

Ćwiczenia z Fizyki I - Elektryczność i magnetyzm

seria 7 (26-30 maja 2008)

Zad. 1. Pręt o długości $2a$ obraca się z prędkością kątową ω wokół osi prostopadłej do pręta i przechodzącej przez jego środek. Pręt jest naładowany ładunkiem Q tak, że gęstość liniowa ładunku

$$\lambda(r) = \begin{cases} 0, & \text{dla } r < a/2 \\ \frac{\beta}{r}, & \text{dla } r \in [a/2, a] \end{cases},$$

gdzie r jest odległością od osi obrotu. Znaleźć wartość stałej β i indukcję pola magnetycznego na osi obrotu.

Zad. 2. Znaleźć indukcję pola magnetycznego w środku obwodu w kształcie wielokąta foremnego o N bokach, wpisanego w koło o promieniu R . W obwodzie płynie prąd o natężeniu I . Zbadać przypadek $N \rightarrow \infty$ (okrąg).

Zad. 3. Znaleźć indukcję pola magnetycznego w punkcie P w obwodach przedstawionych na rysunku.



Zad. 4. Znaleźć indukcję pola magnetycznego na osi układu dwóch równoległych, kołowych pętli o promieniu r_0 , umieszczonych w odległości $2d$, przez które płynie prąd o natężeniu I (cewka Helmholtza). Dla jakiego stosunku d/r_0 pole w okolicach środka układu ($z = 0$) jest najbardziej jednorodne?

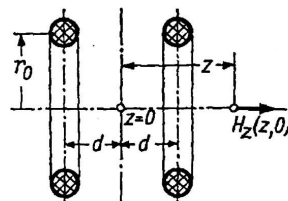


Abb. 13.5 Helmholtz-Spulenpaar

Zad. 5. Znaleźć indukcję pola magnetycznego wytwarzanego przez prostoliniową wiązkę jonów, w której gęstość prądu

$$j(r) \sim e^{-r^2/a^2},$$

gdzie a jest stałą dodatnią, zaś r odległością od osi wiązki. Całkowity prąd wiązki wynosi I .

Zad. 6. Przewody doprowadzające prąd o natężeniu $I = 5000$ A mają następującą budowę. Aluminiowy przewód w kształcie pręta o średnicy $R_1 = 2.5$ cm znajduje się wewnątrz wydrążonego aluminiowego walca o promieniu wewnętrznym $R_2 = 3.5$ cm i zewnętrznym $R_3 = 4.5$ cm (w przestrzeni pomiędzy prętem i walcem płynie oliwa odprowadzająca ciepło). Przyjmując, że gęstości prądu w pręcie i walcu są stałe, znaleźć indukcję pola magnetycznego w przestrzeni.

Zad. 7. Znaleźć indukcję pola magnetycznego na osi cewki w kształcie toroidu o przekroju kwadratowym, przez którą płynie prąd o natężeniu I . Liczba zwojów wynosi n , promień wewnętrzny toroidu równy jest R_1 , zewnętrzny R_2 .

Zad. 8. Znaleźć siłę działającą na obwód w kształcie kwadratu o boku a , którego jeden z boków jest równoległy do nieskończonego, prostoliniowego przewodnika i odległy od niego o b . Przez obwód i przewodnik płynie prąd o natężeniu I .