

TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI FAKULTETI
FIZIKA KAFEDRASI

“Fizika” fanidan

Loyiha ishi

Mavzu: Krixgof qoidalarini tekshirish

Guruh: 211-12 ITu

Bajardi: Mahamedova D.

Alimov N.

Tekshirdi: Hamidov V.S.

TOSHKENT 2012

. Mundarija

Kirish

1. Nazariy qism

1.1. Elektrodinamikaning asosiy qonunlari

1.1.1. Tok kuchi

1.1.2. Kirxgofning 2 qoidasi

1.1.3. Kramer metodi

1.2. Dasturiy vositalar tahlili

1.2.1. Crocodile Technology dasturi

2. Asosiy qism

2.1. Masalani qo'yilishi (masala sharti)

2.2. Masalani analitik yechimi

2.3. Loyiha ishini Crocodile Technology dastur muhitida bajarish ketma-ketligi

Xulosa

Kirish

Bizning atrofimizni o'rab olgan moddiy dunyo materiyadan iboratdir. Fizika fani materiya tuzilishini va materiya harakatining eng sodda va shu bilan birga eng umumiy shakli bo'lgan mexanika, atom-molekulyar, gravitatsion, elektromagnit protsesslarni shuningdek, atom ichidagi va yadro ichidagi protsesslarni o'rganadi.

Elektr hodisalarini o'rganish XVII asrdan rivojlana boshladi. Elektr hodisalarini o'rgabishda birinchi muvaffaqiyatga XVIII asrning o'rtalarida erishildi. Rossiyada Lomonosov, Amerikada Franklin tajribada atmosferadagi elektr hodisalari bilan ishqalanish vaqtida hosil bo'lgan elektrlanish o'rtasida umumiylik bor ekanligini isbot qildilar.

Loyiha ishi fizikaning elektromagnetizm bo'limining bir qismi shu o'rinda asosiy qismi bo'lgan "Elektr zanjirlar" ga oid masalalarni keng yoritib berishga asoslangan.

Loyiha ishining nazariy qismida elektr zanjirlarga oid asosiy qoidalar Krixgof qoidalari va tok kuchi, qarshilik, elektr yurituvchi kuch haqida ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, ular masalani keng yoritib berishga zamin yaratib beradi.

Amaliy qismda esa berilgan masalani fizikadan masalalar yechish metodikasiga asoslangan holda analitik ravishda to'liq ishlab chiqishga harakat qilingan.

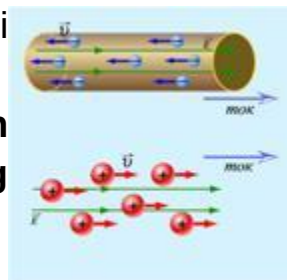
Nazariy qism.

Elektr toki

Elektr zaryadlarining tartibli harakati **elektr toki** deb ataladi. Musbat zaryadlarning harakat yo'nalishi elektr tokining yo'nalishi hisoblanadi.

Tok kuchi – elektr tokining o'lchov miqdoridir – **berilgan yuzadan kichik vaqt oraliq'ida ko'chirilgan dq zaryadning shu dt vaqt oraliq'i nisbatiga teng skalyar fizik kattalikdir.**

$$I = \frac{dq}{dt}$$



Tok kuchining birligi $[I] = [A]$

Elektr toki kuchi birligi - amper 1 metrli o'tkazgichning har bir qismida $2 \cdot 10^{-7}$ Nyuton ta'sir kuchi hosil qiladigan, vakuumda 1 metr oraliqda joylashgan, hisobga olmaydigan darajada kichik ko'ndalang kesim yuzasiga ega bo'lgan, cheksiz uzunlikdagi to'g'ri chiziqli parallel joylashgan o'tkazgichlardan o'tayotgan o'zgarmas tok kuchiga aytiladi.

Tok kuchi zichligi

Tok kuchining zichligi deb, o'tkazgichning bir birlik ko'ndalang kesim yuzasidan dS o'tgan dI tok kuchiga miqdor jihatdan teng bo'lgan fizik kattalikka aytiladi:

$$j = \frac{dI}{dS_{\perp}}; j = \frac{I}{S}; [j] = \left[\frac{A}{m} \right]$$

Ixtiyoriy sirtidan o'tayotgan tok kuchi tok zichligi vektori oqimi bilan aniqlanadi:

$$I = \int_S j dS$$

Uzluksizlik tenglamasi

$\oint j dS = \oint \frac{dq'}{dt} = - \oint \frac{dq}{dt}$ q' - yopiq sirt bilan chegaralangan hajmdan chiqayotgan zaryad.

Tokning mavjud bo'lish sharti

1. *Tok tashuvchilar* – tartibli harakat qila oladigan zaryadlangan zarrachalarning mavjudligi.
2. Qandaydir usul bilan energiyasi *tiklanadigan*, elektr maydonning mavjudligi.
3. Zanjirda uzliksiz o'zgarmas tok o'tib turishi uchun, Kulon kuchidan tashqari potentsiallar farqini hosil qiluvchi tashqi noelektrik kuchlar – *elektrga yot kuchlar* bo'lishi mavjudligi.

Tok manbalari orqali zaryadlarga ta'sir qiluvchi, noelektrik kuchlar ***tashqi kuchlar*** deb ataladi.

Tok manbalari

Tashqi kuch xosil qilgan maydon ta'sirida, tok manbai ichida elektr zaryadlari elektrostatik maydon kuchlariga qarshi harakatlanadilar, zanjirninguchlarida potentsiallar farqi ta'minlanib turadi, natijada, zanjirda doimiy elektr toki oqadi.

