

## 10-Amaliy mashg‘ulot

**Mavzu: Magnit o‘zaro ta’sirlar. Vakumda magnit maydoni. Eng sodda magnit maydonlarni hisoblash.**

### Nazariy qism.

$$I = \frac{U}{R}$$

$$Q = A = I U t$$

$$Q = A = I^2 R t$$

$$Q = A = U^2 / R \cdot t$$

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

$$I_1 R_1 + I_2 R_2 + \dots + I_n R_n = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \dots + \varepsilon_n$$

$$I = \frac{n\varepsilon}{R + nr}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + \frac{r}{n}}$$

$$(n-1) \frac{U}{R_A} = \frac{U}{R_{III}}$$

$$R_{III} = \frac{R_A}{n-1}$$

$$R_{SH} = (n-I)R_V$$

$$F = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{2I_1 I_2}{r} l$$

$$A = e\Delta\phi$$

$$E_K = \frac{mv^2}{2} > A$$

### Mustaqil yechish uchun masalalar:

**10.1.** 150 V kuchlanishni o‘lchashga mo’ljallangan, ichki qarshiligi 1 kOm bo’lgan voltmetr yordamida 900 V kuchlanishni o‘lchash kerak. Buning uchun voltmetrga qanday qo’shimcha qarshilik ketma-ket ulanishi kerak?

**10.2.** Ichki qarshiligi 0,02 Om bo’lgan ampermetr shkalasining maksimal qiymati 1,2 A. Bu ampermetrga qanday qo’shimcha qarshilik parallel ulanganda 6 A gacha tokni o‘lchash mumkin bo’ladi?

**10.3.** 20 V gacha kuchlanishni o'lhashga mo'ljallangan voltmetrni 120 V kuchlanish tarmog'iga ulash uchun unga qanday qo'shimcha qarshilik ulash kerak? Voltmetrdagi tok kuchi 5 mA dan oshmasligi kerak.

**10.4.** Ichki qarshiligi 0,1 Om bo'lgan ampermetrga 11,1 Om shunt qarshilik ulangan. Zanjirdagi umumiy tok kuchi 27 A ga teng bo'lsa, ampermetr orqali o'tayotgan tok kuchini aniqlang.

**10.5.** Ichki qarshiligi 50 kOm bo'lgan voltmetrga 120 k Om qo'shimcha qarshilik ulanib manbara ulanganda u 100 V ni ko'rsatdi. Manba kuchlanishi aniqlang.

**10.6.** Qarshiligi 0,04 Om bo'lgan ampermetr yordamida 2 A tokni o'lhash mumkin. Bu ampermetr yordamida 10 A gacha tokni o'lhash uchun ko'ndalang kesim yuzasi  $3 \text{ mm}^2$  bo'lgan mis o'tkazgichdan shunt tayyorlangan, uning uzunligi necha metr? Misning solishtirma qarshiligi  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$ .

**10.7.** Ichki qarshiligi 600 Om, o'lhash chegarasi 3 V bo'lgan voltmetrga qo'shimcha qarshilik tayyorlanishi kerak. Voltmetrning o'lhash chegarasi 30 V bo'lishi uchun ko'ndalang kesim yuzasi  $0,05 \text{ mm}^2$  bo'lgan konstantan o'tkazgichdan qanday uzunlikda olinishi kerak? Konstantanning solishtirma qarshiligi  $5 \cdot 10^{-7} \text{ Om} \cdot \text{m}$ .

**10.8.** Ampermetr yordamida maksimal 0,1 A tokni o'lhash mumkin. Qandaydur qo'shimcha shunt qarshiligi ulanganda o'lhash chegarasi 0,5 A gacha ortdi. O'lhash chegarasi 2,5 A gacha ortishi uchun shunt qarshiligini necha marta kamaytirish kerak?

**10.9.** Shkalasi 100 ta bo'limdan iborat va bo'lim qiymati  $1 \mu\text{A}$  ichki qarshiligi 180 Om bo'lgan galvonometr (kichik toklarni o'lhashga mo'ljallangan asbob) yordamida 1 mA tokni o'lhash uchun unga qanday qo'shimcha qarshilik ulash kerak?

