

Elektrodynamika klasyczna Zadania domowe, seria III

Zadanie 1. Wyznaczyć natężenie pola elektrostatycznego na osi symetrii pierścienia o promieniu wewnętrznym R_1 i zewnętrznym R_2 naładowanego jednorodnie z gęstością powierzchniową σ . Pierścień leży w płaszczyźnie XY , a jego oś symetrii pokrywa się z osią z . Przechodząc z R_1 i R_2 do odpowiednich granic, wyznaczyć natężenie pola na osi symetrii:

- naładowanego koła o promieniu R ,
- naładowanej płaszczyzny,
- naładowanej płaszczyzny z otworem w kształcie koła o promieniu R ,
- okręgu o promieniu R naładowanego jednorodnie ładunkiem Q .

Zadanie 2. W nieskończonym, jednorodnie naładowanym z gęstością ρ_0 walcu o promieniu R wykonano wydrążenie w kształcie walca o promieniu a . Odległość osi tego wydrążenia od osi walca wynosi $d < R - a$. Znaleźć natężenie pola elektrostatycznego w całej przestrzeni.

Zadanie 3. Obliczyć energię pola elektrostatycznego wewnątrz i na zewnątrz kuli o promieniu R naładowanej sferycznie symetrycznym ładunkiem o gęstości

$$\rho(r) = \frac{A}{r^2} e^{-\alpha r} \left(r - \frac{1}{\alpha} \right).$$

Zadanie 4. W walcu o promieniu R_2 i wysokości h wydrążony jest walcowy otwór o promieniu $R_1 < R_2$ i osi symetrii pokrywającej się z osią symetrii walca. Znaleźć natężenie pola elektrostatycznego i potencjał na osi wydrążonego walca, jeśli jest on jednorodnie naładowany z gęstością ładunku ρ_0 .