

CÁC CÔNG THỨC CHƯƠNG 1: ĐIỆN TÍCH- ĐIỆN TRƯỜNG

1. Lực tương tác giữa 2 điện tích điểm. (Còn gọi là định luật CuLong)

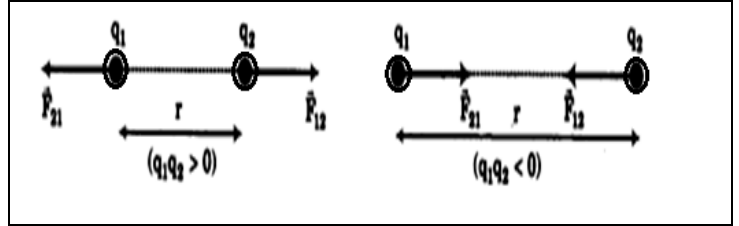
Cho hai điện tích điểm q_1 và q_2 , nó giống như 2 quả cầu nhỏ (nằm yên) cách nhau đoạn r có khi ấy lực tương tác là

$$F_{12}=F_{21} = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2}$$

Trong đó: k là hệ số và $k = 9.10^9$ (N.m²/C²).

q_1, q_2 : độ lớn hai điện tích. (đơn vị Culong).

Chúng cùng dấu thì lực đẩy nhau, trái dấu thì lực hút nhau. **Quan sát hình**



r : khoảng cách hai điện tích q_1 và q_2 (mét), hay khoảng cách giữa 2 tâm quả cầu

ϵ : hằng số điện môi. Trong chân không và không khí $\epsilon = 1$

2. Công thức số hạt điện tích n

Một vật mang điện tích là q : thì số hạt điện tích là $n = q/e$

Với: $e = 1,6.10^{-19}$ C : là điện tích nguyên tố.

n : số hạt electron (âm) hoặc hạt positron(ương)

3. Hai quả cầu mang điện tích q_1 và q_2 khi cho tiếp xúc rồi tách nhau ra thì điện tích mỗi quả cầu sau khi

tách là $q_1'=q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2}$

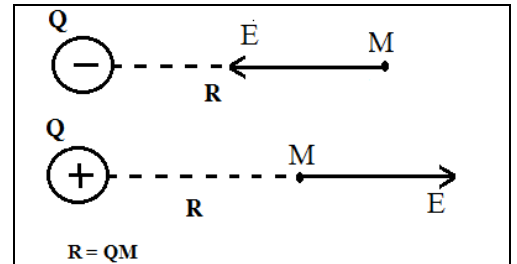
4. Vectơ cường độ điện trường tại M do một điện tích điểm q gây ra

có + Độ lớn : $E = k \frac{|Q|}{\epsilon R^2}$ từ hình với ($R = QM$)

+ Điểm đặt: tại điểm ta xét

+ Phương: là đường thẳng nối điểm ta xét với điện tích

+ Chiều: ra xa điện tích nếu $q > 0$, hướng vào nếu $q < 0$



5. Lực điện trường: Nếu có điện tích q đặt trong điện trường đều E thì điện trường này tác dụng lên q một lực F gọi là lực điện trường

$$\vec{F} = q\vec{E}, \text{ độ lớn } F = |q|E$$

Nếu $q > 0$ thì $\vec{F} \uparrow \uparrow \vec{E}$; (Cùng chiều nhau)

Nếu $q < 0$ thì $\vec{F} \uparrow \downarrow \vec{E}$ (Ngược chiều nhau)

6. Công của lực điện trường. Khi một điện tích dương q dịch chuyển trong điện trường đều có cường độ E (từ M đến N) thì công của lực điện trường tác dụng lên q có biểu thức:

$$A = q.E.d \text{ với } d=S.\cos\alpha$$

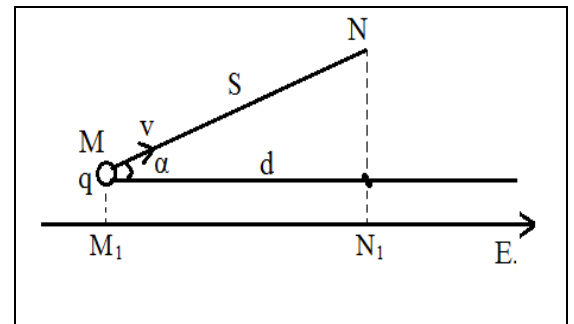
Với: α là góc hợp bởi giữa hướng chuyển động của q và

Vectơ lực điện trường $\vec{F}_{\text{điện trường}}$

d là khoảng cách từ điểm đầu \rightarrow điểm cuối (theo phương của \vec{F})

Vì thế d có thể dương ($d > 0$) và cũng có thể âm ($d < 0$) tùy thuộc góc α .

* Công của lực điện trường không phụ thuộc vào độ dài đường đi của q , mà chỉ phụ thuộc vào điểm đầu và điểm cuối.



7. Công thức hiệu điện thế và công của lực điện trường

Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N là U_{MN} , đó là lượng đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường khi điện tích q di chuyển từ M đến N.

Vận dụng công thức tính công: $A_{MN} = q \cdot U_{MN}$ với $U_{MN} = V_M - V_N$

8. Tụ phẳng

Điện dung của tụ điện là C: $Q = C \cdot U$

Năng lượng của tụ điện: $W = 1/2 C \cdot U^2$

Lưu ý: Công thức tụ song song và tụ nối tiếp, mở phần mạch LC của 12 ra xem lại thầy đã dạy.

• KHỞ ĐỘNG BÀI TẬP CHỨT CHO VUI

Bài 1. Hai điện tích $q_1 = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = -10^{-8} \text{ C}$ đặt cách nhau 20cm trong không khí. Xác định độ lớn và vẽ hình lực tương tác giữa chúng? ĐS: $4,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$

Bài 2. Hai điện tích $q_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, $q_2 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ đặt tại hai điểm A và B trong không khí. Lực tương tác giữa chúng là 0,4N. Xác định khoảng cách AB, vẽ hình lực tương tác đó. ĐS: 30cm

Bài 3. Hai quả cầu nhỏ tích điện $q_1 = 1,3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, $q_2 = 6,5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ đặt cách nhau một khoảng r trong chân không thì đẩy nhau với một những lực bằng F. Cho 2 quả cầu ấy tiếp xúc nhau rồi đặt cách nhau cùng một khoảng r trong một chất điện môi ϵ thì lực đẩy giữa chúng vẫn là F.

a, Xác định hằng số điện môi của chất điện môi đó.

b, Biết $F = 4,5 \cdot 10^{-6} \text{ N}$, tìm r

ĐS: a. $\epsilon = 1,8$. b. $r = 1,3 \text{ cm}$

Câu 4: Một quả cầu kim loại bán kính 4cm mang điện tích $q = 5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Tính cường độ điện trường tại điểm M cách tâm quả cầu 10cm:

ĐS. $45 \cdot 10^3 \text{ V/m}$

Bài 5: Trong chân không, cho hai điện tích $q_1 = -q_2 = 10^{-7} \text{ C}$ đặt tại hai điểm A và B cách nhau 8cm. Tại điểm C nằm trên đường trung trực của AB và cách AB 3cm người ta đặt điện tích $q_0 = 10^{-7} \text{ C}$. Xác định lực điện tổng hợp tác dụng lên q_0 .

ĐS: $F_0 = 57,6 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

Bài 6: Hai điện tích $q_1 = 8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = -8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ đặt tại A, B trong không khí $AB = 4 \text{ cm}$. Tìm vectơ cường độ điện trường tại C với $CA = CB = 2 \text{ cm}$.

ĐS: Vectơ E song song với AB, hướng từ A tới B có độ lớn

$E = 36 \cdot 10^5 \text{ V/m}$

Bài 7: Một tụ điện có điện dung $6 \mu\text{F}$ được tích điện dưới một hiệu điện thế 12V.

a. Tính điện tích của mỗi bản tụ.

b. Hỏi tụ điện tích lũy một năng lượng cực đại là bao nhiêu ?

c. Tính công trung bình mà nguồn điện thực hiện để đưa 1 electron đi từ bản mang điện tích dương \rightarrow bản mang điện tích âm ?

ĐS: a/ $7,2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$. b/ $4,32 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. c/ $9,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Bài 8: Một quả cầu có khối lượng riêng (KLR) $\rho = 9,8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, bán kính $R = 1 \text{ cm}$ tích điện $q = -10^{-6} \text{ C}$ được treo vào đầu một sợi dây mảnh có chiều dài $l = 10 \text{ cm}$. Tại điểm treo có đặt một điện tích âm $q_0 = -10^{-6} \text{ C}$. Tất cả đặt trong dầu có KLR $D = 0,8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, hằng số điện môi $\epsilon = 3$. Tính lực căng của dây? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.
ĐS: 0,67N

CHƯƠNG 2: DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

1. DÒNG ĐIỆN

- Dòng điện là dòng dịch chuyển có hướng của các hạt tải điện, Chiều dòng điện được quy - ớc là chiều chuyển động của các hạt điện tích d- ơng
- Cường độ dòng điện là đại l- ợng đặc tr- ơng, ký hiệu là I.

Đối với dòng điện không đổi thì $I = \frac{q}{t}$

Số hạt electron dịch chuyển trong dây dẫn là: $n = \frac{q}{1,6 \cdot 10^{-19}}$

DIỆN TRỞ DÂY DẪN. SỰ PHỤ THUỘC VÀO NHIỆT ĐỘ

* Tính điện trở của một đoạn dây dẫn cho biết chiều dài l, tiết diện dây S và điện trở suất ρ.

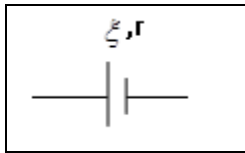
$$R = \rho \frac{l}{S}$$

*Điện trở suất ρ phụ thuộc vào nhiệt độ

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$$

$$R = R_0(1 + \alpha t)$$

2. NGUỒN ĐIỆN



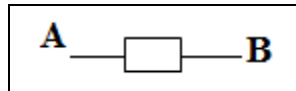
+ Nguồn điện là thiết bị để tạo ra và duy trì hiệu điện thế nhằm duy trì dòng điện. (Ví dụ. Pin, Ácquy)

Đại lượng đặc trưng cho nguồn là suất điện động ε (Đơn vị là Vôn, V)

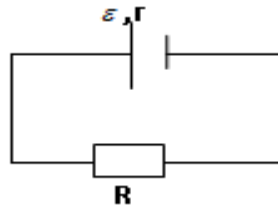
+ Công của nguồn là $A = q \cdot \varepsilon = \varepsilon \cdot I \cdot t$ (đơn vị là J)

3. Định luật Ôm

+ Định luật Ôm với điện trở thuần R: $I = \frac{U_{AB}}{R}$

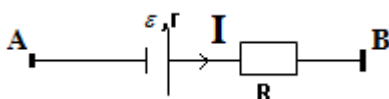


+ Định luật Ôm cho **toàn mạch chứa nguồn ε**



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

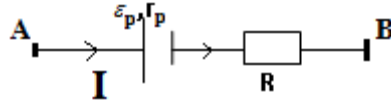
+ Định luật Ôm cho **đoạn mạch chứa nguồn phát điện ε**



$$I = \frac{\varepsilon + U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{\varepsilon + U_{AB}}{r + R}$$

(Lưu ý: Công thức trên đúng với hình vẽ- Dòng điện chạy từ A qua nguồn rồi đến B, nguồn như trên gọi là nguồn phát điện)

+ Định luật Ôm cho đoạn mạch **chứa máy thu điện**, còn gọi là nguồn thu điện thì công thức trên có **dấu trừ trước U_{AB}**



(Lưu ý: chiều dòng điện chạy từ A đến B)

4. Mắc các nguồn điện thành bộ

- Mắc nối tiếp:

$$E_b = E_1 + E_2 + \dots + E_n$$

$$r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n$$

- Trong tr- òng hợp mắc xung đối: thì $E_{b\phi} = E_{to} - E_{b\phi}$ và $r_b = r_1 + r_2$

- Mắc song song: (n nguồn giống nhau) $E_{b\phi} = E$ và $r_b = \frac{r}{n}$

5. Điện năng và công suất điện. Định luật Jun - Lenxơ

- Công và công suất của dòng điện ở đoạn mạch (điện năng và công suất điện ở đoạn mạch)

$$A = UI t; P = UI$$

- Định luật Jun – Lenxơ:

$$Q = RI^2 t$$

t là thời gian dòng tỏa nhiệt

- Công và công suất của nguồn điện:

$$A = \epsilon I t; P = \epsilon I \text{ với } \epsilon \text{ là suất điện động của nguồn}$$

- Công suất của dụng cụ tiêu thụ điện:

Với dụng cụ tỏa nhiệt: $P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$

- Đơn vị công (điện năng) và nhiệt l- ượng là jun (J), đơn vị của công suất là Oát (W).

