

A. PHẦN LÝ THUYẾT

CHƯƠNG 3: ĐIỆN TRƯỜNG

1. SỰ TƯƠNG TÁC GIỮA CÁC ĐIỆN TÍCH

- Có hai loại điện tích dương và điện tích âm. Các điện tích cùng dấu thì đẩy nhau, trái dấu thì hút nhau. Đơn vị đo điện tích là culông (C)

- Tất cả các vật tích điện đều có độ lớn điện tích q luôn là một bội số của điện tích nguyên tố với n là số tự nhiên $q = n.e$

2. SỰ NHIỄM ĐIỆN CỦA CÁC VẬT

- Nhiễm điện do cọ xát: là sự nhiễm điện khi các vật khác bản chất, trung hòa về điện được cọ xát với nhau. Khi đó hai vật sẽ nhiễm điện trái dấu

- Nhiễm điện do tiếp xúc: là sự nhiễm điện khi một vật trung hòa về điện đặt tiếp xúc với một vật nhiễm điện. Khi đó hai vật sẽ nhiễm điện cùng dấu

- Nhiễm điện do hưởng ứng: là sự nhiễm điện khi một vật A (vật dẫn điện) trung hòa về điện đặt gần (không tiếp xúc) với một vật B nhiễm điện. Khi đó hai đầu vật A, gần và xa vật B, lần lượt nhiễm điện trái dấu và cùng dấu với B. Khi đưa vật A ra xa vật B, vật A trở về trạng thái trung hòa như lúc đầu

3. ĐỊNH LUẬT COULOMB

- Lực hút hoặc lực đẩy giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không có phương trùng với đường thẳng nối hai điện tích điểm đó, có độ lớn tỉ lệ thuận với tích độ lớn của các điện tích và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

$$F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$$

+ Lực tương tác giữa các điện tích điểm đặt trong điện môi : $F = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon \cdot r^2}$

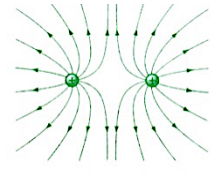
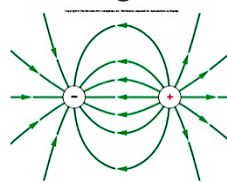
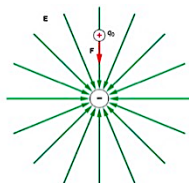
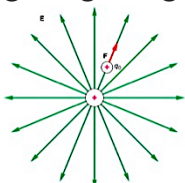
4. ĐIỆN TRƯỜNG – CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG

- Điện trường là dạng vật chất bao quanh điện tích và truyền tương tác giữa các điện tích. Tính chất cơ bản của điện trường là tác dụng lực lên các điện tích khác đặt trong nó.

- Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho điện trường về phương diện tác dụng lực tại điểm đó. Đây là một đại lượng vector và được xác định bởi biểu thức:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q} \quad \text{Nếu } \vec{E} \uparrow \uparrow \vec{F}: q > 0; \vec{E} \uparrow \downarrow \vec{F}: q < 0$$

- Đường sức điện là đường được mô tả trong điện trường sao cho tiếp tuyến tại một điểm bất kì trên đường cũng trùng với phương của vector cường độ điện trường tại điểm đó.



Điện trường đều là điện trường có vectơ cường độ điện trường tại mọi điểm đều bằng nhau. Điện trường đều có các đường sức điện song song, các đều nhau.

- Cường độ điện trường do điện tích điểm Q gây ra tại một điểm M cách điện tích một đoạn r trong chân không có phương nằm trên đường thẳng nối điện tích và điểm M , có độ lớn là:

$$E = k \cdot \frac{|Q|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|Q|}{r^2}$$

5. THỂ NĂNG ĐIỆN - ĐIỆN THẾ

- Thế năng của một điện tích q tại một điểm trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường khi đặt điện tích q tại điểm đang xét.

