

6 Tóm tắt

Trường tĩnh điện là một trường thế, thế năng tĩnh điện của điện tích điểm q_0 đặt tại M trong điện trường \vec{E} :

$$U_M = q_0 \int_M^P \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

trong đó P là gốc thế năng, và tích phân được tính theo một đường bất kỳ nối liền M với P.

Công của lực tĩnh điện thì bằng độ giảm thế năng tĩnh điện:

$$U_M - U_N = -\Delta U = q_0 \int_M^N \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

Điện thế tại M là tỷ số giữa thế năng tĩnh điện của hệ ở vị trí M và điện tích thử q_0 :

$$V_M = \frac{U_M}{q_0} = \int_M^P \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

Độ giảm điện thế giữa hai vị trí M và N trong điện trường:

$$V_M - V_N = -\Delta V = \int_M^N \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

Điện thế tạo ra bởi một điện tích điểm q ở vị trí cách nó một khoảng r :

$$V_M = k \frac{q}{r}$$

trong đó gốc thế năng được chọn ở vô cùng.

Điện thế của một hệ điện tích điểm thì bằng tổng điện thế của tất cả các điện tích điểm thuộc hệ.

Liên hệ giữa điện trường và điện thế ở cùng một vị trí:

$$\vec{E} = -\text{grad}V$$

$$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x}, \quad E_y = -\frac{\partial V}{\partial y}, \quad E_z = -\frac{\partial V}{\partial z}$$

Điện trường luôn vuông góc với mặt đẳng thế và hướng theo chiều giảm điện thế.

Công của lực điện khi điện tích di chuyển trên mặt đẳng thế thì bằng không.

Năng lượng tĩnh điện của một hệ điện tích điểm là công (của ngoại lực) cần thiết để xây dựng nên hệ đó:

$$U = \sum_{(i,j)} k \frac{q_i q_j}{r_{ij}}$$

$\sum_{(i,j)}$ là tổng lấy trên tất cả các cặp điện tích thuộc

hệ, hay:

$$U = \frac{1}{2} \sum_i q_i V_i$$

với V_i là điện thế tại vị trí của q_i do tất cả các điện tích còn lại tạo ra.

Lưu số của điện trường trên đường cong (C):

$$\Gamma_C = \int_{(C)} \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

với $d\vec{r}$ là một dịch chuyển vi phân trên (C).

Lưu số của điện trường tĩnh trên một đường cong khép kín luôn luôn bằng không:

$$\oint_{(C)} \vec{E} \cdot d\vec{r} = 0 \quad \text{rot} \vec{E} = 0 \quad (\text{dạng vi phân})$$

nghĩa là: trường tĩnh điện là một trường không có xoáy, đường sức của nó không thể khép kín

Momen của một lưỡng cực điện là:

$$\vec{p} = q\vec{d}$$

với \vec{d} hướng từ $-q$ đến $+q$.

Điện thế tạo ra bởi một lưỡng cực điện ở vị trí (r, θ) :

$$V = k \frac{p \cos \theta}{r^2}$$

trong đó p là momen lưỡng cực, r là khoảng cách tới lưỡng cực, còn θ là góc giữa \vec{r} , \vec{p} .

Thế năng tĩnh điện của một lưỡng cực điện trong điện trường đều \vec{E} :

$$U = -\vec{p} \cdot \vec{E}$$

Momen lực do điện trường đều tác động lên lưỡng cực điện:

$$\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$$