

XI seria zadań domowych z elektrodynamiki klasycznej (2011/12)

Zadanie 1. W przestrzeni wypełnionej dielektrykiem o przenikalności elektrycznej ε wydrążono kulę o promieniu R , w środku której umieszczono dipol o momencie dipolowym \vec{p} . Znaleźć pole elektryczne w całej przestrzeni oraz gęstość powierzchniową ładunku związanego na sferze wokół wnęki.

Zadanie 2. W płaskim kondensatorze o powierzchni okładek A odległych o d w chwili początkowej pomiędzy okładkami jest próżnia a napięcie pomiędzy okładkami wynosi V . Obliczyć pracę, jaką należy wykonać, aby wsunąć do kondensatora dielektryk o przenikalności elektrycznej ε wypełniając całkowicie przestrzeń pomiędzy okładkami. Rozważyć to zagadnienie w dwóch przypadkach:

- a) okładki kondensatora są izolowane, tak że całkowity ładunek na nich pozostaje stały podczas wprowadzania dielektryka,
- b) kondensator podłączony jest to źródła stałego napięcia V podczas wprowadzania dielektryka.

Zadanie 3. Nici o gęstości liniowej ładunku λ jest umieszczona w odległości b równoległe do osi nienaładowanego nieskończonego walca o przenikalności elektrycznej ε i promieniu $a < b$. Korzystając z metody obrazów wyznaczyć potencjał ϕ w całej przestrzeni oraz gęstość ładunku związanego na powierzchni walca. W przestrzeni poza walcem przenikalność elektryczna wynosi ε_0

Wskazówka Dla potencjału na zewnątrz walca wystarczy wprowadzić dwie nici obrazy: jedną w środku walca drugą w odległości a^2/b od środka. Dla potencjału wewnątrz walca wystarczy użyć jednej nici obrazu w odległości b .