

Wymagana znajomość i rozumienie następujących zagadnień:

pole magnetyczne, siła Lorentza i siła elektrodynamiczna, prawa Ampera, Biota-Savarta.

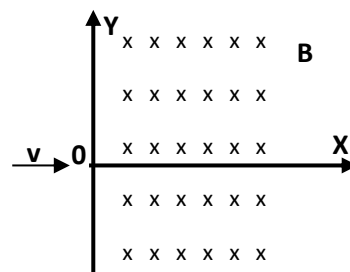
1. Elektron wylatuje z szybkością V z dodatnio naładowanej okładki kondensatora próżniowego, prostopadłe do jego powierzchni i wraca nie dolatując do drugiej okładki. Odległość okładek wynosi L , a różnica potencjałów między okładkami wynosi U . A) Wyznaczyć czas ruchu elektronu do momentu jego powrotu na okładkę. B) Obliczyć minimalną szybkość V_0 jaką musi mieć elektron, aby doleciał do ujemnej okładki. C) Rozważyć zmiany energii elektronu i kondensatora dla obu przypadków A i B.

2. Proton przyspieszany jest w cyklotronie o średnicy równej 0,5 m napięciem 10 kV. Indukcja pola magnetycznego wynosi 1 T. Oblicz:

- wartość końcowej energii (nierelatywistycznej) jaka uzyska proton,
- ile razy proton przejdzie między duantami,
- ile okrążeń cyklotronu on wykona,
- częstotliwość zmian przyspieszającego pola elektrycznego,
- czas pobytu protonu w cyklotronie.

3. Proton i cząstka α (jądro helu) zakreślają w tym samym polu magnetycznym okręgi o jednakowych promieniach. Oblicz stosunek energii kinetycznych tych cząstek.

4. Proton o masie m i ładunku elektrycznym e poruszając się z prędkością V wzdłuż osi OX , wpadł w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji B - jak na rysunku. Pole w tej półpłaszczyźnie skierowane jest **za płaszczyznę** kartki. Oblicz wartość, kierunek i zwrot natężenia pola elektrycznego – takiego, aby proton poruszał się prostoliniowo.

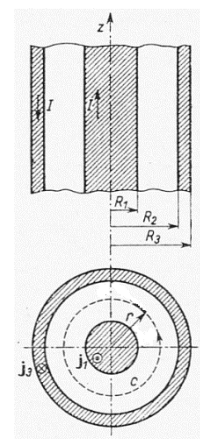


5. W prostym, ułożonym poziomo, aluminiowym przewodniku płynie prąd o natężeniu $I_1 = 5$ A. Pod tym przewodnikiem znajduje się drugi – równoległy do niego przewodnik, w którym płynie prąd o natężeniu $I_2 = 1$ A. Odległość między przewodnikami wynosi 1 cm. Oblicz, jakie powinno być pole przekroju poprzecznego górnego, aluminiowego przewodnika, aby znajdował się on w stanie równowagi wisząc swobodnie nad dolnym przewodnikiem. Dana jest $\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6}$ N/A², oraz gęstość aluminium $\rho = 2,7 \cdot 10^3$ kg/m³.

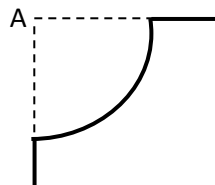
6. W nieskończenie długim, prostoliniowym przewodniku o promieniu R i przewodnictwie właściwym σ płynie prąd o natężeniu i (jednakowy w całym przekroju poprzecznym przewodnika).

- Zapisz w postaci całkowitej prawo Ampera i korzystając z prawa Stokes'a lub definicji wektora gęstości prądu przekształć prawo Ampera do postaci różniczkowej,
- Oblicz natężenie pola E i indukcję B na powierzchni tego przewodnika.

7. Wyznaczyć rozkład indukcji magnetycznej w funkcji odległości od osi nieskończenie długiego, zaterminowanego kabla koncentrycznego jak na rys. Dane jest I , R_1 , R_2 , R_3 .



8. Przez przewodnik w kształcie ćwiartki okręgu o promieniu R , jak na rysunku, przepływa prąd o natężeniu I . Oblicz wartość indukcji magnetycznej w punkcie A.



9. W dwóch nieskończenie długich, równoległych przewodach oddalonych od siebie o r płyną w przeciwne strony prądy $I_1 = I$ oraz $I_2 = 2I$. Wyznacz, w którym miejscu – w jakiej odległości od przewodnika, w którym płynie prąd I_1 wypadkowe pole magnetyczne wynosi zero? Konieczny rysunek!