là điểm tới, hình vẽ a).

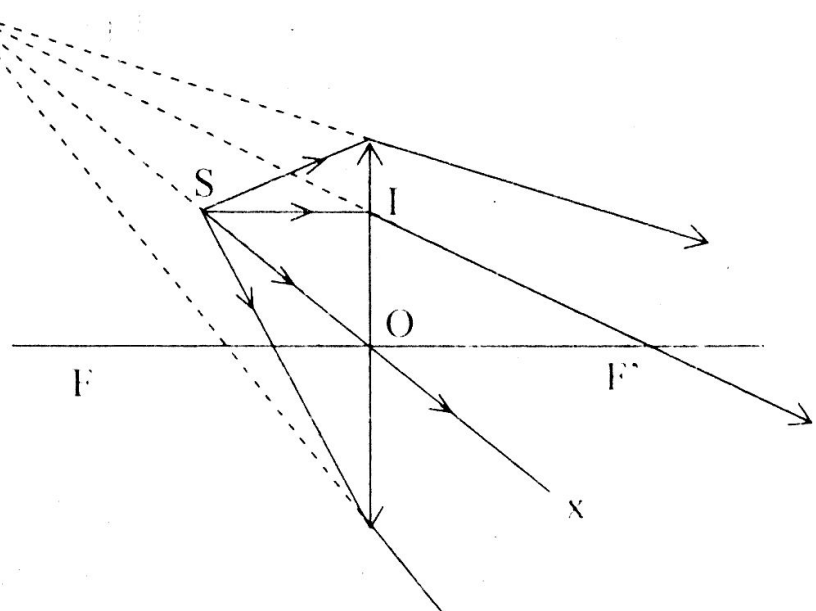


Vậy trong trường hợp thấu kính phân kì, ảnh của AB là ảnh ảo và là đoạn thẳng A'B' (h. a).

Trong trường hợp thấu kính hội tụ, do điểm C của vật ở trên mặt phẳng tiêu vật, nên ảnh C' của nó ở xa vô cùng, trên đường IF'. Nửa AC của vật ở trước tiêu điểm vật F, nên có ảnh thật, là nửa đường thẳng đường thẳng A'C', (h.b), còn nửa CB, ở giữa mặt phẳng tiêu vật và thấu kính, lại có ảnh ảo là nửa đường thẳng C',B'.

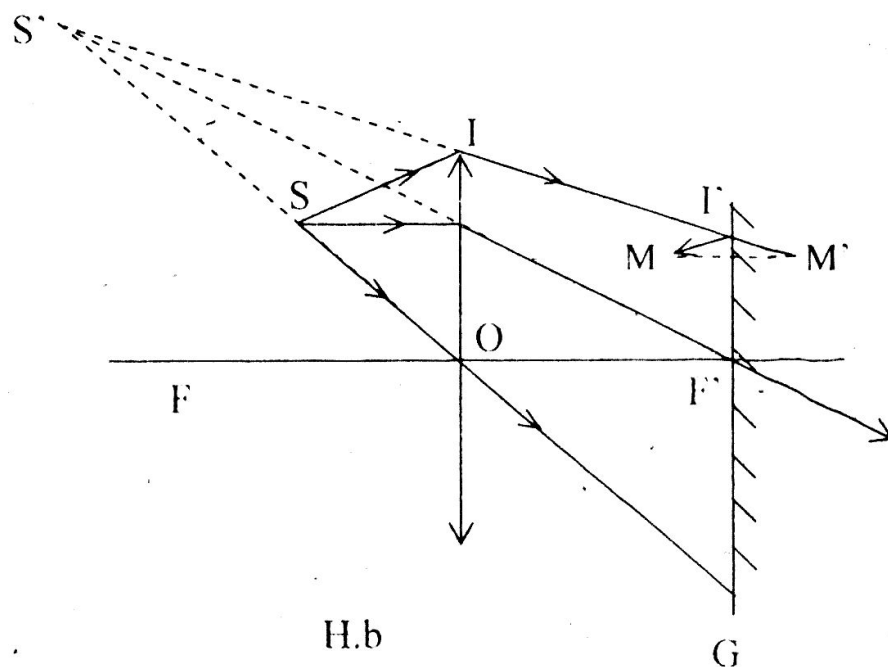
4. a) Vẽ ảnh của S qua thấu kính.

