# MURAKKAB ELEKTR ZANJIRLARNI KIRXGOF QONUNLARINI BEVOSITA TATBIQ ETISH USULIDA HISOBLASHNING INNOVATSION TA'LIM TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA TUSHUNTIRISH

**Raimov Xolbek Kadirovich**- *Guliston davlat pedagogika instituti o'qituvchisi*
**Sultonova Nafosat Farxodjon qizi, Ne'matova Mohinur Shuhratjon qizi** -
*Guliston davlat pedagogika instituti talabalari*
*e-mail: physic-kholbek84@mail.ru*

Elektr zanjiri va uning elementlari. Elektr zanjirining asosiy qonunlari

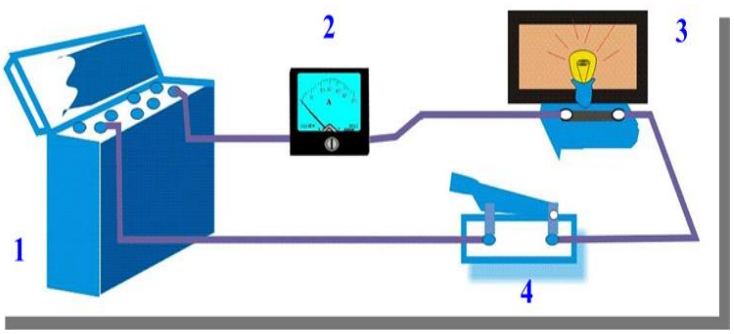
Elektr toki o'tadigan yo'ldagi turli elektr tuzilmalar yig'indisi elektr tuzilmalar yig'indisi elektr zanjiri deyiladi. Har qanday elektr zanjiri uchta asosiy elementdan, tok manbai, iste'molchlardan va tutashtiruvchi simlardan tashkil topgan bo'ladi. Tok manbai elektr zanjirlarini berk zanjirda yurgazib ma'lum ish bajaradi. Ayrim musbat zaryadni berk zanjirda yurgizish ishi elektr yurituvchi kuch (EYuK) deyiladi. EYuK ning birligi Volt (V)

Elektr yurituvchi kuch manbalarining bir necha turi mavjud ya'ni[1,2]:

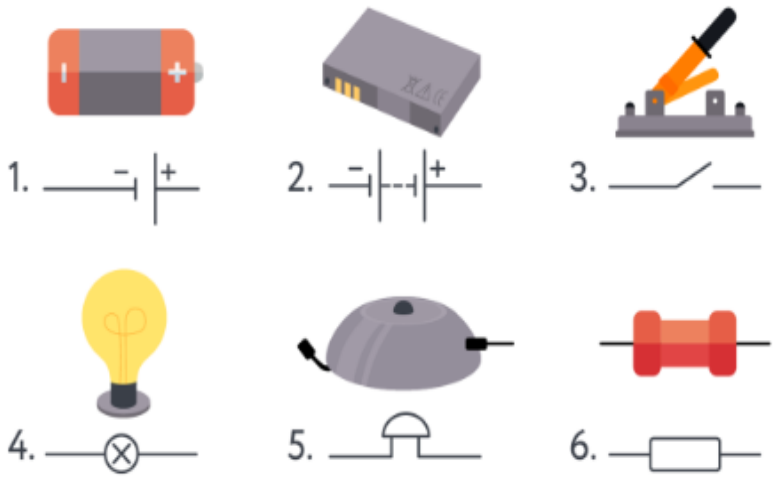
A. Galvanik elementlar;
B. Akkumulyatorlar;
C. Elektr generatorlar;
D. Kremniyli yarim o'tkazgich fotoelementlar (Quyosh batariyalar).

Elektr energiyasi iste'molchilar qatoriga elektr energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi elektr dvigatellar, yoritish lampalari, elektr energiyasini issiqlik energiyasiga aylantiruvchi isitish asboblari va hokazolar. Elektr zanjirni idrok haritasi metodi yordamida tushuntiramiz:

Eng oddiy elektr zanjiri 1-rasimda keltirilgan bo'lib undan ko'rinadiki, bu zanjirda tok manbai, kalit, elektr lampa, ampermetr va ulovchi similardan tashkil topgan. 2-rasmda elektr zanjir elementlari keltirilgan.



