

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"
Кафедра загальної фізики

Лабораторія механіки й молекуляр-
ної фізики

ЗВІТ

До лабораторної роботи № 11

Назва роботи: *“Визначення горизонтальної й вертикальної складових індукції
магнітного поля Землі за допомогою земного індуктора”*

Виконав:

Коваленко Д.М.
студент групи ПЗ-16
інституту ІКНІ

Лектор:

доцент кафедри фізики
Рибак О.В.

Керівник лабораторних занять:

доцент кафедри фізики
Рибак О.В.

Дата виконання:

28.04.2022

Тема. Визначення горизонтальної й вертикальної складових індукції магнітного поля Землі за допомогою земного індуктора.

Мета. Навчитися визначати горизонтальну й вертикальну складову індукції магнітного поля Землі за допомогою земного індуктора.

Теоретичні відомості

У просторі, який оточує Землю, існує магнітне поле, ліній індукції якого.

У будь-якій точці земної поверхні напрям вектора магнітної індукції \vec{B} утворює кут φ з лінійною горизонталлю. Цей кут називають магнітним схиленим. Вертикальну проекцію, в якій лежить вектор \vec{B} називають потенцією магнітного передбачення.

Вектор магнітної індукції \vec{B} пол Землі можна розкласти на дві складові: горизонтальну \vec{B}_h й вертикальну \vec{B}_v . У межах лабораторії магнітне поле Землі можна вважати однорідним.

У даній роботі \vec{B}_h і \vec{B}_v визначають за допомогою земного індуктора.

$$\Delta \Phi_v = \Phi_v - (-\Phi_v) = 2 B_v S, \quad \theta = \frac{\Delta \Phi}{R}$$

$$\Delta \Phi = \alpha B \beta = c \beta; \quad \Delta \Phi = c \beta$$

Індукція магнітного поля Землі

$$B = \sqrt{B_h^2 + B_v^2}$$

Результат виконання задачі зводиться до визначення вертикальної і горизонтальної складових індукції магнітного поля Землі.

Обчислення

Табл. 1

N	β_{mag} $10^{-2} \frac{\text{м}^2}{\text{мг}}$	β_{mag}	$\Delta \Phi$ 10^{-2}мВб	$B_{\text{h}} \cdot 10^{-2} \text{Тл}$	$\Delta B_{\text{h}} \cdot 10^{-2} \text{Тл}$	$\delta B_{\text{h}}, \%$	B
1	6,88	16	110,08	779,05	58,43	-	-
2	6,88	15	103,2	730,36	9,76	-	-
3	6,88	15	103,2	730,36	9,76	-	-
4	6,88	14	96,32	681,67	38,93	-	-
5	6,88	14	96,32	681,67	38,93	-	-
сер знач	-	-	-	720,6	31,16	4,32	843

Табл. 2

N	β_{mag}	$\Delta \Phi$ 10^{-2}мВб	$B_{\text{v}} \cdot 10^{-2} \text{Тл}$	$\Delta B_{\text{v}} \cdot 10^{-2} \text{Тл}$	$\delta B_{\text{v}}, \%$
1	10	68,8	486,91	48,69	-
2	8	55,04	389,53	48,69	-
3	9	61,92	438,22	0	-
4	10	68,8	486,91	48,69	-
5	8	55,04	389,53	48,69	-
сер знач	-	-	438,22	38,95	8,89

Розрахункові формули

$$\Delta \Phi = c \beta$$

$$\beta_{\beta} = \frac{2 \Delta \Phi_{\beta}}{\pi d^2}$$

$$\beta_r = \frac{2 \Delta \Phi_r}{\pi d^2}$$

$$\beta = \sqrt{\beta_{\beta}^2 + \beta_r^2}$$

Обчислення значених величин

$$\Delta \Phi_{\beta 1} = c \beta_{\beta 1} = 6,88 \cdot 16 = 110,08 \cdot 10^{-9} \text{ (Вб)}$$

$$\beta_{\beta 1} = \frac{2 \Delta \Phi_{\beta 1}}{\pi d^2} = \frac{2 \cdot 110,08 \cdot 10^{-9}}{3,14 \cdot 0,3 \cdot 0,3} = 479,05 \cdot 10^{-4} \text{ (Тл)}$$

Обчислення похибок

$$\Delta \beta = |\beta_{\beta \text{сер}} - \beta|$$

$$\delta \beta = \frac{\Delta \beta_{\beta \text{сер}}}{\beta_{\beta \text{сер}}}$$

Висновки

Від нас виконати лабораторної роботи є обчислив електромagnetичну індукцію Землі, використавши геттний індуктор, балістичний гальванометр та інші вироби прилади.