

8- Sinf

FIZIKA  
FIZIKA

Masalalar

Yechimlari

## M1

1. Литий атомидаги барча электронлар ва барча протонлар зарядлар микдорини аниқланг  
Берилган: Li ,  $N_e=3$ ,  $N_p=3$

$$e_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ К ( кулон )}$$

$$e_p = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ К}$$

$$q_e = ? , \quad q_p = ?$$

Ечиш: Литий атомида 3 та электрон ва 3 та протон бор. Демак,

$$q_e = N_e \cdot e_e = 3 \cdot (-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ К}) = -4,8 \cdot 10^{-19} \text{ К}$$

$$q_p = N_p \cdot e_p = 3 \cdot (+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ К}) = +4,8 \cdot 10^{-19} \text{ К}$$

2. Uglерod atomidagi jami elektronlarning massasi qancha?

Берилган: C ,  $N_e=6$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

$$M_e = ?$$

Ечиш: Uglерod атомида 6 та электрон бор. Демак,

$$M_e = N_e \cdot m_e = 6 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} = 54,6 \cdot 10^{-31} \text{ кг} = 5,46 \cdot 10^{-30} \text{ кг}$$

3. Kislорod atomidagi jami elektronlar zaryadi va massasini hisoblang.

Берилган: O ,  $N_e=8$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

$$e_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ К ( кулон )}$$

$$q_e = ? , \quad M_e = ?$$

Ечиш: Uglерod атомида 8 та электрон бор. Демак,

$$q_e = N_e \cdot e_e = 8 \cdot (-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ К}) = -12,8 \cdot 10^{-19} \text{ К}$$

$$M_e = N_e \cdot m_e = 8 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} = 72,8 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

## M2

1. Бир биридан 5 см масофада жойлашган шарчаларнинг бирига  $-4 \cdot 10^{-8} \text{ К}$ , иккинчисига  $2 \cdot 10^{-8} \text{ К}$  заряд берилган. Зарядлар қандай қуч билан тортишади ?

Берилган:  $r = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$

$$q_1 = -4 \cdot 10^{-8} \text{ К ( кулон )}$$

$$q_2 = +2 \cdot 10^{-8} \text{ К}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{К}^2$$

$$F = ?$$

Ечиш: Кулон қонунига қура  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{4 \cdot 10^{-8} \cdot 2 \cdot 10^{-8}}{25 \cdot 10^{-4}} \text{ Н} = 2,88 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$

2. Бири иккинчисидан 20 см масофада жойлашган икала шарчага бир хил  $10^{-8} \text{ К}$  дан заряд берилган. Зарядлар қандай қуч билан итаришади?

Берилган:  $r = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$

$$q = 10^{-8} \text{ К ( кулон )}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{К}^2$$

$$F = ?$$

Ечиш: Кулон конунига кура  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q^2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{10^{-16}}{4 \cdot 10^{-2}} N = 2.25 \cdot 10^{-5} N$

**3.** Бир биридан 10 см масофада жойлашган бир хил зарядланган шарчалар  $9 \cdot 10^{-5} N$  куч билан итаришмоқда. Уларга кандай заряд берилган ?

Берилган:  $r = 10 \text{ см} = 0.1 \text{ м}$

$$F = 9 \cdot 10^{-5} N$$

$$k = 9 \cdot 10^9 N \cdot m^2 / K^2$$

$$q = ?$$

Кулон конунига кура  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q^2}{r^2}$ . Бундан  $q = r \sqrt{\frac{F}{k}}$ . Демак,  $q = 0.1 \sqrt{\frac{9 \cdot 10^{-5}}{9 \cdot 10^9}} K = 10^{-8} K$

**4.** Икки шарчага бир хил  $2 \cdot 10^{-8} K$  заряд берилган. Зарядлар  $5 \cdot 10^{-4} N$  куч билан итаришмоқда. Шарчалар орасидаги масофани топинг.

Берилган:  $q = 2 \cdot 10^{-8} K$

$$F = 5 \cdot 10^{-4} N$$

$$k = 9 \cdot 10^9 N \cdot m^2 / K^2$$

$$r = ?$$

Ечиш: Кулон конунига кура  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q^2}{r^2}$ . Бундан  $r = q \sqrt{\frac{k}{F}}$ . Демак,

$$r = 2 \cdot 10^{-8} \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9}{5 \cdot 10^{-4}}} m = 0.085 m = 8.5 \text{ см}$$

### М3

**1.** Заряди  $-5 \cdot 10^{-8} K$  булган нуктавий заряднинг 3 см масофада хосил килган электр майдон кучланганлигини топинг.

Берилган:  $q = -5 \cdot 10^{-8} K$  ( кулон )

$$r = 3 \text{ см} = 0.03 \text{ м}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 N \cdot m^2 / K^2$$

$$E = ?$$

Ечиш: Нуктавий заряднинг  $r$  масофада хосил килган электр майдон

кучланганлиги  $E = k \frac{q}{r^2}$ . Демак,  $E = 9 \cdot 10^9 \frac{5 \cdot 10^{-8}}{9 \cdot 10^{-4}} \frac{N}{K} = 5 \cdot 10^5 \frac{N}{K}$

**2.** А нуктадаги  $2 \cdot 10^{-8} K$  зарядли нуктавий заряд В нуктада турган заряд билан  $8 \cdot 10^{-4} N$  куч билан итаришади. А нуктадаги заряднинг В нуктада хосил килган электр майдон кучланганлигини топинг.

Берилган:  $q = 2 \cdot 10^{-8} K$

$$F = 8 \cdot 10^{-4} N$$

$$E = ?$$

Ечиш: Нуктавий заряднинг  $r$  масофада хосил килган электр майдон

кучланганлиги  $E = \frac{F}{q}$ . Демак,  $E = \frac{8 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-8}} \frac{N}{K} = 4 \cdot 10^4 \frac{N}{K}$

3. Бир хил зарядланган икки нуктавий зарядлар бир бири билан  $2 \cdot 10^{-4}$  N куч билан итаришади. Биринчи заряднинг иккинчиси турган нуктада хосил килган электр майдон кучланганлиги  $3 \cdot 10^4$  N/К . Нуктави зарядларни кийматини топинг.

Берилган:  $F = 2 \cdot 10^{-4}$  N

$E = 3 \cdot 10^4$  N/К

$q = ?$

Ечиш: Нуктавий заряднинг  $q$  масофада хосил килган электр майдон

кучланганлиги  $E = F/q$ . Бундан,  $q = F/E = 2 \cdot 10^{-4} / 3 \cdot 10^4 = \frac{2}{3} \cdot 10^{-8}$  К  $\approx 7$  нК.

1 нК (нано кулон) =  $10^{-9}$  К.

#### М4

1. Юзалари 1 дм<sup>2</sup> дан булган ясси конденсатор копламалари орасидаги масофа 1 см га тенг. Конденсатор сигимини топинг. Хаво учун  $\epsilon = 1$ .

Берилган:  $S = 1$  дм<sup>2</sup> =  $10^{-2}$  м<sup>2</sup>

$d = 1$  см =  $10^{-2}$  м

$\epsilon = 1, \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  К<sup>2</sup>/N·м<sup>2</sup>

$C = ?$

Ечиш: Конденсатор сигими  $C = \epsilon \epsilon_0 \frac{S}{d} = 1 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{10^{-2}}{10^{-2}} \Phi = 8,85 \cdot 10^{-12} \Phi = 8,85$  пФ

2. 1-масаладаги конденсатор копламалари юзасини 1 м<sup>2</sup> га ошириб, орасидаги масофани 1 мм килиб куйилса сигими неча марта ортади ? . Хаво учун  $\epsilon = 1$ .

Берилган:  $S = 1$  м<sup>2</sup>

$d = 1$  мм =  $10^{-3}$  м

$\epsilon = 1, \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  К<sup>2</sup>/N·м<sup>2</sup>

$C_1 = ?$

Янги хосил булган конденсатор сигими  $C_1 = \epsilon \epsilon_0 \frac{S}{d} = 1 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{1}{10^{-3}} \Phi = 8,85 \cdot 10^{-9} \Phi = 8,85$  нФ

Демак сигим  $C_1 / C = 8,85 \cdot 10^{-9} \Phi / 8,85 \cdot 10^{-12} \Phi = 1000$  марта ортади.

3. Сигими 370 пФ булган ясси конденсатор копламалари юзасини 300 см<sup>2</sup> га тенг?.

Копламалар орасига шиша пластина куйилган булса, конденсатор копламалари ораси канча ?  $\epsilon = 7$

Берилган:  $C = 370$  пФ =  $37 \cdot 10^{-11}$  Ф

$S = 300$  см<sup>2</sup> =  $3 \cdot 10^{-2}$  м<sup>2</sup>

$\epsilon = 7, \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  К<sup>2</sup>/N·м<sup>2</sup>

$d = ?$

Ечиш: Конденсатор сигими  $C = \epsilon \epsilon_0 \frac{S}{d}$ . Бундан,  $d = \epsilon \epsilon_0 \frac{S}{C} = 7 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{3 \cdot 10^{-2}}{37 \cdot 10^{-11}}$  м = 5 мм

4. Кутичада 30 пФ ва 70 пФ сигимли конденсаторлардан кугина бор. Хар кайси сигимли конденсаторлардан нечтадан олиб паралел уланса 330 пФ сигим хосил килиш мумкин?.

Берилган:  $C_1 = 30$  пФ

$C_2 = 70$  пФ

$C = 330$  пФ

$m = ?, n = ?$

Ечиш: Конденсаторлар паралел уланса сигимлари кушилади  $C = mC_1 + nC_2$ . Масалада номаълум иккита булиб, тенглама битта  $3m + 7n = 33$ . Бундан  $m = \frac{33 - 7n}{3} = 11 - \frac{7}{3}n$ .  $m$ ,  $n$  – мусбат бутун сонлардир,  $m > 0$  дан  $n < 33/7 \approx 5$ .  $n = 3, 6, 9 \dots$  в.х лардан  $n = 3$  гина масала шартини каноатлантиради.

Демак,  $n = 3$  ва  $m = 4$  ни топамиз:  $C_1 = 30$  пФ дан 4 та,  $C_2 = 70$  пФ дан 3 та.

5. Сигимлари 50 пФ булган 5 та конденсатор кетма кет уланган. Умумий сигим канча? Параллел улансачи?

Берилган:  $C = 50$  пФ

$$n = 5$$

-----

$$C_{\text{п}} = ?, C_{\text{к}} = ?$$

Ечиш: Бир хил конденсаторлар кетма кет уланса умумий сигим  $\frac{1}{C_{\text{к}}} = n \frac{1}{C}$  Бир хил

конденсаторлар паралел уланса умумий сигим  $C_{\text{п}} = nC$  Демак,  $C_{\text{к}} = \frac{C}{n} = \frac{50}{5} \text{ пФ} = 10 \text{ пФ}$ ,

$$C_{\text{п}} = nC = 5 \cdot 50 \text{ пФ} = 250 \text{ пФ}.$$

6. Сигимлари 60 пФ, 100 пФ, 150 пФ булган конденсаторлар кетма кет уланган. Умумий сигим канча?

Берилган:  $C_1 = 60$  пФ

$$C_2 = 100 \text{ пФ}$$

$$C_3 = 150 \text{ пФ}$$

-----

$$C_{\text{к}} = ?$$

Ечиш: Турли конденсаторлар кетма кет уланса умумий сигим  $\frac{1}{C_{\text{к}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$ . Демак,

$$\frac{1}{C_{\text{к}}} = \frac{1}{60} + \frac{1}{100} + \frac{1}{150} = \frac{5 + 3 + 2}{300} = \frac{10}{300 \text{ пФ}}. \text{ Ёки } C_{\text{к}} = \frac{300}{10} \text{ пФ} = 30 \text{ пФ}$$

7. 26-расмдаги каби уланган конденсаторлар сигимлари  $C_1 = 150$  пФ,  $C_2 = 250$  пФ,  $C_3 = 500$  пФ булса, умумий сигим канча?

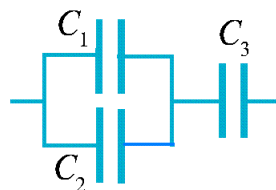
Берилган:  $C_1 = 150$  пФ

$$C_2 = 250 \text{ пФ}$$

$$C_3 = 500 \text{ пФ}$$

-----

$$C_{\text{ум}} = ?$$



$C_1$  ва  $C_2$  паралел уланган, улар кушилади:  $C_{12} = C_1 + C_2$ . Энди  $C_{12}$  ва  $C_3$  ларни кетма-кет

улангани учун:  $\frac{1}{C_{\text{ум}}} = \frac{1}{C_{12}} + \frac{1}{C_3} = \frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2} + \frac{1}{C_3}$ . Демак,  $C_{\text{ум}} = \frac{C_1 C_2 C_3}{C_1 C_2 + C_1 C_3 + C_2 C_3} = \frac{(150 + 250) \cdot 500}{150 + 250 + 500} \text{ пФ} = 222.2 \text{ пФ}$

## M5

1. Электр занжирдани лампочкадан маълум вақт давомида 25 К заряд утиб, 75 ж иш бажарди. Лампочкадаги кучланиш канча?

Берилган:  $q = 25$  К

$$A = 75 \text{ ж}$$

$$U = ?$$

Ечиш: Бажарилган иш  $A = qU$  булиб, бундан  $U = A/q = 75 \text{ ж} / 25 \text{ К} = 3 \text{ В}$

2. Уяли телефон батареясида 3 В кучланиш бор. Маълум вақт давомида ундан 100К заряд утганда канча иш бажаради?

Берилган:  $U = 3 \text{ В}$   
 $q = 100 \text{ К}$   
 $A = ?$

Ечиш: Бажарилган иш  $A = qU$  булиб, бундан  $A = qU = 100 \text{ К} \cdot 3 \text{ В} = 300 \text{ ж}$

**3.** Магнитофон батареяси кучланиши 9 В. Маълум вақт давомида 450 ж иш бажариш учун ундан канча заряд утиш керак ?

Берилган:  $U = 9 \text{ В}$   
 $A = 450 \text{ ж}$   
 $q = ?$

Ечиш: Бажарилган иш  $A = qU$  булиб, бундан  $q = A/U = 450 \text{ ж} / 9 \text{ В} = 50 \text{ К}$

**4.** Электр занжиридаги лампочкага уланган вольтметр 3В ни кучланишни курсатди. Маълум вақт давомида 24 ж иш бажариш учун лампочкадан неча электрон утиш керак ?

Берилган:  $U = 3 \text{ В}$   
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ К ( кулон )}$   
 $A = 24 \text{ ж}$   
 $n = ?$

Ечиш: Бажарилган иш  $A = qU$  булиб, бундан тула зарядни топамиз  $q = A/U$ . Демак, электронлар сони  $n = q/e = A/(U \cdot e) = 24 / (3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}) = 5 \cdot 10^{19}$  та .

## М6

**1.** Электр занжирдани лампочкадан 5 мин да 30 К заряд утди. Занжирдаги амперметр канча ток курсатади ?

Берилган:  $t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ сек}$   
 $q = 30 \text{ К}$   
 $I = ?$

Ечиш: Agar o'tkazgich ko'ndalang kesimidan t vaqt ichida q zaryad o'tgan bo'lsa, I tok kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:  $I = q/t = 30/300 = 0,1 \text{ А}$

**2.** Lampochka ulangan elektr zanjirdan o'tayotgan tokning kuchi 0,1 А ga teng. Lampochka spirali orqali 8 minutda necha kulon zaryad o'tadi? Shu vaqt davomida lampochkadan o'tgan elektronlar sonini hisoblang.

Берилган:  $I = 0,1 \text{ А}$   
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ К ( кулон )}$   
 $t = 8 \text{ мин} = 480 \text{ сек}$   
 $q = ?$ ,  $n = ?$

Ечиш: Ток kuchi  $I = q/t$ . Бундан, тула зарядни топамиз  $q = It = 0,1 \cdot 480 = 48 \text{ К}$ .

Электронлар сони эса  $n = q/e = 48 / 1,6 \cdot 10^{-19} = 3 \cdot 10^{20}$  та .

**3.** Elektr zanjirdagi lampochkadan o'tayotgan tok kuchi 0,3 А ga teng. Lampochka spiraldan qancha vaqtda 360 С zaryad o'tadi?

Берилган:  $I = 0,3 \text{ А}$   
 $q = 360 \text{ К}$   
 $t = ?$

Ечиш: Ток kuchi  $I = q/t$ . Бундан,  $t = q/I = 360 / 0,3 = 1200 \text{ сек} = 20 \text{ мин}$

**4.** Akkumulator 25 soat davomida 2 А tok berib tura oladi. Bunday akkumulator qancha elektr zaryadi to'play oladi?

Берилган:  $t = 25 \text{ соат} = 9 \cdot 10^4 \text{ сек}$   
 $I = 2 \text{ А}$

$$q = ?$$

Ечиш: Tok kuchi  $I = q/t$ . Бундан,  $q = It = 2 \cdot 9 \cdot 10^4 = 18 \cdot 10^4 K$

## M7

1. Uzunligi 100 m va ko'ndalang kesimining yuzi  $2 \text{ mm}^2$  bo'lgan mis simning qarshiligini toping.

Берилган:  $l = 100 \text{ m}$

$$S = 2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\rho = 0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$R = ?$$

$$\text{Ечиш: } R = \rho \frac{l}{S} = 17 \cdot 10^{-9} \frac{100}{2 \cdot 10^{-6}} = 0.85 \Omega$$

2. Uzunligi 1 m, ko'ndalang kesimining yuzi  $0,5 \text{ mm}^2$  bo'lgan simning qarshiligi  $0,8 \Omega$  ga teng. Sim qanday moddadan tayyorlangan?

Берилган:  $l = 1 \text{ m}$

$$S = 0.5 \text{ mm}^2 = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$R = 0.8 \Omega$$

$$\rho = ?$$

Ечиш: Каршилик формуласидан  $R = \rho \frac{l}{S}$ , солиштирма каршиликни топамиз

$$\rho = R \frac{S}{l} = 0.8 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-7}}{1} = 0.4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} \text{ ни топамиз. Жадвалдан бу солиштирма каршилик}$$

Никелинга тугри келади.

3. Bir xil moddadan tayyorlangan ikkita sim bor. Birinchi simning uzunligi 5 m, ko'ndalang kesimining yuzi  $0,1 \text{ mm}^2$ , ikkinchi simning uzunligi 0,5 m, ko'ndalang kesimining yuzi  $3 \text{ mm}^2$ . Qaysi simning qarshiligi katta va necha marta katta?

Берилган:  $\rho_1 = \rho_2 = \rho$

$$l_1 = 5 \text{ m}$$

$$S_1 = 0.1 \text{ mm}^2 = 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$l_2 = 0.5 \text{ m}$$

$$S_2 = 3 \text{ mm}^2 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R_1 / R_2 = ?$$

Ечиш: Каршилик формуласидан  $R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1}$ ,  $R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2}$ , булардан,  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \cdot \frac{S_2}{S_1} = 10 \cdot 30 = 300$ .

Демак, биринчи сим каршилиги иккинчисидан 300 марта ката экан.

4. Oldingizda xromel va mis sim turibdi. Ularning uzunligi va ko'ndalang kesimining yuzi bir xil. Xromel simning qarshiligi mis simning qarshiligidan necha marta katta?

Берилган:  $\rho_1 = 1.4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ , xromel

$$\rho_2 = 0.017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}, \text{ mis}$$

$$R_1 / R_2 = ?$$

Ечиш: Каршилик формуласидан  $R_1 = \rho_1 \frac{l}{S}$ ,  $R_2 = \rho_2 \frac{l}{S}$ , булардан,

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1.4 \cdot 10^{-6}}{0.017 \cdot 10^{-6}} = 82.4. \text{ Демак, xromel каршилиги mis дан 82.4}$$

марта ката экан

5. Ko'ndalang kesimining yuzi  $0.5 \text{ mm}^2$  bo'lgan  $2 \Omega$  qarshilikli spiral tayyorlash uchun qanday uzunlikda nikelin sim kerak bo'ladi?

Берилган:  $S = 0.5 \text{ mm}^2 = 0.5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$

$$\rho = 0.4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\underline{R = 2 \Omega}$$

$$l = ?$$

Ечиш: Каршилик формуласидан  $R = \rho \frac{l}{S}$ , uzunlikni topamiz  $l = R \frac{S}{\rho} = 2 \cdot \frac{0.5 \cdot 10^{-6}}{0.4 \cdot 10^{-6}} = 2.5 \text{ m}$

6. 2 m uzunlikdagi nixrom simdan tayyorlangan spiralning qarshiligi  $4,4 \Omega$  ga teng. Simning ko'ndalang kesimining yuzini toping.

Берилган:  $l = 2 \text{ m}$

$$\rho = 1.1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\underline{R = 4.4 \Omega}$$

$$S = ?$$

Ечиш: Каршилик формуласидан  $R = \rho \frac{l}{S}$ , ko'ndalang kesimining yuzini topamiz

$$S = \rho \frac{l}{R} = 1.1 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{2}{4.4} = 0.5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 0.5 \text{ mm}^2$$

## M8

1. Elektr zanjirdagi iste'molchiga 2 V kuchlanish berilganda, undagi tok kuchi 0,1 A ga teng bo'ladi. Shu iste'molchida tok kuchi 0,3 A ga yetishi uchun unga qanday kuchlanish berish kerak?

Берилган:  $U_1 = 2 \text{ V}$

$$I_1 = 0.1 \text{ A}$$

$$\underline{I_2 = 0.3 \text{ A}}$$

$$U_2 = ?$$

Ечиш: Ом конунидан  $I_1 = \frac{U_1}{R}$ ,  $I_2 = \frac{U_2}{R}$ , Булар нисбатидан,  $\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_2}{U_1}$  ни topamiz. Демак,

$$U_2 = U_1 \frac{I_2}{I_1} = 2 \cdot \frac{0.3}{0.1} = 6 \text{ V}$$

2. Cho'ntak fonari lampochkasi 4,5 V kuchlanish ostida 0,3 A tok olib yonadi. Shu lampochka spiralinig qarshiligi qancha?

Берилган:  $U = 4.5 \text{ V}$

$$\underline{I = 0.3 \text{ A}}$$

$$R = ?$$

Ечиш: Ом конуни  $I = \frac{U}{R}$  дан,  $R = \frac{U}{I} = \frac{4.5}{0.3} = 15 \Omega$

3. 220 V kuchlanishli elektr tarmoqqa ulangan elektr lampochkadan 0,5A tok o'tmoqda. Lampochka spiralinig qarshiligini toping.

Берилган:  $U = 220 \text{ V}$

$$\underline{I = 0.5 \text{ A}}$$

$$R = ?$$

Ечиш: Ом конуни  $I = \frac{U}{R}$  дан,  $R = \frac{U}{I} = \frac{220}{0.5} = 440 \Omega$

4. Qarshiligi  $110 \Omega$  bo'lgan o'tkazgich orqali 2A tok o'tkazish uchun o'tkazgich uchlariga qanday kuchlanish qo'yish kerak?

Берилган:  $R = 110 \Omega$



$$\frac{I = 0.5 \text{ A}}{U = ?}$$

Ечиш: Ом конуни  $I = \frac{U}{R}$  дан,  $U = IR = 0.5 \cdot 110 = 55 \text{ В}$

**5.** Qarshiligi  $1,7\Omega$  bo'lgan mis simda  $3\text{A}$  tok hosil qilish uchun shu simning uchlariga qanday kuchlanish qo'yish kerak? Simning ko'ndalang kesimi yuzi  $0,5 \text{ mm}^2$  bo'lsa, uning uzunligini toping.

Берилган:  $R = 1.7 \Omega$

$$I = 3 \text{ A}$$

$$\rho = 0.017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{м}, \text{ mis}$$

$$S = 0,5 \text{ mm}^2 = 0.5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

$$U = ?, l = ?$$

Ечиш: Ом конуни  $I = \frac{U}{R}$  дан,  $U = IR = 3 \cdot 1.7 = 5.1 \text{ В}$ . Иккинчи томондан, каршилиқ

формуласидан  $R = \rho \frac{l}{S}$ , uzunlikni topamiz  $l = R \frac{S}{\rho} = 1.7 \cdot \frac{0.5 \cdot 10^{-6}}{0.017 \cdot 10^{-6}} = 50 \text{ м}$

**6.** Uzunligi  $100 \text{ м}$ , ko'ndalang kesimining yuzi  $0,5 \text{ mm}^2$  bo'lgan aluminij simning uchlaridagi kuchlanish  $7 \text{ V}$ . Shu simdan o'tayotgan tok kuchini aniqlang.

