

Doimiy elektr toki. mavzusiga doir masalalar yechish

Nazariy qism

Tok kuchi I son jihatdan o'tkazgichning ko'ndalang kesimidan vaqt birligida o'tgan elektr miqdoriga teng: $I = \frac{dq}{dt}$

Agar $I = \text{sonst}$ bo'lsa, u holda $I = \frac{q}{t}$. Elektr tokining zichligi $j = \frac{I}{S}$

bunda S — o'tkazgich ko'ngdalang kesimining yuzi.

Bir jinsli o'tkazgich qismidan o'tayotgan tok kuchi Ohm qonuniga bo'ysunadi:

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

bunda U — o'tkazgich qismining uchlaridagi potentsiallar ayirmasi, R — shu qismning qarshiligi. O'tkazgich qarshiligi $R = \rho \frac{l}{S} = \frac{l}{\sigma S}$

Bunda ρ — o'tkazgichning solishtirma qarshiligi, σ — solishtirma o'tkazuvchanligi yoki elektr o'tkazuvchanligi, l — uzunligi, S — ko'ndalang kesimining yuzi. Metallarni solishtirma qarshiligi temperaturaga quyidagicha bog'lanadi: $\rho_t = \rho_0(1 + \alpha t)$ bunda ρ_0 — temperatura 0°S bo'lgandagi solishgirma qarshilik va α — qarshilikning temperatura koeffitsienti. Zaijirning bir qismida elektr tokining bajargan ishi quyidagicha topiladi: $A = IUt = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t$

Berk zanjir uchun Ohm qonuni quyidagi ko'rinishda bo'ladi: $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$

Auditoriyada yechiladigan masalalar

10.1. Tok kuchi I vaqt t ga qarab $I = 4 + 2t$ tenglama bo'yicha o'zgaradi, bunda I amperlarda va t sekundlarda ifodalangan. 1) O'tkazgichning ko'ndalang kesimidan $t_1 = 2$ sek dan $t_2 = 6$ sek gacha vaqt oralig'ida o'tadigan elektr miqdori va 2) shu vaqt oralig'ida o'tkazgich ko'ndalang kesimidan shuncha elektr miqdori o'tishi uchun o'zgaras tokning kuchi qancha bo'lishi kerakligi aniqlansin.

10.2. Lampali reostat parallel ulangan beshta elektr lampochkadan iborat. 1) Hamma lampochka yongandagi, 2) a) bitta lampochka buralib o'chirilgandagi, b) ikkitasi o'chirilgandagi, v) uchitasi o'chirilgandagi, g) to'rttasi o'chirilgandagn reostat qarshiligi topilsin. Har bir lampochkaning qarshiligi 350 om .

10.3. Karshiligi 40 *om* bo'lgan pech yasash uchun, radiusi 2,5 *sm* li chinni silindrga diametri 1 *mm* li nixrom simdan necha qavat o'rash kerak?

10.4. Mis sim o'ralgan g'altakning qarshiligi $R = 10,8 \text{ om}$, mis simning og'irligi $R = 3,41 \text{ kG}$. G'altakka o'ralgan simning uzunligi va diametri topilsin.

10.5. Diametri 1 *sm*, og'irligi 1 *kG* bo'lgan temir sterjenning qarshiligi topilsin.

10.6. Mis va aluminiydan qilingan ikki cilindrik o'tkazgichning uzunligi va qarshiligi bir xil bo'lsa, mis sim aluminiy simdan necha marta og'ir bo'ladi?

10.7. Elektr lampochkasi volfram ipining qarshiligi 20°S da 35,8 *om* ga teng. 120 *v* kuchlanishli zlektr tarmog'iga ulangan lampochka tolasidan 0,33 *a* tok o'tsa, uning temperaturasi qancha bo'ladi? Volfram qarshiligining temperatura koeffitsienti $4,6 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ ga teng.

10.8. Temir simli reostat, milliampermetr va tok generatori ketma-ket ulangan. Reostatning qarshiligi 0°S da 120 *om* ga, milliampermetrning qarshiligi esa 20 *om* ga teng. Milliampermetr 22 *ma* ni ko'rsatib turibdi. Reostat 50°S gacha qiziganda milliampermetr qanchani ko'rsatadi? Temir qarshiligining temperatura koeffitsienta $6 \cdot 10^{-8} \text{ grad}^{-1}$ ga teng. Generatorning qarshiligi hisobga olinmasin.

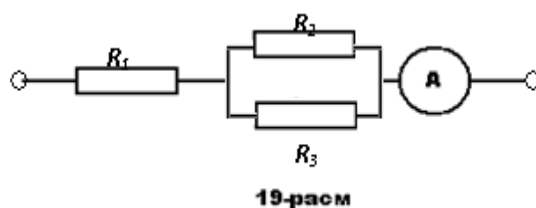
10.9. Mis simli g'altak chulg'amining qarshiligi 14°S da 10 *om* ga teng. Tokka ulangandan keyin chulg'amning qarshiligi 12,2 *om* ga teng bo'lib qoladi. Chulg'am qancha temperaturagacha qiziydi? Mis qarshiligining temperatura koeffitsienti $4,15 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ ga teng.

