

Kirxgof qoidalari mavzusiga doir masalalar yechish

Nazariy qism

Zanjirdagi to'la quvvat $P = \mathcal{E}I$. Tarmoqlangan tanjir uchun Kirxgofning nkkita qonuni mavjud.

Birinchi qonun: «Tugunda uchrashuvchi tok kuchlarining algebraik yig'indisi nolga teng»:

$$\sum I = 0$$

Ikkinchi qonun: «Har qanday berk konturda zanjirniig ayrim qismlaridagi potentsiallar tushishining algebraik yig'indisi, shu konturdagi e. yu. k. larning algebraik yig'indisiga teng»:

$$\sum IR = \sum \mathcal{E}$$

Kirxgof qonunidan foydalanganda quyidagi qoidalarga amal -qilish kerak: sxemada tegishli qarshiliklardagi toklarning yo'nalishini ixtiyoriy ravishda strelkalar bilan ko'rsatildi. Konturni ixtiyoriy yo'nalish bo'yicha aylanilganda, yo'nalishi aylanish yo'nalishiga mos bo'lgan toklarni musbat, yo'nalishi aylanish yo'nalishiga qarama-qarshi bo'lgan toklarni esa manfiy deb hisoblaymiz. Aylanish yo'nalishi bo'yicha potentsiallarni orttiruvchi e. yu. k. ni musbat deb olamiz, ya'ni generator ichida minusdan plusga tomon yurilsa, e. yu. k. musbat bo'ladi. Tuzilgan tenglamalarni yechish natijasida aniqlangan miqdor manfiy chiqishi mumkin. Agar toklar aniqlansa, uning manfiy qiymati zanjir bo'ylab haqiqiy yo'nalishga teskari yo'nalishda ekanligini ko'rsatadi. Qarshilik aniqlanganda esa uning manfiy qiymati noto'g'ri natija berishini ko'rsatadi (chunki om qarshiligi har vaqt musbat bo'ladi). Bunday holda berilgan qarshilikda tokning yo'nalishini o'zgartirish va masalani shu shartga muvofiq yechish zarur.

Auditoriyada yechiladigan masalalar

10.30. 1) 28-rasmdagi sxemada $\mathcal{E} = 10 \text{ v}$, $r = 1 \text{ om}$ va f. i. $0,8$ bo'lsa, ampermetr qancha tok kuchini ko'rsatadi? 2) R_1 qarshilikdagi potentsialning tushishi 4 v ga va R_4 qarshilikda 2 v ga teng bo'lganda R_2 qarshilikdagi potentsialining tushishi qancha bo'ladi?

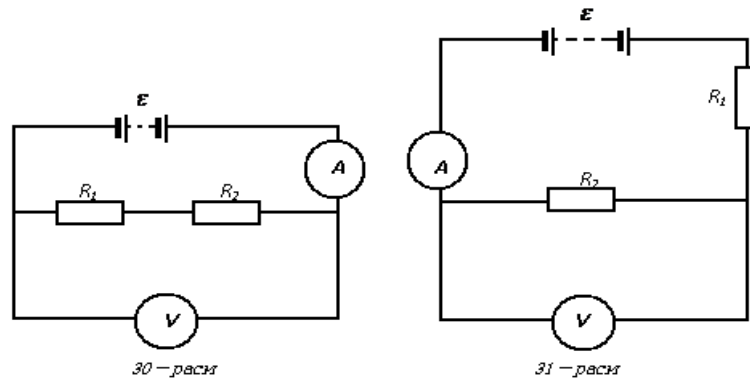
10.31. 29- rasmda e. yu. k. 100 v bo'lgan $\mathcal{E}_1$ batareya hamda $R_1 = 100 \text{ om}$, $R_2 = 200 \text{ om}$ va $R_3 = 300 \text{ om}$ qarshiliklar berilgan. Voltmetr qarshiligi 2900 om bo'lganda u qancha kuchlanishni ko'rsatadi? Batareya qarshiligi hisobga olinmasin.