Берилган:  $l = 100 \text{ м}$

$$S = 0,5 \text{ mm}^2 = 0.5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

$$\rho = 0.028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{м}, \text{ алюмин}$$

$$U = 7 \text{ V}$$

$$I = ?$$

Ечиш: Ом конуни  $I = \frac{U}{R}$ . Иккинчи томондан, каршилиқ формуласи  $R = \rho \frac{l}{S}$ , Булардан

ток кучини топамиз  $I = \frac{U}{R} = \frac{U}{\rho \frac{l}{S}} = \frac{US}{\rho l} = \frac{7 \cdot 0.5 \cdot 10^{-6}}{0.028 \cdot 10^{-6} \cdot 100} = \frac{35}{28} = 1.25 \text{ A}$

## M9

**1.** Rezistor uchlaridagi kuchlanish  $9 \text{ V}$  ga teng. Unda  $0,5 \text{ A}$  tok o'tishi uchun uning qarshiligi qancha bo'lishi kerak?

Берилган:  $U = 9 \text{ В}$

$$\frac{I = 0.5 \text{ A}}{R = ?}$$

$$R = ?$$

Ечиш: Ом конуни  $I = \frac{U}{R}$  дан,  $R = U/I = 9/0.5 = 18 \Omega$

**2.** Elektr zanjirga ulangan rezistorning qarshiligi  $60 \Omega$ . Rezistor uchlari orasidagi kuchlanish  $12 \text{ V}$  bo'lsa, undan qancha tok o'tadi?

Берилган:  $R = 60 \Omega$

$$\frac{U = 12 \text{ В}}{I = ?}$$

$$I = ?$$

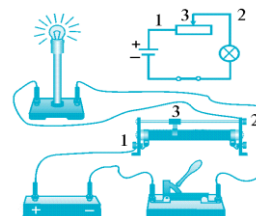
Ечиш: Ом конунидан  $I = \frac{U}{R} = \frac{12}{60} = 0.2 \text{ A}$

**3.** 69- rasmda tasvirlangan reostatni  $220 \text{ V}$  kuchlanishga ulab, surgichini qisqich 1 dan  $25 \text{ см}$  uzoqlikka surilganda uning qarshiligi  $110 \Omega$  ga teng bo'ladi. Reostatdan  $1,2 \text{ A}$  tok o'tishi uchun surgich qisqich 1 dan qancha uzoqlikda turishi kerak?

Берилган:  $U = 220 \text{ В}$

$$l_1 = 25 \text{ см}$$

$$R_1 = 110 \Omega$$



69- rasm

$$\frac{I_2 = 1.2 \text{ A}}{l_2 = ?}$$

*Ечиш:* Ом конунидан  $I_1 = U/R_1 = 220/110 = 2 \text{ A}$ . Ток кучини солиштирма каршилик оркали ифодалаймиз  $I_1 = U/R_1 = \frac{U}{\rho \frac{l_1}{S}} = \frac{US}{\rho l_1}$ ,  $I_2 = U/R_2 = \frac{U}{\rho \frac{l_2}{S}} = \frac{US}{\rho l_2}$ , Булар нисбатидан  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{l_2}{l_1}$ .

Бундан  $l_2 = l_1 \frac{I_1}{I_2} = 25 \text{ см} \cdot \frac{2}{1.2} = 41.7 \text{ см} \approx 42 \text{ см}$

**4.** 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan potensiometr surgichi sterjenning 1/5 qismida turibdi. Bunday holatda undan olinayotgan kuchlanish qancha bo'ladi?

*Берилган:*  $U = 220 \text{ В}$

$$\frac{R_1 = R/5}{U_1 = ?}$$

*Ечиш:* Ом конунидан  $I = U_1/R_1$ ,  $I = U/R$ . Бундан,  $U/R = U_1/R_1$ , ёки  $U_1 = U \cdot R_1/R = U/5 = 220/5 = 44 \text{ В}$

## M10

**1.** Ketma-ket ulangan ikkita lampochkadan 0,2 A tok o'tmoqda. Iste'molchilarning qarshiligi 5 Ω va 10 Ω bo'lsa, har bir lampochkadagi kuchlanishni, zanjirdagi qarshilikni va to'liq kuchlanishni toping.

*Берилган:*  $I = 0.2 \text{ A}$

$$R_1 = 5 \Omega$$

$$\frac{R_2 = 10 \Omega}{U_1 = ? , U_2 = ? , R = ? , U = ?}$$

*Ечиш:* Кетма кет уланган истемолчилардан битта ток утади. Кучланишлар ва каршиликлар кушилади. Аввал умумий каршилик топамиз  $R = R_1 + R_2 = 15 \Omega$ . Ом конунидан умумий кучланиш  $U = IR = 3 \text{ В}$ . Биринчи ва иккинчи каршиликлар (истемолчилар) га тушган кучланишлар мос равишда  $U_1 = IR_1 = 1 \text{ В}$ ,  $U_2 = IR_2 = 2 \text{ В}$

**2.** 220 V kuchlanishga mo'ljallangan ikkita bir xil lampochka ketma-ket ravishda 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan. Har bir lampochka qanday kuchlanish ostida yonadi?

*Берилган:*  $U = 220 \text{ В}$

$$\frac{R_1 = R_2}{U_1 = ? , U_2 = ?}$$

*Ечиш:* Кетма кет уланганларда кучланишлар кушилади. Бир хил лампочкаларнинг каршиликлари тенг. Демак, кучланиш тенг таксимланади  $U_1 = U_2 = U/2 = 110 \text{ В}$

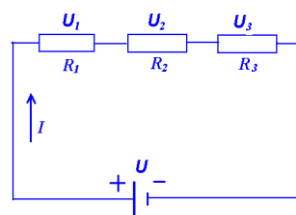
**3.** Ketma-ket ulangan iste'molchilar qarshiligi 4 Ω, 10 Ω va 16 Ω bo'lib, zanjirdagi to'liq kuchlanish 6 V ga teng. Iste'molchilardagi tok kuchini va har bir iste'molchidagi kuchlanishni aniqlang. Elektr zanjir sxemasini chizing.

*Берилган:*  $R_1 = 4 \Omega$

$$R_2 = 10 \Omega$$

$$R_3 = 16 \Omega$$

$$\frac{U = 6 \text{ В}}{I = ? , U_1 = ? , U_2 = ? , U_3 = ?}$$



*Ечиш:* Кетма кет уланган истемолчилардан битта ток утади. Кучланишлар ва каршиликлар кушилади.  $R = R_1 + R_2 + R_3 = 30 \Omega$ ,  $I = U/R = 0.2 \text{ A}$ . Кучланишлар мос равишда  $U_1 = IR_1 = 0.8 \text{ В}$ ,  $U_2 = IR_2 = 2 \text{ В}$ ,  $U_3 = IR_3 = 3.2 \text{ В}$

**4.** Archadagi lampochkalar shodasini ketma-ket ravishda 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulash kerak. Har bir lampochkadagi kuchlanish 9 V dan oshib ketmasligi uchun nechta bir xil lampochkani ketma-ket ulash mumkin? Agar har bir lampochka spiralining qarshiligi 10  $\Omega$  dan bo'lsa, lampochkalar shodasidan qancha tok o'tadi? Barcha lampochkalardagi to'liq qarshilik qancha bo'ladi?

*Берилган:*  $U = 220 \text{ В}$   
 $U_1 = 9 \text{ В}$   
 $R_1 = 10 \Omega$   
 $n = ?$ ,  $I = ?$ ,  $R = ?$

*Ечиш:* Кетма кет уланган истемолчилардан битта ток утади. Кучланишлар ва каршиликлар кушилади. Демак,  $U = nU_1$ ,  $n = U/U_1 = 220/9 = 24$ .  $R = nR_1 = 24 \cdot 10 = 240 \Omega$ .

$I = U/R = 220/240 = 11/12 = 0.92 \text{ A}$

**5.** Ikkita elektr lampochka 220 V kuchlanishli tarmoqqa ketma-ket ulangan bo'lib, ulardan 0,5 A tok o'tmoqda. Agar birinchi lampochkaning qarshiligi ikkinchisidan 3 marta katta bo'lsa, har bir lampochkadagi kuchlanishni toping.

*Берилган:*  $U = 220 \text{ В}$   
 $I = 0.5 \text{ A}$   
 $R_1/R_2 = 3$   
 $U_1 = ?$ ,  $U_2 = ?$

*Ечиш:* Кетма кет уланган истемолчилардан битта ток утади. Кучланиш каршиликка пропорционал. Демак,  $U_1/U_2 = R_1/R_2 = 3$ ,  $U_1 + U_2 = U = 220 \text{ В}$ .

$3U_2 + U_2 = 220 \text{ В}$ ,  $U_2 = 220/4 = 55 \text{ В}$ ,  $U_1 = 3U_2 = 165 \text{ В}$ .

Кизик, ток кучини киймати берилиши шарт эмас ку !

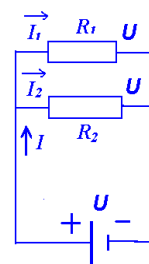
## M11

**1.** Qarshiliklari 3  $\Omega$  va 6  $\Omega$  bo'lgan ikkita iste'molchi parallel ulangan. Iste'molchilar ulangan zanjir qismining to'liq qarshiligini toping.

*Берилган:*  $R_1 = 3 \Omega$   
 $R_2 = 6 \Omega$   
 $R = ?$

*Ечиш:* Parallel ulangan qarshiliklar kuydagicha kuшилади

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ . Бундан,  $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{18}{9} = 2 \Omega$



**2.** Elektr zanjiriga har birining qarshiligi 110  $\Omega$  dan bo'lgan 4 ta lampochka parallel ulangan. Zanjir qismining to'liq qarshiligini toping.

*Берилган:*  $n = 4$   
 $R_1 = 110 \Omega$   
 $R = ?$

*Ечиш:* Parallel ulangan qarshiliklar kuydagicha kuшилади

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} = \frac{4}{R_1}$ . Бундан,  $R = \frac{R_1}{4} = \frac{110}{4} = 27.5 \Omega$

**3.** Qarshiliklari 10  $\Omega$ , 15  $\Omega$  va 30  $\Omega$  bo'lgan uchta iste'molchi parallel ulangan. Iste'molchilar ulangan zanjir qismining qarshiligini toping.

*Берилган:*  $R_1 = 10 \Omega$   
 $R_2 = 15 \Omega$   
 $R_3 = 30 \Omega$   
 $R = ?$

*Ечиш:* Parallel уланган каршиликлар куйдагича кушилади

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{30} = \frac{3+2+1}{30} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}. \text{ Бундан, } R=5\Omega$$

**4.** Qarshiliklari  $40 \Omega$  va  $80 \Omega$  bo'lgan ikkita lampochka o'zaro parallel ulangan. Zanjirning shu qismidagi to'liq qarshiligi qancha bo'ladi? Agar lampochkalardagi kuchlanish  $8 \text{ V}$  bo'lsa, har bir lampochkadagi tok kuchini va zanjirdagi to'liq tok kuchini toping.

*Берилган:*  $R_1 = 40 \Omega$   
 $R_2 = 80 \Omega$   
 $U = 8 \text{ V}$   
 $R = ?$ ,  $I = ?$ ,  $I_1 = ?$ ,  $I_2 = ?$

*Ечиш:* Parallel уланган каршиликлар куйдагича кушилади

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{40} + \frac{1}{80} = \frac{2+1}{80} = \frac{3}{80}. \text{ Бундан, } R \approx 27 \Omega. \text{ Ом конунидан}$$

$$I_1 = U/R_1 = 8/40 = 0.2 \text{ A}, \quad I_2 = U/R_2 = 8/80 = 0.1 \text{ A}, \quad I = I_1 + I_2 = 0.3 \text{ A}$$

**5.** Xonadonda  $220 \text{ V}$  kuchlanishli tarmoqqa o'zaro parallel ulangan 6 ta lampochka yonib turibdi. Ulardan 2 tasining qarshiligi  $200 \Omega$  dan, boshqa 2 tasiniki  $400 \Omega$  dan, qolgan 2 tasining qarshiligi  $800 \Omega$  dan. Lampochkalarning to'liq qarshiligini, har biridan o'tayotgan tok kuchini va ularning birgalikdagi tarmoqdan olayotgan tok kuchini hisoblang.

*Берилган:*  $U = 220 \text{ V}$   
 $R_1 = R_2 = 200 \Omega$   
 $R_3 = R_4 = 400 \Omega$   
 $R_5 = R_6 = 800 \Omega$   
 $R = ?$ ,  $I_{1-6} = ?$ ,  $I = ?$

*Ечиш:* Parallel уланган каршиликлар куйдагича кушилади

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{2}{200} = \frac{1}{100 \Omega}, \quad \frac{1}{R_{34}} = \frac{2}{400} = \frac{1}{200 \Omega}, \quad \frac{1}{R_{56}} = \frac{2}{800} = \frac{1}{400 \Omega} \text{ Бундан,}$$

$R_{12} = 100 \Omega$ ,  $R_{34} = 200 \Omega$ ,  $R_{56} = 400 \Omega$ . Булар хам узаро паралел уланган. Шуни учун,

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_{34}} + \frac{1}{R_{56}} = \frac{1}{100} + \frac{1}{200} + \frac{1}{400} = \frac{7}{400}, \quad R = 400/7 \approx 57 \Omega$$

Кучланиш барча каршиликка умумий булиб, улардан утаётган ток кучини Ом конунидан топамиз

$$I_1 = I_2 = U/R_1 = U/R_2 = 220/200 = 1.1 \text{ A}$$

$$I_3 = I_4 = U/R_3 = U/R_4 = 220/400 = 0.55 \text{ A}$$

$$I_5 = I_6 = U/R_5 = U/R_6 = 220/800 = 0.275 \text{ A}$$

Умумий токни Ом конунидан  $I = U/R = 220/57 = 3.86 \text{ A}$

## M12

**1.** Elektr dvigatelga ulangan simdan  $0.5 \text{ A}$  tok o'tmoqda, undagi kuchlanish  $20 \text{ V}$ . Dvigatel 1 soatda qancha ish bajaradi? Dvigatelning f.i.k.  $80\%$  ga teng.

*Берилган:*  $I = 0.5 \text{ A}$   
 $U = 20 \text{ V}$   
 $\eta = 80\%$   
 $t = 1 \text{ soat} = 3600 \text{ sek}$   
 $A = ?$

Ечиш: Электр токи сарфлаган бача иш  $A = UIt$ . Лекин бу ишни  $\eta$  фойзигина двигателни фойдали иши  $A_{\phi}$  га тенг. Демак,

$$A_{\phi} = \eta A = \eta UIt = 0.8 \cdot 20 \cdot 0.5 \cdot 3600 = 28\,800 \text{ ж} = 28.8 \text{ Кж}$$

2. Cho'ntak fonari lampochkasidagi kuchlanish 4,5 V, tok kuchi 0,2 A bo'lsa, 1 minutda qancha elektr energiya sarflanadi?

Берилган:  $I = 0.2 \text{ A}$

$$U = 4.5 \text{ В}$$

$$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ сек}$$

$$A = ?$$

Ечиш: Электр токи сарфлаган бача энергия  $E = A = UIt = 4.5 \cdot 0.2 \cdot 60 = 54 \text{ ж}$

3. Tok manbayidagi mis kuporosining eritmasi orqali 500 C miqdordagi zaryadli ionlar o'tgan. Qoplamalardagi kuchlanish 2 V bo'lsa, tok qancha ish bajargan?

Берилган:  $q = 500 \text{ К}$

$$U = 2 \text{ В}$$

$$A = ?$$

Ечиш: Электр токи бажарган иш  $A = qU = 500 \cdot 2 = 1000 \text{ ж} = 1 \text{ Кж}$

4. Xonadondagi hisoblagich bir oy (30 kun) davomida 33 kW·h elektr energiya sarflanganini ko'rsatgan. Agar xonadondagi 220 V kuchlanishga ulangan iste'molchilar har kuni bir paytda o'rta hisobda 5 soatdan yoqilgan holatda bo'lsa, iste'molchilar yoqilgan paytda xonadon zanjirida qancha tok o'tib turgan?

Берилган:  $n = 30 \text{ кун}$

$$A = 33 \text{ КВатт} \cdot \text{соат} = 33000 \text{ Ватт} \cdot \text{соат}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$t_1 = 5 \text{ соат}$$

$$I = ?$$

Ечиш: Умумий сарф энергияси  $E = A = IUt$ . Бунда  $t = n \cdot t_1$ , 30 кун 5 соатдан ток оккан.

$$\text{Демак, } I = \frac{A}{Ut} = \frac{A}{U n t_1} = \frac{33000}{220 \cdot 30 \cdot 5} = 1 \text{ А}$$

## M13

1. 220 V kuchlanish va 10 A tok kuchida ishlayotgan dvigatel quvvatini toping.

Берилган:  $I = 10 \text{ А}$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$P = ?$$

Ечиш: Электр токи куввати  $P = UI = 2200 \text{ Ватт} = 2.2 \text{ КВатт}$

2. 220 V kuchlanishda 5 A tok olib ishlaydigan dazmolning quvvatini toping.

Берилган:  $I = 5 \text{ А}$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$P = ?$$

Ечиш: Электр токи куввати  $P = UI = 220 \cdot 5 = 1100 \text{ Ватт} = 1.1 \text{ КВатт}$

3. Xonadonda 220V kuchlanishli tarmoqqa ulangan 60W li 2 ta, 100W li 3 ta lampochka, 75 W li muzlatkich, 200 W li televizor, 1 kW li dazmol va 2 kW li elektr plita bir vaqtda ishlamoqda. Xonadondagi elektr hisoblagichdan o'tayotgan tok kuchi qancha?

Берилган  $U = 220 \text{ В}$

$$P_1 = 60 \text{ Ватт} \quad 2 \text{ та}$$

$$P_2 = 100 \text{ Ватт} \quad 3 \text{ та}$$

$$P_3 = 70 \text{ Ватт}$$

$$P_4 = 200 \text{ Ватт}$$

$$P_5=1000 \text{ Ватт}$$

$$P_6=2000 \text{ Ватт}$$

$$I = ?$$

Ечиш: Барча асбоблар тармоқка паралел уланган ва кучланиш бир хил, ток кучи хар хил. Умумий кувват  $P = UI = U \cdot (2 \cdot I_1 + 3 \cdot I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6) = 2 \cdot P_1 + 3 \cdot P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6$ . Бу тенгликдан умумий токни топсак

$$I = \frac{P}{U} = \frac{2P_1 + 3P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6}{U} = \frac{2 \cdot 60 + 3 \cdot 100 + 70 + 200 + 1000 + 2000}{220} = 16.8 \text{ А} \approx 17 \text{ А}$$

4. 220V kuchlanishli tarmoqqa 60W va 100W quvvatli lampochkalar parallel ulangan.

Lampochkalar orqali o'tuvchi tok kuchini aniqlang.

Берилган  $U = 220 \text{ В}$

$$P_1 = 60 \text{ Ватт}$$

$$P_2 = 100 \text{ Ватт}$$

$$I_1 = ? \quad I_2 = ?$$

Ечиш: Барча lampochkalar тармоқка паралел уланган ва кучланиш бир хил, ток кучи хар хил. Умумий кувват  $P = UI = U \cdot (I_1 + I_2) = P_1 + P_2$ .

$$I_1 = \frac{P_1}{U} = \frac{60}{220} \approx 0.27 \text{ А}, \quad I_2 = \frac{P_2}{U} = \frac{100}{220} \approx 0.45 \text{ А}$$

$$\eta = \frac{A_f}{A_t} \quad \text{yoki} \quad \eta = \frac{A_f}{A_t} \cdot 100\%$$

**Фойдали иш ва фойдали кувват коэффиценти**

$$\eta = \frac{P_f}{P_t} \quad \text{yoki} \quad \eta = \frac{P_f}{P_t} \cdot 100\%$$

## M14

1. Qarshiligi  $50 \Omega$  bo'lgan sim spiraldan 4 A tok o'tmoqda. Shu spiraldan 1 minut davomida qancha issiqlik miqdori ajralib chiqadi?

Берилган  $R = 50 \Omega$

$$I = 4 \text{ А}$$

$$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ сек}$$

$$Q = ?$$

Ечиш: Электр токи тасирида утказгич кизиши туфайли ажралиб чикаётган иссиқлик миқдори  $Q = IUt = I^2Rt$  га тенг. Демак,  $Q = I^2Rt = 16 \cdot 50 \cdot 60 = 48000 \text{ Дж} = 48 \text{ Кж}$

2. 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan  $60 \Omega$  qarshilikli elektr isitgichdan 1 soatda qancha issiqlik miqdori ajralib chiqadi?

Берилган  $U = 220 \text{ В}$

$$R = 60 \Omega$$

$$t = 1 \text{ соат} = 3600 \text{ сек}$$

$$Q = ?$$

Ечиш: Электр токи тасирида утказгич кизиши туфайли ажралиб чикаётган иссиқлик миқдори  $Q = IUt = I^2Rt$  га тенг.  $I = U/R$ , демак,

$$Q = IUt = \frac{U^2 t}{R} = \frac{220^2 \cdot 3600}{60} = 2904 \cdot 10^3 \text{ Дж} = 2904 \text{ Кж} = 2.9 \text{ Мж}$$

3. Tok manbayi zanjiriga ko'ndalang kesimi va uzunligi bir xil bo'lgan mis va nikelin sim ketma-ket ulangan. Ulardan qaysi biri ko'proq qiziydi?

Берилган  $\rho_1 = 0.017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{м}$ , мис

$\rho_2 = 0.4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{м}$ , никел

-----  
 $Q_1 / Q_2 = ?$

*Ечиш:* Кетма кет улашда бир хил ток утади ва утказгичлардан ажралиб чиқаётган исиклик миқдори  $Q_1 = I^2 R_1 t = I^2 t \rho_1 \frac{S}{l}$ ,  $Q_2 = I^2 R_2 t = I^2 t \rho_2 \frac{S}{l}$  га тенг. Булардан,  $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} < 1$ .

Демак, никелин купрок кизийди

4. 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan lampochkadan 0,9 A tok o'tmoqda. Lampochkada tok bajargan ishning 4% yorug'lik energiyasiga aylanadi. Lampochkada 1 soat davomida qancha yorug'lik energiyasi tarqaladi?

*Берилган*  $U = 220 \text{ В}$

$$I = 0,9 \text{ А}$$

$$\eta = 4\% \quad \text{ёки } 0.04 \text{ ким}$$

$$t = 1 \text{ соат} = 3600 \text{ сек}$$

$$Q = ?$$

*Ечиш:* Lampochkada tok bajargan тула ish  $A_f = IUt = 0.9 \cdot 220 \cdot 3600 \text{ ж} = 712.8 \text{ Кж}$  га тенг.

Фойдали иш  $A_f = \eta A_f = 0.04 \cdot 712.8 = 28.512 \text{ Кж}$  ёругликка айланади.

## M15

1. 2,2 kW quvvatli elektr isitgich 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan. Undan qancha tok o'tadi? Elektr isitgich va 100 W quvvatli elektr lampochka bir vaqtda yoqib qo'yilgan bo'lsa, elektr isitgichda lampochkaga nisbatan necha marta ko'p elektr energiya sarflanadi?

*Берилган*  $P = 2.2 \text{ кВт}$ , Иситкич

$$U = 220 \text{ В}$$

$$P_1 = 100 \text{ Ватт}, \text{ Лампочка}$$

$$I = ? , E/E_1 = ?$$

*Ечиш:* Elektr isitgich quvvati  $P = IU$ . Бундан  $I = P/U = 2200/220 = 10 \text{ А}$  ток утади. Уларда бир хил вақт давомида сарфланган электр энергиялари  $E = Pt$ ,  $E_1 = P_1 t$ . Иситгичда

$E/E_1 = P/P_1 = 2200/100 = 22$  marta ko'p elektr energiya sarflanadi

2. Dazmolning spirali ko'ndalang kesimi yuzi  $0,1 \text{ мм}^2$  va uzunligi 2 m li nixromdan tayyorlangan. Dazmol 220 V ga mo'ljallangan bo'lsa, uning quvvati qanchaga teng?

*Берилган*  $S = 0.1 \text{ мм}^2 = 10^{-7} \text{ м}^2$

$$l = 2 \text{ м}$$

$$\rho = 1.1 \cdot 10^{-6} \text{ Ω} \cdot \text{м}, \text{ nixrom}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$P = ?$$

*Ечиш:* Dazmol quvvati  $P = IU = U^2/R$ , ва  $R = \rho \frac{l}{S}$ . Булардан  $P = U^2/R = \frac{SU^2}{\rho l}$ . Демак,

$$P = \frac{SU^2}{\rho l} = \frac{10^{-7} \cdot 220^2}{1.1 \cdot 10^{-6} \cdot 2} = 2200 \text{ Ватт} = 2.2 \text{ кВт}$$

3. 220 V ga mo'ljallangan elektr choynakning quvvati 500 W ga teng. Choynak tarmoqqa ulanganda undan qancha tok o'tadi va uning elektr qarshiligi qanchaga teng?

*Берилган*  $U = 220 \text{ В}$

$$P = 500 \text{ Ватт}$$

$$I = ? , R = ?$$

*Ечиш:* Электр чоynakning quvvati  $P = IU$ , бундан  $I = P/U = 500/220 = 2.27 \text{ А}$  ток утади.

