

1 Użyte wzory

1.1 Wyniki

Przy pierwszych pomiarach (zmienianie prądu płynącego w ramce) chcąc wyznaczyć wartość indukcji pola magnetycznego B posłużymy się wzorem:

$$\begin{aligned}F &= ILB \\(m - m_0)g &= ILB \\m(I) &= \frac{LB}{g}I + m_0\end{aligned}$$

gdzie m_0 - masa samej ramki,

m - masa pozorna ramki przy płynącym przez nią prądzie I

$L = 0,1 \text{ m}$ - długość odcinka przewodnika oddziałującego z polem magnetycznym.

Korzystając z metody najmniejszych kwadratów otrzymamy współ. kierunkowy prostej

$$a = \frac{LB}{g} \rightarrow B = \frac{ag}{L}$$

W następnym pomiarze (zmiana prądu płynącego przez uzwojenie elektromagnesu) skorzystamy z zależności

$$B = \frac{(m - m_0)g}{IL}$$

przy określeniu zależności $B(I_m)$, gdzie I_m - natężenie prądu w uzwojeniu elektromagnesu.

1.2 Niepewności

Niepewność indukcji pola magnetycznego wyznaczonego metodą najmniejszych kwadratów wyznaczmy z odpowiednich wzorów ²

$$u_a = \sqrt{\frac{n}{n-2} * \frac{\sum y_i^2 - a \sum x_i y_i}{n \sum x_i^2}}$$

skąd

$$u_B = \left| \frac{\partial B}{\partial a} \right| u_a = \frac{g}{L} u_a$$

W przypadku zależności $B(I_m)$ niepewność B wyznaczamy jako niepewność funkcji złożonej zmiennych m, m_0, I :

¹<https://pg.edu.pl/files/ftims/2021-03/cwiczenieE5.pdf>

²<https://ftims.pg.edu.pl/documents/10673/20436990/wstep.pdf>

$$\Delta B = \left| \frac{\partial B}{\partial m_0} \right| \Delta m_0 + \left| \frac{\partial B}{\partial m} \right| \Delta m + \left| \frac{\partial B}{\partial I} \right| \Delta I = \frac{g}{IL} (\Delta m + \Delta m_0 + \frac{m - m_0}{I} \Delta I)$$

gdzie $\Delta m_0 = \Delta m = 0,01$ g oraz $\Delta I = 0,02$ A. (to jeszcze do sprawdzenia czy takie niepewności były)