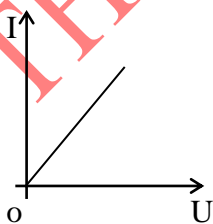
- Công thức tính hiệu suất của nguồn điện $H = \frac{R_N}{R_N + r}$

BÀI TẬP KHỞI ĐỘNG

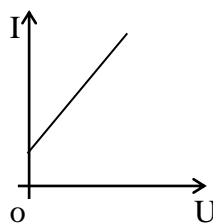
Câu 1: Điện tích của electron là $- 1,6.10^{-19}$ (C), điện l- ượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong 30 (s) là 15 (C). Số electron chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian một giây là

- A. $3,125.10^{18}$. B. $9,375.10^{19}$. C. $7,895.10^{19}$. D. $2,632.10^{18}$.

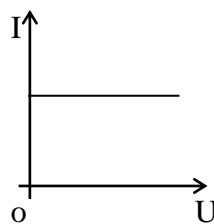
2. Đồ thị mô tả định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ chứa R là:



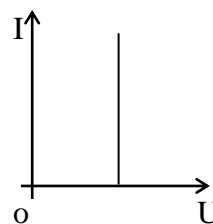
A



B



C



D

3. Đoạn mạch gồm điện trở $R_1 = 100$ (Ω) mắc nối tiếp với điện trở $R_2 = 300$ (Ω), điện trở toàn mạch là:

- A. $R_{TM} = 200$ (Ω). B. $R_{TM} = 300$ (Ω). C. $R_{TM} = 400$ (Ω). D. $R_{TM} = 500$ (Ω).

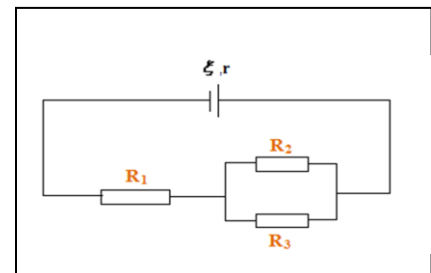
4. Cho đoạn mạch gồm điện trở $R_1 = 100 (\Omega)$, mắc nối tiếp với điện trở $R_2 = 200 (\Omega)$, hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là 12 (V). Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R_1 là
- A. $U_1 = 1 (V)$. B. $U_1 = 4 (V)$. C. $U_1 = 6 (V)$. D. $U_1 = 8 (V)$.
5. Đoạn mạch gồm điện trở $R_1 = 100 (\Omega)$ mắc song song với điện trở $R_2 = 300 (\Omega)$, điện trở toàn mạch là:
- A. $R_{TM} = 75 (\Omega)$. B. $R_{TM} = 100 (\Omega)$. C. $R_{TM} = 150 (\Omega)$. D. $R_{TM} = 400 (\Omega)$.
6. Cho đoạn mạch gồm điện trở $R_1 = 100 (\Omega)$, mắc nối tiếp với điện trở $R_2 = 200 (\Omega)$. đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế U khi đó hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R_1 là 6 (V). Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là:
- A. $U = 12 (V)$. B. $U = 6 (V)$. C. $U = 18 (V)$. D. $U = 24 (V)$.
7. Công của nguồn điện đ-ợc xác định theo công thức:
- A. $A = Eit$. B. $A = UIt$. C. $A = Ei$. D. $A = UI$.
8. Công của dòng điện có đơn vị là:
- A. J/s B. kWh C. W D. kVA
9. Công suất của nguồn điện đ-ợc xác định theo công thức:
- A. $P = Eit$. B. $P = UIt$. C. $P = Ei$. D. $P = UI$.
10. Hai bóng đèn Đ1(220V — 25W), Đ2 (220V — 100W) khi sáng bình thường thì
- A. c-ờng độ dòng điện qua bóng đèn Đ1 lớn gấp hai lần c-ờng độ dòng điện qua bóng đèn Đ2.
 B. c-ờng độ dòng điện qua bóng đèn Đ2 lớn gấp bốn lần c-ờng độ dòng điện qua bóng đèn Đ1.
 C. c-ờng độ dòng điện qua bóng đèn Đ1 bằng c-ờng độ dòng điện qua bóng đèn Đ2.
 D. Điện trở của bóng đèn Đ2 lớn gấp bốn lần điện trở của bóng đèn Đ1.
11. Hai bóng đèn có công suất định mức bằng nhau, hiệu điện thế định mức của chúng lần l-ợt là $U_1 = 110 (V)$ và $U_2 = 220 (V)$. Tỷ số điện trở của chúng là:
- A. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}$ B. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{2}{1}$ C. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4}$ D. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{4}{1}$
12. Để bóng đèn loại 120V — 60W sáng bình thường ở mạng điện có hiệu điện thế là 220V, người ta phải mắc nối tiếp với bóng đèn một điện trở có giá trị
- A. $R = 100 (\Omega)$. B. $R = 150 (\Omega)$. C. $R = 200 (\Omega)$. D. $R = 250 (\Omega)$.
13. Một ấm điện có hai dây dẫn R_1 và R_2 để đun n-ớc. Nếu dùng dây R_1 thì n-ớc trong ấm sẽ sôi sau thời gian $t_1 = 10$ (phút). Còn nếu dùng dây R_2 thì n-ớc sẽ sôi sau thời gian $t_2 = 40$ (phút). Nếu dùng cả hai dây mắc song song thì n-ớc sẽ sôi sau thời gian là:
- A. $t = 4$ (phút). B. $t = 8$ (phút). C. $t = 25$ (phút). D. $t = 30$ (phút).
14. Cho một mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động $E = 12 (V)$, điện trở trong $r = 3 (\Omega)$, mạch ngoài gồm điện trở $R_1 = 6 (\Omega)$ mắc song song với một điện trở R_2 . Để công suất tiêu thụ trên điện trở R_2 đạt giá trị lớn nhất thì điện trở R_2 phải có giá trị
- A. $R_2 = 1 (\Omega)$. B. $R_2 = 2 (\Omega)$. C. $R_2 = 3 (\Omega)$. D. $R_2 = 4 (\Omega)$.
15. Biết rằng khi điện trở mạch ngoài của một nguồn điện tăng từ $R_1 = 3 (\Omega)$ đến $R_2 = 10,5 (\Omega)$ thì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn tăng gấp hai lần. Điện trở trong của nguồn điện đó là:
- A. $r = 7,5 (\Omega)$. B. $r = 6,75 (\Omega)$. C. $r = 10,5 (\Omega)$. D. $r = 7 (\Omega)$.

Bài 1: Cho mạch điện như hình vẽ.

$R_1 = 10\Omega; R_2 = 5\Omega; R_3 = 10\Omega; r = 4\Omega$

Suất điện động $\xi = 15V$;

- Tính R ngoài và R toàn mạch (ĐS: $40/3\Omega, 52/3\Omega$)
- Tính I toàn mạch và I chạy qua từng điện trở (ĐS: $I_1=0,865, I_2 = 0,577, I_3=0,288A$)
- Tìm công suất mạch ngoài



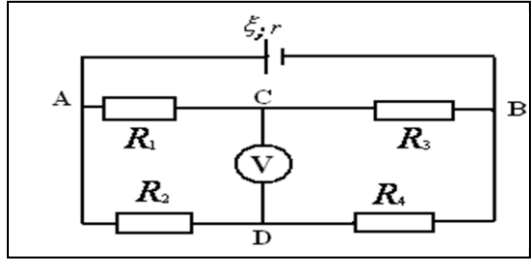
Bài 2: Cho mạch điện như hình vẽ.

$R_1 = 20\Omega; R_2 = R_3 = 40\Omega; R_4 = 50\Omega; R_V = \infty; r = 4\Omega.$

Suất điện động $\xi = 120V;$

- a. Tính R ngoài và R toàn mạch (**Đ.án: 36Ω; 40Ω**)
- b. Tính I toàn mạch và I chạy qua từng điện trở
- c. Tìm công suất mạch ngoài (**Đáp án: 400W**)

Tính chỉ số của vôn kế. (**ĐA: 12V**)



Bài 3: Cho sơ đồ mạch điện có suất điện động $E = 12V, r = 2\Omega,$ nối với điện trở R

- a. Cho $R = 10\Omega.$ Vẽ hình và Tính công suất tỏa nhiệt trên R, công suất của nguồn, hiệu suất của nguồn
- b. Tìm R để công suất trên R là lớn nhất? Tính công suất đó?
- c. Tính R để công suất tỏa nhiệt trên R là 6W
- d. CMR rằng Có 2 giá trị của R là R_1 và R_2 mà công suất tỏa nhiệt của chúng bằng nhau.

Bài giải:

a) Các em mở công thức là tự làm được

b) Tìm R để công suất mạch ngoài lớn nhất và tính công lớn nhất này. ($R = ?$ để $P_{Nmax}; P_{Nmax} = ?$)

Ta có : Công suất mạch ngoài $P_N = RI^2 = \frac{R\xi^2}{(R+r)^2}$ với $I = \frac{\xi}{R+r}$

$$P_N = \frac{\xi^2}{\left(\frac{R+r}{\sqrt{R}}\right)^2} = \frac{\xi^2}{\left(\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}}\right)^2}$$
 Theo bất đẳng thức Cô-si (Cauchy), mẫu ta có: $\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}} \geq 2\sqrt{\sqrt{R} \cdot \frac{r}{\sqrt{R}}} = 2\sqrt{r}$

$$\Rightarrow P_{Nmax}$$
 khi $\sqrt{R} = \frac{r}{\sqrt{R}}$ tức là **khí R = r**. Dễ dàng tính được $P_{Nmax} = \frac{\xi^2}{(2\sqrt{r})^2} = \frac{\xi^2}{4r} = \frac{12^2}{8} = 18 W$

c) hs tự làm

d) Từ $P = RI^2 = \frac{R\xi^2}{(R+r)^2} \Rightarrow$ Phương trình bậc 2 ẩn số R:

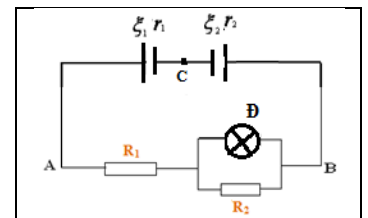
$PR^2 - (\xi^2 - 2Pr)R + Pr^2 = 0$ theo Viet thì phương trình này có 2 nghiệm R_1 và R_2 **ta có $R_1.R_2 = r^2$.**

Ta tìm được hai giá trị R_1 và R_2 thỏa mãn mạch ngoài cùng công suất P.

Bài 4: Cho mạch điện như hình vẽ, có các thông số sau?