Унинг электр каршилиги  $R = U/I = 220/2.27 = 96.8 \text{ Ω} \approx 97 \text{ Ω}$

4. Elektr payvandlashda elektrod bilan payvand qilinayotgan metall orasidagi kuchlanish 60 V ga teng bo'lib, payvand paytida elektrodda 50 A tok oqib o'tadi. Elektr payvandlash asbobining quvvatini aniqlang.

Берилган  $U = 60 \text{ В}$

$$I = 50 \text{ А}$$

$$P = ?$$

Ечиш: Электр раувандлаш қуввати  $P = IU$ , бундан  $P = 300 \text{ Ватт} = 3 \text{ КВатт}$

Simlar uchun chegaraviy tok kuchi material turiga va ko'ndalang kesimiga bog'liq (10- jadval).

10- jadval

Izolatsiyalangan mis va aluminiy simlar uchun yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan eng katta tok kuchi miqdori

№	S, mm <sup>2</sup>	I, A		№	S, mm <sup>2</sup>	I, A	
		mis	aluminium			mis	aluminium
1.	0,5	4	3	5.	4	20	15
2.	1	6	4,5	6.	10	31	25
3.	1,5	10	7	7.	16	43	35
4.	2,5	15	11	8.	25	75	60

## M16

1. Xonadon elektr zanjiri ko'ndalang kesimining yuzi  $1.5 \text{ mm}^2$  bo'lgan aluminiy sim orqali  $220 \text{ V}$  kuchlanishli elektr tarmoqqa ulangan. Agar xonadonda 3 ta  $100 \text{ W}$  quvvatli lampochka,  $100 \text{ W}$  quvvatli muzlatkich,  $300 \text{ W}$  quvvatli televizor va  $1 \text{ kW}$  quvvatli dazmol elektr zanjiriga bir vaqtda ulangan bo'lsa, bunday ko'ndalang kesimli aluminiy sim bardosh bera oladimi?

Берилган  $S = 1.5 \text{ mm}^2$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$P_1 = 100 \text{ Ватт} \quad 3 \text{ та}$$

$$P_2 = 100 \text{ Ватт}$$

$$P_3 = 300 \text{ Ватт}$$

$$P_4 = 1000 \text{ Ватт}$$

$$I_{\text{ist}} / I_{\text{max}} = ?$$

Ечиш: Жадвалдан - ko'ndalang kesimining yuzi  $1.5 \text{ mm}^2$  bo'lgan aluminiy sim учун максимал ток кучи  $I_{\text{max}} = 7 \text{ А}$ . Истемолдаги жами қувват

$P = 3 \cdot 100 + 100 + 300 + 1000 = 1700 = 1.7 \text{ КВатт}$ . Бундан истемолдаги ток кучи  $I_{\text{ist}} = P/U = 1700/220 = 7.7 \text{ А}$ . Демак,  $I_{\text{ist}} > I_{\text{max}}$  яъни, bardosh bera olмайди.

2. Xonadon elektr zanjiriga 2 ta  $100 \text{ W}$  quvvatli, 2 ta  $150 \text{ W}$  quvvatli lampochkalar,  $100 \text{ W}$  quvvatli muzlatkich,  $300 \text{ W}$  quvvatli televizor,  $1.5 \text{ kW}$  quvvatli dazmol,  $2 \text{ kW}$  quvvatli elektr isitgich bir vaqtda ulanishi mumkin. Shunday quvvatli elektr asboblar oladigan tok kuchiga bardosh berishi uchun tarmoqqa ulaydigan mis simning ko'ndalang kesimi yuzi kamida qancha bo'lishi kerak?

Берилган  $U = 220 \text{ В}$

$$P_1 = 100 \text{ Ватт} \quad 2 \text{ та}$$

$$P_2 = 150 \text{ Ватт} \quad 2 \text{ та}$$

$$P_3 = 100 \text{ Ватт}$$

$$P_4 = 300 \text{ Ватт}$$

$$P_5 = 1500 \text{ Ватт}$$

$$P_6 = 2000 \text{ Ватт}$$

$$S = ? \text{ мис сим учун}$$

Ечиш: Истемолдаги жами қувват

$$P = 2P_1 + 2P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = 2 \cdot 100 + 2 \cdot 150 + 100 + 300 + 1500 + 2000 = 4400 \text{ Ватт}$$

Бундан истемол учун зарур ток кучи  $I_{\text{ist}} = P/U = 4400/220 = 2 \text{ А}$ . Жадвалдан мис сим учун ko'ndalang kesimining yuzi  $4 \text{ mm}^2$



3. 220 V kuchlanishga mo'ljallangan 400 W quvvatli televizorga qo'yilgan eruvchan saqlagichga 2 A deb yozilgan. Ba'zida tarmoqdagi kuchlanish 220 V dan ortib ketadi? Tarmoqdagi kuchlanish qanchaga yetganda eruvchan saqlagich erib ketadi?

*Берилган*  $U = 220 \text{ В}$

$$I = 2 \text{ А}$$

$$P = 400 \text{ Ватт}$$

$$U_{\max} = ?$$

*Ечиш:* P -кувватли асбобнинг саклагичи I –ток кучига чидаса унга бериш мумкин булган максимал кучланиш  $U_{\max} = P/I = 200 \text{ В}$ . Агар 484 Ватт кувватли телевизор булганда  $U_{\max} = P/I = 242 \text{ В}$  булиб масала жавоби чикади.

## M17

1. Odam tanasining o'rtacha qarshiligi taxminan 10 kΩ. Agar odam nam yerda turib 220V kuchlanishli ochiq simni bexosdan ushlab olsa, undan qancha tok o'tadi? Odam tanasi uchun xavfsizlik chegarasiga teng bo'lgan 36 V kuchlanishli simni ushlab turganda-chi?

*Берилган*  $R = 10 \text{ k}\Omega = 10^4 \Omega$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$U_{\max} = 36 \text{ В}$$

$$I = ?, I_{\max} = ?$$

*Ечиш:* Одам танасидан биринчи холда  $I = U/R = 220/10^4 = 0.022 \text{ А} = 22 \text{ mA}$  ток утади. Иккинчи холда  $I = U_{\max}/R = 36/10^4 = 0.0036 \text{ А} = 3.6 \text{ mA}$  ток утади

2. 1-masala shartlarini qo'llab, 220 V kuchlanishli simni ushlab olgan odamdagi va 36V kuchlanishli simni ushlagan odamdagi tokning quvvatlarini hisoblang.

*Берилган*  $R = 10 \text{ k}\Omega = 10^4 \Omega$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$U_1 = 36 \text{ В}$$

$$P = ?, P_1 = ?$$

*Ечиш:* Биринчи холда одам танасиги ток куввати  $P = IU = U^2/R = 4.84 \text{ Ватт}$ . Иккинчи холда одам танасиги ток куввати  $P_1 = IU_1 = U_1^2/R = 0.1296 \text{ Ватт}$

3. Odam oyoq kiyimi bilan deraza peshtoqiga chiqib, behosdan 220 V kuchlanishli ochiq simni ushlab oldi. Agar deraza peshtoqi bilan nam yer orasidagi qarshilik 80kΩ, oyoq kiyimi tagining qarshiligi 20 kΩ, odam tanasining qarshiligi 10 kΩ bo'lsa, odam tanasiga to'g'ri keladigan kuchlanish qanchaga teng?

*Берилган*  $U = 220 \text{ В}$

$$R_1 = 80 \text{ k}\Omega = 8 \cdot 10^4 \Omega$$

$$R_2 = 20 \text{ k}\Omega = 2 \cdot 10^4 \Omega$$

$$R_3 = 10 \text{ k}\Omega = 1 \cdot 10^4 \Omega$$

$$U_o = ?$$

*Ечиш:* Бутун занжир каршилиги кетма кет уланган  $R = R_1 + R_2 + R_3 = 11 \cdot 10^4 \Omega$ . Занжирдан утган ток  $I = U/R = 220/11 \cdot 10^4 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ А}$ . Одам танасига ( $R_3$  га) тушган кучланиш  $U_o = IR_3 = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^4 = 20 \text{ В}$

### Faradeyning birinchi qonuni

Elektroliz vaqtida elektrolarlarda ajralib chiqqan moddaning massasi elektrolitdan o'tgan zaryadning miqdoriga to'g'ri proporsionaldir.

$$m = kq, \quad q = I\Delta t, \quad m = kI\Delta t.$$

bunda,  $m$  — ajralib chiqqan moddaning massasi;  $q$  — zaryad miqdori,  $k$  - moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti

modda	k, mg/C
kumush	1,118
xlor	0,367 mg/C
mis	0,328 mg/C
nikel	0,304 mg/C
aluminium	0,094 mg/C

Xromel ( $\text{Cr}^{3+}$ )  $k=0.18 \text{ mg/C}$

## M18

1. Mis kuprosining suvdagi eritmasidan iborat bo'lgan elektrolitdan 12,5 C zaryad o'tdi. Elektrolitga botirilgan katodda qancha miqdorda mis yig'ilgan?

Берилган  $q = 12.5 \text{ C}$ , мис купроси

$$k = 0.328 \text{ mg/C}$$

$$m = ?$$

Ечиш: Фарадейнинг 1 конунига кура  $m = kq = 0.328 \cdot 12.5 = 4.1 \text{ mg}$ .

2. Elektroliz vaqtida katodda 10 mg miqdorda kumush yig'ilishi uchun kumush ionlari bo'lgan elektrolitdan qancha zaryad o'tishi kerak?

Берилган  $m = 10 \text{ mg}$ , кумуш

$$k = 1.118 \text{ mg/C}$$

$$q = ?$$

Ечиш: Фарадейнинг 1 конунига кура  $m = kq$ ,  $q = m/k = 10/1.118 = 8.94 \text{ C} \approx 9 \text{ C}$ .

3. 1,5 soat davom etgan elektrolizda katodda 15 mg nikel yig'ildi. Elektroliz vaqtida elektrolitdan o'tgan tok kuchini toping.

Берилган  $t = 1,5 \text{ soat} = 5400 \text{ sek}$

$$m = 15 \text{ mg}, \text{ nikel}$$

$$k = 0.304 \text{ mg/C}$$

$$I = ?$$

Ечиш: Фарадейнинг 1 конунига кура  $m = kq = kIt$ ,  $I = m/kt$ . Демак,

$$I = m/kt = 15/(0.304 \cdot 5400) \approx 0.009 \text{ A} = 9 \text{ mA}.$$

### FARADEYNING IKKINCHI QONUNI

Elektroliz vaqtida elektrolitda ajralib chiqadigan moddaning massasi shu moddaning molyar massasiga, tok kuchiga hamda vaqtga to'g'ri proporsional, valentligiga esa teskari proporsionaldir.

$$m = \frac{I\Delta t}{Ze} \frac{M}{N_A} \quad \text{yoki} \quad m = \frac{1}{F} \frac{M}{Z} I\Delta t \quad k = \frac{1}{F} \frac{M}{Z}$$

$M$  molyar massa

Avogadro doimiysi ( $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )

$F = eN_A$  — Faradey doimiysi,  $F = 96500 \text{ C/mol}$

$Z$  - ion valentligi:

$\text{Na}^+$  ioni uchun  $Z = 1$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  uchun  $Z = 2$ ,  $\text{Al}^{3+}$  uchun  $Z = 3$

$k$  - moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti

Модда	Молекула	Моляр масса M = гр / мол	
Водород	$\text{H}_2$	2	
Азот	$\text{N}_2$	28	
Кислород	$\text{O}_2$	32	
Корб. Анг	$\text{CO}_2$	44	
	$\text{CH}_4$	16	
Углерод	C	12	
Гелий	He	4	
Неон	Ne	20	
Сув	$\text{H}_2\text{O}$	18	
Натрий	Na	23	Z=1
Мис	Cu	63.5	Z=2
Кумуш	Ag	107.87	Z=1
Алюминий		27	Z=3

## M19

1. Elektroliz jarayonida elektrolit sifatida NaCl eritmasidan foydalanilgan. Natriy uchun elektrokimyoviy ekvivalentni toping.

Берилган  $Z = 1$ , Natriy  
 $F = 96500 \text{ C/mol}$   
 $M = 23 \text{ гр/мол}$   
 $k = ?$

Ечиш:

Фарадейнинг 2 конунига кура  $k = \frac{1}{F} \frac{M}{Z} = \frac{1}{96500} \frac{23}{1} = 238 \cdot 10^{-6} \text{ гр/мол} = 0.238 \text{ мГр/мол}$

2. Elektrolit sifatida  $\text{CuSO}_4$  eritmasidan foydalanilgan. Misning elektrokimyoviy ekvivalentini aniqlang.

Берилган  $Z = 2$ , Mis  
 $F = 96500 \text{ C/mol}$   
 $M = 63.5 \text{ гр/мол}$   
 $k = ?$

Ечиш: Фарадейнинг 2 конунига кура  $k = \frac{1}{F} \frac{M}{Z} = \frac{1}{96500} \frac{63.5}{2} = 329 \cdot 10^{-6} \text{ гр/мол} = 0.329 \text{ мГр/мол}$

3. Elektroliz jarayonida  $\text{AgNO}_3$  eritmasidan foydalanilgan. Elektrolitdan 1 soat davomida 2 A tok o'tib turgan bo'lsa, katodda qancha kumush ajralib chiqqan?

Берилган  $t = 1 \text{ soat} = 3600 \text{ sek}$   
 $I = 2 \text{ A}$   
 $Z = 1$ , kumush  
 $F = 96500 \text{ C/mol}$   
 $M = 107.87 \text{ гр/мол}$   
 $m = ?$

Ечиш: Фарадейнинг 2 конунига кура  $m = \frac{1}{F} \frac{M}{Z} It = \frac{1}{96500} \frac{107.87}{1} \cdot 2 \cdot 3600 \approx 8 \text{ гр}$

## M23

1. Generator statori 10 ta chulg'amli bo'lsa, 50 Hz chastotali elektr tokini hosil qilish uchun rotor sekundiga necha marta aylantirilishi lozim?

Берилган  $\nu_t = 50 \text{ Hz}$  электр токи частотаси  
 $n = 10 \text{ та}$  чулгамлар сони  
 $\nu = ?$  ротор частотаси ( вақт бирл. айланишлари сони )

Ечиш:  $\nu_t$  частотали узгарувчан ток хосил қилиш учун статорни чулгамлари сони  $n$  та булган генераторни ротор частотаси  $\nu$  қуйдагича  $\nu = \nu_t / n = 50/10 = 5/\text{сек}$ . Демак, ротор секундига 5 марта айланиш лозим

2. Generator rotori minutiga 120 marta aylanmoqda. 50 Hz chastotali elektr tokini hosil qilish uchun statordagi chulg'amlar soni nechta bo'lishi kerak?

Берилган  $\nu = 120 / \text{мин} = 2 / \text{сек}$   
 $\nu_t = 50 \text{ Hz}$   
 $n = ?$

Ечиш:  $\nu_t$  частотали узгарувчан ток хосил қилиш учун статорни чулгамлари сони  $n$  та булган генераторни ротор частотаси  $\nu$  қуйдагича:  $\nu = \nu_t / n$ . Бундан, чулгамлари сони  $n = \nu_t / \nu = 50/2 = 25$  та булиш керак

3. Ishlab chiqarilayotgan elektr toki kuchlanishining maksimal qiymati 500V bo'lsa, uning ta'sir qiymati qancha bo'ladi?

Берилган  $U_m = 500 \text{ В}$   
-----  
 $U_t = ?$

*Ечиш:* Узгарувчан токда кучланишнинг асбобларга таъсир киймати  $U_t$  - унинг максимал киймати  $U_m$  дан  $\sqrt{2}$  марта кичик булади. Демак,  $U_t = U_m / \sqrt{2}$ .  $U_t = 500 / \sqrt{2} = 353.6 \text{ В} \approx 354 \text{ В}$

## M24

1. 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan transformatorning birlamchi chulg'amidagi o'ramlar soni 100 ta bo'lsa, o'ramlar soni 20 ta bo'lgan ikkilamchi chulg'amda qanday kuchlanishdagi tok hosil bo'ladi? Bunday transformator yuksaltiruvchi bo'ladimi yoki pasaytiruvchimi?

*Берилган*  $U_1 = 220 \text{ В}$

$$n_1 = 100$$

$$n_2 = 20$$

-----

$$U_2 = ?$$

*Ечиш:* Чулгамлардаги урамлар сони нисбати - улардаги кучланишлар нисбатига тенг

$$U_2 / U_1 = n_2 / n_1. \text{ Бундан, } U_2 = U_1 \frac{n_2}{n_1} = 220 \cdot 20 / 100 = 44 \text{ В}$$

2. 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan transformatorning birlamchi chulg'amidagi o'ramlar soni 40 ta bo'lsa, ikkilamchi chulg'amida 660 V li kuchlanishni hosil qilish uchun undagi o'ramlar soni nechta bo'lishi kerak? Bunday transformator yuksaltiruvchi bo'ladimi yoki pasaytiruvchimi?

*Берилган*  $U_1 = 220 \text{ В}$

$$n_1 = 40$$

$$U_2 = 660 \text{ В}$$

-----

$$n_2 = ?$$

*Ечиш:* Чулгамлардаги урамлар сони нисбати - улардаги кучланишлар нисбатига тенг

$$U_2 / U_1 = n_2 / n_1. \text{ Бундан, } n_2 = n_1 \frac{U_2}{U_1} = 40 \cdot 660 / 220 = 120$$

3. Quvvati 18 W bo'lgan va 12 V kuchlanishda ishlaydigan elektr ustara ichidagi transformatorning birlamchi chulg'ami 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan. Agar transformatorning birlamchi chulg'amidagi o'ramlar soni 110 ta bo'lsa, ikkilamchi chulg'amidagi o'ramlar sonini hamda ustara ishlab turgan paytda har bir chulg'amdan o'tadigan tok kuchini aniqlang. Transformatorning foydali ish koeffitsienti 90% ga teng.

*Берилган*  $P_2 = 18 \text{ W}$

$$U_2 = 12 \text{ В}$$

$$U_1 = 220 \text{ В}$$

$$n_1 = 110$$

$$\eta = 90\% \text{ ёки } 0.9 \text{ кисм}$$

-----

$$n_2 = ?, I_1 = ?, I_2 = ?$$

*Ечиш:* Чулгамлардаги урамлар сони нисбати - улардаги кучланишлар нисбатига тенг

$$U_2 / U_1 = n_2 / n_1. \text{ Бундан, } n_2 = n_1 \frac{U_2}{U_1} = 110 \cdot 12 / 220 = 6. \text{ Фойдali ish koeffitsienti } \eta = P_2 / P_1.$$

$$\text{Бундан, } P_1 = P_2 / \eta = 18 / 0.9 = 20 \text{ W}. I_1 = P_1 / U_1 = 20 / 220 = 0.09 \text{ A}, I_2 = P_2 / U_2 = 18 / 12 = 1.5 \text{ A}$$

4. Pasaytiruvchi transformator birlamchi chulg'amidagi 6 kV kuchlanishni ikkilamchi chulg'amida 220 V kuchlanishga o'zgartirib bermoqda. Bu transformatorning qaysi chulg'amida o'ramlar soni ko'p va nechta marta?

*Берилган*  $U_1 = 6 \text{ кВ} = 6000 \text{ В}$

$$U_2 = 220 \text{ В}$$

$$\text{-----}$$

$$n_1/n_2 = ?$$

*Ечиш:* Чулгамлардаги урамлар сони нисбати - улардаги кучланишлар нисбатига тенг  
 $n_1/n_2 = U_1/U_2 \approx 27$ . Биринчи чулгамда 27 марта куп

## M25

1. Shaharchadagi aholining iste'moli uchun 100 MW quvvatli elektrostansiya zarur bo'ladi. Agar uzatish tarmog'idagi kuchlanish 500 kV bo'lsa, undan qancha tok o'tadi? Uzatish tarmog'idagi kuchlanish 220 V bo'lgan taqdirda-chi?

*Берилган*  $P = 100 \text{ МВатт}$   
 $U = 500 \text{ кВ}$   
 $U_1 = 220 \text{ В}$

$$\text{-----}$$

$$I = ? \quad I_1 = ?$$

*Ечиш:*  $P = IU$ ,  $I = P/U = 10^8 / 5 \cdot 10^5 = 200 \text{ А}$ ,  $I_1 = P/U_1 = 10^8 / 220 = 454545.5 \text{ А}$

2. 44 MW quvvat oladigan iste'molchilarga elektr energiya 50 km masofadan ko'ndalang kesim yuzi 100 mm<sup>2</sup> bo'lgan aluminiy sim orqali uzatilmog'da. Uzatish tarmog'idagi kuchlanish 500 kV bo'lganda 1 minutda simlardan qancha issiqlik ajralib chiqadi? Uzatish tarmog'idagi kuchlanish 220 V bo'lganda-chi?

*Берилган*  $P = 44 \text{ Мватт} = 44 \cdot 10^6 \text{ Ватт}$   
 $l = 50 \text{ км} = 5 \cdot 10^4 \text{ м}$   
 $S = 100 \text{ мм}^2 = 10^{-4} \text{ м}^2$   
 $\rho = 28 \cdot 10^{-9} \text{ }\Omega \cdot \text{м}$   
 $U = 500 \text{ кВ} = 5 \cdot 10^5 \text{ В}$ ,  $U_1 = 220 \text{ В}$   
 $t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ сек}$

$$\text{-----}$$

$$Q = ? \quad Q_1 = ?$$

*Ечиш:* Барча сим каршилиги  $R = \rho \frac{l}{S} = 28 \cdot 10^{-9} \frac{5 \cdot 10^4}{10^{-4}} = 14 \Omega$ .  $I = P/U = 88 \text{ А}$ ,  $I_1 = P/U_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ А}$ ,

$$Q = I^2 R t = 88^2 \cdot 14 \cdot 60 = 6.5 \text{ Мж}, \quad Q_1 = I_1^2 R t = 4 \cdot 10^{10} \cdot 14 \cdot 60 = 336 \cdot 10^5 \text{ Мж}$$

3. 500 kV kuchlanishli elektr toki pasaytiruvchi yordamchi stansiyalarda uch bosqichda pasaytirilib, so'ngra iste'molchilarga uzatiladi. 1-bosqichda 35 kV ga, 2-bosqichda 6 kV ga va 3-bosqichda 220 V ga pasaytiriladi. Har bir bosqichda pasaytiruvchi transformatorning birlamchi va ikkilamchi chulg'amlaridagi o'ramlar soni nisbati qanday bo'ladi?

*Берилган*  $U = 500 \text{ кВ} = 5 \cdot 10^5 \text{ В}$   
 $U_1 = 35 \text{ кВ} = 35 \cdot 10^3 \text{ В}$   
 $U_2 = 6 \text{ кВ} = 6 \cdot 10^3 \text{ В}$   
 $U_3 = 220 \text{ В}$

$$\text{-----}$$

$$n/n_1 = ?, \quad n_1/n_2 = ?, \quad n_2/n_3 = ?$$

*Ечиш:* Чулгамлардаги урамлар сони нисбати - улардаги кучланишлар нисбатига тенг

$$n/n_1 = U/U_1 = 100/7 \approx 14.3, \quad n_1/n_2 = U_1/U_2 = 35/6 \approx 5.83,$$

$$n_2/n_3 = U_2/U_3 = 300/11 \approx 27.27,$$

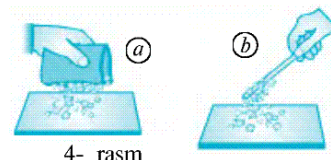
## I BOBNI TAKRORLASH UCHUN SAVOL VA MASALALAR

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{С}^2, \quad e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ С}, \quad m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \quad \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ С}^2/\text{Н} \cdot \text{м}^2$$

- Kulon qonuni  $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ .
- Elektr maydon tomonidan nuqtaviy zaryadga ta'sir etayotgan  $\vec{F}$  kuchning shu  $q_0$  zaryadga nisbati elektr maydon kuchlanganligi ( $\vec{E}$ ) deb ataladi:  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$ .
- kondensator sig'imi:  $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$
- Parallel ulangan kondensatorlarning umumiy sig'imi:  $C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$
- Ketma-ket ulangan kondensatorlar umumiy sig'imi:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$
- Chaqmoq qarama-qarshi ishorali zaryadlar bilan zaryadlangan bulutlarning zaryadlari to'satdan qo'shilishidan hosil bo'ladi.
- Chaqmoq paytida juda qisqa vaqt ichida havo qiziydi va bosimi ortadi. Natijada, havo to'satdan kengayadi va kuchli ovoz – gumburlash sodir bo'ladi. Bu gumburlash momaqaldiroq deb ataladi.
- Yashin – zaryadlangan bulut bilan yer orasida sodir bo'ladigan chaqmoq paytida bulutdagi zaryadlarning yerga bir zumda o'tish jarayoni.

