**Zadania do pracy na lekcji i pracy w domu**

**z rozwiązaniami**

**Zadanie 1.**

 I

* A

Na rysunku pokazano prostopadły do kartki, prostoliniowy, nieskończenie długi przewodnik z prądem o natężeniu *I* = 4,5 A.

1. Narysuj linię pola magnetycznego wokół tego przewodnika, przechodzącą przez punkt A oraz wektor indukcji magnetycznej w punkcie A.
2. oblicz wartość wektora indukcji magnetycznej w punkcie A odległym od przewodnika o *r* = 1cm. *μ0* = 4π.10-7 N/A2

Rozwiązanie

Ad 1)

I

* A

 II

 B

Ad 2)

 $B=\frac{μ\_{0}I}{2πr}$ $B=\frac{4π∙10^{-7}\frac{N}{A^{2}} ∙4,5A}{2∙π∙0,01m}$ $B=9∙10^{-5}T$

**Zadanie 2.**

 I1 I2

A

B

 0,5d 0,5d

$ $

Na rysunku przedstawiono przekrój dwóch prostoliniowych, nieskończenie długich przewodników z prądem. Prądy w przewodnikach płyną w przeciwnych kierunkach. Odległość między przewodnikami jest równa *d* = 10 cm. Znaleźć w punktach A i B wartość indukcji magnetycznej pola wytworzonego przez prądy płynące w przewodnikach *I1*=20A *I2*=30A.

Rozwiązanie

*Obliczamy wartość wektora indukcji w punkcie A.*

 *B2 I1 I2*

A

B

 *0,5d 0,5d*

 *B1*

$B\_{1}=\frac{μ\_{0}I\_{1}}{2π0,5d} B\_{1}=\frac{μ\_{0}I\_{1}}{πd}$$ B\_{1}=\frac{4π∙10^{-7}\frac{N}{A^{2}} ∙20A}{3,14∙0,1m}$$ B\_{1}=8∙10^{-5}T$

$$B\_{2}=\frac{μ\_{0}I\_{2}}{2π1,5d} B\_{2}=\frac{μ\_{0}I\_{2}}{3πd} B\_{2} =\frac{4π∙10^{-7}\frac{N}{A^{2}} ∙30A}{3∙3,14∙0,1m} B\_{2}=4∙10^{-5}T$$

$B\_{A}=B\_{1}-B\_{2}$$B\_{A}=8∙10^{-5}T-4∙10^{-5}T $$ B\_{A}=4∙10^{-5}T $$ $

*Obliczamy wartość wektora indukcji w punkcie B.*

 *B2*

 *I1 B1 I2*

A

B

 *0,5d 0,5d*

$B\_{1}=\frac{μ\_{0}I\_{1}}{2π0,5d} B\_{1}=\frac{μ\_{0}I\_{1}}{πd}$$ B\_{1}=\frac{4π∙10^{-7}\frac{N}{A^{2}} ∙20A}{3,14∙0,1m}$$ B\_{1}=8∙10^{-5}T$

$B\_{2}=\frac{μ\_{0}I\_{2}}{2π0,5d} B\_{2}=\frac{μ\_{0}I\_{2}}{πd}$$ B\_{2}=\frac{4π∙10^{-7}\frac{N}{A^{2}} ∙30A}{3,14∙0,1m}$$ B\_{2}=12∙10^{-5}T$

$B\_{2}=B\_{1}+B\_{2}$$ B\_{A}=8∙10^{-5}T+12∙10^{-5}T $$B=2∙10^{-4}T $$ $

**Zadanie 3.**

W cienkim przewodniku w kształcie półokręgu o promieniu *R*= 2cm płynie prąd o natężeniu *I*= 12A. Jaką wartość ma indukcja pola magnetycznego w punkcie O ( w środku okręgu)? Przenikalność magnetyczna próżni *μ0* = 4π.10-7N/A2.

I

R

o

$B=\frac{1}{2}\frac{μ\_{0}I}{2R}$ $B= \frac{1}{2}\frac{4π∙10^{-7}\frac{N}{A^{2}} ∙12A}{2∙0,02m}$ $B=0,189∙10^{-3}T$

**Zadanie 4.**

Oblicz wartość wektora indukcji pola magnetycznego w środku zwojnicy, przez którą płynie prąd o natężeniu *I*= 2A. Do wykonania zwojnicy zużyto *a*= 10m drutu, a jej długość wynosi

*l*= 10cm. Promień walca, na który ją nawinięto wynosi *r*= 5cm.

 Rozwiązanie

$B=\frac{μ\_{0}NI}{l}$ $N=\frac{a}{2πr}$ $B=\frac{μ\_{0}\frac{a}{2πr}I}{l}$ $B=\frac{μ\_{0}aI}{2πrl}$

$B=\frac{4π∙10^{-7}\frac{N}{A^{2}}∙10m∙2A}{2π∙0,05m∙0,1m}$ $B=8∙10^{-4}T$

**Zadanie 5.**

Nieskończenie długi przewód tworzy kołową pętlę styczną do przewodu, w którym płynie prąd o natężeniu *I*= 5A. Znaleźć promień pętli, jeśli wartość indukcji magnetycznej w jej środku jest równa *B*= 5,15.10-5T.

Rozwiązanie

 *Wektor indukcji magnetycznej w środku pętli jest sumą wektorów indukcji pól pochodzących od przewodnika prostoliniowego i kołowego.*

 $B=B\_{1}+B\_{2}$
$B=B\_{1}+B\_{2}$

$B=\frac{μ\_{0}I}{2πr}+\frac{μ\_{0}I}{2r}$$r=\frac{μ\_{0}I}{2B}(\frac{1}{π}+1)$$r=\frac{4π∙10^{-7}\frac{N}{A^{2}}∙5A}{2∙5,15∙10^{-5}T}(\frac{1}{3,14}+1)$***r*** $≈$***8***$∙10^{-2}m$

**Zadanie 6.**

Elektron krążący w atomie wodoru wokół jądra możemy traktować jako kołowy obwód z prądem. Przyjmując, że promień orbity elektronu wynosi *r* = 0,5.10-10m, a jego prędkość

*V*= 2,2.106m/s, oblicz wartość wektora indukcji magnetycznej w środku atomu. Przeprowadź rachunek jednostek.

Rozwiązanie

*Natężenie elementarnego prądu jaki stanowi krążący elektron*

$I=\frac{e}{T}$$T=\frac{2πr}{V}$ *I=*$\frac{eV}{2πr}$$B=\frac{μ\_{0}I}{2r}$$B=\frac{μ\_{0}eV}{4πr^{2}}$

$B=\frac{4π∙10^{-7}\frac{N}{A^{2}}∙1.6∙10^{-19}C∙2,2∙10^{6}m/s}{4π(0,5∙10^{-10})^{2}m^{2}}$$B=14,08 T$

*Rachunek jednostek*

$B=\frac{\frac{N}{A^{2}} C \frac{m}{s}}{m^{2}}$$B=\frac{\frac{N}{A^{2 }} A}{m}$$B= \frac{N}{Am}=T$

*Literatura*

* *"Zbiór zadań z fizyki" Artur Kolincio*
* *"Fizyka i astronomia, zbiór zadań" Anna Kaczorowska, Joanna Chrapkowska*
* *"Fizyka . Wybór testów" pod redakcją Andrzeja Persony*