**10.10.** Ichki qarshiligi 1500 Om bo'lgan voltmetrga qanday qo'shimch a qarshilik ulanganda shkalasining bo'lim qiymati 5 marta ortadi?

**10.11.** Ampermetrga shunt qarshiligi ulanganda uning o'lhash chegarasi 3 marta ortdi. Boshqa bir shunt ulanganda esa 7 marta ortdi. Bu ikkala shunt

ampermetrga parallel ulanganda uning o'lhash chegarasi necha marta ortadi?

**10.12.** Voltrmetrga qo'shimcha qarshilik ulanganda uning o'lhash chegarasi 2 marta ortdi. Boshqa bir qo'shimcha qarshilik ulanganda esa 5 marta ortdi. Bu ikkala qo'shimcha qarshilik voltmetrga o'zaro parallel ulanganda uning o'lhash chegarasi necha marta ortadi?

**10.13.** Olhash chegarasi 2 A bo'lgan ampermetrga 0,5 Om shunt qarshiligi ulanganda 20 A gacha bo'lgan tokni o'lhash mumkin bo'ldi. Ampermetrga qanday qo'shimcha qarshilik ketma-ket ulanganda (shunt olib tashlangandan so'ng) uni voltmetr sifatida foydalanib 220 V gacha kuchlanishni o'lhash mumkin.

**10.14.** Qarshiligi 5 Om bo'lgan galvonometr shkalasi 50 ta bo'limga ega. Shkalasining bo'lim qiymati 200  $\mu$ A ga teng. Bu galvonometri voltmetr sifatida foydalanish uchun 495 Om qo'shimcha qarshilik ulandi. Voltmetrning bo'lim qiymatini toping.

**10.15.** Rasmdagi shuntning  $R$  qarshiligi amperetrning qarshiligidan 7 marta kichik. Agar ampermetr 100 mA tokni ko'rsatayotgan bo'lsa, magistraldagi I tok kuchi necha mA bo'ladi?

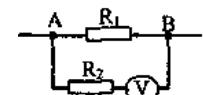


**10.16.** Voltmetrning ichki qarshiligi 2kOm bo'lib 10 V ni o'lhashga muljallangan. Ushbu voltmetrga qanday qarshilikdagi (kOm) qushimcha qarshilik ulanganda u bilan 110 V kuchlanishni O'lhash mumkin?

**10.17.** Voltmetrning qarshiligi 300 Om. O'nta 1200 Om qushimcha qarshilik ulansa, shkala bo'lim qiymati necha marta o'zgaradi?

**10.18.** Galvanik elementga ichki qarshiliga cheksiz katta bo'lgan voltmetr ulanganda, u 2 V ni kursatdi. Elementni qarshiligi 2 Om bo'lgan sim bilan tutashtirilganda, voltmetr 1 V ni ko'rsatdi. Elementning ichki qarshilagini toping (Om).

**10.19.** Agar  $R_1=800$  Om,  $R_2=1000$  Om va shu zanjirning umumiy qarshiligi 480 Om bo'lsa, zanjirga ulangan voltmetrning ulhash chegarasi necha marta oshirilgan?



**10.20.** Ichki qarshiliga 880 Om bo'lgan galvanometrning sezgirligini 11 marta kamaytirish uchun shuntning qarshiligi qancha bo'lishi kerak.

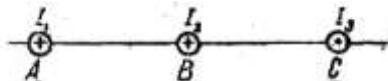
**10.21.** 5 A tok o‘tayotgan cheksiz uzun o‘tkazgichdan 2 sm uzoqlikdagi nuqtada magnit maydonining kuchlanganligi topilsin.

**10.22.** 1 A tok o‘tayotgan, radiusi 1sm bo‘lgan doiraviy sim o‘rami markazidagi magnit maydonining kuchlanganligi topilsin.

