

**VI seria zadań domowych z elektrodynamiki klasycznej
z elementami teorii pola (2008/09)**

Zadanie 1.

Wyznaczyć \vec{E} i ϕ dla pola ładunku punktowego q umieszczonego na wspólnej krawędzi trzech półpłaszczyzn, oddzielających dielektryki o przenikalnościach $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ i tworzących ze sobą kąty dwuścienne $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ ($\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 2\pi$).

Zadanie 2.

W ośrodku dielektrycznym (o przenikalności elektrycznej ε_1) umieszczono kulę dielektryczną (o promieniu R i przenikalności ε_2), w środku której znajduje się ładunek punktowy q . Znaleźć natężenie pola elektrycznego, polaryzację elektryczną i gęstości ładunków polaryzacyjnych (związanych) ρ_{pol} i σ_{pol} . Jaki jest całkowity ładunek polaryzacyjny na powierzchni granicznej i gdzie znajduje się ładunek kompensujący go?

Zadanie 3.

Kulę dielektryczną o promieniu R i przenikalności elektrycznej ε_2 umieszczono w dielektryku o przenikalności ε_1 w polu ładunku punktowego q znajdującego się w odległości $d > R$ od środka kuli. Wyznaczyć potencjał w całej przestrzeni i obliczyć siłę działającą na ładunek punktowy.

Zadanie 4.

Wykazać, że potencjał ϕ pola ładunku punktowego q umieszczonego w $\vec{r} = \vec{0}$ w jednorodnym anizotropowym ośrodku dielektrycznym o symetrycznym, dodatnio określonym, tensorze przenikalności elektrycznej (ε_{ik}) jest dany wzorem

$$\phi(x_1, x_2, x_3) = \frac{q}{4\pi(\det \varepsilon)^{\frac{1}{2}}(\sum_{i,k=1}^3 (\varepsilon^{-1})_{ik} x_i x_k)^{\frac{1}{2}}}.$$

26.03.2009