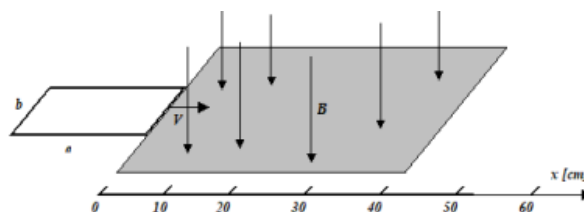
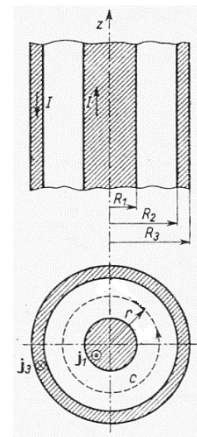
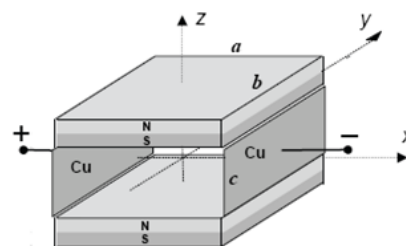


Wymagana znajomość i rozumienie następujących zagadnień: indukcja elektromagnetyczna, prawo Faraday'a.

- Wyznaczyć rozkład indukcji magnetycznej w funkcji odległości od osi nieskończenie długiego zaterminowanego, kabla koncentrycznego jak na rysunku. Dane jest  $I$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ .
- Linie pola magnetycznego o indukcji  $B = 2$  T tworzą kąt  $90^\circ$  z płaszczyzną, w której porusza się ruchem jednostajnym ramka wykonana z drutu o oporze właściwym  $\rho = 4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$  i przekroju  $S = 1 \text{ mm}^2$ . Boki ramki mają długość  $a = 20$  cm,  $b = 10$  cm, a wektor prędkości ramki jest równoległy do dłuższego boku ramki. Obszar w którym występuje pole magnetyczne ma długość  $L = 40$  cm – jak na rysunku. W chwili  $t = 0$  ramka znajduje się na granicy pola i porusza się z szybkością  $V = 1$  m/s. Oblicz i narysuj wykresy:
  - wartości strumienia pola magnetycznego  $\Phi(x)$  przechodzącego przez ramkę, w zależności od położenia ramki,
  - wartości siły elektromotorycznej indukowanej w ramce, w zależności od położenia ramki  $\mathcal{E}(x)$ ,
  - wartości mocy wydzielanej w ramce, w zależności od położenia ramki  $P(x)$ .
  - oblicz wartość ładunku elektrycznego, który przepłynie w ramce w czasie wyjmowania jej z pola. Jaki ładunek przepłynąłby przez ramkę, gdyby ją wyjmować z pola  $B$  dwa razy szybciej?



- Wokół osi równoległej do jednorodnego pola magnetycznego o indukcji  $\mathbf{B} = 10^{-3}$  T wiruje z częstotliwością  $n = 50$  Hz pręt o długości  $l = 0,4$  m. Obliczyć SEM wyindukowaną między końcami pręta, jeśli oś obrotu jest prostopadła do pręta i przechodzi przez: a) koniec pręta, b) środek pręta.
- Wykazać, że jeśli końce pręta o długości  $l$  i pomijalnej rezystancji, poruszającego się w prostokątnym doń polu magnetycznym o indukcji  $B$ , ruchem jednostajnym z szybkością  $V$  zwrzemy opornikiem  $R$ , to energia tracona w jednostce czasu w tej rezystancji jest równa pracy mechanicznej, jaką należy wykonać w jednostce czasu aby poruszać ten pręt w polu magnetycznym.
- Prosty generator magnetohydrodynamiczny (MHD) składa się z miedzianych płyt umieszczonych w jednorodnym polu o indukcji  $B$  wytwarzanym przez dwa magnesy – jak na rysunku. Płyty o wymiarach  $b \times c$  znajdują się w odległości  $a$  od siebie. Między okładkami płynie przewodząca ciecz (dość słona woda) o oporności właściwej  $\rho$  z prędkością  $V$  skierowana wzdłuż osi  $OY$ . Obliczyć moc wydzielaną na obciążeniu  $R$  zwierającym płyty.
- Układ przedstawiony na rysunku powyżej może służyć jako silnik MHD gdy do płyt przyłożymy napięcie stałe  $U$ . Określić, w którą stronę działa siła napędowa oraz obliczyć natężenie prądu płynącego przez ten silnik i wartość siły działającej na wodę wewnątrz silnika mając dane:  $a = 3$  cm,  $b = 1,5$  cm,  $c = 1$  cm,  $\rho = 0,04 \Omega \cdot \text{m}$ ,  $U = 9$  V,  $B = 0,4$  T.



Dr Z.Szklarski