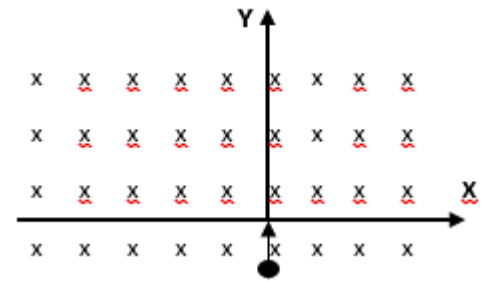


Wymagana znajomość i rozumienie następujących zagadnień:

siła Lorentza i siła elektrodynamiczna, prawa Ampera, Biota-Savarta oraz Faraday'a

1. Dodatni ładunek q porusza się z prędkością V w kierunku dodatnim osi OY, w obszarze jednorodnego pola magnetycznego o indukcji B skierowanego za płaszczyznę kartki – jak na rysunku. A) W którym punkcie (o jakich współrzędnych), cząstka opuści pole? B) Jak długo będzie się ona znajdowała w polu B ? C) Oblicz pracę jaką wykonają wówczas siły pola magnetycznego. D) Podaj **wartość natężenia i w jakim kierunku** powinno być skierowane pole elektryczne, aby ładunek poruszał się prostoliniowo.

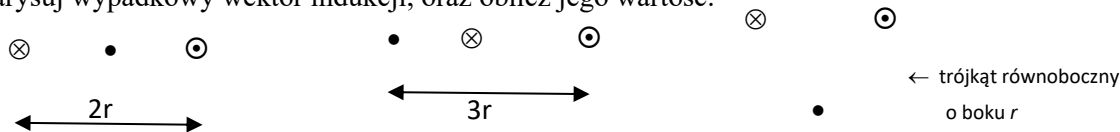


2. Proton i cząstka α (jądro helu) o takich samych energiach zakreślają w tym samym polu magnetycznym okręgi. Oblicz stosunek promieni okręgów tych cząsteczek.

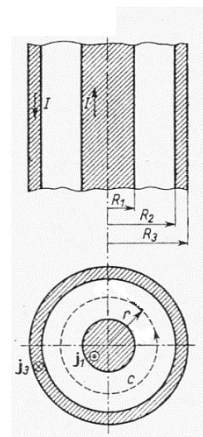
3. W dwóch nieskończenie długich, równoległych przewodach oddalonych od siebie o r płyną w przeciwnie strony prądy $I_1 = I$ oraz $I_2 = 2I$. Wyznacz, w którym miejscu – w jakiej odległości od przewodnika w którym płynie prąd I_1 wypadkowe pole magnetyczne wynosi zero? Konieczny rysunek!

4. Pręt metalowy o długości $L = 1$ m i masie $m = 0,5$ kg jest zawieszony na dwóch łańcuszkach w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $B = 1$ T. Linie pola skierowane są pionowo. Gdy w pręcie płynie prąd stały, to pręt odchyła się tak, że łańcuszki tworzą z liniami pola kąt 45° . Oblicz wartość natężenia tego prądu oraz siłę napinającą łańcuszki.

5. Dwa przewodniki ustawiono prostopadle do płaszczyzny kartki. Płyną w nich prądy o takich samych natężeniach. Narysuj w zaznaczonych punktach wektory indukcji od poszczególnych przewodników oraz narysuj wypadkowy wektor indukcji, oraz oblicz jego wartość.

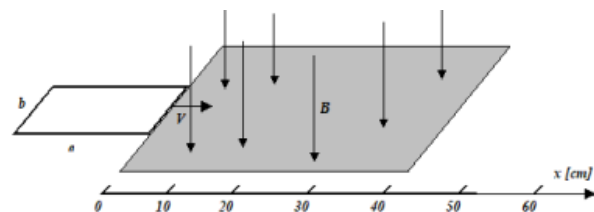


6. Wyznaczyć rozkład indukcji magnetycznej w funkcji odległości od osi nieskończenie długiego kabla koncentrycznego jak na rysunku. Dane jest I , R_1 , R_2 , R_3 . Przewodnik wygięty jest w dwa półkole o wspólnym środku i promieniach R oraz $R/2$. Przez niego płynie prąd o natężeniu I . Oblicz wartość i zwrot wektora indukcji w środku półkolegów.



7. Wokół osi równoległej do jednorodnego pola magnetycznego o indukcji $B = 10^{-3}$ 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.

8. Linie pola magnetycznego o indukcji $B = 2$ T tworzą kąt 90° z płaszczyzną, w której porusza się ruchem jednostajnym ramka wykonana z drutu o oporze właściwym $\rho = 4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$ i przekroju $S = 1$ mm². 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 $\mathcal{E}(x)$,
- 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?