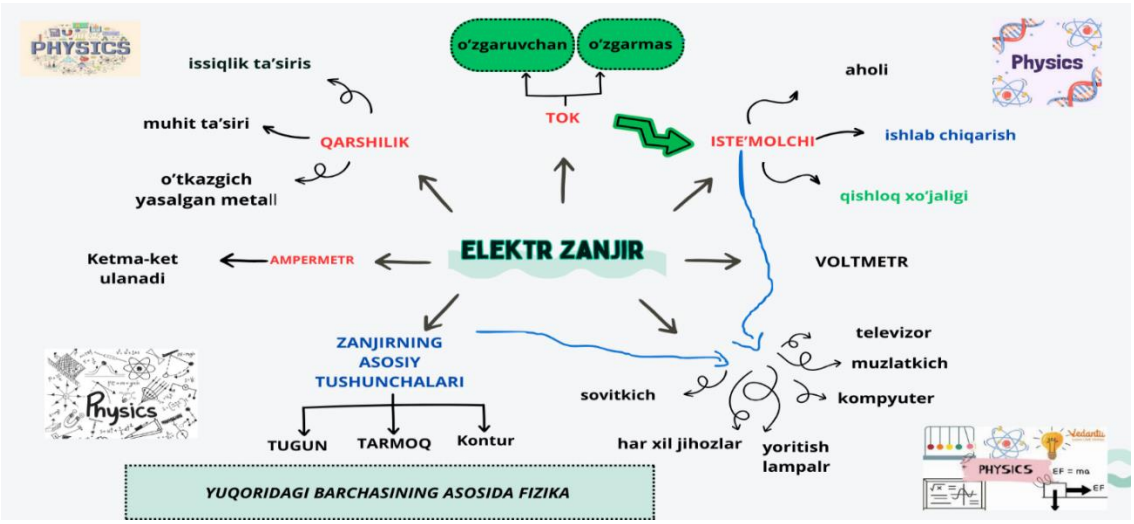

**1-rasm**




**2- rasm**

Yuqoridagilardan foydalanib o‘rganuvchilarni bilish, tyshunish, amalda qo‘llash, tahlil, sintez hamda xulosa chiqarishga yordam beradigan idrok xaritasidan foydalanamiz. Quyidagi idrok xaritasi yordamida mavzuni asosiy tushunchalari,u nimalardan tashkil topganligi va nimalar bilan uzviy bog‘liqligi haqida fkir yuritiladi. Idrok xaritasiga e’tibor berilsa, unda zanjir elementlari, uni tashkel etuvchi barcha qismlari hamda qismlar bilan bog‘liq boshqa qismlari bog‘liqliigi keltirilgandir. Olingan mavzu bo‘yicha asosiy tushunchalar va ularga uzviy bog‘liq bo‘lgan “yordamchi” tushunchalar bir birini to‘ldiradi, shu bilan birga ular o‘rtasida qaytar aloqa mavjuddir.(3-rasm):

**Idrok xaritasi**




**3-rasm**

**Om qonuni** zanjiriga oid asosiy qonun bo‘lib, zanjirdagi tok va kuchlanish o‘zaro qanday nisbatda boglanganligini ifodalaydi. Bu qonunga ko‘ra tarmoqlanmagan berk zanjirdagi tok Elektr yurituvchi kuchga to‘g‘ri prorsianal, zanjirning to‘la qarshiligiga

teskari proporsianaldir. Mazkur qonunga binoan elektr zanjirdagi tok kuchi quyidagicha ifodalanadi[1-11]:

