

5

ĐIỆN THẾ HIỆU ĐIỆN THẾ

I – MỤC TIÊU

1. Nêu được định nghĩa và viết được công thức tính điện thế tại một điểm trong điện trường.
2. Nêu được định nghĩa hiệu điện thế và viết được công thức liên hệ giữa hiệu điện thế với công của lực điện và cường độ điện trường của một điện trường đều.
3. Giải được một số bài tập đơn giản về điện thế và hiệu điện thế.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Các dụng cụ minh họa cách đo hiệu điện thế tĩnh điện, gồm :

- một tĩnh điện kế ;
- một tụ điện có điện dung vài chục micrôfara ;
- một bộ acquy để tích điện cho tụ điện.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Chú ý rằng cả thế năng của điện tích trong điện trường và điện thế đều đặc trưng cho khả năng sinh công. Tuy nhiên, thế năng đặc trưng cho khả năng sinh công của tương tác tĩnh điện trong hệ gồm điện tích (q) và điện trường (E) ; còn điện thế chỉ đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường trong tương tác đó.

Con đường đi từ công của lực điện qua thế năng của điện tích đến điện thế và hiệu điện thế thì hợp với lôgic hơn là đi tắt từ công của lực điện đến thẳng điện thế.

Thể năng của điện tích trong điện trường bao giờ cũng có hai thành phần cấu thành : một thành phần đặc trưng cho trường và không phụ thuộc vào điện tích, một thành phần đặc trưng cho điện tích trong tương tác đó $W_M = V_M q$.

Thành phần thứ nhất đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường trong tương tác này nên ta gọi nó là điện thế trong điện trường.

2. Cần chú ý là : ta dựa vào thể năng của điện tích trong điện trường để định nghĩa điện thế ; trong khi đó ta lại định nghĩa hiệu điện thế thông qua công của lực điện. Đó là vì bản chất của điện thế thì liên quan đến thể năng, còn bản chất của hiệu điện thế lại liên quan đến công của lực điện.

3. Muốn minh họa nguyên tắc đo hiệu điện thế tĩnh điện, thoát tiên ta tích điện cho một tụ điện có điện dung cỡ $20 \mu\text{F}$ bằng một bộ acquy 6 V, chẳng hạn. Chú ý là để cho thao tác được đơn giản thì ta nên dùng thêm một cái ngắt điện. Sau đó, ngắt tụ điện ra khỏi nguồn rồi nối hai bản của nó với cần và vỏ của một tĩnh điện kế. Cũng nên dùng cái ngắt điện để chuyển mạch.

IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

1. Mục I (Điện thế) là phần chính quan trọng nhất của bài. Vì điện thế có liên quan mật thiết với thể năng của điện tích trong điện trường, nên GV có thể bắt đầu bằng việc yêu cầu HS nhắc lại các công thức tính thể năng của một điện tích trong điện trường đều.

Tiếp theo, nên yêu cầu HS phân tích công thức đó để thấy có một thành phần không phụ thuộc q và một thành phần phụ thuộc q .

Hướng dẫn HS đi đến kết luận là thành phần chỉ phụ thuộc điện trường mà không phụ thuộc q chính là đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường trong tương tác với q .

Cuối cùng, tổ chức cho HS hợp thức hoá định nghĩa điện thế.

Cũng cần, thông qua một số ví dụ cụ thể, làm cho HS thấy điện thế của điện trường tại một điểm phụ thuộc vào mốc điện thế (tức là điểm có điện thế bằng không) mà ta chọn. Điều này không khó, vì HS đã được biết từ bài trước.

2. Mục II (Hiệu điện thế) coi như được suy diễn từ phần trước. Khái niệm "hiệu điện thế giữa hai điểm là hiệu giữa hai điện thế tại hai điểm đó" chỉ là khái niệm sơ lược về hiệu điện thế. Định nghĩa của hiệu điện thế phải dựa vào công của lực điện :

$$U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q}$$

q có thể là điện tích dương hoặc âm. Từ định nghĩa này, ta suy ra một hệ quả được sử dụng rất nhiều sau này là : $A = qU$.

Hệ thức giữa E và U được xây dựng dựa vào việc tính hiệu điện thế giữa hai điểm nằm trên cùng một đường sức của điện trường đều. Tuy nhiên, hệ thức này vẫn dùng được cho điện trường không đều trong trường hợp cho điện tích q di chuyển một quãng đường d rất ngắn dọc theo đường sức, dọc theo đó E coi như không thay đổi.

Nếu có điều kiện, nên làm thí nghiệm minh họa cách đo hiệu điện thế tĩnh điện bằng tĩnh điện kế.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1. Đặt tại điểm M mà ta xét một điện tích thử dương q . Di chuyển q từ điểm đó ra vô cực dọc theo đường thẳng qua Q . Trong sự di chuyển này, lực hút giữa Q và q sinh công âm : $A_{M\infty} < 0$. Điện thế tại M là $V_M = \frac{A_{M\infty}}{q} < 0$.

Điện thế này có giá trị âm.

5. C. 6. C. 7. C.

8. $U_0 = Ed_0 = 120$ V ; với $d_0 = 1$ cm.

$U = Ed$ với $d = 0,6$ cm.

$$\frac{U}{U_0} = \frac{d}{d_0} = \frac{0,6}{1} \Rightarrow U = 0,6U_0 = 72$$
 V. Vậy $V_M = 72$ V.

9. $A = qU_{MN} = -1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 50 = -8 \cdot 10^{-18}$ J.

Trong trường hợp này, công của điện trường là công cản. Lực sinh công dương là một lực không phải là lực điện.