$R_1 = 3\Omega; R_2 = 3\Omega; \xi_1 = 18V, \xi_2 = 6V; D(6V - 3W); r_1 = 1\Omega, r_2 = 1\Omega$

- a. Tính R_d và I định mức đèn (**12 Ω, 0,5A**)
- b. Tính $R_{ngoài}, R_{toàn}$ mạch (**27/5 Ω, 7,4 Ω**)
- c. $I_{toàn}$ mạch, P và Q trên mạch ngoài trong 2 phút (**60/37A, 14,2W, 1704J**)
- d. Hới đèn sáng thế nào? (đèn tối hơn bình thường)
- e. Tìm U_{AB}, U_{AC}, U_{CB} theo 2 cách (**8,75V, 16,35V, 7,6V**)



Bài 5: Có một số đèn (3V- 3W) và một số nguồn, mỗi nguồn có suất điện động $\xi = 4V,$ điện trở $r = 1\Omega.$

- a. Tìm dòng điện định mức và điện trở đèn?
- b*. Cho 8 đèn. Tìm số nguồn ít nhất và cách ghép đèn, ghép nguồn để đèn sáng bình thường. Xác định hiệu suất cách ghép.
- c*. Cho 15 nguồn. Tìm số đèn nhiều nhất và cách ghép đèn, ghép nguồn để đèn sáng bình thường. Xác định hiệu suất cách ghép

CHƯƠNG 3: DÒNG ĐIỆN CHẠY TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

Ta đã học dòng điện chạy trong 5 môi trường:

+ Môi trường kim loại	+ Môi trường chân không
+ Môi trường chất điện phân	+ Môi trường chất bán dẫn
+ Môi trường không khí	

Lưu ý: Với dòng điện chạy trong chất điện phân:

- Có 2 định luật Faraday:

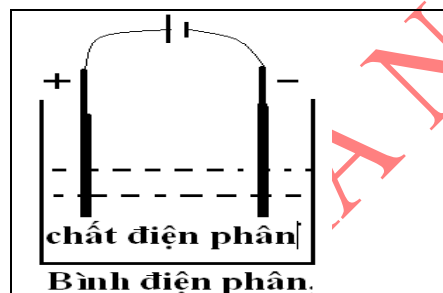
+ Định luật I: $m = kq = k.I.t$

+ Định luật II: $k = \frac{1}{F} \frac{A}{n}$

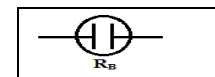
Biểu thức định luật Fa ra đây tổng quát:

$$m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} q \quad \text{Hay: } m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It$$

- Trong đó:
- k là đương lượng điện hóa của chất được giải phóng ra ở điện cực (đơn vị g/C).
 - F = 96 500 C/mol: là hằng số Faraday.
 - n là hóa trị của chất thoát ra.
 - A là khối lượng nguyên tử của chất được giải phóng (đơn vị gam).
 - q là điện lượng dịch chuyển qua bình điện phân (đơn vị C).
 - I là cường độ dòng điện qua bình điện phân. (đơn vị A).
 - t là thời gian điện phân (đơn vị s).
 - m là khối lượng chất được giải phóng TRÊN CỰC DƯƠNG (đơn vị gam).



Lưu ý: Bình điện phân có thể coi như một nguồn thu điện, có điện trở R_B , Ký hiệu là:



BÀI TẬP KHÔI ĐỘNG CHO VUI

Bài 1: Một bình điện phân đựng dung dịch đồng sunfat ($CuSO_4$) với a nôt bằng đồng (Cu). Điện trở của bình điện phân là $R = 10\Omega$. Hiệu điện thế đặt vào hai cực là $U = 40V$.

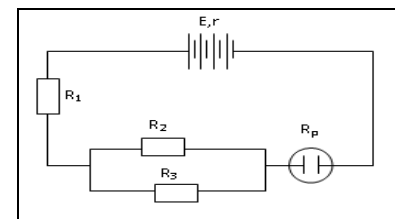
- Xác định cường độ dòng điện đi qua bình điện phân.
- Xác định lượng đồng bám vào cực âm sau 1 giờ 4 phút 20 giây. Cho biết đối với đồng $A = 64$ và $n = 2$.

Bài 2: Một bình điện phân đựng dung dịch bạc nitrat ($AgNO_3$) với a nôt bằng bạc (Ag). Sau khi điện phân 30 phút có 5,04g bạc bám vào ca tốt. Xác định cường độ dòng điện đi qua bình điện phân. Cho biết đối với bạc $A = 108$ và $n = 1$.

Bài 3: Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ, các nguồn điện giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động 4,5V và điện trở trong $0,5\Omega$.

R_p là bình điện phân chứa dung dịch $AgNO_3$ với hai điện cực bằng đồng. Suất phân điện của bình điện phân là 3V và điện trở là 1Ω . Các điện trở $R_1 = 4\Omega, R_2 = 6\Omega, R_3 = 9\Omega$. Hãy tính:

- Cường độ dòng điện qua bình điện phân và qua các điện trở. (ĐS: $I = 1,41A$)
- Tính lượng bạc bám vào ca tốt sau khi điện phân 1 giờ 4 phút 20 giây. (ĐS: 6,1128g)
- Tính nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R_3 trong thời gian nói trên.



Bài 4. Độ dày của lớp bạc phủ lên một tấm kim loại khi mạ bạc là $d = 0,1mm$ sau khi điện phân 32 phút 10 giây. Diện tích của mặt phủ tấm kim loại là $41,14cm^2$. Xác định điện lượng dịch chuyển và cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân.

Biết bạc có khối lượng riêng là $D = 10,5 g/cm^3$. $A = 108, n = 1$. (Đáp số $I=2A$)

CHƯƠNG 4: TỪ TRƯỜNG

1/ Từ trường:

- Đ/N: Từ trường là một dạng vật chất đặc biệt, tồn tại trong không gian XUNG QUANH DÒNG ĐIỆN HOẶC NAM CHÂM. Đặc trưng quan trọng nhất của từ trường là tạo ra LỰC TỪ lên nam châm hay một dòng điện khác đặt trong môi trường đó .
- Đặc trưng của từ trường là cảm ứng từ ký hiệu là \vec{B} đơn vị của cảm ứng từ là T (Tesla)
- Quy ước : Hướng của từ trường tại một điểm là hướng Nam - Bắc của kim nam châm cân bằng tại điểm đó

2 Đường sức từ:

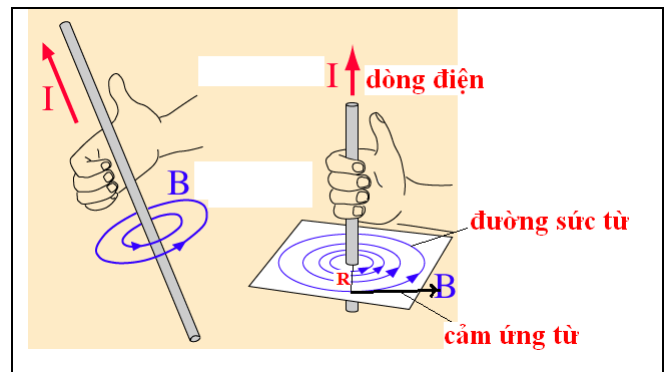
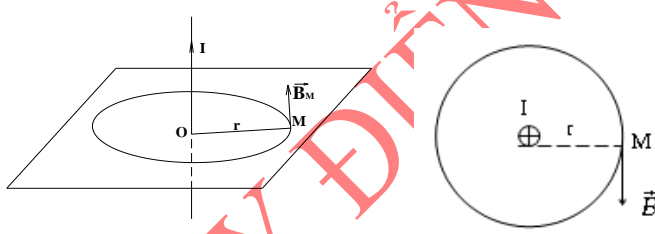
- Đ/N: đường sức từ là những đường vẽ trong không gian có từ trường sao cho tiếp tuyến tại mỗi điểm có hướng trùng với hướng của của từ trường tại điểm đó.
- Tính chất :
 - Qua mỗi điểm trong không gian chỉ vẽ được một đường sức từ
 - Các đường sức từ là những đường cong khép kín hoặc vô hạn ở 2 đầu
 - Chiều của đường sức từ tuân theo những quy tắc xác định (quy tắc nắm tay phải , quy tắc đinh ốc...)
 - Quy ước : Vẽ các đường cảm ứng từ sao cho chỗ nào từ trường mạnh thì các đường sức dày và chỗ nào từ trường yếu thì các đường sức từ thưa .

II / Từ trường tạo bởi các dây dẫn điện có hình dạng đặc biệt

1 - Từ trường của dòng điện thẳng dài vô hạn .

Giả sử cần xác định từ trường \vec{B}_M tại M cách dây dẫn một đoạn r do dây dẫn điện có cường độ I (A) gây ra ta làm như sau :

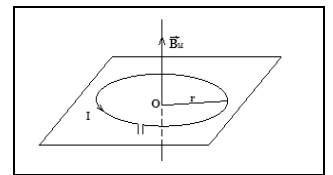
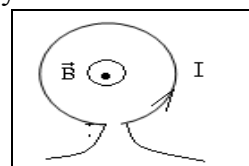
- **Điểm đặt** : Tại M
- **Phương** : cùng với phương tiếp tuyến của đường tròn (O,r) tại M
- **Chiều** : được xác định theo quy tắc nắm bàn tay phải hoặc quy tắc đinh ốc 1 :
 - Quy tắc nắm bàn tay phải : Để bàn tay phải sao cho ngón cái nằm dọc theo dây dẫn và chỉ theo chiều dòng điện , khi đó các ngón kia khum lại cho ta chiều của cảm ứng từ .
- Quy tắc nắm bàn tay phải :
- **Độ lớn** : $B_M = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$ Trong đó : B (T) , I(A), r (m)



2 - Từ trường của dòng điện tròn .

Giả sử cần xác định từ trường \vec{B}_O tại tâm O cách dây dẫn hình tròn bán kính r do dây dẫn điện có cường độ I (A) gây ra ta làm như sau :

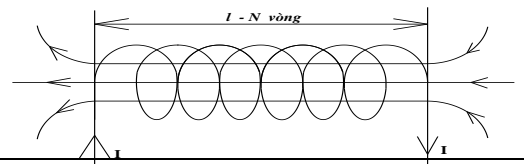
- **Điểm đặt** : Tại O
- **Phương** : Vuông góc với mặt phẳng vòng dây.
- **Chiều** : quy tắc nắm bàn tay phải
- **Độ lớn**: $B_M = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{r}$ với N số vòng dây tròn quấn
Trong đó: B(T) , I(A) , r (m)



3 - Từ trường của ống dây

Giả sử cần xác định từ trường \vec{B}_O tại tâm O của ống dây dẫn điện có cường độ I (A) gây ra ta làm như sau :

- **Phương** : song song với trục ống dây.



- **Chiều** : được xác định theo quy tắc nắm bàn tay phải

- **Độ lớn:** $B_o = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{l} = 4\pi \cdot 10^{-7} n \cdot I$ với $n=N/l$

Trong đó: B (T), I (A) , l (m) – N số vòng dây.

Lưu ý: Nguyên lí chồng chất từ trường: nếu tại vị trí nào có nhiều từ trường thì $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$.

Áp dụng các công thức trong định lý hàm số cos và hàm số sin trong tam giác, hình bình hành thầy đã dạy.

BÀI TẬP KHỎI ĐỘNG CHÚT CHO VUI

Bài 1: Dây dẫn thẳng dài vô hạn đặt trong không khí, có dòng điện I = 0,5 A .

a) Tính cảm ứng từ tại M, cách dây dẫn 5 cm .

b) Cảm ứng từ tại N có độ lớn $0,5 \cdot 10^{-6} T$. Tìm quỹ tích điểm N? (ĐS : a) $B = 2 \cdot 10^{-6} T$; b) Mặt trụ có R= 20 cm)

Bài 2: Cuộn dây tròn gồm 100 vòng dây đặt trong không khí. Cảm ứng từ ở tâm vòng dây là $6,28 \cdot 10^{-6} T$.

