

BÀI TẬP CHƯƠNG 8,9

(VẬT DẪN – ĐIỆN MÔI)

- 1.** Cho hai mặt cầu kim loại đồng tâm bán kính $R_1 = 2\text{cm}$, $R_2 = 4\text{cm}$ mang điện tích $Q_1 = 9 \cdot 10^{-9}\text{C}$; $Q_2 = -(2/3) \cdot 10^{-9}\text{C}$. Tính cường độ điện trường tại những điểm cách tâm cầu những khoảng bằng 1cm, 3cm, 5cm. Cho $\epsilon = 1$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.
- 2.** Cho hai mặt cầu kim loại đồng tâm bán kính $R_1 = 2\text{cm}$, $R_2 = 4\text{cm}$ mang điện tích $Q_1 = 9 \cdot 10^{-9}\text{C}$; $Q_2 = -(2/3) \cdot 10^{-9}\text{C}$. Tính điện thế tại những điểm cách tâm cầu những khoảng bằng 1cm, 3cm, 5cm. Cho $\epsilon = 1$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.
- 3.** Tính công cần thiết để dịch chuyển một điện tích $q = 6 \cdot 10^{-7}\text{C}$ từ một điểm M cách tâm quả cầu kim loại tích điện một khoảng $r = 2\text{cm}$ ra xa vô cực. Biết quả cầu có bán kính $R = 10\text{cm}$, mật độ điện mặt $\sigma = 10^{-10}\text{C/cm}^2$. Cho $\epsilon = 1$, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.
- 4.** Hai quả cầu rỗng bằng kim loại đồng tâm được phân bố điện tích với cùng một mật độ điện mặt σ . Tìm điện tích tổng cộng Q phân bố trên hai mặt cầu đó, biết rằng khi dịch chuyển một điện tích một coulông từ vô cực tới tâm của hai quả cầu đó cần phải tốn một công bằng 10^3J . Biết các bán kính của hai quả cầu đó lần lượt là 5cm và 15 cm. Cho $\epsilon = 1$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.
- 5.** Hai quả cầu kim loại bán kính R bằng nhau và bằng 2,5 cm đặt cách nhau $a = 1\text{m}$, điện thế của một quả cầu là 1200 V, của quả cầu kia là -1200V. Tính điện tích của mỗi quả cầu. Cho $\epsilon = 1$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.
- 6.** Quả cầu kim loại A có bán kính $R_1 = 0,1\text{m}$ có điện thế $V_1 = 45000\text{V}$ và quả cầu kim loại B có bán kính $R_2 = 0,2\text{m}$ có điện thế $V_2 = -45000\text{V}$ được đặt rất xa nhau để không có hiện tượng điện hưởng. Nối hai quả cầu bằng một dây dẫn. Tính điện thế mới của hai quả cầu. Cho $\epsilon = 1$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.
- 7.** Một quả cầu A bán kính $r_1 = 5\text{cm}$ mang điện tích $q_1 = 5 \cdot 10^{-7}\text{C}$ và một quả cầu bán kính $r_2 = 10\text{cm}$ cũng mang điện tích $q_2 = 5 \cdot 10^{-7}\text{C}$ được nối với nhau bằng dây dẫn. Các điện tích sẽ dịch chuyển trong dây dẫn theo hướng nào? Lượng điện tích dịch chuyển trong dây bằng bao nhiêu? Điện thế của mỗi quả cầu sau khi nối? Cho biết các quả cầu ở khá xa nhau trong không khí. Cho $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.
- 8.** Hai quả cầu kim loại đặt cách xa nhau trong không khí. Một quả cầu có bán kính $R_1 = 2\text{cm}$ và điện thế $V_1 = 110\text{V}$, quả kia có bán kính $R_2 = 6\text{cm}$ và điện thế $V_2 = 220\text{V}$. Hỏi điện thế của hai quả cầu bằng bao nhiêu nếu nối chúng với nhau bằng một dây dẫn. Cho $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.
- 9.** Hai quả cầu kim loại đặt cách biệt nhau trong chân không. Quả cầu 1 có bán kính 2,7cm, mang điện lượng $q_1 = 6 \cdot 10^{-10}\text{C}$; Quả cầu 2 có bán kính 8,1cm, mang điện lượng $q_2 = 12 \cdot 10^{-10}\text{C}$. Nối 2 quả cầu trên với nhau bằng một dây dẫn. Tính năng lượng điện của mỗi quả cầu khi cân bằng điện. Cho $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