Kimyoviy energiya hisobidan elektr energiyasi manbai bo'ladigan qurilmalar ***galvanik elementlar*** deb ataladi.

Tok o'tkazilganda elektr energiyasi manbai bo'ladigan qurilmalar ***akkumlyatorlar*** deb ataladi.

Tok ta'siri

1. Issiqlik ta'siri. Tok o'tayotgan o'tkazgich qiziydi. Issiqlik ta'siri deyarli doimo namoyon bo'ladi. Φ_{Ta} o'tkazgichlarda tok o'tganda tokning issiqlik ta'siri namoyon bo'lmaydi.

2. Kimyoviy ta'sir. Elektr toki o'tkazgichning kimyoviy tarkibini o'zgartiradi. Bu hodisa elektrolitlarda tok o'tganda namoyon bo'ladi.

3. Magnit ta'sir. Tok qo'shni o'tkazgichlardan o'tadigan toklarga va magnit jismlarga kuch bilan ta'sir o'tkazadi. Tokning magnit ta'siri barcha o'tkazgichlarda, kimyoviy va issiqlik ta'siridan farqli barcha hollarda namoyon bo'ladi.

Elektr yurituvchi kuch (EYUK)

Birlik musbat zaryadni ko'chirishda tashqi kuchlarning bajargan ishi bilan aniqlanadigan fizik kattalikka **zanjirning elektr yurituvchi kuchi** deb ataladi:

$$\varepsilon = \frac{A}{q}$$

Zanjirning yopiq qismida tashqi kuchlarning bajargan ishi:

$$A = \oint F dl = q \oint E dl$$

Yopiq zanjirdagi EYUK – bu tashqi kuchlar maydoni kuchlanganligi vektorining sirkulyatsiyasidir:

$$\varepsilon = \oint E dl$$

Elektr qarshiligi

Elektr tokining o'tishiga qarshilik qiluvchi o'tkazgichning xususiyati **qarshilik** deb ataladi.

$$R = \rho \frac{l}{S}; [R] = \left[\frac{B}{A} \right] = \text{om}$$

Solishtirma qarshilik

ρ **o'tkazgichning solishtirma qarshiligi** deb uzunligi 1 m va yuzasining ko'ndalang kesimi 1 m² bo'lgan o'tkazgichning qarshiligiga aytiladi:

$$[\rho] = [\text{om} * \text{m}]$$

Kirxgofning birinchi qoidasi

Zanjirning tugunida uchrashadigan toklarning yig'indisi nolga teng:

$$\sum_k I_k = 0; I_1 - I_2 - I_3 + I_4 + I_5 - I_6 = 0$$

Zanjir tuguniga kiruvchi tok musbat, chiquvchi tok manfiy hisoblanadi.

Kirxgofning ikkinchi qoidasi

Tarmoqlangan elektr zanjirining ixtiyoriy yopiq konturi qismlaridagi tok kuchlarining mos ravishqa qarshiliklarga ko'paytmalarining algebraik yig'indisi, shu konturdagi EYUKlarning algebraic yig'indisiga tengdir:

$$\sum_i I_i R_i = \sum_k \varepsilon_k$$

Qarshilik ko'rsatganda:

$$I_1 R_1 - I_2 R_2 + I_3 R_3 + I_4 R_4 = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3$$

Kramer metodi

Sistemaning yechimini topish uchun determinantlar nazariyasidan foydalanamiz. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechish deganda, x va y sonlarning shunday to'plamini topish demakki, uni (1) tenglamadagi ayniyatga aylansin. Bu sonlar to'plamini sistemaning yechimi deb ataymiz. Kamida bitta yechimga ega bo'lgan sistema birgalikdagi sistema yoki aniq sistema deb ataladi. Cheksiz ko'p yechimga ega bo'lgan birgalikdagi sistema aniqmas sistema deb ataladi. Bitta ham yechimga ega bo'lmagan sistema birgalikda bo'lmagan sistema deb ataladi. Sistema koeffitsiyentlaridan quyidagi determinantlarni tuzamiz va uni D bilan belgilaymiz:

Unga bosh determinant deyiladi. So'ngra bu determinantda mos ravishda birinchi va ikkinchi ustunlarni ozod hadlar bilan almashtirib, Dx, Du bilan belgilanadigan ushbu yordamchi determinantlarni tuzamiz.

Agar $D \neq 0$ bo'lsa, (1) – sistemaning yechimini aniqlaydigan
(2)

(2) formulani hosil qilamiz. Olingan bu qoida *Kramer qoidasi* deyiladi.

Bu yerda uch hol bo'lishi mumkin:

- a) Agar $D \neq 0$ bo'lsa, (1) sistema birgalikda bo'lib, birgina yechimga ega bo'ladi.
- b) Agar $D=0$, lekin Dx va Dy larning kamida bittasi nolga teng bo'lmasa, u holda (1) sistema birgalikda emas, ya'ni bitta ham yechimga ega bo'lmaydi.
- v) Agar $D=0$ va bo'lsa, (1) – sistema aniqmas, ya'ni cheksiz ko'p yechimlarga ega bo'ladi.

Crocodile Technology dasturi

Fizika fanini “*Elektr*” qismini chuqurroq o'zlashtirishda hozirgi zamon axborot texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalanish imkonini beradi. Bundan tashqari, “*Crocodile Technology*” dasturidan elektrotexnika, elektr zanjirlar nazariyasini o'rganish kurslarida ham foydalanish mumkin.