Tìm dòng điện qua cuộn dây, biết bán kính vòng dây R = 5 cm . ĐS : I = 5 mA .

Bài 3: Ống dây dài 20 cm, có 1000 vòng, đặt trong không khí . Cho dòng điện I = 0,5 A đi qua . Tìm cảm ứng từ trong ống dây . ĐS : $B = 3,14 \cdot 10^{-3} T$

Bài 4: Cuộn dây tròn bán kính R = 5cm (gồm N = 100 vòng dây quấn nối tiếp cách điện với nhau) đặt trong không khí có dòng điện I qua mỗi vòng dây, từ trường ở tâm vòng dây là $B = 5 \cdot 10^{-4} T$. Tìm I?

ĐS: 0,4A

Bài 5: Một dây thẳng chiều dài 18,84cm được bọc bằng một lớp cách điện mỏng và quấn thành một vòng dây tròn. Cho dòng điện có cường độ I = 0,4A đi qua vòng dây. Tính cảm ứng từ trong vòng dây.

ĐS: $0,84 \cdot 10^{-5} T$

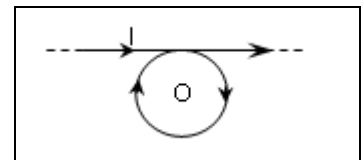
Bài 6: Một ống dây thẳng chiều dài 20cm, đường kính 2cm. Một dây dẫn có vỏ bọc cách điện dài 300cm được quấn đều theo chiều dài ống. Ống dây không có lõi và đặt trong không khí. Cường độ dòng điện đi qua dây dẫn là 0,5A. Tìm cảm ứng từ trong ống dây. (ĐS: 0,015T)

Bài 7: Dùng một dây đồng đường kính 0,8mm có một lớp sơn cách điện mỏng, quấn quanh một hình trụ có đường kính 2cm, chiều dài 40cm để làm một ống dây, các vòng dây quấn sát nhau. Muốn từ trường có cảm ứng từ bên trong ống dây bằng $6,28 \cdot 10^{-3} T$ thì phải đặt vào ống dây một hiệu điện thế là bao nhiêu. Biết điện trở suất của đồng bằng $1,76 \cdot 10^{-8} \Omega m$. ĐS: 4,4V

Bài 8: Hai dây dẫn thẳng, dài song song cách nhau 32 (cm) trong không khí, dòng điện chạy trên dây 1 là $I_1 = 5 (A)$, dòng điện chạy trên dây 2 là $I_2 = 1 (A)$ ngược chiều với I_1 . Điểm M nằm trong mặt phẳng của hai dây và cách đều hai dây. Tính cảm ứng từ tại M. (ĐS: $7,5 \cdot 10^{-6} (T)$)

Bài 9: Hai dây dẫn thẳng, dài song song cách nhau 32 (cm) trong không khí, dòng điện chạy trên dây 1 là $I_1 = 5 (A)$, dòng điện chạy trên dây 2 là $I_2 = 1 (A)$ ngược chiều với I_1 . Điểm M nằm trong mặt phẳng của 2 dòng điện ngoài khoảng hai dòng điện và cách dòng điện I_1 8(cm). Tính cảm ứng từ tại M. (ĐS: $1,2 \cdot 10^{-5} (T)$)

Câu 10: Một dây dẫn rất dài được căng thẳng trừ một đoạn ở giữa dây uốn thành một vòng tròn bán kính 1,5cm. Cho dòng điện 3A chạy trong dây dẫn. Xác định cảm ứng từ



tại tâm của vòng tròn nếu vòng tròn và phần dây thẳng cùng nằm trong một mặt phẳng,

chỗ bắt chéo hai đoạn dây không nối với nhau: (ĐS: $16,6 \cdot 10^{-5} T$)

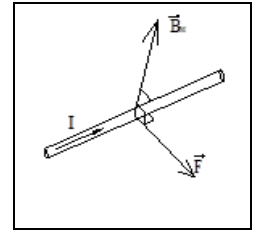
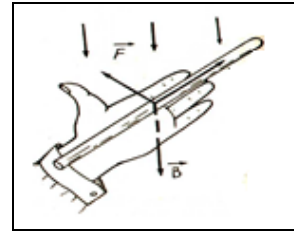
III/ LỰC TỪ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện đặt trong từ trường:

Cho đoạn dây kim loại chiều dài l mang dòng điện có cường độ I ở trong vùng từ trường B (đều) khi ấy từ trường sẽ tác dụng lên dây điện này 1 lực đó chính là LỰC TỪ.

Lực này có đặc điểm

-Độ lớn: $F = IBl \sin \alpha$

- Cường độ dòng điện (A)
- Cảm ứng từ (T)
- Chiều dài dây dẫn l (m)
- Góc hợp bởi \vec{B} và chiều của I
- Lực từ tác dụng lên đoạn dây (N)



- **Điểm đặt:** Trung điểm đoạn dây.

- **Chiều** : Xác định theo quy tắc bàn tay trái.

Quy tắc bàn tay trái: **Quy tắc bàn tay trái: Để bàn tay trái mở rộng sao cho từ trường hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay là chiều dòng điện, khi đó ngón cái choãi ra 90° chỉ chiều của lực từ**

IV/ LỰC LORENTXO

Cho 1 hạt điện tích q chuyển động với vận tốc v vào trong vùng từ trường B thì điện tích ấy chịu 1 lực tác dụng, Đó chính là lực Lorentz (**đây có bản chất là lực từ**)

Lực từ \vec{F} do từ trường đều tác dụng lên điện tích chuyển động trong từ trường có đặc điểm

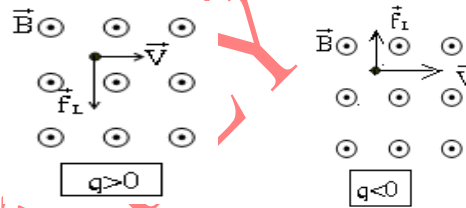
- Điểm đặt: điện tích.

- Phương : vuông góc với mặt phẳng $(\vec{B}; \vec{v})$

- Chiều : xác định theo quy tắc bàn tay trái*.

- Độ lớn : xác định theo công thức Lorentz:

$$F = |q|.B.v.\sin(\vec{B}; \vec{v}) \quad (3)$$



Nhận xét:

- _ Lực Lorentz không làm thay đổi độ lớn vận tốc hạt mang điện, mà chỉ làm thay đổi hướng của vận tốc
- _ Khi $\alpha = 0$ thì hạt mang điện chuyển động tròn đều trong từ trường.

Bán kính vòng tròn mà hạt điện tích q chạy trong từ trường là $R = \frac{m.v}{|q|B}$.

m : là khối lượng của hạt điện tích q

BÀI TẬP KHỐI ĐỘNG CHO VUI

Câu 1. Một đoạn dây dẫn dài 5 (cm) đặt trong từ trường đều và vuông góc với vector cảm ứng từ. Dòng điện chạy qua dây có cường độ 0,75 (A). Lực từ tác dụng lên đoạn dây đó là 3.10^{-2} (N). Tính độ lớn Cảm ứng từ của từ trường
ĐS: B. 0,8 (T).

Câu 2. Một đoạn dây dẫn MN đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,5T. Biết MN = 6 cm, cường độ dòng điện qua MN bằng 5A, lực từ tác dụng lên đoạn dây là 0,075 N. Góc hợp bởi MN và vector cảm ứng từ là bao nhiêu ?
ĐS: $\alpha = 30^0$

Bài 3: Một hạt proton chuyển động với vận tốc 2.10^6 (m/s) vào vùng không gian có từ trường đều B = 0,02 (T) theo hướng hợp với vector cảm ứng từ một góc 30^0 . Biết điện tích của hạt proton là $1,6.10^{-19}$ (C). Tính lực Lorentz tác dụng lên proton. (**ĐS: $3,2.10^{-15}$ (N)**)

Bài 4: Một hạt tích điện chuyển động trong từ trường đều, mặt phẳng quỹ đạo của hạt vuông góc với đường sức từ. Nếu hạt chuyển động với vận tốc $v_1 = 1,8.10^6$ (m/s) thì lực Lorentz tác dụng lên hạt có giá trị $f_1 = 2.10^{-6}$ (N), nếu hạt chuyển động với vận tốc $v_2 = 4,5.10^7$ (m/s) thì lực Lorentz tác dụng lên hạt có giá trị là bao nhiêu? (**ĐS: $f_2 = 5.10^{-5}$ (N)**)

Bài 5: Hai hạt bay vào trong từ trường đều với cùng vận tốc. Hạt thứ nhất có khối lượng $m_1 = 1,66.10^{-27}$ (kg), điện tích $q_1 = - 1,6.10^{-19}$ (C). Hạt thứ hai có khối lượng $m_2 = 6,65.10^{-27}$ (kg), điện tích $q_2 = 3,2.10^{-19}$ (C). Bán kính quỹ đạo của hạt thứ nhất là $R_1 = 7,5$ (cm) thì bán kính quỹ đạo của hạt thứ hai là bao nhiêu?
(ĐS: $R_2 = 15$ (cm))

Bài 6: Một hạt electron với vận tốc đầu bằng 0, được gia tốc qua một hiệu điện thế 400V. Tiếp đó, nó được dẫn vào một miền có từ trường với \vec{B} vuông góc với \vec{v} (\vec{v} là vận tốc electron). Quỹ đạo của electron là một đường tròn bán kính $R = 7\text{cm}$. Xác định cảm ứng từ \vec{B} . (ĐS: $0,96 \cdot 10^{-3}\text{T}$)

Bài 7: Một proton chuyển động theo một quỹ đạo tròn bán kính 5cm trong một từ trường đều $B = 10^{-2}\text{T}$.

a. Xác định vận tốc của proton

b. Xác định chu kỳ chuyển động của proton. Khối lượng $p = 1,72 \cdot 10^{-27}\text{kg}$. (ĐS: a. $v = 4,785 \cdot 10^4\text{m/s}$; b. $6,56 \cdot 10^{-6}\text{s}$)

Bài 8: Một e bay vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có độ lớn $5 \cdot 10^{-2}\text{T}$ thì chịu một lực Lorentz có độ lớn $1,6 \cdot 10^{-14}\text{N}$. Vận tốc của e khi bay vào là bao nhiêu? (ĐS: $2 \cdot 10^6\text{m/s}$)

Bài 9: Một chùm hạt α có vận tốc ban đầu không đáng kể được tăng tốc bởi hiệu điện thế $U = 106\text{V}$. Sau khi tăng tốc, chùm hạt bay vào từ trường đều cảm ứng từ $B = 1,8\text{T}$. Phương bay của chùm hạt vuông góc với đường cảm ứng từ.

a. Tìm vận tốc của hạt α khi nó bắt đầu bay vào từ trường. $m = 6,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$; cho $q = 3,2 \cdot 10^{-19}\text{C}$.

b. Tìm độ lớn lực Lorentz tác dụng lên hạt. (ĐS: a. $v = 0,98 \cdot 10^7\text{m/s}$; b. $f = 5,64 \cdot 10^{-12}\text{N}$)

Câu 10: Một đoạn dây dẫn đồng chất có khối lượng 10g, dài 30cm được treo trong từ trường đều. Đầu trên của dây O có thể quay tự do xung quanh một trục nằm ngang. Khi cho dòng điện 8A qua đoạn dây thì đầu dưới M của đoạn dây di chuyển một đoạn theo phương ngang $d = 2,6\text{cm}$. Tính cảm ứng từ B. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. (ĐS $35,4 \cdot 10^{-4}\text{T}$)