10. Một quả cầu dẫn điện đặt trong không khí có bán kính $R = 5 \text{ cm}$ mang điện tích $q = 5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Tìm năng lượng điện trường ở bên trong quả cầu và năng lượng điện trường trong toàn bộ không gian bên ngoài quả cầu. Cho $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

11. Một quả cầu dẫn điện có bán kính $R = 10 \text{ cm}$, đặt trong không khí, được tích điện đều, mật độ điện mặt $\sigma = 4,42 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}^2$. Tìm cường độ điện trường và điện thế gây bởi quả cầu tại một điểm cách tâm O một đoạn $r = 20 \text{ cm}$. Cho $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

12. Một quả cầu kim loại bán kính $R = 1 \text{ m}$, mang điện tích $Q = 10^{-6} \text{ C}$ đặt trong không khí. Tính:

- Điện dung của quả cầu.
- Điện thế của quả cầu.
- Năng lượng điện của quả cầu. Cho $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.

13. Hai quả cầu kim loại bán kính 8 cm và 5 cm nối với nhau bằng một sợi dây dẫn có điện dung không đáng kể, và được tích một điện lượng $Q = 13 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Tính điện thế và điện tích của mỗi quả cầu sau khi nối. Cho $\epsilon = 1$, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

14. Tìm mật độ năng lượng của điện trường tại một điểm:

a. Cách bề mặt của một mặt cầu tích điện đều một khoảng $a = 2 \text{ cm}$, cho biết mặt cầu có bán kính $R = 1 \text{ cm}$. Cho $\epsilon = 1$, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$.

b. Sát một mặt phẳng vô hạn tích điện đều.

Cho biết mật độ điện mặt trên quả cầu và mặt phẳng vô hạn bằng $1,67 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$.

15. Giữa hai bản của một tụ điện phẳng cách nhau một đoạn $d = 5 \text{ mm}$, ở giữa là không khí, người ta thiết lập một hiệu điện thế $U = 1000 \text{ V}$. Sau đó cắt tụ khỏi nguồn và lấp đầy tụ điện bằng một chất điện môi $\epsilon' = 8$. Tìm mật độ điện tích tự do trên hai bản tụ và mật độ điện tích liên kết xuất hiện trên mặt điện môi. Cho $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$.

16. Một tụ điện phẳng có các bản cách nhau một đoạn $d = 4,0 \text{ mm}$, hằng số điện môi giữa hai bản tụ $\epsilon = 4$, hiệu điện thế giữa hai bản tụ $U = 220 \text{ V}$. Tìm mật độ điện tích tự do σ ở trên các bản tụ điện và mật độ điện tích liên kết σ' ở trên bề mặt chất điện môi. Cho $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$.

17. Một tụ điện phẳng có chứa điện môi $\epsilon = 7$, khoảng cách giữa hai bản là $0,5 \text{ cm}$, hiệu điện thế giữa hai bản là 1000 V . Cho $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$. Tính:

- Cường độ điện trường trong chất điện môi.
- Mật độ điện mặt trên hai bản tụ điện.
- Mật độ điện tích liên kết trên bề mặt chất điện môi.

