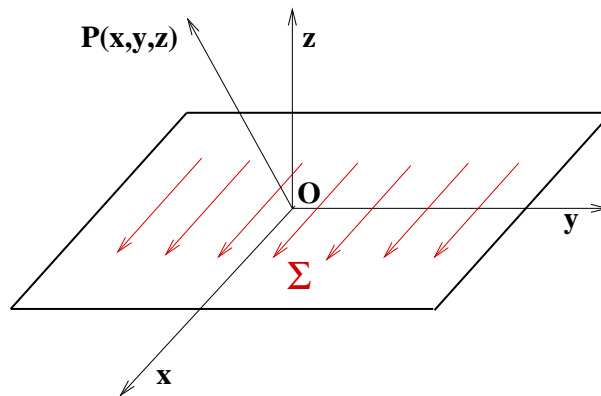
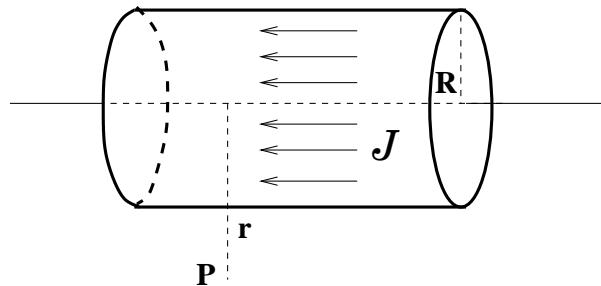


Fizyka dla Informatyki Stosowanej
Zestaw nr 8

1. Jaka siła Lorentza działa na proton, który z prędkością $\vec{v} = (v_0, 0, 0)$ wpada w pole magnetyczne o indukcji $\vec{B} = (0, B_0, 0)$? Ładunek protonu wynosi $e = 1.6 \times 10^{-19} C$, $B_0 = 2 T$ i $v_0 = 10^8 m/s$.
2. Udowodnić, że energia kinetyczna naładowanej cząstki poruszającej się w polu magnetycznym jest stała w czasie.
3. Udowodnić, że całkowita siła działająca na zamknięty obwód z prądem w jednorodnym polu magnetycznym wynosi zero. Obwód ma dowolny kształt i nie musi zawierać się w jednej płaszczyźnie.
4. W całej (nieskończonej) płaszczyźnie $z = 0$ płynie stały prąd powierzchniowy $\vec{\Sigma} = (\Sigma, 0, 0) = \text{const}$. Korzystając z prawa Ampère'a znaleźć indukcję magnetyczną \vec{B} w dowolnym punkcie $P(x, y, z)$.



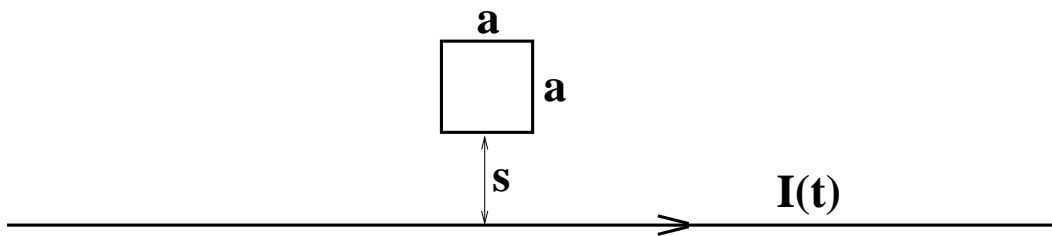
5. W nieskończenie długim walcu o promieniu R płynie prąd o stałej gęstości \mathcal{J} . Korzystając z prawa Ampère'a znaleźć indukcję magnetyczną \vec{B} w odległości r od osi walca w przypadku (a) $r \leq R$ oraz (b) $r > R$.



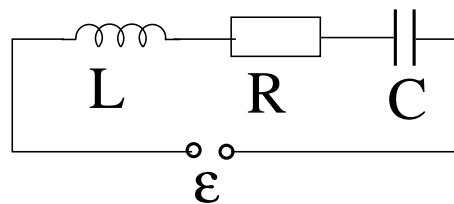
6. Korzystając z prawa Biota–Savarta (lub wyniku podanego na wykładzie 11), znaleźć indukcję magnetyczną \vec{B} w środku kwadratowej ramki o boku $a = 20$ cm, w której płynie prąd o natężeniu $I = 1$ A.
7. Kwadratowa ramka o boku a i całkowitym oporze R umieszczono w odległości s od nieskończonego przewodnika liniowego, w którym płynie prąd $I(t)$

$$I(t) = \begin{cases} (1 - \alpha t) I_0 & , \quad 0 \leq t \leq 1/\alpha, \\ 0 & , \quad t > 1/\alpha \end{cases} ,$$

gdzie α i I_0 to dodatnie stałe. Ramka i przewód leżą w jednej płaszczyźnie, a bok ramki jest równoległy do przewodnika. Jaka będzie wartość natężenia i kierunku prądu indukowanego w ramce prądu $I_i(t)$?



8. Dany jest tzw. szeregowy obwód RLC . Znaleźć równanie różniczkowe opisujące napięcie na kondensatorze $V(t)$ i jego związek z natężeniem prądu I płynącego w obwodzie. W ogólnym przypadku w obwód można wpiąć źródło zewnętrznej siły elektromotorycznej zmiennej w czasie $\epsilon(t)$. Co stanowi *mechaniczny* odpowiednik takiego obwodu ? Dlaczego zwykle rozważania ograniczają się do siły elektromotorycznej postaci $\epsilon(t) = \epsilon_0 \cos(\omega t)$ lub $\epsilon(t) = \epsilon_0 \sin(\omega t)$, gdzie ϵ_0 i ω to stałe ?



Jacek Golak