

Zadania z podstaw fizyki – zestaw drugi

1. W polu magnetycznym prostoliniowego, nieskończonego przewodnika, przez który płynie prąd $I_1 = 20$ A, znajduje się kwadratowa ramka o boku $a = 10$ cm. Przez ramkę płynie prąd o natężeniu $I_2 = 1$ A. Przewodnik i ramka znajdują się w jednej płaszczyźnie. Odległość między przewodnikiem a najbliższym bokiem ramki wynosi $l = 5$ cm. Znaleźć siłę działającą na ramkę.
2. Na dwóch równoległych szynach, ułożonych w odległości $d = 10$ cm od siebie leży gruby przewodnik o masie $m = 100$ g. Po połączeniu szyn ze źródłem prądu, przez przewodnik płynie prąd $I = 10$ A. Przewodnik i szyny umieszczono w polu magnetycznym, którego linie są prostopadłe do płaszczyzny szyn. Znaleźć natężenie pola magnetycznego, jeżeli przewodnik umieszczony w tym polu porusza się ruchem jednostajnym. Współczynnik tarcia przewodnika o szyny jest równy $k = 0,2$.
3. Elektron poruszający się w próżni z szybkością $v = 10^6$ m/s wpada w jednorodne pole magnetyczne o natężeniu $H = 1000$ A/m, pod kątem $\alpha = 30^\circ$ do kierunku linii sił pola. Udowodnić, że torem elektronu będzie helisa. Obliczyć jej promień oraz skok.
4. Cząstka α poruszając się w obszarze, w którym występują skrzyżowane ze sobą pola elektryczne i magnetyczne nie doznaje żadnego odchylenia. Jaką wartość musi mieć jej prostopadła do obu pól prędkość, jeżeli natężenie pola magnetycznego to $5 \cdot 10^3$ A/m a natężenie pola elektrycznego $6,28 \cdot 10^3$ V/m?
5. Ramka galwanometru, składająca się z 500 zwojów o powierzchni $S = 2$ cm² jest zawieszona na cienkiej nici o długości $l = 10$ cm w przerwie między biegunami magnesu. Indukcja pola magnetycznego $B = 0,2$ T. Jakiej wartości natężenia prądu odpowiada jedna podziałka skali znajdującej się w odległości $L = 1$ m od zwierciadła, jeżeli odległość pomiędzy kolejnymi kreskami wynosi $d = 1$ mm? Promień nici $r = 0,05$ mm, a jej moduł sztywności $G = 4,5 \cdot 10^{10}$ N·m.

Ewa Pawelec