Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

P. Habibullayev, A. Boydedayev, A. Bahromov,
J. Usarov, K. Suyarov, M. Yuldasheva

FIZIKA

Ulıwma bilim beriw mekteplerinińn
8-klası ushın sabaqlıq

Qayta islengen hám tolıqtırılǵan úshinshi basılımı

Ózbekstan Respublikası Xalıq bilimlendiriw ministrligi
tárepinen baspaǵa usınıs etilgen

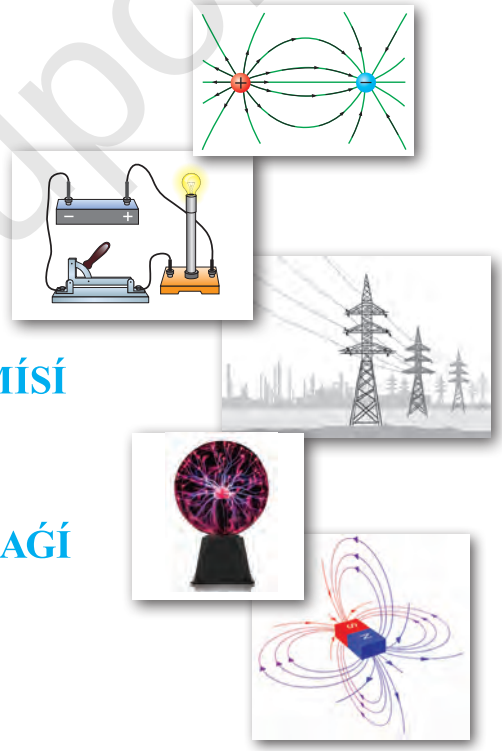
ELEKTR ZARYAD
ELEKTR MAYDAN

ELEKTR TOGÍ

ELEKTR TOGÍNÍŃ JUMÍSÍ
HÁM QUWATLÍLÍǴÍ

HÁR QÍYLÍ ORTALÍQTAǴÍ
ELEKTR TOGÍ

MAGNIT MAYDANÍ



«O‘QITUVCHI» BASPA-POLIGRAFIYALÍQ DÓRETIWSHILIK ÚYI
TASHKENT – 2019

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

UO‘K 53(075.3)=512.121
KBK 22.3ya72
F 63

Arnawlı redaktorlar:

K.Tursunmetov – fizika-matematika ilimleriniń doktorı, Mırza Uluǵbek atındaǵı Ózbekstan Milliy universitetiniń professorı.

Pikir bildiriwshiler:

B. Nurillaev – Nizamiy atındaǵı TMPU docenti, ped. ilimleriniń kandidatı
A. Raxmanov – Xorezm wálayatı Xazarasp rayonındaǵı 25-mekteptiń joqarı kategoriyalı fizika páni muǵallimi, metodist oqıtıwshı;
Z. Sangirova – RTM Anıq hám tábiyiy pánler bólimi fizika páni metodisti;
D. Achilov – Nawayı wálayati Karmana rayonındaǵı 21-mekteptiń joqarı kategoriyalı muǵallimi, Ózbekstanda xızmet kórsetken jaslar ustazı;
I. Raupov – Buxora wálayatı Ǵijduvon rayonındaǵı 27-mekteptiń joqarı kategoriyalı fizika páni muǵallimi, «Shuhrat» medalı iyesi;
U. Alimuhamedova – Yunusobod rayonındaǵı 9-QUBBM fizika páni muǵallimi;
J. Raxmatov – Bektemir rayonındaǵı 289-mekteptiń 1 kategoriyalı fizika páni muǵallimi;
F. Norqobilov – Sergeli rayonındaǵı 303-mekteptiń fizika páni muǵallimi.
O. Djoldasova – ROMOnıń fizika páni metodisti.

Qaraqalpaqsha awdarmaǵa juwaplı redaktor:

Arzayım Qurbanova – Nókis qalası XBB bólimine qaraslı 42-sanlı ulıwma bilim beriw mektebiniń fizika páni oqıtıwshısı.

Shártli belgiler:

– fizikalıq shamalarǵa sıpatlama, tiykarǵı nızamlar;

– áhmeyetli formulalar;

– sorawlarǵa juwap beriń;

– eslep qalıń;

– ámeliy tapsırmanı orınlań hám dápterińizge jazıń;

* – sheshiliwi quramalı bolǵan máseleler.

Habibullayev P. hám basqalar.
F 63 **Fizika.** Ulıwma orta bilim beriw mekteplerıniń 8-klası ushın sabaqlıq. P.Habibullayev hám [basqalar]. – «O‘qitivchi» BPDÚ, 2019. 176 b.

UO‘K:53(075.3)=512.121
KBK 22.3ya72

Respublikalıq maqsetli kitap qorı qarjıları esabınan ijara ushın basıp shıǵarılǵan.

© P. Habibullayev hám basq. 2019.
© Original-maket «Davr nashriyoti» MShJ, 2019
© «O‘qituvchi» BPDÚ, 2019

ISBN 978-9943-5751-9-6

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

KIRISIW

Kúndelikli turmısımızdı elektr energiyasız kóz aldımızǵa keltire almaymız. Máselen, úyimizdegi lampochka, televizor, radio, suwıtqısh, elektr shaynek, utyug, kompyuter sıyaqlılar elektr energiyası esabınan isleydi.

Túrli zavod hám fabrikalar, óndiris kárxanaları hám mekemelerde de elektr energiyasınan paydalanıladı. Qullası, elektr energiyası turmısımızdıń ajıralmas bólegine aylanǵan. Ulıwma aytqanda, elektrdiń oylap tabılıwı hám onnan paydalanıw imkaniyatları sheksiz rawajlanıwǵa sebepshi boldı. Turmısımız jáne de párawan bolıwı ushın elektrotexnika, radiotexnika, elektronika, avtomatika, axborot texnologiyası, nanotexnologiyası sıyaqlı tarawlarda ilimpazlar, injenerler hám basqa da taraw qánigeleri izleniw jumısların alıp barmaqta. Ilimpazlar hám injenerler tárepinen oylap tabılǵan ashılıwlar nátiyjesinde bul tarmaqlar jáne de rawajlanbaqta. Sonlıqtan, elektr haqqında maǵlıwmatlarǵa iye bolıw ushın fizika sabaǵında sizler elektr qubılısları, elektr hám magnit maydanı, elektr togı, elektromagnitlik qubılıslardı úyrenesiz hám de elektr energiyasın islep shıǵarıw hám jetkerip beriw, ápiwayı elektr ásbapları hám úskenelerdiń islew principleri menen tanısasız.

Elektr jaqtılandırıwshı ásbaplar	
Elektr ısıtıw ásbapları	
Elektromexanikalıq ásbaplar	

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

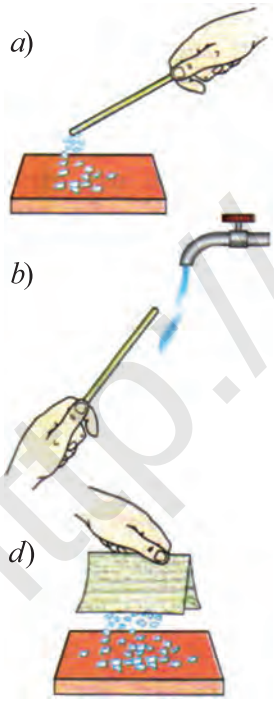
I BAP
ELEKTR ZARYADÍ. ELEKTR MAYDANÍ

1-§ DENELERDIŃ ELEKTRLENIWI

Elektr qubılısı haqqında dáslepki maǵlıwmatlar

Plastmassadan jasalǵan taraq yamasa ruchkanı shashıńızǵa ısqılap, maydalanǵan qaǵazǵa jaqınlastırıń. Olardıń qaǵaz qıyqımların ózine tartqanlıǵın kóresiz. Shiyshe tayaqshanı qaǵazdıń betine ısqılap qolımızǵa jaqınlastırsaq, tısırlaǵan ses estiledi, qarańǵıda bolsa mayda ushqınlar kórinedi. Bunday qubılıslardı insanlar áyyemgi zamanlardan bayqaǵan hám olarǵa óz pikirlerin bildirgen. Áyyemgi grek alımı **Fales Mileckiy** (e.a. 625–547) terige ısqılanǵan ayırım zatlar jeńil nárselerdi ózine tartatuǵınlıǵın jazıp qaldırǵan. Ullı babamız **Abu Rayxan Beruniy** (973–1048) de elektr qubılısları haqqında teoriyalar jazıp qaldırǵan.

Júdá áyyemgi zamanlarda Greciyada ósken iyne japıraqlı terekler qaldıǵınıń tasqa aylanǵan smolasın grekler «elektron» dep ataǵan. Elektr sózi de usınnan kelip shıqqan.



1-súwret.

Grekler «elektron» dep atalıwshı jelimdi ruslar «янтарь», shıǵıs xalıqlar bolsa «kahrabo» dep ataǵan.

«Kahrabo» sózi parsı tilinen alınǵan sóz bolıp, *«saban tartıwshı»* maǵanasın ańlatadı. Haqıyqattan da, terige ısqılanǵan kahrabo saban bóleklerin tartadı. Isqılanǵannan keyin basqa denelerdi ózine tartatuǵın *dene elektrlengen yamasa elektr zaryadlanǵan dene* dep ataladı. Elektrlengen denege qattı deneler sıyaqlı, basqa halattaǵı zatlar da tartıladı. Máselen, elektrlengen tayaqsha mayda qaǵaz bóleklerin (*1-a súwret*), sarqırap aǵıp atırǵan suwdı da ózine tartadı (*1-b súwret*).

Shiyshe tayaqsha jipekke ısqılaǵanda tek tayaqsha ǵana emes, jipektiń ózi de jeńil buyımlardı ózine tartıw qásiyetine iye boladı (*1-d súwret*).

Eki dene bir-birine ısqılanǵanda olardıń hár ekewi de elektrlenedi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ABU RAYXAN BERUNIY (973–1048)

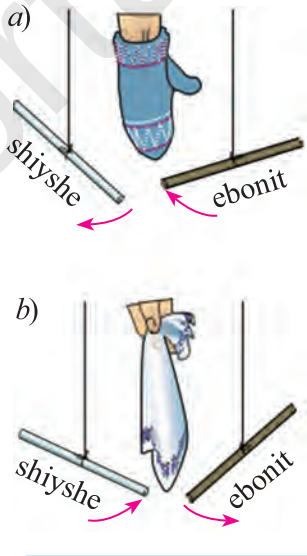


Geodeziya tiykarshısı sıpatında dunyaǵa tanılǵan belgili astronom, matematik, geograf, farmakolog hám tariyxtanıwshı alım. Ol Áyyemgi Xorezmniń Kat qalasında tuwılǵan.

Beruniy zattıń dúzilisi, denelerdiń zaryadlaniwı, zatlardıń jaylasıwına Jer massa orayınıń tásiri haqqında Aristotel pikirlerine ilimiy tiykarlanǵan. Ay krateri hám Quyash sistemasındaǵı 1986-jılda oylap tabılǵan kishkene planetaǵa Beruniy atınıń qoyılıwı ullı alımǵa bolǵan dúnya ellerinıń itibarı bolıp esaplanadı.

Elektrleniwdiń eki túri

Hár túrli deneler óz ara ısqılanǵanda olardıń hár túrli zaryadlanıwı hám hár túrli tásirlesiwi bayqaladı. Mısalı, ebonit tayaqshanı[1] teri qolǵapqa, shiyshe tayaqshalardı bolsa, shayı gezlemege ısqılap zaryadlaymız. Tayaqshalardı jipke ildirip, olarǵa qolqaptı jaqınlastırsaq, shiyshe tayaqsha qashıqlasadı, ebonit tayaqsha bolsa, oǵan tartıladı (*2-a súwret*). Endi tayaqshalarǵa shayı gezlemeni jaqınlastırsaq, kerisinshe, shiyshe tayaqsha oǵan tartıladı, ebonit tayaqsha bolsa onnan qashıqlasadı (*2-b súwret*). Shiyshe tayaqshanıń teri qolǵaptan qashıqlasıwı hám onıń shayı gezlemege tartılıwı denelerdiń hár túrli elektrleniwiniń nátiyjesi. Bir-birinen qashıqlasıwshı elektrlengen denelerdi birdey belgili, óz ara tartısıwshı denelerdi bolsa, hár qıylı belgili elektrlengen dep ataw qabıl etilgen.



2-súwret.

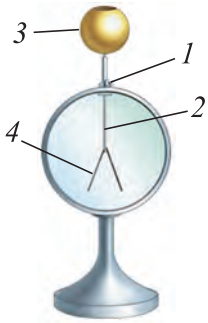
Elekrtleniwdiń eki túri bar: shayıǵa ısqılanǵan shiyshe tayaqsha oń (+) belgige, terige ısqılanǵan ebonit tayaqsha teris (–) belgige elektrlenip qaladı.

[1] *Ebonit tayaqsha* – bul kúkirt aralastırılǵan kauchuk (qattı rezina)dan tayarlanǵan.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

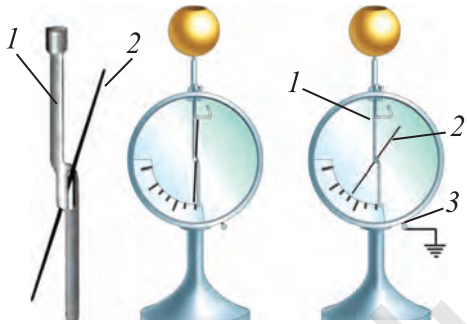
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Birdey belgidegi elektrlengen deneler bir-birinen iyterisedi, hár qıylı belgide eletrlengen deneler bolsa, bir-birine tartıladı.



3-súwret.

Denelerdiń elektrlengenin baqlaw ushın elektroskop-dan paydalanıladı. «Elektroskop» sózi grekshe «elektron» hám «skopeo»[1] sózlerinen alınǵan. Eń ápıwayı elektroskop 3-súwrette kórsetilgen. Onda metall aylanaǵa ornatılǵan plastmassa tıǵın (1) arqalı metall sterjen (2) ótkizilgen. Sterjenniń joqarı ushına sharik (3) ornatılǵan, tómengi ushına bolsa folga japıraqları (4) asılǵan. Aylananıń eki tárepi ayna menen bekitilgen. Elektroskoptıń sharigine elektrlengen dene tiyse, onıń japıraqları ashıladı, sebebi onıń japıraqları birdey zaryadlanadı.



4-súwret.

Denelerdiń elektrleniw dárejesin anıqlaw, elektrleniw dárejesin salıstırıwda elektrometrden paydalanıladı (*4-súwret*).

Elektrometrde metall sterjen (1)ge aylanıwshı strelka (2) ornatılǵan. Sterjen hám kórsetkishti sırtqı tásirlerden saqlaw ushın metall korpus (3) jerge tutastırıladı.

***Elektrometr* – denelerdiń elektrleniw dárejesin kórsetiwshi ásbap.**

Elektrometr ishine bekkemlengen aylanıwshı strelka kósheri átirapında erkin háreketlene aladı. Sharik elektrlengende sterjen hám kórsetkish birdey belgide elektrlenedi. Nátiyjede kórsetkish sterjennen iyteriledi. Kórsetkishtiń awhalına qarap, shariktiń elektrlengenlik dárejesin anıqlaw múmkin.

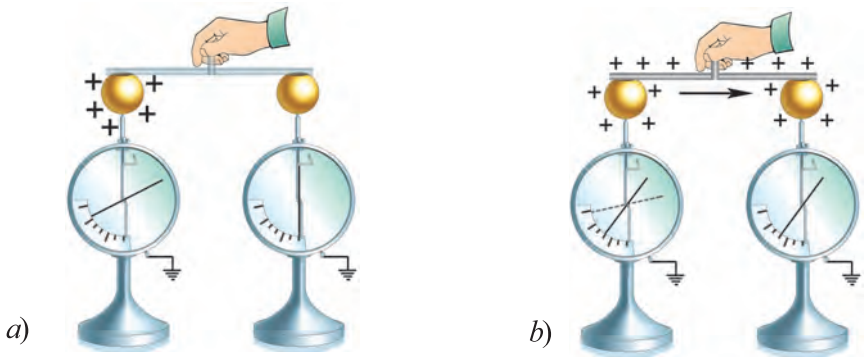
Elektr ótkizgishler hám dielektrikler

Birdey eki elektrometr alayıq. Olardıń birewiniń sharigi zaryadlanǵan bolsın. Olardı qatara jaqın qoyıp, elektrometr shariklerin shiyshe tayaqsha menen óz ara tutastırayıq. Elektrlengen elektrmetrdiń kórsetkishi ózgermeydi (*5-a súwret*). Demek, ondaǵı elektr zaryadları ekinshi elektrometrge shiyshe tayaqsha arqalı ótpeydi. Sebebi, shiyshe elektrdi ótkizbeydi.

[1] «*Skopeo*» – baqlaw sózinen alınǵan.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



5-súwret.

Ózinen elektrdi ótkizbeytuǵın zatlar *dielektrikler* dep ataladı. Dielektrikten tayarlanǵan buyımlar *izolyatorlar* dep ataladı.

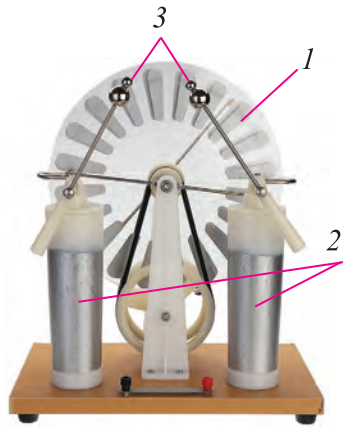
«Dielektrik» grekshe sóz bolıp, «ótkizbeytuǵın» degen mánisti bildiredi. «Izolyator» sózi latınsha «izolyaro» sózinen alınǵan bolıp, «jekkelengen» degen mánisti ańlatadı. Dielektriklerge barlıq túrdegi shiysheler, plastmassalar, rezina, kauchuk, sopol, hawa kiredi.

Endi elektrometrdiń shariklerin metall tayaqsha menen óz ara tutastırayıq. Birinshi elektrometr sharigindegi elektr zaryadınıń bir bólimi ekinshi elektrometrdiń sharigine ótedi. Nátiyjede, birinshi elektrometrdiń kórsetkishi kemeyedi, ekinshi elektrometrdiń kórsetkishi háreketke kelip, onda zaryad payda bolǵanlıǵın ańlatadı (*5-b súwret*). Demek, metallar elektrdi jaqsı ótkizedi.

Elektrdi ózinen ótkiziwshi zatlar elektr ótkizgishler dep ataladı.

Elektrofor mashina

Elektrlengen tayaqsha zaryadlanbaǵan denege tiyse, ol zaryadsızlanıp qaladı. Denelerde zaryadlardı payda etiw ushın zaryadlardı támiyinlep beriwshi qurılma kerek. Uzliksiz túrde zaryadlardı payda etip turatuǵın qurılma ingliz alımı **Jeyms Uimsxyorts** (1832–1903) tárepinen oylap tabılǵan. Bul ásbap elektrofor mashina dep ataladı (*6-súwret*).



6-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

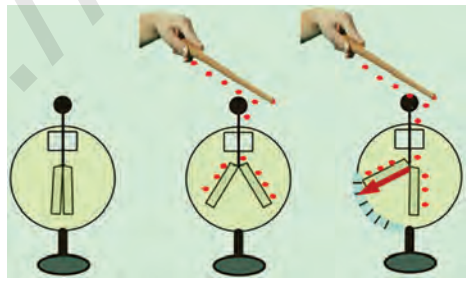
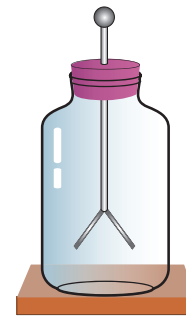
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Elektrofor mashinanıń tutqası aylandırılǵanda, onıń eki diski (1) qarama-qarsı tárepke aylanadı. Aylanıp atırǵan diskler shyotkalarǵa ısqılanıwı nátiyjesinde olarda qarama-qarsı belgili zaryadlar payda bolıp, bul zaryadlar «Leyden bankası» (2) dep atalıwshı eki cilindrde toplanadı. Denelerdi elektrofor mashinanıń metall sharigine (3) tiygizip, olardı zaryadlaw múmkin boladı.