* Vẽ tia SI song song với trục chính (H. a)



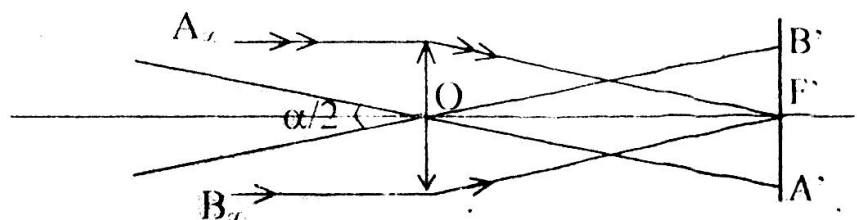
- Đường kéo dài của hai tia ló trên cắt nhau ở S' . S' chính là ảnh của S và là ảnh ảo.

* Nối S'M'. S'M' gặp thấu kính ở I và gặp gương ở I'. Nối S với I và I' với M. Tia SI'M' là tia sáng phải vẽ. (H.b)



a) Mặt Trời ở xa vô cùng, nên ảnh của nó phải nằm trên tiêu diện củ
thấu kính. Do đó, màn M phải đặt tại tiêu điểm F' của thấu kính, v
song song với thấu kính.

Để vẽ ảnh của đường kính AB của Mặt Trời, ta vẽ hai đường thẳng AOA' và BOB' qua O, và hợp với trục chính của thấu kính một góc bằng $\frac{\alpha}{2}$. A' và B' là giao điểm của chúng với tiêu diện qua F như hình.



b) Theo hình vẽ, trong tam giác vuông $\Delta'OF'$, ta có :

$$F'A' = OF' \cdot \tan \alpha \text{ và } \Delta'B' = 2F'A'$$

Do góc α nhỏ, nên nếu tính α ra radian, thì có thể lấy :

$$\tan \alpha \approx \alpha = 32 \cdot \frac{\pi}{180 \cdot 60} = \frac{32 \cdot 3,14}{180 \cdot 60}$$

$$\tan \alpha \approx 0,0093 = \alpha$$

Do đó :

$$\Delta'B' = 2F'A' = 2 \cdot OF' \cdot \tan \frac{\alpha}{2} \approx 2 \cdot f \cdot \frac{\alpha}{2}$$

$$\Delta'B' \approx f \cdot \alpha = 100 \cdot 0,0093 = 0,93 \text{ cm}$$

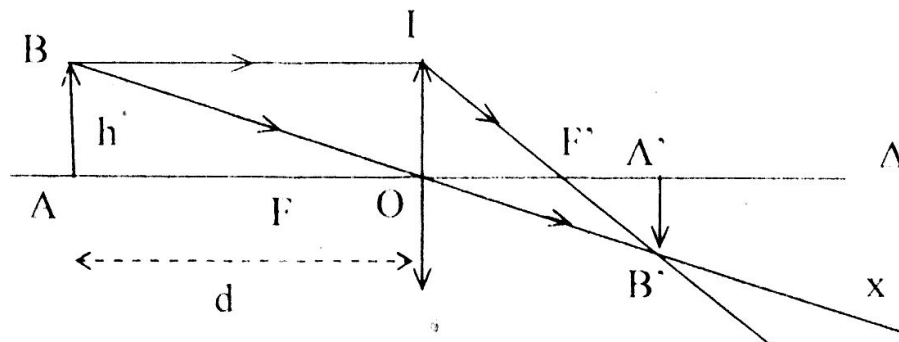
6. ➤ Dựng tia tới BO qua quang tâm O, truyền thẳng là Ox.

➤ Dựng tia tới BI song song trục chính Δ tia ló là IF' qua tiêu điểm F' .

➤ $B' = Ox \cap IF'$; B' là ảnh của điểm sáng B.