1. Soch taralgan plastmassa taroq nima sababdan maydalangan qog'ozni o'ziga tortadi? Chunki, plastmassa sochga ishqalanishda elektrlanib qoladi
2. 4- rasmni ko'zdan kechirib chiqing va undagi hodisani tushuntirib bering.

Shisha tayoqcha shoyiga ishqalanganda shoyining o'zi ham (4- a rasm), tayoqcha ham (4- b rasm) yengil buyumlarni o'ziga tortish xossasiga ega bo'lib qoladi.



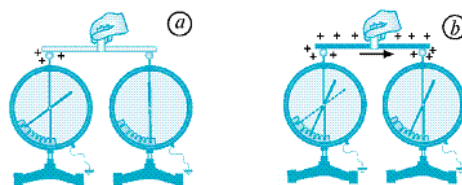
4- rasm

3. Shtativga osib qo'yilgan elektrlangan gilza ishorasini qanday aniqlash mumkin? Elektrlanishning ikki turi mavjud: Shoyiga ishqalangan shisha tayoqcha musbat ishorali (+), Mo'ynaga ishqalangan ebonit tayoqcha esa manfiy ishorali (-) elektrlanadi. Demak, agar shisha tayoqcha (+) gilzani tortsa gilza manfiy, gilzani itarsa gilza musbat ishorali boladi. Ebonit tayoqcha esa aksincha.
4. Elektrlangan shisha tayoqcha zaryadining bir qismini elektroskopga uzatish uchun o'quvchi tayoqchani elektroskop sharchasiga tekkizib, shu zahoti tortib olgan. Boshqa o'quvchi esa tayoqchani elektroskop sharchasiga bir necha sekund tekkizib turgan. Qaysi holda elektroskop ko'proq zaryad oladi?

Ikkinchi holda ko'proq otadi. Birinchi holda hamma zaryad o'tolmaslik mumkin.

5. Elektrometrning elektroskopdan farqi nimadan iborat? Elektroskop – jismlarni elektrlanishini sezish, kuzatadigan asbob. Elektrometr – jismlarni qancha elektrlanganlik darajasini aniqlovchi asbob.
6. 10- rasmni ko'zdan kechirib chiqing va tahlil qilib bering.

Ikki bir xil elektrometr olaylik. Ulardan birining sharchasi elektrlangan bo'lsin. Ularni yonma-yon qo'yib, elektrometrlar sharchalarini shisha tayoqcha bilan o'zaro ulaylik. Elektrlangan elektrometrning ko'rsatishi o'zgar maydi. Uning elektrlanganligi ikkinchi elektrometrga shisha tayoqcha orqali o'tmaydi (10- a rasm). Bunga sabab, shisha elektrni o'tkazmaydi.

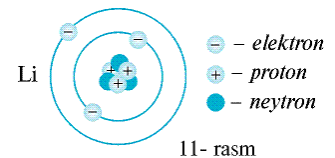


10- rasm

Endi elektrometrlar sharchalarini metall tayoqcha bilan o'zaro ulaylik. Birinchi elektrometrning elektrlanganligi ikkinchi elektrometrga o'tadi. Natijada, birinchi elektrometr ko'rsatishi kamayadi, ikkinchisidiki esa ortadi (10- b rasm). Bunga sabab, metall elektrni yaxshi o'tkazadi.

7. Nima uchun shisha tayoqchani qo'lda ushlab turib, biror narsaga ishqalash yo'li bilan elektrlash mumkin-u, metall tayoqchani esa qo'lda ushlagan holda ishqalab, elektrlab bo'lmaydi?
- Metall tayoqcha yaxshi o'tkazishi sababli zaryadni qo'lga otkazib yuborish mumkin.
  - Shisha tayoqcha aksincha – zaryadni otkazmaydi ( lekin elektrlana oladi )
8. Benzin tashiydigan mashinaga benzin quyishda uning korpusi, albatta, metall o'tkazgich bilan yerga ulanadi. Nima uchun shunday qilinadi?
- Korpusga biror sabab (elektr simlari tegishi, yashin tushish ) tufayli kelib qolgan zaryadni Erga o'tkazib yuborish uchun
9. Shikastlangan o'tkazgichlarni ulashda montyor qo'lga rezina qo'lqop kiyadi? Bunga sabab nima?
- Rezina izolyator bo'lib, qo'lga tok otib ketmasin uchun
10. Litiy atomi tuzilishining sxemasini ko'zdan kechirib chiqing (11- rasm). Nima uchun yadro elektr zaryadga ega bo'lishiga qaramay, butun atom neytral bo'ladi?

Protonlar musbat, elektronlar esa manfiy ishorali elektrlangan zarralardir.  
 Neytronlar — elektrlanmagan (neytral) zarralar.  
 Atomdagi elektronlar soni protonlar soniga teng bo'ladi.  
 litiy (Li) atomida esa 3 ta proton va 3 ta elektron mavjud  
 Atomning o'zi elektr jihatdan neytraldir.



11. Uglarod atomining yadrosida 6 ta proton va 6 ta neytron bor. Uglarod atomida nechta elektron bor?

Atomdagi elektronlar soni protonlar soniga teng bo'ladi.  
 Demak 6 ta elektron bor.

12. Zaryadlanmagan jismda elektr zaryadlari bo'ladimi? Zaryadlangan jismning zaryadlanmagan jismdan farqi nimada?

Zaryadlanmagan jismda musbat va manfiy zaryadlar mavjud, biroq ular soni teng. Shu sababli to'la zaryad nol. Zaryadlanganda, musbat va manfiy zaryadlar balansi buziladi. Farqi shunda.

13. Bir-biridan 3 sm masofada turgan har biri 10 nC dan bo'lgan ikki zaryad qanday kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi?

Berilgan  $r = 3 \text{ sm} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}$   
 $q = 10 \text{ nC} = 10^{-8} \text{ C}$   
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

-----  
 $F = ?$

Echish Kulon qonunidan,  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q^2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{10^{-16}}{9 \cdot 10^{-4}} = 10^{-3} \text{ N} = 1 \text{ mN}$

14. Bir-biridan qanday masofada 1  $\mu\text{C}$  va 10 nC zaryadlar 9 mN kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi?

Berilgan  $q_1 = 1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$   
 $q_2 = 10 \text{ nC} = 10^{-8} \text{ C}$   
 $F = 9 \text{ mN} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ N}$   
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

-----  
 $r = ?$

Echish Kulon qonuni  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$  dan,  $r = \sqrt{k \frac{q_1 q_2}{F}} = \sqrt{9 \cdot 10^9 \cdot \frac{10^{-14}}{9 \cdot 10^{-3}}} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ sm}$

15. Bir-biridan 5 sm masofada joylashgan sharchalarning biriga  $-8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ , ikkinchisiga esa  $4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  zaryad berilgan. Zaryadlar qanday kuch bilan tortishishadi?

Berilgan  $r = 5 \text{ sm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$   
 $q_1 = -8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$   
 $q_2 = 4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$   
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

-----  
 $F = ?$

Echish Kulon qonunidan,  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{32 \cdot 10^{-16}}{25 \cdot 10^{-4}} = 11.52 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 11.52 \text{ mN}$

16. Biri ikkinchisidan 1 sm uzoqlikda joylashgan ikkala sharchaga bir xil  $10^{-8} \text{ C}$  dan zaryad berilgan. Zaryadlar qanday kuch bilan itarishishadi?

Berilgan:  $r = 1 \text{ sm} = 10^{-2} \text{ m}$   
 $q = 10^{-8} \text{ C}$   
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

-----  
 $F = ?$

Echish: Kulon qonunidan,  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{10^{-16}}{10^{-4}} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 9 \text{ mN}$

17. Bir-biridan 5 sm uzoqlikda joylashgan ikkita bir xil zaryadlangan sharchalar  $2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$  kuch bilan itarishishmoqda. Ular qanday miqdorda zaryadlangan?

Berilgan:  $r = 5 \text{ sm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$   
 $F = 2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$   
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

-----  
 $q = ?$

Echish: Kulon qonuni  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q^2}{r^2}$  dan

$$q = r \sqrt{\frac{F}{k}} = 5 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-4}}{9 \cdot 10^9}} = 5 \cdot \frac{\sqrt{20}}{3} \cdot 10^{-9} \text{ C} = 7.5 \cdot 10^{-9} \text{ C} = 7.5 \text{ nC}$$

18. Ikki sharchaga bir xil  $5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  zaryad berilgan. Zaryadlar  $3 \cdot 10^{-4} \text{ N}$  kuch bilan itarishishmoqda. Sharchalar orasidagi masofani toping.

Berilgan:  $q = 5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$   
 $F = 3 \cdot 10^{-4} \text{ N}$   
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

-----  
 $r = ?$

Echish: Kulon qonuni  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \left( \frac{q}{r} \right)^2$  dan,

$$r = q \sqrt{\frac{k}{F}} = 5 \cdot 10^{-8} \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9}{3 \cdot 10^{-4}}} = 5 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{30} = 27.4 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 27.4 \text{ sm}$$

19. Zaryadlardan biri 4 marta orttirilganda, ularning o'zaro ta'sir kuchlari avvalgidek qolishi uchun oraliq masofani necha marta o'zgartirish lozim?

Berilgan:  $q_1' / q_1 = 4$   
 $F' = F$



$$r'/r = ?$$

Echish: Kulon qonunidan  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ,  $F' = k \frac{q_1 q_2}{r'^2}$ . Ular teng  $\frac{q_1}{r^2} = \frac{q_1}{r'^2}$ , Demak,

$$\frac{r'^2}{r^2} = \frac{q_1}{q_1}, \quad \frac{r'}{r} = \sqrt{\frac{q_1}{q_1}} = \sqrt{4} = 2 \quad \text{marta ortish kerak.}$$

20. Ikkita elektron orasidagi elektr itarishish kuchi ularning bir-biriga gravitatsion tortishish kuchidan necha marta katta?

Berilgan:  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$   
 $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{kg} \cdot \text{sek}^2)$   
 $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$   
 $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ k g}$

$$F_c / F_g = ?$$

Echish: Kulon  $F_c = k \frac{q_e^2}{r^2}$  va tortishish  $F_g = G \frac{m_e^2}{r^2}$  qonunlari nisbatidan,

$$\frac{F_c}{F_g} = \frac{k q_e^2}{G m_e^2} = \frac{9 \cdot 10^9}{6,7 \cdot 10^{-11}} \left( \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31}} \right)^2 = 0,042 \cdot 10^{44} = 4,2 \cdot 10^{42} \quad \text{marta katta}$$

21. Ikkita bir xil sharcha bir-biridan 10 sm masofada turibdi. Ular bir xil miqdorda manfiy zaryadga ega bo'lib, 0,23 mN kuch bilan o'zaro ta'sirlashadi. Har qaysi sharchadagi «ortiqcha» elektronlar sonini toping.

Berilgan:  $r = 10 \text{ sm} = 0,1 \text{ m}$   
 $F = 0,23 \text{ mN} = 0,23 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 23 \cdot 10^{-5} \text{ N}$   
 $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$   
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

$$n = ?$$

Echish: Kulon qonuni  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{(n \cdot q_e)^2}{r^2}$  dan,

$$n = \frac{r}{q_e} \sqrt{\frac{F}{k}} = \frac{0,1}{1,6 \cdot 10^{-19}} \sqrt{\frac{23 \cdot 10^{-5}}{9 \cdot 10^9}} = 0,3 \cdot 10^{12} = 3 \cdot 10^{11}$$

22. Ikkita metall sharcha shunday zaryadlanganki, ulardan birining zaryadi ikkinchisidan 5 marta ortiq. Sharchalar bir-biriga tekkizilib, yana avvalgi masofaga surib qo'yildi. Agar sharchalar bir xil ishorali zaryad bilan zaryadlangan bo'lsa, bunda o'zaro ta'sir kuchi (modul bo'yicha) necha marta o'zgargan?

Berilgan:  $q_1 = 5q$ ,  $q_2 = q$

$$F_2 / F_1 = ?$$

Echish: Birinchi holda  $F_1 = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{5q^2}{r^2}$ . Ikkinchi holda, har birida  $(q_1 + q_2) / 2 = 3q$  dan

zayad bo'ladi  $F_2 = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{9q^2}{r^2}$ . Demak,  $F_2 / F_1 = 9/5 \approx 1,8$  marta ortadi

23. Bir xil ishorali  $q$  va  $4q$  zaryadlar bilan zaryadlangan ikkita bir xil metall sharcha bir-biridan  $r$  masofada turibdi. Sharchalar bir-biriga tekkiziladi. O'zaro ta'sir kuchi avvalgidek qolishi uchun ularni qanday  $x$  masofaga surish lozim?

Berilgan:  $r$ ,  $q$ ,  $4q$

$$x, 2.5q, 2.5q$$

$$F_2 = F_1$$

---


$$x = ?$$

Echish: Birinchi holda  $F_1 = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{4q^2}{r^2}$ . Ikkinchi holda, har birida  $(q_1 + q_2)/2 = 5q/2 = 2.5q$

dan zayad bo'ladi  $F_2 = k \frac{q_1 q_2}{x^2} = k \frac{6.25q^2}{x^2}$ , x masofada  $F_2 = F_1$ , bo'lsin. Demak,  $\frac{4}{r^2} = \frac{6.25}{x^2}$  yoki,

$\frac{x}{r} = \sqrt{\frac{6.25}{4}}$ . Yoki,  $\frac{x}{r} = \frac{2.5}{2} = 1.25$ , bundan  $x = 1.25r$  masofaga surish kerak.

24. 10 va 16 nC zaryadlar bir-biridan 7 mm masofada joylashgan. Kichik zaryaddan 3 mm va katta zaryaddan 4 mm masofada bo'lgan nuqtaga joylashtirilgan 2 nC zaryadga qancha kuch ta'sir qiladi?

Berilgan:  $q_1 = 10 \text{ nC} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

$$q_2 = 16 \text{ nC} = 16 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$r = 7 \text{ mm} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$r_1 = 3 \text{ mm} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$r_2 = 4 \text{ mm} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$q = 2 \text{ nC} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

---


$$F = ?$$

Echish: Kichik zaryad bilan tasir kuchi  $F_1 = k \frac{q_1 q}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{20 \cdot 10^{-18}}{9 \cdot 10^{-6}} = 0.02 \text{ N}$ ,

Katta zaryad bilan tasir kuchi  $F_2 = k \frac{q_2 q}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{32 \cdot 10^{-18}}{16 \cdot 10^{-6}} = 0.018 \text{ N}$ ,

Demak,  $F = F_1 - F_2 = 0.002 \text{ N} = 2 \text{ mN}$  kuch tasir etadi

25. 90 va 10 nC zaryadlar bir-biridan 4 sm masofada joylashgan. Uchinchi zaryad muvozanatda turishi uchun uni qayerda joylashtirish lozim?

Berilgan:  $q_1 = 90 \text{ nC} = 90 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

$$q_2 = 10 \text{ nC} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$r = 4 \text{ sm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

---


$$x = ?$$

Echish: 1- zaryad bilan tasir kuchi  $F_1 = k \frac{q_1 q}{x^2}$ , 2- zaryad bilan tasir kuchi  $F_2 = k \frac{q_2 q}{(r-x)^2}$ ,

Muvozanatda qolish uchun ikkala kuch teng bo'lish kerak:  $F_1 = F_2$ . Bundan

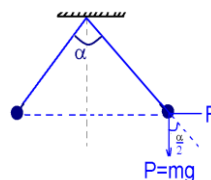
$$\frac{q_1}{x^2} = \frac{q_2}{(r-x)^2}, \quad x = \frac{r}{1 + \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{1 + \frac{1}{3}} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 3 \text{ sm}, \quad r-x = 1 \text{ sm}$$

26. Bir nuqtaga mahkamlab qo'yilgan, uzunliklari bir xil ipga massalari 400 mg dan bo'lgan ikkita bir xil sharcha osilgan. Ular bir xil ishorali zaryadlar bilan zaryadlandi. Bunda sharchalar bir-biridan 15 sm ga qochib, iplar to'g'ri burchak hosil qildi. Har qaysi sharchaning zaryadini toping.

Berilgan:  $m = 400 \text{ mg} = 0.4 \text{ kg}$

$$x = 15 \text{ sm} = 0.15 \text{ m}$$

$$\alpha = 90^\circ$$



$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

$$q = (q_1 = q_2) = ?$$

Echish: Og'irlik kuchini gorizonttal tashkil etuvchisi ( x proeksiyasi )  $P_x/P = \text{tg}45^0$ ,  $P_x = P \text{tg}45^0$ ,

Kulon kuchi bilan teng  $mg \cdot \text{tg}45^0 = k \frac{q^2}{x^2}$ . Bundan, zaryadni topamiz

$$q = x \sqrt{\frac{mg}{k} \text{tg}45^0} = 0.15 \cdot \sqrt{\frac{0.4 \cdot 10}{9 \cdot 10^9} \text{tg}45^0} = 0.32 \cdot 10^{-5} \text{ C} = 3.2 \mu\text{C}$$

27. Zaryadi  $-3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  bo'lgan nuqtaviy zaryadning 5 sm masofada hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligini toping.

Berilgan:  $q = -3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

$$r = 5 \text{ sm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

$$E = ?$$

Echish: Elektr maydon kuchlanganligi

$$E = \frac{F}{q_0} = \frac{1}{q_0} \cdot k \frac{qq_0}{r^2} = k \frac{q}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-3 \cdot 10^{-8}}{25 \cdot 10^{-4}} = -1.1 \cdot 10^5 \text{ N/C}$$

28. Bir xil zaraydlangan ikki nuqtaviy zaryadlar bir-biri bilan  $10^{-4} \text{ N}$  kuch bilan itarishishadi. Birinchi zaryadning ikkinchi zaryad turgan nuqtada hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi  $2 \cdot 10^4 \text{ N/C}$  ga teng. Nuqtaviy zaryadlarning qiymatlarini toping.

Berilgan:  $F = 10^{-4} \text{ N}$

$$E = 2 \cdot 10^4 \text{ N/C}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

$$q = ?$$

Echish: Elektr maydon kuchlanganligi  $E = \frac{F}{q_0}$ . Zaryadlar tengligi uchun

$$q = q_0 = \frac{F}{E} = \frac{10^{-4}}{2 \cdot 10^4} = 0.5 \cdot 10^{-8} \text{ C} = 5 \cdot 10^{-9} \text{ C} = 5 \text{ nC}$$

29. Maydonning biror nuqtasida 2 nC zaryadga 0,4 mN kuch ta'sir qilmoqa. Shu nuqtadagi maydon kuchlanganligini toping.

Berilgan:  $q_0 = 2 \text{ nC} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

$$F = 0.4 \text{ mN} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

$$E = ?$$

Echish: Elektr maydon kuchlanganligi  $E = \frac{F}{q_0} = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-9}} = 2 \cdot 10^5 \text{ N/C} = 200 \text{ kN/C}$ .

30. Elektr maydon kuchlanganligi 2000 N/C bo'lgan nuqtaga joylashgan 12 nC zaryadga qanday kuch ta'sir qiladi?

Berilgan:  $E = 2000 \text{ N/C}$

$$q_0 = 12 \text{ nC} = 12 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$F = ?$$

Echish: Elektr maydon kuchlanganligi  $E = \frac{F}{q_0}$  dan  $F = Eq_0 = 2000 \cdot 12 \cdot 10^{-9} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ N} = 24 \mu\text{kN}$

31. 36 nC zaryadning undan 9 va 18 sm masofada yotgan nuqtalardagi maydon kuchlanganligini toping.

Berilgan:  $q = 36 \text{ nC} = 36 \cdot 10^{-9} \text{ C}$   
 $r_1 = 9 \text{ sm} = 9 \cdot 10^{-2} \text{ m}$   
 $r_2 = 18 \text{ sm} = 18 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

-----  
 $E_1 = ? , E_2 = ?$

Echish: Elektr maydon kuchlanganligi  $E = \frac{F}{q_0} = \frac{1}{q_0} \cdot k \frac{qq_0}{r^2} = k \frac{q}{r^2}$  dan

$$E_1 = k \frac{q}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{36 \cdot 10^{-9}}{81 \cdot 10^{-4}} = 4 \cdot 10^4 \text{ N/C} = 40 \text{ kN/C}, \quad E_2 = k \frac{q}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{36 \cdot 10^{-9}}{18^2 \cdot 10^{-4}} = 10^4 \text{ N/C} = 10 \text{ kN/C}$$

32. Sig'imi 400 pF bo'lgan yassi kondensator qoplamalarining yuzasi 200 sm<sup>2</sup> ga teng. Qoplamalar orasiga shisha plastina qo'yilgan bo'lsa, bunday sig'imli kondensator qoplamalari orasi qancha bo'lishi kerak? Shisha uchun  $\epsilon = 7$ .

Berilgan:  $C = 400 \text{ pF} = 4 \cdot 10^{-10} \text{ F}$   
 $S = 200 \text{ sm}^2 = 0.02 \text{ m}^2$   
 $\epsilon = 7$   
 $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$

-----  
 $d = ?$

Echish:  $C = \epsilon_0 \frac{S}{d}$ , dan  $d = \epsilon_0 \frac{S}{C} = 7 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{0.02}{4 \cdot 10^{-10}} = 31 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 3.1 \text{ mm}$

33. Sig'imlari 250 pF dan bo'lgan beshta kondensator ketma-ket ulangan. Kondensatorlar sistemasining umumiy sig'imini toping. Shu kondensatorlar o'zaro parallel ulanganda umumiy sig'im qancha bo'lardi?

Berilgan:  $C = 250 \text{ pF}$   
 $n = 5$

-----  
 $C_{kk} = ? , C_{pl} = ?$

Echish:  $\frac{1}{C_{kk}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \dots = \frac{n}{C}$ ,  $C_{kk} = C/n = 250/5 = 50 \text{ pF}$ ,

$$C_{pl} = C + C + \dots = nC, \quad C_{pl} = nC = 5 \cdot 250 = 1250 \text{ pF}$$

34. Sig'imlari 100 pF, 200 pF va 300 pF bo'lgan kondensatorlar ketma-ket ulangan. Kondensatorlar sistemasining umumiy sig'imini toping.

Berilgan:  $C_1 = 100 \text{ pF}$   
 $C_2 = 200 \text{ pF}$   
 $C_3 = 300 \text{ pF}$

-----  
 $C_{kk} = ?$

Echish:  $\frac{1}{C_{kk}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$ , avval shundayligicha hisoblash ma'qul.

$$\frac{1}{C_{kk}} = \frac{1}{100} + \frac{1}{200} + \frac{1}{300} = \frac{6+3+2}{600} = \frac{11}{600}. \text{ Demak, } C_{kk} = 600/11 = 54.6 \text{ pF}$$

## II BOBNI TAKRORLASH UCHUN SAVOL VA MASALALAR

- Zanjirning biror qismi orqali 1 kulon zaryad o'tganida bajariladigan ish zanjirning shu qismi uchlari orasidagi kuchlanish deb ataladi  $\left| U = \frac{A}{q} \right.$
- O'tkazgichning ko'ndalang kesimidan vaqt birligida o'tayotgan elektr zaryadi miqdori tok kuchi deb ataladi  $\left| I = \frac{q}{t} \right.$
- Zanjirdagi tok kuchi ampermetr yordamida o'lchanadi. Ampermetr elektr zanjirdagi tok kuchi o'lchanadigan iste'molchi bilan ketma-ket ulanadi.
- O'tkazgichning zanjirda tok o'tishiga qarshilik qilish xossasi elektr qarshilik deb ataladi. Moddaning elektr xossasi solishtirma qarshilik deb ataladigan fizik kattalik bilan tavsiflanadi  $\left| R = \rho \frac{l}{S} \right.$
- Elektr zanjirning bir qismi uchun Om qonuni: o'tkazgichdagi tok kuchi uning uchlari orasidagi kuchlanishga to'g'ri proporsional, o'tkazgichning qarshiligiga teskari proporsionaldir  $\left| I = \frac{U}{R} \right.$
- Rezistor — elektr zanjirda tokni rostdash uchun qo'llaniladigan turli qarshilikka ega elektr asbob.
- Reostat — elektr zanjirdagi tok kuchi va kuchlanishni rostdash, ya'ni o'zgartirish uchun qo'llaniladigan elektr asbob.
- Potensiometr — elektr zanjirdagi kuchlanishni rostdash, ya'ni o'zgartirish uchun qo'llaniladigan elektr asbob.
- Iste'molchilar ketma-ket ulanganda, zanjirdagi to'liq qarshilik har bir iste'molchi qarshiliklari yig'indisiga teng:  $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$ .
- Iste'molchilar parallel ulanganda, zanjir to'liq qarshiligiga teskari miqdor har bir iste'molchi qarshiligiga teskari miqdorlarning yig'indisiga teng:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

moddalar solishtirma qarshiligi, 20°C

№	Modda	$\rho, 10^{-6} \Omega \cdot m$
1.	Mis	0,017
2.	Aluminiy	0,028
3.	Volfram	0,055
4.	Temir	0,098
5.	Nikelin	0,4
6.	Konstantan	0,5
7.	Nixrom	1,1
8.	Xromel	1,4

### 1. Elektr maydon qo'yilganda o'tkazgichdan nima sababdan tok o'tadi?

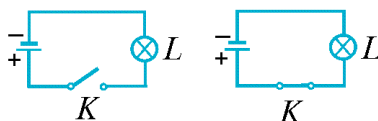
*Elektr maydonida zaryadlarga kuch ta'sir etib ularni tartibli harakatga keltiradi.*

### 2. Tok manbayida elektr maydon qay tarzda hosil bo'ladi?

*Tok manbayida musbat va manfiy zaryadli zarralarni ajratish ishi bajariladi. Ajratilgan qarama-qarshi ishorali zaryadli zarralar tok manbayining qutblarida to'planadi va elektr maydonni hosil qiladi.*

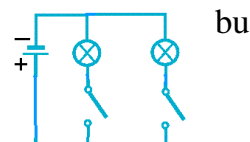
### 3. Eng sodda elektr zanjir sxemasini chizing.

