

1. Xét 2 điện tích điểm $Q_1 = 25\text{nC}$ đặt tại điểm $P_1(4, -2, 7)$, $Q_2 = 60\text{nC}$ đặt tại $P_2(-3, 4, -2)$ trong chân không.

a. Tính vector cường độ điện trường tại điểm $P_3(1, 2, 3)$.

$$Đ/S: \mathbf{E} = 4.58\mathbf{a}_x - 0.15\mathbf{a}_y + 5.51\mathbf{a}_z$$

b. Tìm điểm P_4 trên trục y tại đó $E_x = 0$.

$$Đ/S: y_1 = -6.89 \quad ; y_2 = -22.11$$

2. Đặt 2 điện tích 120nC tại 2 điểm $A(0, 0, 1)$ và $B(0, 0, -1)$ trong chân không.

a. Tính vector cường độ điện trường tại $P(0.5, 0, 0)$

$$Đ/S: \mathbf{E} = 790.63\mathbf{a}_x$$

b. Thay 2 điện tích trên bằng một điện tích đặt tại gốc tọa độ. Tính giá trị của điện tích để vector cường độ điện trường tại P không đổi.

$$Đ/S: Q = 21.47\text{C}$$

3. Một điện tích điểm $2\mu\text{C}$ đặt tại điểm $A(4, 3, 5)$ trong chân không. Tính E_ρ , E_ϕ , E_z tại điểm $P(8, 12, 2)$.

$$Đ/S: E_\rho = 159.7\text{V/m}, E_\phi = 27.4\text{V/m}, E_z = -49.4\text{V/m}$$

4. Xét một điện tích điểm Q_0 đặt tại gốc tọa độ trong chân không, tạo ra cường độ điện trường $E_z = 1\text{kV/m}$ tại điểm $P(-2, 1, -1)$.

a. Tìm giá trị Q_0

$$Đ/S: Q_0 = -1,63\mu\text{C}$$

b. Tính \mathbf{E} tại điểm $M(1, 6, 5)$ trong hệ tọa độ Descartes, hệ tọa độ trụ tròn và hệ tọa độ cầu.

$$Đ/S:$$

$$\text{Descartes: } \mathbf{E}_M = -30.11\mathbf{a}_x - 180.63\mathbf{a}_y - 150.53\mathbf{a}_z$$

$$\text{Trụ tròn: } \mathbf{E}_M = -183.12\mathbf{a}_\rho - 150.53\mathbf{a}_z$$

$$\text{Cầu: } E_r = \mathbf{E}_M \cdot \mathbf{a}_r = -237.1\text{V/m}$$

5. Xét một vật mang điện cầu tạo bởi khoảng không gian giữa 2 mặt cầu đồng tâm có bán kính từ $r_1 = 3\text{cm}$ đến $r_2 = 5\text{cm}$. Hàm mật độ điện tích khối trong khoảng không gian này $\rho_V = 0.2\mu\text{C/m}^3$. Tại các vùng không gian khác $\rho_V = 0$.

a. Tính tổng lượng điện tích Q của vật mang điện.

$$Đ/S: Q = 82.1\text{C}$$

b. Tính giá trị r_2 để vật mang điện kể trên ($3\text{cm} < r < r_2$) có tổng lượng điện tích Q bằng $\frac{1}{2}$ tổng lượng điện tích ban đầu.

$$Đ/S: r_2 = 4.24\text{cm}$$

6. Xét một dây dẫn thẳng dài vô hạn đặt trong chân không tại giao của 2 mặt phẳng $y = -2$, $z = 5$, biết mật độ điện tích đường $\rho_L = 16\text{nC/m}$.

a. Tính \mathbf{E} tại điểm $P(1, 2, 3)$.

$$\text{Đ/S: } \mathbf{E}_P = 57.5\mathbf{a}_y - 28.\mathbf{a}_z \text{ V/m}$$

b. Tìm \mathbf{E} tại điểm trên mặt $z = 0$ tại đó hướng của vector cường độ điện trường cùng hướng với vector $1/3\mathbf{a}_y - 2/3\mathbf{a}_z$

$$\text{Đ/S: } \mathbf{E} = 23\mathbf{a}_y - 46\mathbf{a}_z$$

7. Một dây dẫn thẳng dài, tích điện với mật độ điện tích đường $\rho_L = 2\mu\text{C/m}$ đặt trên trục z . Tính \mathbf{E} trong hệ tọa độ descartes tại điểm $P_I(1, 2, 3)$ nếu

a. Dây dẫn thẳng có chiều dài vô hạn.

$$\text{Đ/S: } 7.2\mathbf{a}_x + 14.4\mathbf{a}_y \text{ KV/m}$$

b. Dây dẫn thẳng có chiều dài từ $z = -4$ đến $z = 4$

$$\text{Đ/S: } 4.9\mathbf{a}_x + 9.8\mathbf{a}_y + 4.9\mathbf{a}_z \text{ KV/m}$$

8. Một mặt phẳng tích điện có mật độ điện tích mặt $\rho_S = 2\mu\text{C/m}^2$, giới hạn bởi $\rho < 0.2\text{m}$, $z = 0$. Ngoài mặt phẳng trên, trong không gian không có vật mang điện nào khác. Tính vector cường độ điện trường \mathbf{E} tại

a. Điểm $A(\rho = 0, z = 0.5)$

$$\text{Đ/S: } E_z = 8.1\text{kV/m}$$

b. Điểm $B(\rho = 0, z = -0.5)$

$$\text{Đ/S: } E_z = -8.1\text{kV/m}$$

9. Tính vector cường độ điện trường \mathbf{E} tại gốc của hệ tọa độ trong chân không bao gồm: điện tích điểm $Q = 12\text{nC}$ đặt tại $P(2, 0, 6)$, dây dẫn thẳng, dài vô hạn $\rho_L = 3\text{nC/m}$ tại $x = -2$, $y = 3$, và mặt phẳng tích điện $\rho_S = 0.2\text{nC/m}^2$ đặt tại $x = 2$.

$$\text{Đ/S: } -3.9\mathbf{a}_x - 12.4\mathbf{a}_y - 2.5\mathbf{a}_z \text{ V/m}$$