- Điện thế tại một điểm trong điện trường là đại lượng đặc trưng cho thế năng điện tại vị trí đó và được xác định bằng công mà ta cần thực hiện để dịch chuyển một đơn vị điện tích dương từ vô cực về điểm đó:

$$V_A = \frac{A'_{\infty A}}{q}$$

- Mối liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế $E = \frac{U_{AB}}{d_{AB}} \Rightarrow U_{AB} = E \cdot d_{AB}$

- Công của lực điện tác dụng lên một điện tích không phụ thuộc vào dạng đường đi của điện tích mà chỉ phụ thuộc vào vị trí điểm đầu và điểm cuối của đường đi trong điện trường

$$A_{AB} = q \cdot E \cdot \overline{A'B'} \Rightarrow A_{AB} = q \cdot E \cdot d_{AB} = q \cdot U_{AB}$$

Chuyển động của điện tích trong điện trường đều

Điện tích chuyển động với vận tốc ban đầu song song với vectơ cường độ điện trường

Tốc độ của hạt electron tại bản dương (vận tốc ban đầu bằng 0): $v = \sqrt{\frac{2q_e E d}{m}}$

Điện tích chuyển động với vận tốc ban đầu vuông góc với vectơ cường độ điện trường

- Quỹ đạo chuyển động của electron giống với quỹ đạo của chuyển động ném ngang

- Trên phương Ox: electron chuyển động thẳng đều với tốc độ v_0 .

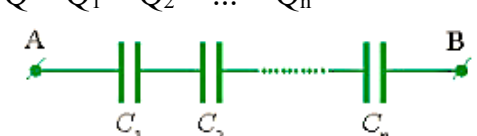
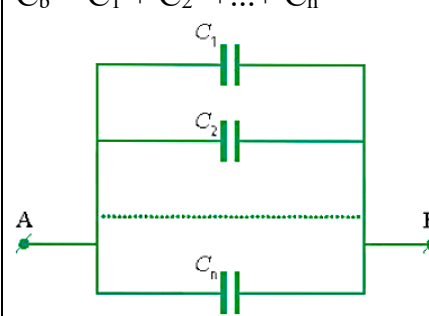
- Trên phương Oy: lực điện \vec{F} gây ra gia tốc $\vec{a} = \frac{q_e \vec{E}}{m}$

6. TỤ ĐIỆN - ĐIỆN DUNG

- Tụ điện là một hệ gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện. Mỗi vật dẫn được gọi là một bản của tụ điện.

- Điện dung của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ, kí hiệu là C đơn vị là fara (F). và được xác định bởi: $C = \frac{Q}{U} \rightarrow Q = CU$

7. CÁCH GHÉP TỤ ĐIỆN

Ghép nối tiếp	Ghép song song:
<p>Bộ tụ điện ghép nối tiếp</p> $\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$ $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$ $Q = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$ 	$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$ $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$ $C_b = C_1 + C_2 + \dots + C_n$ 

8. NĂNG LƯỢNG TỤ ĐIỆN

Năng lượng điện trường được dự trữ bên trong tụ điện:

$$W = \frac{1}{2} QU = \frac{1}{2} CU^2 = \frac{Q^2}{2C}$$

CHƯƠNG 4: DÒNG ĐIỆN

1. DÒNG ĐIỆN – CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN

- **Dòng điện** là dòng chuyển dời có hướng của các điện tích. Chiều dòng điện được quy ước là chiều dịch chuyển có hướng của các điện tích dương (ngược với chiều dịch chuyển có hướng của các điện tích âm).

Cường độ dòng điện I được xác định bằng tỉ số giữa điện lượng Δq dịch chuyển qua tiết diện thẳng S trong một đơn vị thời gian.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$
 Đơn vị của cường độ dòng điện trong hệ SI là ampe (A).