1. Elektr ótkizgishler dep qanday zatlarǵa aytıladı? Mısallar keltiriń.
2. Deneler bir-birine ısqılanǵanda olar qalay zaryadlanadı?
3. Elektrofor mashinada zaryadlar qalay payda boladı?
4. Deneler bir-birine biriktirilgende olarda zaryad kóshiwi júz bere me?
5. Denelerdiń elektrlengenligin tájiriybede qalay baqlaw múmkin?
6. Denelerdiń birdey zaryadlanǵanlıǵın qalay dálillew múmkin?

1. 7-*a* súwrette kórsetilgen ásbaplardıń halatı hám ayırmashılıqların túsindiriń. Berilgen hárbir súwretti túsindirip beriń.

2. Elektroskop isleń. Bunıń ushın plastmassa qaqpaqlı (shiyshe banka) ıdıs alıń (*7-b súwret*). Onıń qaqpaǵınıń ortasınan tesiń hám alyuminiy sımdı ótkiziń. Sımnıń banka ishindegi bólegine jeńil folga qaǵazın háreketlenetuǵın etip jaylastırıń. Folga qaǵazınan sharik islep, onı súwrette kórsetilgendey etip, sımnıń sırtındaǵı ushına bekkemleń. Plastmassadan islengen taraqtı shashqa ısqılap folga sharikke tiygiziń. Japıraqlar ashıladı. Procesti túsindiriń.

a)  *b*) 

7-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

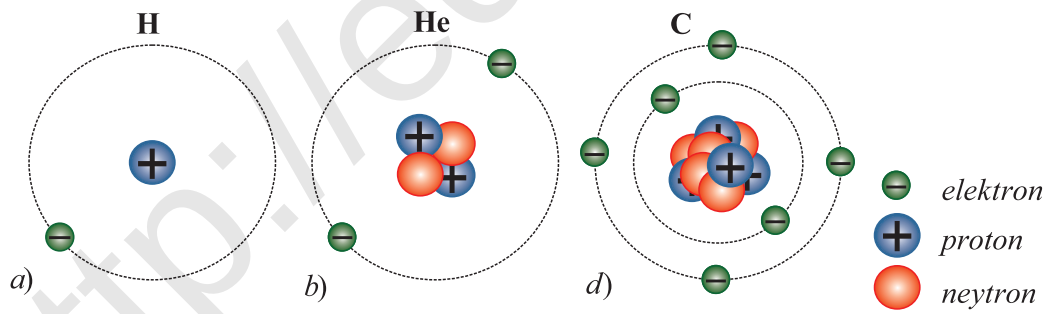
2-§ ELEKTR ZARYAD

Atom dúzilisi

Grek ilimpazları tábiyattağı barlıq deneler atomlardan quralǵan dep esaplaǵan. «Atom» sózin ilimge grek oyshılı Demokrit (eramızdan aldıngı 460–370 j.) kirgizgen. Bul sóz «bólinbeytuǵın» degen mánisti bildiredi. XX ásirde ilimpazlar atomnıń da bóliniwi múmkinligin hám quramalı dúziliske iye ekenligin anıqladı. 1911-jılı inglis fizigi Ernest Rezerford (1871–1937) tájiriybe tiykarında atom dúzilisiniń modelin usındı.

Atom orayında yadro jaylasqan bolıp, ol oń zaryadlanǵan proton hám zaryadlanbaǵan neytronlardan dúzilgen. Atom yadrosı átirapında orbita boylap teris belgide zaryadlanǵan elektronlar háreket etedi.

Atomdaǵı elektronlar sanı protonlar sanına teń boladı. Máselen, vodorod (H) atomınıń yadrosı tek 1 protonnan ibarat bolıp, yadro átirapında da tek 1 elektron qozǵaladı (*8-a súwret*). Geliy (He) atomında 2 proton, 2 elektron hám 2 neytron bar (*8-b súwret*). Uglirod atomı bolsa 6 proton 6 elektron hám 6 neytronnan quralǵan (*8-d súwret*). Ximiyalıq element atomında proton hám elektronlar sanı teń bolsa, olar elektr tárepinen neytral boladı.



8-súwret.

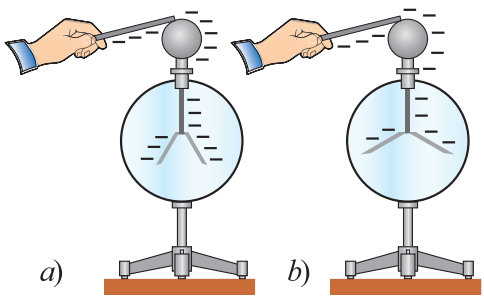
Elektr zaryad haqqında túsinik

Elektr, denelerdiń elektrleniwi, elektr togı sıyaqlı túsiniklerdi júdá kóp esitkensiz hám de elektr ásbaplarınan turaqlı paydalanıp kelesiz.

Hammesiniń tiykarın qurawshı elektr zaryadınıń ózi ne?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



9-súwret.

Ebonit tayaqshanı elektrlep, elektroskop sharigine tiygizilse, onıń japıraqshaları ashıladı (*9-a súwret*). Tayaqshanı jáne bir ret terige ısqılap, sharikke tiygizsek, onıń japıraqshaları úlkenirek múyeshke ashıladı (*9-b súwret*).

Demek, deneniń elektrleniw dárejesin ózgertiw múmkin.

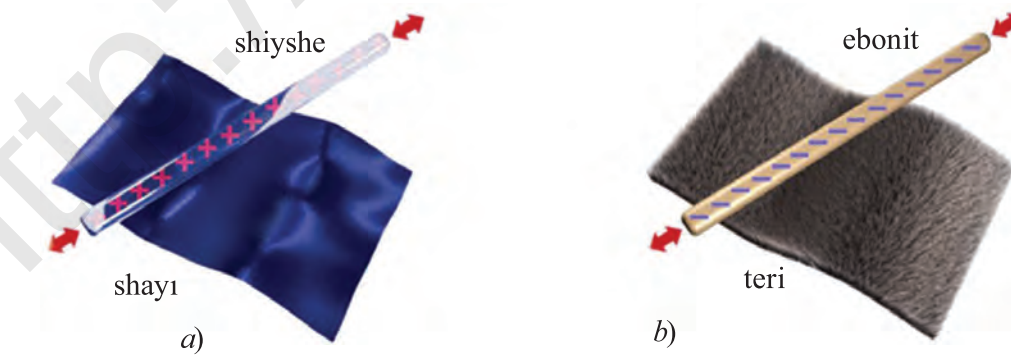
Denelerdiń elektrleniw dárejesin xarakterlewshi fizikalıq shama *elektr zaryadı* dep ataladı hám *q* háribi menen belgilenedi.

Xalıqaralıq birlikler sistemasında onıń birligi etip *kulon* (C) qabıl etilgen.

Aldıńǵı temada aytılǵanınday, tábiyatta oń belgili hám teris belgili zaryadlar bar. Shayıǵa ısqılanǵan shiyshe tayaqsha oń zaryadlanadı, shayınıń ózi bolsa teris zaryadlanadı. Bunıń sebebi ne?

Sebebi, ısqılanıw waqtında shiyshe tayaqshadaǵı elektronlardıń bir bólegi shayıǵa ótedi (*10-a súwret*). Shayıda teris zaryadlar salıstırmalı túrde artıp ketkenligi sebepli, shayı teris zaryadlanıp qaladı. Shiyshe tayaqshada bolsa, oń zaryadlar artıp ketkenligi ushın tayaqsha oń zaryadlanadı.

Terige ebonit tayaqsha ısqılanǵanda elektronlardıń bir bólegi ebonit tayaqshaǵa ótkenligi sebepli, tayaqsha teris, al teri oń zaryadlanadı (*10-b súwret*).



10-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Elektron, proton hám olardıń zaryadı

Mánisi boyınsha elektron zaryadına teń bolǵan zaryad *elementar zaryad* dep ataladı.

Elementar zaryad e háribi (elementar sóziniń bas háribi) menen belgilenedi. Bir elektronnıń zaryadı

$$e = q_e = -1{,}6 \cdot 10^{-19}\ \text{C}$$

ge, bir protonnıń zaryadı bolsa, $q_p = +1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C ge teń. Demek, elektron hám protonnıń zaryadları muǵdarı jaǵınan óz ara teń bolıp, olar bir-birinen tek belgileri menen parıqlanadı. Tábiyatta barlıq zaryadlanǵan denelerdiń zaryadı elementar zaryadqa eseli boladı. Eger bir deneden ekinshi denege N elektron ótken bolsa,

$$q = N \cdot e$$

birinshi dene $+(N \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19})$ C zaryadqa, ekinshi dene bolsa tap usınday teris zaryadqa yaǵnıy $-(N \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19})$ C ge iye bolıp qaladı. Elektronnıń massası $m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg hám protonnıń massası $m_p = 1{,}67 \cdot 10^{-27}$ kg ǵa teń.



1. Atomnıń dúzilisin túsindirip beriń.
2. Vodorod, geliy hám uglerod atomları qanday dúziliske iye?
3. Elektr zaryad dep nege aytıladı?

1-másele

1. Litiy atomındaǵı elektronlar hám protonlar zaryadları muǵdarın anıqlań.
2. Uglerod atomındaǵı barlıq elektronlardıń massası qansha?
3. Kislorod atomındaǵı barlıq elektronlar zaryadı hám massasın esaplań.



1. Hawa menen toltırılǵan shar shashqa ısqılap qurǵaq diywalǵa tiygizilgende onıń diywalǵa jabısıp qalıw sebebin túsindiriń.
2. Shayı gezlemege shiyshe tayaqsha ısqılanǵanda (*11-súwret*) olardaǵı zaryadlı bóleksheler muǵdarı qalay ózgeredi? Onı tómendegi kestede kórsetiń:

a) shayı gezlemedegi elektronlar sanı	*b*) shiyshe tayaqshadaǵı protonlar sanı



11-súwret.

Bunda atomlar almasıwı júz bermegen dep esaplań.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3-§ ZARYADLARDÍŃ ÓZ ARA TÁSIRI. KULON NÍZAMÍ

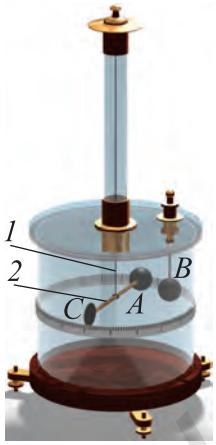
Kulon tájiriybeleri

Elektrlengen deneler bir-birine tiymesten belgili aralıqta turıp ta tásirlesedi. Bul qubılıstı 1785-jılı francuz ilimpazı Sharl Kulon tájiriybede baqladı.

SHARL KULON (1736–1806)



Francuz fizik ilimpazı Kulon 1770–1789-jıllar aralıǵında elektronmagnit hám mexanikalıq qubılıslar haqqında izertlew jumısların alıp barǵan. Elekr hám magnit polyuslarınıń óz ara tásiri, elektr zaryadlarınıń ótkizgish beti boyınsha jaylasıw nızamları – onıń ilimge qosqan úlken úlesi bolıp tabıladı.



12-súwret.

Zaryadlanǵan denelerdiń óz ara tásiri buralmalı tárezi járdeminde úyrenilgen (*12-súwret*). Buralmalı tárezide jińishke elastik sımǵa (*1*) shiyshe sterjen (*2*) ildirilgen. Sterjenniń bir ushına *A* metall sharigi, ekinshi ushına *C* balansir (teńsalmaqlıqqa keltiriwshi dene) bekkemlengen. *B* metall sharik tárezиniń qaqpaǵına qozǵalmaytuǵın etip bekitilgen. Sharikler birdey belgide (+), (+) zaryadlanǵanda *A* sharigi *B* sharikten iyterisedi, túrli (–), (+) belgide zaryadlanǵanda tartıladı.

A sharigi qozǵalısqa kelgende ol ilingen sım buraladı. Shariklerdiń óz ara tásir kúshi sımnıń burılıw múyeshine qarap anıqlanadı. Kulon sharikler arasındaǵı aralıqtı hár túrli etip tájiriybeler ótkizgen. Bunda zaryadlanǵan shariklerdiń óz ara tásir kúshi (F) olar arasındaǵı aralıq r diń kvadratına keri proporcional ekenligi anıqlanǵan:

$$F \sim \frac{1}{r^2}. \qquad (1)$$

Zaryadlanǵan sharikke tap usınday ólshemdegi zaryadlanbaǵan shar tiygizilse, zaryadlar teń ekige bólinedi. Kulon tájiriybe barısında shariklerdiń zaryadın 2, 4, 8 hám taǵı basqa márte kemeytip barǵan. Tájiriybe nátiyjeleri sharikler arasındaǵı F tásir kúshi A hám B shariklerindegi q_1 hám q_2 zaryadlar muǵdarlarınıń kóbeymesine tuwrı proporcional ekenligin kórsetken, yaǵnıy:

$$F \sim q_1 \cdot q_2 . \qquad (2)$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Kulon nızamı

Óz ara tásirlesiwshi denelerdi noqatlıq zaryad dep alayıq. Noqatlıq zaryad dep, ólshemi, forması esapqa alınbaytuǵın zaryadlanǵan denege aytıladı. Kulon (1) hám (2) formulalardı uluwmalastırıp, noqatlıq zaryadlardıń óz ara tásir kúshiniń formulasın tómendegishe ańlatadı:

$$F = k\frac{|q_1|\cdot|q_2|}{r^2}, \qquad (3)$$

bunda k – proporcionallıq koefficienti, $|q_1|$ hám $|q_2|$ – q_1 hám q_2 zaryadlarınıń modulleri, yaǵnıy zaryadlardıń belgileri esapqa alınbaǵandaǵı muǵdarı.

Vakuumda jaylasqan eki qozǵalmaytuǵın noqatlıq elektr zaryadlarınıń óz ara tásir kúshi olardıń zaryad muǵdarları kóbeymesine tuwrı proporcional hám olar arasındaǵı qashıqlıqtıń kvadratına keri proporcional.

Qozǵalmaytuǵın zaryadlanǵan denelerdiń óz ara tásirin ańlatıwshı bul nızam Kulon nızamı dep, óz ara tásir kushi bolsa *Kulon kúshi* yamasa *elektrostatikalıq kúsh* dep ataladı. Eki zaryadtıń óz ara tásirinde ekinshi zaryad birinshi zaryadqa qanday $F_{1,2}$ kúshi menen tásir etse, birinshi zaryad ta ekinshi zaryadqa sonday muǵdardaǵı $F_{2,1}$ kúshi menen tásir kórsetedi. Nyutonnıń úshinshi nızamına muwapıq, bul kúshler muǵdarı jaǵınan teń hám óz ara qarama-qarsı baǵıtlanǵan, yaǵnıy:

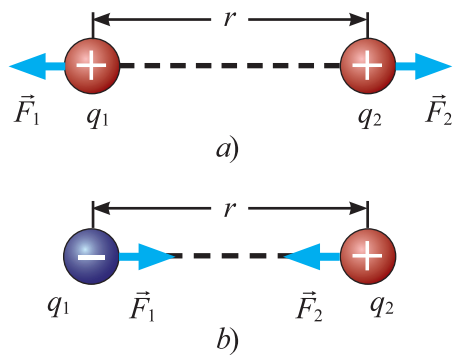
$$F_{1,2} = -F_{2,1}\ . \qquad (4)$$

Elektrostatikalıq kúshtiń baǵıtı tásirlesip atırǵan zaryadlardıń belgisine baylanıslı boladı. Birdey belgidegi zaryadlar bir-birinen iyterisedi. Bunda kúsh noqatlıq zaryadlar orayın tutastırıwshı tuwrı sızıq boylap, sırtqa baǵıtlanǵan boladı (*13-a súwret*).

Hár túrlı belgidegi zaryadlar bolsa bir-birine tartıladı. Bunda kúsh noqatlıq zaryadlar orayın tutastırıwshı tuwrı sızıq boylap, ishke baǵıtlanǵan boladı (*13-b súwret*).

Kulon kúshi formulası (3) de κ tómendegishe ańlatıladı:

$$k = F\frac{r^2}{|q_1|\cdot|q_2|}. \qquad (5)$$



13-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Proporcionallıq koefficienti k niń mánisi

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

ǵa teń bolıp, onıń fizikalıq mánisi tómendegiden ibarat. Zaryadları bir kulonnan bolǵan eki noqatlıq zaryad vakuumda bir-birinen 1 metr qashıqlıqta turǵanda, olar $F = 9 \cdot 10^9$ N kúsh penen tásirlesedi.

Másele sheshiw úlgisi

Bir-birinen 10 cm aralıqta turǵan shariklerden birewiniń zaryadı $-2 \cdot 10^{-8}$ C, ekinshisiniń zaryadı $3 \cdot 10^{-8}$ C. Olar qanday kúsh penen tartısadı?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$r = 10$ cm $= 0{,}1$ m $q_1 = -2 \cdot 10^{-8}$ C $q_2 = 3 \cdot 10^{-8}$ C $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.	$F = k \frac{\lvert q_1 \rvert \cdot \lvert q_2 \rvert}{r^2}$. $[F] = \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{\text{C} \cdot \text{C}}{\text{m}^2} = \text{N}$.	$F = 9 \cdot 10^9 \frac{\lvert -2 \cdot 10^{-8} \rvert \cdot \lvert 3 \cdot 10^{-8} \rvert}{(0{,}1)^2}$ N $=$ $= 5{,}4 \cdot 10^{-4}$ N.
Tabıw kerek: $F = ?$		*Juwabı:* $F = 5{,}4 \cdot 10^{-4}$ N.



1. Elektr zaryadlarınıń óz ara tásirlesiw nızamın kim hám qashan ashqan?
2. Burılmalı tárezi járdeminde zaryadlardıń óz ara tásir kúshi qalay anıqlanadı?
3. Elektr zaryadlarınıń óz ara tásir kúshi qanday shamalarǵa baylanıslı?
4. Elektrostatik kúshke sıpatlama beriń.

