

Лабораторная работа №3.1.1

Сидорчук Максим Б01-204

30 ноября 2023 г.

Цель работы: Определить горизонтальную составляющую магнитного поля Земли, и установить количественное соотношение между единицами электрического тока в системах СИ и СГС

1 Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли

Параметры установки: $L = 1.02$ м, $R = 0.2$ м Параметры магнита: $m = 5.861$ г, $l = 0.04$ м, $d = 0.0049$ м Момент инерции магнита

$$J = \frac{ml^2}{12} \left[1 + 3 \left(\frac{d}{2l} \right)^2 \right] = 7.902 \text{ г} \cdot \text{см}^2$$

Период колебания магнита в горизонтальной плоскости

$$T = \frac{217.1\text{с}}{20} = 10.855 \text{ с}$$

Смещение зайчика после вставки магнита в рамку: $x_1 = 10.1$ см, $x_2 = 9.1$ см.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{2} = 9.6 \text{ см}$$

Горизонтальное магнитное поле Земли

$$B_0 = \frac{2\pi}{TR} \sqrt{\frac{\mu_0 J L}{2\pi R \bar{x}}} = 8.4 \cdot 10^{-6} \text{ [ед. СИ]}$$

2 Определение электродинамической постоянной

Параметры установки: $N = 44$, $\nu = 50$ Гц, $U = 90$ В = 0.3 [ед. СГС], $C = 9 \cdot 10^5$ см

Смещение зайчика после подачи тока

$$x_1 = 17.6 \text{ см}$$

$$x_2 = 15.5 \text{ см}$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{2} = 16.55 \text{ см}$$

Ток в системе СИ

$$I_{[\text{СИ}]} = \frac{2B_0 R}{\mu_0 N} \cdot \frac{\bar{x}}{2L} = 4.93 \cdot 10^{-3} \text{ [ед. СИ]}$$

Ток в системе СГС

$$I_{[\text{СГС}]} = CU\nu = 1.35 \cdot 10^7 \text{ [ед. СГС]}$$

Электродинамическая постоянная

$$c \left[\frac{\text{м}}{\text{с}} \right] = \frac{1}{10} \frac{I_{[\text{СГС}]}}{I_{[\text{СИ}]}} = 2.74 \cdot 10^8$$