

LISTA CZWARTA

Zakres: Pole elektrostatyczne ładunków punktowych, rozmieszczonych liniowo, powierzchniowo, przestrzennie.
Twierdzenie Gaussa Układy kondensatorowe.

Zadanie 1

Dwa jednakowienne ładunki $Q_1=6 \cdot 10^{-9}$ C i $Q_2=11 \cdot 10^{-9}$ C znajdują się w odległości 5 cm od siebie. Obliczyć wielkość i wskazać kierunek siły działającej na ładunek $Q_3=3 \cdot 10^{-9}$ C w punkcie odległym od pierwszego i drugiego ładunku odpowiednio o 3 i 4 cm. Należy rozważyć jako ośrodki próżnię, powietrze i olej transformatorowy ($\epsilon=4 \epsilon_0$).

Zadanie 2

Trzy jednakowe ładunki Q umieszczono w wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku a. Wyznaczyć natężenie pola w wierzchołkach trójkąta od pozostałych dwóch ładunków, w środku boków oraz w geometrycznym środku tego trójkąta. Jaki ładunek ładunek o przeciwnym znaku należy umieścić w środku tego trójkąta, aby siła działająca na każdy ładunek była równa zero.

Zadanie 3

W wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku 1cm umieszczono ładunki $Q_1=Q_2=10^{-9}$ C i $Q_3=-10^{-9}$ C. Określ wektor natężenia pola w środku boków oraz w geometrycznym środku tego trójkąta

Zadanie 4

Wyznaczyć wektor natężenia $E(r)$ w przypadku długiego przewodu prostoliniowego naładowanego równomiernie ładunkiem o gęstości liniowej τ (r - odległość punktu od przewodu, $\epsilon = \epsilon_0$). Obliczyć indukcję i natężenie pola dla $\tau=1 \mu\text{C/m}$ w odległości $r=0.5\text{m}$ od przewodu.

Zadanie 5

Wyznaczyć wektor natężenia $E(r)$ w przypadku powierzchni walcowej o promieniu r_0 naładowanej równomiernie ładunkiem o gęstości powierzchniowej q_s (r - odległość punktu od osi powierzchni walcowej, $\epsilon = \epsilon_0$)

Zadanie 6

Wyznaczyć wektor natężenia $E(r)$ od ładunku rozłożonego z równomierną gęstością przestrzenną q_V wewnątrz walca obrotowego o promieniu r_0 (r - odległość punktu od osi walca, $\epsilon = \epsilon_0$).

Zadanie 7

Do płaskiego kondensatora powietrznego o danych $s=1\text{m}^2$ i $d=9\text{mm}$ włożono płytę z materiału izolacyjnego o $\epsilon_r=4$ i grubości 8mm tak, że pozostała warstwa powietrza o grubości 1mm. Obliczyć natężenie pola elektrycznego przed i po włożeniu płyty, jeżeli $U=18\text{kV}$. Ocenić w obu przypadkach wytrzymałość elektryczną układu, jeżeli dla powietrza $E_{\text{max}}=30\text{kV/cm}$.

Zadanie 8

Trzy kondensatory o pojemnościach $C_1=1 \mu\text{F}$, $C_2=2 \mu\text{F}$, $C_3=3 \mu\text{F}$ połączono szeregowo i włączono na napięcie 22kV. Wyznaczyć napięcia U_1 , U_2 , U_3 na poszczególnych kondensatorach oraz energię W_1 , W_2 , W_3 zgromadzoną w kondensatorach, pojemność zastępczą i energię całego układu.

Zadanie 9

Trzy kondensatory o pojemnościach $C_1=8 \mu\text{F}$, $C_2=10 \mu\text{F}$, $C_3=20 \mu\text{F}$ połączono jak na rysunku i włączono na napięcie 380V. Wyznaczyć napięcia U_1 , U_2 , U_3 na poszczególnych kondensatorach oraz energię W_1 , W_2 , W_3 zgromadzoną w kondensatorach, pojemność zastępczą i energię całego układu.

