

Wydział	Imię i nazwisko 1. 2.	Rok	Grupa	Zespół
PRACOWNIA FIZYCZNA WFiIS AGH	Temat: Busola stycznych			Nr ćwiczenia 41
Data wykonania	Data oddania	Zwrot do popr.	Data oddania	Data zaliczenia
				OCENA

Ćwiczenie nr 41: Busola stycznych

Cel ćwiczenia

Zapoznanie się z budową i działaniem przyrządu nazwanego busolą stycznych.
Wyznaczenie składowej poziomej ziemskiego pola magnetycznego.

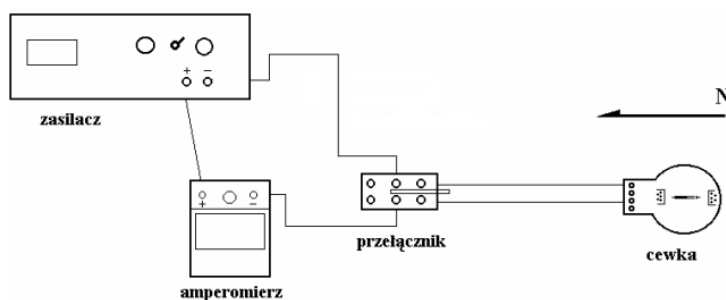
Zagadnienia kontrolne

1. Zdefiniuj pojęcia: indukcji magnetycznej, natężenia pola magnetycznego.
2. Zdefiniuj następujące jednostki: amper, tesla.
3. Podaj prawo Biota-Savarta oraz oblicz indukcję pola magnetycznego w środku kołowego przewodnika o promieniu R , w którym płynie prąd o natężeniu I .
4. Jak przebiegają linie pola magnetycznego wokół magnesu sztabkowego oraz Ziemi? Co to są bieguny magnetyczne i gdzie one się znajdują?
5. Wyjaśnij, dlaczego przed uruchomieniem ćwiczenia igła magnetyczna busoli winna znajdować się w płaszczyźnie wyznaczonej przez zwoje cewki a nie prostopadle do niej.
6. Podaj różnicę pomiędzy polami wytwarzanymi przez cewkę, w której N zwojów jest ułożonych blisko siebie (zaniedbujemy długość cewki) oraz nieskończenie długi solenoid, w którym na jednostkę jego długości przypada n zwojów.
7. W ćwiczeniu zwoje przewodnika, w którym płynie prąd, nawinięte są na obejmę wykonaną z mosiądzu. Dlaczego użyto tego rodzaju materiału do wykonania obejm?

1. Układ pomiarowy

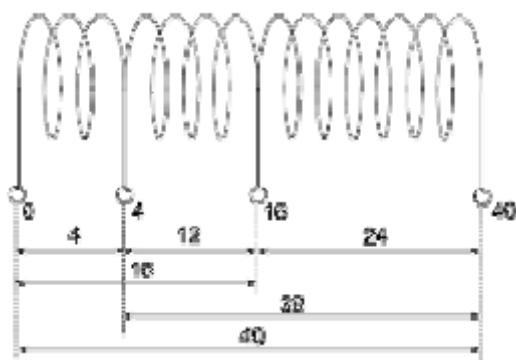
W skład układu pomiarowego (rys. w1) wchodzi:

1. busola stycznych
2. zasilacz napięcia stałego
3. amperomierz
4. przełącznik kierunku prądu



Rys. w1. Układ elektryczny busoli stycznych.

Sama cewka busoli stycznych ma wyprowadzenia, gdzie cyfry 4, 16, i 40 oznaczają liczbę zwojów między danym zaciskiem i zaciskiem 0. Wariantu $N = 4$ nie należy wykonywać, gdyż dla uzyskania wyraźnego wychylenia kompasu wymagany jest zbyt duży prąd. Przez odpowiednie przyłączenie przewodów można natomiast zrealizować liczby zwojów nie tylko 16 i 40, ale również 12, 24 i 36 (rys. w2).



Rys. w2. Schemat uzwojeń busoli.

2. Wykonanie ćwiczenia

1. Zapoznać się z busolą i elementami układu elektrycznego.
2. W celu eliminacji wpływu od innych elektrycznych urządzeń, busolę stycznych odsunąć maksymalnie od zasilacza. Za pomocą śrub wypoziomować podstawę busoli.
3. Ustawić płaszczyznę zwojów w płaszczyźnie południka magnetycznego ziemskiego (równoległe do kierunku igły). W tej samej płaszczyźnie ma się znajdować również główna oś kątomierza (kąty $0^\circ/360^\circ$ oraz 180°).
4. Zestawić (lub sprawdzić) obwód elektryczny (rys. w1).
5. Po sprawdzeniu obwodu przez prowadzącego zajęcia można przystąpić do dalszego wykonywania ćwiczenia. Sprawdzić działanie regulacji natężenia prądu i działanie przełącznika kierunku prądu. **Uwaga: Nie przekraczać natężenia prądu 500 mA.**
6. Nastawić natężenie prądu takie, by kąt wychylenia busoli, po jej uspokojeniu, był w przedziale od ok. 25° do ok. 65° . Zapisać wartość kąta np. w lewo. Następnie zmienić kierunek przepływu prądu i zmierzyć kąt wychylenia w kierunku przeciwnym. Wyniki zapisujemy w tabeli 1.
7. Pomiary powtarzamy dla różnych wartości prądu (przy zadanej liczbie zwojów). Następnie analogiczną serię wykonujemy dla innych liczb zwojów (patrz rys. 2w).
8. Wyniki pomiarów i obliczone wartości B_0 zestawiamy w tabeli 1.

3. Wyniki pomiarów

Klasa amperomierza:

Średnica cewki:

Niepewność pomiaru średnicy cewki:

Tabela 1. Wyniki pomiarów wychylenia igły magnetycznej dla różnych liczb zwojów i natężeń prądu

L.p	Liczba zwojów N	Prąd I [mA]	Kąt wychylenia w lewo α [°]	Kąt wychylenia w prawo α [°]	Średni kąt wychylenia $\bar{\alpha}$ [°]	B_0 [μ T]
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

4. Opracowanie wyników

1. Dla każdego pomiaru z tabeli 1 oblicz składową poziomą ziemskiego pola magnetycznego B_i .
2. Jako wartość składowej poziomej indukcji ziemskiego pola magnetycznego przyjmij średnią arytmetyczną z wielkości B_i .

$$B_0 = \bar{B} = \dots\dots\dots \mu\text{T}$$

3. Oblicz niepewność wyznaczenia B_0 (typu A).
4. Czy wyznaczona wartość składowej poziomej ziemskiego pola magnetycznego jest zgodna w granicach niepewności rozszerzonej z wartością tabelaryczną dla Krakowa?