

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

«ФИЗИКА» КАФЕДРАСИ

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

Ўқув ишлари бўйича проректор

_____ Қ.Ғозиев

«___» _____ 2009 йил

«МАЪҚУЛЛАНГАН»

Физика-математика факултети

декани

_____ Х. Қосимов

«ТАВСИЯ ЭТИЛГАН»

«Физика» кафедраси мудири

_____ С.М.Отажонов

Физика фаинни ЭЛЕКТР ВА МАГНЕТИЗМ бўлиmidан

ФИЗИКАВИЙ ПРАКТИКУМ № 4

Фарғона - 2009

Ушбу услубий тавсиянома Фарғона давлат университети «Физика» кафедраси томонидан «__» _____ 2009 йилда маъқулланган ва университет Илмий Кенгаши томонидан наирга тавсия этилган

ТАҚРИЗЧИЛАР:

Н.А.СУЛТОНОВ Фарғона Политехника институти, «Физика» кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

ТУЗУВЧИЛАР:

С.М.ОТАЖОНОВ - «Физика» кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

З.ҒОЗИЕВ - «Физика» кафедраси доценти, ф.-м.ф.н.

Д.ЮСУПОВА - «Амалий математика ва информатика» кафедраси ўқитувчиси.

МУХАРРИР

Р.Я.РАСУЛОВ - «Физика» кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

Б.ОТАҚУЛОВ - «Физика» кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

№ 4-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

СОЛЕНОИД МАГНИТ МАЙДОННИ ИЎРГАНИШ.

ИШНИНГ МАКСАДИ: Соленоид ҳўсил қилган магнит майдон кучланганлигини, унинг ўқи бўйлаб тақсимланаганлини тажрибада ўрганиш, тажриба натижаларини назарий йўл билан таққослаш.

НАЗАРИЙ МАЪЛУМОТ.

Цилинд кўринишидаги соленоид ичида жойлашган ихтиёрий нуқтадаги кучланганликни ҳисоблашнинг

$$H = n \cdot I \quad (1)$$

кўринишдаги формуласи фақат чексиз узук соленоид учун уринли ($n=N/l$) - соленоиднинг бирлик узунлигидаги ўрама, I - ундаги ток кучи.

Реал шароитларда эса формуладан узунлиги диаметридан анча катта бўлган соленоиднинг урталаридаги майдонни ҳисоблашдаги фойдаланиш мумкин. Чунки, цилиндр уи буйлаб майдон бир ҳил бўлмайди.

Соленоиднинг уқида ҳосил бўладиган магнит майдоннинг кучланганлигини

$$H = \frac{n \cdot I}{2} (\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1) \quad (2)$$

формула билан аниқланади. Бу ерда α_1 ва α_2 кузатиш нуқтасидан соленоид учларидаги радиуслари кўринадиган бурчаклар (1.а-расм). Агар кузатиш нуқтаси соленоид ичида бўлса, α_1 бурчак ўтмас бўлиб (2) формулани

$$H = \frac{n \cdot I}{2} (\cos \alpha_2 + \cos \alpha_3) \quad (3)$$

кўринишда ёзиш мумкин. $\alpha_3 = 180^\circ - \alpha_1$ - кўшимча бурчак (1-б-расм.)

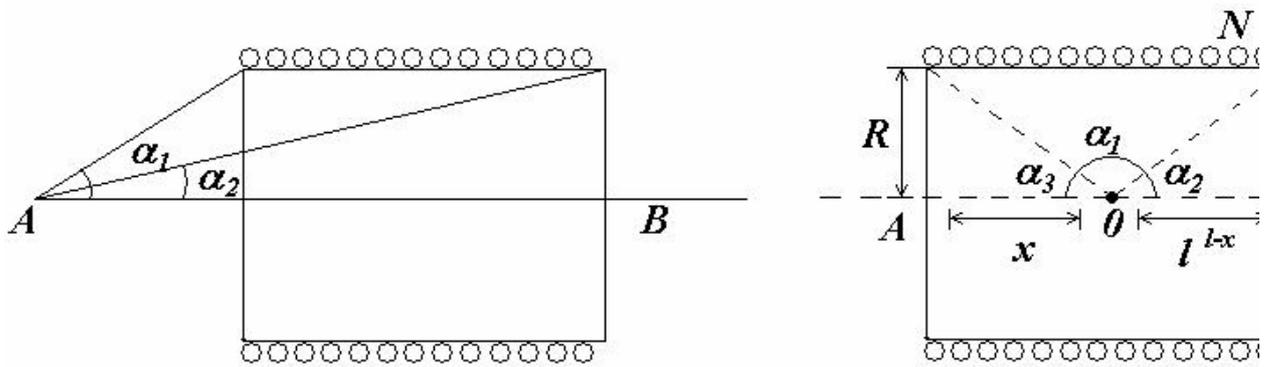
1-б-расмдан кўринадики, 0 соленоиднинг А учидан x масофада ётган 0 нуқта учун