Câu 11: Một thanh nhôm dài 1,6m, khối lượng 0,2kg chuyển động trong từ trường đều và luôn tiếp xúc với 2 thanh ray đặt nằm ngang như hình vẽ. Từ trường có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ hướng ra ngoài mặt phẳng hình vẽ. Hệ số ma sát giữa thanh nhôm MN và hai thanh ray

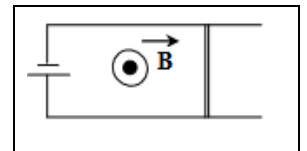
là $k = 0,4$, $B = 0,05\text{T}$, biết thanh nhôm chuyển động đều. Thanh nhôm chuyển động về phía nào, tính cường độ dòng điện trong thanh nhôm, coi rằng trong khi thanh nhôm chuyển động điện trở của mạch điện không đổi, lấy $g = 10\text{m/s}^2$, bỏ qua hiện tượng cảm ứng điện từ:

A. chuyển động sang trái, $I = 6\text{A}$

B. chuyển động sang trái, $I = 10\text{A}$

C. chuyển động sang phải, $I = 10\text{A}$

D. chuyển động sang phải, $I = 6\text{A}$



Câu 12: Một hạt mang điện $3,2 \cdot 10^{-19}\text{C}$ được tăng tốc bởi hiệu điện thế 1000V rồi cho bay vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với các đường sức từ. Tính lực Lorentz tác dụng lên nó biết $m = 6,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$, $B = 2\text{T}$, vận tốc của hạt trước khi tăng tốc rất nhỏ. A. $1,2 \cdot 10^{-13}\text{N}$ B. $1,98 \cdot 10^{-13}\text{N}$ C. $3,21 \cdot 10^{-13}\text{N}$ D. $3,4 \cdot 10^{-13}\text{N}$

CHƯƠNG 5. CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

I. Từ thông Φ

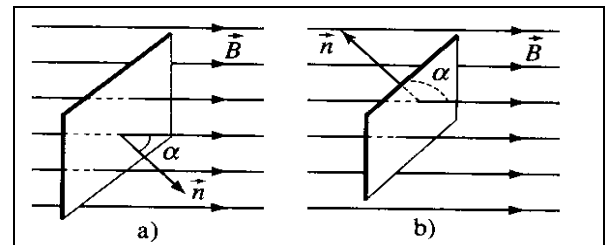
- Xét từ thông qua khung dây: $\Phi = NBS \cos \alpha$

S: diện tích khung dây (m^2)

N: số vòng dây dẫn (dây Cu) quấn trên khung

B: cảm ứng từ (T)

α : góc hợp bởi vectơ B và pháp tuyến mặt phẳng S của khung dây



II. Suất điện động cảm ứng e_c

Trong công thức từ thông, khi có B hoặc α thay đổi theo thời gian.

Khi ấy có độ biến thiên từ thông là

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1: \text{độ biến thiên từ thông}$$

$$e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\text{đạo hàm } \Phi \text{ (dấu trừ “-” thể hiện rằng chiều dòng điện phải tuân theo Định luật Lenz)}$$

$$\text{Độ lớn: } e_c = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$

▪ Δt : thời gian xảy ra biến thiên từ thông (s)

▪ $\left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$: Tốc độ biến thiên từ thông (tốc độ thay đổi của từ thông theo thời gian)

▪ e_c : Suất điện động cảm ứng (V).

Như vậy: trong khung dây sẽ xuất hiện nguồn điện ζ , giống chương 2

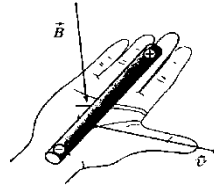
Lưu ý: Trường hợp đoạn dây dẫn AB chuyển động trong từ trường đều \vec{B}

Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong một đoạn dây dẫn chiều dài l chuyển động với vận tốc \vec{v} trong từ trường có cảm ứng từ \vec{B} bằng $e_c = B.l.v.\sin\alpha$

Trong đó:

- l (m) là chiều dài đoạn dây
- v (m/s) là vận tốc của đoạn dây
- α là góc giữa \vec{B} và \vec{v}

\vec{v} và \vec{B} cùng vuông góc với đoạn dây



Sự xuất hiện của suất điện động cảm ứng trong đoạn dây đó tương đương với sự tồn tại của một nguồn điện trên đoạn dây đó; nguồn điện này có suất điện động bằng e_c và có **hai cực dương và âm được xác định bằng quy tắc bàn tay phải**:

phải: “đặt bàn tay phải duỗi thẳng để cho các đường cảm ứng từ (vector \vec{B}) hướng vào lòng bàn tay, ngón tay cái choãi ra chỉ chiều chuyển động của dây dẫn, khi đó chiều từ cổ tay đến ngón tay giữa là chiều từ cực **ÂM** sang cực **DUYANG** của nguồn điện”.

Chiều của dòng điện cảm ứng chạy trên đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường (khi đoạn dây là một phần của mạch kín) cũng được xác định bằng quy tắc bàn tay phải. “Đặt bàn tay phải duỗi thẳng để cho các đường cảm ứng từ (vector \vec{B}) hướng vào lòng bàn tay, ngón tay cái choãi ra chỉ chiều chuyển động của dây dẫn, khi đó chiều từ cổ tay đến ngón tay giữa là chiều của dòng điện cảm ứng chạy qua đoạn dây đó”.

III. DÒNG ĐIỆN FU – CÔ (Foucault)

Dòng điện Fu – Cô là dòng điện cảm ứng sinh ra ở trong **khối vật dẫn** (như khối kim loại chẳng hạn) khi những khối này chuyển động trong một từ trường hoặc đặt trong một từ trường biến thiên theo thời gian.

Đặc tính của dòng điện Fu – Cô là tính chất xoáy. Nghĩa là các đường dòng của dòng Fu- cô là những đường cong khép kín trong khối vật dẫn. Vì vậy, để giảm tác hại của dòng Fu-Cô người ta thay các khối vật rắn bằng những tấm kim loại có xẻ rãnh (để cắt đứt dòng Fu-cô)

Dòng điện Fu – Cô gây ra hiệu ứng tỏa nhiệt Joule trong các lõi động cơ, máy biến áp...

Do tác dụng của dòng Fu – Cô, mọi khối kim loại chuyển động trong từ trường đều chịu tác dụng của lực hãm điện từ

IV. HIỆN TƯỢNG TỰ CẢM

Hiện tượng tự cảm là hiện tượng **cảm ứng điện từ** trong một mạch điện do chính sự **biến đổi** của dòng điện trong mạch điện đó gây ra.

VÍ DỤ: KHÍ TẮT ĐIỆN, HOẶC KHÍ BẬT ĐIỆN LÀ CÓ SỰ XUẤT HIỆN CỦA HIỆN TƯỢNG TỰ CẢM TRONG MẠCH ĐIỆN ẤY

a) Trong mạch điện của dòng điện không đổi, hiện tượng tự cảm thường xảy ra khi đóng mạch (dòng điện tăng lên đột ngột từ trị số 0) và khi ngắt mạch (dòng điện giảm đến bằng 0). Trong mạch điện xoay chiều luôn luôn có xảy ra hiện tượng tự cảm.

b) Suất điện động được sinh ra do hiện tượng tự cảm gọi là suất điện động tự cảm. Suất điện động tự cảm xuất hiện trong mạch, khi đó xảy ra hiện tượng tự cảm, có biểu thức:

$$e_c = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

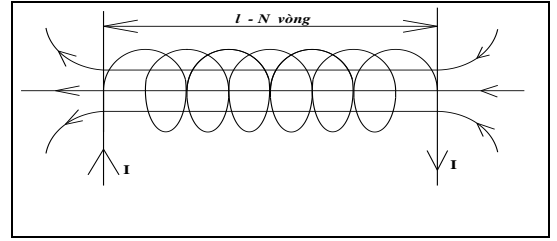
trong đó Δi là độ biến thiên cường độ dòng điện trong mạch trong thời gian Δt ; L là hệ số tự cảm (hay độ tự cảm) của mạch có giá trị tùy thuộc hình dạng và kích thước của mạch, có đơn vị là henry (H); dấu trừ biểu thị định luật Lenz.

Từ thông tự cảm qua mạch có dòng điện i : $\Phi = Li$

Độ tự cảm của ống dây dẫn dài (solenoid); có chiều dài l và số vòng dây N :

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

Trong đó n là số vòng dây trên đơn vị dài của ống, tức $n=N/l$
 V là thể tích của ống.



Nếu ống dây có lõi là vật liệu sắt từ có độ từ thẩm μ thì

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

c) Năng lượng từ trường của ống dây dẫn có độ tự cảm L và có dòng điện I chạy qua:

$$W = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{8\pi} \cdot 10^7 B^2 V \quad (\text{B là cảm ứng từ của từ trường trong ống dây})$$

Mật độ năng lượng từ trường là: $w = \frac{1}{8\pi} \cdot 10^7 B^2$

THẦY ĐIỆN - VẬT LÝ HÀ NỘI

BÀI TẬP KHỞI ĐỘNG CHO VUI

Câu 1. Hãy xác định suất điện động cảm ứng của khung dây, biết rằng trong khoảng thời gian 0,5 s, từ thông giảm từ 1,5 Wb đến 0. (ĐS: 3 V)

Câu 2. Một khung dây hình tròn có đường kính 10 cm. Cho dòng điện có cường độ 20 A chạy trong dây dẫn. Tính:
 a. Cảm ứng từ B do dòng điện gây ra tại tâm của khung dây. (ĐS: $2,51 \cdot 10^{-4}$ T)
 b. Từ thông xuyên qua khung dây. (ĐS: $1,97 \cdot 10^{-6}$ Wb)

Câu 3. Một khung dây hình tam giác có cạnh dài 10 cm, đường cao của nó là 8 cm. Cả khung dây được đưa vào một từ trường đều, sao cho các đường sức vuông góc với khung dây, từ thông xuyên qua khung dây là $4 \cdot 10^{-5}$ Wb. Tìm độ lớn cảm ứng từ. (ĐS: 0,01 T)

Câu 4. Một ống dây có chiều dài 40 cm. Gồm 4000 vòng, cho dòng điện cường độ 10 A chạy trong ống dây.
 a. Tính cảm ứng từ B trong ống dây. (ĐS: $12,56 \cdot 10^{-2}$ T)
 b. Đặt đối diện với ống dây một khung dây hình vuông, có cạnh 5 cm. Hãy tính từ thông xuyên qua khung dây? (ĐS: $3,14 \cdot 10^{-4}$ Wb)

Câu 5: Một khung dây hình chữ nhật có chiều dài là 25 cm, được đặt vuông góc với các đường sức từ của một từ trường đều $B = 4 \cdot 10^{-3}$ T. Từ thông xuyên qua khung dây là 10^{-5} Wb, hãy xác định chiều rộng của khung dây nói trên? (ĐS: 0,01 m)

Câu 6. Một ống dây điện hình trụ có chiều dài 62,8cm gồm 1000vòng, mỗi vòng có diện tích 50cm^2 đặt trong không khí. Khi dòng điện qua ống dây tăng 10A trong khoảng thời gian 0,01s thì suất điện động tự cảm trong ống dây có độ lớn là: A. 1000V B. 1V C. 10V D. 100V

Câu 7 . Dòng điện trong cuộn cảm giảm từ 16A đến 0 trong khoảng thời gian 0,01s; suất điện động tự cảm trong ống dây có giá trị trung bình 64V, độ tự cảm của ống dây có giá trị :
 A. 4,0H B. 0,032H C. 0,25H D. 0,04H

