

Zestaw 4

Pole magnetyczne

- a) Elektron porusza się z prędkością: $\vec{v} = 2 \cdot 10^6 \hat{i} + 3 \cdot 10^6 \hat{j}$ m/s w polu magnetycznym o indukcji $\vec{B} = 0.03 \hat{i} + 0.15 \hat{j}$ T. Oblicz wartość siły działającej na elektron.

b) Proton porusza się w jednorodnym polu elektrycznym oraz w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $\vec{B} = -2.5 \hat{i}$ mT. W pewnej chwili jego prędkość wynosiła $\vec{v} = 2 \cdot 10^3 \hat{j}$ m/s. Jaka jest wartość wypadkowej siły działającej na proton, jeśli natężenie pola elektrycznego jest równe: a) $\vec{E} = 4 \hat{k}$ V/m, b) $\vec{E} = -4 \hat{k}$ V/m, c) $\vec{E} = 4 \hat{i}$ V/m ?
- Jaką siłą przyciągana jest kwadratowa ramka o boku a do nieskończonego przewodnika, jeżeli w ramce płynie prąd o natężeniu I_1 , a w przewodniku prąd o natężeniu I_2 . Ramka leży w odległości b od niego. Jaką pracę należy wykonać, aby odsunąć ramkę o odległość z ?
- Znaleźć indukcję pola magnetycznego wewnątrz i na zewnątrz nieskończonego długiego przewodnika o promieniu R , w którym płynie prąd o natężeniu I , jako funkcję odległości r od środka przewodnika. Rozpatrz przypadek, gdy prąd wewnątrz przewodnika jest jednorodny oraz gdy gęstość prądu zależy od odległości od środka: $J = a/r$, a - stała.
- Przez wierzchołki trójkąta równobocznego o boku 10 cm przechodzą cienkie, nieskończenie długie przewodniki. Znajdź indukcję pola magnetycznego na osi równoległej do przewodników i przechodzącej przez środek trójkąta. Natężenia prądów wynoszą 5 A. Rozpatrz różne kierunki prądów.
- Przewód o długości a został wygięty w a) okrąg, b) półkole, c) dwa półkola, d) trójkąt. W przewodniku płynie prąd o natężeniu I , oblicz indukcję pola magnetycznego w środku każdego z tych kształtów.
- W długim przewodzie cylindrycznym o promieniu wewnętrznym 2 mm i zewnętrznym 4 mm płynie prąd o natężeniu 24 A i stałej gęstości w przekroju poprzecznym. Na osi cylindra znajduje się długi cienki przewód, w którym płynie prąd o natężeniu również 24 A, ale w przeciwnym kierunku. Wyznacz wartość indukcji magnetycznej pola w odległości: a) 1 mm, b) 3 mm, c) 5 mm od wspólnej osi przewodu i cylindra.
- Znajdź natężenie pola magnetycznego w środku solenoidu i strumień magnetyczny przenikający jego zwoje. Przez zwoje płynie prąd o natężeniu 2 A, długość solenoidu wynosi 20 cm, średnica 2 cm. Solenoid posiada 400 zwojów.