$$I = \frac{E}{R + r} \quad (1)$$

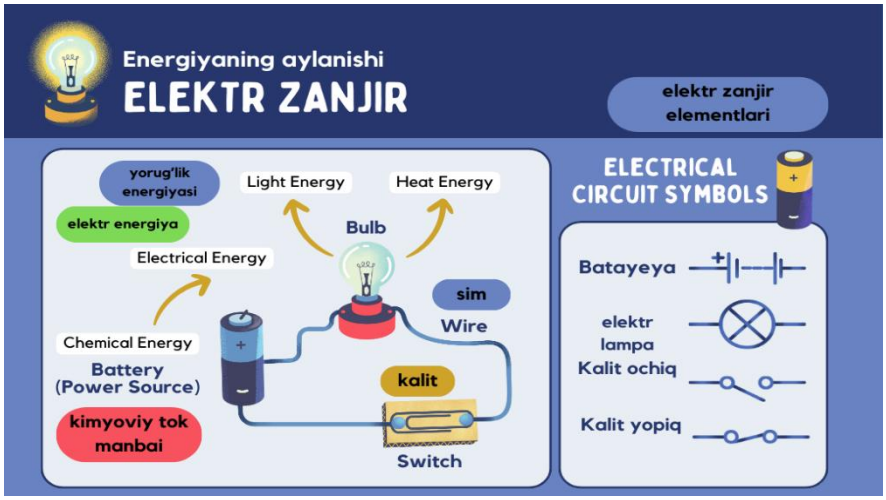
Kirxgofning I-qoidasi. Tugunga ulangan o‘tkazgichlar orqali kiruvchi va undan chiquvchi toklarning algebraik yig‘indisi nolga teng:

$$\sum i_k = 0 \quad (2)$$

Kirxgofning II-qoidasi.Berk kontur tarmoqlaridagi kuchlanish tushuvlarining algebraik yig‘indisi, Konturdagi EYuKlarning algebraik yig‘ndisiga teng:

$$\sum i_n r_n = \sum E_n \quad (3)$$

Murakkab zanjirlar hisoblashda ba’zi tushunchalarni kiritamiz ya’ni: Elektr zanjir deb, elektr tokini hosil qiluvchi va uni oqib o‘tishini ta’minlash uchun berk yo‘l hosil qiladigan yig‘indisiga aytiladi.**Tarmoq** - elektr zanjirining ma’lum bir qismi bo‘lib, ketma-ket birlashtirilgan qarshiliklar (rezistorlar), energiya manbalari va hokazolardan iborat. **Tugun** - elektr zanjirining uchta va undan ortiq tarmoqlarining birlashgan joyi. **Kontur** zanjirining bir necha tarmoqlaridan iborat yopiq yo‘l.




**4-rasm**

yuqoridagi 4- rasmda keltirilgan zanjirdan elektr zanjirga doir inglizcha atama va so‘zlarni bilib oladilar.

**Kirxgof qonunini bevosita qo‘llash usuli**

Kirxgofning I va II qonunlaridan foydalanib, har qanday murakkab elektr zanjirlar uchun kerakli tenglamalerni tuzib hamda ularni birgalikda yechib, zarur kattaliklarni aniqlash mumkin

Berilgan zanjir uchun Kirxgof qonunlari asosida tenglamalar tuzishdan avval quyidagi tartib va qoidalarga rioya qilish zarur[1-11]:

-Berilgan elektr zanjirni soddalshtirish.

-Berilgan elektr zanjir sxemasini mustaqil konturlarga ajratish.

-Sxemada avvaldan berilgan EYuK, kuchlanish va toklarning hamda avvaldan nom'lum bo'lgan toklarning ixtiyoriy shartli musbat yo'nalishlarini tanlash.

- Sxemadagi har bir berk konturni aylanib chiqishning ixtiyoriy yo'nalishlarni ko'rsatish.

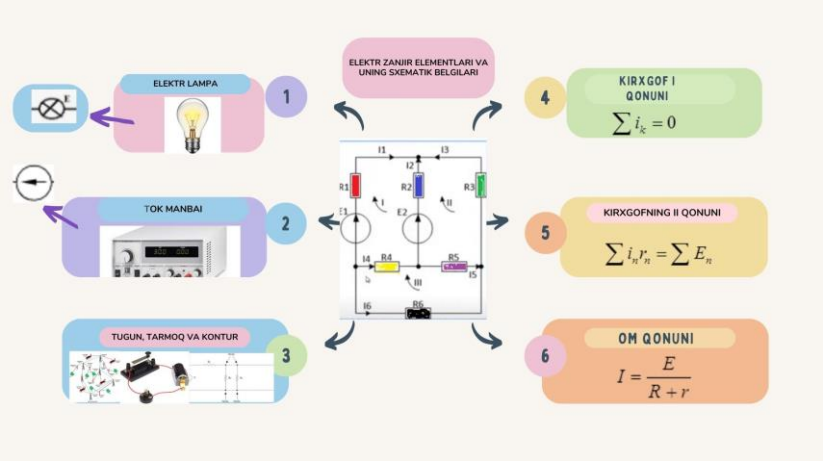
-Kirxgofning birinch qoidasi bo'yicha $k_I = n_T - 1$ hol uchun toklar tenglamasini tuzish($n_T$ -zanjirdagi tugunlar soni).