- **Sự phụ thuộc cường độ dòng điện vào vận tốc trôi:** Dòng điện không đổi I chạy trong dây dẫn hình trụ, tiết diện ngang S . Gọi n là mật độ hạt tải điện trong dây dẫn, các hạt tải điện có điện tích q sẽ có vận tốc trôi v thỏa hệ thức:

$$I = n \cdot S \cdot v \cdot |q| \quad \text{hay} \quad I = n \cdot S \cdot v \cdot e$$

2. ĐỊNH LUẬT OHM

- Điện trở của một đoạn dây kim loại: $R = \rho \frac{\ell}{S}$ (ρ : điện trở suất của đoạn dây (Ωm))

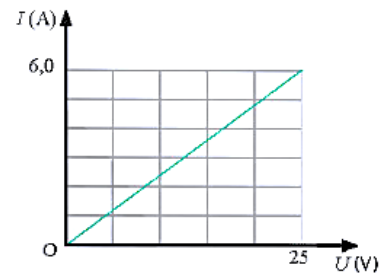
Đơn vị của điện trở R trong hệ SI là ôm (Ω): $1 \Omega = 1 V/A$.

- **Định luật Ohm đối với đoạn mạch chỉ chứa điện trở R :** Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch chỉ chứa điện trở R tỉ lệ thuận với hiệu điện thế U đặt vào hai đầu đoạn mạch và tỉ lệ

nghịch với điện trở R : $I = \frac{U}{R} \rightarrow R = \frac{U}{I}$

Đường đặc trưng vôn – ampe

Đường biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I chạy qua vật dẫn vào hiệu điện thế U đặt vào hai đầu vật dẫn được gọi là đường đặc trưng vôn – ampe của vật dẫn đó.



3. ĐIỆN TRỞ – ĐÈN SỢI ĐỐT VÀ ĐIỆN TRỞ NHIỆT

Đèn sợi đốt

Đèn sợi đốt là đèn chiếu sáng khi bị đốt nóng nhờ tác dụng nhiệt của dòng điện trong kim loại. Điện trở của đèn sợi đốt biến thiên chậm theo nhiệt độ.

Điện trở nhiệt

Điện trở nhiệt là một linh kiện điện tử mà điện trở của nó biến thiên nhanh theo nhiệt độ.

Có hai loại điện trở nhiệt chính:

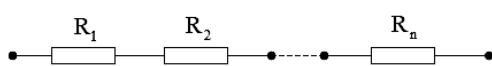
- Điện trở nhiệt hệ số dương PTC hay còn gọi là điện trở thuận: có điện trở tăng khi nhiệt độ tăng.

- Điện trở nhiệt hệ số âm NTC hay còn gọi là điện trở nhiệt nghịch: có điện trở giảm khi nhiệt độ tăng.

4. GHÉP ĐIỆN TRỞ

Ghép nối tiếp:

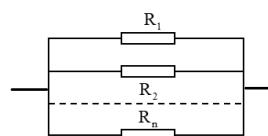
$$\begin{cases} R = R_1 + R_2 + \dots + R_n \\ I = I_1 = I_2 = \dots = I_n \\ U = U_1 + U_2 + \dots + U_n \end{cases}$$



Các điện trở mắc nối tiếp

Ghép song song:

$$\begin{cases} \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \\ I = I_1 + I_2 + \dots + I_n \\ U = U_1 = U_2 = \dots = U_n \end{cases}$$



Các điện trở mắc song song

4. NGUỒN ĐIỆN

- Nguồn điện là thiết bị tạo ra và duy trì sự chênh lệch điện thế, nhằm duy trì dòng điện trong mạch kín.

- Suất điện động E của nguồn điện là đại lượng vật lý đặc trưng cho khả năng sinh công của nguồn điện, nó được đo bằng tỉ số giữa công của lực lạ A làm di chuyển lượng điện tích $q > 0$ từ cực âm đến cực dương bên trong nguồn điện và điện tích q .

$$E = \frac{A}{q}$$

Suất điện động có đơn vị là vôn (V).

- Hiệu điện thế U giữa hai cực của nguồn điện có suất điện động E và điện trở r khi phát dòng điện cường độ I chạy qua nguồn được xác định bởi:

$$U = E - Ir$$

- Định luật Ohm đối với toàn mạch $I = \frac{E}{R+r} \Rightarrow E = (R + r).I$

B. PHÂN BÀI TẬP

Làm các bài tập có kiến thức liên quan trong Sách giáo khoa và Sách bài tập VL11 - Chân trời sáng tạo.