

Hệ Thống Bài Tập Vận Dụng Tụ Điện Phẳng

Dưới đây là các bài tập được chia theo 3 dạng chính đã nêu trong phương pháp giải.

Dạng 1: Thay đổi cấu trúc tụ điện

Bài 1: Một tụ điện phẳng không khí có điện dung $C = 500 \text{ pF}$ được tích điện đến hiệu điện thế $U = 200 \text{ V}$. Sau đó ngắt tụ khỏi nguồn rồi tăng khoảng cách giữa hai bản tụ lên gấp đôi. Tính hiệu điện thế mới của tụ.

Bài 2: Một tụ điện phẳng có diện tích bản tụ $S = 100 \text{ cm}^2$, khoảng cách $d = 2 \text{ mm}$, điện môi là không khí. Tụ được nối vào nguồn $U = 100 \text{ V}$. Khi tụ vẫn đang nối với nguồn, người ta nhúng toàn bộ tụ vào trong chất lỏng điện môi có $\epsilon = 2$. Tính điện tích của tụ trước và sau khi nhúng.

Bài 3: Một tụ điện phẳng có $d = 1 \text{ cm}$ được tích điện $Q = 10^{-7} \text{ C}$ rồi ngắt khỏi nguồn. Tính công cần thiết để kéo hai bản tụ tách xa nhau thêm 2 cm nữa. Biết $\epsilon = 1$ và $S = 50 \text{ cm}^2$.

Dạng 2: Ghép các tụ điện

Bài 1: Có ba tụ điện $C_1 = 2 \text{ }\mu\text{F}$, $C_2 = 3 \text{ }\mu\text{F}$, $C_3 = 6 \text{ }\mu\text{F}$. a. Tính điện dung tương đương khi ghép chúng nối tiếp. b. Tính điện dung tương đương khi ghép chúng song song.

Bài 2: Cho bộ tụ gồm $(C_1 // C_2)$ nt C_3 . Biết $C_1 = 1 \text{ }\mu\text{F}$, $C_2 = 3 \text{ }\mu\text{F}$, $C_3 = 4 \text{ }\mu\text{F}$. Nối bộ tụ vào nguồn $U = 20 \text{ V}$. Tính điện tích của mỗi tụ điện.

Bài 3: Một tụ điện phẳng không khí có điện dung C_0 . Người ta lấp đầy một nửa khoảng không gian giữa hai bản bằng một bản điện môi có hằng số điện môi ϵ theo hai cách: a. Bản điện môi có chiều dày $d/2$, diện tích bằng diện tích bản tụ S . b. Bản điện môi có chiều dày bằng d , diện tích bằng $S/2$. Tính điện dung của tụ trong mỗi trường hợp theo C_0 và ϵ .

Dạng 3: Chuyển động của điện tích trong điện trường

Bài 1: Một electron bay vào điện trường của một tụ điện phẳng theo phương song song với các đường sức điện. Vận tốc ban đầu $v_0 = 10^6 \text{ m/s}$, cường độ điện trường $E = 100 \text{ V/m}$. Tính quãng đường electron đi được cho đến khi dừng hẳn. (Biết $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$).

Bài 2: Giữa hai bản tụ điện phẳng đặt nằm ngang cách nhau $d = 2 \text{ cm}$ có một hiệu điện thế $U = 1000 \text{ V}$. Một giọt thủy ngân tích điện nằm lơ lửng giữa hai bản tụ. Tính điện tích của giọt thủy ngân biết khối lượng của nó là $m = 10^{-6} \text{ g}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Bài 3: Một proton bay vào điện trường của tụ điện phẳng theo phương vuông góc với đường sức với vận tốc $v_0 = 2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$. Chiều dài bản tụ $L = 10 \text{ cm}$, khoảng cách $d = 2 \text{ cm}$, hiệu điện thế $U = 100 \text{ V}$. Tính độ lệch của proton khi nó vừa bay ra khỏi tụ điện. (Biết $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$).