**10.23.** 1-rasmida tokli cheksiz uzunlikdagi ikkita to‘g‘ri o‘tkazgichning kesimi tasvirlangan. O‘tkazgichlar AB oralig‘i 10 sm,  $I_1=20$  A,  $I_2=30$  A,  $M_1A=2$  sm,  $M_2A=4$  sm va  $BM_3=3$  sm.  $I_1$  va  $I_2$  toklarning  $M_1$ ,  $M_2$  va  $M_3$  nuqtalarda hosil qilgan magnit maydoni kuchlanganligi topilsin.



**10.24.** 2-rasmida tokli cheksiz uzunlikdagi uchta to‘g‘ri o‘tkazgichning kesimi tasvirlangan. Oraliqlar  $AB = BC = 5$  sm,  $I_1=I_2=I$ ,  $I_3=2I$ . AC chiziqdagi  $I_1$ ,  $I_2$  va  $I_3$  toklarning hosil qilgan magnit maydon kuchlanganligi nolga teng bo‘lgan nuqta topilsin.



**10.25.** Ikkita to‘g‘ri uzun o‘tkazgich bir-biridan 10 sm uzoqlikda joylashgan. O‘tkazgichlardan qarama-qarshi yo‘nalishda  $I_1=I_2=5$  A tok o‘tmoqda. Har bir o‘tkazgichdan 10 sm narida turgan nuqtadagi magnit maydoni kuchlanganligining qiymati va yo‘nalishi topilsin.

**10.26.** To‘g‘ri burchakli qilib egilgan o‘tkazgichdan 20 A tok o‘tadi. Burchak uchidan 10 sm narida, burchak bissektrisasida yotgan nuqtadagi magnit maydonining kuchlanganligi topilsin.

**10.27.** Doiraviy kontur o‘qida kontur tekisligidan 3 sm naridagi magnit maydonining kuchlanganligi topilsin. Kontur radiusi 4 sm va konturdagi tok 2 A.

**10.28.** Har birining radiusi 4 sm bo‘lgan ikkita doiraviy o‘ram birbiridan 0,1 m uzoqlikdagi parallel tekisliklarda joylashgan. O‘ramlardan  $I_1=I_2=2$  A tok o‘tayotir. O‘ramlar o‘qida va ulardan teng uzoqlikda turgan nuqtadagi magnit maydoniniig kuchlanganligi topilsin. Masalani quyidagi hollar uchun yechilsin: 1) o‘ramlardagi toklar bir xil yo‘nalishda o‘tayotir, 2) toklar qarama-qarshi

yo‘nalishda o‘tayotir.

**10.29.** Har birining radiusi 4 sm bo‘lgan ikkita doiraviy o‘ram birbiridan 5 sm uzoqlikdagi parallel tekisliklarda joylashgan. O‘ramlardan  $I_1=I_2=4$  A tok o‘tayotir. O‘ramlardan birining markazidagi magnit maydoni kuchlanganligi topilsin. Masalani quyidagi hollar uchun yechilsin: 1) o‘ramlardagi toklar bir xil yo‘nalishda o‘tayotir, 2) toklar qarama-qarshi yo‘nalishda o‘tayotir.

**10.30.** Ikkita doiraviy o‘ram bir-biriga tik bo‘lgan ikkita o‘zaro perpendikulyar tekisliklarda joylashib, o‘ramlarning markazlari bir-biriga mos keladi. Har bir o‘ramning radiusi 2 sm va ulardan o‘tayotgan tok  $I_1=I_2=5$  A. Shu o‘ramlar markazidagi magnit maydon kuchlanganligi topilsin.

**10.31.** 1 m simdan kvadrat ramka yasalgan. Bu ramkadan 10 A tok o‘tayotir. Shu ramka markazidagi magnit maydonining kuchlanganligi topilsin.

**10.32.** Cheksiz uzun o‘tkazgich o‘ziga urinma holda doiraviy sirtmoq hosil qiladi. O‘tkazgich bo‘ylab 5 A tok o‘tmoqda. Sirtmoq markazida magnit maydoni kuchlanganligi 41 A/m bo‘lganda sirtmoq radiusi qancha bo‘ladi?

