

## Công thức tính hiệu điện thế

### 1. Định nghĩa

Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của lực điện trong sự di chuyển của điện tích từ M đến N. Nó được xác định bằng thương số công của lực điện tác dụng lên điện tích q trong sự di chuyển của M và N và độ lớn của q.



### 2. Công thức

- Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N là hiệu điện thế giữa  $V_M$  và  $V_N$ .

$$U_{MN} = V_M - V_N.$$

$$\Rightarrow U_{MN} = V_M - V_N = \frac{A_{MN}}{q}$$

- Trong đó:

+  $U_{MN}$ : Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N trong điện trường (V)

+  $V_M$ : Điện thế tại điểm M trong điện trường (V)

+  $V_N$ : Điện thế tại điểm N trong điện trường (V)

+  $A_{MN}$ : Công của lực điện trong sự di chuyển của điện tích từ M đến N (J)

+ q: Điện tích điểm (C)

### 3. Mở rộng

- Từ công thức tính hiệu điện thế, ta có thể tính công của lực điện và độ lớn điện tích di chuyển trong điện trường:

$$U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q} \Rightarrow \begin{cases} A_{MN} = qU_{MN} \\ q = \frac{A_{MN}}{U_{MN}} \end{cases}$$

- Hệ thức giữa hiệu điện thế và cường độ điện trường

$$U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q} = E \cdot d \Rightarrow E = \frac{U_{MN}}{d} = \frac{U}{d}$$

**- Trong đó:**

- +  $U_{MN}$ : Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N trong điện trường (V)
- +  $A_{MN}$ : Công của lực điện trong sự di chuyển của điện tích từ M đến N (J)
- +  $q$ : Điện tích điểm (C)
- +  $E$ : Cường độ điện trường
- +  $d$ : Khoảng cách giữa hai điểm M, N dọc theo chiều điện trường

#### 4. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Ở sát mặt Trái Đất, vector cường độ điện trường hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới và có độ lớn vào khoảng  $150 \frac{V}{m}$ . Hiệu điện thế giữa một điểm ở độ cao 5m so với mặt đất là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

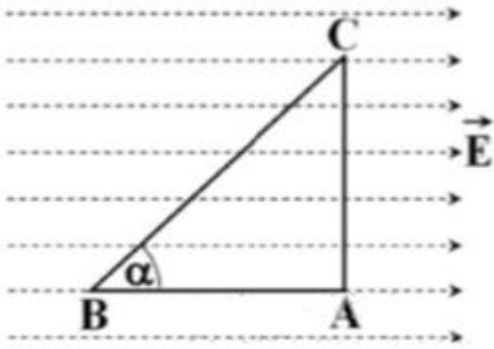
Áp dụng công thức:  $U = E \cdot d = 150 \cdot 5 = 750V$ .

**Ví dụ 2:** Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N là  $U_{MN} = 50V$ . Công mà lực điện tác dụng lên một electron khi nó chuyển động từ điểm M đến điểm N là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

Áp dụng công thức:  $U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q} \Rightarrow 50 = \frac{A_{MN}}{-1,6 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow A_{MN} = -8 \cdot 10^{-18} J$ .

**Ví dụ 3:** Ba điểm A, B, C tạo thành tam giác vuông tại A đặt trong điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường song song với AB. Cho  $BC = 20 \text{ cm}$ ,  $U_{BC} = 400 \text{ V}$ . Chọn phương án đúng. Tính  $U_{AC}$  và  $E$ .



***Hướng dẫn giải***

Áp dụng hệ thức giữa hiệu điện thế và cường độ điện trường, ta có:

$$U_{AC} = E.AC.\cos(\vec{E}, \overrightarrow{AC}) = E.AC.\cos 90^0 = 0$$

$$U_{BC} = E.BC.\cos(\vec{E}, \overrightarrow{BC}) \Leftrightarrow 400 = E.0,2.\cos 60^0 \Rightarrow E = 4000V / m$$