Dastur elektron konstruktor bo'lib, u monitor ekranida elektr sxemalarini yig'ish jarayonini xuddi haqiqiy tajribadagi singari imitatsiya qilish, elektr kattaliklarni multimetrda (3D), ampermetr va voltmترلlarda o'lchash imkoniyatini beradi.

Dasturda:

- mikroprotsessorlarni dasturlash va robototexnikaga oid modellarning 3D ko'rinishda simulyatsiyalashtirish mumkin;
- konstruktor detallarining tasviri va o'lchov asboblarning sxematik va haqiqiy ko'rinishda berilgan;
- qarshilikdan oqib o'tayotgan tok quvvatining qiymati berilgan nominaldan ortib ketsa, qarshilik (portlab) kuyadi, bu esa ekranda uning rangi o'zgarib qoraygan detal ko'rinishiga o'tishi bilan ko'rsatiladi;
- lampochka va elektr isitgich asboblari quvvatning nominal qiymatida yorqinlashadi, agar ulardagi quvvat ishchi qiymatidan ortib ketsa – kuyadi va bu asbob ekranda qorayib qoladi. Xuddi shuningdek ekranda boshqa detallardagi fizikaviy kattaliklarning o'zgarishi imitatsiya qilinadi;
- ko'pgina jarayonlar va ularning natijalari tovushli effektlar orqali ifodalanadi. Bularning barchasi, talaba o'zi yo'l qo'ygan xatolarini ko'rishi, muvaffaqiyatsiz bajarilgan tajribaning sabablarini aniqlashni o'rganishi va elektr sxemalarini tajribani haqiqiy qurilmalarda bajarishdan oldin tahlil qilish ko'nikmalarini hosil qilish imkonini beradi;
- bu dastur, kasbi kim bo'lishidan qat'iy nazar foydalanuvchini izlanuvchanlikka, ijodiy fikr yuritishga, ish natijalarini tahlil qilishga o'rgatadi;

Dastur imkoniyatlari juda keng bo'lib, undan amaliy mashg'ulotlarda (ya'ni masalalar yechishda) ayniqsa, virtual laboratoriya ishlarini bajarishda keng foydalanish mumkin.

Amaliy qism.

Rasmda keltirilgan zanjirning har bir bo'lagidan o'tayotgan tok kuchi topilsin.

Agar:

$$\varepsilon_1 = 2V, \varepsilon_2 = 3V, \varepsilon_3 = 4V$$

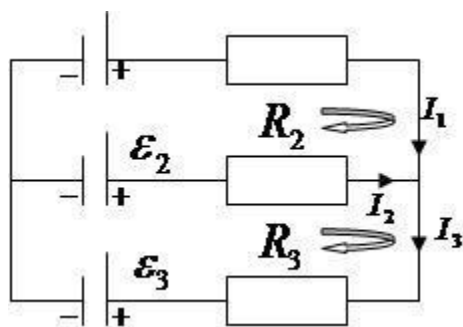
$$R_1 = 10 \text{ om}, R_2 = 20 \text{ om}, R_3 = 30 \text{ om}$$

$$I_1 = ?, I_2 = ?, I_3 = ?$$

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2$$

$$\varepsilon_2 - \varepsilon_3 = I_2 R_2 - I_3 R_3$$



$$[-I_1 - I_2 + I_3 = 0]$$

$$[10I_1 - 20I_2 + 0I_3 = -1]$$

$$[0I_1 + 20I_2 + 30I_3 = -1]$$

Masalani analitik yechimi

1-qadam. Tok yo'nalishlari soat strelkasi yo'nalishida aniqlandi.

2-qadam. Kirxgof birinchi qoidasiga asosan:

3-qadam. Kirxgof ikkinch qoidasiga asosan:

4-qadam. Tenglamalar sistemasini Kramer usuli bilan yechish.

$$\begin{cases} I_3 = I_1 + I_2 \\ \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2 \\ \varepsilon_2 - \varepsilon_3 = I_2 R_2 - I_3 R_3 \end{cases} \quad \begin{vmatrix} -I_1 - I_2 + I_3 = 0 \\ 10I_1 - 20I_2 + 0I_3 = -1 \\ 0I_1 + 20I_2 + 30I_3 = -1 \end{vmatrix}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 10 & -20 & 0 \\ 0 & 20 & 30 \end{vmatrix} = 600 + 200 + 300 = 1100$$

$$\Delta I_1 = \begin{vmatrix} 0 & -1 & 1 \\ -1 & -20 & 0 \\ -1 & 20 & 30 \end{vmatrix} = -20 - 20 - 30 = -70; \quad I_1 = \frac{-70}{1100} = -0,063 A$$