Câu 8: Một thanh kim loại AB dài 10cm đặt nằm ngang có trục quay thẳng đứng qua A, được đặt trong từ trường đều \vec{B} có phương thẳng đứng , có độ lớn $B = 10^{-2}$ T. Trong khoảng thời gian 0,1giây quay được 1 vòng thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trên thanh AB là:
 A. $3,14 \cdot 10^{-3}$ V B. 0 C. $1,57 \cdot 10^{-3}$ V D. $15,7 \cdot 10^{-3}$ V

Câu 9: Chọn câu Sai. Suất điện động tự cảm có giá trị lớn khi:
 A. dòng điện có giá trị lớn B. dòng điện tăng nhanh
 C. dòng điện giảm nhanh D. dòng điện biến thiên nhanh

Câu 10: Đơn vị của độ tự cảm là henry, với 1H bằng:
 A. $1\text{J} \cdot \text{A}^2$ B. $1\text{J}/\text{A}^2$ C. $1\text{V} \cdot \text{A}$ D. $1\text{V}/\text{A}$

Câu 11: Một ống dây điện hình trụ có chiều dài 62,8cm gồm 1000vòng, mỗi vòng có diện tích 50cm^2 đặt trong không khí. Khi cho dòng điện cường độ bằng 4A chạy qua dây thì từ thông qua ống dây là:
 A. 0,04Wb B. 4Wb C. 0,004Wb D. 0,4Wb

Câu 12: Một ống dây có hệ số tự cảm $L = 0,1$ (H), cường độ dòng điện qua ống dây giảm đều đặn từ 2 (A) về 0 trong khoảng thời gian là 4 (s). Suất điện động tự cảm xuất hiện trong ống trong khoảng thời gian đó là:
 A. 0,03 (V) B. 0,04 (V) C. 0,05 (V). D. 0,06 (V)

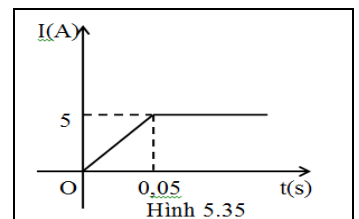
Câu 13: Một ống dây có hệ số tự cảm $L = 0,1$ (H), cường độ dòng điện qua ống dây tăng đều đặn từ 0 đến 10 (A) trong khoảng thời gian là 0,1 (s). Suất điện động tự cảm xuất hiện trong ống trong khoảng thời gian đó là:
 A. 0,1 (V). B. 0,2 (V) C. 0,3 (V) D. 0,4 (V)

Câu 14: Một ống dây dài 50 (cm), diện tích tiết diện ngang của ống là 10 (cm^2) gồm 1000 vòng dây. Hệ số tự cảm của ống dây là: A. 0,251 (H). B. $6,28 \cdot 10^{-2}$ (H). C. $2,51 \cdot 10^{-2}$ (mH). D. 2,51 (mH).

Câu 15: Một ống dây được quấn với mật độ 2000 vòng/mét. Ống dây có thể tích 500 (cm^3). Ống dây được mắc vào một mạch điện. Sau khi đóng công tắc, dòng điện trong ống biến đổi theo thời gian như đồ trên hình 5.35. Suất điện động tự cảm xuất hiện trong ống từ sau khi đóng công tắc đến thời điểm 0,05 (s) là:

A. 0 (V) B. 5 (V) C. 0,25 (V). D. 1000 (V)

Câu 16: Một ống dây được quấn với mật độ 2000 vòng/mét. Ống dây có thể tích 500 (cm^3).



Ông đây được mắc vào một mạch điện. Sau khi đóng công tắc, dòng điện trong ống biến đổi theo thời gian như đồ trên hình 5.35. Suất điện động tự cảm trong ống từ thời điểm 0,05 (s) về sau là:

- A. 0 (V). B. 5 (V) C. 10 (V) D. 100 (V)

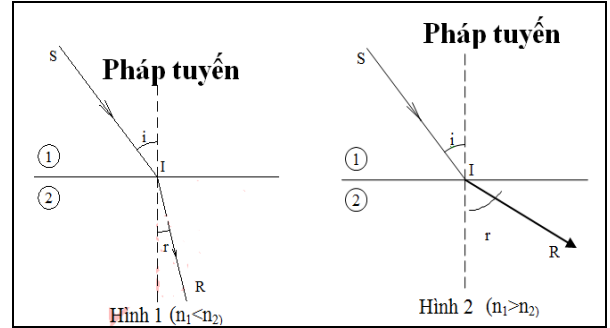
CHƯƠNG 6: KHÚC XẠ VÀ PHẢN XẠ ÁNH SÁNG

I. Chiết suất n được hiểu là đại lượng đặc trưng cho một môi trường trong suốt về phương diện quang học

+ $n = \frac{c}{v}$ với c: tốc độ ánh sáng trong không khí
 v: tốc độ ánh sáng trong môi trường đang xét
 n: Chiết suất của môi trường đó

Hệ quả: - n không khí và chân không = 1 và là nhỏ nhất
 - n của các môi trường khác đều lớn hơn 1

b. Chiết suất tỉ đối $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$



II. Khúc xạ ánh sáng

1 - Hiện tượng

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

2 - Định luật

-Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới.

-Biểu thức $n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$

Chú ý: - n_1 tới là chiết suất của môi trường chứa tia tới và n_2 là chiết suất của môi trường chứa tia khúc xạ

III. Hiện tượng phản xạ toàn phần

1 - Định nghĩa :

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

2 - Hai điều kiện để có phản xạ toàn phần

- + Tia sáng chiếu tới phải truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém .
- + Góc tới $i \geq i_{gh}$ (i_{gh} góc giới hạn toàn phần)

Trong đó : $\sin i_{gh} = \frac{n_{kx}}{n_{toi}}$

BÀI TẬP KHỞI ĐỘNG CHO VUI

Bài 0: Chiếu một tia sáng đi từ trong nước ra không khí với góc tới bằng 30°. Chiết suất của nước $n_1 = 4/3$, chiết suất không khí bằng $n_2 = 1$

- a. Tìm góc khúc xạ của tia sáng khi ra không khí.
- b. Tăng góc tới lên gấp đôi. Hỏi tia sáng có đi ra ngoài không khí được hay không? Vì sao?

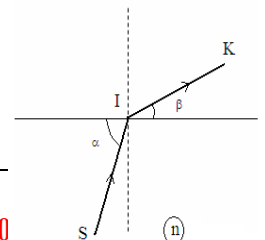
Bài 1: Một khối thủy tinh P có chiết suất $n=1,5$, tiết diện thẳng là một tam giác cân ABC vuông góc tại B. Chiếu vuông góc tới mặt AB một chùm sáng song song SI.

- a. Khối thủy tinh P ở trong không khí. Tính góc D làm bởi tia tới và tia ló
- b. Tính lại góc D nếu khối P ở trong nước có chiết suất $n=4/3$ (ĐS: a. $D=90^\circ$; b. $D=7^\circ 42'$)

Bài 2: Một tia sáng trong thủy tinh đến mặt phân cách giữa thủy tinh với không khí dưới góc tới $i=30^\circ$, tia phản xạ và khúc xạ vuông góc nhau.

- a. Tính chiết suất của thủy tinh
- b. Tính góc tới i để không có tia sáng ló ra không khí (ĐS: a. $n=\sqrt{3}$; b. $i > 35^\circ 44'$)

Bài 3: Một tia sáng đi từ một chất lỏng trong suốt có chiết suất n chưa biết sang không khí với góc tới như hình vẽ. Cho biết $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 30^\circ$.

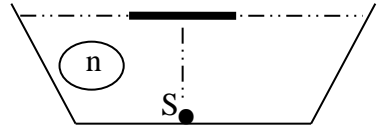


a) Tính chiết suất n của chất lỏng.

b) Tính góc α lớn nhất để tia sáng không thể ló sang môi trường không khí phía trên.

(: ĐS: a. $n = \sqrt{3}$; b. $\Rightarrow \alpha_{max} \approx 54^\circ 44'$

Bài 4: Một chậu miệng rộng có đáy nằm ngang chứa chất lỏng trong suốt đến độ cao $h = 5,2 \text{ cm}$. Ở đáy chậu có một nguồn sáng nhỏ S . Một tấm nhựa mỏng hình tròn tâm O bán kính $R = 4 \text{ cm}$ ở trên mặt chất lỏng mà tâm O ở trên đường thẳng đứng qua S . Tính chiết suất n của chất lỏng, biết rằng phải đặt mắt sát mặt chất lỏng mới thấy được ảnh của S (ĐS: $n = 1,64$)



Bài 5: Một ngọn đèn nhỏ S nằm dưới đáy của một bể nước nhỏ, sâu 20 cm . Hỏi phải thả nổi trên mặt nước một tấm gỗ mỏng có vị trí hình dạng và kích thước nhỏ nhất là bao nhiêu để vừa vặn không có tia sáng nào của ngọn đèn lọt qua mặt thoáng của nước? chiết suất của nước là $4/3$. (ĐS: Tấm gỗ hình tròn, tâm nằm trên đường thẳng đứng qua S , bán kính $R = 22,7 \text{ cm}$)

Bài 6: Một sợi quang hình trụ, lõi có chiết suất $n_1 = 1,5$, phần vỏ bọc có chiết suất $n = \sqrt{2}$. Chùm tia tới hội tụ ở mặt trước của sợi với góc 2α như hình vẽ. Xác định α để các tia sáng của chùm truyền được đi trong ống (ĐS: $\alpha \leq 30^\circ$)



CHƯƠNG 7: MẮT VÀ CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC

I. Lăng kính

- Công thức của lăng kính:

$n_m \sin i_1 = n \cdot \sin r_1$; với n là chiết suất của lăng kính

$n_m \sin i_2 = n \cdot \sin r_2$; n_m là chiết suất môi trường

Góc chiết quang: $A = r_1 + r_2$

Góc lệch giữa tia tới và tia ló: $D = i_1 + i_2 - A$.

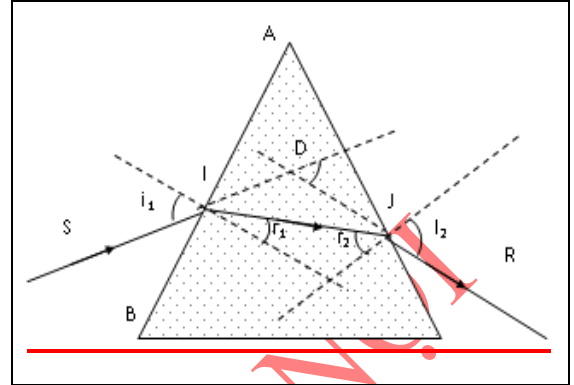
- Nếu góc chiết quang $A < 10^0$ và góc tới nhỏ, ta có:

$n_m i_1 = n r_1$;

$n_m i_2 = n r_2$;

Góc chiết quang: $A = r_1 + r_2$

Góc lệch: $D = A(n - 1)$.



- Khi tia sáng qua lăng kính có góc lệch cực tiểu thì đường đi của tia sáng đối xứng qua mặt phân giác của góc chiết quang của lăng kính. Ta có:

$i = i' = i_m$ (góc tới ứng với độ lệch cực tiểu)

$r = r' = A/2$.

$D_m = 2 \cdot i_m - A$ hay $i_m = (D_m + A)/2$.

$\sin(D_m + A)/2 = n \cdot \sin A/2$.

II. Thấu kính

- Tiêu cự là trị số đại số f của khoảng cách từ quang tâm O đến các tiêu điểm chính với quy ước:

$f > 0$ với thấu kính hội tụ.

$f < 0$ với thấu kính phân kì.