➤ Từ B' dựng đường thẳng vuông góc với Δ cắt trục chính tại Δ' . $\Delta'B'$ chính là ảnh của vật AB.

a) Vẽ ảnh $\Delta'B'$ của vật AB qua thấu kính



➤ Hai tam giác vuông ΔOB và $\Delta'OB'$ có góc ΔOB bằng góc $\Delta'OB'$ nên đồng dạng

$$\Rightarrow \frac{\Delta'B'}{AB} = \frac{O\Delta'}{OA} \quad (1)$$

➤ Hai tam giác vuông $OF'I$ và $\Delta'F'B'$ có góc $IF'O$ bằng góc $B'F'\Delta'$ nên đồng dạng.

$$\Rightarrow \frac{\Delta'B'}{OI} = \frac{\Delta'F'}{OF'}$$

Mà $OI = AB$ vì tứ giác ΔBIO là hình chữ nhật.

$$\text{Mặt khác: } \Delta'F' = O\Delta' - OF' \Rightarrow \frac{\Delta'B'}{AB} = \frac{O\Delta' - OF'}{OF'} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra : $\frac{OA'}{OA} = \frac{OA' - OF'}{OF'}$ (3)

Thay số : $d = OA = 5 \cdot OF = 5f, d' = OA'$

$$\Rightarrow \frac{OA'}{5f} = \frac{OA' - f}{f} \Rightarrow d' = 5 \cdot d' - 5f$$

$$\Rightarrow d' = OA' = 1.25f \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} = \frac{1.25f}{5f} = \frac{1}{4}$$

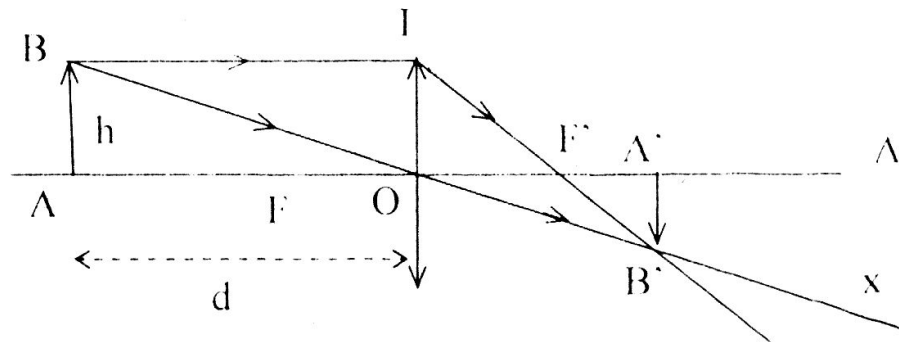
c) Theo công thức (3) khi $OA = f = OF' \Rightarrow d' = OA'$ tiến tới vô cực.

7. Vật sáng AB vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kỳ tiêu cự $f = 30\text{cm}$. Cho ảnh ảo $A'B' = AB/3$. Xác định khoảng cách từ vật AB đến thấu kính. Sử dụng các kết quả ở bài trên :

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA' - OF'}{OF'} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{30 - OA'}{30}$$

$$\Rightarrow OA' = 20\text{cm} \Rightarrow OA = 3OA' = 60\text{cm}$$

8.



➤ Hai tam giác vuông $\triangle OAB$ và $\triangle OA'B'$ có góc $\angle AOB$ bằng góc $\angle A'OB'$ nên đồng dạng

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} \quad (1)$$

➤ Hai tam giác vuông $\triangle OF'I$ và $\triangle A'F'B'$ có góc $\angle IF'O$ bằng góc $\angle B'F'A'$ nên đồng dạng.

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{OF'}$$

Mà $OI = AB$ vì tứ giác $ABIO$ là hình chữ nhật.

$$\text{Mặt khác: } A'F' = OA' - OF' \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA' - OF'}{OF'} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra : } \frac{OA'}{OA} = \frac{OA' - OF'}{OF'} \quad (3)$$

Thay số : $OF' = f$, $d = OA$, $d' = OA'$ khi đó $L = d + d'$ (4)

Thay (4) vào (3), suy ra : $(L - d)f = d(L - d - f)$

$$\Rightarrow d^2 - Ld + Lf = 0 \quad (5)$$

Thay số : $L = 108\text{cm}$, $f = 24\text{cm} \Rightarrow d^2 - 108d + 2592 = 0$

Giải phương trình bậc hai được kết quả : $d = 36\text{cm}$ hoặc $d = 72\text{cm}$.

➤ Chiều cao ảnh $A'B'$ là 6cm hoặc $1,5\text{cm}$.

