

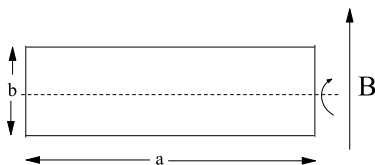
Ćwiczenia z Fizyki I - Elektryczność i magnetyzm  
Seria 8

**Zadanie 1** Kondensator płaski o pojemności  $C$  naładowano do różnicy potencjałów  $U$ . Następnie między okładki wprowadzono płytę dielektryczną o względnej przenikalności elektrycznej  $\epsilon_r$ . Porównaj energię pustego kondensatora i kondensatora wypełnionego dielektrykiem w przypadku, gdy wprowadzanie płyty odbywało się (a) po odłączeniu źródła; (b) bez odłączania źródła.

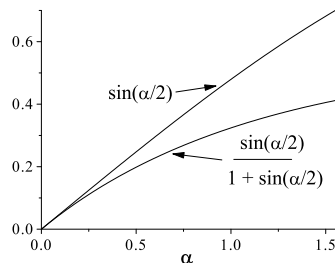
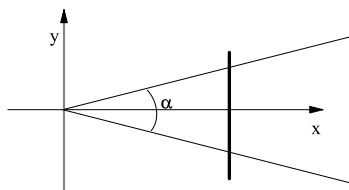
**Zadanie 2** Przestrzeń między dwiema współśrodkowymi przewodzącymi powłokami sferycznymi o promieniach  $a$  i  $b$  (gdzie  $a > b$ ) jest wypełniona dielektrykiem o względnej przenikalności elektrycznej  $\epsilon_r$ . Między wewnętrzną i zewnętrzną powłoką istnieje różnica potencjałów  $U$ . Oblicz: (a) pojemność układu; (b) ładunek swobodny  $Q$  na wewnętrznej powłoce; (c) ładunek  $Q'$  indukowany przy powierzchni wewnętrznej powłoki.

**Zadanie 3** Przewodzący pręt o długości  $L$ , początkowo nieruchomy, zaczyna spadać z przyspieszeniem  $g$  poruszając się w obszarze jednorodnego, stałego pola magnetycznego  $B$ , skierowanego poziomo. Jak zależy od czasu  $t$  siła elektromotoryczna indukująca się między końcami pręta?

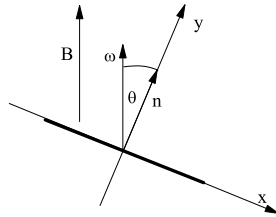
**Zadanie 4** Prostokątna cewka o  $N$  zwojach, długości  $a$  i szerokości  $b$  jest obracana z częstością  $\nu$  w jednorodnym, stałym polu magnetycznym  $B$ . Oś obrotu zaznaczono linią przerywaną. Wyznacz indukowaną w cewce siłę elektromotoryczną. Ile zwojów ma cewka jeśli  $a = b = 10$  cm,  $\nu = 50$  Hz,  $B = 0.1$  T, a amplituda wytwarzanego napięcia jest równa 230 V.



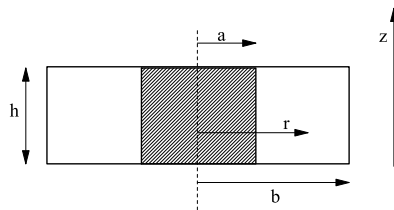
**Zadanie 5** Dwie przewodzące szyny tworzą ramiona kąta  $\alpha$  (szyny stykają się w wierzchołku kąta). Szyny połączono metalową poprzeczką, ustawioną prostopadle do dwusiecznej kąta  $\alpha$ . Pole magnetyczne (stałe i jednorodne) skierowane jest prostopadle do płaszczyzny, na której leżą szyny. Początkowo poprzeczka spoczywa, a jej odległość do wierzchołka kąta (mierzona wzdłuż dwusiecznej kąta) jest równa  $L_0$ . W chwili  $t = 0$  poprzeczka zaczyna poruszać się z przyspieszeniem  $a$ . Znaleźć zależność płynącego w układzie prądu od czasu, jeżeli opór jednostki długości szyny i poprzeczki jest równy  $\lambda$ .



**Zadanie 6** Kołowa ramka o promieniu  $R$  (rysunek przedstawia widok z boku) jest umieszczona tak, że jej normalna  $\vec{n}$  tworzy kąt  $\theta$  z kierunkiem pola magnetycznego  $B$ . Ramka jest obracana w taki sposób, że  $\vec{n}$  zakreśla powierzchnię stożka wokół kierunku pola ze stałą prędkością kątową  $\omega$ , przy czym  $\theta$  pozostaje stałe podczas tego ruchu. Znaleźć siłę elektromotoryczną indukującą się w ramce.



**Zadanie 7** Toroid o wysokości  $h$ , promieniu wewnętrznym  $a$  i zewnętrznym  $b$  składa się z  $N$  zwojów. Znaleźć indukcyjność toroidu.



**Zadanie 8** Ramka z drutu o oporze  $R$  umieszczona jest w polu magnetycznym. Strumień pola przez ramkę,  $\Phi$ , zmienia się w czasie w sposób ciągły (tzn. różniczkowalny). Wykazać, że całkowity ładunek, który przepłynął przez przekrój poprzeczny drutu w ciągu czasu  $t$  jest równy  $Q(t) = [\Phi(0) - \Phi(t)]/R$ .