$(|f| = OF = OF')$

- Khả năng hội tụ hay phân kì chùm tia sáng của thấu kính được đặc trưng bởi độ tụ D xác định bởi :

$D = \frac{1}{f} = (\frac{n_{tk}}{n_m} - 1) (\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2})$

(f : mét (m); D : điốp (dp))

($R > 0$: mặt lồi./ $R < 0$: mặt lõm. / $R = \infty$: mặt phẳng) f : mét (m); D : điốp (dp))

b. Công thức thấu kính

* Công thức về vị trí ảnh - vật:

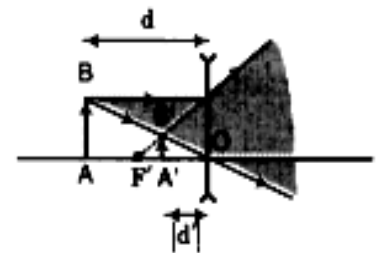
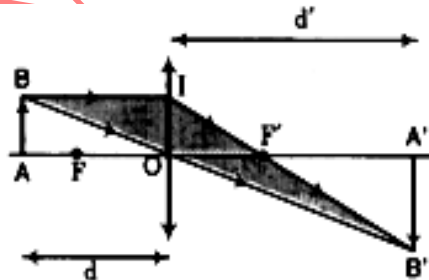
$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$

$d > 0$ nếu vật thật

$d < 0$ nếu vật ảo

$d' > 0$ nếu ảnh thật

$d' < 0$ nếu ảnh ảo



c. Công thức về hệ số phóng đại ảnh:

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

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

($k > 0$: ảnh, vật cùng chiều; $k < 0$: ảnh, vật ngược chiều.)

5. Chú ý

- Tỷ lệ về diện tích của vật và ảnh:

$S = \left(\frac{A'B'}{AB} \right)^2 = k^2$

- Nếu vật AB tại hai vị trí cho hai ảnh khác nhau A_1B_1 và A_2B_2 thì: $(AB)^2 = (A_1B_1)^2 \cdot (A_2B_2)^2$

- Điều kiện để vật thật qua thấu kính cho ảnh thật là: $L \geq 4f$

- Vật AB đặt cách màn một khoảng L, có hai vị trí của thấu kính cách nhau l sao cho AB qua thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn thì tiêu cự thấu kính tính theo công thức:

$$f = \frac{L^2 - l^2}{4.L}$$

- Nếu có các thấu kính ghép sát nhau thì công thức tính độ tụ tương đương là:

$$D = D_1 + D_2 + \dots$$

Bài 1. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 6cm. Vật sáng AB là một đoạn thẳng đặt vuông góc trục chính của thấu kính cho ảnh cách vật 25cm. Xác định vị trí vật và ảnh. ĐA: 5cm và 10cm

Bài 2: Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 6cm. Vật sáng AB là một đoạn thẳng đặt vuông góc trục chính của thấu kính cho ảnh cùng chiều vật cách vật 25cm. Xác định vị trí vật và ảnh. (d=5cm, d'=-30cm)

Bài 3: Một thấu kính phân kỳ có tiêu cự 30cm. Vật sáng AB là một đoạn thẳng đặt vuông góc trục chính của thấu kính cho ảnh cách vật 25cm. Xác định vị trí vật và ảnh. (ĐS: d=42,6cm)

Câu 4: Điểm sáng A trên trục chính của một thấu kính hội tụ. Bên kia đặt một màn chắn vuông góc với trục chính của thấu kính. Màn cách A một đoạn không đổi a=64cm. Dịch thấu kính từ A đến màn ta thấy khi thấu kính cách màn 24cm thì bán kính vệt sáng trên màn có giá trị nhỏ nhất. Tính tiêu cự của thấu kính.

ĐS: (f=15cm)

Bài 5. Đặt vật sáng AB vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ. Qua thấu kính cho ảnh thật A₁B₁. Nếu tịnh tiến vật dọc trục chính lại gần thấu kính thêm một đoạn 30 cm lại thu được ảnh A₂B₂ vẫn là ảnh thật và cách vật AB một khoảng như cũ. Biết ảnh lúc sau bằng 4 lần ảnh lúc đầu.

a. Tìm tiêu cự của thấu kính và vị trí ban đầu?

b. Để ảnh cao bằng vật thì phải dịch chuyển vật từ vị trí ban đầu một khoảng bằng bao nhiêu, theo chiều nào?

ĐA a. 20cm; 60 cm

Bài 6: Một vật sáng AB cao 1 cm được đặt vuông góc trục chính của một hệ gồm hai thấu kính L₁ và L₂ đồng trục cách L₁ một khoảng cách d₁= 30 cm. Thấu kính L₁ là thấu kính hội tụ có tiêu cự f₁= 20 cm, thấu kính L₂ là thấu kính phân kỳ có tiêu cự f₂= -30 cm, hai thấu kính cách nhau L= 40 cm. Hãy xác định vị trí, tính chất,chiều và độ cao của ảnh cuối cùng A'B' qua hệ thấu kính trên. Vẽ ảnh.

ĐS: d₂' = 60 cm > 0 => ảnh A'B' là ảnh thật
k = -6 < 0 => ảnh A'B' ngược chiều với vật AB
A'B' = AB = 6 cm

III. Mắt

Hai bộ phận quan trọng nhất của mắt là thấu kính mắt và võng mạc.

Điều kiện để mắt nhìn rõ vật là vật nằm trong giới hạn thấy rõ của mắt và mắt nhìn vật d-ới góc trông $\epsilon = \alpha_{\min} = \text{cỡ } 1 \text{ phút}$ (năng suất phân li)

Có 3 tật của mắt: cận thị, viễn thị, lão thị.

Khắc phục mắt cận bằng cách đeo kính phân kỳ. Khi đeo kính phân kỳ sát mắt, mắt nhìn được vật ở xa vô cùng mà ko cần điều tiết thì $f_{\text{kính}} = -OC_C$

IV. KÍNH LÚP:

* Kính lúp:

“Kính lúp là dụng cụ quang học hỗ trợ cho mắt trông việc quan sát các vật nhỏ. Nó có tác dụng làm tăng góc trông ảnh bằng cách tạo ra 1 ảnh ảo lớn hơn vật và nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt”.

+ Cấu tạo : Một thấu kính hội tụ có tiêu cự nhỏ (vài cm)

+ Để tạo được ảnh quan sát qua kính Lúp thì phải đặt vật từ O đến tiêu diêm F và ảnh nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt.

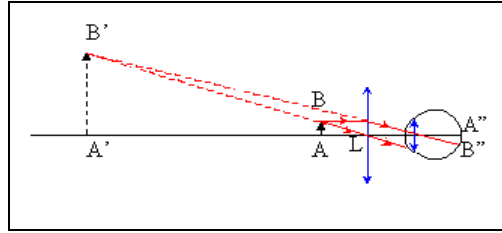
Số bội giác tổng quát cho các kính $G = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0}$

α là góc trông ảnh A'B' qua thấu kính

α_0 góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm C_c

$G = k \cdot \frac{OC_c}{|d'| + l}$

d' là khoảng cách ảnh tới lúp, l là khoảng cách mắt tới kính lúp
Đ: Khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt (Đ = OC_c)



Số bội giác: $G = \frac{\alpha}{\alpha_0} = k \frac{OC_c}{|d'| + l}$ với $OC_c = Đ$

+ Khi ngắm chừng ở điểm cực cận: $G_c = k_c$

+ Khi ngắm chừng ở vô cực: $G_\infty = Đ/f$ (không phụ thuộc vào vị trí đặt mắt)

+ Công dụng: quan sát những vật nhỏ (các linh kiện đồng hồ điện tử...)

V/ KÍNH HIỂN VI:

1) Định nghĩa : Kính hiển vi là dụng cụ quang học bổ trợ cho mắt làm tăng góc trông ảnh của những vật rất nhỏ, với độ bội giác lớn hơn rất nhiều so với kính lúp.

2) Cấu tạo : Hai bộ phận chính :

- Vật kính : là một TKHT có tiêu cự rất ngắn (vài mm).

- Thị kính : là một TKHT có tiêu cự ngắn (vài cm) dùng như một kính lúp.

Hai kính này được gắn ở hai đầu của một ống hình trụ sao cho trục chính của chúng trùng nhau và khoảng cách giữa chúng không đổi.

Ngoài ra còn có bộ phận tụ sáng để chiếu sáng vật cần quan sát.

3) Cách ngắm chừng : (Hình)

Trong thực tế ta thay đổi khoảng cách từ vật đến vật kính bằng cách đưa cả ống kính lại gần hay ra xa vật.

4) Độ bội giác :

$tg \alpha_0 = \frac{AB}{OC_c} = \frac{AB}{Đ_c}$

Ngắm chừng ở vô cực (Hình) :

$G_\infty = |K_1| \cdot G_{2\infty} = \frac{\delta \cdot Đ_c}{f_1 \cdot f_2}$

Ngắm chừng ở vị trí bất kì :

$tg \alpha = \frac{A_2 B_2}{OA_2}$

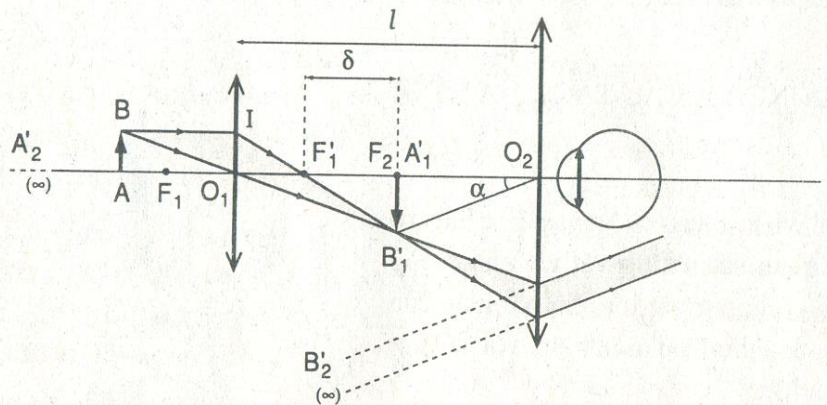
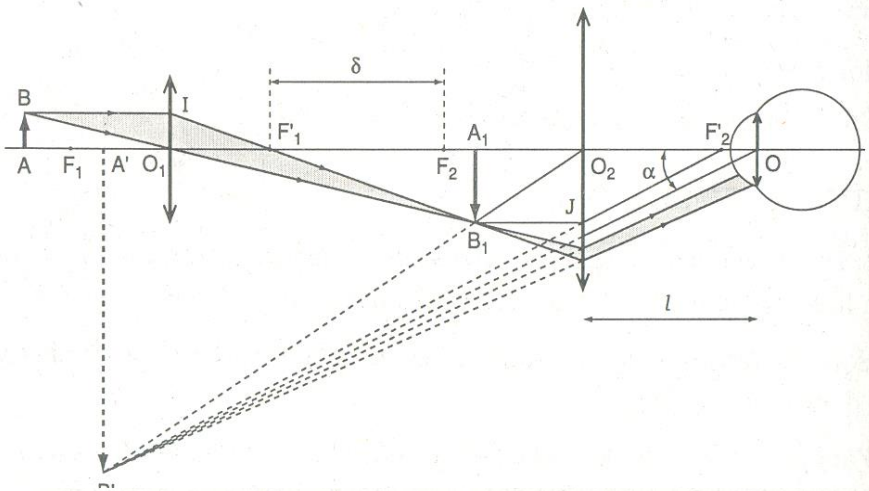
$\Rightarrow G = \frac{tg \alpha}{tg \alpha_0} = \frac{A_2 B_2}{AB} \cdot \frac{Đ_c}{OA_2} = |K| \cdot \frac{Đ_c}{OA_2}$

\Rightarrow Khi ngắm chừng ở cực cận

$A_2 \equiv C_c$ thì $G_c = |K|$

V/KÍNH THIÊN VĂN:

1) Định nghĩa : Kính thiên văn là dụng cụ quang học bổ trợ cho mắt làm tăng góc trông ảnh của những vật ở rất xa (các thiên thể).



