

Ćwiczenie: siła elektrodynamiczna

Siła elektrodynamiczna to siła działająca na przewodnik z prądem umieszczony w zewnętrznym polu magnetycznym. Celem ćwiczenia jest wyznaczenie indukcji magnetycznej źródła pola magnetycznego poprzez pomiar siły elektrodynamicznej.

Przyrządy: źródło pola magnetycznego, zasilacz, opornik zabezpieczający, waga precyzyjna, wymienne uzwojenia.

Przebieg ćwiczenia:

Druciane uzwojenie ma bardzo mały opór, nie podłączaj do zasilacza bez oporu zabezpieczającego. Dotknięcie podczas pomiarów oporu zabezpieczającego grozi poparzeniem.

- 1/ Zmontuj zestaw w/g rysunku. Dobierz biegunowość zasilania tak, aby wskazania wagi rosły wraz ze wzrostem natężenia prądu. Dolna część uzwojenia ma się znajdować w środkowej części źródła pola magnetycznego.
- 2/ Wytaruj wagę, odczytaj różnicę jej wskazań dla dziesięciu różnych wartości natężenia przepływającego prądu, przyjmując jego wartość maksymalną 3A
- 3/ Powtórz pomiar dla przewodników o innej ilości zwojów.

Opracowanie wyników:

- 1/ Uzupełnij tabelę wyników, wyznacz wartość indukcji magnetycznej dla poszczególnych pomiarów. Przyjmij długość pojedynczego przewodnika umieszczonego w polu magnetycznym 3cm, do obliczeń weź jego wielokrotność zależną od ilości zwoi. Różnica wskazań wagi 0,1g odpowiada sile 0,001N
- 2/ Oblicz błąd bezwzględny i względny pomiaru przyspieszenia.
- 3/ Ustal przedział w którym zawarta jest rzeczywista wartość indukcji magnetycznej.
- 4/ Wykonaj wykres $F = f(I)$

Lp.	I (A)	L (m)	Δm (g)	F (N)	B (T)

B_{\max} – największa wartość indukcji magnetycznej
 B_{\min} – najmniejsza wartość indukcji magnetycznej
 ΔB – maksymalny błąd bezwzględny
 δB – maksymalny błąd względny
B – wartość średnia indukcji magnetycznej

$$\bar{F} = \Delta m \cdot g$$

$$\bar{F} = B \bar{I} L \Rightarrow B = \dots$$

$$L = n L_0$$

$$L_0 = 0,03 \text{ m}$$

$$g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\bar{B} = \frac{B_1 + B_2 + \dots + B_n}{n}$$

$$AB = \frac{B_{max} - B_{min}}{2}$$

$$\sqrt{B} = \frac{AB}{\bar{B}} \cdot 100\%$$