**10.33.** 30 sm uzunlikdagi g‘altak 1000 o‘ramdan iborat. G‘altakdan o‘tayotgan tok 2 A ga teng bo‘lsa, g‘altak ichidagi magnit maydonining kuchlanganligi topilsin. G‘altak diametrini uning uzunligiga nisbatan kichik deb hisoblansin.

**10.34.** G‘altakka o‘ralgan sim diametri 0,8 mm. O‘ramlar bir-biriga zinch joylashgan. G‘altakni yetarli uzun deb hisoblab, tok kuchi 1 A bo‘lganda g‘altak ichidagi magnit maydonining kuchlanganligi topilsin.

**10.35.** Bo‘yi 4 sm, eni 20 sm bo‘lgan ramkadan 10 A tok o‘tmokda. Bu ramka induktsiyasi 0,1 Tl bo‘lgan magnit maydonga kiritilgavda, ramkaga ta’sir etuvchi maksimal kuch momenti qanday bo‘ladi? (mNm).

**10.36.** Tomonlari 10 va 5 sm bo‘lib, 200 o‘ramdan iborat bo‘lgan to‘g’ri burchakli yassi g‘altak induktsiyasi 0,05 Tl bo‘lgan bir jinsli magnit maydonda turibdi. Agar g‘altakdagi tok kuchi 2A ga teng bo‘lsa, g‘altakka qanday maksimal aylantiruvchi moment ta’sir qiladi (Nm)?

**10.37.** Yuzi 100 sm<sup>2</sup> ga teng bo‘lgan ramka orqali 10 A tok o‘tmokda. Ramka induktsiyasi 0,1 Tl ga teng bo‘lgan bir jinsli magnit maydonida turibdi. Ramka

tekisligi maydon induktsiya vektoriga tik joylashgan. Ramkaga ta'sir etuvchi kuch momentini toping (Nm).

**10.38.** Bir jinsln magnit maydonda turgan yuzi  $2000 \text{ sm}^2$  bo'lgan ramkaga ta'sir qiluvchi maksimal aylantiruvchi moment  $0,32 \text{ Nm}$  ga, ramkadan o'tayotgan tok kuchi  $2 \text{ A}$  ga teng. Magnit maydon induktsiyasini toping (Tl).

**10.39.** Uzunligi  $0,3 \text{ m}$  bo'lgan o'tkazgich induktsiyasi  $0,4 \text{ Tl}$  bo'lgan matnit maydonning induktsiya chiziklariga tik ravishda joylashtirilgan. O'tkazgichdan 1 minutda  $200 \text{ Kl}$  zaryad oqib o'tsa, o'tkazgichga qanday kuch ta'sir etishini topiig (N).

**10.40.** Magnit maydon induktsiyasi vektori va tokli to'g'ri o'tkazgach orasidagi  $30^\circ$  burchak 2 marta orttirilsa, o'tkazgichga ta'sir qialuvchi Amper kuchi qanday o'zgaradi?

**10.41.** Magnit maydon induktsiya chiziqlariga tik joylashgan tokli o'tkazgichga  $2,8 \text{ N}$  kuch ta'sir etmoqda. O'tkazgich bilan induktsiya chiziklari orasvdagi burchak  $30^\circ$  bo'lganda, ta'sir kuchi qancha bo'ladi (N)?

**10.42.** O'zgarmas  $2,5 \text{ A}$  tokli  $20 \text{ sm}$  uzunliklagi o'tkazgichga indukshyasi  $20 \text{ Tl}$  bo'lgan magnit maqtsonda  $5 \text{ N}$  kuch ta'sir etadi. o'tkazgichdagi tok yo'nalishi bilan magnit induktsiyasi vektori orasidagi burchak hisoblab topilsin.

**10.43.** Maydon induktsiyasi va o'tkazgichning uzunligi  $2 \text{ m}$  tadan kamayganda, bir jinsli magnit maydonda tokli to'g'ri o'tkazgichga ta'sir qiluvchi amper kuchi qanday o'zgaradi?