Tok manbayi, o'tkazgich, elektr iste'molchi va kalit eng sodda elektrzanjirni tashkil etadi.



*Odatda, elektr zanjir chizma tarzida tasvirlanadi. Elektr zanjirdagi elementning ulanish usullari tasvirlangan chizmalar elektr sxema deb ataladi.*

### 4. Ikkita lampochka bo'lgan shunday elektr zanjir sxemasini chizingki, lampochkalar dan har birini mustaqil ravishda yoqish mumkin bo'lsin.



bu

Mustaqil ravishda yoqish mumkin bo'lsin uchun lampochkalarini manbaaga parallel ulash kerak: zanjir sxemasi quydagicha bo'ladi: →

5. Tok kuchi  $32 \mu\text{A}$  bo'lganda  $1 \text{ ns}$  vaqt ichida o'tkazgichning ko'ndalang kesimidan qancha elektron o'tadi?

Berilgan:  $I = 32 \mu\text{A} = 32 \cdot 10^{-6} \text{ A}$

$t = 1 \text{ ns} = 10^{-9} \text{ sek}$

$e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , Elektron zaryadi

-----  
 $N_e = ?$

Echish: Tok kuchi  $I = \frac{q}{t}$ .  $q$ - o'tkazgich ichdagi zaryad  $N$  ta elektron zaryadidan iborat:

$q = N_e \cdot e$ . Demak,  $I = \frac{q}{t} = \frac{N_e e}{t}$ , bundan,  $N_e = \frac{It}{e} = \frac{32 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-9}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 2 \cdot 10^5$  ta

6. Elektr zanjirdagi lampochkadan ma'lum vaqt davomida  $10 \text{ C}$  zaryad o'tib,  $50 \text{ J}$  ish bajarildi. Lampochka qanday elektr kuchlanish ostida yo'ngan?

Berilgan:  $q = 10 \text{ C}$

$A = 50 \text{ J}$

-----  
 $U = ?$

Echish: Bajarilgan ish  $A = qU$ . Demak,  $U = \frac{A}{q} = \frac{50}{10} = 5 \text{ V}$

7. Uyali telefon  $6 \text{ V}$  kuchlanishli tok manbayiga ega. Ma'lum vaqt davomida undan  $200 \text{ C}$  zaryad o'tganida qancha ish bajariladi?

Berilgan:  $U = 6 \text{ V}$

$q = 200 \text{ C}$

-----  
 $A = ?$

Echish: Bajarilgan ish  $A = qU = 200 \cdot 6 = 1200 \text{ J} = 1.2 \text{ kJ}$ .

8. Ko'chma magnitofon  $12 \text{ V}$  kuchlanishli tok manbayiga ega. Ma'lum vaqt davomida  $600 \text{ J}$  ish bajarish uchun magnitofondan qancha elektr zaryadi o'tishi kerak?

Berilgan:  $U = 12 \text{ V}$

$A = 600 \text{ J}$

-----  
 $q = ?$

Echish: Bajarilgan ish  $A = qU$ , Bundan,  $q = A/U = 600/12 = 50 \text{ C}$

9. Elektr zanjirda lampochkaga parallel ulangan voltmetr  $8 \text{ V}$  ni ko'rsatmoqda. Ma'lum vaqt davomida  $40 \text{ J}$  ish bajarilishi uchun lampochkadan nechta elektron o'tishi kerak? 1 ta elektronning zaryadi  $-1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ga teng.

Berilgan:  $U = 8 \text{ V}$

$A = 40 \text{ J}$

$e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , Elektron zaryadi

-----  
 $N = ?$

Echish: Bajarilgan ish  $A = qU$ , Bundan,  $q = A/U$ , Elektronlar soni esa

$N = \frac{q}{e} = \frac{A}{eU} = \frac{40}{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 8} \approx 3 \cdot 10^{19}$

10. Elektr zanjirdagi lampochkadan 10 minutda 90 C zaryad o'tgani ma'lum. Zanjirdagi ampermetr lampochkadan qancha tok o'tayotganini ko'rsatadi?

Berilgan:  $t = 10 \text{ min} = 600 \text{ sek}$

$$q = 90 \text{ C}$$

-----

$$I = ?$$

Echish: lampochkadan o'tayotgan tok  $I = q/t = 90/600 = 0.15 \text{ A}$

11. Lampochka ulangan elektr zanjirdan o'tayotgan tokning kuchi 0,5 A ga teng. Lampochka spirali orqali 1 minutda necha kulon zaryad o'tadi? Shu vaqt davomida lampochkadan o'tgan elektronlar sonini hisoblang.

Berilgan:  $I = 0.5 \text{ A}$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ sek}$$

$$e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}, \quad \text{Elektron zaryadi}$$

-----

$$q = ?, \quad N = ?$$

Echish: lampochkadan 1min da o'tayotgan zaryad va elektronlar soni

$$q = It = 0.5 \cdot 60 = 30 \text{ C}, \quad N = q/e = 30/1.6 \cdot 10^{-19} = 1.875 \cdot 10^{20}$$

12. Elektr zanjirdagi lampochkadan o'tayotgan tok kuchi 0,5 A ga teng. Lampochka spiralidan qancha vaqtda 400 C zaryad o'tadi?

Berilgan:  $I = 0.5 \text{ A}$

$$q = 400 \text{ C}$$

-----

$$t = ?$$

Echish:  $t = q/I = 400/0.5 = 800 \text{ sek} = 13 \text{ min } 20 \text{ sek}$

13. Akkumulator 48 soat davomida 4 A tok berib tura oladi. Bunday akkumulator qancha elektr zaryadi to'play oladi?

Berilgan:  $t = 48 \text{ soat} = 48 \cdot 3600 \text{ sek}$

$$I = 4 \text{ A}$$

-----

$$q = ?$$

Echish:  $q = It = 4 \cdot 48 \cdot 3600 = 691200 \text{ C} = 6.9 \cdot 10^5 \text{ C}$

14. Ko'ndalang kesimining yuzi a)  $2 \text{ mm}^2$ , b)  $4 \text{ mm}^2$ , d)  $0,5 \text{ mm}^2$  va e)  $0,01 \text{ mm}^2$ , uzunligi 1 m bo'lgan temir simning qarshiligini hisoblang.

Berilgan: S: a)  $2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ ,

$$\text{b) } 4 \text{ mm}^2 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2,$$

$$\text{d) } 0,5 \text{ mm}^2 = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2,$$

$$\text{e) } 0,01 \text{ mm}^2 = 10^{-8} \text{ m}^2,$$

$$l = 1 \text{ m}$$

$$\rho = 0.098 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

-----

$$R = ?$$

Echish:  $R = \rho \frac{l}{S}$ , a)  $R = 98 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^{-6}} = 0.05 \Omega$ , b)  $R = 98 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{1}{4 \cdot 10^{-6}} = 0.025 \Omega$

d)  $R = 98 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{1}{5 \cdot 10^{-7}} = 0.2 \Omega$ , e)  $R = 98 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{1}{10^{-8}} = 9.8 \Omega$

15. Agar izolatsiyasiz o'tkazgichni ikki buklasak va eshsak, uning qarshiligi necha marta o'zgaradi?

Berilgan:  $R = \rho \frac{l}{S}$ ,  $R_1 = \rho \frac{l/2}{2S} = R/4$

$$R_1/R = ?$$

Echish:  $R_1/R = 4$  marta kamayadi.

**16.** Maxsus dastgohda simni cho'zib, ikki marta uzaytirilgan va ingichkalashtirilgan. Buning natijasida simning qarshiligi qanday o'zgargan?

Berilgan:  $l' = 2l$

$$R'/R = ?$$

Echish:  $R = \rho \frac{l}{S}$ , Cho'zilganda, kesim yuzasi kamayadi, hajm ozgarmaydi  $V = Sl = S'l'$ ,

$S/S' = l'/l$ ,  $R' = \rho \frac{l'}{S'}$ , demak,  $\frac{R'}{R} = \frac{l'}{l} \cdot \frac{S}{S'} = \frac{l'}{l} \cdot \frac{l}{l'} = \left(\frac{l'}{l}\right)^2 = 4$  marta ortadi.

**17.** Uzunligi 9 km, ko'ndalang kesimining yuzi  $60 \text{ mm}^2$  bo'lgan mis simning qarshiligini hisoblang.

Berilgan:  $l = 9 \text{ km} = 9 \cdot 10^3 \text{ m}$

$$S = 60 \text{ mm}^2 = 6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$\rho = 0.017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 17 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$$

$$R = ?$$

Echish:  $R = \rho \frac{l}{S}$ ,  $R = 17 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{9 \cdot 10^3}{6 \cdot 10^{-5}} \approx 2.6 \Omega$

**18.** Uzunligi 10 m, kesimi  $0.2 \text{ mm}^2$  bo'lgan aluminiy va nixrom simlarning qarshiliklarini hisoblang va bir-biriga taqqoslang.

Berilgan:  $l = 10 \text{ m}$

$$S = 0.2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$\rho_{al} = 0.028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 28 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_{nix} = 1.1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 11 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$$

$$R = ?$$

Echish:  $R_{al} = \rho_{al} \frac{l}{S} = 28 \cdot 10^{-9} \frac{10}{2 \cdot 10^{-7}} = 1.4 \Omega$ ,  $R_{nix} = \rho_{nix} \frac{l}{S} = 11 \cdot 10^{-7} \frac{10}{2 \cdot 10^{-7}} = 55 \Omega$ ,

$\frac{R_{nix}}{R_{al}} = \frac{\rho_{nix}}{\rho_{al}} = \frac{1100}{28} = 39.3$  Nixrom qarshiligi  $\sim 40$  marta katta ekan

**19.** Uzunligi 50 m va ko'ndalang kesimining yuzi  $5 \text{ mm}^2$  bo'lgan aluminiy simning qarshiligini toping.

Berilgan:  $l = 50 \text{ m}$

$$S = 5 \text{ mm}^2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\rho = 0.028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 28 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$$

$$R = ?$$

Echish:  $R = \rho \frac{l}{S} = 28 \cdot 10^{-9} \frac{50}{5 \cdot 10^{-6}} = 0.28 \Omega$

**20.** Ko'ndalang kesimining yuzi  $1 \text{ mm}^2$  bo'lgan mis simning qarshiligi  $20 \Omega$ . Simning uzunligini toping.

Berilgan:  $S = 1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$

$$R = 20 \Omega$$

$$\rho = 0.017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 17 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$$



$$l = ?$$

$$\text{Echish: } R = \rho \frac{l}{S}, \text{ dan, } l = S \frac{R}{\rho} = 10^{-6} \frac{20}{17 \cdot 10^{-9}} = 1.2 \cdot 10^3 \text{ m} = 1.2 \text{ km}$$

21. Uzunligi 4 m, ko'ndalang kesimining yuzi  $0,5 \text{ mm}^2$  bo'lgan simning qarshiligi  $0,224 \Omega$  ga teng. Sim qanday moddadan tayyorlangan?

$$\text{Berilgan: } l = 4 \text{ m}$$

$$S = 0,5 \text{ mm}^2 = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$R = 0,224 \Omega$$

$$l = ?$$

$$\text{Echish: } R = \rho \frac{l}{S}, \text{ dan, } \rho = R \frac{S}{l} = 0,224 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-7}}{4} = 280 \cdot 10^{-10} \Omega \cdot \text{m} = 0,028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

Jadvalda bu *alyumin* ga mos keladi

22. Bir xil moddadan tayyorlangan ikkita sim bor. Birinchi simning uzunligi 10 m, ko'ndalang kesimining yuzi  $0,2 \text{ mm}^2$ , ikkinchi simning uzunligi 1 m, ko'ndalang kesimining yuzi  $1 \text{ mm}^2$ .

Qaysi simning qarshiligi katta va necha marta katta?

$$\text{Berilgan: } l_1 = 10 \text{ m}, \quad S_1 = 0,2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$l_2 = 1 \text{ m}, \quad S_2 = 1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R_1/R_2 = ?$$

$$\text{Echish: } R = \rho \frac{l}{S}, \text{ dan, } \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \cdot \frac{S_2}{S_1} = \frac{10}{1} \cdot \frac{10^{-6}}{2 \cdot 10^{-7}} = 50 \text{ Birinchi simning qarshiligi 50 marta katta}$$

23. Qarshiligi  $84 \Omega$  bo'lgan reostatning chulg'ami ko'ndalang kesimi yuzi  $1 \text{ mm}^2$  bo'lgan nikelin simdan qilingan. Shu simning uzunligini toping.

$$\text{Berilgan: } R = 84 \Omega$$

$$S = 1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\rho = 0,4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$$

$$l = ?$$

$$\text{Echish: } R = \rho \frac{l}{S}, \text{ dan, } l = S \frac{R}{\rho} = 10^{-6} \frac{84}{4 \cdot 10^{-7}} = 210 \text{ m} = 0,21 \text{ km}$$

24. Oldingizda nixrom va aluminiy sim turibdi. Ularning uzunligi va ko'ndalang kesimining yuzi bir xil. Nixrom simning qarshiligi aluminiy simning qarshiligidan necha marta katta?

$$\text{Berilgan: } \rho_{\text{nix}} = 1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 11 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_{\text{al}} = 0,028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 28 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\frac{R_{\text{nix}}}{R_{\text{al}}} = ?$$

$$\text{Echish: } R_{\text{nix}} = \rho_{\text{nix}} \frac{l}{S}, \quad R_{\text{al}} = \rho_{\text{al}} \frac{l}{S}, \quad \frac{R_{\text{nix}}}{R_{\text{al}}} = \frac{\rho_{\text{nix}}}{\rho_{\text{al}}} = \frac{1100}{28} = 39,3 \text{ marta katta}$$

25. Ko'ndalang kesimining yuzi  $0,3 \text{ mm}^2$  bo'lgan  $9 \Omega$  qarshilikli spiral tayyorlash uchun qanday uzunlikda xromel sim kerak bo'ladi?

$$\text{Berilgan: } S = 0,3 \text{ mm}^2 = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$R = 9 \Omega$$

$$\rho = 1,4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 14 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$$

$$l = ?$$

$$\text{Echish: } R = \rho \frac{l}{S}, \text{ dan, } l = S \frac{R}{\rho} = 3 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{9}{14 \cdot 10^{-7}} = 1.93 \text{ m} \approx 2 \text{ m}$$

26. 5 m uzunlikdagi nixrom simdan tayyorlangan spiralning qarshiligi  $2 \Omega$  ga teng. Simning ko'ndalang kesimining yuzini toping.

$$\text{Berilgan: } l = 5 \text{ m}$$

$$R = 2 \Omega$$

$$\rho_{\text{nix}} = 1.1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 11 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$$

$$S = ?$$

$$\text{Echish: } R = \rho \frac{l}{S}, \text{ dan, } S = l \frac{\rho}{R} = 5 \cdot \frac{11 \cdot 10^{-7}}{2} = 27.5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2 = 2.75 \text{ mm}^2$$

27. Qarshiligi  $30 \Omega$  bo'lgan reostat yasash uchun ko'ndalang kesimining yuzi  $0.2 \text{ mm}^2$  bo'lgan nikelin simdan necha metr kerak bo'ladi?

$$\text{Berilgan: } R = 30 \Omega$$

$$S = 0.2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$\rho = 0.4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}, \quad \text{nikelin}$$

$$l = ?$$

$$\text{Echish: } R = \rho \frac{l}{S}, \text{ dan, } l = S \frac{R}{\rho} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{30}{4 \cdot 10^{-7}} = 15 \text{ m}$$

28. Bitta tarmoqqa lampochka, dazmol va muzlatkich ulangan. Nima sababdan ulardan o'tayotgan tok kuchi turlicha bo'ladi?

Ular tarmoqqa parallel ulanadi, kuchlanish bir hil tushadi, tok kuchi turlicha boladi. Chunki ularning qarshiligi har hil.

29. 220 V kuchlanishli tarmoqqa elektr choynak va lampochka ulangan. Choynak spiralinig qarshiligi  $44 \Omega$ , lampochkaning cho'g'lanma tolasi qarshiligi  $440 \Omega$ . Shu asboblardan orqali o'tadigan tok kuchini aniqlang.

$$\text{Berilgan: } U = 220 \text{ V}$$

$$R_{\text{ch}} = 44 \Omega$$

$$R_{\text{lm}} = 440 \Omega$$

$$I_{\text{ch}} = ? \quad I_{\text{lm}} = ?$$

Echish: Ular tarmoqqa parallel ulanadi, kuchlanish bir hil tushadi, tok kuchi turlicha boladi

$$I_{\text{ch}} = \frac{U}{R_{\text{ch}}} = \frac{220}{44} = 5 \text{ A}, \quad I_{\text{lm}} = \frac{U}{R_{\text{lm}}} = \frac{220}{440} = 0.5 \text{ A}$$

30. Reostat uzunligi 40 m, ko'ndalang kesimining yuzi  $0.5 \text{ mm}^2$  bo'lgan nikelin simdan yasalgan. Reostat qisqichlaridagi kuchlanish 80 V. Reostat orqali o'tadigan tok kuchi qancha?

$$\text{Berilgan: } l = 40 \text{ m}$$

$$S = 0.5 \text{ mm}^2 = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$U = 80 \text{ V}$$

$$\rho = 0.4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}, \quad \text{nikelin}$$

$$I = ?$$

$$\text{Echish: } R = \rho \frac{l}{S} \quad \text{va} \quad I = \frac{U}{R} = \frac{SU}{\rho l} = \frac{5 \cdot 10^{-7} \cdot 80}{4 \cdot 10^{-7} \cdot 40} = 2.5 \text{ A}$$

31. Qarshiligi  $440 \Omega$  bo'lgan elektr lampochka  $0.5 \text{ A}$  li tokda yonmoqda. Lampochka qisqichlaridagi kuchlanish qancha?

$$\text{Berilgan: } R = 440 \Omega$$

$$I = 0.5 \text{ A}$$

$$U = ?$$

$$\text{Echish: } U = IR = 440 \cdot 0.5 = 220 \text{ V}$$

32. Elektr zanjirdagi iste'molchiga 10 V kuchlanish berilganda undagi tok kuchi 0,5 A ga teng bo'ladi. Shu iste'molchida tok kuchi 1 A ga yetishi uchun unga qanday kuchlanish berish kerak?

$$\text{Berilgan: } U = 10 \text{ V}$$

$$I = 0.5 \text{ A}$$

$$I' = 1 \text{ A}$$

$$U' = ?$$

Ikkala olda ham istemolch qarshiligi bir hil , demak  $\frac{U'}{I'} = \frac{U}{I}$  bundan,  $U' = U \frac{I'}{I} = 10 \cdot \frac{1}{0.5} = 20 \text{ V}$

33. Cho'ntak fonari lampochkasi 6 V kuchlanish ostida 0,5 A tok olib yonadi. Shu lampochka spiralining qarshiligi qancha?

$$\text{Berilgan: } U = 6 \text{ V}$$

$$I = 0.5 \text{ A}$$

$$R = ?$$

$$\text{Echish: } R = \frac{U}{I} = \frac{6}{0.5} = 12 \text{ } \Omega$$

34. 220 V kuchlanishli elektr tarmoqqa ulangan elektr lampochkadan 0,4 A tok o'tmoqda. Lampochka spiralining qarshiligini toping.

$$\text{Berilgan: } U = 220 \text{ V}$$

$$I = 0.4 \text{ A}$$

$$R = ?$$

$$\text{Echish: } R = \frac{U}{I} = \frac{220}{0.4} = 550 \text{ } \Omega$$

35. Qarshiligi 220  $\Omega$  bo'lgan o'tkazgich orqali 1 A tok o'tkazish uchun o'tkazgich uchlariga qanday kuchlanish qo'yish kerak?

$$\text{Berilgan: } R = 220 \text{ } \Omega$$

$$I = 1 \text{ A}$$

$$U = ?$$

$$\text{Echish: } U = IR = 1 \cdot 220 = 220 \text{ V}$$

36. Qarshiligi 3,4  $\Omega$  bo'lgan mis simda 2 A tok hosil qilish uchun shu simning uchlariga qanday kuchlanish qo'yish kerak? Simning ko'ndalang kesimi yuzini 0,25 mm<sup>2</sup> deb hisoblab, uning uzunligini toping.

$$\text{Berilgan: } R = 3.4 \text{ } \Omega$$

$$I = 2 \text{ A}$$

$$S = 0.25 \text{ mm}^2 = 25 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 ,$$

$$\rho = 0.017 \cdot 10^{-6} \text{ } \Omega \cdot \text{m} = 17 \cdot 10^{-9} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$U = ?, l = ?$$

$$\text{Echish: } U = IR = 2 \cdot 3.4 = 6.8 \text{ V}, \quad R = \rho \frac{l}{S}, \text{ dan, } l = S \frac{R}{\rho} = 25 \cdot 10^{-8} \frac{3.4}{17 \cdot 10^{-9}} = 50 \text{ m}$$

37. Uzunligi 10 m, ko'ndalang kesimining yuzini 0,25 mm<sup>2</sup> bo'lgan aluminiy simning uchlaridagi kuchlanish 10 V. Shu simdan o'tayotgan tok kuchini aniqlang.

$$\text{Berilgan } l = 10 \text{ m}$$

$$S = 0.25 \text{ mm}^2 = 25 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$$

$$U = 10 \text{ V}$$

$$\rho = 0.028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 28 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$$

$$I = ?$$

Echish:  $I = U/R$ ,  $R = \rho \cdot l/S$ , demak,  $I = US/l \rho = 25 \cdot 10^{-7} / 28 \cdot 10^{-8} = 8.9 \text{ A} \approx 9 \text{ A}$

38. Rezistor uchlaridagi kuchlanish 12 V ga teng. Unda 1 A tok o'tishi uchun uning qarshiligi qancha bo'lishi kerak?

Berilgan  $U = 12 \text{ V}$

$$I = 1 \text{ A}$$

$$R = ?$$

Echish:  $R = U/I = 12/1 = 12 \Omega$

39. Elektr zanjirga ulangan rezistorning qarshiligi 100  $\Omega$ . Rezistor uchlar orasidagi kuchlanish 10 V bo'lsa, undan qancha tok o'tadi?

Berilgan  $R = 100 \Omega$

$$U = 10 \text{ V}$$

$$I = ?$$

Echish:  $I = U/R = 10/100 = 0.1 \text{ A}$

40. 69- rasmda tasvirlangan reostatni 220 V kuchlanishga ulab, surgichi qisqich 1 dan 15 sm uzoqlikka surilganda uning qarshiligi 220  $\Omega$  ga teng. Reostatdan 0,5 A tok o'tishi uchun surgich qisqich 1 dan qancha uzoqlikda turishi kerak?

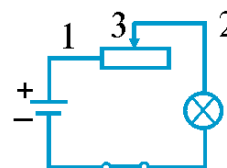
Berilgan  $U = 220 \text{ V}$

$$L_1 = 15 \text{ sm} \rightarrow R_1 = 220 \Omega$$

$$I = 0.5 \text{ A}$$

$$L = ?$$

Echish:  $I = U/R$ ,  $R = U/I = 440 \Omega$ ,  $L/L_1 = R/R_1$ ,  $L = L_1 R/R_1 = 15 \cdot 440/220 = 30 \text{ sm}$



41. 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan potensiometr surgichi sterjenning 2/5 qismida turibdi. Bunday holatda undan olinayotgan kuchlanish qancha bo'ladi?

Berilgan  $U = 220 \text{ V}$

$$L_1/L = 2/5$$

$$U_1 = ?$$

Echish:  $L_1/L = U_1/U$ ,  $U_1 = U \cdot L_1/L = 220 \cdot 2/5 = 88 \text{ V}$

42. a) 30  $\Omega$ , 5 A; b) 2000  $\Omega$ , 0,2 A deb yozilgan potensiometrni 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulash mumkinmi?

