

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

FARG'ONA POLITEKNIKA INSTITUTI

ENERGETIKA FAKUL'TETI

“FIZIKA” KAFEDRASI

РЕФЕРАТ

Mavzu: MAGNIT MAYDONI VA MAGNIT OQIMI

Bajardi:

35-14 EE guruh
talabasi Nishonov I.

Rahbar:

Xaydarov A.

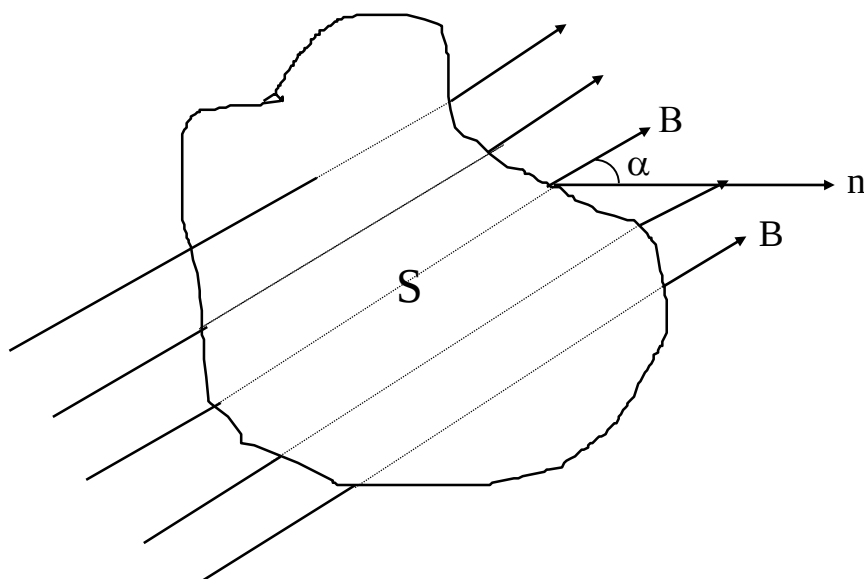
Farg'ona – 2014

Reja:

1. Magnit oqimi va uning birligi. Magnit oqimi uchun Gauss teoremasi.
2. Solenoid va toroidning magnit maydoni.
3. Tokli konturni magnit maydonida ko'chirishda bajarilgan ish.

Magnit oqimi va uning birligi. Magnit oqimi uchun Gauss teoremasi.

Magnit maydon induksiyasining shu induksiya chiziqlari o'tayotgan yuzaga ko'paytmasi magnit oqimi deyiladi (Rasm - 1):



1. - Rasm

$$dF_V = V_n \cdot dS = \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

(1)

(1) tenglikda $B_n = V \cdot \cos\alpha$ bo'lib, normal $\vec{n}$ bo'yicha yo'nalgan $\vec{B}$ vektorning proektsiyasi. α - $\vec{B}$ va $\vec{n}$ orasidagi burchak. Tokli kontur xosil qilgan magnit induksiya oqimi doimo musbat bo'ladi. Ixtiyoriy S yuza orqali o'tuvchi magnit induksiya oqimi

$$F_V = \int_S B_n \cdot dS = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

(2)

bo'ladi. Bir jinsli magnit maydon uchun magnit oqimi

$$F_V = V S \cos\alpha$$

(3)

bo'ladi. (3) - tenglik bo'yicha magnit oqimi Veberda o'lchanishi kelib chiqadi. Bir Veber magnit induksiyasi 1 Tesla (Ts) bo'lgan bir jinsli magnit maydoniga tik bo'lgan $1m^2$ yuzadan o'tayotgan magnit oqimni bildiradi.