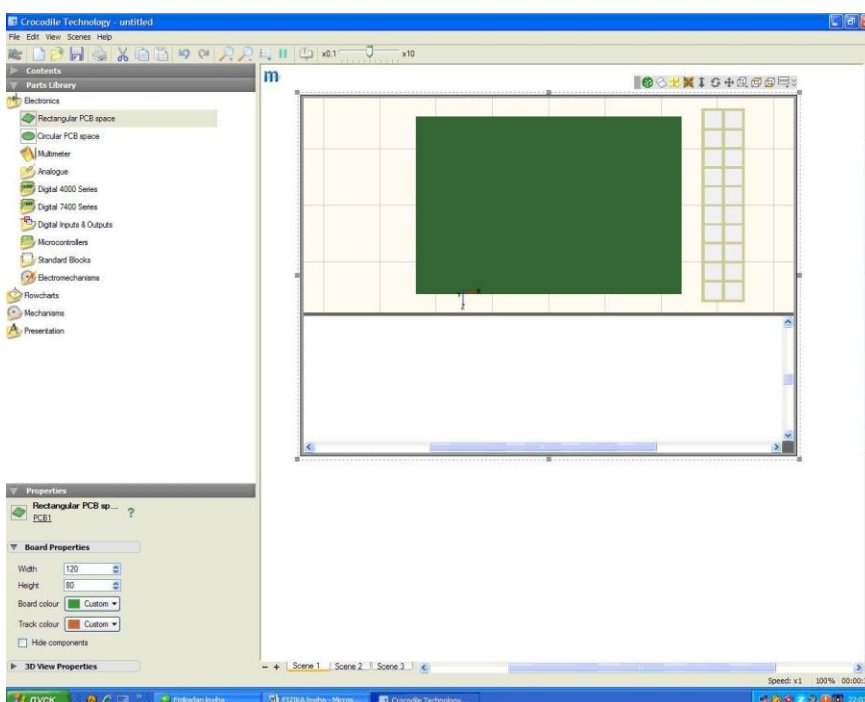
$$\Delta I_2 = \begin{vmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 10 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 30 \end{vmatrix} = 30 - 10 = 20; \quad I_2 = \frac{20}{1100} = 0,018 A$$

Loyiha ishini Crocodile Technology dastur muhitida bajarish ketma-ketligi

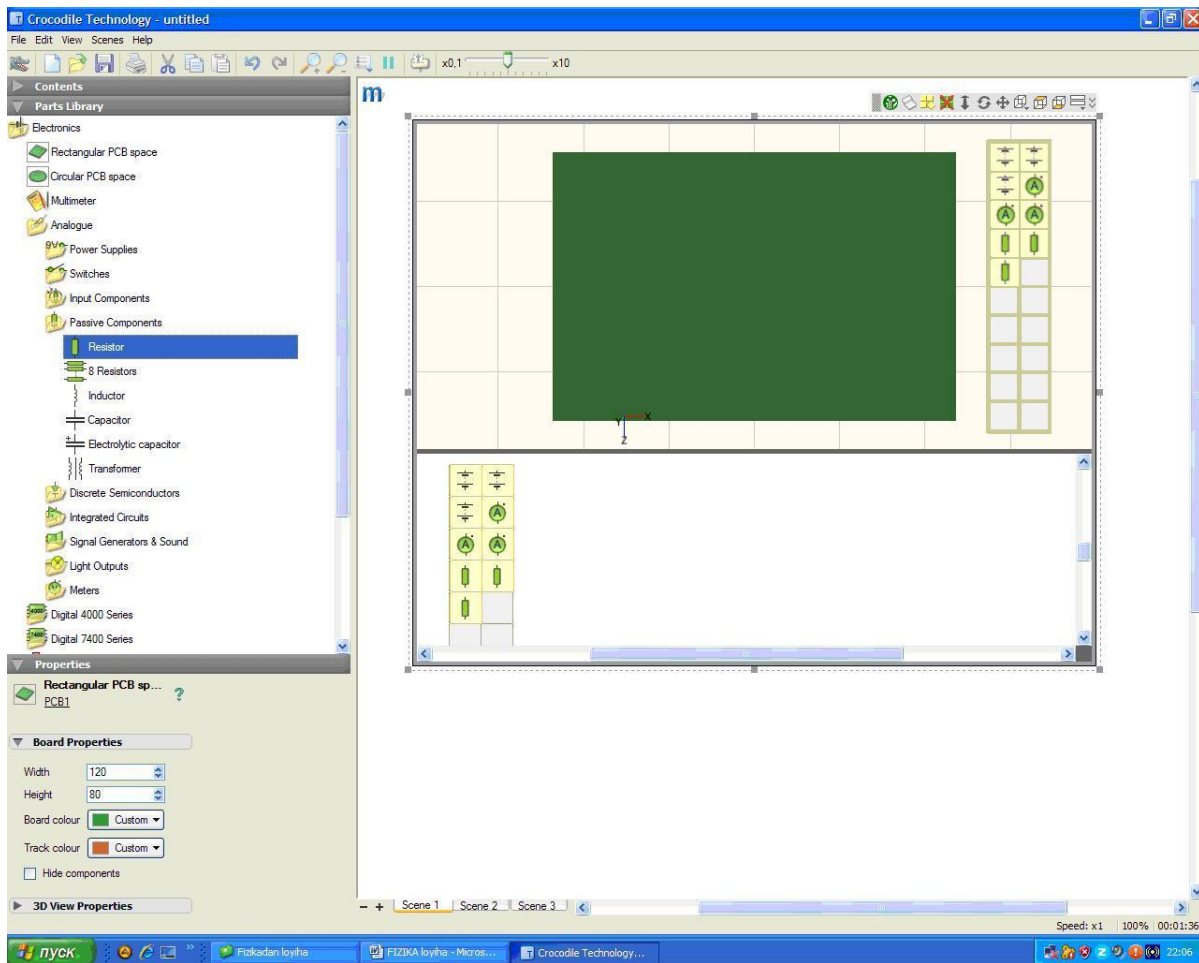
Misolni ishlash uchun 3D formatni chiqaramiz. Bu amalni “Parts Library” bo’limidagi “Electronics”

$$\Delta I_3 = \begin{vmatrix} -1 & -1 & 0 \\ 10 & -20 & -1 \\ 0 & 20 & -1 \end{vmatrix} = -20 - 10 - 20 = -50; \quad I_3 = \frac{-50}{1100} = -0,045 A$$

qismining “Rectangular PCB space” orqali 3D ni sichqonchani bosib turib ekranga tashlaymiz