9. Theo kết quả bài 2.4 điều kiện để phương trình (5) có nghiệm số là:

$$\Delta = L^2 - 4Lf \geq 0 \Rightarrow L \geq 4f$$

Nghiệm của phương trình :

$$d = \frac{L + \sqrt{L^2 - 4Lf}}{2} \quad \text{và} \quad d' = \frac{L - \sqrt{L^2 - 4Lf}}{2}$$

$$l = d - d' = \sqrt{L^2 - 4Lf}$$

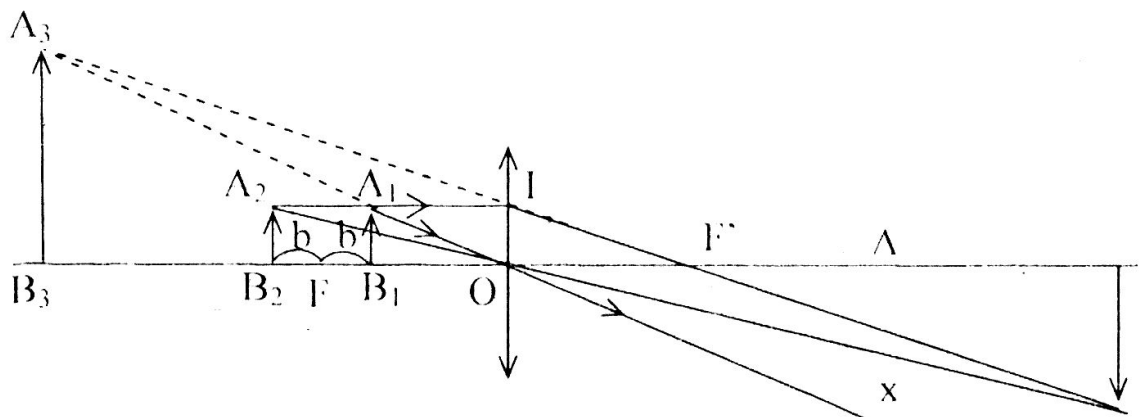
$$\Rightarrow L^2 - l^2 = 4Lf \text{ (điều phải chứng minh).}$$

$\Rightarrow$ Công thức đo tiêu cự bằng phương pháp thực nghiệm.

$$f = (L^2 - l^2) / 4L$$

10. Sử dụng kết quả bài 2.5 $\Rightarrow f = (90^2 - 30^2) / 360 = 20\text{cm}$.

11.



Sử dụng kết quả những bài trên : $b = f(1 + 1/3) = (4/3)f$

$$b = 5 = f(1 - 1/3) = (2/3)f \Rightarrow b = 10\text{cm} ; f = 7.5\text{cm}$$

Chương IV.

SỰ BẢO TOÀN VÀ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG

Bài toán 59 :

NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Ta nhận biết được một vật có năng lượng khi vật đó có khả năng thực hiện công (cơ năng) hay làm nóng các vật khác (nhiệt năng).
2. Ta nhận biết được hóa năng, điện năng, quang năng khi chúng chuyển hóa thành cơ năng hay nhiệt năng.
3. Nói chung, mọi quá trình biến đổi đều kèm theo sự chuyển hóa năng lượng từ dạng này sang dạng khác.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Động cơ điện và máy phát điện khác nhau thế nào về mặt năng lượng ?
 - A. Động cơ điện biến đổi cơ năng thành điện năng, máy phát điện biến đổi điện năng thành cơ năng.
 - B. Động cơ điện biến đổi điện năng thành cơ năng, máy phát điện biến đổi cơ năng thành điện năng.
 - C. Động cơ điện và máy phát điện cùng biến đổi điện năng thành cơ năng.
 - D. Động cơ điện và máy phát điện biến đổi cơ năng thành điện năng.

Đáp án

2. Máy chụp ảnh cơ dùng phim khi đang hoạt động đã có sự biến đổi :
 - A. Thế năng thành động năng.
 - B. Quang năng thành điện năng.
 - C. Thế năng thành hóa năng.
 - D. Thế năng thành động năng và quang năng thành hóa năng.

Đáp án

3. Có các thiết bị sau : máy sấy tóc, xe sử dụng ánh sáng mặt trời, micro, đèn bóng đèn dây tóc. Hãy chọn các thiết bị sau tương ứng với các quá trình biến đổi năng lượng :
 - A. Điện năng thành nhiệt năng và quang năng.

- B. Điện năng thành nhiệt năng và cơ năng.
- C. Quang năng thành điện năng, điện năng thành cơ năng.
- D. Cơ năng thành điện năng.
- E. Điện năng thành cơ năng.

Hướng dẫn giải

Ở bóng đèn dây tóc điện năng thành nhiệt năng và quang năng.