$$\cos \alpha_2 = \frac{l-x}{\sqrt{R^2 + (l-x)^2}}; \quad \cos \alpha_3 = \frac{x}{\sqrt{R^2 + x^2}}$$

деб ёзиш мумкин. У холда (3) формула

$$H_{\text{наз}} = \frac{n \cdot I}{2} \left(\frac{l-x}{\sqrt{R^2 + (l-x)^2}} + \frac{x}{\sqrt{R^2 + x^2}} \right) \quad (4)$$

кўринишга келади. Бу ерда l - соленоид узунлиги, R - радиуси.



1 - α - β - расм.

Магнит майдонининг кучланганлигини тажрибада баллистик усул билан топамиз. Бунинг учун соленоид орқали ўтиб тўрган токни калит билан узилади. Бунда баллистик галгъванометрга уланган ўлчов гъалтаги орқали майдон индукцияси оқими ўзгариши натижасида галгъванометрнинг стрелкаси огъиб қайтади. Стрелканинг максимал огъиши ўлчов гъалтагида носил бўладиган индукцион ток йўқолгунча ўтадиган зарядга пропорционал:

$$\beta = k_1 \cdot k \quad (5)$$

ўлчов галтаги орқали магнит оқимининг ўзгаришини

$$\Delta\Phi = R \cdot k \quad (6)$$

формула билан ифодалаш мумкин. Бу ерда R - ўлчов гъалтаги ва галгъванометрнинг қаршилиги.

Иккинчи томондан

$$\Delta\Phi = \Phi_{\max} - \Phi_{\min} = \Phi_{\max} = m_o S \cdot N_{olch} \cdot H \quad (7)$$

эканлигини исботлаш мумкин: $\Phi_{\min}=0$ (индукцион ток йўқотилгандан сўнг), S ва N - ўлчов гъалтагининг кесим юзаси ва ўрамлар сони, H - соленоиднинг ўлчов гъалтаги жойлашган нуқтасидаги майдон кучланганлигини топиш мумкин.

$$H_{taj} = \frac{R}{m_o S \cdot N_{olch} \cdot k_1} b \quad (8)$$

бу ерда
$$k = \frac{R}{m_o S \cdot N_{olch} \cdot k_1} \quad (9)$$

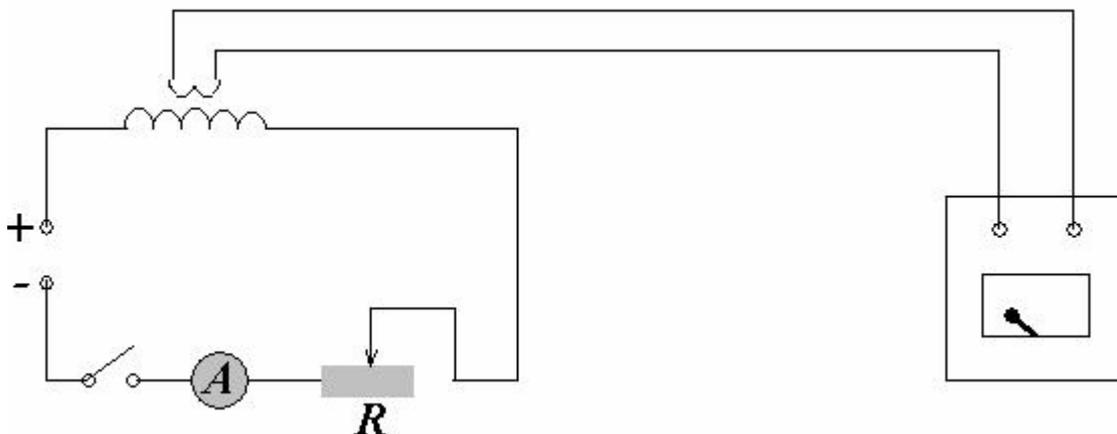
деб белгиласак
$$H_{taj} = k \cdot b \quad (10)$$