Shu bilan birga “Electronics” bo’limidan Batareya, Rezistor va Ampermetrlarni sichqoncha bilan ushlab turib ekranga qo’yamiz



AMALIY QISM:

Berilgan:

$$\mathcal{E}_1 = 3 \text{ V}, \quad R_1 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$\mathcal{E}_2 = 4 \text{ V}, \quad R_2 = 2 \text{ k}\Omega$$

$$\mathcal{E}_3 = 3 \text{ V}, \quad R_3 = 3 \text{ k}\Omega$$

Yechish:

$$\left\{ \begin{array}{l} I_1 = I_2 + I_3 \\ I_1 R_1 + I_2 R_2 = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 \\ -I_2 R_2 + I_3 R_3 = -\mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 \end{array} \right.$$

$I_1 - I_2 - I_3 = ?$

$$\left\{ \begin{array}{l} I_1 - I_2 - I_3 = 0 \\ 1I_1 + 2I_2 = 7 \\ -2I_2 + 3I_3 = -1 \end{array} \right.$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 3 \end{vmatrix} = 6 + 0 + 2 - 0 + 3 - 0 = 11$$

$$\Delta_{I_1} = \begin{vmatrix} 0 & -1 & -1 \\ 7 & 2 & 0 \\ -1 & -2 & 3 \end{vmatrix} = 0 + 0 + 14 - 2 + 21 - 0 = 33$$

$$\Delta_{I_2} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 7 & 0 \\ 0 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 21 + 0 + 1 - 0 - 0 - 0 = 22$$

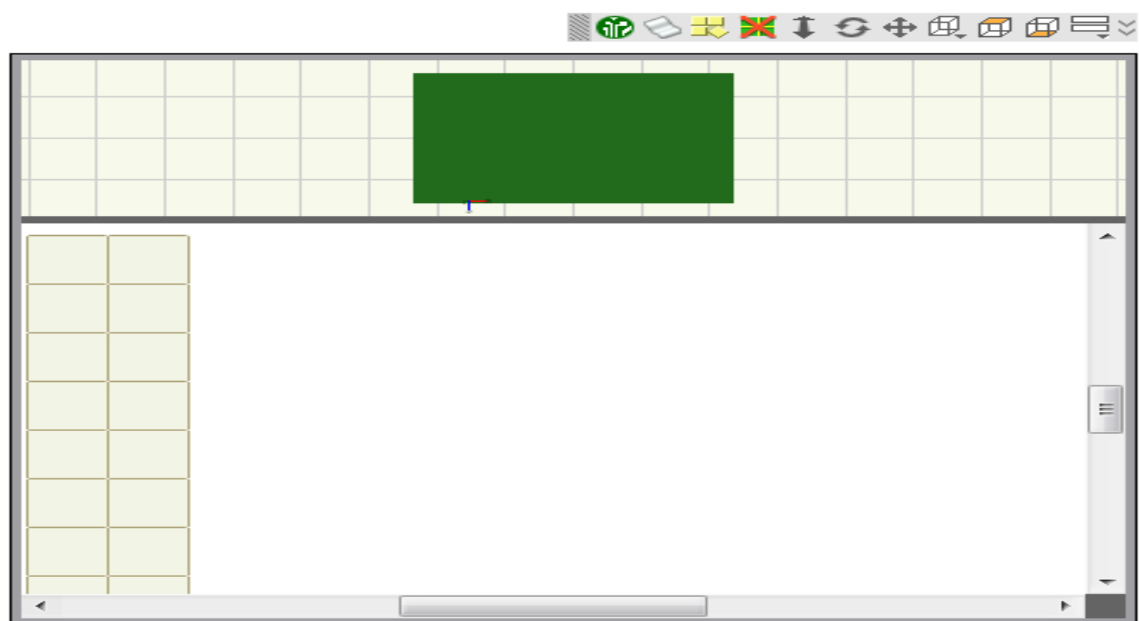
$$\Delta_{I_3} = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 7 \\ 0 & -2 & -1 \end{vmatrix} = -2 + 0 + 0 - 0 - 1 + 14 = 11$$

