Zadania z fizyki — Zestaw 5

Pole magnetyczne

WEAIiE - Informatyka, rok I, grupy 1 i 3

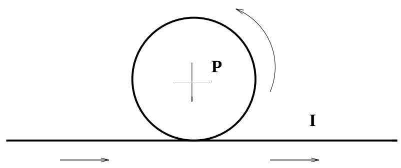
1. Sformułować i przedyskutować **równania Maxwella**. Jakie wnioski dotyczące tych pól wynikają z otrzymanych równań, gdy:
   - pola elektryczne i magnetyczne nie zależą od czasu,
   - nie ma w przestrzeni prądów ani ładunków elektrycznych?

2. Korzystając z równań Maxwella oraz tożsamości $\nabla \circ (\nabla \times \vec{A}) = 0$ sformułować zasadę zachowania ładunków elektrycznych (równanie ciągłości):
$$\nabla \circ \vec{j} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}.$$

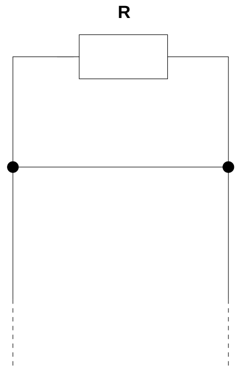
3. *Definicja ampera absolutnego.* Jaką siłą działają na siebie dwa równoległe przewodniki o długości l umieszczone w odległości a, przez które płyną prądy o natężeniach I_1 oraz I_2. Na podstawie wyniku sformułować definicję *ampera absolutnego.*

4. W polu długiego przewodu, w którym płynie prąd I_1, znajduje się ramka prostokątna o wymiarach $a \times b$, przez którą płynie prąd I_2. Odległość osi symetrii ramki od przewodu wynosi c. Obliczyć siłę i moment siły działający na ramkę, gdy:
   - ramka leży w jednej płaszczyźnie z przewodem,
   - ramka jest do tej płaszczyzny prostopadła.

5. Korzystając z **prawa Ampera** oraz **prawa Biota-Savarta-Laplace'a** wyznaczyć wartość natężenia pola magnetycznego w punkcie P na rysunku poniżej. Dane jest natężenie prądu I oraz promień pętli R.



6. Znaleźć ruch przewodnika spadającego w polu grawitacyjnym wzdłuż pary przewodów zwartych oporem R. Masa poprzeczki m, długość poprzeczki l, opór poprzeczki i przewodów jest zaniedbywalny w porównaniu z oporem R. Prostopadle do płaszczyzny przewodów działa stałe pole magnetyczne o indukcji $\vec{B}$. Prędkość początkowa poprzeczki $v_0 = 0$.



Krzysztof Malarz, 98/11/05