Berilgan a) 30  $\Omega$ , 5 A;

b) 2000  $\Omega$ , 0,2 A

$$U = 220 \text{ V}$$

$$U_{\text{max}} = ?$$

Echish:

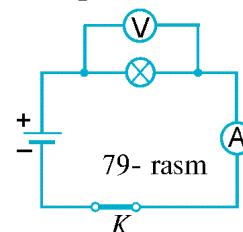
a) holda maksimal kuchlanish  $U_{\text{max}} = 5 \text{ A} \cdot 30 \Omega = 150 \text{ V}$ , Mumkin emas

b) holda maksimal kuchlanish  $U_{\text{max}} = 0.2 \text{ A} \cdot 2000 \Omega = 400 \text{ V}$ , Mumkin

43. 79- rasmda elektr zanjir sxemasi tasvirlangan voltmetr 9 V ni, ampermetr esa 0,5 A ni ko'rsatmoqda. Lampochka spiraling qarshiligini aniqlang.

Berilgan  $U = 9 \text{ V}$

$$I = 0.5 \text{ A}$$



-----  
 $R = ?$

Echish:  $R=U/I=9/0.5=18 \Omega$

**44.** 12 mV kuchlanish berilgan uzunligi 10 m va kesimi 2 mm<sup>2</sup> bo'lgan temir simdagi tok kuchini toping.

Berilgan  $U = 12 \text{ mV} = 12 \cdot 10^{-3} \text{ V}$

$l = 10 \text{ m}$

$S = 2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$

$\rho = 0.098 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = 98 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$

-----

$I = ?$

Echish:  $I=U/R$ ,  $R=\rho \cdot l/S$ , demak,  $I = US/l \rho = 24 \cdot 10^{-9} / 98 \cdot 10^{-8} = 0.0245 \text{ A} \approx 24.5 \text{ mA}$

**45.** Spirali ochiq bo'lgan elektr plitkaga suv solingan choynak qo'yilgan. Suv qaynayotgan da toshib spiralning bir qismiga to'kildi. Bunda spiralning suv to'kilmagan qismining cho'g'lanish darajasi qanday o'zgaradi?

Чугланиш даражаси ортади, чунки сув тукилган кисми каршилиги камайиб, сув тукилмаган кисмига кучланиш купрок тушади.

**46.** Har birining qarshiligi 220  $\Omega$  dan bo'lgan ikkita lampochka ketma-ket 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan. Har bir lampa orqali o'tadigan tok kuchi qancha?

Berilgan  $R = 220 \Omega$

$n=2$

$U = 220 \text{ V}$

-----

$I_1 = ?$ ,  $I_2 = ?$

Echish: ketma-ket ulangan qarshiliklar qoshiladi  $R = R_1 + R_2 = 2R = 440 \Omega$ ,

$I = U/R = 220/440 = 0.5 \text{ A}$ , ketma-ket ulangan qarshiliklardan bir hilt ok otadi  $I_1 = I_2 = I = 0.5 \text{ A}$

**47.** To'rtta bir xil lampochka ketma-ket ravishda 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan. Har bir lampochka qanday kuchlanish ostida yonadi ?

Berilgan  $n = 4$

$U = 220 \text{ V}$

-----

$U_1 = ?$ ,  $U_2 = ?$ ,  $U_3 = ?$ ,  $U_4 = ?$

Echish: Ketma-ket ulangan qarshiliklar qoshilib, ulardan bir hil tok otadi  $I = U/R = U_1/R_1$ , bundan,  $U_1 = UR_1/R = U R_1/(4R_1) = U/4 = 55 \text{ V}$

**48.** Ketma-ket ulangan iste'molchilar qarshiligi 100  $\Omega$ , 200  $\Omega$  va 400  $\Omega$  bo'lib, zanjirdagi to'liq kuchlanish 10V ga teng. Iste'molchilardagi tok kuchini va har bir iste'molchidagi kuchlanishni aniqlang. Elektr zanjir sxemasini chizing.

Berilgan  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 200 \Omega$ ,  $R_3 = 400 \Omega$

$U = 10 \text{ V}$

-----

$I = ?$ ,  $U_1 = ?$ ,  $U_2 = ?$ ,  $U_3 = ?$

Echish:  $R = R_1 + R_2 + R_3 = 700 \Omega$ ,  $I = U/R = 10/700 = 1/70 \text{ A} \approx 0.014 \text{ A} = 14 \text{ mA}$ ,  $U_1 = IR_1 = 100/70 = 1.4 \text{ V}$ ,  $U_2 = IR_2 = 200/70 = 2.9 \text{ V}$ ,  $U_3 = IR_3 = 400/70 = 5.7 \text{ V}$

**49.** Ketma-ket ulangan ikkita lampochkadan 0,1 A tok o'tmoqda. Iste'molchilarning qarshiligi 25  $\Omega$  va 40  $\Omega$  bo'lsa, har bir lampochkadagi kuchlanishni, zanjirdagi qarshilikni va to'liq kuchlanishni toping.

Berilgan  $I = 0.1 \text{ A}$

$R_1 = 25 \Omega$ ,  $R_2 = 40 \Omega$

-----

$U_1 = ?$ ,  $U_2 = ?$ ,  $R = ?$ ,  $U = ?$

Echish:  $R = R_1 + R_2 = 65 \Omega$ ,  $U = IR = 0.1 * 65 = 6.5 \text{ V}$ ,  $U_1 = IR_1 = 2.5 \text{ V}$ ,  $U_2 = IR_2 = 4 \text{ V}$

50. 220V kuchlanishga mo'ljallangan to'rtta bir xil lampochka ketma-ket ravishda 220V kuchlanishli tarmoqqa ulangan. Har bir lampochka qanday kuchlanish ostida yonadi?

Bu 47 – masalani o'zi.

51. Ketma-ket ulangan iste'molchilar qarshiligi  $10 \Omega$ ,  $20 \Omega$ ,  $40 \Omega$  va  $50 \Omega$  bo'lib, zanjirdagi to'liq kuchlanish  $10 \text{ V}$  ga teng. Iste'molchilardagi tok kuchini va har bir iste'molchidagi kuchlanishni aniqlang. Elektr zanjir sxemasini chizing.

Berilgan  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 20 \Omega$ ,  $R_3 = 40 \Omega$ ,  $R_4 = 50 \Omega$   
 $U = 10 \text{ V}$

-----  
 $I = ?$ ,  $U_1 = ?$ ,  $U_2 = ?$ ,  $U_3 = ?$ ,  $U_4 = ?$

Echish:  $R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 120 \Omega$ ,  $I = U/R = 10/120 = 1/12 \text{ A} = 0.083 \text{ A}$ ,  $U_1 = IR_1 = 10/12 = 5/6 = 0.83 \text{ V}$ ,  $U_2 = IR_2 = 20/12 = 5/3 = 1.7 \text{ V}$ ,  $U_3 = IR_3 = 40/12 = 10/3 = 3.3 \text{ V}$ ,  $U_4 = IR_4 = 50/12 = 4.2 \text{ V}$

52. Archadagi lampochkalar shodasini ketma-ket ravishda  $220 \text{ V}$  kuchlanishli tarmoqqa ulash kerak. Har bir lampochkadagi kuchlanish  $12 \text{ V}$  dan oshib ketmasligi uchun nechta bir xil lampochkani ketma-ket ulash mumkin? Agar har bir lampochka spiralining qarshiligi  $15 \Omega$  dan bo'lsa, lampochkalar shodasidan qancha tok o'tadi? Barcha lampochkalardagi to'liq qarshilik qancha bo'ladi?

Berilgan  $U = 220 \text{ V}$   
 $U_1 = 12 \text{ V}$   
 $R_1 = 15 \Omega$

-----  
 $n = ?$   $I = ?$ ,  $R = ?$

Echish:  $U = n * U_1$ ,  $n = U / U_1 = 220/12 = 18$  ta,  $I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$ ,  $I = U_1/R_1 = 12/15 = 0.8 \text{ A}$ ,  $R = nR_1 = 18 * 15 = 270 \Omega$

53. Ikkita elektr lampochka  $220 \text{ V}$  kuchlanishli tarmoqqa ketma-ket ulangan bo'lib, ulardan  $0,2 \text{ A}$  tok o'tmoqda. Agar birinchi lampochkaning qarshiligi ikkinchisidan  $4$  marta katta bo'lsa, har bir lampochkadagi kuchlanishni toping.

Berilgan  $U = 220 \text{ V}$   
 $I = 0.2 \text{ A}$   
 $R_1 / R_2 = 4$

-----  
 $U_1 = ?$ ,  $U_2 = ?$

Echish: 1) Umumiy qarshilik  $R = U/I = 220/0.2 = 1100 \Omega$ ,

$\begin{cases} R_1 + R_2 = R \\ R_1 = 4R_2 \end{cases}$  bundan,  $R_2 = R/5 = 220 \Omega$ ,  $R_1 = 4R_2 = 880 \Omega$ ,  $U_1 = IR_1 = 176 \text{ V}$ ,  $U_2 = IR_2 = 44 \text{ V}$ ,

2) Om qonunidan,  $I = U_1/R_1 = U_2/R_2$ , yoki,  $U_1/U_2 = R_1/R_2 = 4$ ,  $U_1 + U_2 = U = 220$ ,  
 $5U_2 = 220$ ,  $U_2 = 44 \text{ V}$ ,  $U_1 = 4U_2 = 176 \text{ V}$

54. Archa yasatiladigan lampochkalar shodasi har birining qarshiligi  $20 \Omega$  va  $0,3 \text{ A}$  tok oladigan lampochkalardan tuzilgan. Lampochkalar shodasini  $220 \text{ V}$  kuchlanishli tarmoqqa ulash mumkin bo'lishi uchun nechta lampochkani ketma-ket ulash kerak?

Berilgan  $R_1 = 20 \Omega$   
 $I = 0.3 \text{ A}$   
 $U = 220 \text{ V}$

-----  
 $n = ?$

Bittasiga tushish kerak bo'lgan kuchlanish  $U_1 = IR_1 = 6 \text{ V}$ ,  $U = n * U_1$ ,  $n = U / U_1 = 220/6 \approx 37$  ta

55. Qarshiligi  $5 \Omega$  va  $20 \Omega$  bo'lgan ikkita o'tkazgich parallel ulanib,  $40 \text{ V}$  kuchlanishli zanjirga qo'shilgan. Har bir o'tkazgich orqali o'tadigan tok kuchini aniqlang.

Berilgan  $R_1 = 5 \Omega$   
 $R_2 = 20 \Omega$   
 $U = 40 \text{ V}$

-----  
 $I_1 = ? , I_2 = ?$

Echish:  $I_1 = U/R_1 = 8 \text{ V} , I_2 = U/R_2 = 2 \text{ V}$

56. Qarshiliklari  $25 \Omega$  va  $40 \Omega$  bo'lgan ikkita iste'molchi parallel ulangan. Iste'molchilar ulangan zanjir qismining to'liq qarshiligini toping.

Berilgan  $R_1 = 25 \Omega$   
 $R_2 = 40 \Omega$

-----  
 $R = ?$

Echish: Parallel qarshliklar  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} , R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1000}{65} = 15.4 \Omega$

57. Elektr zanjirga har birining qarshiligi  $50 \Omega$  dan bo'lgan 3 ta lampochka parallel ulangan. Zanjir qismining to'liq qarshiligini toping.

Berilgan  $R_1 = 50 \Omega$   
 $n = 3$

-----  
 $R = ?$

Echish: Parallel qarshliklar  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots = \frac{n}{R_1} , R = \frac{R_1}{n} = \frac{50}{3} \approx 16.7 \Omega$

58. Qarshiliklari  $20 \Omega$ ,  $40 \Omega$  va  $60 \Omega$  bo'lgan uchta iste'molchi parallel ulangan. Iste'molchilar ulangan zanjir qismining qarshiligini toping.

Berilgan  $R_1 = 20 \Omega , R_2 = 40 \Omega , R_3 = 60 \Omega$

-----  
 $R = ?$

Echish: Parallel qarshliklar  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{20} + \frac{1}{40} + \frac{1}{60} = \frac{6+3+2}{120} = \frac{11}{120} , R = 120/11 \approx 11 \Omega$

59. Qarshiliklari  $220 \Omega$  va  $440 \Omega$  bo'lgan ikkita lampochka o'zaro parallel ulangan. Zanjirning shu qismidagi to'liq qarshiligi qancha bo'ladi? Agar lampochkalaridagi kuchlanish  $220 \text{ V}$  bo'lsa, har bir lampochkadagi tok kuchini va zanjirdagi to'liq tok kuchini toping.

Berilgan  $R_1 = 220 \Omega , R_2 = 440 \Omega , U = 220 \text{ V}$

-----  
 $R = ? , I , I_1 , I_2 = ?$

Echish: Parallel qarshliklar  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} , R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{220 * 440}{660} = \frac{440}{3} \approx 147 \Omega ,$

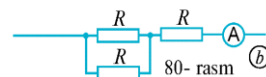
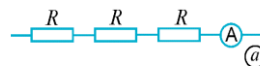
$I = U / R = 220 / 147 \approx 1.5 \text{ A} , I_1 = U / R_1 = 1 \text{ A} , I_2 = U / R_2 = 0.5 \text{ A}$

60. Agar 80-a rasmda ko'rsatilgan sxemadan 80-b rasmda ko'rsatilgan sxemaga o'tilsa, ampermetrning ko'rsatishi qanday o'zgaradi? Kuchlanishni o'zgarmas deb hisoblang.

Echish: Ikkala holda kuchlanishlar bir hil, to'la qarshiliklar va binobarin umumiy tok har-hil

a)  $I_a = U / R_t = U / (3R) ;$  b)  $R_t = R + R^2 / (2R) = 1.5R ; I_b = U / (1.5R)$

Demak  $I_b / I_a = 3R / (1.5R) = 2$  marta ortadi



bo'yicha

61. Uchta bir xil lampochka 81- rasmda ko'rsatilgan sxema ulangan. Agar lampochkalar bitta lampochkaga mo'ljallangan

kuchlanishli zanjirga ulansa, ular qanday yonadi? Lampochkalar navbatma-navbat o'chirilsa, har qaysi lampochkaning ravshanligi qanday o'zgaradi?

Echish: Har biri qarshiligi  $R$  bolsa  $R_{23}=R/2$ , umumiy qarshilik  $R_t=R+R/2=3R/2$ , To'la tok  $I=U/R_t=2U/3R$ ,

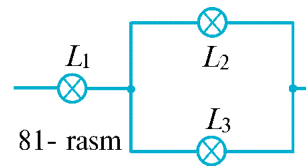
$L_1$  ga tushgan kuchlanish  $U_1=IR=2U/3$ ,

$L_2$  va  $L_3$  ga bir hil  $U_{23}=U-U_1=U/3$  qismi tushadi,

$L_2$  va  $L_3$  dan bir hiltok  $I_2=I_3=U_{23}/R=U/(3R)$  o'tadi.

$L_2$  va  $L_3$  ga bir hil ravshanlikda yonadi.

$L_1$  o'chsa, hamasi o'chadi,  $L_2$  yoki  $L_3$  o'chsa, qolganlari yonaveradi.



62. 81- rasmda ko'rsatilgan zanjirga 90 V kuchlanish berilgan.  $L_2$  lampochkaning qarshiligi  $L_1$  lampochkaning qarshiligiga teng,  $L_3$  lampochkaning qarshiligi esa  $L_1$  lampochkaning qarshiligidan 4 marta katta. Manbadan iste'mol qilinayotgan tok kuchi 0,5 A ga teng. Har qaysi lampochkaning qarshiligini,  $L_2$  va  $L_3$  lampochkadagi kuchlanishni va ulardagi tok kuchini toping.

Berilgan  $U=90$  V

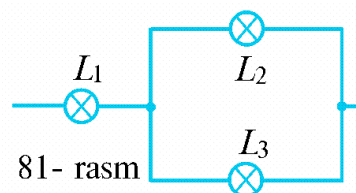
$R_1=R_2=R$

$R_3=4R$

$I=0.5$  A

-----

$R, R_1, R_2, R_3=?$ ,  $U_2, U_3=?$ ,  $I_2, I_3=?$



Echish:  $R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$ , Umumiy qarshilik  $R_t = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = R + \frac{4R^2}{R + 4R} = \frac{9}{5} R$ ,

Om qonuni  $I = \frac{U}{R_t} = \frac{5U}{9R}$  dan  $R = \frac{5U}{9I} = \frac{5 \cdot 90}{9 \cdot 0.5} = 100 \Omega$ , Demak,  $R_1=R_2=R=100 \Omega$ ,  $R_3=4R=400 \Omega$ ,

$L_1$  ga tushgan kuchlanish  $U_1 = IR_1 = 50$  V, demak  $U_2 = U_3 = U - U_1 = 40$  V,

$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{40}{100} = 0.4$  A,  $I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{40}{400} = 0.1$  A,

62. Xonadonda 220 V kuchlanishli tarmoqqa o'zaro parallel ulangan 4 ta lampochka yonib turibdi. Ularning qarshiligi mos ravishda 220  $\Omega$ , 440  $\Omega$ , 550  $\Omega$  va 880  $\Omega$ . Lampochkalarining to'liq qarshiligini, har biridan o'tayotgan tok kuchini va ularning birgalikdagi tarmoqdan olayotgan tok kuchini hisoblang.

Berilgan:  $U=220$  V

$R_1 = 220 \Omega$ ,  $R_2 = 440 \Omega$ ,  $R_3 = 550 \Omega$ ,  $R_4 = 880 \Omega$

-----

$R=?$ ,  $I_1, I_2, I_3, I_4=?$ ,  $I=?$

Echish: Parallel qarshiliklar  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{220} + \frac{1}{440} + \frac{1}{550} + \frac{1}{880} = \frac{43}{4400}$ ,

$R=102.3 \Omega$ , Umumiy tok  $I = \frac{U}{R} = \frac{220}{102.3} = 2.15$  A,  $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{220}{220} = 1$  A,  $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{220}{440} = 0.5$  A,

$I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{220}{550} = 0.4$  A,  $I_4 = \frac{U}{R_4} = \frac{220}{880} = 0.25$  A

63. Xonadonda 220 V kuchlanishli tarmoqqa o'zaro parallel ulangan 6 ta iste'molchi yonib turibdi. Ularning qarshiligi mos ravishda 100  $\Omega$ , 200  $\Omega$ , 250  $\Omega$ , 400  $\Omega$ , 500  $\Omega$  va 800  $\Omega$ . Iste'molchilarning umumiy qarshiligini, har biridan o'tayotgan tok kuchini va ularning birgalikdagi tarmoqdan olayotgan tok kuchini hisoblang.

Berilgan:  $U=220$  V

$R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 200 \Omega$ ,  $R_3 = 250 \Omega$ ,

$R_4 = 400 \Omega$ ,  $R_5 = 500 \Omega$ ,  $R_6 = 800 \Omega$

-----

$R=?$ ,  $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6=?$ ,  $I=?$



Echish: Parallel qarshiliklar

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6} = \frac{1}{100} + \frac{1}{200} + \frac{1}{250} + \frac{1}{400} + \frac{1}{500} + \frac{1}{800} = \frac{99}{4000}, \quad R=40.4 \Omega, \quad \text{Umumiy tok}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{40.4} = 5.5A, \quad I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{220}{100} = 2.2A, \quad I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{220}{100} = 2.2A,$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{220}{200} = 1.1A, \quad I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{220}{250} = 0.88A, \quad I_4 = \frac{U}{R_4} = \frac{220}{400} = 0.55A,$$

$$I_5 = \frac{U}{R_5} = \frac{220}{500} = 0.44A, \quad I_6 = \frac{U}{R_6} = \frac{220}{800} = 0.275A$$

64. Qarshiligi 200  $\Omega$  va 300  $\Omega$  bo'lgan ikkita elektr lampochka parallel ulangan. Birinchi lampochkadagi tok kuchi 0,6 A. Ikkinchi lampochkadagi tok kuchini aniqlang.

Berilgan:  $R_1 = 200 \Omega$ ,  $R_2 = 300 \Omega$

$$I_1 = 0.6 A$$

-----  
 $I_2 = ?$

Echish: Kuchlanish  $U = I_1 R_1 = I_2 R_2$ ,  $I_2 = I_1 R_1 / R_2 = 0.6 * 2 / 3 = 0.4 A$

### III BOB TAKRORLASH UCHUN SAVOL VA MASALALAR

- Elektr tokining bajargan ishi  $A = IUt$
- Elektr tokining quvvati  $P = IU$
- Elektr tok ta'sirida ajralib chiqadigan issiqlik miqdori  $Q = I^2 R t$
- 36 V dan yuqori kuchlanish odam organizmi uchun xavfli

1. Zanjirdagi tok kuchi 0,5 A, lampochkadagi kuchlanish 220 V. Shu lampochka orqali o'tayotgan tok 10 minutda qancha ish bajaradi?

Berilgan:  $I = 0.5 A$

$$U = 220 V$$

$$t = 10 \text{ min} = 600 \text{ sek}$$

-----  
 $A = ?$

Echish:  $A = IUt = 0.5 \cdot 220 \cdot 600 = 66000 J = 66 \text{ kJ}$

2. Elektr dvigatelga ulangan simdan 1 A tok o'tmoqda, undagi kuchlanish 220 V. Dvigatel 1 minutda qancha ish bajaradi? Dvigatelning f.i.k. 75% ga teng.

Berilgan:  $I = 1 A$

$$U = 220 V$$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ sek}$$

$$\eta = 0.75$$

-----  
 $A = ?$

Echish:  $A_t = IUt = 1 \cdot 220 \cdot 60 = 13200 J = 13.2 \text{ kJ}$ ,  $A_f / A_t = \eta$ ,

$$A_f = A_t \eta = 13.2 * 0.75 = 9.9 \text{ kJ}$$

3. Cho'ntak fonari lampochkasidagi kuchlanish 4,5 V, tok kuchi 0,1 A bo'lsa, 1 soatda qancha elektr energiya sarflanadi?

Berilgan:  $I = 0.1 A$

$$U = 4.5 V$$

$$t = 1 \text{ soat} = 3600 \text{ sek}$$

-----  
 $E = ?$

Echish:  $E = IUt = 0.1 * 4.5 * 3600 = 1620 J = 1.62 \text{ kJ}$

4. Xonadondagi hisoblagich bir oy (30 kun) davomida 50 kW·h elektr energiya sarflanganini ko'rsatgan. Agar xonadondagi 220 V kuchlanishga ulangan iste'molchilar har kuni bir paytda o'rta hisobda 8 soatdan yoqilgan holatda bo'lsa, iste'molchilar yoqilgan paytda xonadon zanjiridan qancha tok o'tib turgan?

Berilgan:  $n = 30$

$$E = 50 \text{ kW} \cdot \text{h} = 50000 \text{ W} \cdot \text{h}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$t_1 = 8 \text{ soat}$$

-----  
 $I = ?$

Echish: Умумий сарф энергияси  $E = A = IUt$ . Бунда  $t = n \cdot t_1$ , 30 кун 8 соатдан ток оккан.

Демак,  $I = \frac{A}{Ut} = \frac{A}{U n t_1} = \frac{50000}{220 \cdot 30 \cdot 8} = 0.95 \text{ A} \approx 1 \text{ A}$

5. 220 V kuchlanishda 0,25 A tok olib yonayotgan elektr lampochkadagi tokning quvvatini toping.

Berilgan:  $U = 220 \text{ V}$

$$I = 0.25 \text{ A}$$

-----  
 $P = ?$

Echish: Куват  $P = IU = 55 \text{ W}$ .

6. Qarshiligi 20 Ω bo'lgan elektr dvigatel 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan. Elektr dvigateldan o'tadigan tokning 8 soatda bajaradigan ishini aniqlang.

Berilgan:  $R = 20 \Omega$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$t = 8 \text{ soat}$$

-----  
 $P = ?$

Echish: bajaradigan ishi  $A = I^2 R t = \frac{U^2 t}{R} = \frac{220^2 \cdot 8}{20} = 19.4 \text{ kW} \cdot \text{h}$

7. 220 V kuchlanish va 5 A tok kuchida ishlayotgan dvigatel quvvatini toping.

Berilgan:  $U = 220 \text{ V}$

$$I = 5 \text{ A}$$

-----  
 $P = ?$

Echish: Куват  $P = IU = 1100 \text{ W} = 1.1 \text{ kW}$ .

8. 220 V kuchlanishda 4 A tok olib ishlaydigan dazmolning quvvatini toping.

Berilgan:  $U = 220 \text{ V}$

$$I = 4 \text{ A}$$

-----  
 $P = ?$

Echish: Куват  $P = IU = 880 \text{ W} = 0.88 \text{ kW}$ .

9. Xonadonda 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan 100 W li 2 ta, 200 W li 3 ta lampochka, 50 W li muzlatkich, 150 W li televizor, 0,5 kW li dazmol va 1 kW li elektr plita bir vaqtda ishlamoqda. Xonadondagi elektr hisoblagichdan o'tayotgan tok kuchi qancha?