$$I_1 = \frac{\Delta_{I_1}}{\Delta} = \frac{33}{11} = 3 \text{ mA}$$

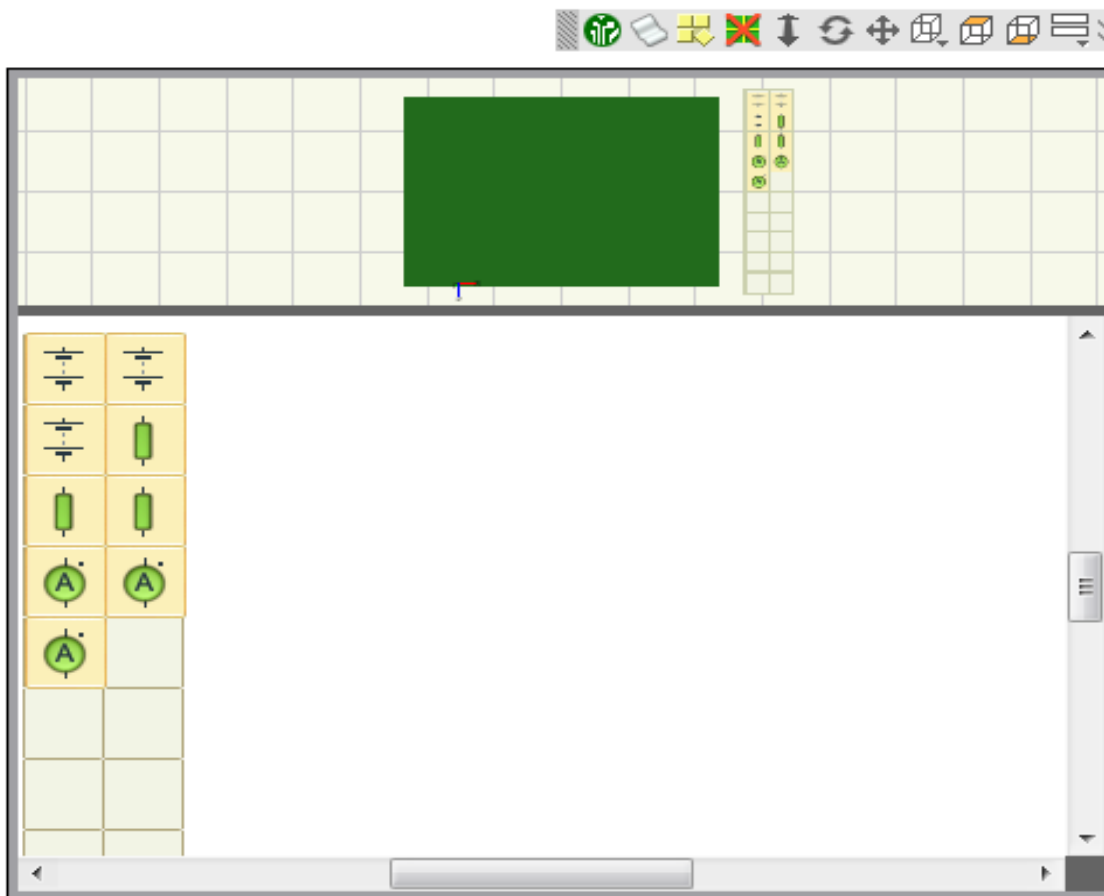
$$I_2 = \frac{\Delta_{I_2}}{\Delta} = \frac{22}{11} = 2 \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{\Delta_{I_3}}{\Delta} = \frac{11}{11} = 1 \text{ mA}$$