10.10. Uzunligi 500 *m* va diametri 2 *mm* bo'lgan mis simdan o'tayotgan tokning kuchi 2 *a* ga teng bo'lsa, undagi, potensialniig tushishi topilsin.

10.11. Ampermetr 3 *a* ni ko'rsatadi; $R_1 = 4 \text{ om}$, $R_2 = 2 \text{ om}$, $R_3 = 4 \text{ om}$ (19-racm); R_1 , R_2 va R_3 qarshiliklarida potensialning tushishi hamda R_2 va R_3 qarshiliklardan o'tayotgan tokning kuchi topilsin.

10.12. Elektr yurituvchi kuchi 1,1 *v*, ichki qarshiligi 1 *om* bo'lgan element 9 *om* li tashqi qarshilikka ulangan. 1) Zanjirdagi tok kuchi, 2) tashqi zanjirdagi potensialning tushishi, 3) elementning ichidagi potensialning tushishi, 4) element qanday foydali ish koeffitsient bilan ishlashi topilsin.

10.13. Oldingi masaladagi zanjir uchun tashqi zanjirdagi potensial tushishining tashqi qarshilikka bog'liqlik grafigi chizilsin. Tashqi qarshilik $0 \leq R \leq 10 \text{ om}$ intervalda har 2 *om* dan olipsin.



10.14. Elektr yurituvchi kuchi 2 v bo'lgan elementning ichki qarshiligi $0,5\text{ om}$. Zanjirdagi tok kuchi $0,25\text{ a}$ bo'lganda element ichidagi potensialning tushishi va zanjirning tashqi qarshiligi topilsin.

10.15. Elementning elektr yurituvchi kuchi $1,6\text{ v}$ ta, ichki qarshiligi $0,5\text{ om}$ ga teng. Tok kuchi $2,4\text{ a}$ bo'lganda elementning f. i. k. qancha bo'ladi?

10.16 Elementning elektr yurituvchi kuchi 6 v ga teng, tashqi qarshilik $1,1\text{ om}$ bo'lganda zanjirdagi tok kuchi 3 a ga teng. Element ichidagi potensialning tushishi va uning qarshiligi topilsin.

10.17. Elementning qarshiligi tashqi qarshilikdan p marta kichik bo'lsa, uning uchlari orasidagi potensialning tushishi element e. yu. k. ning qancha qismini tashkil qiladi?

Masala; 1) $p = 0,1$, 2) $p = 1$, 3) $p = 10$ shartlar uchun yechilsin.

Mustaqil yechish uchun masalalar

10.18. Element, reostat va ampermetr ketma-ket ulangan. Elementning e. yu. k. 2 v va ichki qarshiligi $0,4\text{ om}$. Ampermetr 1 a ni ko'rsatadi, elementning f. i. k. topilsin.

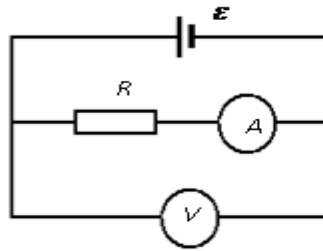
10.19. Elektr yurituvchi kuchi 2 v ichki qarshiligi $0,3\text{ om}$ bo'lgan ikkita bir xil element bor. 1) Tashqi qarshilik $0,2\text{ om}$, 2) tashqi qarshilik 16 om bo'lganda eng katta tok kuchi olish uchun elementlarni qanday ulash kerak (ketma-ketmi yoki parallelmi)? Tok kuchi har bir hol uchun alohida topilsin.

10.21. Ampermetrning qarshiligini cheksiz kichik deb hisoblab, 21-rasmdagi sxemada ampermetr va voltmetrning ko'rsatish bo'yicha reostat qarshiligi R aniqlanadi. Haqiqatda ampermetr qarshiligi R_A ga teng bo'lganda topilgan qarshilikning nisbiy xatoligi aniqlansin,

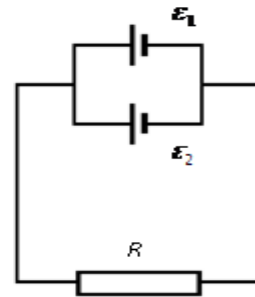
Masalani $R_A = 0,2\text{ om}$ va R quyidagilarga teng bo'lgandagi hol uchun yechilsin: 1) 1 om , 2) 10 om , 3) 100 om .

10.22. 22-rasmdagi qarshilik $R=1,4\text{ om}$, φ_1 va φ_2 — ikkita element bo'lib, har birining e. yu. k. 2 v ga teng. Bu elementlarining ichki qarshiligi tegishli $r_1=1\text{ om}$ va $r_2=1,5\text{ om}$ ga teng. Har bir elementdagi va butun zanjirdagi tok kuchi topilsin.