Magnit maydon induksiyasi V uchun Gauss teoremasi quyidagicha taoriflanadi:

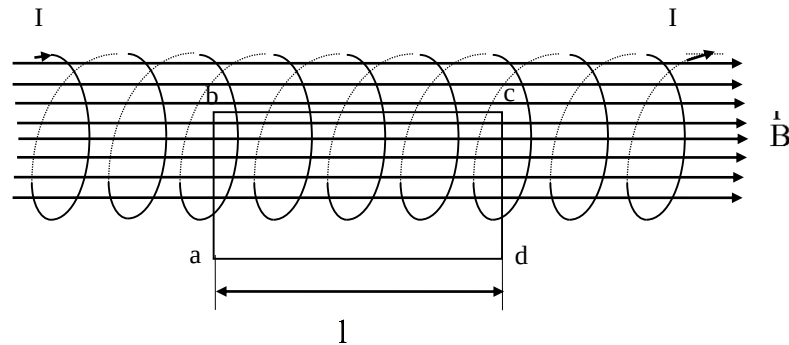
Teorema: Xar qanday berk yuzadan o'tuvchi magnit induksiya oqimi nolga tengdir:

$$\oint_S \vec{B} d\vec{S} = \int_S B_n \cdot dS = 0 \quad (4)$$

Gauss teoremasi tabiatda magnit zaryadlarining mavjud emasligini va induksiya chiziqlari doimo berk bo'lishini ko'rsatadi. Bundan kontur yuzasiga qancha induksiya chiziqlari kirs shunchasi chiqishi kelib chiqadi.

Solenoid va toroidning magnit maydoni.

Solenoid - markazlari umumiy o'qda yotuvchi bir-biri bilan ketma-ket ulangan aylanma toklar yig'indisidir (Rasm - 2).



2. - rasm

Solenoid ichidagi magnit maydonning induksiyasi $\vec{B}$ ni ko'raylik. $\vec{B}$ ning yo'nalishi chapdan o'ng tomonga yo'nalgan o'zaro parallel to'g'ri chiziqlardan iborat bo'ladi. $\vec{B}$ qiymatini topish uchun cheksiz uzun solenoidning n dona o'ramni o'z ichiga olgan l uzunligini xayolan ajratib, unda **absda** berk konturni o'tkazaylik. Berk kontur bo'yicha $\vec{B}$ vektorning sirkulyatsiyasi uchun quyidagi munosabat o'rinli:

$$\oint_{abcd} \vec{B}_e \cdot d\vec{\ell} = \int_a^b \vec{B}_e \cdot d\vec{\ell} + \int_b^c \vec{B}_e \cdot d\vec{\ell} + \int_c^d \vec{B}_e \cdot d\vec{\ell} + \int_d^a \vec{B}_e \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 n \cdot I$$

$$\oint_{abcd} \vec{B}_e \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 n \cdot I \quad (5)$$

5 - tenglikdagi I - solenoiddan o'tayotgan tok kuchi. Berk konturning **ab** va **cd** qismlari $\vec{B}$ chiziqlariga tik bo'lganligi uchun, bu qismlarda $\vec{B} \cdot \vec{\ell} = 0$. Konturning **da** qismi joylashgan soxada esa $V = 0$ bo'lganligi uchun $\vec{B} \cdot \vec{\ell}$ ham nolga teng. Shuning uchun 3.5 dagi to'rtta integraldan faqat bittasi noldan farqli. Natijada 5 - ifoda quyidagi ko'rinishga keladi:

$$\int_b^c \vec{B}_e \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 n \cdot I \quad (6)$$

Konturning **bc** qismi V ga parallel bo'lganligi tufayli bu sohada $\vec{B} \cdot \vec{\ell} = B \cdot \ell$ bo'ladi. U holda (6) dagi integral

$$\int_b B_e \cdot d\ell = \int_b B d\ell = B \int_b d\ell = B\ell \quad (7)$$

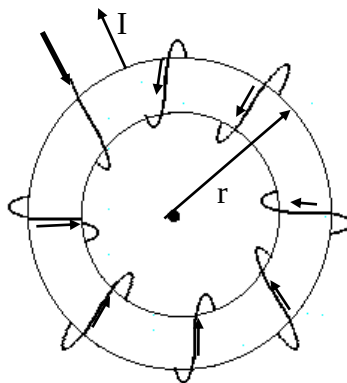
(6) va (7) larni taqqoslasak, $V\ell = \mu_0 nI$ yoki

$$V = \mu_0 \frac{n}{\ell} I = \mu_0 n_0 I$$

(8)

(8) ifodadagi $n_0 = n/\ell$ - solenoidning birlik uzunligidagi o'ramlar soni. Demak, cheksiz uzun solenoidning ichidagi barcha nuqtalarida $\vec{B}$ ning yo'nalishi ham, qiymati ham birday saqlanadi.

