

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра физики

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе №16

«ИЗУЧЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ»

Студент(ка)_____

Группа_____

Преподаватель_____

Дата_____

1. Расчетная формула для измеряемой величины

$$B = \frac{I \cdot r \cdot T}{4d^2 \cdot N}$$

где I - _____
 T - _____
 N - _____
 r - _____
 d - _____

2. Средства измерения и их характеристики

Наименование средства измерения	Предел измерений	Цена деления шкалы	Класс точности, δ	Предел основной погрешности, $\theta_{\text{осн}}$
Микро-амперметр				
Нуль-гальванометр				
Секундомер				

Рекомендуемые данные:

$$d = (\quad \pm \quad) \text{ см};$$

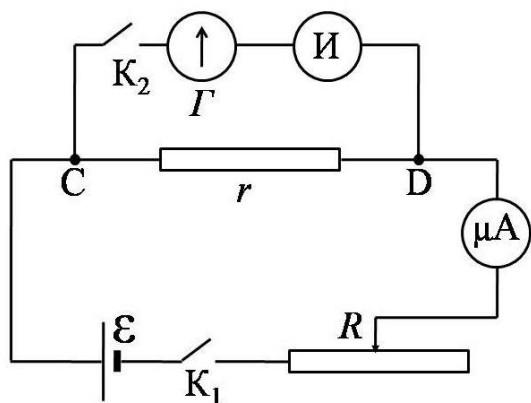
$$I_{\Gamma} = \quad \pm \quad \text{ мкА};$$

$$I_{\text{В}} = \quad \pm \quad \text{ мкА};$$

$$r_{\Gamma} = \quad \pm \quad \text{ Ом};$$

$$r_{\text{В}} = \quad \pm \quad \text{ Ом}.$$

3. Схема электрической цепи



I - _____

Γ - _____

r - _____

$\mu\text{А}$ - _____

K_1 - _____

K_2 - _____

ε - _____

R - _____

4. Результаты измерений

Определение периода вращения индуктора при изучении горизонтальной составляющей магнитной индукции

Таблица 1

Число оборотов индуктора	Показания секундомера, с	Период вращения индуктора $T_{iГ}$, с	$(T_{iГ} - \langle T_{Г} \rangle)$, с	$(T_{iГ} - \langle T_{Г} \rangle)^2$, с ²
50				
50				
50				
50				
50				
Средний период $\langle T_{Г} \rangle =$			$\sum_{i=1}^5 (T_{iГ} - \langle T_{Г} \rangle)^2 =$	

Определение периода вращения индуктора при изучении вертикальной составляющей магнитной индукции

Таблица 2

Число оборотов индуктора	Показания секундомера, с	Период вращения индуктора $T_{iВ}$, с	$(T_{iВ} - \langle T_{В} \rangle)$, с	$(T_{iВ} - \langle T_{В} \rangle)^2$, с ²
50				
50				
50				
50				
50				
Средний период $\langle T_{В} \rangle =$			$\sum_{i=1}^5 (T_{iВ} - \langle T_{В} \rangle)^2 =$	

5. Расчет искомой величины:

$$\langle B_{Г} \rangle = \frac{I_{Г} \cdot r_{Г} \cdot \langle T_{Г} \rangle}{4d^2 \cdot N} =$$

Тл.

$$\langle B_{В} \rangle = \frac{I_{В} \cdot r_{В} \cdot \langle T_{В} \rangle}{4d^2 \cdot N} =$$

Тл.

6. Расчет границы относительной погрешности результата измерений

6.1. Для горизонтальной составляющей:

$$\Delta_I = \theta_I = 1,1 \sqrt{\left(I_{\max} \frac{\delta}{100}\right)^2 + \left(\frac{C}{2}\right)^2} = \text{мкА.}$$

$$\Delta_r = \theta_r = \text{Ом.}$$

$$\Delta_d = \text{см.}$$

$$\varepsilon_T = t_{p,n} \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_{i\Gamma} - \langle T_\Gamma \rangle)^2}{n(n-1)}} = \text{с.}$$

$$\Delta_{\langle T \rangle} = \sqrt{\theta_{\langle T \rangle}^2 + \varepsilon_T^2} = \text{с.}$$

$$\gamma_{B_\Gamma} = \frac{\Delta_{B_\Gamma}}{\langle B_\Gamma \rangle} = \sqrt{\left(\frac{\Delta_I}{I}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_r}{r}\right)^2 + \left(2 \frac{\Delta_d}{d}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_{\langle T \rangle}}{\langle T_\Gamma \rangle}\right)^2} =$$

6.2. Для вертикальной составляющей:

$$\Delta_I = \theta_I = 1,1 \sqrt{\left(I_{\max} \frac{\delta}{100}\right)^2 + \left(\frac{C}{2}\right)^2} = \text{мкА.}$$

$$\Delta_r = \theta_r = \text{Ом.}$$

$$\Delta_d = \text{см.}$$

$$\varepsilon_T = t_{p,n} \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_{iB} - \langle T_B \rangle)^2}{n(n-1)}} = \text{с.}$$

$$\Delta_{\langle T \rangle} = \sqrt{\theta_{\langle T \rangle}^2 + \varepsilon_T^2} = \text{с.}$$

$$\gamma_{B_B} = \frac{\Delta_{B_B}}{\langle B_B \rangle} = \sqrt{\left(\frac{\Delta_I}{I}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_r}{r}\right)^2 + \left(2 \frac{\Delta_d}{d}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_{\langle T \rangle}}{\langle T_B \rangle}\right)^2} =$$

7. Расчет границы абсолютной погрешности результата измерений

$$\Delta_{B_\Gamma} = \gamma_{B_\Gamma} \cdot \langle B_\Gamma \rangle = \text{Тл.}$$

$$\Delta_{B_B} = \gamma_{B_B} \cdot \langle B_B \rangle = \text{Тл.}$$

8. Окончательный результат:

$$B_{\Gamma} = \langle B_{\Gamma} \rangle \pm \Delta_{B_{\Gamma}} = \pm \quad \text{Тл}; \quad P = 0,95.$$

$$B_{\text{В}} = \langle B_{\text{В}} \rangle \pm \Delta_{B_{\text{В}}} = \pm \quad \text{Тл}; \quad P = 0,95.$$

9. Выводы.