

Elektrodynamika klasyczna

Zadania domowe, seria IX

Zadanie 1. Obliczyć potencjał, natężenie pola elektrostatycznego i powierzchniową gęstość ładunku dla nieskończonego przewodzącego walca o promieniu R umieszczonego w prostopadłym do jego osi jednorodnym polu elektrostatycznym o natężeniu E_0 .

Zadanie 2. (poprawione) Posługując się metodą obrazów, znaleźć potencjał pola elektrostatycznego dla ładunku punkowego q umieszczonego:

- (a) Nad uziemioną płaszczyzną przewodzącą z wybrzuszeniem w kształcie półsfery o promieniu R . Ładunek znajduje się w odległości $a > R$ od środka półsfery.
- (b) Pomiędzy dwiema uziemionymi półpłaszczyznami przewodzącymi przecinającymi się pod kątem $\frac{\pi}{n}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$). Ładunek znajduje się w odległości a od każdej z płaszczyzn.

W podpunkcie (a) obliczyć siłę działającą na ładunek q i pracę potrzebną do przesunięcia ładunku z nieskończoności do położenia znajdującego się na osi symetrii układu w odległości $a > R$ od środka półsfery. Czy w przypadku podpunktu (b) możliwe jest rozwiązanie zadania dla pozostałych kątów za pomocą metody obrazów?

Zadanie 3. Znaleźć potencjał pola elektrostatycznego w obszarze $y > 0$ ograniczonym przez dwie uziemione płaszczyzny $x = 0$ i $x = a$, oraz płaszczyznę $y = 0$ o potencjale V .

Zadanie 4. Korzystając z funkcji Greena, znaleźć potencjał dla ładunku q znajdującego się w odległości a od środka uziemionej przewodzącej kuli o promieniu $R < a$. Przesuwając początek układu współrzędnych na powierzchnię kuli i przechodząc z długością jej promienia do nieskończoności, obliczyć funkcję Greena dla przewodzącej płaszczyzny. Obliczyć gęstość ładunku wyindukowanego na powierzchni tej płaszczyzny przez ładunek q znajdujący się na wysokości h nad płaszczyzną.