2-shınıǵıw

1. Bir-birinen 5 cm aralıqta jaylasqan shariklerdiń birewine $-8 \cdot 10^{-8}$ C, ekinshisine $4 \cdot 10^{-8}$ C zaryad berilgen. Zaryadlanǵan sharikler qanday kúsh penen tartısadı?
2. Birewi ekinshisinen 5 cm uzaqlıqta jaylasqan birdey zaryadlanǵan sharikler $3{,}6 \cdot 10^{-4}$ N kúsh penen tásirlesedi. Olar qanday muǵdarda zaryadlanǵan?
3. Zaryadları 0,36 μC hám 10 nC bolǵan sharikler qanday qasihıqlıqta 9 mN kúsh penen tásirlesedi?
4. Elektronlar arasındaǵı elektr iyterisiw kúshi olardıń bir-birine gravitacion tartısıw kúshinen neshe ese úlken?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

4-§ MÁSELELER SHESHIW

1-másele. Birdey teris zaryadǵa iye bolǵan eki metall sharik 8 cm qashıqlıqta 14,4 μN kúsh penen óz ara tásir etpekte. Hárbir sharikte qansha artıqsha elektronlar bolǵan?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$q_1 = q_2 = q$ $r = 8\ \text{cm} = 8 \cdot 10^{-2}\ \text{m}$ $F = 14{,}4\ \mu\text{N} =$ $= 14{,}4 \cdot 10^{-6}\ \text{N}$ $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ \text{C}.$	$F = k\dfrac{\lvert q_1\rvert \cdot \lvert q_2\rvert}{r^2} = k\dfrac{q^2}{r^2};$ $q = \sqrt{\dfrac{F \cdot r^2}{k}} = r\sqrt{\dfrac{F}{k}};$ $q = N \cdot e; \qquad N = \dfrac{q}{e}.$ $[q] = \text{m} \cdot \sqrt{\dfrac{\text{N}}{\dfrac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}}} = \text{C}.$	$q = 8 \cdot 10^{-2}\sqrt{\dfrac{14{,}4 \cdot 10^{-6}}{9 \cdot 10^9}}\,\text{C} =$ $= 3{,}2 \cdot 10^{-9}\,\text{C}.$ $N = \dfrac{3{,}2 \cdot 10^{-9}\,\text{C}}{1{,}6 \cdot 10^{-19}\,\text{C}} = 2 \cdot 10^{10}\ \text{ta}.$ *Juwabı:* $N = 2 \cdot 10^{10}$ ta.
Tabıw kerek: $N = ?$		

2-másele. Birdey zaryadǵa iye bolǵan ($q_1 = q_2 = 8$ nC) eki noqatlıq zaryad 4 cm qashıqlıqta óz ara tásirlesip tur. Eger olardan biriniń yarım zaryadı ekinshisine ótkizilse, óz ara tásir kúshi qalay ózgeredi?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$q_1 = q_2 = 8\ \text{nC} = 8 \cdot 10^{-9}\,\text{C}$ $r = 4\ \text{cm} = 4 \cdot 10^{-2}\ \text{m}$ $q_1' = q_1 - \dfrac{q_1}{2} =$ $= 4 \cdot 10^{-9}\,\text{C}$ $q_2' = q_2 + \dfrac{q_1}{2} =$ $= 12 \cdot 10^{-9}\,\text{C}.$	$F_1 = k\dfrac{\lvert q_1\rvert \cdot \lvert q_2\rvert}{r^2};$ $F_2 = k\dfrac{\lvert q_1'\rvert \cdot \lvert q_2'\rvert}{r^2};$ $\Delta F = F_2 - F_1.$	$F_1 = 9 \cdot 10^9\dfrac{\lvert 8 \cdot 10^{-9}\rvert \cdot \lvert 8 \cdot 10^{-9}\rvert}{(4 \cdot 10^{-2})^2} = 3{,}6 \cdot 10^{-4}\,\text{N}.$ $F_2 = 9 \cdot 10^9\dfrac{\lvert 4 \cdot 10^{-9}\rvert \cdot \lvert 12 \cdot 10^{-9}\rvert}{(4 \cdot 10^{-2})^2} = 2{,}7 \cdot 10^{-4}\,\text{N}.$ $\Delta F = F_2 - F_1 = 2{,}7 \cdot 10^{-4}\,\text{N} - 3{,}6 \cdot 10^{-4}\,\text{N} =$ $= -0{,}9 \cdot 10^{-4}\,\text{N} = -90\ \mu\text{N}.$ *Juwabı:* óz ara tásirlesew kúshi 90 μN ǵa kemeygen.
Tabıw kerek: $\Delta F = ?$		

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3-másele. Birdey belgili q hám $4q$ zaryadlar menen zaryadlanǵan eki birdey sharik bir-birinen r qashıqlıqta óz ara tásirlesip turıptı. Sharikler bir-birine tiygizilip, aldınǵı halatqa qaytarıldı. Bunda olardıń óz ara tásir kúshi qalay ózgeredi?

Berilgen:

$q_1 = q$

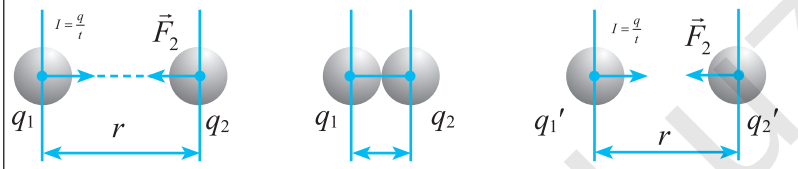
$q_2 = 4q$

$r_1 = r_2 = r.$

Tabıw kerek:

$\frac{F_2}{F_1} = ?$

Sheshimi:



a) *b)* *d)*

Sharikler birdey ólshemde bolǵanlıǵı sebepli olar bir-birine tiygizilgennen keyingi zaryadı: $q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = 2{,}5q;$

$$F_1 = k\frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2};\ F_2 = k\frac{|q_1'| \cdot |q_2'|}{r^2};$$

$$F_1 = k\frac{q \cdot 4q}{r^2} = k\frac{4q^2}{r^2} \text{ hám } F_2 = k\frac{2{,}5q \cdot 2{,}5q}{r^2} = k\frac{6{,}25 \cdot q^2}{r^2}.$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{k\frac{6{,}25 \cdot q^2}{r^2}}{k\frac{4 \cdot q^2}{r^2}} = \frac{6{,}25}{4} = \frac{25}{16}.$$

Juwabı: óz ara tásir kúshi 25/16 ese artadı.

3-shınıǵıw

1. Massaları 60 g bolǵan eki birdey sharik vakuumda bir-birinen uzaqta tur. Sharikler ortasındaǵı gravitaciya tartısıw kúshin teńsalmaqlıqqa keltiririw ushın hárbir sharikke birdey belgidegi qanday zaryad beriw kerek boladı?
2. Birdey teris zaryadqa iye bolǵan eki metall sharik 24 cm qashıqlıqta 2,5 μN kúsh penen óz ara tásirlespekte. Hárbir sharikte qansha «artıqsha elektron»lar bolǵan?
3. Úsh birdey ólshemli metall shariktiń biri +20 μC, ekinshisi –8 μC, úshinshisi zaryadsız. Sharikler bir-birine tiygizilip, aldınǵı halatqa qaytarıldı. Úshinshi sharik qanday zaryad aladı?
4. Birdey belgili $2q$ hám $10q$ zaryadlar menen zaryadlanǵan eki birdey sharik bir-birinen r qashıqlıqta óz ara tásirlesip tur. Sharikler bir berine

http://eduportal.uz
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

tiygizilip, aldıńǵı halatqa qaytarıldı. Bunda olardıń óz ara tásir kúshi qalay ózgeredi?

5. Eki noqatlıq zaryad bir-birinen *r* qashıqlıqta tur. Zaryadlar arasındaǵı qashıqlıq 20 cm ge arttırılǵanda olar arasındaǵı óz ara tásir kúshi 9 ese kemeygen. Zaryadlar arasındaǵı dáslepki qashıqlıq qanday bolǵan?

6. Eki birdey sharik bir-birinen 10 cm qashıqlıqta tur. Olar birdey muǵdarda teris zaryadqa iye bolıp, 0,23 mN kush penen óz ara tásirlesedi. Hárbir shariktegi «artıqsha» elektronlar sanın tabiń.

7. Bir-birinen 3 cm qashıqlıqta turǵan hárbiri 1 nC nan bolǵan eki zaryad qanday kúsh penen tásirlesedi?

8. Bir-birinen 1 cm uzaqlıqta jaylasqan eki sharikke birdey 10^{-8} C den zaryad berilgen. Zaryadlar qanday kúsh penen tásirlesedi?

1. Jazǵı gúldirmama waqtında bult hám jer arasında sınıq sızıq kórinisindegi ushqınlar shıǵıwı yaki qurǵaq shash plastmassa taraq penen taralǵanda onıń tartıwın kóp baqlanǵanbız. Bunda taraq shashtaǵı elektronlardı ózine aladı hám ekewi de zaryadlanadı (*14-súwret*). Shash hám taraqtın elektrleniwi nege baylanıslı ekenligin tekserip kóriń hám dálilleń.



14-súwret.

a) Taraq aǵashtan bolǵanda elektrleniw qubılısı baqlana ma?

b) Bólmenıń ıgallıǵı olardıń zaryadlanıwına qanday tásir kórsetedi?

d) Shashtıń maylı bolıwı zaryadlanıw dárejesine qanday tásir kórsetedi?

2. Ótkizgishler hám dielektriklerge mısallar keltiriń hám tómendegi kesteni toltırıń:

Ótkizgishler	Dielektrikler
Alyuminiy	
	Rezina

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

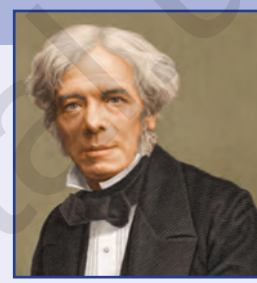
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

5-§ ELEKTR MAYDANÍ

Elektr maydanı haqqında túsinik

Denelerdi bir-birine ısqılap yamasa zaryadlanǵan denege tiygizip, olardı zaryadlaw múmkinligi haqqında aldıńǵı temalarda tanıstıńız. Zaryadlanǵan deneler óz átirapındaǵı basqa denelerge tásir kórsetedi. Maykl Faradey bunday tásir elektr maydan arqalı júz beretuǵınlıǵın túsindirip bergen.

MAYKL FARADEY (1791–1867)



Ingliz fizik – eksperimentatorı. Ol ómiri dawamında mıńlap tájiriybeler ótkizgen. Oǵan ilimpazlar «eksperiment-ler patshası» dep at bergen. Onıń eń úlken ashılıwlarınan biri elektromagnit induksiya qubılısı. Faradey bul ótkizgen tájiriybede payda etken kishi tok búgingi kúnde pútkil dúnyanı jaqtılandırmaqta.

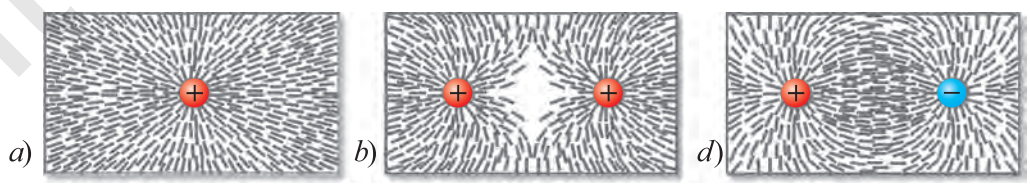
Elektr zaryadlar bir-birine tikkeley tiymesten de tásirleniwi, olar átirapında elektr maydan payda bolıwın bildiredi. Birinshi zaryadtıń elektr maydanı ekinshi zaryadqa, ekinshisiniń maydanı birinshi zaryadqa tásir etedi. Zaryaddan uzaqlasqan sayın elektr maydan hálsirey baslaydı.

Qozgálmaytuǵın zaryadtıń yamasa zaryadlanǵan deneniń maydanı elektrostatikalıq maydan dep ataladı.

Elektr maydandı tikkeley tájiriybelersiz kóre almaymız, sezbeymiz de. Onıń bar ekenligin zaryadlanǵan denelerdiń óz ara tásirlesiwine qarap biliwimiz múmkin.

Elektr maydannıń kúsh sızıqları

Stoldaǵı aynanıń ústine dóńgelek formasındaǵı oń zaryadlanǵan metall plastinkanı qoyamız. Onıń átirapına maydalanǵan shash talshıqların sewip aynanı shertsek, talshıqlar tártipli jaylasadı (*15-a súwret*).



15-súwret.

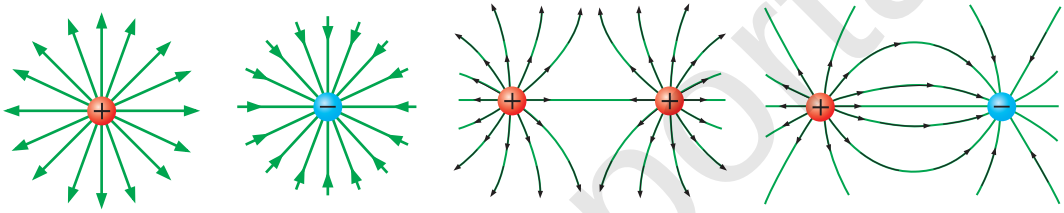
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Eger ayna ústine dóńgelek formasındaǵı eki oń zaryadlanǵan metall plastinkalardı qoyıp, mayda shash talshıqların sewip, aynaǵa shertilse, 15-*b* súwrettegi kórinis payda boladı. Sonday-aq, plastinkanıń biri oń, ekinshisi teris zaryadlanǵan bolsa, shash talshıqları 15-*d* súwrettegidey jaylasadı. Ótkerilgen bul tájiriybeler, birinshiden, elektr maydanınıń bar ekenligin, ekinshiden, elektr maydanı kúsh sızıqlarǵa iye ekenligin kórsetedi.

Elektr maydanınıń kúsh sızıqları oń zaryadtan baslanıp, teris zaryadta tamamlanadı yamasa sheksizlikke ketedi.

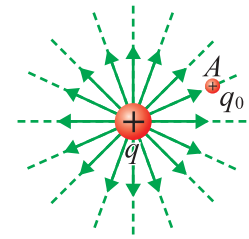
Oń hám teris belgili zaryadlanǵan shariklerdiń óz aldına turǵan halattaǵı elektr maydannıń kúsh sızıqları 16-*a, b*, súwretlerde hám olardıń óz ara tásirlesken halattaǵı elektr maydan kúsh sızıqları hár túrli bolıwı 16-*d, e* súwretlerde kórsetilgen.



16-súwret.

Elektr maydanınıń kernewliligi

Elektr maydanınıń oǵan kiritilgen elektr zaryadına tásirin muǵdar jaǵınan bahalaw ushın *elektr maydanınıń kernewliligi* dep atalıwshı shama kirgizilgen hám ol E menen belgilenedi. Oń q zaryadlı sharik payda etken elektr maydanınıń A noqatına oń q_0 noqatlıq zaryadın kirgizeyik *(17-súwret)*. Shariktiń maydanı noqatlıq zaryadqa belgili F kúshi menen tásir kórsetedi.



17-súwret.

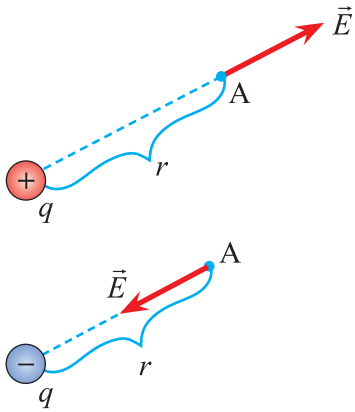
Ol jaǵdayda q zaryadınıń A noqatında payda etken elektr maydanınıń kernewliligi tómendegishe ańlatıladı:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}. \qquad (1)$$

Elektr maydanınıń kernewliligi noqatlıq zaryadqa maydan tárepinen tásir etetuǵın kúshtiń usı zaryadqa qatnasına teń.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



18-súwret.

Elektr maydanı kernewliliginiń (E) bağıtı A noqatta oń zaryadqa tásir etetuǵın F kúshiniń bağıtı menen birdey boladı (*18-súwret*). Elektr maydan kernewliligi vektor shama.

Maydan kernewliliginiń birligi N/C da ańlatıladı. Noqatlıq zaryadtıń qandayda bir aralıqta payda etken elektr maydan kernewliliginiń qalay tabılıwın kórip shıǵayıq.

Kulon nızamı boyınsha, maydannıń kernewliligi (1) ańlatpasın tómendegishe jazıw múmkin:

$$E = \frac{k\dfrac{|q_0|\cdot|q|}{r^2}}{q_0} = k\frac{|q|}{r^2}.$$

Demek, qálegen noqatlıq zaryadtan r aralıqtağı elektr maydannıń kernewliligin tómendegi anlatpa arqali tabıw múmkin:

$$E = k\frac{|q|}{r^2}. \qquad (2).$$

Noqatlıq zaryad átirapında payda etken elektr maydan kernewliligi zaryad jaylasqan ortalıqtıń qásiyetlerine baylanıslı. Eger q noqatlıq zaryadtıń vakuumda payda etken maydan kernewliligi E_0 bolsa, onıń átirapı qanday da dielektrik penen toltırılǵanda payda bolǵan maydan kernewliligi kemeyedi. Sebebi, dielektrik elektr maydandı hálsiretedi. Maydannıń vakuumdağı maydan kernewliliginiń moduli E_0 di bir tekli dielektrik ishinde payda etılgen elektr maydan kernewliliginiń moduli E ge bólsek yağnıy $\frac{E_0}{E}$ qatnas berilgen dielektrik ishindegi maydannıń kernewliligi vakuumdağı maydan kernewliliginen neshe ese kishi ekenligin kórsetedi. Bul qatnasqa *dielektrik sińdiriwsheńlik* delinedi hám ol ε (epsilon) háribi menen belgilenedi. Anıqlama boyınsha:

$$\varepsilon = \frac{E_0}{E}. \qquad (3)$$

Onda, dielektrik ishinde jaylastırılǵan noqatlıq q zaryadtan r aralıqta turǵan noqattağı maydan kernewliligi tómendegishe esaplanadı:

$$E = k\frac{|q|}{\varepsilon\cdot r^2}. \qquad (4)$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Sonday-aq, bir tekli dielektrik ishinde jaylasqan eki noqatlıq zaryadlar arasındağı óz ara tásir kúshi olardıń vakuumdağı tasir kúshinen ε ese kishi boladı, yağnıy:

$$F_d = k\frac{|q_1|\cdot|q_2|}{\varepsilon\cdot r^2}. \qquad (5)$$

Dielektrik sińdiriwsheńligi birliksiz shama.

Ortalıqtıń dielektrik sindiriwsheńligi – zaryadtıń ortalıqtağı elektr maydan kernewliliginiń vakuumdağı elektr maydan kernewliligine salıstırğanda neshe ese kishi ekenligin kórsetiwshi shama.

Másele sheshiw úlgisi

Noqatlıq zaryadtıń elektr maydanına $2\cdot10^{-8}$ C bolğan sınaw zaryadı kirgizilgende oğan 5 mN kúsh tásir etken bolsa, usı maydannıń kernewliligi qanday bolğan?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$q_0 = 2\cdot10^{-8}$ C $F = 5$ mN $= 5\cdot10^{-3}$ N.	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$.	$E = \frac{5\cdot10^{-3}\,\text{N}}{2\cdot10^{-8}\,\text{C}} = 2{,}5\cdot10^5\,\frac{\text{N}}{\text{C}}$.
Tabıw kerek: E = ?	$[E] = \frac{\text{N}}{\text{C}}$.	*Juwabı:* $E = 2{,}5\cdot10^5\,\frac{\text{N}}{\text{C}}$.



1. Faradeydiń elektr maydanı haqqındağı táliymatı nelerden ibarat?
2. Elektrostatikalıq maydan dep qanday maydanğa aytıladı?
3. Oń hám teris zaryadlanğan denelerde elektr maydanınıń kúsh sızıqları qalay bağdarlanğan?
4. Elektr maydanınıń kernewliligin táriyiplep beriń.

4-shınığıw

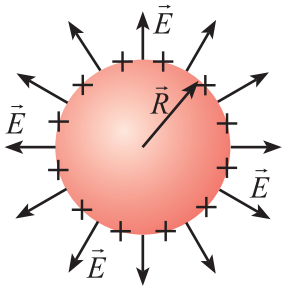
1. Zaryadı –4 nC bolğan noqatlıq zaryadtıń 6 cm aralıqta payda etken maydannıń kernewliligin tabıń.
2. Elektr maydannıń kernewliligi 3000 N/C bolğan noqatta turğan zaryadı 20 nC bolğan sharikke qanday kúsh tásir etedi?
3. Bir tekli elektrostatikalıq maydanda $5\cdot10^{-8}$ C zaryadqa 8 μN kúsh tásir etpekte. Zaryad turğan noqattağı elektr maydan kernewliligin tabıń.
4. Zaryadı 3,6 nC bolğan noqatlıq zaryadtan qanday aralıqta maydannıń kernewliligi 9000 N/C ge teń boladı?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

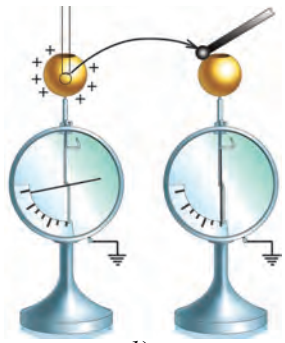
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

6-§ ÓTKIZGISHLERDE ELEKTR ZARYADLARÍNÍŃ BÓLISTIRILIWI

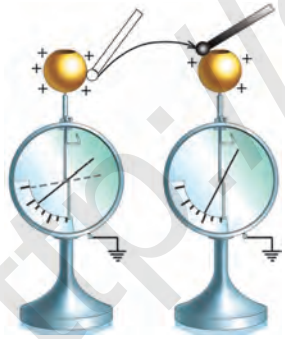
Ótkizgishte zaryadlardıń jaylasıwı



a)



b)



d)

19-súwret.

Elektr zaryadları jekkelengen ótkizgishte qalay bólistirilgen boladı? Ótkizgish ishinde de zaryad bola ma?