10.33. 30—33- rasmlarda tasvirlangan sxemalardagi ampermetr va voltmetr ko'rsatishlari topilsin. Voltmetrning qarshiligi 1000 om , batareyaning e. yu. k. 110

ϵ , $R_1 = 400 \text{ om}$, $R_2 = 600 \text{ om}$. Batareya va ampermetr qarshiliklari hisobga olinmasin.

10.34. Qarshiligi $0,16 \text{ om}$ bo'lgan ampermetrga qarshiligi $0,04 \text{ om}$ bo'lgan shunt ulangan. Ampermetr 8 a ni ko'rsatadi. Magistraldagi tok quchi topilsin.

110.35. 10 a tokka mo'ljallangan, qarshiligi $0,18 \text{ om}$ va shkalasi 100 ga bo'lingan ampermetr berilgan. 1) Shu



ampermetrda 100 a gacha bo'lgan tokni o'lchash uchun qanday qarshilik olish va uni qanday ulash kerak? 2) Bunda ampermetr shkalasi bo'linmalarining qiymati qandan o'zgaradi?

Mustaqil yechish uchun masalalar

10.41. E. yu. k. 6 v ga teng bo'lgan element maksimal 3 a tok beradi. Tashqi qarshilikda 1 min da ajralib chiqqan eng ko'p issiqlik miqdori topilsin.

10.46. Batareyaning e yu. k. 240 v , qarshiligi 1 om , tashqi qarshilik 23 om . Batareyaning 1) umumiy quvvati, 2) foydali quvvati va 3) f. i. k. topilsin.

10.47. Tashqi qarshilikning ikki $R_1 = 5 \text{ om}$ va $R_2 = 0,2 \text{ om}$ qiymatida ajralib chiqqan quvvat bir xil bo'lgandagi generatorning ichki qarshiligi topilsin. Ikkala holning har birida generatorning f. i. k. topilsin.

10.48. 34-rasmda foydali quvvatning zanjirdagi tokka bog'lanishi ko'rsatilgan. Egri chiziqdagi nuqtalar bo'yicha 1) elementning ichki qarshiligi, 2) elementning e. yu. k. topilsin va 3) berilgan elementning f. i. k. va tashqi zanjir potentsiali tushishining zanjirdagi tok kuchiga bog'lanish grafigi chizilsin.

10.49. Elementni oldin $R_1 = 2 \text{ om}$ li tashqi qarshilikka -so'ng $R_2 = 0,5 \text{ om}$ li tashqi qarshilikka ulanadi. Bu hol larning har birida tashqi zanjirda olinadigan quvvat bir xil va $2,54 \text{ vt}$ ga teng bo'lsa, elementning e. yu. k. va uning ichki qarshiligi topilsin.

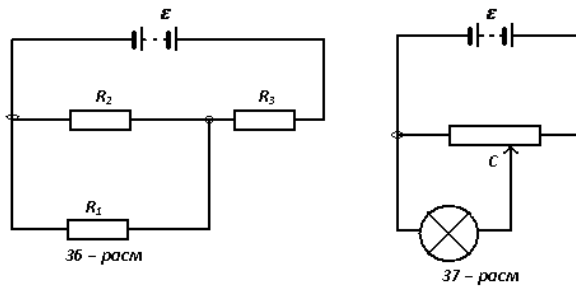
10.51. E. yu. k. 2 v va ichki qarshiligi $0,5 \text{ om}$ bo'lgan element tashqi qarshilik R ga ulangan. 1) Zanjirdagi tok kuchining, 2) tashqi zanjir uchlaridagi potentsiallar

ayirmasining, 3) tashqi zanjirdan ajralgan quvvatning va 4) to'la quvvatning R qarshilikka bog'lanishi grafiklari chizilsin. R qarshilik $0 \leq R \leq 4 \text{ om}$ intervalda $0,5 \text{ om}$ dan olinsin.

10.52. E. yu. k. φ_1 va ichki qarshiligi r bo'lgan element tashqi qarshilik R ga ulangan. Tashqi zanjirdagi eng ko'p quvvat 9 vt ga teng. Bu holda zanjirdan o'tayotgan tok kuchi 3 a ga teng. φ_1 va r ning qiymati topilsin.

