

Elektrodynamika z elementami teorii pola
III rok
Zadania domowe — seria 5

Termin oddania zadań: w tygodniu 31 marca–4 kwietnia br.

Zadanie 1. Dwie uziemione przewodzące półpłaszczyzny o wspólnej krawędzi przecinają się pod kątem π/n , gdzie n jest liczbą naturalną. Na dwusiecznej kąta pomiędzy płaszczyznami w odległości l od ich krawędzi umieszczono ładunek q . Znajdź potencjał i pole elektrostatyczne w obszarze między płaszczyznami (tzn. w obszarze zawierającym ładunek) oraz ładunek wyindukowany na płaszczyznach.

Zadanie 2. Nieskończona nić o gęstości liniowej ładunku $\lambda = \text{const.}$ została umieszczona równoległe do osi nieskończonego walca o promieniu R w odległości $l > R$ od tejże osi. Walec jest przewodzący i uziemiony. Znajdź potencjał, pole elektrostatyczne na zewnątrz walca oraz ładunek wyindukowany na jego powierzchni.

Zadanie 3. nadobowiązkowe Potencjał na płaszczyźnie $z = 0$ zadany jest wzorem

$$\Phi(x, y) = \begin{cases} V & \text{dla } x^2 + y^2 \leq a^2 \\ 0 & \text{w przeciwnym wypadku} \end{cases}.$$

Korzystając z funkcji Greena określonej dla objętości

$$V := \{ (x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid z \geq 0 \}$$

znajdź całkowite wyrażenie na potencjał w tej objętości. Pokaż, że na osi koła (tzn. dla punktów $(0, 0, z)$, $z \geq 0$) potencjał dany jest wzorem

$$\Psi(z) = V \left(1 - \frac{z}{\sqrt{a^2 + z^2}} \right).$$

19.03.2008

Andrzej Okołów