Berilgan:  $U = 220 \text{ V}$

$$P = (2 \cdot 100 + 3 \cdot 200 + 50 + 150 + 500 + 1000) \text{ W}$$

-----  
 $I = ?$

Echish: Куват  $P = IU$ ,  $I = \frac{P}{U} = \frac{2 \cdot 100 + 3 \cdot 200 + 50 + 150 + 500 + 1000}{220} = 11.4 \text{ A}$

10. 220 V kuchlanishli tarmoqqa 100 W va 200 W quvvatli lampochkalar parallel ulangan. Lampochkalar orqali o'tuvchi tok kuchini aniqlang.

Berilgan:  $U = 220 \text{ V}$

$P_1 = 100 \text{ W}$

$P_2 = 200 \text{ W}$

-----  
 $I_1 = ?$ ,  $I_2 = ?$

Echish:  $I_1 = \frac{P_1}{U} = \frac{100}{220} = 0.45 \text{ A}$ ,  $I_2 = \frac{P_2}{U} = \frac{200}{220} = 0.9 \text{ A}$

11. Quvvati 100 va 25 W bo'lgan ikkita elektr lampochka parallel ulanib, 220V kuchlanishli tarmoqqa qo'shilgan. Har bir lampadagi tok kuchini aniqlang. Qaysi lampaning cho'g'lanma tolasida qarshilik kattaroq?

Berilgan:  $U = 220 \text{ V}$

$P_1 = 100 \text{ W}$

$P_2 = 25 \text{ W}$

-----  
 $I_1 = ?$ ,  $I_2 = ?$

Echish:  $I_1 = \frac{P_1}{U} = \frac{100}{220} = 0.45 \text{ A}$ ,  $I_2 = \frac{P_2}{U} = \frac{25}{220} = 0.11 \text{ A}$ ,

$R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{220}{0.45} = 489 \Omega$ ,  $R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{220}{0.11} = 2000 \Omega$ , Ikkinchisini

12. Quyidagi maishiy elektr asboblari:

a) 300 W quvvatli dazmol;

b) 60 W quvvatli lampochka;

d) 220 W quvvatli televizor

orqali o'tadigan tokning 1 soatda bajaradigan ishi qancha pul turishini aniqlang. 1 kW · h ning narxini 60 so'm deb oling.

Berilgan:  $P_1 = 300 \text{ W}$

$P_2 = 60 \text{ W}$

$P_3 = 220 \text{ W}$

$t = 1 \text{ soat} = 1 \text{ h}$

-----  
 $A = ?$ ,  $S = ?$

Echish:  $A = Pt = (P_1 + P_2 + P_3)t = 580 \text{ W} \cdot \text{h} = 0.58 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ,  $S = 0.58 * 60 = 34.8 \text{ so'm}$

13. Nima uchun elektr plita spiralining ingichkaroq joyi kuchliroq qiziydi?

Elektr tok ta'sirida ajralib chiqadigan issiqlik miqdori  $Q = I^2Rt$ ,

Ingichka joyi qarshiligi katta boladi.

14. Qarshiligi 100 Ω bo'lgan sim spiraldan 10 A tok o'tmoqda. Shu spiraldan 1 minut davomida qancha issiqlik ajralib chiqadi?

Berilgan:  $R = 100 \Omega$

$I = 10 \text{ A}$

$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ sek}$

Echish:  $Q = I^2Rt = 6 * 10^5 \text{ J} = 0.6 \text{ MJ} = 600 \text{ kJ}$

15. 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan 20 Ω qarshilikli elektr isitgichdan 1 soatda qancha issiqlik ajralib chiqadi?

Berilgan:  $U = 220 \text{ V}$

$R = 20 \Omega$

$t = 1 \text{ soat} = 3600 \text{ sek}$

Echish:  $Q = I^2Rt = U^2t/R = 0.87 * 10^7 \text{ J} = 8.7 \text{ MJ}$

16. Tok manbayi zanjiriga ko'ndalang kesimi va uzunligi bir xil bo'lgan aluminiy va xromel sim ketma-ket ulangan. Ulardan qaysi biri ko'proq qiziydi?

$$\text{Berilgan: } \rho_{\text{al}} = 0.028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_{\text{xrom}} = 1.4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

Echish:  $Q = I^2 R t$  dan qarshiligi kattasi yani, xromel ko'p qiziydi

17. 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan lampochkadan 0,5 A tok o'tmoqda. Lampochkada tok bajargan ishning 5% yorug'lik energiyasiga aylanadi. Lampochkadan 1 minut davomida qancha yorug'lik energiyasi tarqaladi?

$$\text{Берилган } U = 220 \text{ В}$$

$$I = 0,5 \text{ А}$$

$$\eta = 5\% \quad \text{ёки } 0.05 \text{ кисм}$$

$$t = 60 \text{ сек}$$

$$Q = ?$$

Ечиш: Lampochkada tok bajargan тула ish  $A_t = I U t = 0.5 \cdot 220 \cdot 60 = 6.6 \text{ Кж}$  га тенг.

Фойдали иш  $A_f = \eta A_t = 0.05 \cdot 6.6 = 0.3 \text{ Кж} = 330 \text{ ж ёругликка айланади.}$

18. 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan, qarshiligi 100  $\Omega$  bo'lgan elektr choynakda 20 minut davomida qancha issiqlik miqdori ajralib chiqadi? Shu vaqt ichida choynakdagi 20°C temperaturali suv qaynagan bo'lsa, suvning massasi qancha bo'ladi?

$$\text{Берилган } U = 220 \text{ В}$$

$$R = 100 \Omega$$

$$T_1 = 20^\circ \text{ C} = 293 \text{ К}$$

$$T_2 = 100^\circ \text{ C} = 373 \text{ К}$$

$$c = 4180 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$$

$$t = 20 \text{ min} = 1200 \text{ сек}$$

$$Q = ?, \quad m = ?$$

Ечиш:  $Q = I^2 R t = U^2 t / R \approx 580 \text{ kJ}$ , Bu suvga berilgan issiqlik miqdori bo'lib,

$$Q = c m (T_2 - T_1), \text{ dan suv massasi } m = Q / [c (T_2 - T_1)] = 1.7 \text{ kg}$$

19. 4,4 kW quvvatli elektr isitgich 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan. Undan qancha tok o'tadi? Elektr isitgich va 200 W quvvatli elektr lampochka bir vaqtda yoqib qo'yilgan bo'lsa, elektr isitgichda lampochkaga nisbatan necha marta ko'p elektr energiya sarflanadi?

$$\text{Берилган } P = 4.4 \text{ kW} = 4400 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$P_1 = 200 \text{ W}$$

$$I = ?, \quad A/A_1 = ?$$

Ечиш:  $I = P/U = 20 \text{ А}$ ,  $A/A_1 = P t / P_1 t = P/P_1 = 22 \text{ marta}$

20. Dazmolning spirali ko'ndalang kesimi yuzi 0,2 mm<sup>2</sup> va uzunligi 2,5 m li xromeldan tayyorlangan. Dazmol 220 V ga mo'ljallangan bo'lsa, uning quvvati qanchaga teng?

$$\text{Берилган } S = 0.2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2, \quad l = 2.5 \text{ m},$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$\rho_x = 1.4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$P = ?$$

Ечиш:  $P = I U = \frac{U^2}{R}$ , va  $R = \rho_x \frac{l}{S}$  lardan,  $P = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2 S}{\rho_x l} = \frac{220^2 \cdot 2 \cdot 10^{-7}}{1.4 \cdot 10^{-6} \cdot 2.5} = 2765.7 \text{ W} \approx 2.8 \text{ kW}$

21. 220 V ga mo'ljallangan elektr choynakning quvvati 1 kW ga teng. Choynak tarmoqqa ulanganda undan qancha tok o'tadi va uning elektr qarshiligi qanchaga teng?

$$\text{Берилган } U = 220 \text{ В}$$

$$P = 1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}$$

$$I = ? , R = ?$$

Ечиш:  $P = IU$ , dan  $I = P/U = 4.5 \text{ A}$ ,  $R = U/I = 48.9 \Omega$

**22.** Elektr payvandlashda elektrod bilan payvand qilinayotgan metall orasidagi kuchlanish 100 V ga teng bo'lib, payvand paytida elektrodda 40 A tok oqib o'tadi. Elektr payvandlash asbobining quvvatini aniqlang.

Берилган  $U = 100 \text{ V}$

$$I = 40 \text{ A}$$

$$P = ?$$

Ечиш:  $P = IU = 4 \text{ kW}$

**23.** Xonadon elektr zanjiri ko'ndalang kesimining yuzi  $1 \text{ mm}^2$  bo'lgan mis sim orqali 220 V kuchlanishli elektr tarmoqqa ulangan. Agar xonadonda 4 ta 100 W quvvatli lampochka, 80 W quvvatli muzlatkich, 200 W quvvatli televizor va 1 kW quvvatli dazmol elektr zanjirga bir vaqtda ulangan bo'lsa, bunday ko'ndalang kesimli mis simdan qancha tok o'tadi? Bunday holatda mis sim bardosh bera oladimi?

Берилган  $S = 1 \text{ mm}^2$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$P_1 = 4 \cdot 100 \text{ W}$$

$$P_2 = 80 \text{ W}$$

$$P_3 = 200 \text{ W}$$

$$P_4 = 1000 \text{ W}$$

$$I = ?$$

Ечиш: Asboblar to'la quvvati  $P = 1680 \text{ W}$ ,  $I = P/U = 7.6 \text{ A}$ .

Jadvaldan, ko'ndalang kesimining yuzi  $1 \text{ mm}^2$  bo'lgan mis sim orqali o'tadigan maksimal tok kuchi 6 A bol'gani uchun, 7.6 A tokka xonadagi sim bardosh bera olmaydi.

**24.** Xonadon elektr zanjiriga 3 ta 100 W quvvatli, 1 ta 200 W quvvatli lampochkalar, 100 W quvvatli muzlatkich, 200 W quvvatli televizor, 1 kW quvvatli dazmol, 1,5 kW quvvatli elektr isitgich bir vaqtda ulanishi mumkin. Shunday quvvatli elektr asboblar oladigan tok kuchiga bardosh berishi uchun tarmoqqa ulanadigan aluminiy simning ko'ndalang kesimi yuzasi kamida qancha bo'lishi kerak?

Берилган  $U = 220 \text{ V}$ , Alumin

$$P_1 = 3 \cdot 100 \text{ W}$$

$$P_2 = 200 \text{ W}$$

$$P_3 = 100 \text{ W}$$

$$P_4 = 200 \text{ W}$$

$$P_5 = 1000 \text{ W}$$

$$P_6 = 1500 \text{ W}$$

$$I = ? , S = ?$$

Ечиш: Asboblar to'la quvvati  $P = 3300 \text{ W}$ , bu  $I = P/U = 15 \text{ A}$  tok otish kerak degani.

Jadvaldan, bunday tokli alyumin uchun ko'ndalang kesim yuzi  $4 \text{ mm}^2$  bolish kerak

**25.** 220 V kuchlanishga mo'ljallangan 200 W quvvatli televizorga qo'yilgan eruvchan saqlagichga 1 A deb yozilgan. Ba'zida tarmoqdagi kuchlanish 220 V dan ortib ketadi? Tarmoqdagi kuchlanish qanchaga yetganda eruvchan saqlagich erib ketadi?

Берилган  $U = 220 \text{ V}$

$$I = 1 \text{ A}$$

mis va aluminiy uchun eng katta tok kuchi

$S, \text{ mm}^2$	$I, \text{ A}$		$S, \text{ mm}^2$	$I, \text{ A}$	
	mis	aluminiy		mis	aluminiy
0,5	4	3	4	20	15
1	6	4,5	10	31	25
1,5	10	7	16	43	35
2,5	15	11	25	75	60

$$P = 200 \text{ W}$$

$$U_{\max} = ?$$

Ечиш:  $P$  -куватли асбобнинг саклагичи  $I$  –ток кучига чидаса, унга бериш мумкин булган максимал кучланиш  $U_{\max} = P/I = 200 \text{ В}$ .

26. Cho'ntak fonari lampochkasiga 3,5 V, 0,28 A deb yozilgan. Ish rejimidagi qarshilik va iste'mol qilinadigan quvvatni toping.

Берилган  $U = 3.5 \text{ В}$

$$I = 0.28 \text{ А}$$

$$R = ? , P = ?$$

Ечиш:  $R = U/I = 12.5 \Omega$ ,  $P = IU = 0.98 \text{ W}$

27. 220 V kuchlanishga mo'ljallangan elektr plitada ikkita spiral bo'lib, ish rejimida har birining qarshiligi  $80,7 \Omega$  ga teng. Tarmoqqa uzgich-ulagich yordamida bitta spiralni, ikkala spiralni ketma-ket yoki parallel holda ulash mumkin. Har qaysi hol uchun quvvat qancha bo'lishini toping.

Берилган  $U = 220 \text{ В}$

$$R_1 = 80.7 \Omega$$

-----  
 $P_1 = ? , P_{kk} = ? , P_{pr} = ?$

Ечиш:  $P = IU = U^2/R$ ,  $R_{kk} = 2R_1 = 161.4 \Omega$ ,  $R_{pr} = R_1/2 = 40.35 \Omega$ ,

$$P_1 = U^2/R_1 = 599.7 \text{ W} \approx 600 \text{ W},$$

$$P_{kk} = U^2/R_{kk} = 299.8 \text{ W} \approx 300 \text{ W},$$

$$P_{pr} = U^2/R_{pr} = 1199.5 \text{ W} \approx 1200 \text{ W},$$

28. Cho'g'lanma lampa tolasi sirtidan materialning bug'lanishi va changlanishi tufayli u ingichkalashib qoladi. Bu iste'mol qilinadigan quvvatga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Ingichkalashish qarshilikni ortishiga olib keladi, natijada tok kamayib, quvvat kamayadi  $P = IU = U^2/R$ .

29. Nima uchun elektr qizdirgich asboblarning spirallari solishtirma qarshiligi katta bo'lgan materialdan qilinadi?

Asbobning o'lchamlarini kattalashtirmay quvvatni cheklash uchun.

30. Nega 40W va 100W quvvatli ikki lampochkani ketma-ket ulaganda birinchisi ancha ravshan yonadi?

40 W quvvatli lampochkaning qarshiligi katta, ketma-ket ulashda esa ajraladigan quvvat (yorug'lik) zanjir qismining qarshiligiga to'g'ri proporsional.

31. Elektr plita tuzatilayotganda spirali dastlabki uzunligining 0,1 ulushiga kaltalashtirildi. Bunda plitaning quvvati necha marta o'zgargan?

Берилган  $l_1 = l - 0.1 l = 0.9 * l$

-----  
 $P_1/P = ?$

Ечиш: Uzunlik qisqarsa, qarshilik kamayadi. Yani,  $P = IU = U^2/R = SU^2/\rho l$ , quvvat ortadi:  $P_1/P = l/l_1 = 10/9 \approx 1.1$  marta ortadi.

## IV BOBNI TAKRORLASH UCHUN SAVOL VA MASALALAR

### Faradeyning birinchi qonuni

Elektroliz vaqtida elektrolarda ajralib chiqqan moddaning massasi elektrolitdan o'tgan zaryadning miqdoriga to'g'ri proporsionaldir.

$$m = kq, \quad q = I\Delta t, \quad m = kI\Delta t.$$

bunda,  $m$  — ajralib chiqqan moddaning massasi;  $q$  — zaryad miqdori,  $k$  — moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti

modda	k, mg/C
kumush	1,118
xlor	0,367 mg/C.
mis	0,328 mg/C
nikel	0,304 mg/C
aluminium	0.094 mg/C

Xromel ( $\text{Cr}^{3+}$ )  $k=0.18 \text{ mg/C}$

### FARADEYNING IKKINCHI QONUNI

Elektroliz vaqtida elektrolitda ajralib chiqadigan moddaning massasi shu moddaning molyar massasiga, tok kuchiga hamda vaqtga to'g'ri proporsional, valentligiga esa teskari proporsionaldir.

$$m = \frac{I\Delta t}{Ze} \frac{M}{N_A} \quad \text{yoki} \quad m = \frac{1}{F} \frac{M}{Z} I\Delta t \quad k = \frac{1}{F} \frac{M}{Z}$$

$M$  molyar massa

Avogadro doimiysi ( $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )

$F = eN_A$  — Faradey doimiysi,  $F = 96500 \text{ C/mol}$

$Z$  — ion valentligi:

$\text{Na}^+$  ioni uchun  $Z = 1$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  uchun  $Z = 2$ ,  $\text{Al}^{3+}$  uchun  $Z = 3$

$k$  — moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti

Модда Молекула	Моляр масса $M = \text{г} / \text{мол}$
Водород $\text{H}_2$	2
Азот $\text{N}_2$	28
Кислород $\text{O}_2$	32
Корб. Анг $\text{CO}_2$	44
$\text{CH}_4$	16
Углерод $\text{C}$	12
Гелий $\text{He}$	4
Неон $\text{Ne}$	20
Сув $\text{H}_2\text{O}$	18
Натрий $\text{Na}$	23 $Z=1$
Мис $\text{Cu}$	63.5 $Z=2$
Кумуш $\text{Ag}$	107.87 $Z=1$
Алюминий	27 $Z=3$

- Elektroliz yordamida mis, aluminium, magniy, natriy, kaliy, kalsiy kabi metallar ajratib olinadi.
- Elektrolizdan foydalanib, buyumlarning sirtini qiyin oksilanadigan metallar bilan qoplash galvanostegiya deb ataladi.
- Shakl hosil qilish uchun buyumlar sirtiga elektrolitik usulda metall yugurtirish galvanoplastika deb ataladi.
- Gaz orqali elektr toki o'tishi jarayoni gaz razryadi deb ataladi.
- Ionizator ta'siri to'xtatilishi bilan to'xtaydigan razryad nomustaqil razryad deb ataladi.
- Ionizator ta'siri to'xtatilganda ham davom etaveradigan razryad mustaqil razryad deb ataladi.
- Elektrolarning uchlarini bir-biriga tekizib, biroz uzoqlashtirilganda, ularning uchlarida elektr yoy razryadi hosil bo'ladi. Undan projektorlarda, mayoqlarda, metallarni eritish, turli qotishmalar olishda foydalaniladi.
- Elektrolardagi kuchlanish ma'lum katta qiymatga yetganda ular orasida chaqnash - uchqun razryad hosil bo'ladi. U fotoapparatlarda, metallarni teshishda foydalaniladi.
- Siyraklashtirilgan gazda miltillama razryad hosil bo'ladi. Undan sovuq (kunduzgi) lampalarda foydalaniladi.

1. Mis kuporosi eritmasi orqali tok o'tayotganda plastinkalardan birida sof mis ajralib chiqadi. Mis simdan tok o'tayotganda esa mis ajralmaydi. Nima uchun?  
Mis simdan tokni erkin elektronlar tashiydi. Mis kuporosi eritmasida esa mis ioni ajrab chiqadi

2. Katodda sof kumush ajratish uchun kumush nitrat eritmasi orqali tok o'tkazilmoqda. Bunda eritmada qanday hodisalar yuz beradi? Katodda kumush ajralib chiqish jarayonini qanday tezlashtirish mumkin?

Elektroliz hodisasi yuz beradi, Kuchlanish oshirilib tok ko'paytirilsa kumush ajralib chiqishi tezlashadi

3. Tok manbaidagi mis kuporosining eritmasi orqali 500 C miqdordagi zaryadli ionlar o'tgan. Qoplamalardagi kuchlanish 2 V bo'lsa, tok qancha ish bajargan?

Berilgan:  $q = 500 \text{ C}$

$U = 2 \text{ V}$

-----

$A = ?$

Echish:  $A = qU = 1 \text{ kJ}$

6. Mis kuporosining suvdagi eritmasidan iborat bo'lgan elektrolitdan 40 C zaryad o'tdi. Elektrolitga botirilgan katodda qancha miqdorda mis yig'ilgan?

Berilgan:  $q = 40 \text{ C}$

$k = 0.328 \text{ mg/C}$  misni elektroxim. ekvival.

-----

$m = ?$

Echish:  $m = qk = 13.12 \text{ mg}$

7. Elektroliz vaqtida katodda 25 mg miqdorda mis yig'ilishi uchun elektrolitdan qancha zaryad o'tishi kerak?

Berilgan:  $m = 25 \text{ mg}$

$k = 0.328 \text{ mg/C}$  misni elektroxim. ekvival.

-----

$q = ?$

Echish:  $m = qk$ ,  $q = m/k = 76.2 \text{ C}$

8. 2 soat davom etgan elektrolizda katodda 40 mg nikel yig'ildi. Elektroliz vaqtida elektrolitdan o'tgan tok kuchini toping.

Berilgan:  $dt = 2 \text{ soat} = 2 \cdot 3600 \text{ sek} = 7200 \text{ sek}$

$m = 40 \text{ mg}$

$k = 0.304 \text{ mg/C}$  Nikelni elektroxim. ekvival.

-----

$I = ?$

Echish:  $m = k \cdot I \cdot dt$ ,  $I = m/(k \cdot dt) = 0.018 \text{ A} = 18 \text{ mA}$

10. Misning elektrokimyoviy ekvivalentini aniqlashga doir tajriba o'tkazishda quyidagi ma'lumotlar olindi: tok o'tib turish vaqti 20 minut, tok kuchi 0,5 A, katodning tajribagacha bo'lgan massasi 70,4 g, tajribadan keyingi massasi 70,58 g. Bu ma'lumotlarga ko'ra, misning elektrokimyoviy ekvivalenti uchun qanday qiymat olingan?

Berilgan:  $dt = 20 \text{ min} = 1200 \text{ sek}$

$I = 0.5 \text{ A}$

$m_1 = 70.4 \text{ g} = 70400 \text{ mg}$

$m_2 = 70.58 \text{ g} = 70580 \text{ mg}$

-----

$k = ?$

Echish:  $m = m_2 - m_1 = kIdt$ , bundan,  $k = (m_2 - m_1)/(I \cdot dt) = 180/600 = 0.3 \text{ mg/C}$

11. Nikel tuzi bilan to'ldirilgan vanna ketma-ket ulandi. Zanjir uzilgandan keyin birinchi vannada 10 g nikel ajraldi. Ikkinchi vannada qancha xrom ajraldi?

Berilgan:  $m_1 = 10 \text{ g}$

$k_1 = 0.304 \text{ mg/C}$ , Nikel

$k_2 = 0.18 \text{ mg/C}$  xromel ( $\text{Cr}^{3+}$ )



-----  
 $m_2 = ?$

Echish:  $m = k I dt$ , ketma ket ulashda  $dt$  vaqtda bir xil tok o'tgani uchun  $m_1 = k_1 * I dt$ ,  $m_2 = k_2 * I dt$ , bundan,  $m_2/m_1 = k_2/k_1$ ,  $m_2 = m_1 k_2/k_1 = 10 * 180/304 = 6 \text{ mg}$

**12.** Faradey doimiysini bilgan holda hamda kimyoviy elementlar davriy sistemasidan foydalanib, 2 va 4 valentli qalayning elektrokimyoviy ekvivalentini toping.

Berilgan:  $F = 96500 \text{ C/mol}$

$Z = 2$ ,  $Z = 4$ , qalay

$M = 119$ , qalay

-----

$k_2 = ?$ ,  $k_4 = ?$

Echish:  $k = \frac{1}{F} \frac{M}{Z}$ ,  $k_2 = \frac{1}{96500} \frac{119}{2} = 0.00062 \text{ g/C} = 0.62 \text{ mg/C}$ ,  $k_4 = \frac{1}{96500} \frac{119}{4} = 0.00031 \text{ g/C} = 0.31 \text{ mg/C}$

**13.** Kumushning elektrokimyoviy ekvivalentini bilgan holda, oltinning elektrokimyoviy ekvivalentini hisoblab toping.

Berilgan:  $Z_1 = 1$ ,  $M_1 = 108$ ,  $k_1 = 1.118 \text{ mg/C}$ , kumush

$Z_2 = 3$ ,  $M_2 = 197$ , oltin

-----

$k_2 = ?$

Echish:  $k_1 = \frac{1}{F} \frac{M_1}{Z_1}$ ,  $k_2 = \frac{1}{F} \frac{M_2}{Z_2}$ , bular nisbatidan,  $\frac{k_2}{k_1} = \frac{M_2 Z_1}{M_1 Z_2} = \frac{197}{108} \times \frac{1}{3} = 0.6$ , demak,

$k_2 = 0.6 \times k_1 = 0.68 \text{ mg/C}$ . Shu to'g'ri. Kitobdagi javob noto'g'ri.

**14.** Elektrolit sifatida  $\text{AgNO}_4$  eritmasidan foydalanilgan. Kumushning elektrokimyoviy ekvivalentini aniqlang.

Berilgan:  $Z = 1$ ,  $M = 108$  kumush

$F = 96500 \text{ C/mol}$

-----

$k = ?$

Echish:  $k = \frac{1}{F} \frac{M}{Z} = \frac{1}{96500} \frac{108}{1} = 0.001119 \text{ kg/C} = 1.119 \text{ mg/C}$ .