**10.44.** Bir jinsli magnit maydonda elektronning aylanish davri  $8 \text{ ns}$  bo'lsa, magnit maydon nvduktsiyasini aniqlang (mTl).  $t=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .

**10.45.** Magnit induktsiyasi  $9,1 \text{ mTl}$  bo'lgan bir jinsli magnit maydonga induktsiya chiziqlariga perpendikulyar ravishda  $160 \text{ Mm/s}$  tezlik bilan uchib kirgan elektron harakat traektoriyasining egrilik radiusini toping (sm).

**10.46.** Agar bir jinsli magnit maydonga uchib kiruvchi protonni tezlatuvchi potentsiallar farqi 9 marta oshirilsa, proton maydonda harakatlanadigan aylananing radiusi qanday o'zgaradi?

**10.47.** Magnit ivduktsiyasi  $100 \text{ mTl}$  bo'lgan bir jinsli magnit mavdonga

iduktsiya chiziqlariga perpendikulyar ravishda elektron 200 keV kinetik energiya bilan uchib kiradi. Elektronning maydondagi harakat traektoriyasining egrilik radiusini xisoblang.

**10.48.** Induktsiya chiziqlariga tik yo'nalishda 1 km/s tezlik bilan harakatlanayotgan 0,4 Kl zaryadga ta'sir qilayotgan Lorents kuchi 8 N ga teng bo'lsa, magnit induktsiyasi nimaga teng?

**10.49.** Magnit induktsiyasi 5,6 mTl bo'lgan bir jinsli maydonga tik holda 2 107 m/s tezlik bilan eyaaktron uchib kirdi. U qanday radiusli aylana chizishini hisoblang.

**10.50.** Elektron induktsiyasi 5 mTl bo'lgan magnit maydonga uchib kirib, 4 sm radiusli aylana bo'y lab harakatlana boshlasa, uning tezligi qancha bo'lgan (m/s)?

**10.51.** Agar induktsiyasi 0,2 Tl bo'lgan bir jinsli magnit maydonda joylashgan yuzi  $2 \text{ m}^2$  bo'lgan sirtdan o'tayotgan magnit induktsiya oqimi 0,2 Vb bo'lsa, sirtga normal va induktsiya vektori orasidagi burchakni hisoblab toping.

**52.** Agar radiusi 5 sm bo'lgan doirasimon yassi yuzaning hamma nuqtalarida magnit induktsiyasi 4 Tl, magnit induktsiyasi vektori bizdan shu yuzaga tushirilgan normal orasidagi burchak esa  $0^\circ$ ga teng bo'lsa, yuzani kesib o'tuvchi magnit oqimi aniqlansin (mVb).

**10.53.** Agar magnit maydonda 10 A tokli o'tkazgich harakatlanishi natijasida magnit oqimi 0,4 dan 0,8 mVb ga o'zgargan bo'lsa, bajarilgan ishni (m/K) toping.

**10.54.** 20 sm uzunlikdagi o'tkazgichda tok kuchi 2 A ga teng. U magnit induktsiyasi 0,08 Tl bo'lgan bir jinsli magnit maydonda turibdi. O'tkazgich kuch chiziqlariga perpendikulyar ravishda 10 sm siljiganda bajarilgan ishni hisoblab toping (mJ).

**10.55.** 80 sm uzunlikdagi o'tkazgich induktsiyasi 0,8 Tl bo'lgan bir jinsli magnit maydonda 0,15 m/s tezlik bilan induktsiya chiziqlariga tik yo'nalishda tekis harakat qilmokda. Agar 10 s ichida 0,96 J ish bajarilgan bo'lsa, o'tkazgichdagi tok kuchini hisoblang (A).

**10.56.** Induktiv g'altakning o'lchamlari uning induktivligi 16 marta ortadigan qilib o'zgartirildi. G'altakdan o'tayotgan tok 4 marta kmaytirildi. G'altakning magnit

maydon energiyasi qanday o'zgarishini aniqlang.