Metall sharikke oń zaryad berildi, deyik. Birdey belgidegi zaryadlar bir-birine iyteriliwin bilemiz. Sol sebepli shar ishinde zaryad bolǵan jaǵdayda da olar óz ara iyterisip, múmkin bolǵansha bir-birine uzaq jaylasıwǵa umtıladı. Nátiyjede shariktiń pútkil kólemindegi zaryadlar onıń betine shıǵıp qaladı. Metall sharikke berilgen oń zaryadlar shardıń beti boylap bir tegis jaylasadı (*19-a súwret*). Elektr maydan kernewliligi sızıqları bolsa, shar radiusı boylap sırtqa baǵıtlanǵan boladı.

Sharik ishinde zaryad joqlıǵın qalay tekseriw múmkin? Eki elektrometr alıp, olardıń birewine ishi gewek hám tóbesinde tesigi bolǵan metall shar ornatıladı. Sharikke elektr zaryadı berilse, elektrometr kórsetkishi belgili múyeshke burıladı. Izolyatorlı tayaqshanıń ushın gewekli shar ishine kirgizip, tayaqsha ushına bekitilgen sharikti shardıń ishki betine, keyin tayaqshanıń sharigin zaryadlanbaǵan elektrometr sharigine tiygizemiz (*19-b súwret*). Bunda ekinshi elektrometrdiń kórsetkishi ornınan qozǵalmaydı. Demek, shar ishinde zaryad bolmaydı eken.

Endi tayaqshanıń sharigin birinshi elektrometrdiń ústindegi shar betine tiygizemiz. Bunda usı elektrometr kórsetkishi zaryadtıń biraz kemeygenligin kórsetedi. Tayaqsha sharigin ekinshi elektrometr sharigine tiygizemiz. Bunda elektrometr kórsetkishi biraz burıladı, yaǵnıy zaryad alǵanlıǵın bildiredi (*19-d súwret*). Bunda elektr zaryadı ótkizgish beti boylap bólistitrledi, degen juwmaqqa keliw múmkin.

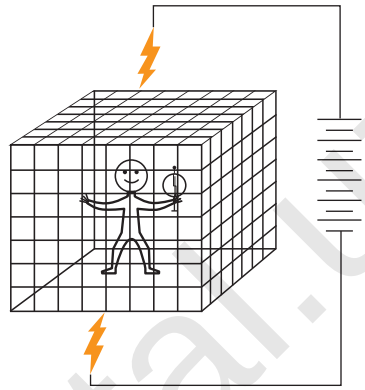
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Jekkelengen ótkizgishte elektr zaryadları onıń beti boylap bólistiriledi. Ótkizgish ishinde zaryad bolmaydı.

Faradey kletkası

M. Faradey ótkizgish ishinde elektr zaryadlarınıń bolmaytuǵınlıǵın dálillew ushın islegen qurılması menen tanısamız. Ol aǵashtan islengen kletkanıń sırtqı betin juqa folga menen qaplaǵan. Faradey qolına elektroskop alıp, kletkanıń ishine kirip alǵan. Onıń járdemshileri kletkanı jipek arqanlar menen ildirgen, soń kletkaǵa elektr zaryadları berilgen. Kletkanıń ishindegi elektroskop kletkanıń zaryadlanıwın sezbegen. Demek, metall kletka ishinde elektr maydanı payda bolmaydi (*20-súwret*). Búgingi kúnde bul qúrılmanıń birneshe túrleri bar (*21-súwret*).



20-súwret.

Faradey ótkergen bul tájiriybe de ótkizgishtiń ishinde zaryad bolmaytuǵının, elektr zaryadları tek ótkizgishtiń beti boylap jaylasıwın dálilledi. Bul qubılıstan ámeliyatta keń paydalanıladı, mısalı joqarı kernewli elektr tarmaqları menen isleytuǵınlar ushın polat hám mıs talshıqlı arnawlı kiyimler tigiledi. Mıńlap kilometrlerge jetkerip berilgen elektr tarmaqları, hátte olar tarmaqtan ajıralǵan bolǵanında da kóp muǵdardaǵı zaryadlar toplanıwı múmkin. Kiyimler bolsa, adamlardı elektrleniwden saqlaydı.



21-súwret.

Ótkizgish betinde zaryadlardıń bólistiriliwi

Zaryadlar metall shardıń betinde tegis jaylasıwına isenim payda ettik. Biraq qálegen formadaǵı ótkizgishtiń betinde zaryadlar qalay bólistiriledi?

22-súwrette kórsetilgen formadaǵı ótkizgishtiń hár jerine folga japıraqshaların qoyayıq. Bunday ótkizgish zaryadlanǵanda onıń betindegi zaryadlar tásirinde japıraqshalar hár túrli bolıp, yaǵnıy ótkir ushına jaqın



22-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

jerlerde úlkenirek, cilindr formasındağı bóleginde bolsa, japıraqları kishirek ashıladı.



23-súwret.

Elektr samal

Deneniń ótkir ushında basqalarına qaraǵanda zaryad tıǵız ekenligi belgili. Jekkelengen ótkir ushlı dene (metall) dı ótkizgish arqalı elektr deregine tutastırıp, onı úzliksiz zaryadlap turamız. Metalldıń ushına janıp turǵan shamdı jaqınlastıramız. Bunda jalınnıń samal tásirindegidey iyiliwi baqlanadı (*23-súwret*). Sonıń ushın bul qubılıs «elektr samalı» dep ataladi. Bul tájiriybe quramalı formadağı jekkelengen ótkizgish betinde elektr zaryadlarınıń tegis bólistirilmeytuǵının, ótkizgishtiń ushlı orınlarında zaryadlar tıǵız jaylasqanlıǵın tastıyıqlaydı.

1. Metall sharda elektr zaryadları qalay jaylasqan?
2. Faradey kletkası haqqında aytıp beriń.
3. Quramalı betke iye jekkelengen ótkizgishlerdiń betinde elektr zaryadları qalay bólistiriledi?
4. Ótkizgishtiń ótkir ushında ne sebepten «elektr samal» payda boladı?
5. Shar formadağı sım tor hám tegis ıdıslar berilgen. Olardıń qaysısında elektr maydan kernewliligi úlken?

«Elektr samalın» baqlaw.

1. Elektrofor mashınanıń metall sharigine ushlı deneni 24-súwrette kórsetilgendey etip tutastıriń.
2. Metalldıń ushlı tárepin janıp turǵan shamnıń qasına jaylastıriń.
3. Elektrofor tutqasın aylandırıp ushlı metalldı zaryadlań.
4. Baqlanǵan fizikalıq qubılıs nátiyjelerin dápterińizge jazıń hám sebebin túsindiriń.



24-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

7-§ MÁSELELER SHESHIW

1-másele. Elektr maydan kernewliligi $2{,}5 \cdot 10^4$ N/C bolǵan noqatlıq zaryadqa 8 nN kúsh tásir etse, noqatlıq zaryadtaǵı artıqsha elektronlar sanın anıqlań.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$E = 2{,}5 \cdot 10^4$ N/C $F = 8$ nN $= 8 \cdot 10^{-9}$ N $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C. *Tabıw kerek:* $N = ?$	$E = \frac{F}{q}$; $q = \frac{F}{E}$; $q = N \cdot e$; $N = \frac{q}{e} = \frac{F}{e \cdot E}$. $[N] = \frac{\text{N}}{\text{C} \cdot \frac{\text{N}}{\text{C}}} = 1$.	$N = \frac{8 \cdot 10^{-9}}{1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 2{,}5 \cdot 10^4} =$ $= 2 \cdot 10^6$ ta. *Juwabı:* $N = 2 \cdot 10^6$ ta.

2-másele. Ortalıq ishinde turǵan 6,4 μC zaryadlı dene ózinen 6 cm uzaqlıqta $5 \cdot 10^6$ N/C maydan kernewliligin payda etti. Dielektriktiń dielektrik sińdiriwsheńligin tabıń.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$q = 6{,}4$ μC $=$ $= 6{,}4 \cdot 10^{-6}$ C $E = 5 \cdot 10^6$ N/C $r = 6$ cm $= 6 \cdot 10^{-2}$ m. *Tabıw kerek:* $\varepsilon = ?$	$E = k\frac{\lvert q\rvert}{\varepsilon \cdot r^2}$; $\varepsilon = k\frac{\lvert q\rvert}{E \cdot r^2}$; $[\varepsilon] = \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \frac{\text{C}}{\frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot \text{m}^2} = 1$.	$\varepsilon = 9 \cdot 10^9 \frac{6{,}4 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^6 \cdot 36 \cdot 10^{-4}} = 3{,}2$. *Juwabı:* $\varepsilon = 3{,}2$.

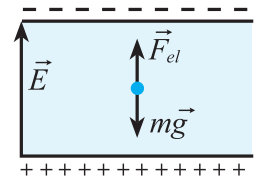
3-másele. Massası 0,4 mg bolǵan may tamshısı elektr maydanda teńsalmaqlıqta tur. Elektr maydannıń kernewliligi 100 N/C ge teń bolsa, may tamshısınıń zaryadın anıqlań.

Berilgen:	*Esaplaw:*
$m = 0{,}4$ mg $= 4 \cdot 10^{-7}$ kg $E = 100$ N/C. *Tabıw kerek:* $q = ?$	May tamshısı oǵan tásir etip atırǵan elektrostatikalıq hám awırlıq kúshleri teń bolǵanda teńsalmaqlıqta boladı: $F_{el} = qE$; $F_{aw} = mg$.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Joqarıdağılardı esapqa alǵan halda, másele shárti boyınsha,



$$q\,E = m\,g.$$

Bunnan may tamshısınıń zaryadı

$$q = \frac{m\,g}{E} = \frac{4\cdot 10^{-7}\,\text{kg}\cdot 10\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{100\ \text{N/C}} = 4\cdot 10^{-8}\,\text{C}.$$

Juwabı: may tamshısı teńsalmaqlıqta bolıwı ushın onıń zaryadı $q = 4\cdot 10^{-8}$ C ge teń bolıwı kerek.

5-shınıǵıw

1. Elektr maydanda turǵan 20 nC zaryadqa 8 μN kúsh tásir etpekte. Zaryad turǵan orında maydan kernewliligi qansha bolǵan?
2. Birdey zaryadlanǵan eki noqatlıq zaryad óz ara 30 μN kúsh penen tásirlespekte. Birinshi zaryadtıń ekinshi zaryad turǵan noqatta payda etken elektr maydannıń kernewliligi 5000 N/C ge teń. Noqatlıq zaryadlardıń mánisin tabıń.
3. Maydan kernewliligi 1200 N/C bolǵan noqatta turǵan teris zaryadlanǵan sharikke 160 μN kúsh tásir etken. Shariktegi artıqsha elektronlar sanı qansha?
4. Zaryadı 7 nC bolǵan noqatlıq zaryad kerosin ishinde tur. Ol ózinen 10 cm uzaqlıqta qanday maydan kernewliligin payda etedi. Kerosinniń dielektrik sińdiriwsheńligin 2,1 ge teń dep alıń.
5. Sheńber ishinde turǵan 30 nC hám –36 nC bolǵan noqatlıq zaryadlar bir-biri menen 18 cm aralıqta óz ara tásirlespekte. Olar arasındağı óz ara tásir kúshi 150 μN ge teń bolsa, sheńberdiń dielektrik sińdiriwsheńligi qansha bolǵan?
6. Massası 80 mg bolǵan may tamshısı oń zaryadlanǵan. Ol kernewliligi 1000 N/C bolǵan elektr maydanda ilinip turǵan bolsa, ondağı artıqsha elektronlardıń massasın tabıń.
7. *B* noqatta turǵan $2\cdot 10^{-8}$ C zaryad *A* noqatta turǵan zaryadqa 60 μN kúsh penen tásirlespekte. *A* noqattağı zaryadtıń *B* noqatta payda etken maydannıń kernewliligin anıqlań.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

8-§ TÁBIYATTAǴÍ ELEKTR QUBÍLÍSLAR

Shaqmaq hám gúldirmama

Shaqmaq shaǵıwın hám gúldirmama gúrkirewiń kóp baqlaǵanbız. Shaqmaqtıń payda bolıwın hár qıylı belgidegi elektr zaryadlarınıń óz ara tásiri tiykarında túsindiriw múmkin. Bir dene ekinshi denege ısqılanǵanda, elektr zaryadı payda boladı. Hár túrli belgidegi zaryadlar menen kúshli zaryadlanǵan deneler bir-birine jaqınlastırılsa, ushqın shıǵadı hám tısırlaǵan ses estiledi.

Hawada suw puwlarınıń bar ekenligi belgili. Aspanda hawa temperaturası páseygen sayın suw puwları birlesip, mayda suw bólekshelerin payda etedi. Bunday suw bólekshelerіniń toplanǵan jeri bizge aq bult bolıp kórinedi. Hawa temperaturası páseygen sayın suw bólekshеleri úlkeyip baradı hám olar qara bultqa aylanıp baradı. Bult júzip júrgen jerde hawa suwıp ketkende suw bólekshеleri muz bólekshelerine aylanadı.



25-súwret.

Aspandaǵı bultlar bir-biri menen hám de hawanıń turli qatlamları menen bárqulla ısqılanıwda boladı. Nátiyjede ayırım bultlar kúshli zaryadlanıp qaladı. Hár túrli belgi menen kúshli zaryadlanǵan bultlar bir-birine jaqınlasqanda, bir bulttaǵı teris zaryadlar ekinshi bulttaǵı oń zaryadlar tárepke qozǵaladı. Qarama-qarsı belgidegi zaryadlardıń tosattan qosılıwı nátiyjesinde kúshli elektr ushqını – shaqmaq payda boladı (25-*súwret*).

> ***Shaqmaq*** **– bul hár qıylı belgi menen zaryadlanǵan bultlar arasında yamasa bult penen jer beti arasında júzege keletuǵın kúshli elektr ushqını.**

Shaqmaqtıń uzınlıǵı birneshe kilometrge, diametri birneshe santimetrge teń bolıp, dawamlılıǵı sekundtıń úlesinde júz beredi. Shaqmaq waqtında kúshli gúmbirlew – gúldirmama júzege keledi.

> ***Gúldirmama*** **– bul shaqmaq waqtında payda bolatuǵın hawadaǵı (atmosferadaǵı) ses qubılısı bolıp, ol shaqmaq jolındaǵı hawanıń qızıwı, basımınıń artıwı sebeninen júz beredi.**

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



a) *b*)

26-súwret.

Shaqmaqtağı jaqtılıq – shaqmaqtı derlik sol zamatı kóremiz, lekin onıń dawısın – gúldirmamanıń gúrkirewin biraz waqıttan keyin esitemiz. Buǵan sebep, 1 s ta jaqtılıq 300 000 km aralıqtı, dawıs (ses) bolsa hawada barı joǵı 340 m aralıqtı basıp ótiwi bolıp esaplanadı. Máselen, shaqmaq bizden 1 km uzaqlıqta payda bolsa, onı derlik sol momentte kóremiz, gúldirmamanıń dawısın 3 sekundtan keyin esitemiz.

Shaqmaq bultlar arasında ǵana emes, bult penen jer arasında da júz beriwi múmkin (*26-a, súwret*). Bunda bult qatlamlarında payda bolǵan kóp muǵdardağı zaryadlar ağımı tosattan bir zamatta jerge ótiwi nátiyjesinde kúshli shaqmaq shaǵadı hám gúldirmama gúmbirleydi. Eger, bulttıń teris zaryadlanǵan qatlamı jer betine jaqın kelip qalsa, sol bult astındağı jer betinde oń zaryadlar toplanadı. Nátiyjede, zaryadlanǵan bult jer beti menen payda bolǵan elektr maydanı arqalı tásirlesedi. Bult kúshli zaryadlanǵan bolıp jerge júdá jaqınlasıp qalǵanda bult hám jer beti arasında kúshli elektr ushqını shıǵadı, yaǵnıy shaqmaq shaǵıladı. Shaqmaq procesinde bulttağı zaryadlar jerge ótedi.

Keri shaqmaq. Spraytlar

Usı waqıtqa shekem shaqmaqlardıń bultlar hám jer arasında, yaǵnıy bultlardan tómende júz beriwi haqqında aytılǵan. Lekin, bultlardıń joqarısında da shaqmaqlar baqlanadı eken. Bul qubılıs reaktiv aviaciya menen baylanıslı halda 1994-jılı baqlanǵan. Spraytlar dep atalıwshı 26-*b* súwrettegi shaqmaqlar bolsa 1989-jılı tosattan súwretten súwretke alınǵan hám olardıń fizikalıq jaqtan tereń úyrenilmegen.

Jasınnan saqlanıw

Sizler «Jasın urdı», «Jasın tústi» degen sózlerdi kóp esitkensiz. Jasınnıń ózi ne? Onnan qalay saqlanıw múmkin?

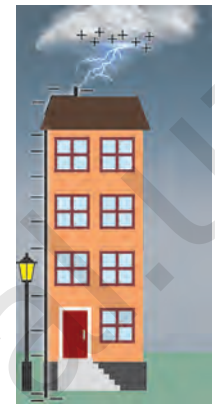
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

***Jasın* – zaryadlanǵan bult penen jer arasında payda bolatuǵın shaqmaq waqtında bulttaǵı zaryadlardıń jerge bir zamatta ótiw procesi.**

Jasın júdá qáwipli. Zaryadlanǵan bultqa jerdegi elektr ótkiziwshi denelerden qaysı biri jaqın bolsa, oǵan óziniń zaryadın beredi, yaǵnıy jasın uradı. Sonıń ushın jer betinen joqarı kóterilgen taw shıńı, minara, imarat, terek, elektr stolbaların birinshi gezekte jasın urıwı hám wayran etiwi múmkin. Shaqmaq waqtında tegis jerde ketip baratırǵan mashina yamasa adamdı da jasın urıwı múmkin. Bunday waqıtlarda biyikte, terek astında turıw, pishen gúdishegi astına jasırınıw da qáwipli.

Ádette, biyik minara hám imaratlardı qurǵanda olardıń tóbesine jasın qaytarǵısh ornatıladı (*27-súwret*).



27-súwret.

***Jasın qaytarǵısh* – minara, imaratlardı, sanaat hám awılxojalıq imaratların jasın urıwdan saqlawshı qurılma esaplanadı.**

Jasın qaytarǵısh ushlı ótkizgishten ibarat bolıp, ol juwan sım arqalı jerge tereń kómilgen metall qazıqqa jalǵanadı. Jerge jaqınlasqan zaryadlanǵan bult óz zaryadın birinshi gezekte minara yamasa imarat ústine ornatılǵan jasın qaytarǵıshqa beredi. Kóp muǵdardaǵı elektr zaryadı minara yamasa imaratqa zıyan tiygizbey jasın qaytarǵısh arqalı jerge ótip ketedi.



1. Bultlar qalay elektr zaryadlanadı?
2. Qalayınsha jasalma shaqmaq payda bolıwı múmkin?
3. Ne sebepten shaqmaq baqlanǵannan birneshe sekund ótkennen keyin gúldirmamanı esitemiz? Gúldirmamanıń gúrkirep turıwınıń sebebi nede?
4. Jasın degen ne? Ol qalay payda boladı?
5. Jasın qaytarǵısh qalayınsha minara hám imarattı jasın urıwdan saqlaydı? Bunda jer qanday wazıypanı orınlaydı?



Sizler shaqmaq shaqqanın kórgensiz hám gúldirmamanıń gúrkiregenin esitkensiz. Bul haqqında óz túsiniklerińizdi dápterińizge jazıń.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

I BAPTÍ TÁKIRARLAW USHÍN TEST SORAWLARÍ

1. Qaysı bólekshe oń elementar zaryadqa iye?
A) neytron; B) elektron;
C) α-bólekshe; D) proton.

2. Oń $+2q$ zaryadqa iye bolǵan tamshıdan $-q$ zaryad tamshı ajıraladı. Qalǵan tamshınıń elektr zaryadı qansha boladı?
A) $-3q$; B) $-q$; C) $+4q$; D) $+3q$.

