

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 - _____

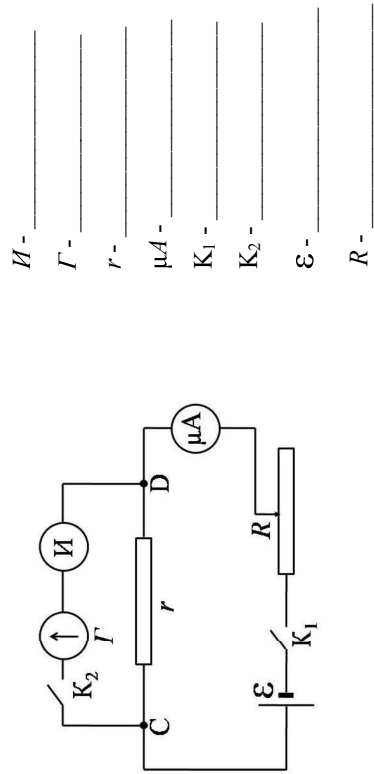
2. Средства измерения и их характеристики

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

Рекомендуемые данные:

$d = (\pm) \text{ см};$
 $I_T = \pm \text{ мкА};$
 $I_B = \pm \text{ мкА};$
 $r_T = \pm \text{ Ом};$
 $r_B = \pm \text{ Ом}.$

3. Схема электрической цепи



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 $\langle T_{Г} \rangle =$ | | | $\sum_{i=1}^5 (T_{iГ} - \langle T_{Г} \rangle) =$ | |

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 $\langle T_{В} \rangle =$ | | | $\sum_{i=1}^5 (T_{iВ} - \langle T_{В} \rangle) =$ | |

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 измерения

6.1. Для горизонтальной составляющей:

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

$$\Delta_r = \theta_r = \text{Ом.}$$

$$\Delta_d = \text{см.}$$

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

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

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

6.2. Для вертикальной составляющей:

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

$$\Delta_r = \theta_r = \text{Ом.}$$

$$\Delta_d = \text{см.}$$

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

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

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

7. Расчет границы абсолютной погрешности результата измерения

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

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

8. Окончательный результат:

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

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

9. Выводы.