Ở máy sấy tóc điện năng thành nhiệt năng và cơ năng.

Ở xe sử dụng ánh sáng Mặt Trời quang năng thành điện năng, điện năng thành cơ năng.

Ở micro cơ năng thành điện năng.

Ở loa điện năng thành cơ năng.

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Trong chu kì biến đổi của nước biển (từ nước thành hơi, thành mưa trên nguồn, thành nước chảy trên suối, sông về biển) có kèm theo sự biến đổi của năng lượng từ điện nào sang điện nào.

2. Con người muốn hoạt động (đi lại, giữ ấm cơ thể . . .) cần phải có năng lượng. Năng lượng đó do đâu mà có và đã được biến đổi từ dạng nào sang dạng nào ?

Đáp án :

1. Trong chu kì biến đổi của nước biển (từ nước thành hơi, thành mưa trên nguồn, thành nước chảy trên suối, sông về biển) có kèm theo sự biến đổi của năng lượng từ quang năng của ánh sáng Mặt Trời thành nhiệt năng làm nóng nước khi nước bay lên cao trở thành mây thì nhiệt năng đã chuyển thành thế năng. Mưa rơi xuống chảy từ trên cao xuống thấp và cuối cùng ra biển khi đó có sự chuyển từ thế năng thành động năng.

2. Con người muốn hoạt động (đi lại, giữ ấm cơ thể . . .) cần phải có năng lượng. Năng lượng đó do sự chuyển hóa từ hóa năng của các thức ăn thành năng lượng dự trữ trong cơ thể sau đó hóa năng chuyển thành cơ năng hoặc nhiệt năng.

Bài toán 60 : **ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG**

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

Năng lượng không tự sinh ra hoặc tự mất đi mà chỉ chuyển hóa từ dạng này sang dạng khác, hoặc truyền từ vật này sang vật khác.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Thả một quả bóng bàn rơi từ độ cao nhất định, khi chạm đất quả bóng không nảy lên đến độ cao ban đầu. Hãy cho biết câu giải thích nào dưới đây là đúng nhất.

- A. Trong quá trình rơi và nảy lên vì có ma sát của không khí thực hiện công. Vì thế quả bóng không nảy lên đến độ cao cũ.
- B. Quả bóng không nảy lên đến độ cao cũ, vì một phần cơ năng đã chuyển hóa thành nhiệt năng.
- C. Vì Trái Đất luôn hút nên quả bóng không nảy lên đến độ cao cũ.
- D. Khi va chạm quả bóng tác dụng lực lên đất, thực hiện công nên một phần thế năng mất đi độ cao giảm.

Đáp án: B

2. Nội dung nào sau đây không thể hiện định luật bảo toàn năng lượng ?

- A. Trong chuyển động cơ học, thì cơ năng luôn được bảo toàn.
- B. Năng lượng không tự sinh ra hoặc tự mất đi mà chỉ biến đổi từ dạng này sang dạng khác.
- C. Tổng năng lượng của một vật cô lập là không đổi.
- D. Muốn thu được một dạng năng lượng này thì phải tiêu hao một hay nhiều dạng năng lượng khác.

Đáp án: A

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Trong nhà máy thủy điện có một tuabin. Khi tuabin này quay làm cho máy phát điện quay theo, cung cấp cho ta năng lượng điện. Tuabin này quay liên tục nhờ nước ở hồ chứa mà ta không mất công bơm lên. Phải chăng tuabin này là một động cơ vĩnh cửu ? Vì sao ?

2. Một cái búa máy rơi từ độ cao h xuống, đập vào đầu một cái cọc sắt ở dưới đất. Dựa vào định luật bảo toàn năng lượng, Hãy dự đoán xem búa đập vào cọc sẽ có những dạng năng lượng nào xuất hiện và có hiện tượng gì xảy ra kèm theo ?

3. Một quả bóng cao su được ném từ độ cao h xuống nền đất cứng và bị nảy lên. Sau mỗi lần nảy lên, độ cao giảm dần, nghĩa là cơ năng giảm dần. Điều đó

có trái với định luật bảo toàn năng lượng không ? Tại sao ? Hãy dự đoán xem còn có hiện tượng gì nữa xảy ra với quả bóng ngoài hiện tượng bị nảy lên và rơi xuống.