3. Teris –3 nC zaryadlı sınap tamshısı zaryadı 6 nC bolǵan sınap tamshısı menen qosıldı. Payda bolǵan tamshınıń zaryadı qansha boladı (nC)?
A) 2; B) –2; C) 3; D) –3.

4. Eger neytral atom ionlanıwı nátiyjesinde 2 elektron joytsa, onıń zaryadı qansha boladı (C)?
A) $-1{,}6 \cdot 10^{-19}$; B) $1{,}6 \cdot 10^{-19}$; C) $-3{,}2 \cdot 10^{-19}$; D) $3{,}2 \cdot 10^{-19}$.

5. Vakuumda bir-birinen 2 cm aralıqta jaylasqan 4 nC hám 10 nC zaryadqa iye bolǵan eki bólekshe óz ara qanday kúsh penen tásirlesedi (mN)?
A) 20; B) 10; C) 4,5; D) 0,9.

6. Eki noqatlıq zaryad arasındaǵı aralıqtı ózgerttirmesten, eki zaryad muǵdarı 10 eseden arttırılsa, olar arasındaǵı tásir kúshi qalay ózgeredi?
A) 10 ese artadı; B) 10 ese kemeyedi;
C) 100 ese kemeyedi; D) 100 ese artadı.

7. Eki noqatlıq zaryadtıń hárbiriniń muǵdarı hám de olar arasındaǵı aralıq 2 ese arttırılǵanda, óz ara tásir kúshi qalay ózgeredi?
A) 2 ese artadı; B) 2 ese kemeyedi;
C) 4 ese artadı; D) ózgermeydi.

8. Zaryadlar arasındaǵı aralıqtı 10 cm ge qısqartqanda, olardıń tásir kúshi 4 ese artsa, olardıń arasındaǵı dáslepki aralıqtı tabıń (cm).
A) 10; B) 8; C) 9; D) 20.

9. Jipke baylanǵan oń zaryadlanǵan sharik bir tekli elektr maydanda vertikaldan oń tárepke awadı. Elektr maydannıń kernewliligi vektorı qaysı tárepke baǵdarlanǵan?
A) vertikal joqarıga; B) vertikal tómenge;
C) gorizontal oń tárepke; D) gorizantal shep tárepke.

10. Bir tekli elektrostatikalıq maydanda $2 \cdot 10^{-5}$ C zaryadqa 4 N kúsh tásir etedi. Bul noqattaǵı maydan kernewliligin tabıń (N/C).
A) $2 \cdot 10^{5}$; B) $5 \cdot 10^{-6}$; C) $8 \cdot 10^{-5}$; D) $2 \cdot 10^{-5}$.

11. Maydan kernewliligi 1 kN/C bolǵan noqatta jaylasqan 5 μC zaryadqa qansha kúsh (N) tásir etiwin tabın.
A) $5 \cdot 10^{-2}$; B) $5 \cdot 10^{-3}$; C) $5 \cdot 10^{-5}$; D) 0,5.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

I BAP BOYÍNSHA ÁHMIYETLI JUWMAQLAR

Elektr	Áyyemde Greciyada iyne japıraqlı terekler qaldıǵınıń tasqa aylanǵan smolasın grekler «elektron» dep ataǵan. Elektr sózi de usınnan kelip shıqqan.
Elektrleniw	Elektrleniwdiń eki túri bar: shayıǵa ısqılanǵan shiyshe tayaqsha oń (+) belgili, terige ısqılanǵan ebonit tayaqsha teris (–) belgili elektrlenedi.
Ótkizgishler	Elektrdi ózinen ótkiziwshi zatlar elektr ótkizgishler dep ataladı.
Dielektrikler	Ózinen elektrdi ótkizbeytuǵın zatlar dielektrikler dep ataladı. Dielektriklerden tayarlanǵan buyımlar bolsa, izolatorlar delinedi.
Atomnıń planetar modeli	Atom orayında yadro jaylasqan bolıp, ol oń zaryadlanǵan proton hám zaryadlanbaǵan neytronlardan quralǵan. Atom yadrosı átirapında orbita boylap teris zaryadlanǵan elektronlar háreket etedi.
Kulon nızamı	Vakuumda jaylasqan eki qozǵalmaytuǵın noqatlıq elektr zaryadlarınıń óz ara tasir kúshi olardıń zaryad muǵdarı kóbeymesine tuwrı proporcional hám olar arasındaǵı aralıqtıń kvadratina keri proporcional yaǵnıy: $F = k\dfrac{\lvert q_0\rvert \cdot \lvert q_1\rvert}{r^2}$.
Elektr maydannıń kernewliligi	Elektr maydannıń kernewliligi noqatlıq zaryadqa maydan tárepi-nen tásir etetuǵın kernewdıń usı zaryadqa qatnasına teń, yaǵnıy: $\vec{E} = \dfrac{\vec{F}}{q_0}$.
Shaqmaq	Bul túrli belgi menen zaryadlanǵan bultlar arasında yamasa bult penen jer beti arasında júz beretuǵın kúshli elektr ushqını.
Gúldirmama	Gúldirmama – bul shaqmaq waqtında payda bolatuǵın hawadaǵı (atmasferadaǵı) dawıs qubılısı bolıp, ol shaqmaq bolǵanda, hawanıń qızıwı, basımnıń artıwı sebepli júz beredi.
Jasın	Zaryadlanǵan bult penen jer arasında bolatuǵın shaqmaq waqtında bulttaǵı zaryadlardıń jerge tez túsiw procesi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

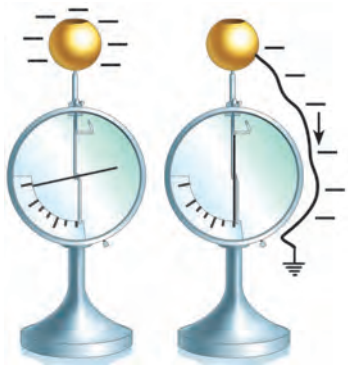
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

II BAP
ELEKTR TOGÍ

Biz I bapta denelerdi bir-birine ısqılap olardı zaryadlaw múmkin ekenligi menen tanıstıq. Denelerdiń alǵan elektr zaryadın qozǵálmas dep qaradıq. Ámelde qozgalmas elektr zaryadlardan az paydalanamız.

9-§ ELEKTR TOGÍ HAQQÍNDA TÚSINIK

Zaryadlı bólekshelerdiń tártipli qozǵalısı



a) *b*)

28-súwret.

Elektr togın payda etiwde zaryadlı bólekshelerdi háreketke keltiriwdiń eń ápiwayı halatın kórip shıǵamız. Buniń ushın elektrometr shariginiń terige ısqılanǵan ebonit tayaqsha járdeminde zaryadlaymız. Bunda elektrometr kórsetkishi belgili bir múyeshke burıladı (*28-a súwret*). Eger bir ushı jerge tutastırılǵan ótkizgishtiń ekinshi ushın elektrometr sharigine tiygizsek, sol momentte elektrometrdiń kórsetkishi nolge túsip qaladı. Bul qubılıstıń sebebi, ótkizgishtiń ekinshi ushı sharikke tiygizilgen momentinde ondaǵı zaryadlı bóleksheler ótkizgish boylap bir tárepke tártipli qozǵaladı hám jerge ótip ketedi (*28-b súwret*).



29-súwret.

Zaryadlı bólekshelerdiń tártipli qozǵalısı, yaǵnıy aǵımı *elektr togı* dep ataladı.

«*Tok*» russhada «*potok*» sózinen alınǵan bolıp, «*aǵım*» mánisin bildiredi.

Joqarıdaǵı tájiriybede ótkizgishte elektr togınıń payda bolǵanın biliw ushın jerge tutastırılǵan ótkizgish ortasına neon lampochka ornatayıq. Eger ótkizgishtiń ekinshi ushın elektrometrdiń zaryadlanǵan sharigine tiygizsek, elektrometrdiń kórsetkishi nolge túsiwi menen bir waqıtta neon lampochka da tez janıp óshedi (*29-súwret*). Demek,

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

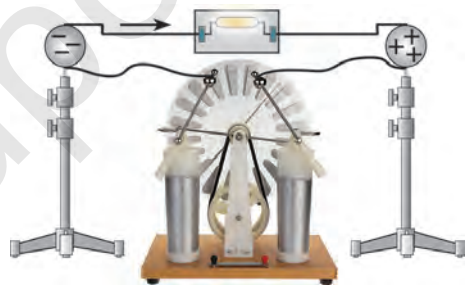
haqıyqattan da ótkizgishte zaryadlı bólekshelerbir tárepke tártipli qozǵaladı, yaǵnıy aǵadı hám elektr togı payda boladı.

Tok payda bolıwında elektr maydanınıń ornı

Zaryadlı bólekshelerdiń qozǵalıwına sebep, ótkizgishte elektr maydanınıń bar ekenligi. 29-súwrette kósetilgen tájiriybede elektrometrdiń sharigi teris zaryadlanǵan. Ótkizgishtiń ushı sharikke tiygizilmesten burın jerdiń ótkizgish jalǵanǵan ornı neytral boladı, yaǵnıy teris hám oń zaryadlar teń muǵdarda boladı. Ótkizgish sharikke tutasqan waqitta ondaǵı teris zaryadlardıń tásirinde jerdiń bul neytral ornında oń zaryadlar toplanadı. Nátiyjede sharik hám jer arasında elektr maydanı júzege keledi. Bul maydannıń tásirinde shariklerdegi elektronlar jer tárepke tártipli qozǵaladı hám ótkizgishte qısqa múdettli tok payda boladı.

Ótkizgishte elektr togı júzege keliwi ushın elektr maydanı bolıwı kerek.

Ótkizgishte qalayınsha uzaǵıraq waqıt dawam etetuǵın elektr togın payda etiw múmkin? Bul sorawǵa juwap beriw ushın tómendegi tájiriybe ótkerilgen. Elektrofor mashinasınıń sharikleri metall ótkizgishler arqalı olar izolaciyalanǵan shtatıvke qatırılǵan sharikke jalǵanǵan. Neon lampochkası metall ótkizgishler arqalı bul sharikлerge jalǵanǵan (*30-súwret*).



30-súwret.

Elektrofor mashinasınıń diskleri aylandırılǵanda sharlardıń biri oń, ekinshisi teris zaryadlanadı. Nátiyjede qarama-qarsı belgili zaryadlanǵan sharikler arasında, sonday-aq, olarǵa jalǵanǵan ótkizgishlerde elektr maydan júzege keledi. Maydan tásirinde zaryadlı bólekshelerótkizgish boylap tártipli háreket etedi, yaǵnıy onda tok payda boladı. Bul tok nátiyjesinde neon lampochka janadı. Diskler toqtawsız aylandırıp turılsa, sharlardıń zaryadlanıwı uzliksiz dawam etedi hám elektr maydan saqlanıp, lampochka da janıp turadı.

Elektr togınıń tásirleri

Ótkizgishten ótip atırǵan elektr togın yamasa zaryadlı bólsheklerdiń tártipli háreketin tikkeley baqlay almaymız. Bıraq, elektr togınıń bar ekenligi sebepli júz beretuǵın tásirlerdi kóriw hám seziw múmkin.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



Bular:

1. Ótkizgishten elektr togı ótkende ótkizgish qızadı (biraq, asa ótkizgishler qızbaydı).
2. Elektrolitten elektr togı ótkende onıń ximiyalıq quramı ózgeredi.
3. Ótkizgishten elektr togı ótkende ótkizgishtiń átirapında magnit maydandı payda etedi.

Elektr togınıń tásirleri haqqında keyingi temalarda tolıq toqtaymız.



1. Elektr togı dep nege aytıladı?
2. Ótkizgishte zaryadlı bólekshelerdiń tártipli qozǵalısınıń sebebi nede?
3. 29-súwrette keltirilgen tájiriybede ne sebepten neon lampası tez janıp óshedi?
4. Elektrofor mashinası járdeminde toktı qalayınsha payda etiw múmkin? Tok payda bolıw sebebin túsindirip beriń.
5. Elektr togınıń qanday tásirleri baqlanadı?

10-§ TOK DEREKLERI

Tok derekleri haqqında túsinik

Ótkizgishke jalǵanǵan lampochka uzaǵıraq waqıt janıp turıwı ushın úzliksiz elektr togın payda etiwshi derek – tok deregi bolıwı zárúr.

Tok dereginde elektrostatikalıq xarakterge iye bolmaǵan kúshler jumıs orınlap, oń hám teris zaryadlı bólekshelerdi ajıratadı. Ajıratılǵan qarama-qarsı belgidegi zaryadlı bólekshelerdiń tok dereginiń polyuslerinde toplanadı hám elektr maydanın payda etedi.

Tok dereklerinde oń hám teris zaryadlı bólekshelerdi ajıratıw procesinde mexanikalıq, ximiyalıq hám basqa túrdegi energiyalar elektr energiyasına aylanadı. 29-súwrette kórsetilgen elektrofor mashinası da tok deregi. Onda mexanikalıq energiya elektr energiyasına aylanadı. Elektrofor diski aylandırılǵanda oń hám teris zaryadlı bólekshelerdiń ajıralıp, polyuslerde, yaǵnıy shariklerde qarama-qarsı belgidegi zaryadlar toplanadı.

Eger ótkizgish ishinde elektr maydan turaqlı bolsa, ótkizgishtiń kese-kesiminen teń waqıtlar ishinde ótgen zaryad muǵdarı birdey bolıp, ótkizgish arqalı turaqlı tok aǵadı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

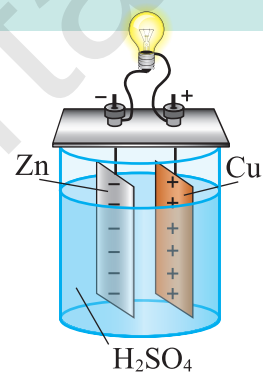
Zaryadlı bólekshelerdiń turaqlı normadaǵı ağısı *turaqlı tok* dep ataladı. *Turaqlı tok deregi* dep, oń hám teris polyuske iye bolǵan hám turaqlı toktı payda etetuǵın derekke aytıladı.

Elektr togınıń derekleri hár qıylı. Házirshe biz turaqlı tok dereklerіniń dúzilisi hám islewi menen tanısamız.

Galvanikalıq element

Elektron saat, televizor hám avtomobil pulti sıyaqlı áspablarda elektr deregi sıpatında galvanikalıq elementlerden paydalanıladı. Olardıń barlıǵında ximiyalıq energiya elektr energiyaǵa aylanadı.

Galvanikalıq elementte ximiyalıq energiya elektr energiyasına aylanadı.



31-súwret.

Eń ápiwayı galvanikalıq element sulfat kislotasınıń suwdaǵı eritpesine batırılǵan cink (Zn) hám mıs (Cu) plastinkalarınan ibarat bolǵan qurılma (*31-súwret*). Cink hám kislotanıń óz ara ximiyalıq reakciyasında cink plastinkası erip, oń zaryadlı ionların eritpege berip, ózi teris zaryadlanadı, oń ionlar mıs plastinkada toplanadı. Zaryadlanǵan plastinkalar arasında elektr maydanı júzege keledi. Eger mıs hám cink plastinkaları, yaǵnıy galvanikalıq element polyusleri ótkizgish arqalı lampochkaǵa jalǵansa, ótkizgishten tok ótedi hám lampochka janadı. Bunday eń ápiwayı galvanikalıq elementti italyalı fizik **Alessandro Volta** oylap tapqan. Sonıń ushın ol volta galvanikalıq elementi dep te ataladı.



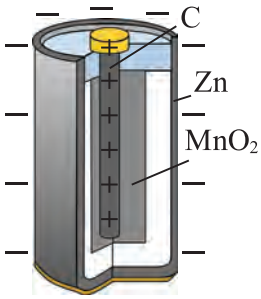
ALESSANDRO VOLTA (1745–1827)

Ullı italyan fizik hám ximigi, fizikanıń elektr bólimi tiykarshılarınan biri. 1791-jılı elektroskoptı oylap tapqanı ushın London korolligi jámiyetine qabıl etilgen. 1800-jılı galvanikalıq element (batareya)tı oylap tapqanı ushın Napoleon tárepinen graf ataǵı berilgen.

Ámelde, tiykarınan, qurǵaq galvanikalıq elementlerden paydalanıladı. 32-súwrette eń ápiwayı qurǵaq galvanikalıq elementtiń dúzilisi kórsetilgen. Galvanikalıq elementtiń tiykarǵı bólegi cink (Zn) ıdıstan hám oǵan salınǵan (C) kómir sterjennen ibarat. Qaltashaǵa salınǵan marganec oksidi (MnO_2) hám

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



32-súwret.



33-súwret.

kómir aralaspasınan tayarlanǵan quyılma sterjendi orap turadı. Ximiyalıq reakciya procesinde kómir sterjende oń, cink ıdıs qabıǵında teris zaryadlar toplanadı.

Házirgi waqıtta túrli galvanikalıq elementler bar *(33-súwret)*. Galvanikalıq elementlerdiń quwatlılıǵın asırıw ushın kópshilik jaǵdaylarda olar bir-biri menen izbe-iz jalǵanadı. Bunday izbe-iz jalǵanǵan elementlerge *galvanikalıq elemetler batareyası* delinedi. Kóshirmeli radio, televizor pulti sıyaqlı ásbaplarǵa galvanikalıq element – batareya qoyıladı.

Akkumulyatorlar

«*Akkumulyator*» sózi latınshadan «*toplawshı*» degen mánini ańlatadı. Barlıq túrdegi galvanikalıq elementlerdiń islewi dawamında elektrodlar jemiriledi hám eritpe bolsa kushsizlenip qaladı. Belgili waqıt ótkennen keyin, olarda ximiyalıq reakciyanıń kúshi tamamlanadı hám iske jaramsız bolıp qaladı. Akkumulyatorda da galvanikalıq element sıyaqlı ximiyalıq energiya elektr energiyasına aylanadı. Lekin akkumulyatorda ximiyalıq reakciyanıń kúshi tawsılsa, olardı basqa tok deregi – elektr tarmaǵınan arnawlı ásbaplar járdeminde zaryadlap paydalanıw múmkin. Akkumulyatordı zaryadlaw ushın onnan tok ótkiziledi. Bunıń ushın onıń oń polyusi basqa tok dereginiń oń polyusine, teris polyusi basqa teris polyusine jalǵanadı.

Akkumulyatorda ximiyalıq energiya elektr energiyaǵa aylanadı. Basqa derek járdeminde akkumulyatordan tok ótkiziw arqalı onıń islew jumısı tiklep turıladı.

Texnikada akkumulyatordıń eki túri: kislotalı hám siltili akkumulyatorlar keń qollanıladı. Kislotalı akkumulyator sulfat kislota eritpesine batırılǵan eki qorǵasın plastinadan ibarat. Plastinalardan biri taza qorǵasınnan ibarat bolıp, ol ózine teris zaryadlardı, ekinshi qorǵasın plastinanıń ústi qorǵasın oksidi menen qaplanǵanlıǵı ushın ol ózine oń zaryadlardı toplaydı.

Siltili akkumulyatorlarda bolsa, plastinalardan biri nikellengen polat bolıp, ol ózine oń zaryadtı, ekinshisi oksidlengen temir bolıp, ol ózine teris



34-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

zaryadtı jıynaydı. 34-súwrette mámleketimizde islep shıǵarılıp atırǵan kislotalı akkumulyatordıń sırtqı kórinisi keltirilgen.

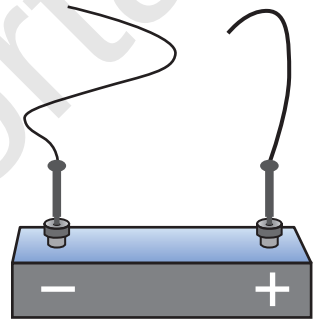
Akkumulyatorlar turmıs hám texnikada keń qollanıladi. Mısalı, avtomobillerde dvigateldi ıske túsiriwde, radio, televizor, qol telefon hám komyuterlerde, suw astı kemelerinde, jerdiń jasalma joldaslarında akkumulyatorlardan tok deregi sıpatında paydalanıladı.