10.23. 23-rasmdagi qarshilik $R=0,5\text{ om}$, φ_1 va φ_2 ikkita element bo'lib, har birining e. yu. k. 2 v ga teng.



21-рaсм

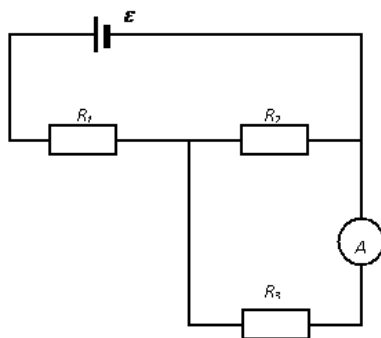


22-рaсм

Bu elementlarning ichki qarshiligi tegishlixa $r_1 = 1 \text{ om}$ va $r_2 = 1,5 \text{ om}$. Har bir element qisqichlaridagi potentsiallar ayirmasi topilsin.

10.25. Element, ampermetr va qarshilik ketma-ket ulangan. Qarshilik uzunligi 100 m va ko'ndalang kesimi 2 mm^2 bo'lgan mis simdan yasalgan, ampermetr qarshiligi $0,05 \text{ om}$: ampermetr $1,43 \text{ a}$ ni ko'rsatadi. Qarshilik uzunligi $57,3 \text{ m}$, va ko'ndalang kesimi 1 mm^2 bo'lgan aluminiy simdan yasalganda esa ampermetr 1 a ni ko'rsatadi. Elementning e. yu. k. va ichki qarshiligi topilsin.

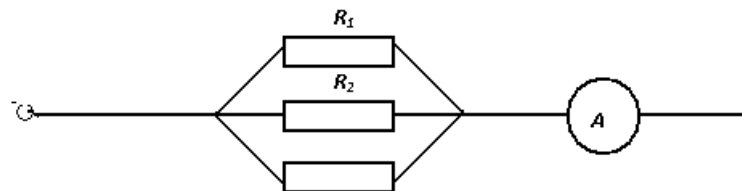
10.26. 25-rasmdagi sxemada ampermetr ko'rsatgan tok kuchi aniqlansin. Berk konturda element qisqichlaridagi kuchlanish $2,1 \text{ v}$ ga teng: $R_1 = 5 \text{ om}$, $R_2 = 6 \text{ om}$ va $R_3 = 3 \text{ om}$. Ampermetr qarshiligi hisobga olinmasin.



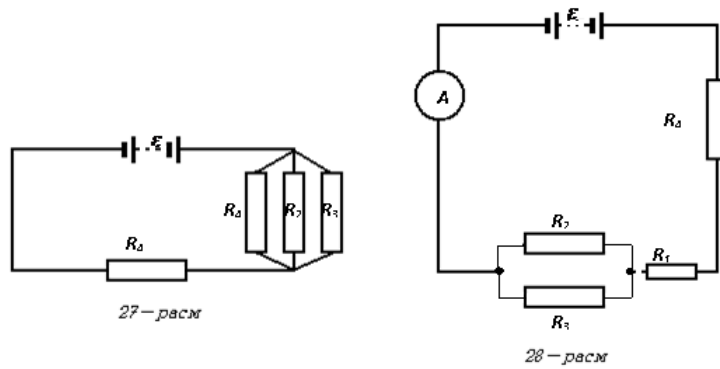
25-рaсм

10.27. 26- rasmdagi sxemada $R_2 = 20 \text{ om}$, $R_3 = 15 \text{ om}$ va R_3 qarshilikdan o'tayotgan tok kuchi $0,3 \text{ a}$ ga teng. Ampermetr $0,8 \text{ a}$ ni ko'rsatib turgan bo'lsa, R_1 qarshiligi qancha bo'ladi?

10.28. 27- rasmda e. yu. k. 100 v bo'lgan φ_1 batareya va $R_1 = R_3 = 40 \text{ om}$, $R_2 = 80 \text{ om}$ va $R_4 = 34 \text{ om}$ bo'lgan qarshiliklar berilgan. 1) R_2 qarshilikdan o'tuvchi tok kuchi va 2) shu qarshilikdagi potentsialning tushishi topilsin. Batareyaning qarshiligi hisobga olinmasin.



26 – рaсм



10.29. 28- rasmda $\mathcal{E}$ yu. k. 120 v bo'lgan $\mathcal{E}_1$ batareya va $R_2 = 20\text{ om}$, $R_4 = 25\text{ om}$ qarshiliklar ko'rsatilgan. R_1 qarshilikdagi potensialning tushishi 40 v ga teng. Ampermetr 2 a ni ko'rsatadi. R_2 qarshilik topilsin. Batareya va ampermetr qarshiligi hisobga olinmasin