Đáp án:

1. Muốn cho tuabin quay thì nó phải nhận được động năng từ nước. Mùa khô nước trong hồ chứa cạn, thế năng của nước giảm, có khi không đủ để chạy máy. Năng lượng Mặt Trời làm nóng nước sông, nước biển, biến thành hơi bay lên cao rồi thành mưa trên núi. Do đó nhà máy thủy điện không phải là động cơ vĩnh cửu.

2. Trong quá trình va chạm giữa búa máy và cọc sắt có một phần cơ năng chuyển thành nhiệt năng làm cho búa máy và cọc sắt nóng lên.

Đồng thời cọc sắt lún xuống. Trong quá trình di chuyển có một phần động năng chuyển thành năng lượng nhiệt do ma sát.

3. Mỗi lần va chạm một phần cơ năng quả bóng đã biến thành nhiệt năng làm nóng quả bóng và đất tại vị trí bóng đập vào đất. Vì vậy tổng của cơ năng và nhiệt năng vẫn bằng với năng lượng ban đầu nên định luật bảo toàn năng lượng vẫn đúng.

**Bài toán 61 : SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG
NHIỆT ĐIỆN VÀ THỦY ĐIỆN**

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

1. Trong nhà máy nhiệt điện, năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy được chuyển hóa thành điện năng.
2. Trong nhà máy thủy điện, thế năng của nước trong hồ chứa được chuyển hóa thành điện năng.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Trong nhà máy nhiệt điện, điện năng do dạng năng lượng nào chuyển hóa?
 - A. Thế năng của nước.
 - B. Năng lượng của ánh sáng.
 - C. Năng lượng của gió.
 - D. Năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy.

Đáp án: D

2. Nhà máy điện Phú Mỹ (Bà Rịa - Vũng Tàu) là nhà máy :
 - A. Nhiệt điện;
 - B. Điện hạt nhân.
 - C. Điện gió;
 - D. Thủy điện.

Đáp án: A

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

1. Trong nhà máy nhiệt điện và nhà máy thủy điện có hai bộ phận chính để thực hiện việc biến đổi một dạng năng lượng khác thành điện năng. Hãy chỉ ra hai bộ phận đó và cho biết năng lượng nào đã được biến đổi thành điện năng qua hai bộ phận này ?

2. Hãy chỉ ra một máy phát điện chạy bằng năng lượng của chất đốt mà em thường thấy hằng ngày và chỉ ra quá trình biến đổi năng lượng xảy ra như thế nào trong máy đó.

3. Xét về phương diện tránh ô nhiễm môi trường thì nhà máy nhiệt điện hay nhà máy thủy điện có lợi hơn ? Vì sao ?

Đáp án :

1. Trong nhà máy nhiệt điện và nhà máy thủy điện có hai bộ phận chính là máy phát điện và tuabin, hai bộ phận này đã biến đổi cơ năng thành điện năng.

2. Máy phát điện trong ô tô hoặc xe máy đã biến đổi năng lượng hóa học của chất đốt thành nhiệt năng rồi làm quay rôto của máy phát điện, chuyển cơ năng thành điện năng.

3. Nhà máy thủy điện không có khói bụi và khí CO_2 thải ra môi trường so với nhà máy nhiệt điện. Nên xét về phương diện tránh ô nhiễm môi trường thì nhà máy thủy điện có lợi hơn so với nhà máy nhiệt điện.

Bài toán 62 : ĐIỆN GIÓ - ĐIỆN MẶT TRỜI - ĐIỆN HẠT NHÂN

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ :

1. Máy phát điện gió và pin mặt trời gọn nhẹ có thể cung cấp năng lượng điện cho những vùng núi, hải đảo xa xôi.
2. Nhà máy điện hạt nhân biến đổi năng lượng hạt nhân thành năng lượng điện, có thể cho công suất rất lớn nhưng phải có thiết bị bảo vệ rất cẩn thận để ngăn các tia phóng xạ có thể gây nguy hiểm chết người.

II. BÀI TẬP CƠ BẢN :

1. Nhà máy điện kiểu nào thường có công suất lớn nhất ?

- | | | |
|--------------------|---|---------------|
| A. Điện nguyên tử. | : | B. Điện gió |
| C. Thủy điện. | : | D. Nhiệt điện |

Đáp án :

2. Năng lượng trong pin mặt trời được chuyển hóa như thế nào ?

- A. Hóa năng thành điện năng.
- B. Quang năng thành điện năng.

