

## VIII seria zadań domowych z elektrodynamiki R (2009/10)

### Zadanie 1.

Na uziemionej płaszczyźnie przewodzącej umieszczono krążek o promieniu  $R$  i potencjale  $V_0$  (przy cechowaniu  $\phi|_{\infty} = 0$ ). Wyznaczyć potencjał  $\phi$  w całej przestrzeni w postaci całki i obliczyć go jawnie na osi symetrii krążka). Jaki jest całkowity ładunek i elektryczny moment dipolowy dla tego układu?

### Zadanie 2.

Wyznaczyć  $\vec{E}$  i  $\phi$  dla pola ładunku punkowego  $q$  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 3.

W ośrodku dielektrycznym (o przenikalności elektrycznej  $\varepsilon_1$ ) umieszczono kulę dielektryczną (o promieniu  $R$  i przenikalności  $\varepsilon_2$ ), w środku której znajduje się ładunek punktowy  $q$ . Znaleźć natężenie pola elektrycznego, polaryzację elektryczną i gęstości ładunków polaryzacyjnych (związanych)  $\rho_{pol}$  i  $\sigma_{pol}$ . Jaki jest całkowity ładunek polaryzacyjny na powierzchni granicznej i gdzie znajduje się ładunek kompensujący?

### Zadanie 4.

Nieskończony walec dielektryczny o promieniu  $R$  i przenikalności  $\varepsilon_2$  znajduje się w ośrodku dielektrycznym o przenikalności  $\varepsilon_1$ . Równoległe do osi walca (w odległości  $d > R$  od tej osi) umieszczono nieskończoną nić naładowaną jednorodnie ładunkiem  $\lambda$  na jednostkę długości. Wyznaczyć  $\phi$  w całej przestrzeni.

Wskazówka: Odpowiednie rozwiązanie równania Laplace'a można znaleźć i zsumować przy użyciu wzoru z zadania VII.5a, a wynik można zinterpretować w języku metody obrazów.

### Zadanie 5.

Kulę dielektryczną o promieniu  $R$  i przenikalności elektrycznej  $\varepsilon_2$  umieszczono w dielektryku o przenikalności  $\varepsilon_1$  w polu ładunku punkowego  $q$  znajdującego się w odległości  $d > R$  od środka kuli. Wyznaczyć potencjał w całej przestrzeni i obliczyć siłę działającą na ładunek punktowy.

15.04.2010