

Fizyka II

2. rok – Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Zestaw 4.

Zadanie 1. Elektrony płynące w lampie telewizyjnej mają energię 12 keV. Lampa jest tak zorientowana, że elektrony poruszają się poziomo z południa na północ. Ziemskie pole magnetyczne skierowane jest do dołu i ma indukcję $B = 5.5 \times 10^{-5}$ T.

- a) W jakim kierunku będzie odchylany strumień elektronów?
- b) Jakie jest przyspieszenie elektronów?
- c) O ile odchyli się strumień elektronów po przebyciu 20 cm drogi w lampie?

Zadanie 2. Drut o długości $l = 60$ cm i masie $m = 10$ g jest zawieszony na dwóch sprężynach w polu magnetycznym o indukcji $B = 0.4$ T. Jaka powinna być wielkość i kierunek prądu, aby siły magnetyczne zrównoważyły naprężenie sprężyn (rysunek 1a.)?

Zadanie 3. W długim prostoliniowym przewodniku płynie prąd o natężeniu 50 A. W odległości 5 cm od tego przewodnika znajduje się elektron lecący z prędkością 1×10^7 m/s. Jaka siła działa na elektron, gdy jego prędkość skierowana jest:

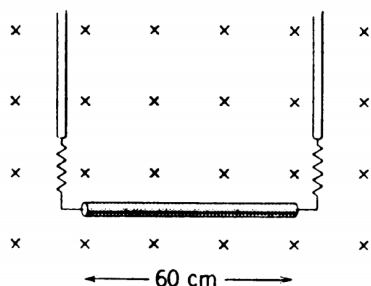
- a) w stronę przewodnika,
- b) równoległe do niego,
- c) prostopadle do dwóch powyższych kierunków?

Zadanie 4. Dwa długie, równoległe druty o pomijalnych promieniach znajdują się w odległości d od siebie. Niech przez każdy z nich płynie prąd i , a r będzie odległością od jednego z drutów. Znaleźć wartość B pola magnetycznego w obszarze pomiędzy przewodnikami, w punktach leżących na płaszczyźnie przechodzącej przez te druty, jako funkcję r dla prądów:

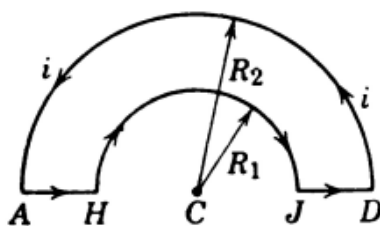
- a) płynących w tym samym kierunku,
- b) płynących w przeciwnych kierunkach.

Zadanie 5. Zastosować prawo Biota-Savarta do obliczenia pola magnetycznego \vec{B} w punkcie C, będącym wspólnym środkiem półkolistych łuków AD i HJ o promieniach odpowiednio R_2 i R_1 , tworzących obwód ADJHA, przewodzący prąd i , jak widać na rysunku 1b.

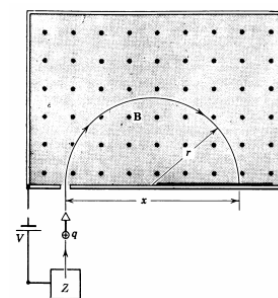
Zadanie 6. Rysunek 1c. przedstawia spektrometr masowy - układ do pomiaru masy jonów. Jony o masie M i ładunku $+q$ wytwarzane są w źródle Z znajdującym się w komorze, w której następuje wyładowanie gazu. Znajdujące się w spoczynku jony są następnie przyspieszane w polu o różnicy potencjałów V i wchodzi do pola magnetycznego o indukcji B . W polu tym jony poruszają się po półokręgu i na końcu uderzają w kliszę fotograficzną, w odległości x od szczeliny wejściowej, gdzie zostają pochłonięte. Pokazać, że masa jonów jest dana równaniem: $M = \frac{B^2 q}{8V} x^2$.



(a) Rysunek do zadania 2.



(b) Rysunek do zadania 5.



(c) Rysunek do zadania 6.

Rysunek 1: Rysunki do zadań 2, 5 oraz 6.