10.55. 36-rasmda e. yu. k. 120 v bo'lgan φ batareya hamda $R_1 = 25 \text{ om}$, $R_2 = R_3 = 100 \text{ om}$ bo'lgan qarshiliklar berilgan. R_1 qarshilikda ajralgan quvvat topilsin. Batareyaning qarshiligi hisobga olinmasin.

10.56. 36-rasmda qarshilik $R_1 = 100 \text{ om}$, shu qarshilikda ajralgan quvvat $P = 16 \text{ vt}$. Generatorning f. i. k. 80% . R_3 qarshilikdagi potensialning tushishi 40 v ga teng bo'lsa, generatorning e. yu. n. topilsin.



10.57. 37-rasmda e. yu. i. 120 a bo'lgan batareya $\varphi_1 \text{ AV}$ - qarshiligi 120 om bo'lgan potensiometr va M — lampochka berilgan. Lampochka yonganda qarshidagi 30 om dan 300 om gacha o'zgaradi. Sirlangich kontakt S potensiometr o'rtasida turganda lampochka uchlaridagi potensiollar ayirmasi qanchaga o'zgaradi? Bunda lampochkanyng quvvati qanchaga o'zgaradi?

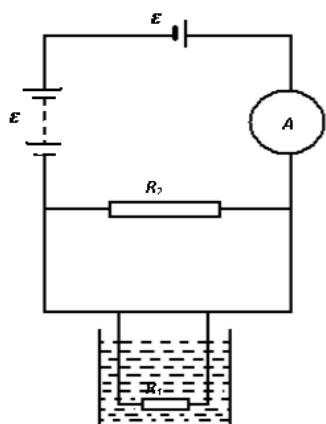
10.58. A va V nuqtalar orasidagi potensiallar ayirmasi 9 v ga teng. Qarshiliklari $5 \text{ va } 3 \text{ om}$ bo'lgan ikkita o'tkazgich berilgan. O'tkazgichlar A va V nuqtalar orasiga 1) ketma-ket va 2) parallel ulanganda har bir o'tkazgichdan 1 sekunda ajraladigan issiqlik miqdori topilsin.

10.59. Birining qarshiligi 360 om ikkinchisidiki 240 om bo'lgan ikkita lampochka tarmoqqa parallel ulangann. Qaysi lampochka ko'proq va necha marta ortiq quvvat oladi?

10.60. K kalorimetr qarshiligi $R_1 = 60 \text{ om}$ li spiralga ega. qarshilik zanjirga 38-rasmda ko'rsatilgandek ulangan. Ampermetr 6 a ni ko'rsatsa, kalorimetrdagi 480 v suv 5 min davomida necha gradusga isiydi? Qarshilik R_2 — 30 om . Generator va ampermetr qarshiliklari hamda issiqlik isrofi hisobga olinmasin.

10.61. 3 gvt-soat elektr znergiyasi sarflab qancha suv qaynatish mumkin? Suvning boshlang'ich temperaturasi 10°S Issiqlikning nsrofi hisobga olinmasin.

10.62. 1) 1 l suv 5 minutda qaynaydigan bo'lsa, elektr choynagining isitgichi necha vatt iste'mol qiladi? 2) Tarmoq kuchlanishi 120 v bo'lsa, isitgichning qarshiligi qancha bo'ladi? Suvning boshlang'ich temperaturasi $13,5^{\circ}\text{S}$. Issiqlikning isrofi hisobga olinmasin.



38 - расм

10.63. Quvvati 0,5 kv bo'lgan plita ustida ichiga 16°S temperaturali 1 l suv quyilgan choynak turibdi. Choynakdagi suv plita tokka ulangandan 20 min o'tgach qaynadi. Bunday choynakni isishi, nurlanish va hokazo uchun qancha issiqlik yo'qolgan bo'ladi?

