

1. Do płaskiego kondensatora powietrznego o powierzchni okładek 1 m^2 i odstępie elektrod $0,9 \text{ cm}$, włożono płytę dielektryczną ($\epsilon_r = 4$) o grubości 8 mm , tak że powstała warstwa powietrza o grubości 1 mm . Obliczyć natężenie pola elektrycznego wewnątrz kondensatora przed i po włożeniu płyty dielektrycznej, jeżeli do kondensatora było przyłożone napięcie 18 kV . Ocenąć w obu przypadkach wytrzymałość elektryczną układu, jeżeli dla powietrza E_{\max} wynosi 30 kV/cm .

odp. $E' = 20 \text{ kV/cm}$; $E_1'' = 60 \text{ kV/cm}$, $E_2'' = 15 \text{ kV/cm}$

2. Czas ekspozycji lampy błyskowej wynosi 2 ms . Źródłem energii dla lampy są dwa kondensatory połączone równolegle o pojemności $660 \mu\text{F}$ każdy, pracujące przy napięciu 480 V . Obliczyć energię układu elektrycznego oraz średnią moc pobieraną z układu przy ekspozycji lampy (zakładamy, że kondensatory ulegają całkowitemu rozładowaniu).

Odpo. $W_e = 152 \text{ J}$, $P = 76 \text{ kW}$

3. Kondensator o pojemności $20 \mu\text{F}$ naładowano do napięcia 2 kV i następnie rozładowano przez drut miedziany o długości 20 mm i średnicy $0,3 \text{ mm}$. Obliczyć temperaturę drutu ($T_R = 20^\circ \text{ C}$). Ze względu na czas trwania procesu ($\approx 0,4 \text{ ms}$) nie uwzględnia się oddawania ciepła do otoczenia.

($\rho_{\text{Cu}} = 1,78 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$; $\gamma = 8,75 \text{ g/cm}^3$; $c = 0,092 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$)

odp. $T = 863,6^\circ \text{ C}$

4. Jednorodny dielektryk ($\epsilon_r = 4$) wypełnia obszar „1” ($z \leq 0$), podczas gdy obszar „2” ($z \geq 0$) wypełnia jednorodny dielektryk ($\epsilon_r = 3$). W obszarze 1 występuje jednorodne pole elektryczne $\vec{E}_1 = 5 \cdot \vec{i}_x - 2 \cdot \vec{i}_y + 3 \cdot \vec{i}_z \text{ kV/m}$. Zakładając, że na granicy nie występuje ładunek, obliczyć:

a) \vec{E}_2

b) kąty jakie wektory E_1 i E_2 tworzą z powierzchnią graniczną

c) zgromadzoną energię w sześcianie o boku 2 m , umieszczony centrycznie w p-cie $(3, 4, -5)$.

5. Dobrać średnicę żyły kabla koncentrycznego tak, aby przy danej średnicy powłoki ołowianej $22,5 \text{ mm}$ uzyskać możliwość przyłożenia jak najwyższego napięcia ($U = ?$). Przenikalność względna izolacji wynosi $3,5$.

Obliczyć maksymalną wartość natężenia pola elektrycznego w izolacji.

Odpo. $r = 4,1 \text{ mm}$, $U = 112,5 \text{ kV}$, $E_{\max} = 10 \text{ kV/m}$

6. Wyznaczyć rozkład potencjału oraz rozkład natężenia pola elektrycznego wewnątrz kondensatora płaskiego dla przypadków

- we wnętrzu kondensatora płaskiego nie występuje ładunek przestrzenny
- wnętrze kondensatora płaskiego zawiera równomiernie rozłożony ładunek przestrzenny q_v
- w kondensatorze z jednorodnym ładunkiem przestrzennym q_v zwarto okładki kondensatora.