Mektep fizika bólmelerinde tájiriybe hám laboratoriya jumısların ótkeriw ushın hár turlı turaqlı tok dereklerinen paydalanıladı. Ádette, bunday turaqlı tok deregi elektr tarmaǵına jalǵanǵan arnawlı ásbaplar járdeminde payda etiledi (*35-súwret*).



35-súwret.

Bunnan bılay elektr shınjırlarında turaqlı tok dereklerinin sxemasın 36-súwrette kórsetilgendey etip sıpatlaymız.



36-súwret.

Elektr shınjırı

Shınjır sózi birneshe bóleklerden quralǵan bólimlerdiń jalǵanıwı mánisin bildiredi. Elektr shınjır birneshe bolimlerden ibarat boladı.

Tok deregi, elektr lampochka hám giltti bir-biri menen ótkizgishler arqalı tutastırayıq (*37-a súwrette*). Gilt elektr lampochkasın óshirip-jaǵıw ushın kerek boladı. Elektr lampochka tutınıwshı esaplanadı. Úyimizdegi radio, magnitofon, televizor, kompyuter, muzlatqısh, utyug, elektr ısıtqısh sıyaqlılar da elektr tutınıwshılar bolıp tabıladı.

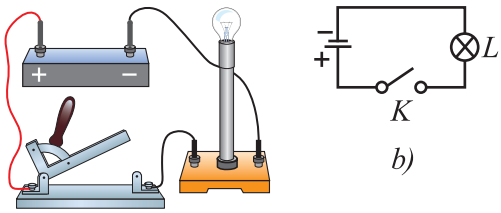
Tok deregi, ótkizgish (tutastırıwshı sımlar), elektr tutınıwshı hám gilt *eń ápiwayı elektr* shınjırın quraydı.

Shınjırda elektr togı payda bolıwı ushın ol tuyıq bolıwı kerek. 38-*a* súwrettegi elektr shınjırında gilttiń tutastırılǵan jaǵdayı, yaǵnıy shınjırdıń tuyıq halatı keltirilgen.

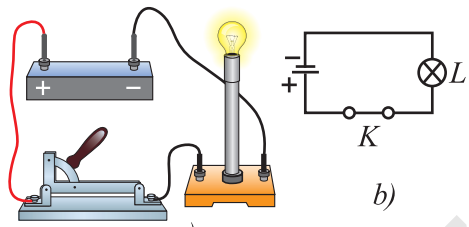
Ádette, elektr shınjırı sızılma túrinde kórsetiledi. Elektr shınjırındaǵı elementlerdiń jalǵanıw usılları kórsetilgen sızılmalar elektr sxema dep ataladı. 37-*b* súwrette ashıq shınjırdıń, 38-*b* súwrette tuyıq shınjırdıń elektr sxemaları kórsetilgen.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



37-súwret.



38-súwret.

39-súwrette elektr shınjırdağı elementlerdiń elektr sxemalardağı shártli belgileri kórsetilgen.

1.  Tok deregi

2.  Batareyalı tok deregi

3.  Ótkizgishtiń tutastırılğan jeri

4.  Ótkizgishlerdiń tutastırılmay kesilisken jeri

5.  Shınjır ashıq halattağı gilt

6.  Elektr lampochka

7.  Elektr qońıraw

8.  Elektr ásbapların tutastırıw ushın qısqısh

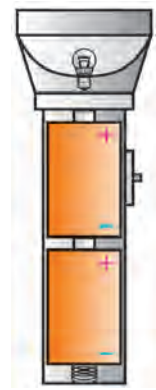
39-súwret.



1. Tok dereginiń polyuslerinde zaryadlı bóleksheler toplanıwın túsindiriń.
2. Volta galvanikalıq elementiniń dúzilisin hám islewin túsindiriń.
3. Qurǵaq galvanikalıq elementlerdiń dúzilisin hám islewin aytıp beriń.
4. Akkumulyatorlardıń galvanikalıq elementlerden tiykarǵı parqı neden ibarat?
5. Eń ápiwayı elektr shınjırı qanday elementlerden quralǵan?



40-súwrettegi qalta fonarınıń elektr sxemasın gilttiń ashıq hám jabıq halatları ushın sızıń.



40-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

11-§ ELEKTR KERNEWI HÁM ONÍ ÓLSHEW

Kernew haqqında túsinik

Elektr shınjırına jalǵanǵan ótkizgishtegi elektronlar tok dereginiń teris polyusinen oń polyusine qarap qozǵaladı. Bunda tok deregi jumıs atqaradı.

Shınjırdıń qanday da bir bólegi arqalı 1 kulon zaryad ótkende orınlanatuǵın jumısqa san mánisi jaǵınan teń bolǵan shama shınjırdıń usı bóleginiń ushları arasındaǵı *elektr kernewi* dep ataladı hám *U* háribi menen belgilenedi.

Elektr kernewi formulası tómendegishe ańlatıladı:

$$U = \frac{A}{q}, \qquad (1)$$

bunda A – shınjırdan q zaryad ótkende, onıń usı bóleginde orınlanǵan jumısı.

Kernew birligi etip, birinshi galvanikalıq elementti oylap tapqan ilimpaz **Alessandro Volta** húrmetine **volt** (V) qabıl etilgen. 1 Volt sonday kernew, bul kernewde shınjırdıń bir bóliminen 1 kulon zaryad ótkende 1 Djoul jumıs orınlanadı, yaǵnıy $1\,\text{V} = \frac{1\,\text{Dj}}{1\,\text{C}}$.

Demek, eger shınjır bóliminde kernew 2 V qa teń bolsa, usı bólim arqalı 1 C zaryad ótkeninde 2 Dj jumıs orınlanadı.

Ámelde kernewdiń **millivolt** (mV) hám **kilovolt** (kV) sıyaqlı birlikleri de qollanıladı:

$$1\ \text{mV} = 0{,}001\ \text{V} = 10^{-3}\ \text{V}; \quad 1\ \text{kV} = 1000\ \text{V} = 10^{3}\ \text{V}.$$

Kernew elektr shınjırınıń qanday da bir bóliminde ótkizgish ushlarında ǵana emes, al, tok deregi polyuslerinde de payda boladı. Tok dereklerindegi hám jetkerip beriw liniyalarındaǵı elektr kernewi hár qıylı boladı (*1-keste*).

1-keste

№	Tok derekleri hám uzatıwshı liniyası	Kernew
1.	Qurǵaq galvanikalıq element	1,5 V
2.	Kislotalı hám siltili avtomobil akkumulyator	12 V
3.	Xojalıqlardagı elektr tarmaǵı	220 V
4.	Úlken tok uzatıw liniyası	5–500 kV

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Kernewdi ólshew

Tok deregi polyusindegi yamasa shınjırdıń qanday da bir bólimindegi kernew *voltmetr* járdeminde ólshenedi.

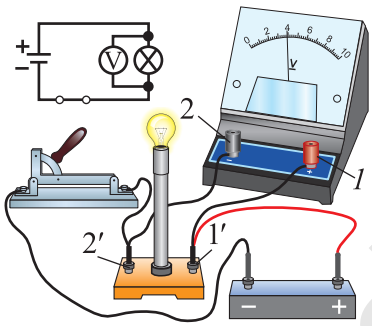


41-súwret.

Voltmetrdi basqa elektr ólshew asbaplarınan parqlaw ushın onıń shkalasına «V» háribi jazılǵan boladı. Elektr shınjır sxemasında da voltmetr (V) menen belgilenedi.

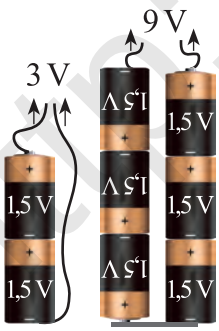
Búgingi kúnde mámleketimizde oqıw orınları ushın laboratoriya oqıw ásbapların islep shıǵarıw jolǵa qoyılǵan. 41-súwrette mámleketimizde islep shıgılǵan oqıw voltmetriniń sırtqı kórinisi keltirilgen.

Voltmetrdiń klemmalarına «+» hám «–» belgisi qoyıladı. Tok dereginiń oń polyuslerindegi kernewdi ólshew ushın voltmetrdiń «+» klemması tok dereginiń oń «+» polyusine, voltmetrdiń «–» klemması bolsa tok dereginiń teris «–» polyusine tuwrıdan-tuwrı jalǵanadı. Elektr tutınıwshıdaǵı, máselen, lampochkaǵa tok kelip atırǵan shınjır bólimindegi kernewdi ólshew ushın voltmetrdiń (*1*) klemması lampochkanıń (*1′*) klemmasına, voltmetrdiń (*2*) klemması lampochkanıń (*2′*) klemmasına jalǵanadı (*42-súwret*). Voltmetrdiń tutınıwshıǵa salıstırǵanda bunday jalǵanıwına **parallel jalǵanıw** delinedi.



42-súwret.

Voltmetr elektr shınjırdaǵı kernewi ólshenetuǵın tutınıwshıǵa parallel etip jalǵanadı.



43-súwret.

Tok dereklerinin jalǵanıwı

Bir galvanikalıq element beretuǵın kernew kópshilik jaǵdaylarda jeterli bolmaydı. Máselen, ayırım kóshirmeli radio 3 V lıq tok dereginde isleydi. Galvanikalıq elementlerdiń hárbiri 1,5 V tan boladı. 3 V lıq kernewdi alıw ushın radioǵa 1,5 V lıq eki galvanikalıq element qoyıladı *(43-a súwret)*. 9 V ta isleytuǵın magnitafon ushın 1,5 V lı 6 galvanikalıq element izbe-iz jalǵanadı *(43-b, súwret)*. Akkumulyatorlarda birneshe element izbe-iz jalǵanadı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Másele sheshiw úlgisi

Elektr shınjırındağı lampochkağa parallel jalğanğan voltmetr 1,5 V tı kórsetpekte. Lampochkadan 10 C zaryad ótkende qansha jumıs orınlanadı?

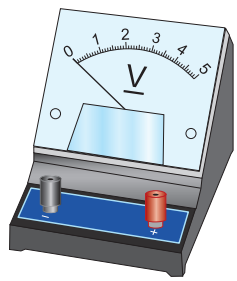
Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$U = 1{,}5$ V $q = 10$ C.	$U = \frac{A}{q}$; $A = q\,U$. $[A] = \text{C} \cdot \frac{\text{Dj}}{\text{C}} = \text{Dj}$.	$A = q\,U = 10 \cdot 1{,}5$ Dj $= 15$ Dj.
Tabıw kerek: $A = ?$		*Juwabı:* $A = 15$ Dj.



1. Elektr kernewi dep nege aytıladı?
2. Elektr kernewiniń formulası qalay ańlatıladı? Bul formulada elektr kernewi, zaryad muǵdarı belgili bolsa, orınlanğan jumıs qalay tabıladı?
3. Elektr kernewi qanday birlikte ólshenedi?
4. Kernew qanday ásbap járdeminde ólshenedi hám ol shınjırǵa qalay jalğanadı?
5. Kernewdi asırıw ushın tok dereklerin qalay jalğaw kerek?

6-shınığıw

1. Elektr shınjırdağı lampochkadan belgili waqıt dawamında 25 C zaryad ótip, 75 Dj jumıs orınlandı. Lampochka qanday elektr kernewi astında janğan?
2. Uyalı telefon 5 V kernewli tok deregine iye. Belgili waqıt dawamında onnan 10 C zaryad ótkende qansha jumıs orınlanadı?
3. Kóshirmeli magnitofon 9 V kernewli tok deregine iye. Belgili waqıt dawamında 450 Dj jumıs atqarıw ushın derek qansha elektr zaryad beriwi kerek?
4. Elektr shınjırındağı lampochkağa parallel jalğanğan voltmetr 3 V tı kórsetpekte. Belgili waqıt dawamında 24 Dj jumıs orınlaw ushın lampochkadan neshe elektron ótiwi kerek? 1 elektronnıń zaryadı $-1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C ǵa teń.





Voltmetrdi galvanikalıq element yamasa akkumulyator klemmalarına jalğap, tok dereklerindegi kernewdi ólsheń.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

12-§ TOK KÚSHI HÁM ONÍ ÓLSHEW

Tok kúshi haqqında túsinik

Elektr shınjırınan ótiwshi toktı xarakterlew ushın arnawlı fizikalıq shama – tok kúshi kirgizilgen.

Ótkizgishtiń kese-kesiminen waqıt birliginde ótiwshi elektr zaryadınıń muǵdarına mánisi jaǵınan teń bolǵan shama *tok kúshi* dep ataladı hám *I* háribi menen belgilenedi.

Eger ótkizgishtiń kese-kesiminen t waqıt ishinde q zaryad ótken bolsa, I tok kúshi tómendegi formula menen anıqlanadı:

$$I = \frac{q}{t}. \qquad (1)$$

ANDRE MARI AMPER (1775–1836)



Ataqlı fizik hám matematik M.Amper «Elektr togi, elektrostatika, elektradinamika, elektr qozǵawshı kúsh, galvanometr» siyaqlı túsiniklerdi ilimge kirgizgen.

Xalıqaralıq birlikler sistemasında tok kúshiniń birligi etip francuz fizigi **Andre Mari Amper** húrmetine *amper* (A) qabıl etilgen. Tok kúshi anıqlaması boyınsha tok kúsh birligi: $1\,\text{A} = \frac{1\,\text{C}}{1\,\text{s}}$. Ótkizgishtiń kese-kesiminen 1 s ta 1 C zaryad ótse, tok kúshi 1 A boladı.

Ámelde tok kúshin ólshewde amperden tısqarı milliamper (mA) hám mikroamper (μA) de qollanıladı.

$$1\ \text{mA} = 0{,}001\ \text{A} = 10^{-3}\ \text{A}; \qquad 1\ \mu\text{A} = 0{,}000\,001\ \text{A} = 10^{-6}\ \text{A}.$$

Tok kúshi muǵdarlıq, yaǵnıy skalar shama bolıp esaplanadı. Tok kúshi atamasındaǵı «kúsh» sóziniń mexanikadaǵı kúsh atamasına baylanıslı emes.

Tok kúshin ólshew

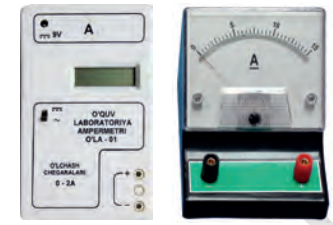
Tok kúshi arnawlı ásbap – ampermetr járdeminde ólshenedi. Ampermetr birlik waqıt dawamında ótkizgishtiń kese-kesiminen ótken zaryad muǵdarın ólshewi kerek, sol sebepli ol shınjırǵa izbe-iz jalǵanadı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Shınjırdağı tok kúsh *ampermetr* járdeminde ólshenedi.

Mektep fizika bólmesinde paydalanılatuǵın ampermetrlerden biri 44-súwrette kórsetilgen. Házirgi kúnde elektr toǵın ólshewde zamanagóy cifrlı elektron ampermetrler de qollanılmaqta. Ampermetr shkalasına «A» háribi jazılıp qoyıladı. Elektr shınjır sxemasında ampermetr Ⓐ menen belgilenedi.

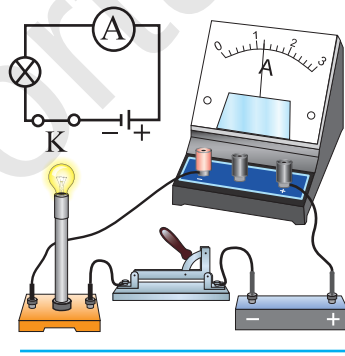


44-súwret.

Ampermetr elektr shınjırındağı tok kúshi ólshenetuǵın tutınıwshı menen izbe-iz jalǵanadı.

Ampermetrdi shınjırǵa jalǵawda onıń «+» belgisi qoyılǵan klemması tok dereginiń oń polyusinen kelip atırǵan ótkizgishke jalǵanadı. Ampermetrdiń «–» belgisi qoyılǵan klemması tutınıwshı arqalı tok dereginiń teris polyusine jalǵanadı (*45-súwret*).

Ampermetr tutınıwshınıń aldına jalǵansa da, keynine jalǵansa da, onıń kórsetiwi birdey boladı. Sebebi, bunday shınjırdıń hámme bóliminde tok kúshi birdey boladı.



45-súwret.

Másele sheshiw úlgisi

Elektr shınjırdağı lampochkadan 0,4 A tok ótpekte. Lampochka spiralı arqalı 5 minutta qansha zaryad muǵdarı hám neshe elektron ótiwin esaplań.

Berilgen:

$I = 0{,}4$ A
$t = 5$ min $= 300$ s
$e = -1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

Tabıw kerek:

$q = ?$ $N = ?$

Formulası:

$I = \frac{q}{t}$; $q = I\,t$;

$q = |e| \cdot N$; $N = \frac{q}{|e|}$.

$[q] = 1\text{ A} \cdot 1\text{ s} = 1\text{ C}$.

$[N] = \frac{\text{A} \cdot \text{s}}{\text{C}} = \frac{\text{C}}{\text{C}} = 1$.

Esaplaw:

$q = 0{,}4 \cdot 300\text{ C} = 120\text{ C}$.

$N = \frac{120\text{ C}}{1{,}6 \cdot 10^{-19}\text{ C}} = 7{,}5 \cdot 10^{20}$ ǵa.

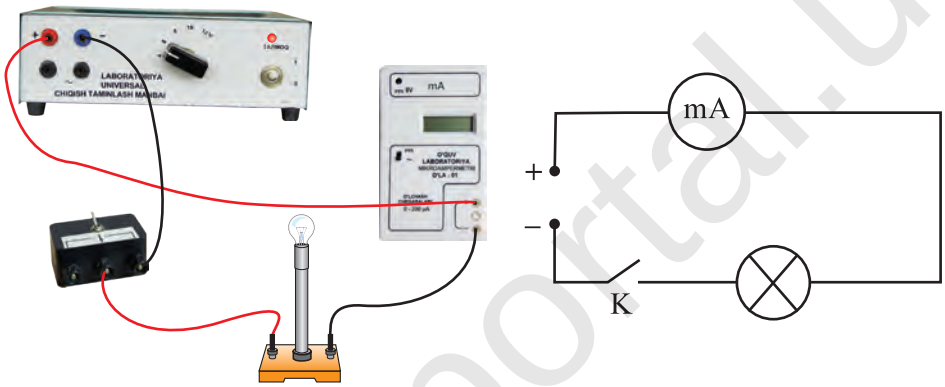
Juwabı: $q = 120$ C; $N = 7{,}5 \cdot 10^{20}$ ǵa.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Tok kúshi dep nege aytıladı hám qaysı formula arqalı ańlatıladı?
2. Tok kúshi hám toktıń ótiw waqtı berilse, usı waqıt ishide ótkizgishten ótken zaryad muǵdarı qalay esaplanadı?
3. Tok kúshi qanday ásbap járdeminde ólshenedi?
4. Ampermetr elektr shınjırına qalay jalǵanadı?

Ampermetr járdeminde shınjırdaǵı tok kúshin ólshew



46-súwret.

1. 46-súwrette keltirilgen elektr shınjırın qurastırıń. Giltti ashıq halatta qaldırıń. Eskertiw: 12 voltqa mólsherlengen qızdırıw lampochka alıń.
2. Tok dereginiń tutınıwshılarǵa kernew beriwshi boltın 4 V halatqa qoyıń.
3. Giltti tutastırıń hám lampochkadan ótip atırǵan tok kúshin milliampermetr járdeminde ólsheń.
4. Tok dereginiń tutınıwshılarǵa kernew beriwshi boltın 6,8 hám 10 V halatına qoyıp, tájiriybeni tákirarlań. Alınǵan nátiyjelerdi tómendegi kestege jazıń.