кўринишга келади. Бу формуладаги k пропорционаллик коэффициентини ҳисоблаб топиш мумкин.

ЎЛЧАМЛАР:

КЕРАКЛИ АСБОБЛАР: соленоид, ўлчов гъалтаги, баллистик галъванометр, доимий, ток манбаи (тўгърилагич) амперметр.

Соленоид ичига галъванометрга уланган ўлчов гъалтагига (2-расм шкала бўйлаб сирпаниш мумкин бўлган стрелкали латун труба ёрдамида кўчириш мумкин. Соленоидни ток билан доимий ток манбаи (тугрилага) таъминлайди. Ток кучини А амперметр ёрдамида ўлчаш R_1 реостат ёрдамида ўзгартириш мумкин (2-расм).



2-расм.

1-машқ.

1. (9) формуладаги пропорционаллик коэффициентини ҳисоблаб топинг:
 $R = 3500 \text{ см}$, $S = 12 \text{ см}^2$, $N_{\text{улч}} = 300$, $\kappa_1 = 1,5 \cdot 10^8 \text{ 1/Кл}$.

2. Соленоиддаги токни ўзгартирмасдан, соленоид ичидаги майдон кучланганлигининг

$$H_{\text{max}} = f(x)$$

боғъланишни графигини чизинг (x - соленоиднинг четидан берилган нуқтагача бўлган масофа). Ўлчашларни 0 дан бошлаб 2 см оралиқ билан бажаринг. (10) формуладан фойдаланинг.

2-машқ.

1-машқ натижасига кўра чизилган график устига $H_{\text{наз}} = f(x)$ боғъланиш графигини бир ҳил масштабда чизинг, бунда (4) формуладан фойдаланг

- $N = 575$ - соленоид ўрамлари сони,
- $l = 23 \text{ см}$ - узунлиги,
- $r = 3 \text{ см}$ - радиус.

3 - машқ.

1. Ўлчов гъалтагини соленоид уртасига урнатиб, соленоиддаги ток кучини ўзгартиринг. Ток кучининг ҳар бир қиймати учун $H_{\text{таж}}$ ни ҳисоблаб, $H_{\text{таж}} = f(I)$ графигини чизинг.

2. Худди ўша масштабда $H_{\text{наз}} = f(I)$ графигини чизинг.

3. Барча ўлчашлар ва ҳисоблар натижаларини жадвалга ёзиб, тўлдиринг.

ЭСЛАТМА: 1. Нисоблашларни бажаришда барча катталикларни СИ

системасига ўтказинг.

2. Гальванометр стрелкаси нолга келиб тўхтагандан сўнггина калитни узиш мумкин.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. В ва Н катталикларнинг физик маъноси ҳамда ўлчов бирликларини айтиб беринг.
2. Соленоиднинг магнит майдони кучланганлигини қандай ифодаланади?
3. Баллистик гальванометр қандай катталикни ўлчайди?
4. Соленоид ўқидаги нуқталар учун $H_{\text{наз}}$ ва $H_{\text{таж}}$ лар қандай қилиб топилади?

АДАБИЁТЛАР.

1. Калашников С.Г. Умумий физика курси. Электр. Олий ўқув юртларининг физика ихтисоси бўйича арслик. "Ўқитувчи", Тошкент, 1979, 615 бет.
2. Сивухин Д.В. Курс общей физики. Т.Ш Электричество. Учебное пособие для студентов физических специальностей высших учебных заведений. "Наука". М., М., 1977, 687 стр.
3. Савельев И. В. Умумий физика курси. II қисм. Олий техника ўқув юртлари учун қўлланма. "Ўқитувчи", Тошкент. 1976, 450 бет.