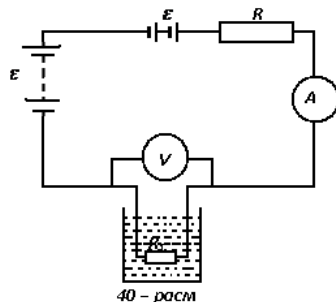
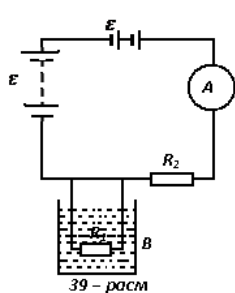
10.64. Elektr kastryulka har birining qarshildaya 20 om bo'lgan ikkita isitgich seksiyadan tuzilgan. Boshlang'ich temperaturasi 16°S bo'lgan 2,2 litr Suv; 1) bitta seksiy ulanganda, 2) ikkala seksiya ketma-ket ulanganda va 3) ikkala seksiya parallely ulanganda qancha vaqtda qaynaydi? Tarmoq kuchlanishi 110 v, isitgichning f. i. k. 85%.

10.65. Elektr choynakni ikkita chulg'ami bor. Chulg'amlardan bittasi ulanganda choynakdagi suv 15 minutda, nkinchisi ulanganda 30 minutda qaynaydi. Ikkala chulg'am ketma-ket ulanganda choynakdagi suv qancha vaqtda qaynaydi? Parallel ulangandachi?

10.66. 39-rasmdagi sxema da e. yu. k. 120-v bo'lgan batareya, $R_2=10$ om qarshilik hamda V —elektr choynak berilgan. Ampermetr 2 a ni ko'rsatsa, temperaturasi 4°S bo'lgan 0,5 l suv qancha, vaqtda qaynaydi? Batareya va ampermetrning qarshiliklari hisobga olinmasin. Choynakni f. i. k. 76%.

10.67. 40-rasmdagi sxemada e. yu. k. 110 v bo'lgan batareya va 500 g kerosin solingan Q kalorimetr berilgan. Ampermetr 2 a ni, voltmeter 10,8 v ni ko'rsatganda: 1) Spiralning qarshiligi qancha bo'ladi? 2) Agar R_1 spiraldan 5 min davomida tok o'tganida kerosin 5°S ga isisa, kerosinning solishtirma issiqlik sig'imi qanchaga teng?

Spiraldan ajralgan issiqlikning 80 protsenti kerosinni ysitishga sarflaigan deb hisoblansin. 3) Reostatning qarshiligi R qanchaga teng? Batareya va ampermetrning qarshiligi hisobga olinmasin. Voltmetrning qarshiligi cheksiz katta deb xisoblansin.



10.68. Isitgich 23°S temperaturadagi 4,5 litr suvni qaynatguncha 0,5 *kvt soat* energiya sarflagan. Isitgichning f. i. k. topilsin.

10.69. Uy 120 v kuchlanishli tarmoqqa ulangan elektr pechka bilan isitiladi. Uy sutkasiga 20800 *kcal* issiqlik yo‘qotadi, Uyning temperaturasini birday saqlash talab qilinadi. 1) Pechkaning qarshiligi, 2) pechka isitgichini yasash uchun diametri 1 *mm* bo‘lgan nixrom simidan qancha metr olish kerakligi va 3) pechkaning quvvati topilsin.

10.70. 1 *l* sig‘imga ega bo‘lgan suvli termostatning temperaturasi 26 *vt* quvvatli isitgich yordamida o‘zgarmas holda saqlanadi, shu quvvatning 80 protsenti suvni isitishga sarf bo‘ladi. Isitgichni uzib qo‘yilsa, 10 minutda termostatdagi suvniig temperaturasi qancha gradusga pasayadi?

10.71. 120 voltli ikkita lampochka 0,5 *a* tok iste’mol qilib, har kuni 6 soatdan yonadi. Bundan tashqari, kunda f. i. k. 80% bo‘lgan isitgich boshlang‘ich temperaturasi 10°S bo‘lgan 3 *l* suvni qaynatadi. 1 *kvt-soat* energiya 4 tiyin turadi, bir oy (30 kun) da sarflangan energiya uchun to‘lanadigan pul hisoblansin.