Bolt halatları (V)	4	6	8	10
Milliampermetrdiń kórsetkishi, (mA)				

5. Tájiriybe nátiyjeleri tiykarında óz juwmaǵınızdı jazıń.
6. Tájiriybe nátiyjelerin talqılań hám juwmaq shıǵarıń.
7. Elektr shınjır sxemasın dápterińizge jazıń.

http://eSupportal.uz
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

13-§ MÁSELELER SHESHIW

1-másele. Derekten ótkizgish ushlarına 3 V kernew berildi. Eger usı ótkizgishte 0,5 saat dawamında 120 mA tok ótip turǵan bolsa, tok deregi zaryadtı kóshiriwde qanday jumıs orınlaǵan?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$U = 3$ V $t = 0{,}5$ h $= 1800$ s $I = 120$ mA $= 0{,}12$ A.	$I = \frac{q}{t}$; $q = I\,t$; $A = q\,U = I\,t\,U$. $[A] = [q\,U] = \text{C} \cdot \text{V} = \text{Dj}$.	$A = 0{,}12 \cdot 1800 \cdot 3$ Dj $=$ $= 648$ Dj.
Tabıw kerek: $A = ?$		*Juwabı:* $A = 648$ Dj.

2-másele. Tok deregine jálǵanǵan ótkizgishten 3,2 A tok ótip turıptı. 30 minut dawamında usı ótkizgish kese-kesimnen ótken elektronlardıń massasın anıqlań.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$I = 3{,}2$ A $t = 30$ minut $= 1800$ s $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C $m_0 = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg.	$I = \frac{q}{t}$; $q = N\,e$. $N = \frac{q}{e} = \frac{I\,t}{e}$. $m = N \cdot m_0 = \frac{I\,t}{e} \cdot m_0$. $[m] = \frac{\text{A s}}{\text{C}} \cdot \text{kg} = \text{kg}$.	$m = \frac{3{,}2 \cdot 1800}{1{,}6 \cdot 10^{-19}} \cdot 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg $=$ $= 32{,}76 \cdot 10^{-9}$ kg $= 32{,}76$ nkg.
Tabıw kerek: $m = ?$		*Juwabı:* $m = 32{,}76$ nkg.

7-shınıǵıw

1. Elektr shınjırdaǵı lampochkadan 5 minutta 30 C zaryad ótken bolsa, shınjırdaǵı tok kúshi nege teń?
2. Elektr shınjırındaǵı lampochkadan ótiwshi tok kúshi 0,3 A ge teń bolsa, 0,5 minut dawamında ótkizgishtiń kese-kesiminde qansha zaryad ótedi?
3. Elektr shınjırına jalǵanǵan lampochkadan 0,1 A tok ótpekte. Lampochka spiralı arqalı 8 minutta qansha zaryad ótedi. Usı waqıt dawamında lampochkadan ótken elektronlar sanın tabıń.

http://eduportal.uz
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

4. Elektr lampochkadan 0,8 A tok ótpekte. Onıń spiralı kese-kesiminen 10 minutta ótken, elektronlardıń massasın anıqlań.

5. Derekke jalǵanǵan tutınıwshıdan 20 mA tok ótip turıptı. Tok deregi 2 saat dawamında zaryadtı kóshiriwde 720 Dj jumıs orınlaǵan bolsa, tutınıwshı ushlarına qanday kernew berilgen?

6. Elektr shınjırdaǵı lampochkadan ótip atırǵan tok kúshi 0,3 A ǵa teń. Lampochka spiralınan qansha waqıtta 360 C zaryad ótedi?

7. Akkumulyator 25 minut dawamında 4 A tok berip tura aladı. Bunday akkumulyator qansha elektr zaryadın toplaydı?

8. Elektr shınjırındaǵı lampochkadan 0,4 A tok ótpekte. Lampochka spiralı arqalı 3 minutta onıń kesiminen ótken zaryad muǵdarı hám ótken elektronlar sanın esaplań.

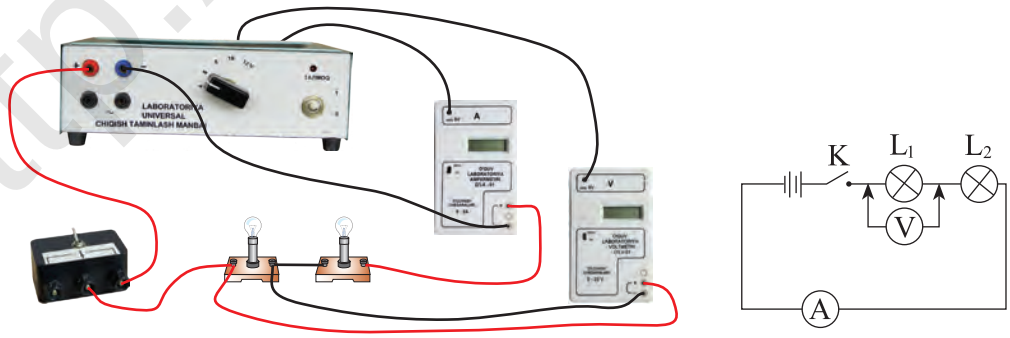
9. 12 V kernewli akkumulyator avtomobildi júrgiziwde generatorǵa 50 A tok bermekte. Eger avtomobil dvigateli 2 s ótkennen soń, ot alsa, akkumulyator qanday jumıs orınlaǵan?

10. Elektr shınjırındaǵı lampochkadan belgili waqıt dawamında 25 C zaryad ótip, tok deregi 100 Dj jumıs orınladı. Lampochka qanday elektr kernewi arqalı jańǵan?

14-§ *Laboratoriya jumısı*. ELEKTR SHINJÍRÍN JÍYNAW, ONIŃ TÚRLI BÓLIMLERINDEGI TOK KÚSHIN HÁM KERNEWIN ÓLSHEW

Jumıstıń maqseti: elektr shınjırın jıynawdı hám de shınjırdıń túrli bólekleringdegi tok kúshi hám kernewdi ólshewdi úyreniw.

Kerekli ásbaplar: tok deregi, ampermetr, voltmetr, eki lampochka, gilt hám tutastırıwshı ótkizgishler.



47-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Jumıst orınlaw tártibi

1. Tok deregi, lampochka, ampermetr, voltmetr hám giltten ibarat shınjırdı jıynań (*47-súwret*). Bunda voltmetr birinshi lampochkanıń ushlarına jıynaladı.

2. Tok dereginiń tutınıwshılarǵa kernew beretuǵın boltın 4 V halatqa qoyıń.

3. Giltti jalǵań. Bunda shınjırǵa jalǵanǵan eki lampochka da janadı, ampermetr tok kúshin, voltmetr kernewdi kórsetedi. Olardıń mánislerin kestege jazıń.

Eskertiw: voltmetr birinshi lampochka ushlarındaǵı kernewdi ólsheydi.

Bolt halatları	1-lampochka		2-lampochka	
	U_1	I_1	U_2	I_2
1				
2				
3				

4. Giltti ajıratıń: Voltmetr klemmaların ekinshi lampochkanıń ushlarına tutastırıń.

5. Giltti tutastırıń: Bunda lampochkalar janadı, ampermetr hám voltmetr kórsetkishin belgileń. Olardıń mánislerin dápterinizge jazıń.

Eskertiw: voltmert ekinshi lampochka ushlarındaǵı kernewdi ólsheydi.

6. Giltti ajıratıń: Tok dereginiń tutıwshılarına kernew beretuǵın boltın 6 V halatqa qoyıń. Tájiriybeni joqarıda 3-, 4-, 5-tapsırmalardaǵıday tákirarlań.

7. Tájiriybe nátiyjelerin analiz etiń hám juwmaq shıǵarıń.



1. Eń ápiwayı elektr shınjır qanday ásbaplardan quralǵan.
2. Shınjırdaǵı hárbir ásbaptıń waziypasın aytıp beriń.
3. Ne ushın ampermetr shınjırda tutınıwshıǵa izbe-iz jalǵanadı?

15-§ ELEKTR QARSÍLÍǴÍ

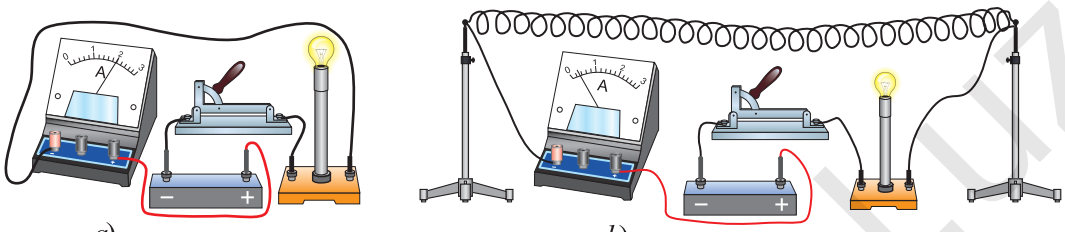
Elektr qarsılıǵı haqqında túsinik

Tok deregi, lampochka hám ampermetrdi gilt arqalı izbe-iz jalǵap, elektr shınjırın jıynaymız *(48-a súwret)*. Giltti jalǵasaq lampochka jarqırap janadı, ampermetr onnan tok ótiwin kórsetedi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Giltti ajiratayıq. Sol shınjırǵa uzınlıǵı 1,5–2 metr bolǵan nikelin[1]nen tayarlanǵan ótkizgish sımdı spiral formaǵa keltirip, onı lampochkaǵa izbe-iz etip jalǵayıq *(48-b súwret)*. Gilt jalǵanǵanda lampochka ázzirek janadı hám ampermetr shınjırdan ótiwshi toktıń kemeygenligin kórsetedi. Demek, nikelin sım shınjırdaǵı toktı kemeytedi, yaǵnıy shınjırdan tok ótiwine qarsılıq etedi.



a) *b)*

48-súwret.

Ótkizgishtiń shınjırdan tok ótiwine qarsılıq etiw qásiyetin xarakterlewshi fizikalıq shama elektr qarsılıǵı delinedi hám *R* háribi menen belgilenedi.

Elektr qarsılıǵınıń tiykarǵı birligi etip fizikaǵa qarsılıq túsinigin kirgizgen hám elektr shınjırınıń tiykarǵı nızamın ashqan nemec fizigi **Georg Simon Om** húrmetine *om* (Ω) qabıl etilgen. Qarsılıqtıń *milliom* (mΩ), *kiloom* (kΩ), *megaom* (MΩ) sıyaqlı birlikleri de qollanıladı. Bunda:

$1\ m\Omega = 0{,}001\ \Omega = 10^{-3}\ \Omega$; $1\ k\Omega = 1000\ \Omega = 10^{3}\ \Omega$; $1\ M\Omega = 1000000\ \Omega = 10^{6}\ \Omega$

GEORG SIMON OM (1787–1854)



Ataqlı nemec fizigi. Ol tok kúshi, kernew hám qarsılıq arasındaǵı teoralıq hám ámeliy baylanıslardı dálillep bergen. Toklı ózkizgishlerdiń óz ara hám de turaqlı túrde magnit penen tásirlesiw nızamların úyrendi.



49-súwret.

Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵın *ommetr* dep atalıwshı ásbap járdeminde ólshew múmkin. 49-súwrette mámleketimizde islep shıǵarılǵan ommetrdiń sırtqı kórinisi keltirilgen.

Ótkizgishte elektr qarsılıǵı qalay júzege keledi?

Metallardaǵı tok elektr maydanı tásirinde erkin elektronlardıń tártipli qozǵalısınan ibarat. Qozǵalıs waqtında elektronlar kristaldı

[1] *Nikelin* – bul nikel, mıs hám marganec aralaspasınan tayarlanǵan birikpe.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

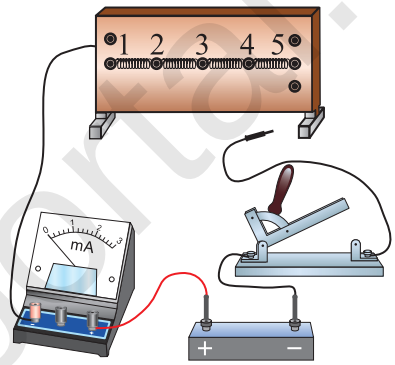
qurawshı ionlar menen soqlıǵısadı. Bul soqlıǵısıw denelerdiń mexanikalıq qozǵalıstaǵı soqlıǵısıw procesine uqsap, ionlar erkin elektronlardıń tezligin kemeyttiredi. Sonıń ushın metall ótkizgishlerge elektr maydanı berilgende elektr qarsılıǵı payda boladı. Bunnan tómendegi juwmaqlar kelip shıǵadı:



– elektr qarsılıq ótkizgishtegi erkin bólekshelerdiń tártipli háreketi baǵdarına tosqınlıq etiwi menen xarakterlenedi;
– elektr qarsılıqtıń júzege keliwine zaryadlanǵan bólekshelerdiń ótkizgish bólekshe leri menen toqtawsız soqlıǵısıwları sebep boladı.

Elektr qarsılıǵınıń ótkizgishtiń uzınlıǵına baylanıslılıǵı

50-súwrette kórsetilgen elektr shınjırın jıynayıq. Bunda 1 hám 2, 2 hám 3, 3 hám 4, 4 hám 5 klemmaları birdey 15 cm uzınlıqtaǵı nixrom ótkizgish (sım)ler menen tutastırılǵan.



50-súwret.

Tok dereklerıniń oń polyusi ampermetr arqalı 1 klemmaǵa, teris polyusi gilt arqalı 2 klemmaǵa jalǵanǵan bolsın. Gilt járdeminde shınjırdı jalǵasaq, ampermetr 2 mA toktı kórsetken bolsın. Eger tok dereginiń teris polyusin 3 klemmaǵa jalǵasaq, ampermetr 1 mA di, 5 klemmaǵa jalǵasaq, 0,5 mA di kórsetedi. Buǵan sebep, shınjır 3 klemmaǵa jalǵaǵanda nixrom sımınıń uzınlıǵı 2 márte, 5 klemmaǵa jalǵaǵanda onıń uzınlıǵı 4 ese artadı.

Tájiriybeden sonday juwmaq shıǵarıw múmkin: ótkizgishtiń uzınlıǵı neshe márte artsa, shınjırdaǵı tok kúshi sonsha márte kemeyedi, yaǵnıy ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı sonsha márte artadı.

Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı onıń uzınlıǵına tuwrı proporcional:

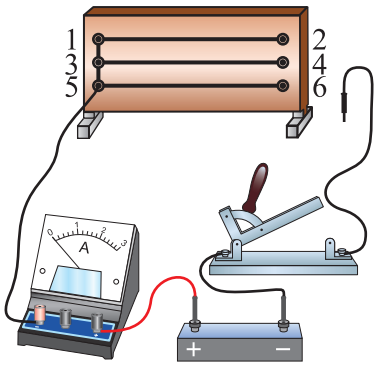
$$R \sim l. \qquad (1)$$

Elektr qarsılıǵınıń ótkizgishtiń kese-kesimine baylanıslılıǵı

Endi joqarıdaǵı tájiriybeni biraz ózgerttiremiz. 51-súwrette kórsetilgen shınjırdı jıynayıq. Bundaǵı 1, 3, 5 klemmaları ótkizgish mıs sım arqalı tutastırılǵan bolıp, olar ampermetr arqalı derektiń oń polyusine tutastırılǵan. 1 hám 2 klemmaların, 3 hám 4 klemmaların, 5 hám 6 klemmaların bir-biri menen 60 cm uzınlıqtaǵı 3 birdey nixrom sım menen tutastırayıq.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



51-súwret.

Derektıń teris polyusinen shıqqan ótkizgishti 2 klemmaǵa bekkemlep giltti jalǵasaq ampermetr 0,5 A toktı kórsetedi. Derektiń teris polyusine jalǵanǵan bul ótkizgishti 4 yaki 6 klemmaǵa jalǵansa da shınjırdan 0,5 A tok ótedi.

Endi 2 hám 4 klemmaların tutastırayıq. Bunıń menen nixrom sımdı eki qabat ettik hám onıń kese-kesiminiń maydanın 2 ese asırdıq. Derektiń teris polyulsine jalǵanǵan sımdı 4 klemmaǵa bekkemlep giltti jalǵasaq, ampermetr shınjırdan 1 A tok ótiwin kórsetedi.

Eger 4 hám 6 klemmalardı da tutastırıp tájiriybeni qaytalasaq, ampermetr 1,5 A toktı kórsetedi. Bul rette biz nixrom sımnıń kese-kesiminiń maydanın birinshi jaǵdaydaǵıǵa salıstırǵanda 3 ese asırdıq.

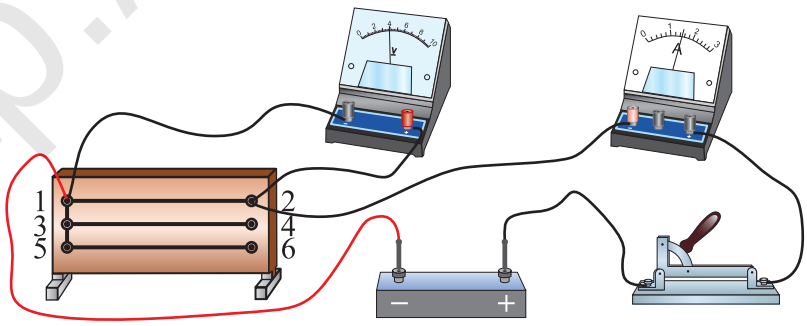
Tájiriybeden tómendegishe juwmaq shıǵarıw múmkin: ótkizgishtiń kese-kesiminiń maydanı neshe ese artsa, onıń elektr qarsılıǵı sonsha ese kemeyedi eken.

Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı onıń kese-kesiminiń maydanına keri proporcional:

$$R \sim \frac{1}{S}. \qquad (2)$$

Salıstırmalı qarsılıq

Elektr shınjırına uzınlıqları hám kese-kesiminiń maydanları birdey, lekin hár qıylı materiallardan jasalǵan 3 túrli sımdı, máselen, mıs, nikelin hám nixromǵa gezekpe-gezek jalǵayıq. Bunda hár saparı ampermetrdiń kórsetkishi hár qıylı boladı. Bul tájiriybe hár qıylı zatlardıń elektr qarsılıǵı hár qıylı ekenligin kórsetedi *(52-súwret)*.



52-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı ótkizgish tayarlanǵan materialǵa da baylanıslı:

$$R \sim \rho. \qquad (3)$$

Joqarıdaǵı (1), (2) hám (3) ańlatpalardı ulıwmalastırıp, qarsılıqtıń tómendegi formulasın payda etemiz:

$$R = \rho \frac{l}{S}. \qquad (4)$$

bunda ρ (ro) – zattıń elektrlik qásiyetin anlatıwshı fizikalıq shama bolıp, – *salıstırmalı qarsılıq,* dep ataladı. (4) den onı tómendegishe ańlatıw múmkin:

$$\rho = R \frac{S}{l}. \qquad (5)$$

Salıstırmalı qarsılıq 1 Ω·m birlikte ólshenedi. Ótkizgish tayarlanatuǵın zatlardıń salıstırmalı qarsılıǵı hár túrli boladı (2-keste).

2-keste

№	Zatlar	ρ, 10^6 Ω·m	№	Zatlar	ρ, 10^6 Ω·m
1	Mıs	0,017	5	Nikelin	0,4
2	Alyuminiy	0,028	6	Konstantan	0,5
3	Volfram	0,055	7	Xrom	1,1
4	Temir	0,098	8	Xromel	1,4

Másele sheshiw úlgisi

Uzınlıǵı 2 m hám kese-kesiminiń maydanı 0,5 mm^2 bolǵan nixrom sımınıń qarsılıǵın tabıń.

Berilgen:

$l = 2$ m

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

$\rho = 1{,}1 \cdot 10^{-6}$ Ω m.

Tabıw kerek:

R = ?

Formulası:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

$$[R] = \Omega\,\mathrm{m} \cdot \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{m}^2} = \Omega.$$

Esaplaw:

$$R = 1{,}1 \cdot 10^{-6} \frac{2}{0{,}5 \cdot 10^{-6}}\ \Omega =$$

$= 4{,}4$ Ω.

Juwabı: $R = 4{,}4$ Ω.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



1. Elektr qarsılıǵı dep nege aytıladı hám ol qalay belgilenedi?
2. Qarsılıq ótkizgishtiń uzınlıǵına hám kese-kesiminiń maydanına baylanıslılıǵın tájiriybede qalay dálillep beriw múmkin?
3. Elektr qarsılıǵınıń ótkizgishtiń uzınlıǵına hám kese-kesiminiń maydanına baylanıslı formulası qalay ańlatıladı?
4. (4) formuladan paydalanıp, elektr qarsılıǵınıń ótkizgishtiń kese-kesiminiń diametrine baylanıslılıq formulasın keltirip shıǵarıń.

