

Измерим параметры магнитных шариков:  $m_1 = 820$  г,  $m_2 = 815$  г,  $d = 5,9$  мм.

Величину магнитного момента двух одинаковых шариков можно рассчитать, зная их массу и определив максимальное расстояние  $r_{max}$ , на котором они удерживают друг друга.

$$P_m = \sqrt{\frac{4\pi mgr_{max}^4}{6\mu_0}}$$

Перепишем выражение с учетом  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$

$$P_m = \sqrt{\frac{mgr_{max}^4}{6 \cdot 10^{-7}}} = 10^3 \cdot \sqrt{\frac{5mgr_{max}^4}{3}}$$

В процессе эксперимента получено  $r_{max} = 23$  мм.

$$\boxed{P_m = \text{А} \cdot \text{М}^2}$$

Горизонтальную составляющую магнитного поля Земли можно найти, используя период крутильных колебаний.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{J_n}{P_{mn}B_{||}}}$$

где  $J_n$  – момент инерции стрелки из  $n$  шариков,  $P_{mn} = P_m \cdot n$  – магнитный момент стрелки. Момент инерции стрелки приближенно можно считать

$$J_n \approx \frac{1}{3}n^3mR^2$$

тогда

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{mR^2}{3P_mB_{||}}}n$$

Снимем зависимость и построим график  $T(n)$ , тогда угловой коэффициент наклона будет равен  $k = 2\pi \sqrt{\frac{mR^2}{3P_mB_{||}}}$ . Отсюда найдем горизонтальную составляющую магнитного поля Земли:  $B_{||} = \frac{mR^2}{3P_mk^2}$ .

$$\boxed{B_{||} = \text{мкТл}}$$

Измерить вертикальную составляющую магнитного поля Земли можно с помощью той же установки, используя уравнение моментов.

$$mgr_{\text{гп}} = nP_m B_{\perp}$$

$$\boxed{B_{\perp} = \text{мкТл}}$$

Найдем полный модуль магнитного поля Земли на текущей широте.

$$B_0 = \sqrt{B_{\parallel}^2 + B_{\perp}^2} = \text{мкТл}$$

Исследуем индукцию соленоида. Параметры шайбы:  $d = 9$  мм,  $h = 4$  мм.

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8
$B, \text{ мТл}$	232	314	349	355	362	363	364	369