

### Zestaw 3 Indukcja elektromagnetyczna

1. Obliczyć strumień indukcji magnetycznej przechodzący przez przekrój kołowy cewki przez którą płynie prąd o natężeniu  $I$ . Promień cewki ma długość  $d$ .
2. **(28-5)** Przewodząca ramka kwadratowa ustawiona pionowo wpada między bieguny N-S magnesu, prostopadle do linii sił pola. W jakim kierunku działa pole magnetyczne na ramkę?
3. **(28-2)** Na dwóch równoległych poziomych szynach położono pręt o oporze  $R$ , długości  $l$  i masie  $m$ . Szyny są połączone ze źródłem napięcia  $U$  i znajdują się na całej długości w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji  $B$ , prostopadłym do płaszczyzny, w której leżą szyny. Współczynnik tarcia pręta o szyny wynosi  $\mu$ . Jaka maksymalna prędkość  $v_m$  osiągnie pręt?
4. **(28-12)** Cewka w kształcie płaskiej ramki o powierzchni  $5 \text{ cm}^2$  i oporze  $R_1 = 2 \Omega$  jest połączona z galwanometrem balistycznym o oporze  $R_2 = 48 \Omega$ . Cewka znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji  $0,2 \text{ T}$ , przy czym płaszczyzna ramki jest prostopadła do linii sił. Przy obrocie ramki o  $180^\circ$  przez galwanometr przepływnie ładunek  $32 \mu\text{C}$ . Obliczyć liczbę  $n$  zwojów w cewce.
5. **(28-13)** Zamknięty obwód kołowy o promieniu  $10 \text{ cm}$  znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym w płaszczyźnie prostopadłej do linii sił pola. Obliczyć natężenie pola elektrycznego w obwodzie, jeżeli pole magnetyczne zmienia się według funkcji  $B = kt$ , gdzie  $k = 0,2 \cdot 10^3 \text{ T/s}$ .
6. **(24.3)** Oblicz indukcyjność cewki o długości  $l = 1 \text{ cm}$  i średnicy  $d = 1 \text{ cm}$  mającej 10 zwojów.
7. **(VIII.2)** W cewce o współczynniku samoindukcji  $L = 0,1 \text{ H}$  natężenie prądu maleje jednostajnie od wartości  $I = 0,5 \text{ A}$  do zera w czasie  $0,01 \text{ s}$ . Jaka siła elektromotoryczna indukcji powstaje podczas wyłączania prądu?
8. **(29-1)** Napięcie skuteczne w sieci prądu przemiennego o częstotliwości  $50 \text{ Hz}$  wynosi  $120 \text{ V}$ . Ile czasu będzie świecić neonówka podczas każdego półokresu, jeżeli napięcie zapłonu neonówki wynosi  $84 \text{ V}$ , a napięcie gaśnięcia  $72 \text{ V}$ ?
9. **(29-2)** Określić maksymalny strumień magnetyczny  $\Phi_m$  przenikający ramkę, która wiruje w jednorodnym polu magnetycznym i wykonuje  $10 \text{ obr/s}$ , jeżeli

wiadomo, że maksymalna wartość siły elektromotorycznej indukcji w ramce wynosi 2 V

10. **(29-6)** Cewkę o oporze indukcyjnym  $R_L = 500 \, \Omega$  włączono do sieci elektrycznej o napięciu skutecznym  $U_s = 110 \, \text{V}$ . a) Obliczyć amplitudę natężenia prądu  $I_m$  i indukcyjność cewki  $L$ , jeżeli wiadomo, że częstotliwość zmian napięcia  $\nu = 60 \, \text{Hz}$ . Cewka ma tylko opór indukcyjny. b) Jaka pojemność  $C$  powinien mieć kondensator, by po jego szeregowym włączeniu do obwodu nie zmieniła się amplituda natężenia prądu?
11. **(29-11)** Transformator podwyższa napięcie z  $U_1 = 220 \, \text{V}$  do wartości  $U_2 = 1500 \, \text{V}$ . W uzwojeniu wtórnym płynie prąd o natężeniu  $I_2 = 0,2 \, \text{A}$ . Obliczyć natężenie prądu płynącego w uzwojeniu pierwotnym, jeżeli sprawność transformatora  $\eta = 96 \, \%$ .
12. **(29-12)** Transformator podwyższający napięcie z 100 V do 3300 V ma rdzeń w kształcie pierścienia. Na rdzeń nałożono przewód i przyłączono go do woltomierza. Woltomierz wskazał napięcie 0,5 V. Ile zwojów mają uzwojenia transformatora i jaka jest jego przekładnia?

**Ważne stałe fizyczne:**

Prędkość światła  $c = 3 \cdot 10^8 \, \text{m/s}$

Ładunek elementarny  $q / e = 1,6 \cdot 10^{-19} \, \text{C}$

Masa elektronu  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \, \text{kg}$

Masa protonu  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \, \text{kg}$

Przenikalność magnetyczna próżni  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \, \text{Tm/A}$

Przenikalność elektryczna próżni  $\varepsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \, \text{C}^2/\text{Nm}^2$