

Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki kierunek: Automatyka i Robotyka,
semestr II
Ćwiczenia tablicowe z fizyki
zestaw 11

1. W lampie kineskopowej monochromatycznego monitora komputerowego elektrony przyspieszane są napięciem 12 kV. Lampa jest tak zorientowana, że elektrony poruszają się z południa na północ. Ziemskie pole magnetyczne skierowane jest do dołu i ma indukcję $B = 5,5 \cdot 10^{-5}$ T. W jakim kierunku będzie odchylany strumień elektronów? Jakie jest przyspieszenie elektronów? O ile odchyli się strumień po przebyciu 20 cm drogi w lampie?
2. Wektor prędkości elektronu ma postać $\vec{v} = 2,0 \cdot 10^6 \vec{i} + 3,0 \cdot 10^6 \vec{j}$ (w m/s), gdzie $\vec{i}$ i $\vec{j}$, to wersory odpowiednio osi X i Y . Wchodzi on w pole magnetyczne $\vec{B} = 0,03 \vec{i} - 0,15 \vec{j}$ (w T). Znaleźć wektor siły działającej na elektron. Powtórzyć obliczenia dla jądra deuteru o takiej samej prędkości.
3. Drut o długości 50 cm leży na osi X przenosząc prąd o natężeniu 500 mA w dodatnim kierunku osi X . Drut umieszczony jest w zewnętrznym polu magnetycznym o indukcji $\vec{B} = 0 \vec{i} + 0,003 \vec{j} - 0,01 \vec{k}$ (w T), gdzie $\vec{i}$, $\vec{j}$ oraz $\vec{k}$, to wersory odpowiednio osi X , Y oraz Z . Znaleźć wektor siły działającej na drut.
4. Elektron znajdujący się w jednorodnym polu magnetycznym $\vec{B}$ ma prędkość $\vec{v} = 4 \cdot 10^5 \vec{i} + 7,1 \cdot 10^5 \vec{j}$ (w m/s). Działa nań siła $\vec{F} = -2,7 \cdot 10^{-13} \vec{i} + 1,5 \cdot 10^{-13} \vec{j}$ (w N). Znaleźć wektor indukcji pola magnetycznego wiedząc, że $B_x = 0$ T.
5. W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $B = 0,5$ T znajduje się cewka składająca się z 50 zwojów o przekroju prostokąta o długości boków 3 cm i 2 cm. $\vec{B}$ jest równoległy do krótszego boku. Znaleźć moment wypadkowej siły działającej na cewkę.
6. Znaleźć moment obrotowy działający na kołowy zwoj o promieniu $r = 6$ cm, przez który przepływa prąd o natężeniu 50 A, gdy znajduje się w polu magnetycznym o natężeniu $H = 5 \cdot 10^5$ A/m, gdy jego płaszczyzna jest równoległa do kierunku $\vec{H}$. Powtórz obliczenia, gdy kierunek $\vec{H}$ jest normalny do płaszczyzny wyznaczonej przez zwoj.
7. Przewodnik składający się z dwóch okrągłych zwojów o promieniach $R = 5$ cm wprowadzono do pola magnetycznego o indukcji $B = 0,6$ T, prostopadle do kierunku pola. Jaka SEM indukuje się w tym przewodniku, jeśli pole magnetyczne zanika jednostajnie w ciągu 0,5 s?
8. Jaka siła elektromotoryczna indukuje się przy półobrocie zwoja prostokątnego, obracającego dookoła boku prostopadłego do pola magnetycznego o natężeniu $H = 4 \cdot 10^5$ A/m, z częstotliwością $f = 30$ Hz?
9. Obliczyć SEM, która indukuje się w cewce o współczynniku samoindukcji $L = 0,06$ H, gdy prąd w cewce wzrasta tak, że w każdej sekundzie natężenie prądu zwiększa się o 10 A.
10. Znaleźć energię pola magnetycznego wytwarzanego przez prąd o natężeniu 2 mA płynący przez cewkę o długości 0,5 m, która posiada 10 000 zwojów i średnicę 6 cm.
11. Na stalowym rdzeniu w kształcie torusa, o długości środkowej linii siły 0,625 m i stałym przekroju $0,0012$ m² nawinięto 100 zwojów. Jaki prąd płynący przez zwoje wytworzy strumień indukcji magnetycznej $1,4 \cdot 10^{-3}$ Wb?
12. W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji 0,2 T w płaszczyźnie prostopadłej do $\vec{B}$ obraca się jednostajnie pręt o długości 10 cm. Oś obrotu jest prostopadła do pręta i przechodzi przez jego koniec. Obliczyć częstotliwość obrotów, jeśli wiadomo, że indukuje się w nim SEM o wartości 0,628 V.