-Kirxgofning ikkinchi qoidasiga ko'ra o'zaro bog'lq bo'lmagan $k_{II} = n_{tarmoq} - (n_T - 1)$ tenglamalarni tuzish.

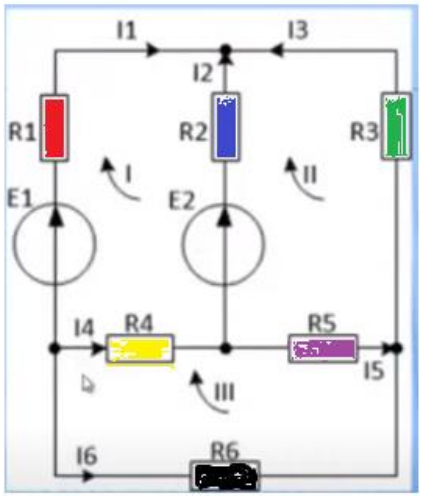
-Kirxgof qoidalari bo'yicha tuzilgan tenglamalar soni $k_U = k_I + k_{II}$ ya'ni tarmoqlar soniga teng bo'lishi kerak .

5- rasmda elektr zanjir va uning tashkil etuvchi elementlar ularning sxematik belglari, hamda uning harakterlovchi formulalar keltirilgan. Bu Klaster metodi orqali talabalar zanjirning ko'rgazmali tarzda nimalardan tashkil topganligini ko'rish imkonini beradi. 5-rasmni AKT ekranda ko'rsatiladi.

Quqoridagi koidalar asosida quyida 6-rasmda keltirilgan elektr zanjirini hisoblaylik.




**5-rasm**




**6-rasm**

Keltirilgan elektr zanjirni mustaqil konturlarga ajratib konturlar sonini uchga teng ekanligini ko‘rish mumkin hamda ularni shartli ravishda I, II va III deb belgilaymiz.

Berilgan konturni musbat aylanib chiqishh yonalishlashini soat strelkasini aylanish kabi tanlab olamiz (zanjirda egri strelkada belgilangan) bu hisoblashlarda qulaylik beradi.

Navbatda tarmoqlar soni va tugunlar sonini aniqlab olamiz. Yuqoridagi elektr zanjirning tarmoqlari bu ikki tugun oraliqlari tushunilib jami $n_{tarmoq}=6$ ta tarmoq mavjud ekanligini ko‘rish qiyin emas, shu bilan birga ajratishga qulay bo‘lishi uchun har bir tarmoqdagi qarshilik ranglar bilan ajratilgan. Tugunlar esa ikki va undan ortiq tarmoqlar tutashish niqtasi zanjirda qora nuqta shaklida berilgan bo‘lib ular jami $n_T=4$ tani tashkil etadi[1-6].

Kirxgofning I-qonunini qo‘llab tugunlar sonidan kelib chiqib toklar uchun tenglamalarni hosil qilamiz ya’ni:

$$k_I = n_T - 1 = 3 \quad (3)$$

(3) da ko‘rinadiki, (1) formuladan foydalanib tok uchun uchta tenglama tuzamiz. Tenglama tuzishda yana bir muhim jihatiga e’tibor betish kerak, ya’ni tugunga kiruvchi toklarni musbat deb, undan chiquvchi toklarni manfiy deb olishimiz zarur va yetarlidir. Aslida bu Kirxgofning I- qonunini mazmunidir. Tenglamalar quydagiga teng bo‘ladi[1-5]:

$$\begin{cases} I_1 + I_2 + I_3 = 0 \\ -I_1 - I_4 - I_6 = 0 \\ -I_2 + I_4 - I_5 = 0 \end{cases} . \qquad (4)$$

