

ZESTAW 3

Indukcja elektromagnetyczna

1. Ramka o polu powierzchni 400 cm^2 obraca się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji 10^{-2} T z częstotliwością 50 Hz . Oblicz maksymalną SEM indukowaną w tej ramce.
2. Miedziany drut porusza się po przewodzących szynach z prędkością $v=5 \text{ m/s}$. Szyny umieszczone są w odległości $a=1 \text{ cm}$ od długiego prostego drutu przewodzącego prąd $I=100 \text{ A}$. Obliczyć SEM indukowaną w pręcie. Odległość między szynami wynosi $b=20 \text{ cm}$.
3. Ramka prostokątna o bokach a i b porusza się jednostajnie z prędkością v w kierunku prostopadłym do nieskończonego długiego przewodnika leżącego w płaszczyźnie ramki równoległe do boku a . W przewodniku płynie prąd o natężeniu I . Wskazać kierunek prądu indukowanego w ramce oraz wyznaczyć jego zależność od odległości ramki od przewodnika. Oporność ramki wynosi R .
4. Zamknięty obwód kołowy o promieniu 10 cm znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym w płaszczyźnie prostopadłej do linii sił pola. Obliczyć natężenia pola w obwodzie, jeżeli pole magnetyczne zmienia się według funkcji $B = k t$, gdzie $k= 0.2 \cdot 10^3 \text{ T/s}$.
5. Na dwóch równoległych poziomych szynach oddalonych od siebie o 30 cm , położono pręt o znikomo małym oporze. Szyny połączone są oporem $R=5 \Omega$. Układ jest w polu magnetycznym prostopadłym do płaszczyzny szyn. W początkowej chwili $t = 0$ wartość indukcji wynosi 200 mT , a następnie rośnie ze stałą szybkością 50 mT/s . W chwili $t = 0$ pręt zaczyna poruszać się. Wyznacz natężenie prądu płynącego w obwodzie i jego kierunek w chwili $t=1 \text{ s}$.
6. Natężenie pola elektrycznego płaskiej, harmonicznego fali elektromagnetycznej rozchodzącej się w próżni, dane jest wzorami:

$$E_x = 10^2 \sin \left[3 \cdot 10^6 \pi (z - 3 \cdot 10^8 t) \right] \text{ [V/m]},$$

$$E_y = E_z = 0.$$

- a) Obliczyć dla tej fali: prędkość fazową, długość, częstotliwość, okres i amplitudę oraz określić jej polaryzację,
- b) Znaleźć postać natężenia pola magnetycznego tej fali.