18. Cho một tụ điện phẳng, môi trường giữa hai bản ban đầu là không khí ($\epsilon_1 = 1$), diện tích mỗi bản là $0,01 \text{ m}^2$, khoảng cách giữa hai bản là 1 cm , hai bản được nối với một hiệu điện thế 440 V . Sau đó bỏ

nguồn đi rồi lấp đầy khoảng không gian giữa hai bản bằng một chất điện môi có $\epsilon_2 = 4$. Cho $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$. Tính:

- Điện tích trên mỗi bản.
- Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện sau khi lấp đầy điện môi.
- Mật độ điện tích liên kết trên bề mặt chất điện môi.

19. Hai bản tụ phẳng cách nhau một khoảng $d = 5\text{mm}$, giữa hai bản tụ chứa đầy chất điện môi có hằng số điện môi $\epsilon = 6$. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 1000 V . Xác định mật độ điện tích tự do trên 2 bản tụ và mật độ điện tích liên kết ở trên mặt chất điện môi. Cho $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$.

20 Cho một tụ điện phẳng, giữa 2 bản tụ là không khí, hai bản cách nhau 5mm và diện tích mỗi bản là 100 cm^2 . Hiệu điện thế giữa hai bản là 150V . Sau khi ngắt tụ khỏi nguồn, người ta lấp đầy khoảng không gian giữa hai bản bằng êbonit. Tính:

- Hiệu điện thế giữa hai bản sau khi lấp đầy êbonit.
- Điện dung của hai bản sau khi lấp đầy êbonit.
- Mật độ điện tích liên kết ở trên mặt êbonit. Cho biết hằng số điện môi của êbonit $\epsilon' = 2,6$.

Cho $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$.

21. Hai mặt phẳng vô hạn bằng kim loại được đặt song song và lấp đầy ở giữa bằng một lớp thủy tinh dày 3mm , hằng số điện môi $\epsilon = 7$, hiệu điện thế giữa hai mặt phẳng đó là 1000V . Xác định:

- Mật độ điện tích mặt trên hai bản tụ.
- Mật độ điện tích liên kết ở trên mặt lớp thủy tinh. Cho $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$.

22. Diện tích mỗi bản của tụ điện phẳng bằng 1m^2 , khoảng cách giữa các bản bằng 1mm , giữa hai bản tụ chứa đầy chất điện môi có hằng số điện môi $\epsilon = 2$. Tụ được tích điện đến hiệu điện thế 300V . Tìm mật độ điện tích liên kết ở trên mặt chất điện môi và năng lượng điện trường giữa 2 bản tụ. Cho $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$.

23. Cho một tụ điện phẳng không khí, diện tích mỗi bản bằng 100cm^2 , khoảng cách giữa hai tấm $d = 5 \text{ mm}$, hiệu thế giữa hai bản bằng 300 V . Vẫn mắc tụ với nguồn, người ta lấp đầy tụ điện bằng êbonit có hằng số điện môi $\epsilon' = 2,6$. Tìm điện dung và mật độ điện mặt của tụ trước và sau khi tụ lấp đầy êbonit. Cho $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$.

24. Diện tích của một bản tụ điện phẳng không khí bằng 100 cm^2 . Khoảng cách giữa hai bản bằng 5 mm . Hiệu thế giữa hai bản bằng 300 V . Vẫn mắc tụ với nguồn, người ta lấp đầy khoảng không gian giữa hai bản bằng parafin có hằng số điện môi $\epsilon' = 2$. Tính:

- Điện tích trên mỗi bản tụ sau khi lấp đầy parafin.
- Mật độ điện tích liên kết ở trên mặt parafin. Cho $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$.

25. Một tụ điện phẳng có diện tích mỗi bản tụ $S = 50 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa 2 bản tụ bằng $d = 5 \text{ mm}$, trong tụ chứa đầy chất điện môi có $\varepsilon = 10$, hiệu điện thế giữa hai bản tụ $U = 500 \text{ V}$. Tính năng lượng điện trường bên trong tụ điện và mật độ điện tích liên kết ở trên mặt chất điện môi. Cho $\varepsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$.