Agar solenoidni egib markazlari r masofada joylashgan xalqa xosil qilsak, natijada toroid deb ataladigan xalqasimon g'altak xosil qilamiz (3-rasm).



3 - rasm

Tokli o'tkazgichning magnit maydonida ko'chirishda bajarilgan ish.

Mahlumki, magnit maydonidagi tokli o'tkazgichga Amper kuchi ta'sir qiladi. Agar o'tkazgichli ramkani biror qismi siljuvchan qilib yasalib, u magnit maydoniga joylashtirilsa, ramkaga Amper kuchi ta'sir etib, uni siljitadi, ya'ni magnit maydonida ish bajariladi. Magnit maydoni faqat toroid ichida mujassamlangan bo'ladi va quyidagi formula bilan xisoblanadi:

$$V = \mu_0 \frac{n}{\ell} I = \mu_0 \frac{n}{2\pi r} I$$

(9)

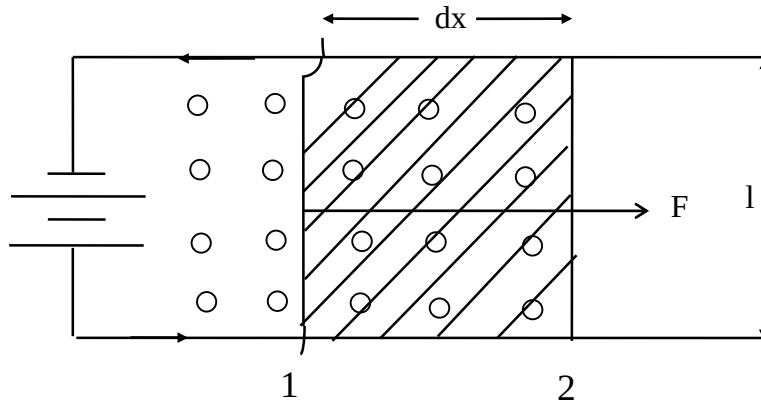
Demak, toroid ichida xosil bo'lgan magnit induksiyasi kattaligi o'ramlar soni va undan o'tayotgan tok kuchiga bog'lanib o'zgarar ekan.

Aytaylik, tokli ramka bir jinsli magnit maydonga joylashgan bo'lib, magnit induksiya chiziqlari ramka tekisligiga tik bo'lsin (4 - rasm).

Tokli o'tkazgichga $G' = IV\ell$ kuch ta'sir etadi va ramkaning siljuvchi qismini dx masofaga ko'chiradi. Magnit maydonning bajargan ishi

$$dA = F \cdot dx = IB l dx = IB dS = IdF$$

(10)