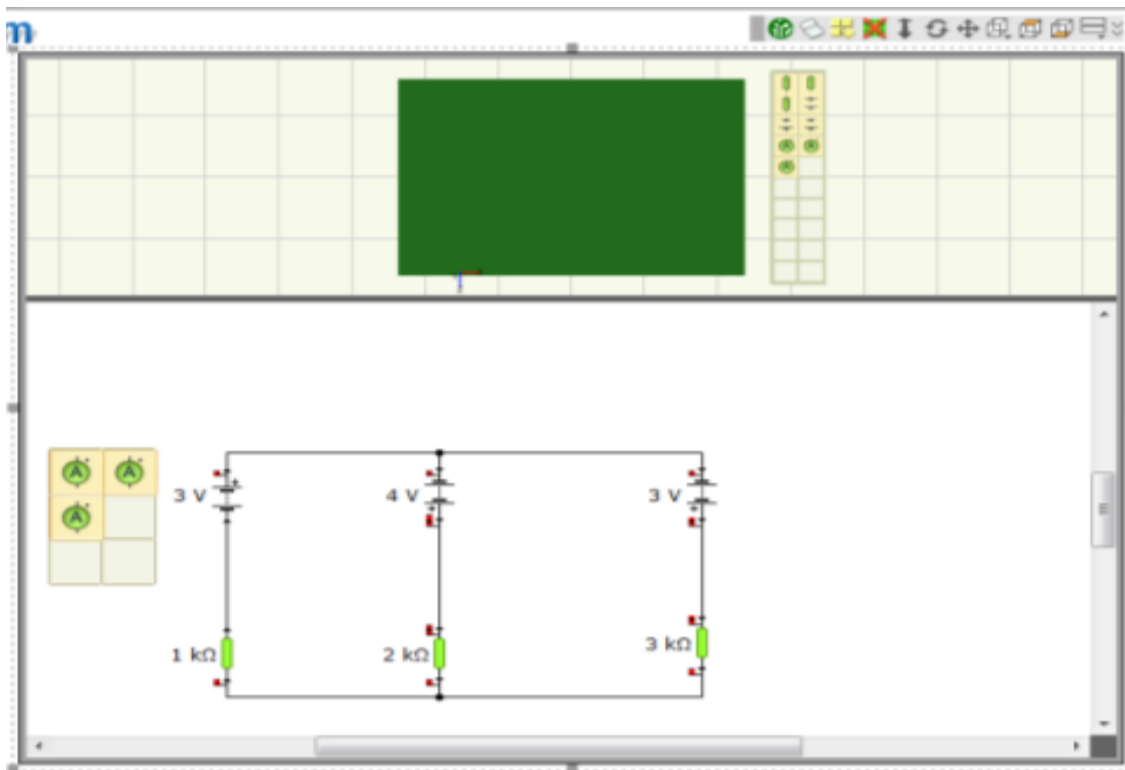
CROCODILE TECHNOLOGY DASTURI



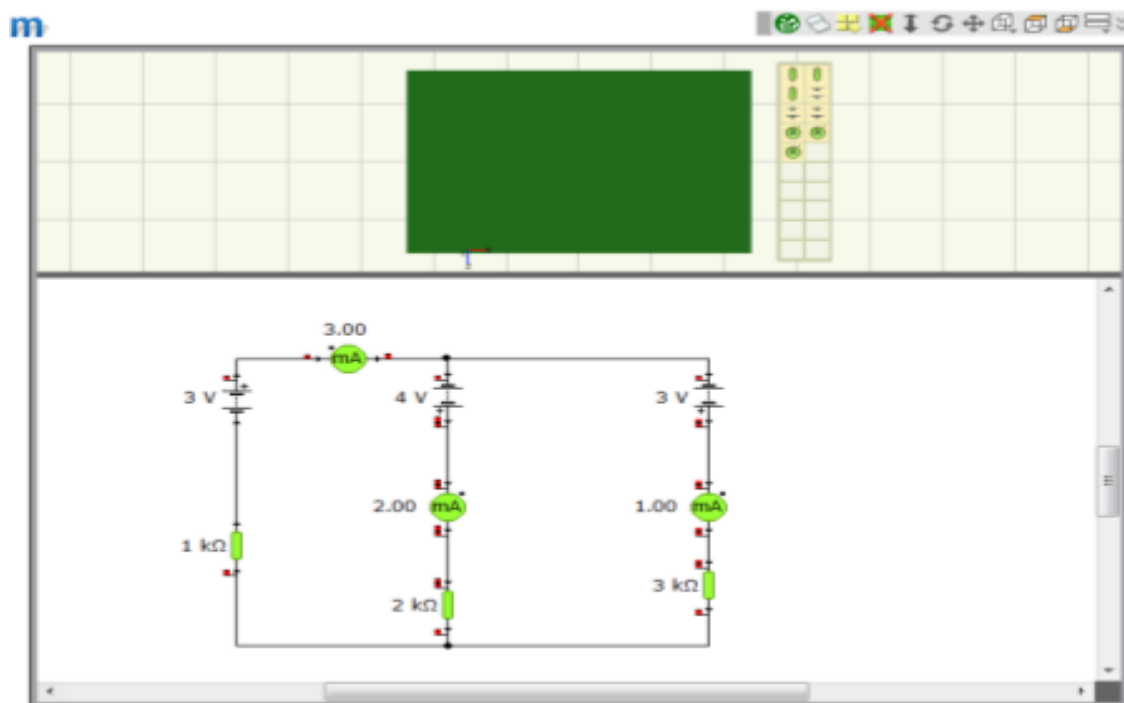
KERAKLI JIHOZLARNI OLAMIZ



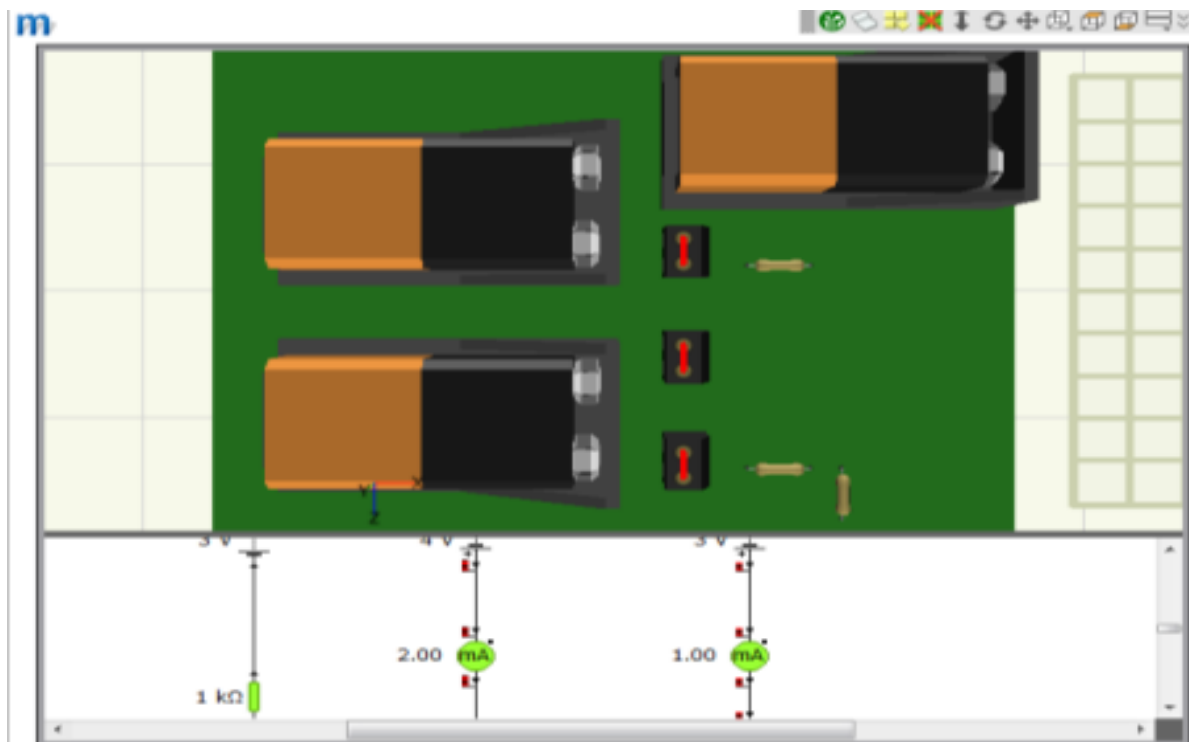
ZANJIRNI YIG'AMIZ



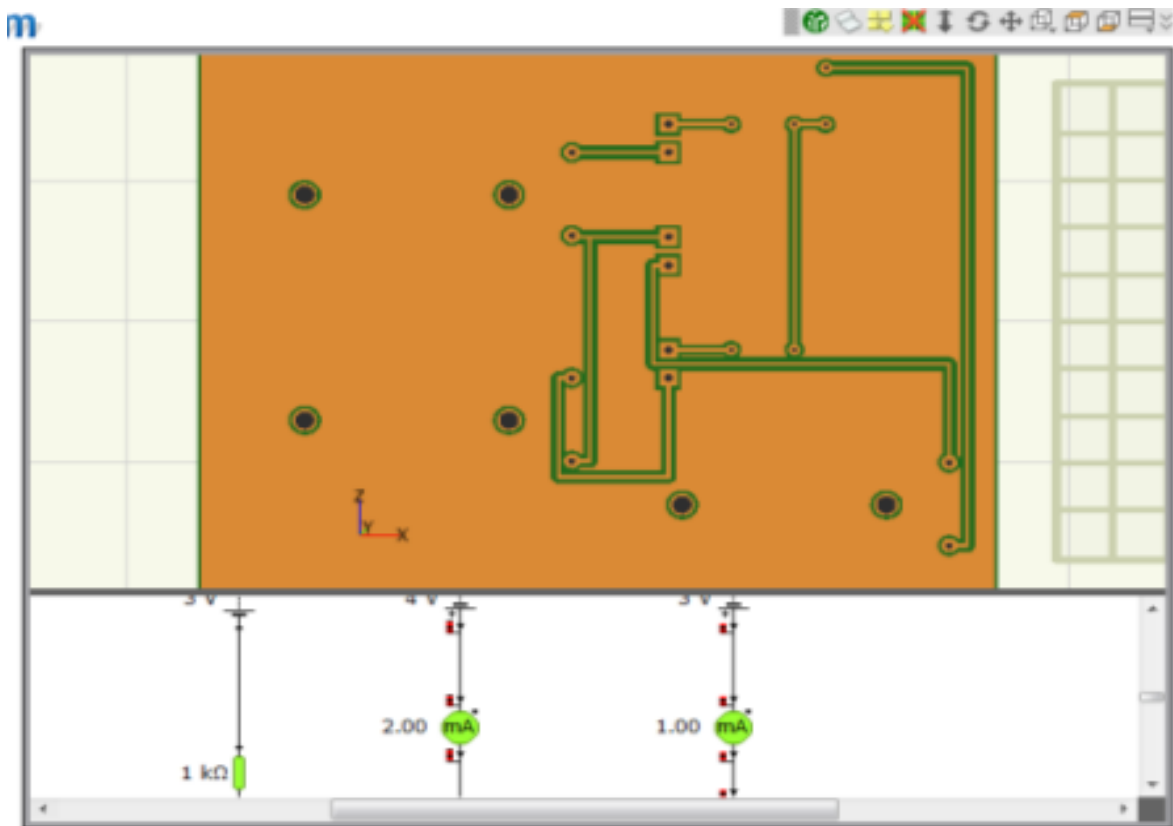
TOK KUCHLARINING QIYMATINI TEKSHIRAMIZ



3D FORMATI



ORQA TOMONDAN KO'RINISHI



JAHON BOZORIDAGI QIYMATI

Bill of Materials

Model: untitled; PCB1

Date: 06.12.2012

Time: 23:19:42

Part ID	Part Name	Value	Notes	Order Code	Cost (£)
R1	Resistor	1k	Brown Black Red Gold	62-0370	0.01
R2	Resistor	1k8	Brown Grey Red Gold Value in simulation is 2k	62-0376	0.01
R3	Resistor	2k7	Red Violet Red Gold Value in simulation is 3k	62-0380	0.01
PWR1	PP3 (9V) battery	9	Value in simulation is 3	18-1020	0.53
	PP3 (9V) battery mount			18-2997	0.99
PWR2	PP3 (9V) battery	9	Value in simulation is 4	18-1020	0.53
	PP3 (9V) battery mount			18-2997	0.99
PWR3	PP3 (9V) battery	9	Value in simulation is 3	18-1020	0.53
	PP3 (9V) battery mount			18-2997	0.99
Ammeter1	Terminal block or pad (with wire loop)			21-0460	0.11
Ammeter2	Terminal block or pad (with wire loop)			21-0460	0.11
Ammeter3	Terminal block or pad (with wire loop)			21-0460	0.11
Totals					4.92

ADABIYOTLAR:

- 1 Savelyev IV "Umumiy fizika kursi", I tom.
Toshkent, "O'qituvchi" nashriyoti, 1983.**
- 2 Ismoilov M.I., Habibullayev P.K., Xaliulin M.G.
Fizika kursi (Mexanika, elektr, elektromagnetizm).
Toshkent, "O'zbekiston" 2000.**
- 3 Ahmadjonov O. Fizika kursi (Mexanika va
molekulyar fizika). Toshkent, "O'qituvchi" 1985.**
- 4 Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая
школа, 1990.**
- 5 Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.:
Высшая школа, 1989.**