- C. Quang năng thành nhiệt năng và điện năng.
- D. Quang năng thành hóa năng rồi thành điện năng.

Đáp án B

3. Năng lượng trong nhà máy điện hạt nhân được biến đổi như thế nào ?
- A. Năng lượng hạt nhân thành động năng, rồi thành điện năng.
 - B. Năng lượng hạt nhân thành nhiệt năng, rồi thành điện năng.
 - C. Năng lượng hạt nhân thành điện năng.
 - D. Thế năng của hơi nước rồi thành điện năng.

Đáp án B

4. Nhà máy thủy điện ở Việt Nam có công suất thiết kế lớn nhất ?
- A. Nhà máy thủy điện Trị An (tỉnh Đồng Nai)
 - B. Nhà máy thủy điện Đa Nhim (tỉnh Lâm Đồng)
 - C. Nhà máy thủy điện Hoà Bình (tỉnh Hòa Bình)
 - D. Nhà máy thủy điện Yali (tỉnh Kontum).

Đáp án C

5. Nhà máy điện kiểu nào sau đây không bị ảnh hưởng bởi thời tiết ?
- A. Nhà máy điện gió ; B. Nhà máy thủy điện.
 - C. Nhà máy điện hạt nhân ; D. Nhà máy điện Mặt Trời.

Đáp án C

III. BÀI TẬP CÙNG DẠNG :

6. Hãy chỉ ra chỗ giống nhau và khác nhau về cấu tạo và về sự biến đổi năng lượng trong nhà máy điện hạt nhân và nhà máy nhiệt điện.

7. Hãy nêu lên những ưu điểm của việc sử dụng điện năng so với việc sử dụng trực tiếp các dạng năng lượng khác.

Hướng dẫn giải:

6. Giống nhau về cấu tạo đều có tuabin và có máy phát điện.

Giống nhau về sự biến đổi năng lượng từ nhiệt năng sang điện năng.

Khác nhau : Nhà máy nhiệt điện có lò đốt bằng than hoặc dầu hỏa hay khí. Nhà máy điện nguyên tử có lò phản ứng hạt nhân.

7. Những ưu điểm của việc sử dụng điện năng so với việc sử dụng trực tiếp các dạng năng lượng khác : không gây ô nhiễm, dễ vận chuyển, không cần kho chứa, hiệu suất cao.

MỤC LỤC

Chương 1 : ĐIỆN HỌC

Bài toán 1 :	SỰ PHỤ THUỘC CỦA CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀO HIỆU ĐIỆN THẾ GIỮA HAI ĐẦU DÂY DẪN	3
Bài toán 2 :	ĐIỆN TRỞ CỦA DÂY DẪN – ĐỊNH LUẬT ÔM	5
Bài toán 3 :	THỰC HÀNH XÁC ĐỊNH ĐIỆN TRỞ CỦA MỘT DÂY DẪN BẰNG AMPE KẾ VÀ VÔN KẾ	7
Bài toán 4 :	ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP	8
Bài toán 5 :	ĐOẠN MẠCH SONG SONG	11
Bài toán 6 :	BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT ÔM	15
Bài toán 7 :	SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO CHIỀU DÀI DÂY DẪN	18
Bài toán 8 :	SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO TIẾT DIỆN DÂY DẪN	20
Bài toán 9 :	SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO VẬT LIỆU LÀM DÂY DẪN	22
Bài toán 10 :	BIẾN TRỞ – ĐIỆN TRỞ DÙNG TRONG KỸ THUẬT	24
Bài toán 11 :	BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT ÔM VÀ CÔNG THỨC TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA DÂY DẪN	27
Bài toán 12 :	CÔNG SUẤT ĐIỆN	29
Bài toán 13 :	ĐIỆN NĂNG – CÔNG CỦA DÒNG ĐIỆN	32
Bài toán 14 :	BÀI TẬP TỔNG HỢP VỀ CÔNG SUẤT ĐIỆN VÀ ĐIỆN NĂNG SỬ DỤNG	36
Bài toán 15 :	THỰC HÀNH XÁC ĐỊNH CÔNG SUẤT CỦA CÁC DỤNG CỤ ĐIỆN	40
Bài toán 16 :	ĐỊNH LUẬT JUN – LENXƠ	41
Bài toán 17 :	BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT JUN – LENXƠ	43
Bài toán 18 :	SỬ DỤNG AN TOÀN VÀ TIẾT KIỆM ĐIỆN	44
Bài toán 19 :	ÔN TẬP	48