**15.** Elektroliz jarayonida  $\text{AgNO}_4$  eritmasidan foydalanilgan. Elektrolitdan 2 soat davomida 1 A tok o'tib turgan bo'lsa, katodda qancha kumush ajralib chiqqan?

Berilgan:  $k = 1.118 \text{ mg/C}$  kumush

$dt = 2 \text{ soat} = 7200 \text{ sek}$

$I = 1 \text{ A}$

-----

$m = ?$

Echish:  $m = k I dt = 1.118 * 1 * 7200 = 8049.6 \text{ mg} = 8 \text{ g}$

**16.** Elektrolit vannalar ketma-ket qilib ulanganda, katodlarda ajralgan uch valentli temir va ikki valentli magniy massalarini taqqoslang.

Berilgan:  $M_1 = 56$ ,  $Z = 3$  temir

$M_2 = 24$ ,  $Z = 2$  magniy

-----

$m_1/m_2 = ?$

Echish: Faradey 2-qonunidan:  $m_1 = \frac{1}{F} \frac{M_1}{Z_1} I \Delta t$ ,  $m_2 = \frac{1}{F} \frac{M_2}{Z_2} I \Delta t$ , Zanjrdagi tok va o'tish vaqti bitta

$I \Delta t$ , demak,  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1 Z_2}{M_2 Z_1} = \frac{56}{24} \cdot \frac{2}{3} = 1.56$

**17.** Aluminiyni elektrolitik usulda olishda 40 kA tok kuchida 5 V kuchlanish ostida ishlaydigan vannadan foydalaniladi. 1 t aluminiy olish uchun qancha vaqt kerak va bunda qancha energiya sarf bo'ladi?

Berilgan:  $I = 40 \text{ kA} = 4 \cdot 10^4 \text{ A}$

$U = 5 \text{ V}$

$m = 1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} = 1000000 \text{ g} = 1000000000 \text{ mg} = 10^9 \text{ mg}$

$k = 0.094 \text{ mg/C}$ , alumin

-----  
 $dt = ?$

Echish: Faradey 1-qonuni  $m = kIt$  dan  $dt = m/(kI) = 10^9 / (0.094 \cdot 4 \cdot 10^4) = 0.000265957 \cdot 10^9$   
 sek = 73.9 soat = 3.1 sutka, Sarf energiyasi  $E = IUdt = 4 \cdot 10^4 \cdot 5 \cdot 73.9 = 1478 \cdot 10^4 \text{ W} \cdot \text{h} \approx 15 \text{ MW} \cdot \text{h}$

**18.** Elektrolitik yo'l bilan bir xil massali aluminiy va mis olishga sarf bo'ladigan elektr energiya sarflarini solishtiring. Vannadagi kuchlanish normaga ko'ra aluminiy olishda misni tozalashdagi kuchlanishdan 14 marta katta.

Berilgan:  $m_1 = m_2$

$U_1 / U_2 = 14$

$k_1 = 0.094 \text{ mg/C}$ , alumin

$k_2 = 0.328 \text{ mg/C}$ , mis

-----  
 $E_1 / E_2 = ?$

Echish:  $E_1 = U_1 I_1 dt_1$ ,  $I_1 dt_1 = m_1 / k_1$ ,  $E_1 = U_1 m_1 / k_1$

$E_2 = U_2 I_2 dt_2$ ,  $I_2 dt_2 = m_2 / k_2$ ,  $E_2 = U_2 m_2 / k_2$ ,  $m_1 = m_2$

$E_1 / E_2 = U_1 m_1 k_2 / U_2 m_2 k_1 = U_1 k_2 / U_2 k_1 = 14 \cdot k_2 / k_1 = 14 \cdot 328 / 94 = 48.85 \approx 49$  marta

**19.** Elektrolitik vannadagi kuchlanish texnika normalariga ko'ra 0,4 V ga teng bo'lsa, 1 t misni tozalash uchun qancha energiya sarf bo'ladi?

Berilgan:  $U = 0.4 \text{ V}$

$m = 1 \text{ t} = 1000 \text{ 000 000 g} = 10^9 \text{ mg}$

$k = 0.328 \text{ mg/C}$

-----  
 $E = ?$

Echish:  $E = U Idt$ ,  $Idt = m/k$ ,  $E = U m/k = 0.4 \cdot 10^9 / 0.328 = 330 \text{ kW} \cdot \text{h}$

**20.** Agar ionlagich har sekundda  $1 \text{ sm}^3$  da  $10^9$  juft ion hosil qilsa va ikkita yassi parallel elektrod har birining yuzi  $100 \text{ sm}^2$  dan hamda ular orasidagi masofa 5 sm bo'lsa, nomustaqil gaz razryadda to'yinish tokining kuchi qanday o'zgaradi?

Berilgan:  $t = 1 \text{ sek}$

$n = 10^9 \text{ sm}^{-3}$

$S = 100 \text{ sm}^2$

$h = 5 \text{ sm}$

$q_e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

-----  
 $I = ?$

Echish:  $I = q/t$ ,  $q = q_e \cdot n \cdot V$ ,  $V = S \cdot h$ ,  $I = 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^9 \cdot 5 = 8 \cdot 10^{-10} = 80 \cdot 10^{-9} = 80 \text{ nA}$

## V BOB TAKRORLASH UCHUN SAVOL VA MASALALAR

**1.** Magnit yordamida temir kukunlarini mis kukunlaridan qanday ajratib olish mumkin? Ular nima uchun ajraladi?

Temir – ferromagnetik bo'lib magnitga tortiladi, Mis esa , aksincha diamagnetik bo'lib magnitdan qochadi

2. Ikkita po'lat ninalardan biri magnitlangan. Ixtiyoringizda shu ninalardan boshqa hech narsa bo'lmasa, ninalardan qaysi biri magnitlanganligini qanday bilish mumkin?

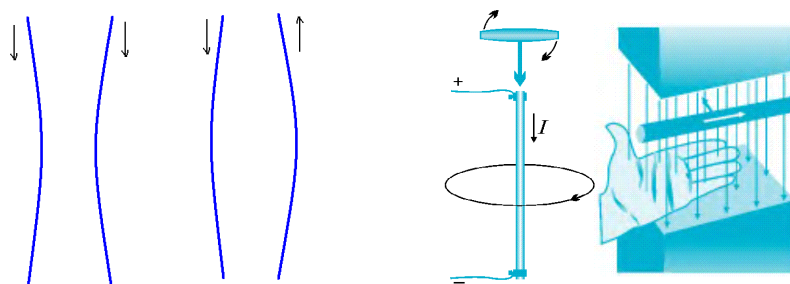
Erkin holda ipga gorizontol ravishda osib qo'yilgan magnitlangan nina qutblari Yerning shimol va janub tomonlarini ko'rsatadi

3. Agar shu ninalar suv yuzida suzib yurgan po'kaklarning ustiga qo'yilsa, qanday vaziyat oladi? Magnitlangan nina qutblari Yerning shimol va janub tomonlarini ko'rsatadi – kompas kabi

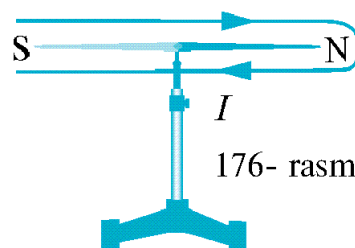
4. Agar kompasga magnit yaqinlashtirilsa, kompas strelkasi o'zining dastlabki vaziyatidan og'adi. Shu kompasga temir brusok yoki mis brusok yaqinlashtirilsa, strelka og'adimi?

Kompas strelkasi magnit bo'lib, temir magnitga tortilishi, mis esa , aksincha magnitdan qochishi tufayli, kompas strelkasi og'adi

5. Bir tomonga yo'nalgan parallel toklar bir-birini tortishini, qarama-qarshi tomonlarga yo'nalgan parallel toklar esa bir-biridan itarilishini parma qoidasi va chap qo'l qoidasidan foydalanib ko'rsating.



6. 176- rasmda ko'rsatilgan yo'nalishda tok o'tib turgan konturning ichidagi magnit strelka qaysi yo'nalishda buriladi?



Magnit strelkasining N qutbi chizma tekisligining orqa tomoniga yo'nalgan.

7. Doiraviy sim o'rami tok keltiruvchi simlarda erkin osilib turibdi. O'ramdan 177-rasmda ko'rsatilgan yo'nalishda tok o'tmoqda. Agar o'ram oldida to'g'ri magnit:

a) janubiy qutbini o'ramga qaratib;

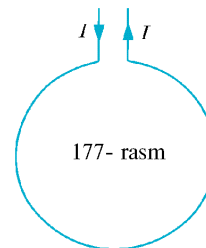
b) shimoliy qutbini o'ramga qaratib;

d) o'ram tekisligiga parallel ravishda janubiy qutbini o'ng tomonga qaratib joylashtirilsa, o'ram qanday harakat qiladi?

a) Magnitdan qochadi;

b) tortiladi;

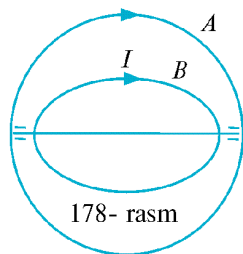
d) o'ram o'ng tomoni bilan bizga tomon buriladi va tortiladi.



8. Aylana shaklidagi A o'tkazgich mahkamlab qo'yilgan. Aylana B o'tkazgich esa, o'q atrofida aylana oladi (178- rasm). Agar o'tkazgichlardan rasmda ko'rsatilgan yo'nalishlarda tok o'tkazilsa, B o'tkazgich qanday joylashadi?

shaklidagi

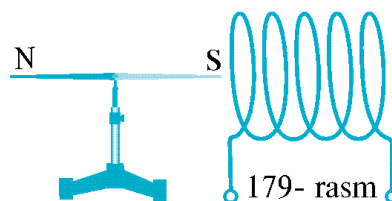
Tekisliklar mos tushadigan, toklar esa bir xil yo'naladigan



bo'lib buriladi.

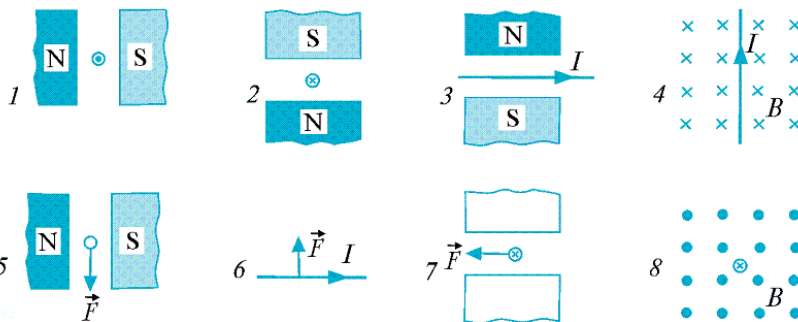
9. 179- rasmda ko'rsatilgan o'zaro ta'sir kuzatilishi uchun solenoidni ta'minlayotgan tok manbayining qutblariga «+» va «-» ishoralarini qo'ying.

«+» o'ngda.



10. 180- rasmda magnet maydonning tok bilan o'zaro ko'rsatilgan. Keltirilgan har bir hol uchun masala shartini davom ettiring va yeching.

ta'sirlari

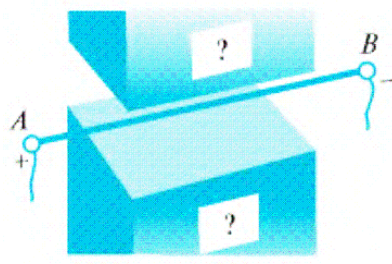


11. 181- rasmda magnet qutblarining joylashishini aniqlang.

keltirilgan

Qutblarning qanday joylashganligini aniqlash magnet ta'sirida tokli o'tkazgichning qaysi tomonga harakat qilganligiga bog'liq. Tokli o'tkazgich chizma tekisligining tomoniga harakatlangan bo'lsa, yuqoridagisi S qutb, pastdagisi N qutb.

Tokli o'tkazgich chizma tekisligining orqa tomoniga harakatlangan bo'lsa, yuqoridagisi N qutb, pastdagisi S



181- rasm

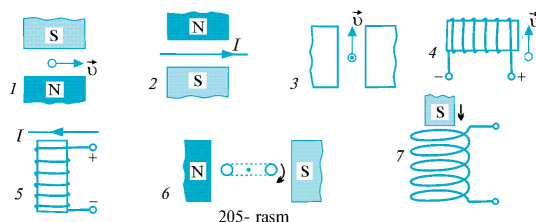
maydon

old

qutb.

## VI BOBNI TAKRORLASH UCHUN SAVOL VA MASALALAR

1. 205- rasmda elektromagnit induksiyaning turli hollari keltirilgan. Har bir hol uchun masala shartini davom ettiring va ularni yeching.



205- rasm

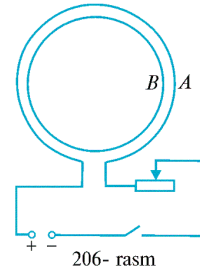
2. Bir jinsli magnet maydonda turgan sim halqa:  
a) ilgari lanma harakatlantirib ko'chirilsa;

- b) halqa tekisligiga perpendikular bo'lib, markazi orqali o'tuvchi o'q atrofida aylantirilsa;  
 d) halqa tekisligida yotuvchi o'q atrofida aylantirilsa, unda induksion tok paydo bo'ladimi?

a) Bo'lmaydi; b) bo'lmaydi; d) aylanish o'qi induksiya chiziqlariga parallel bo'lmagan hollarda bo'ladi.

3. A o'ramning elektr zanjiridagi kalit ulanganda va uzilganda B o'ramda vujudga keladigan induksion tokning yo'nalishini toping (206- rasm). Kalit ulanganda holatda reostatning sirpanuvchi kontaktini o'ngga va chapga surganda hosil bo'ladigan induksion tokning yo'nalishi qanday bo'lishini ham ko'rsating.

Kalit ulanganda - soat strelkasi harakatiga qarshi;  
 kalit uzilganda - soat strelkasi bo'yicha.



Reostatning sirpanuvchi kontaktini o'ngga surganda - soat strelkasi bo'yicha, chapga surganda - soat strelkasi harakatiga qarshi.

4. Agar ikkita galvanometrning klemmalarini simlar bilan ulasak va asboblardan birini chayqaltirib strelkasini tebrantirsak, ikkinchi asbobning strelkasi ham tebrana boshlaydi. Buning sababi nimada?

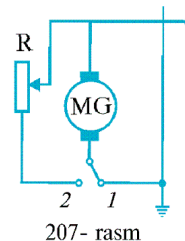
Galvanometr yakori magnit maydonida tebranib induksion tok hosil qiladi, but ok ikkinchisiga uzatiladi

6. Tramvay haydovchisi dvigatelni kontakt tarmoqdan uzib (207- rasm), uni generator rejimiga o'tkazganda (elektr zanjir sxemasidagi kalit 1 vaziyatdan 2 vaziyatga o'tkaziladi) tramvayning tormozlanish prinsipini tushuntiring. Tramvayning tezlanishi (tormozlanish jadalligi):

tramvayning muayyan harakatlanish tezligida yuklanish kattaligiga (rezistorning qarshiligiga);

b) muayyan nagruz kada tramvayning tezligiga qanday bog'liq?

Qarshilik kichik bo'lganda va tezlik katta bo'lganda tezlanish katta.



7. Generator statori 8 chulg'amli bo'lsa, 50Hz chastotali elektr tokini hosil qilish uchun rotor minutiga necha marta aylantirilishi kerak?

Berilgan:  $\nu_t = 50 \text{ Hz}$                       электр токи частотаси  
 $\underline{n = 8 \text{ та}}$                               чулгамлар сони  
 $\nu = ?$     ротор частотаси ( вақт бирл. айланишлари сони )

Ечиш:  $\nu_t$  частотали узгарувчан ток хосил қилиш учун статерни чулгамлари сони  $n$  та булган генераторни ротор частотаси  $\nu$  куйдагича  $\nu = \nu_t / n = 50/8 = 6,25 / \text{сек} = 373 / \text{min}$ .

8. Generator rotori minutiga 150 marta aylanmoqda. 50 Hz chastotali elektr tokini hosil qilish uchun statordagi chulg'amlar soni nechta bo'lishi kerak?

Berilgan:  $\nu_t = 50 \text{ Hz}$                       электр токи частотаси  
 $\underline{\nu = 150 / \text{min} = 150/60 = 15/6 / \text{сек}}$   
 $n = ?$

Ечиш:  $\nu_t$  частотали узгарувчан ток хосил қилиш учун статерни чулгамлари сони  $n$  та булган генераторни ротор частотаси  $\nu$  куйдагича  $\nu = \nu_t / n$ . Bundan,  $n = \nu_t / \nu = 50 * 6 / 15 = 20 \text{ та}$

9. Ishlab chiqarilayotgan elektr toki kuchlanishining maksimal qiymati 250 V bo'lsa, uning ta'sir qiymati qancha bo'ladi?

Берилган  $U_m = 250 \text{ В}$

-----  
 $U_t = ?$

Ечиш: Узгарувчан токда кучланишнинг асбобларга таъсир киймати  $U_t$  - унинг максимал киймати  $U_m$  дан  $\sqrt{2}$  марта кичик булади. Демак,  $U_t = U_m / \sqrt{2}$ .  $U_t = 250 / \sqrt{2} = 177 \text{ В}$

**10.** 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan transformatorning birlamchi chulg'amidagi o'ramlar soni 80 ta bo'lsa, o'ramlar soni 16 ta bo'lgan ikkilamchi chulg'amda qanday kuchlanishdagi tok hosil bo'ladi? Bunday transformator yuksaltiruvchi bo'ladimi yoki pasaytiruvchimi?

Берилган  $U_1 = 220 \text{ В}$

$n_1 = 80$

$n_2 = 16$

-----  
 $U_2 = ?$

Ечиш: Чулгамлардаги урамлар сони нисбати - улардаги кучланишлар нисбатига тенг

$U_2 / U_1 = n_2 / n_1$ . Бундан,  $U_2 = U_1 \frac{n_2}{n_1} = 220 \cdot 16 / 80 = 44 \text{ В}$ . pasaytiruvchi

**11.** 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan transformatorning birlamchi chulg'amidagi o'ramlar soni 60 ta bo'lsa, ikkilamchi chulg'amida 880 V li kuchlanishni hosil qilish uchun undagi o'ramlar soni nechta bo'lishi kerak? Bunday transformator yuksaltiruvchi bo'ladimi yoki pasaytiruvchimi?

Берилган  $U_1 = 220 \text{ В}$

$n_1 = 60$

$U_2 = 880 \text{ В}$

-----  
 $n_2 = ?$

Ечиш: Чулгамлардаги урамлар сони нисбати - улардаги кучланишлар нисбатига тенг

$U_2 / U_1 = n_2 / n_1$ . Бундан,  $n_2 = n_1 \frac{U_2}{U_1} = 60 \cdot 880 / 220 = 240$ . yuksaltiruvchi

**12.** Quvvati 30 W bo'lgan va 9 V kuchlanishda ishlaydigan elektr ustara ichidagi transformatorning birlamchi chulg'ami 220 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan. Agar transformatorning birlamchi chulg'amidagi o'ramlar soni 220 ta bo'lsa, ikkilamchi chulg'amidagi o'ramlar sonini hamda ustara ishlab turgan paytda har bir chulg'amdan o'tadigan tok kuchini aniqlang. Transformator foydali ish koeffitsienti 80% ga teng.

Берилган  $P_2 = 30 \text{ W}$

$U_1 = 220 \text{ В}$

$n_1 = 220$

$U_2 = 9 \text{ В}$

$\eta = 80 \% = 0.8 \text{ foiz}$

-----  
 $n_2 = ?$ ,  $I_1 = ?$ ,  $I_2 = ?$

Ечиш: Чулгамлардаги урамлар сони нисбати - улардаги кучланишлар нисбатига тенг

$U_2 / U_1 = n_2 / n_1$ . Бундан,  $n_2 = n_1 \frac{U_2}{U_1} = 220 \cdot 9 / 220 = 9$ . Фойдali ish koeffitsienti  $\eta = P_2 / P_1$ .

Бундан,  $P_1 = P_2 / \eta = 30 / 0.8 = 37.5 \text{ W}$ .  $I_1 = P_1 / U_1 = 37.5 / 220 = 0.17 \text{ А}$ ,

$I_2 = P_2 / U_2 = 30 / 9 = 3.3 \text{ А}$

**13.** Pasaytiruvchi transformator birlamchi chulg'amidagi 4,4 kV kuchlanishni ikkilamchi chulg'amida 220 V kuchlanishga o'zgartirib bermoqda. Bu transformatorning qaysi chulg'amida o'ramlar soni ko'p va nechta marta?

Берилган  $U_1 = 4.4 \text{ кВ} = 4400 \text{ В}$

$U_2 = 220 \text{ В}$

$$n_1/n_2 = ?$$

Ечиш: Чулгамлардаги урамлар сони нисбати - улардаги кучланишлар нисбатига тенг  $n_1/n_2 = U_1/U_2 \approx 20$ . Биринчи чулгамда 20 марта куп

**14.** Shaharchadagi aholining iste'moli uchun 440 MW quvvatli elektrostansiya zarur bo'ladi. Agar uzatish tarmog'idagi kuchlanish 800 kV bo'lsa, undan qancha tok o'tadi? Uzatish tarmog'idagi kuchlanish 220 V bo'lgan taqdirda-chi?

Берилган  $P = 440 \text{ МВатт} = 44 \cdot 10^7 \text{ В}$   
 $U = 800 \text{ кВ} = 8 \cdot 10^5 \text{ В}$   
 $U_1 = 220 \text{ В}$

$$I = ? \quad I_1 = ?$$

Ечиш:  $P = IU$ ,  $I = P/U = 44 \cdot 10^7 / 8 \cdot 10^5 = 550 \text{ А}$ ,  $I_1 = P/U_1 = 44 \cdot 10^7 / 220 = 2 \cdot 10^6 \text{ А} = 2 \text{ МА}$

**15.** 80 MW quvvat oladigan iste'molchilarga elektr energiya 150 km masofadan ko'ndalang kesim yuzi 75 mm<sup>2</sup> bo'lgan aluminiy sim orqali uzatilmoqda. Uzatish tarmog'idagi kuchlanish 800 kV bo'lganda 1 minutda simlardan qancha issiqlik ajralib chiqadi? Uzatish tarmog'idagi kuchlanish 220 V bo'lganda-chi?

Берилган  $P = 80 \text{ Мватт} = 80 \cdot 10^6 \text{ Ватт}$   
 $l = 150 \text{ км} = 15 \cdot 10^4 \text{ м}$   
 $S = 75 \text{ мм}^2 = 75 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$   
 $\rho = 28 \cdot 10^{-9} \text{ }\Omega \cdot \text{м}$   
 $U = 800 \text{ кВ} = 8 \cdot 10^5 \text{ В}$ ,  $U_1 = 220 \text{ В}$   
 $t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ сек}$

$$Q = ? \quad Q_1 = ?$$

Ечиш: Барча сим каршилиги  $R = \rho \frac{l}{S} = 28 \cdot 10^{-9} \frac{15 \cdot 10^4}{75 \cdot 10^{-6}} = 56 \Omega$ .  $I = P/U = 100 \text{ А}$ ,

$$I_1 = P/U_1 = 0.36 \cdot 10^6 \text{ А}, \quad Q = I^2 R t = 10^4 \cdot 56 \cdot 60 = 33.6 \text{ Мж} \approx 34 \text{ Мж},$$

$$Q_1 = I_1^2 R t = 36^2 \cdot 10^8 \cdot 56 \cdot 60 = 435436 \cdot 10^9 \text{ ж} = 4.4 \cdot 10^{14} \text{ ж}$$

**16.** 250 kV kuchlanishli elektr toki pasaytiruvchi yordamchi stansiyalarda uch bosqichda pasaytirilib, so'ngra iste'molchilarga uzatiladi. 1- bosqichda 25 kV ga, 2-bosqichda 2 kV ga va 3-bosqichda 220 V ga pasaytiriladi. Har bir bosqichda pasaytiruvchi transformatorning birlamchi va ikkilamchi chulg'amlaridagi o'ramlar soni nisbati qanday bo'ladi?

Берилган  $U = 250 \text{ кВ} = 25 \cdot 10^4 \text{ В}$   
 $U_1 = 25 \text{ кВ} = 25 \cdot 10^3 \text{ В}$   
 $U_2 = 2 \text{ кВ} = 2 \cdot 10^3 \text{ В}$   
 $U_3 = 220 \text{ В}$

$$n/n_1 = ?, \quad n_1/n_2 = ?, \quad n_2/n_3 = ?$$

Ечиш: Чулгамлардаги урамлар сони нисбати - улардаги кучланишлар нисбатига тенг  $n/n_1 = U/U_1 = 10$ ,  $n_1/n_2 = U_1/U_2 \approx 12.5$ ,  $n_2/n_3 = U_2/U_3 \approx 9.1$ ,