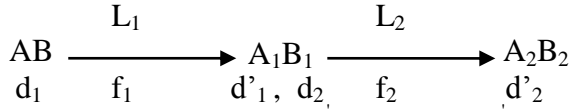
2) Cấu tạo : Hai bộ phận chính :

- Vật kính : là một thấu kính hội tụ tiêu cự dài.

- Thị kính : là một thấu kính hội tụ ngắn, dùng như một kính lúp.

Hai kính được gắn đồng trục chính ở hai đầu của một ống hình trụ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

3) Cách ngắm chừng :



Trong đó ta luôn có : $d_1 = \infty \Rightarrow d'_1 = f_1$. ($A_1 \equiv F'_1$).

Ta phải điều chỉnh để A_1B_1 nằm trong O_2F_2 (Thị kính sử dụng như một kính lúp để quan sát A_1B_1).

Trong thực tế ta thay đổi khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng cách đưa thị kính lại gần hay ra xa thị kính.

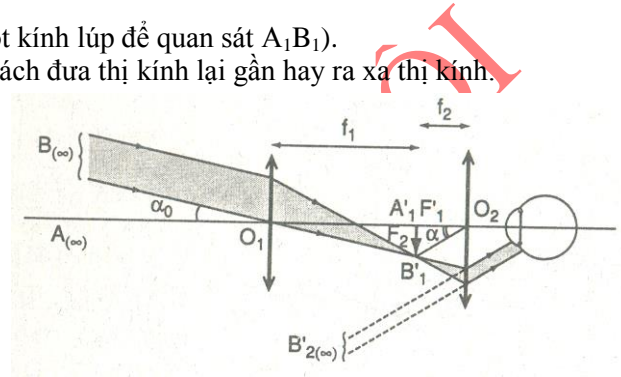
4) Độ bội giác :

Ta có :
$$\text{tg}\alpha = \frac{A_1B_1}{O_1A_1} = \frac{A_1B_1}{f_1}$$

Ngắm chừng ở vô cực thì $d_2 = f_2$. (Hình):
$$G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$$

Ngắm chừng ở một vị trí bất kì :

$$\text{tg}\alpha = \frac{A_1B_1}{O_2A_1} = \frac{A_1B_1}{d_2} \Rightarrow G = \frac{f_1}{d_2}$$



BÀI TẬP KHỞI ĐỘNG CHO VUI!

BT1) Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 1\text{cm}$, thị kính có tiêu cự $f_2 = 4\text{cm}$. Chiều dài quang học của kính là 15cm . Người quan sát có điểm cực cận cách mắt 20cm và điểm cực viễn ở vô cực.

a) Hỏi phải đặt vật trong khoảng nào trước vật kính ?

b) Tính độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở điểm cực cận và ở vô cực.

c) Năng suất phân li của mắt là $1'$ ($1' = 3.10^{-4}\text{ rad}$). Tính khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm trên vật mà người ấy còn phân biệt được hai ảnh của chúng qua kính khi ngắm chừng ở vô cực.

Giải :

Mắt có $OC_C = DC = 20\text{cm}$, $OC_V = \infty$. Kính hiển vi có $f_1 = 1\text{cm}$, $f_2 = 4\text{cm}$, $\delta = 15\text{cm}$. Mắt đặt sát sau thị kính.

a) Xác định khoảng đặt vật trước kính : ($d_C = ? \leq d_1 \leq d_V = ?$)

Phương pháp : dựa trên sơ đồ tạo ảnh liên tiếp qua kính :

Ngắm chừng ở C_C : $d'_2 = -OC_C \Rightarrow \dots d_1$, trong đó các em phải được $\ell = f_1 + f_2 + \delta$.

Ngắm chừng ở vô cực : $d'_2 = -\infty \Rightarrow d_2 = f_2 \Rightarrow \dots d_1$.

+ Ngắm chừng ở C_C : $d'_2 = -OC_C = -20\text{cm} \Rightarrow d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{-20.4}{-20-4} = \frac{10}{3}\text{cm}$

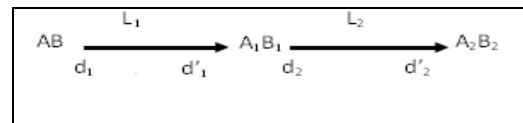
$d'_1 = \ell - d'_2 = 20 - \frac{10}{3} = \frac{50}{3}\text{cm}$ với $\ell = f_1 + f_2 + \delta = 1 + 4 + 15 = 20\text{cm}$.

$\Rightarrow d_C = d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{\frac{50}{3}.1}{\frac{50}{3}-1} = \frac{50}{47}\text{cm} \approx 1,064\text{cm}$.

+ Ngắm chừng ở vô cực : $d'_2 = -\infty \Rightarrow d_2 = f_2 = 4\text{cm} \Rightarrow d'_1 = \ell - d'_2 = 20 - 4 = 16\text{cm} \Rightarrow d_V = d_1 = \frac{16}{15}\text{cm} \approx 1,067\text{cm}$.

Nhận xét : Khoảng đặt vật cho phép trước kính hiển vi là $\Delta d = d_V - d_C = 0,003\text{cm} = 3.10^{-2}\text{mm}$ rất nhỏ.

b) $G_C = ?$, $G_\infty = ?$



tính

+ Áp dụng $G_{\infty} = \frac{\delta \cdot D_c}{f_1 f_2} = \frac{15 \cdot 20}{1 \cdot 4} = 75$.

+ Chứng minh $G_c = |K|$ với $K = K_1 \cdot K_2 = (-\frac{d_1'}{d_1})(-\frac{d_2'}{d_2})$ Thay số ta có $K = -94, G_c = 94$.

c) (Giải tương tự như ở bài kính lúp)

$G = \frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{\alpha \cdot OC_c}{AB}$ (với $\alpha_0 \approx \text{tg}\alpha_0 = \frac{AB}{OC_c}$) $\Rightarrow AB = \frac{\alpha \cdot OC_c}{G} \Rightarrow AB_{\min} = \frac{\alpha_{\min} \cdot OC_c}{G}$

Khi ngắm chừng ở vô cực : $AB_{\min} = \frac{3 \cdot 10^{-4} \cdot 20}{75} = 0,8 \cdot 10^{-4} \text{cm} = 0,8 \mu\text{m}$.

BT2) Vật kính của một kính thiên văn học sinh có tiêu cự 1,2m. Thị kính là một TKHT có tiêu cự 4cm.

a) Tính khoảng cách giữa hai kính và độ bội giác của kính thiên văn trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực.

b) Một học sinh dùng kính thiên văn nói trên để quan sát Mặt trăng. Điểm cực viễn của mắt học sinh ở cách mắt 50cm. Mắt đặt sát thị kính. Tính khoảng cách giữa hai kính và độ bội giác của kính khi học sinh đó quan sát trong trạng thái mắt không điều tiết.

Giải :

a) Trong đó ta luôn có : $d_1 = \infty \Rightarrow d_1' = f_1 = 1,2\text{m} = 120\text{cm}$.

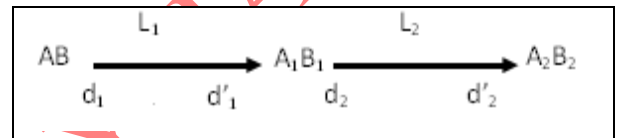
b) Khi ngắm chừng ở vô cực : $d_2' = \infty \Rightarrow d_2 = f_2 = 4\text{cm}$.

\Rightarrow Khoảng cách giữa hai kính : $\ell = d_1' + d_2 = f_1 + f_2 = 124\text{cm}$.

Áp dụng : $G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{120}{4} = 30$.

b) Ngắm chừng ở C_v : $d_2' = -OC_v = -50\text{cm} \Rightarrow d_2 = \frac{d_2' f_2}{d_2' - f_2} = \frac{-50 \cdot 4}{-50 - 4} = \frac{100}{27} \text{cm} \approx 3,7\text{cm} \Rightarrow \ell = 120 + 3,7 = 123,7\text{cm}$.

Chứng minh được khi ngắm chừng ở một vị trí bất kì thì $G = \frac{f_1}{d_2} = \frac{120}{\frac{100}{27}} = 32,4$.



Câu 1: Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự 5,4mm, thị kính có tiêu cự 2cm. Mắt người quan sát đặt sát sau thị kính và điều chỉnh kính để quan sát ảnh cuối cùng ở khoảng nhìn rõ ngắn nhất (25cm). Khi đó vật cách kính 5,6mm. Hãy xác định độ bội giác, độ phóng đại của ảnh và khoảng cách giữa vật kính và thị kính.

ĐS : $|K| = G_c = 364,5 ; \ell = 169,72\text{mm}$

Câu 4: Hệ quang học đồng trục gồm thấu kính hội tụ O_1 ($f_1 = 20 \text{ cm}$) và thấu kính hội tụ O_2 ($f_2 = 25 \text{ cm}$) ghép sát với nhau. Vật sáng AB đặt trước quang hệ và cách quang hệ một khoảng 25 (cm). ảnh A''B'' của AB qua quang hệ là: **ĐS: ảnh thật, nằm sau O_2 cách O_2 một khoảng 20 (cm).**

Câu 5: Một ng-ời cận thị đeo kính có độ tụ — 1,5 (đp) thì nhìn rõ đ-ợc các vật ở xa mà không phải điều tiết. Khoảng thấy rõ lớn nhất của ng-ời đó là:

- A. 50 (cm). B. 67 (cm). C. 150 (cm). D. 300 (cm).

Câu 6: Một ng-ời viễn thị có điểm cực cận cách mắt 50 (cm). Khi đeo kính có độ tụ + 1 (đp), ng-ời này sẽ nhìn rõ đ-ợc những vật gần nhất cách mắt

- A. 40,0 (cm). B. 33,3 (cm). C. 27,5 (cm). D. 26,7 (cm).

Câu 7: Một ng-ời cận thị có khoảng nhìn rõ từ 12,5 (cm) đến 50 (cm). Khi đeo kính chữa tật của mắt, ng-ời này nhìn rõ đ-ợc các vật đặt gần nhất cách mắt

- A. 15,0 (cm). B. 16,7 (cm). C. 17,5 (cm). D. 22,5 (cm).

Câu 8: Một ng-ời cận thị có khoảng nhìn rõ từ 12,5 (cm) đến 50 (cm). Khi đeo kính có độ tụ -1 (đp). Miền nhìn rõ khi đeo kính của ng-ời này là:

A. từ 13,3 (cm) đến 75 (cm).

B. từ 1,5 (cm) đến 125 (cm).

C. từ 14,3 (cm) đến 100 (cm).

D. từ 17 (cm) đến 2 (m).

Câu 9: Một cây gậy cắm thẳng đứng xuống đáy hồ sâu 1,5m. Phần gậy nhô lên khỏi mặt nước là 0,5m. Ánh sáng mặt trời chiếu xuống hồ theo phương hợp với pháp tuyến mặt nước góc 60^0 . Tính chiều dài bóng cây gậy trên mặt nước và dưới đáy hồ?

A. 8,5cm và 2,11m

B. 0,85m và 21,1m

C. 0,85cm và 211mm

D. 0,85m và 2,11m

Bài 10: Một người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 50cm quan sát một chòm sao qua một kính thiên văn trong trạng thái không điều tiết. Vật kính có tiêu cự 90cm ; thị kính có tiêu cự 2,5cm. Tính độ bội giác của ảnh cuối cùng.

ĐS : $G = 37,8$.

THẦY ĐIỆN. VATLY HANOI