Chương 2 : ĐIỆN TỪ HỌC

Bài toán 21 :	NAM CHÂM VĨNH CỨU	69
Bài toán 22 :	TÁC DỤNG TỪ CỦA DÒNG ĐIỆN - TỪ TRƯỜNG	70
Bài toán 23 :	TỪ PHỐ - ĐƯỜNG SỨC TỪ	71
Bài toán 24 :	TỪ TRƯỜNG CỦA ỐNG DÂY CÓ DÒNG ĐIỆN CHẠY QUA	73
Bài toán 25 :	SỰ NHIỆM TỪ CỦA SẮT, THÉP NAM CHÂM ĐIỆN	74
Bài toán 26 :	ỨNG DỤNG CỦA NAM CHÂM	76

Bài toán 27 :	LỰC ĐIỆN TỪ	77
Bài toán 28 :	ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU	78
Bài toán 31 :	HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ	79
Bài toán 32 :	ĐIỀU KIỆN XUẤT HIỆN DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG	80
Bài toán 33 :	DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU	81
Bài toán 34 :	MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU	82
Bài toán 35 :	CÁC TÁC DỤNG CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU	
	ĐO CƯỜNG ĐỘ VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ XOAY CHIỀU	83
Bài toán 36 :	TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA	84
Bài toán 37 :	MÁY BIẾN THÉ	86

Chương 3. QUANG HỌC

Bài toán 40 :	HIỆN TƯỢNG KHÚC XẠ ÁNH SÁNG	87
Bài toán 41 :	QUAN HỆ GIỮA GÓC TỚI VÀ GÓC KHÚC XẠ	89
Bài toán 42 :	THẤU KÍNH HỘI TỤ	90
Bài toán 43 :	ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH HỘI TỤ	92
Bài toán 44 :	THẤU KÍNH PHÂN KỲ	95
Bài toán 45 :	ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH PHÂN KỲ	97
Bài toán 46 :	THỰC HÀNH ĐO TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH HỘI TỤ	99
Bài toán 47 :	SỰ TẠO ẢNH TRÊN PHIM TRONG MÁY ẢNH	100
Bài toán 48 :	MẮT	102
Bài toán 49 :	MẮT CẬN VÀ MẮT LÃO	104
Bài toán 50 :	KÍNH LÚP	107
Bài toán 51 :	BÀI TẬP QUANG HÌNH HỌC	109
Bài toán 52 :	ẢNH SÁNG TRẮNG VÀ ẢNH SÁNG MÀU	111
Bài toán 53 :	SỰ PHÂN TÍCH ẢNH SÁNG TRẮNG	113
Bài toán 54 :	SỰ TRỘN CÁC ẢNH SÁNG MÀU	115
Bài toán 55 :	MÀU SẮC CÁC VẬT	116
Bài toán 56 :	CÁC TÁC DỤNG CỦA ẢNH SÁNG	118
Bài toán 57 :	ÔN TẬP 120	

Chương IV

SỰ BẢO TOÀN VÀ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG

Bài toán 59 :	NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG	128
Bài toán 60 :	ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG	130
Bài toán 61 :	SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG	
	NHIỆT ĐIỆN VÀ THỦY ĐIỆN	131
Bài toán 62 :	ĐIỆN GIÓ - ĐIỆN MẶT TRỜI - ĐIỆN HẠT NHÂN	132

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội

Điện thoại: (04) 9718312; (04) 7547936. Fax: (04) 9714899

E-mail: nxb@vnu.edu.vn

* * *

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập: PHẠM THÀNH HƯNG

Biên tập: NGUYỄN VĂN ĐẮC
 PHƯƠNG THẢO

Trình bày bìa: VÕ THỊ THIÛA

KIẾN THỨC CƠ BẢN VẬT LÝ 9

Mã số: 1L – 99 ĐH2006

In 3.000 cuốn, khổ 16 × 24cm tại Xí nghiệp in Tuần Báo Văn Nghệ - TP. Hồ Chí Minh.

Số xuất bản: 643 - 2006/CXB/2 – 116/ĐHQGHN, ngày 21/08/2006.

Quyết định xuất bản số: 261 LK/XB.

In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2006.