

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

### Zadanie 1.

Wyznaczyć  $\phi$  i  $\vec{E}$  we wnętrzu kulistej znajdującej się w kuli o promieniu  $R_1$  naładowanej jednorodnie z gęstością objętościową  $\rho_0$ , jeśli wnęka ma promień  $R_2$  i jej środek leży w odległości  $d$  od środka kuli, przy czym  $R_2 + d \leq R_1$ .

### Zadanie 2.

Potencjał na powierzchni kuli (sferze) o promieniu  $R$ , umieszczonej w próżni, wynosi  $\phi = V_0 \sin^2 \vartheta$  (względem zerowego potencjału w nieskończoności). Wyznaczyć potencjał wewnątrz i na zewnątrz sfery oraz gęstość ładunku powierzchniowego na sferze.

### Zadanie 3.

Sfera o promieniu  $R$  naładowana jest z gęstością powierzchniową

$$\sigma = \begin{cases} 0 & 0 \leq \vartheta < \alpha, \\ \frac{Q}{2\pi R^2(1+\cos\alpha)} & \alpha \leq \vartheta \leq \pi. \end{cases}$$

Wyznaczyć potencjał wewnątrz i na zewnątrz sfery (w postaci rozwinięcia na wielomiany Legendre'a) oraz natężenie pola elektrycznego w środku  $O$  sfery.

Wskazówka:  $(2l+1)P_l(x) = P'_{l+1}(x) - P'_{l-1}(x)$ .

### Zadanie 4.

Na powierzchni nieskończonego walca o promieniu  $R$  znajduje się ładunek o gęstości powierzchniowej danej wzorem  $\sigma(\varphi) = \sigma_0 \sin(5\varphi)$ , gdzie  $\sigma_0$  jest pewną stałą. Znaleźć  $\phi$  wewnątrz i na zewnątrz walca.

### Zadanie dodatkowe.

Dwie proste nieskończone nici, naładowane jednorodnie z gęstościami liniowymi  $\lambda$  i  $-\lambda$ , są równoległe i odległe od siebie o  $d$ . Wykazać, że powierzchniami ekwipotencjalnymi są powierzchnie walcowe. Wyznaczyć potencjały i położenia osi powierzchni walcowych w zależności od ich promieni (przy cechowaniu odpowiadającym zerowemu potencjałowi w nieskończonej odległości od nici).

25.03.2010