Navbatda, Kirxgofning II-qonuni uchun tenglamalar tuzamiz bunda tuzilishi kerak bo‘lgan tenglamalar soniniquyidadicha topamiz, ya’ni ularning soni:

$$k_{II} = n_{tarmoq} - (n_T - 1) = 6 - (4 - 1) = 3, \quad (5)$$

(5) tenglamadan kelib chiqqan holda mos tenglamalarni tuzamiz. Bunda konturni aylanib chiqish yo‘nalishi ixtiyoriyligidan 8-rasmdagidek qilib tanlaymiz va tenglamalani tuzamiz. Konturga unga “qo‘shni” konturga tegishli bo‘lgan taqmoq elementlarini ham hisobga olish zarur.

Birinchi kontur bo‘yicha tenglam[6]:

$$\text{I)} \quad I_1R_1 - I_2R_2 - I_4R_4 = E_1 - E_2 \qquad (6)$$

ikkinchi kontur bo‘yicha tenglam:

$$\text{II)} \quad I_2R_2 - I_3R_3 - I_5R_5 = E_2 \qquad (7)$$

uchunchi kontur bo‘yicha tenglam:

$$\text{III)} \quad I_4R_4 + I_5R_5 - I_6R_6 = 0 \qquad (8)$$

Yuqoridadi tenglamalarga e'tibor beradigan bo'lsak, har bir had oldidagi "+" va "-" ishoralari bir martadan uchraydi. Bu tartib buzilsa demak tenglamalar noto'g'ri tuzilgan bo'ladi. Tuzilgan tenglamalarni aniq bir murakkab elektr zanjiriga tatbiqlari bilan ham ko'rish mumkin.

Xulosa o'rnida shuni aytish umkinki, ta'lim samaradorligini oshirish hozirgi kundagi ta'lim sohasi oldida turgan muhim va dolzarb muammolardan biri. Bu sohada mamlakatimizdagi Oliy ta'lim muassasalarida bir qator ishlar amalga oshirildi va oshirilmoqda. Ta'limda yangi pedagogik texnologiyalarni joriy qilish, zamonaviy axborot texnologiyalari, internet tizimi, raqamli va keng formatli usullaridan foydalanish bilan bog'liq bo'lgan imkoniyatlar qo'lami kundan-kunga oshib bormoqda va zaruriy shart-sharoitlar yaratib borilmoqda.

"Murakkab elektr zanjirlarni hisoblash usullari" mavzusini o'qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish ta'limda samaradorlikni oshishga sabab bo'ladi. Innovatsion metodlardan foydalanib mashg'ulotni o'tkazish Bulum taksonomiyasining barcha bosqichlarini o'rganuvchilar ongida shakillanishiga olib keladi hamda natijani kafolatlaydi.

## Foydalanigan adabiyotlar

1. A.S.Karimov va boshqalar, Elektrotexnika va elektronika asoslari. Toshkent, "O'qituvchi" 1995 yil, 468 bet.
2. П.А. Бутрин, О. В. Толчеев. Электротехника, Москва. «Академик» 2013. 16
3. Gulzar Ahmad, Basic Electrical Engineering, Peshawar, Pakistan, 2019, p.26
4. В. В. Колесников, Основы теория цепйе, Санкт Петербургб 2006, 44 с.
5. В.В. Муханов, А.Г. Бабенко, Расчет сложных цепей, Екатеринбург 2009, 6 с.
6. S.F.Amirov, M.S. Yoqubov, N.G'. Jabbarov Elektrotexnikaning nazariy asoslari Toshkent 2006. 150 bet.
7. Н.А.Макенова, Т.Е. Хохлова. Решебние по электротехнике. Издательство Томского политехнического университет 2015. 165 с.
8. Ch.K.Alexander. Fundomentals of Elektric Circuits. 1056 page.
9. Ю.М.Осиповб П.А.Борисов. Методы расчета линейных электрических цепей. Санкт-Петербург 2012. 126 с.
10. Л.И.Аристова, А.В. Лукутин. Сборник задач по электротехнике. Издательство ТПУ 2010. 108 с.
11. А.П.Курулёв, И.Л.Свито и др. Теория электрическая цепей. Сборник задач. Минск БГУИР 2017.142 с.