**Elektrodynamika z elementami teorii pola**
**III rok**
**Zadania domowe — seria 6**

Termin oddania zadań: w tygodniu 14–18 kwietnia br.

**Zadanie 1.** Dla krążka o promieniu $R$ naładowanego jednorodnie gęstością powierzchniową $\sigma$ wyznaczyć potencjał $\Phi$

1. na osi prostopadłej do krążka i przechodzącej przez jego środek,
2. w dużych odległościach od krążka z dokładnością do momentu kwadrupolowego włącznie.

Przedyskutować wyniki.

**Zadanie 2.** W ośrodku dielektrycznym o przenikalności $\epsilon_1$ wytworzono jednorodne i stałe pole elektryczne $\vec{E}_0$. Nastepnie w tym ośrodku umieszczono kulę dielektryczną o przenikalności $\epsilon_2$ i promieniu $R$. Znajdź potencjał w całej przestrzeni.

**Zadanie 3. nadobowiązkowe** Udowodnij wzór:

$$\ln\Big(\frac{|\vec{r}-\vec{r}'|}{r_0}\Big) = -\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}\Big(\frac{r_<}{r_>}\Big)^n\cos(n\gamma) + \ln(r_>/r_0),$$

gdzie $r_0$ — stała, $\gamma$ — kąt między wektorami $\vec{r},\vec{r}'$ oraz

$$r_> = \max\{|\vec{r}|,|\vec{r}'|\}, \quad r_< = \min\{|\vec{r}|,|\vec{r}'|\}.$$

*Wskazówka*: Dla ustalonych $|\vec{r}|,|\vec{r}'|$ oznaczmy $\ln(|\vec{r}-\vec{r}'|/r_0) =: F(\gamma)$. Znajdź rozwinięcie w szereg Fouriera funkcji

$$g(\gamma) = \frac{1}{\sin\gamma}\frac{dF}{d\gamma} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} a_n e^{in\gamma}.$$

01.04.2008

*Andrzej Okołów*