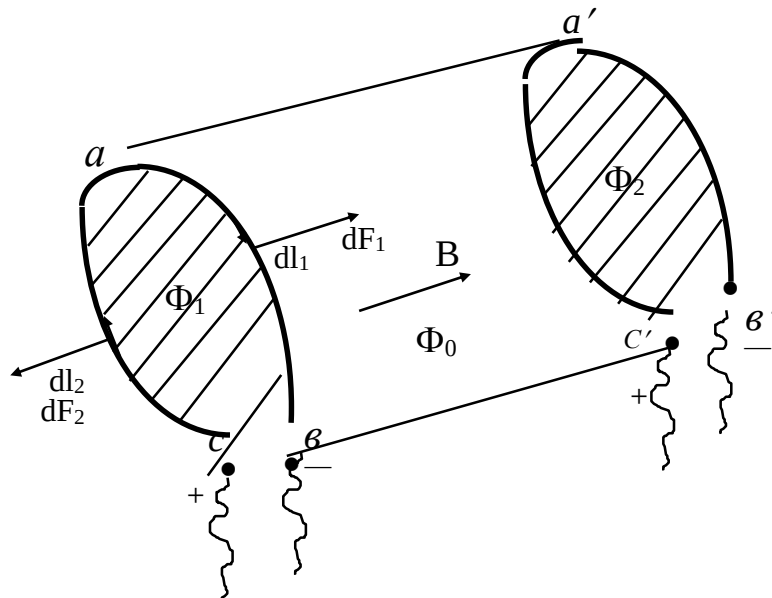


4 - rasm

Demak, bajarilgan ish tok kuchining ramka siljuvchi qismidan o'tayotgan magnet oqimi o'zgarishi ko'paymasiga teng ekan.

Olingan natijani berk konturni magnet maydonda ko'chirishda bajarilgan ishni xisoblashga tadbqiq etish mumkin.

5 - rasmda tasvirlangan tokli berk kontur (*abca*) magnet induksiya chiziqlariga tik holda magnet maydonida ko'chayotgan bo'lsin.



5. - rasm

Konturni xayolan *ab* va *ca* o'tkazgichlarga ajrataylik. Tokli berk konturni ko'chirishda bajarilgan ish (dA) konturning tarkibiy qismlari - *ab* va *ca* tokli o'tkazgichlarni ko'chirishda bajarilgan dA_1 va dA_2 larning yig'indisidan iborat bo'ladi.

$$dA = dA_1 + dA_2$$

(11)

Konturning **ab** qismidagi tok elementlariga ta'sir etuvchi kuchlar (5 - rasm)da **dl₁** tok elementiga magnit maydon tomonidan ta'sir etuvchi dF_1 kuchga qarang) **va ac** ning ko'chirilish yo'nalishlari orasidagi burchak o'tkir bo'lganligi uchun dA_1 ish musbat, uning qiymati (3.10) ga acosan, konturdan o'tayotgan tok kuchi bilan ko'chirilish jarayonda **ab** o'tkazgich kesib o'tadigan magnit oqim (bu oqim **aba'b'** yuz orqali o'tuvchi oqim df_0 va **a'b'c'a'** yuz orqali o'tuvchi df_2 magnit oqimlarining yig'indisidir) ko'paytmasiga teng.

$$dA_1 = I (df_0 + df_2)$$

(12)

Konturning **sa** qismidagi tok elementlariga ta'sir etuvchi kuchlar (5-rasmdagi dl_2 ga magnit maydon tomonidan ta'sir etuvchi dF_2 kuchga qarang) **va ca** ning ko'chirilish yo'nalishlari orasidagi burchak o'tmas bo'lganligi uchun dA_2 ish manfiy, uning qiymati esa I tok bilan ko'chirilish davomida **ca** o'tkazgich kesib o'tadigan magnit oqim (bu oqim **abca** yuz orqali o'tuvchi df_1 va **aa'c'b** yuz orqali o'tuvchi df_0 magnit oqimlarining yig'indisidir) ko'paytmasiga teng:

$$dA_2 = -I(df_0 + df_1) \quad (13)$$

(12) va (13) tengliklar acosida (11) tenglikni quyidagicha yoza olamiz:

$$dA = I(df_2 - df_1) \quad (14)$$

Demak, magnit maydonda tokli berk konturni ko'chirishda bajarilgan ish shu konturdan o'tayotgan tok kuchi I bilan kontur yuzi orqali o'tuvchi magnit oqimi o'zgarishlarining $(df_2 - df_1)$ ko'paytmasiga teng.

ADABIYOTLAR

1. O.Axmadjonov. Fizika kursi. 1-t. §-1,4.
2. I.V.Savelg'ev. Kurs obshey fiziki. 1,2 - t. "Nauka" 1998.
3. L.A.Gribov, Prokofg'eva N.I. Osnovq fiziki. "Gardarika" M. 1998g.
4. "Magnit maydoni" va "Maksvell tenglamalari" bo'limidan **"Mahruza matnlari"**.