8-shınıǵıw

1. Uzınlıǵı 100 m hám kese-kesiminiń maydanı 2 mm^2 bolǵan sımnıń qarsılıǵın tabıń.
2. Uzınlıǵı 3 m, kese-kesiminiń maydanı 0,5 mm^2 bolǵan sımnıń qarsılıǵı 2,4 Ω ǵa teń. Sım qanday materialdan tayarlanǵan?
3. Birdey zattan tayarlanǵan eki sım bar. Birinshi sımnıń uzınlıǵı 5 m, kese-kesiminiń maydanı 0,1 mm^2, ekinshi sımnıń uzınlıǵı 0,5 m, kese-kesiminiń maydanı 3 mm^2. Sımlardıń qarsılıqların salıstırıń.
4. Kese-kesimniń maydanı 0,5 mm^2 bolǵan 2 Ω qarsılıqlı spiral tayarlaw ushın qanday uzınlıqtaǵı nikelin sım kerek?
5. 6 m uzınlıqtaǵı nıxrom sımnan tayarlanǵan spiraldıń qarsılıǵı 13,2 Ω ge teń. Sımnıń kese-kesim maydanın tabıń.
6. Eger metall sımnıń uzınlıǵı hám kese-kesiminiń maydanı 2 ese arttırılsa, onıń qarsılıǵı qalay ózgeredi?
7*. Uzınlıǵı 20 m, qarsılıǵı 16 Ω bolǵan nixrom sımnıń kólemi qansha boladı?

16-§ REZISTORLAR. REOSTATLAR. POTENCIOMETRLER

Elektr shınjırındaǵı tok kushiniń ótkizgish qarsılıǵına baylanıslılıǵınan elektrotexnikada keń qollanıladı. Hár túrli qarsılıqlı ótkizgishlerdi tańlap, shınjırdaǵı toktı basqarıw múmkin. Usı maqsette elektrotexnikada rezistorlardan paydalanıladı.

Rezistor **– elektr shınjırındaǵı toktı tártiplestiriw ushın qollanılatuǵın hár túrli qarsılıqlı elektr ásbabı. «Rezistor» sózi latınsha «resisto» – «qarsılıq» degen mánini ańlatadı.**

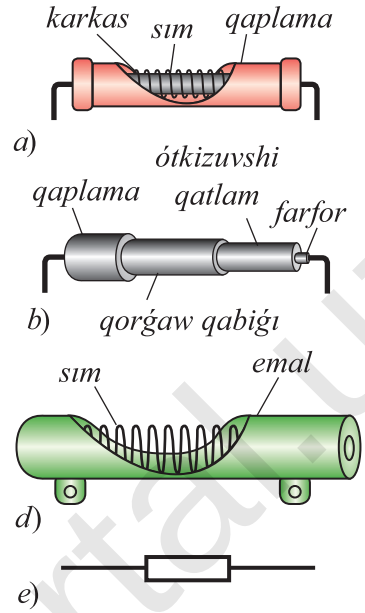
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

53-*a,* súwrette eń ápiwayı rezistor súwretlengen. Ol karkas, sım hám qaplamadan ibarat. Karkas hám qaplama janbaytuǵın hám tok ótkizbeytuǵın materialdan, máselen, shiysheden, sım bolsa salıstırmalı qarsılıǵı úlken bolǵan materialdan tayarlanadı. Sımnıń eki ushı shınjırdıń tiyisli bólegine jalǵanadı.

Kóbinese rezistordaǵı sımnıń ornına úlken qarsılıqqa iye materialdan tayarlanǵan qatlam qollanıladı *(53-b súwret).* Bul qatlamnıń eki sheti ótkizgish sımǵa bekkemlenedi, bul sımlar arqalı ol shınjırǵa jalǵanadı.

53-*d* súwrette kórsetilgen rezistor kishi qarsılıqlı bolıp, onda tok ótkizbeytuǵın hám janbaytuǵın material – sopol ishine kishi qarsılıqlı sım spiral formasında jaylastırılǵan.



53-súwret.

Rezistorlardıń elektr shınjır sxemasındaǵı shártli belgisi 53-*e* súwrette keltirilgen. 54-súwrette radiotexnikada qollanılatuǵın rezistorlardıń úlgileri keltirilgen.



54-súwret.

Kóbinshe elektr shınjırında qarsılıqtı úzliksiz kemeytiw yamasa kóbeytiw zárúr bolıp qaladı. Máselen, kinoteatr zalınıń shıraqların áste-aqırın óshiriw ushın shınjırdaǵı tok bir normada kemeyttiriledi. Elektropoezd tezligin áste-aqırın asırıw ushın elektr dvigateldegi tok bir normada arttırıladı. Bul maqsetlerde rezistordan paydalanıw jeterli emes. Sebebi, rezistor belgili qarsılıqqa iye bolıp, ondaǵı qarsılıqtı ózgertiwge bolmaydı. Elektr qarsılıǵın ózgertiw arqalı tok kúshin bir normada ózgertiwde reostattan paydalanıladı.

Reostat

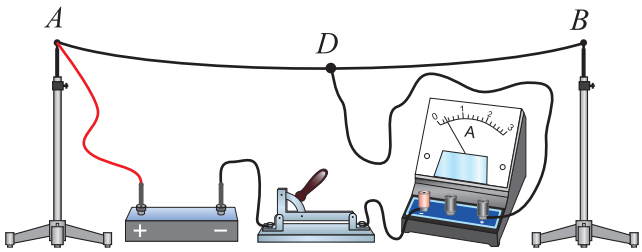
***Reostat* – elektr shınjırındaǵı tok kúshi hám kernewdi tártiplestiriw, yaǵnıy ózgertiw ushın qollanılatuǵın elektr ásbabı.**

«Reostat» grekshe sózden alınǵan bolıp, *«reos»* – *«aǵım»* hám *«statos»* – *«qozǵalmas»* degen mánislerdi bildiredi.

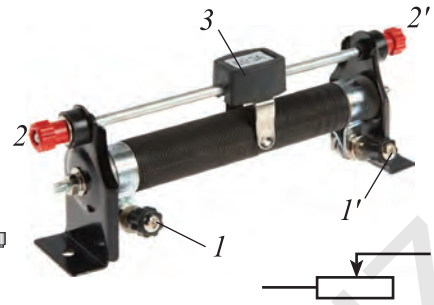
Salıstırma qarsılıǵı úlken bolǵan materialdan, máselen, nikelin yamasa nixrom sımnan eń ápiwayı reostat jasaw múmkin. Nikelin sımnıń eki ushın

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



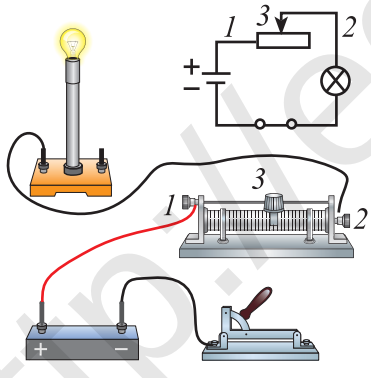
55-súwret.



56-súwret.

izolyator arqalı shtativlerge bekkemleyik hám 55-súwrettegidey etip elektr shınjırın jıynayıq. Jıljımalı *D* kontakttı oyaq-buyaqqa jıljıtıp, sımnıń shınjırǵa jalǵanǵan *AD* bólegin uzınıraq yaki kelterek etiw múmkin. Bunda ótkizgishtiń qarsılıǵı, onnan ótiwshi tok kúshi de ózgeredi.

Ámelde qollanılatuǵın reostatlar ıqsham bolıp, olardıń islewi joqarıda kórsetilgen ápiwayı reostat sıyaqlı. Mektep reostatlarınan biri hám reostatlardıń elektr shınjırı sxemasındaǵı shártli belgisi 56-súwrette kórsetilgen. Bunday reostatta nikelin sım sopol cilindirine oralǵan. Sım juqa izolyaciya qatlamı menen qaplanǵan. Sımnıń ushları (*1 hám 1′*) klemmaǵa jalǵanǵan. Metall sterjen (*2 hám 2′*) klemmalarǵa bekkemlengen. Sterjendegi (*3*) jıljımalı sım oramları menen sterjendi bir-birine kontaktke keltiredi.



57-súwret.

57-súwrette kórsetilgen elektr sxemada katushka tóbesinde jaylasqan metall sterjen boylap 3 jılǵısh jılǵıy aladı. Jılǵıshtıń kontaktı katushkanıń oramlarına qısılıp turadı. Jılǵıshtıń oramlarǵa súykeliwi nátiyjesinde onıń kontaktı astındaǵı izolyaciyalanǵan qatlam jelinedi. Nátiyjede 1 klemmaǵa keliwshi tok oram hám jılǵısh kontaktı arqalı sterjenǵa ótedi. Tok sterjen ústindegi 2 klemma arqalı shınjır boylap óz aǵımın dawam etedi.

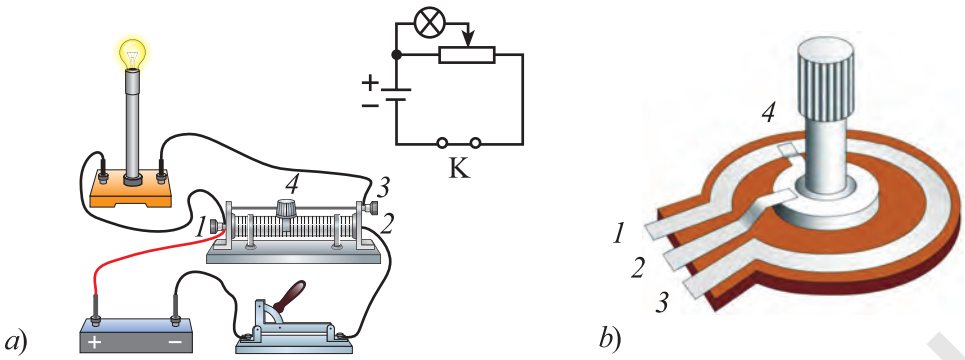
Reostat jılǵısh sterjen boylap jılǵıtıw menen onıń qarsılıǵın, shınjırdaǵı tok kúshin de bir normada ózgertiw múmkin.

Potenciometrler

Reostattan potenciometr sıpatında paydalanıw, yaǵnıy onıń járdeminde elektr shınjırdaǵı kernewdi tártiplestiriw múmkin. Bunıń ushın reostattı elektr shınjırına 58-*a* súwrette kórsetilgendey etip jalǵaw kerek.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



58-súwret.

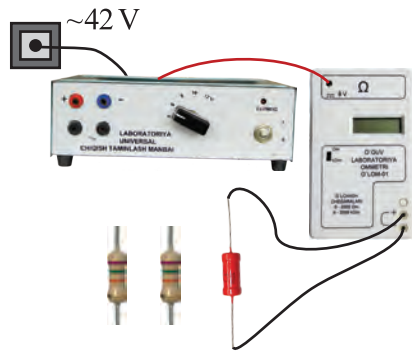
Ámelde qollanılatuǵın potenciometrler kóbirek 58-*b* súwrette kórsetilgendey, sheńber formada boladı. Bunda onıń tutqası buralsa, 4 jıljıǵısh sheńber formasında qozǵaladı hám shınjırdaǵı kernew bir tegis ózgeredi.

Radiotexnikada, solardan, radio hám televizorlar dawısın joqarı tómenletip ózgertiwge potenciometrlerden paydalanıladı.

1. Reostat degen ne? Onnan qanday maqsetlerde paydalanıladı?
2. Rezistordıń dúzilisin hám shınjırǵa jalǵanıwın túsindirip beriń.
3. Reostattıń wazıypası neden ibarat? Onıń islewin túsindiriń.
4. Ampermetr reostatqa qalay jalǵanadı?
5. Reostat jıljıǵıshı jıljıǵanda shınjırdaǵı tok kushi ne sebepten ózgeredi?
6. Potenciometrdiń reostattan parqı nede? Reostattan potenciometr sıpatında paydalanıw ushın ol shınjırǵa qalay jalǵanadı?

Ommetr járdeminde rezistorlardıń qarsılıǵın ólshew.

1. 59-súwret tiykarında elektr shınjırın jıynań.
2. Shınjırǵa qarsılıqlardan birin jalǵań.
3. Ótkizgish qarsılıǵın ommetr járdeminde ólsheń. Alınǵan qarsılıq mánisin jazıp alıń.
4. Basqa rezistorlardıń qarsılıqların anıqlaw ushın tájiriybeni joqarıdaǵıday tákirarlań.
5. Ommetrdiń islew principin túsindiriń.

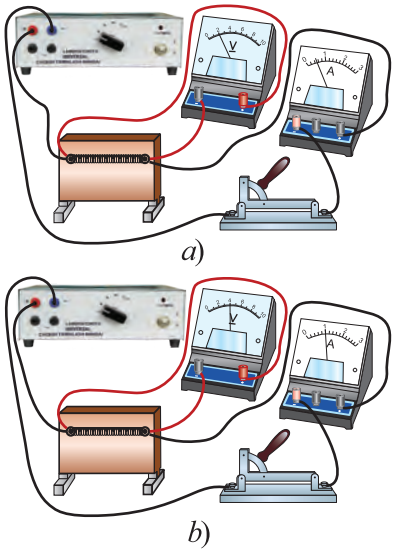


59-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

17-§ SHINJIRDÍŃ BIR BÓLEGI USHÍN OM NÍZAMÍ



60-súwret.

Tok kúshiniń kernewge baylanıslılıǵı

Shıǵıw kernewliligin ózgerttiriw múmkin bolǵan tok deregine nikelin spiralın jalǵaymız (*60-súwret*). Spiraldan ótip atırǵan tok kúshin oǵan izbe-iz jalǵanǵan ampermetr, kernewdi bolsa oǵan palallel jálǵanǵan voltmetr járdeminde ólshew múmkin. Spiraldaǵı kernewdi 2 V ǵa tuwrılap, giltti jalǵaymız. Gilt jalǵanǵanda ampermetr 0,5 A nı kórsetsin (*60-a súwret*). Giltti územiz. Spiraldaǵı kernewdi eki ese asırıp, onı 4 V ǵa tuwrılaymız. Shınjır gilti jalǵanǵanda ampermetr 1 A ni kórsetedi, yaǵnıy tok kúshi de 2 ese artadı (*60-b súwret*).

Tok dereginen spiral ushlarına 6 V kernewdi bergenimizde, ampermetr spiraldan ótetuǵın toktiń 1,5 A ǵa teń ekenligin kórsetedi. Tájiriybeni usılay dawam ettiriw múmkin.

Tájiriybeniń nátiyjeleri sonı kórsetedi, ótkizgishtiń qarsılıǵı turaqlı bolǵanda oǵan berilgen kernew neshe mártebe artsa, ondaǵı tok kúshi de sonsha márte artadı.

Ótkizgishtegi tok kúshi usı ótkizgishtiń ushları arasındaǵı kernewge tuwrı proporcional:

$$I \sim U. \qquad (1)$$

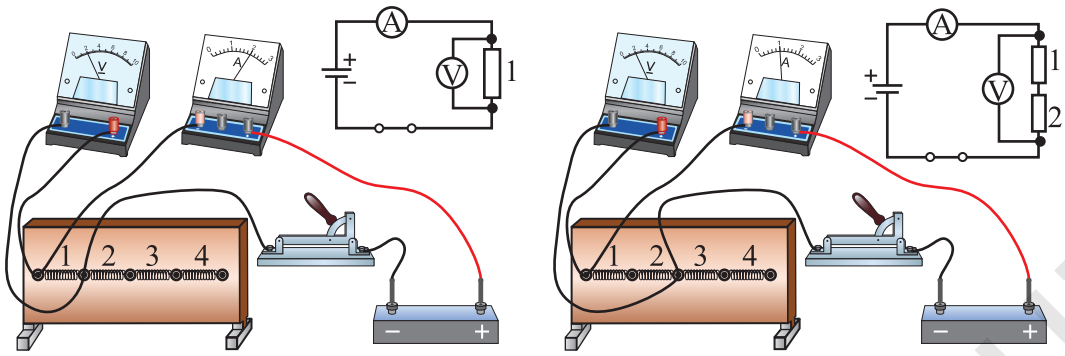
Tok kúshiniń elektr qarsılıǵına baylanıslılıǵı

Dáslepki tájiriybede spiral ózgerttirilmegen, yaǵnıy ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı turaqlı etıp alinǵan edi. Onıń ushlarındaǵı kernew hár túrli bolǵan. Endi ótkizgish ushlarındaǵı kernew turaqlı, onıń qarsılıǵı hár qıylı bolǵan jaǵdaydı kóremiz.

61-*a* súwrette kórsetilgen shınjırdı jıynayıq. 1, 2, 3, 4 cifrlar menen hár biriniń elektr qarsılıǵı 1 Ω nan bolǵan spiral ótkizgishler ańlatıladı. Birinshi jaǵdayda shınjırǵa 1 cifrlı ótkizgishti jalǵayıq. Gilt qosılǵanda voltmetr 2 V kernewdi, ampermetr 2 A tok kúshin kórsetedi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



61-súwret.

Ekinshi jaǵdayda 1 hám 2 cifrlı ótkizgishlerdi izbe-iz jalǵayıq. Bul jaǵdayda olardıń birgeliktegi qarsılıǵı 2 Ω dı quraydı. Gilt qosılǵanda voltmetr ótkizgish ushlarındaǵı kernewdiń ózgermegenligin, ampermetr shınjırdan ótiwshi tok kúshiniń 2 ese kemeygenligin kórsetedi *(61-b súwret)*.

Endi 1, 2, 3, 4 cifrlı ótkizgishlerdi izbe-iz jalǵap, qarsılıǵı 4 Ω ǵa teń bolǵan ótkizgishti payda eteyik. Gilt qosılǵanda ótkizgishtiń ushlarındaǵı kernew ózgermegenligin, tok kúshi birinshi jaǵdaydaǵıǵa qaraǵanda tórt ese kemeygenligin anıqlaw múmkin.

Bul tájiriybelerden shıǵatuǵın juwmaq: kernew turaqlı bolǵanda ótkizgish qarsılıǵı neshe márte arttırılsa, onnan ótiwshi tok kúshi sonsha márte kemeyedi.

Ótkizgish ushları arasındaǵı kernew turaqlı bolǵanda tok kúshi ótkizgish qarsılıǵına keri proporcional.

$$I \sim \frac{1}{R}. \qquad (2)$$

Om nızamı

Elektr shınjırdaǵı tok kúshi oǵan jalǵanǵan ótkizgish ushlarındaǵı kernew hám usı ótkizgishtiń qarsılıǵı arasındaǵı baylanıs nemec alımı **Georg Om** húrmetine *Om nızamı* dep ataladı. Om bul nızamdı 1827-jılı ashqan.

Joqarıdaǵı eki tájiriybe juwmaqların uluwmalastırıp, tok kúshi I, kernew U hám qarsılıq R arasındaǵı baylanıstı tómendegishe ańlatıw múmkin:

$$I = \frac{U}{R}. \qquad (3)$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Bul formula – **shınjırdıń bir bólegi ushın Om nızamın** ańlatadı. Elektr shınjırınıń bir bólegi ushın Om nızamı tómendegishe táriyiplenedi:

Ótkizgishtegi tok kúshi onıń ushları arasına qoyılǵan kernewge tuwrı proporcional, ótkizgishtiń qarsılıǵına keri proporcional.

Om nızamınıń Formulasınan kernew hám qarsılıq tómendegishe ańlatıladı:

$$U = I\,R. \qquad (4)$$

$$R = \frac{U}{I}. \qquad (5)$$

(5) formuladan elektr qarsılıǵı birliginiń táriyipleniwi kelip shıǵadı:

1 Om (1 Ω) dep sonday ótkizgishtiń qarsılıǵı qabıl etilgen, onıń ushlarındaǵı kernew 1 V bolǵanda onnan 1 A tok kúshi ótedi:

$$1\,\Omega = \frac{1\,\text{V}}{1\,\text{A}}.$$



1. Shınjırda qarsılıq arttırılsa, tok kúshi kemeyedi. Kernew arttırılsa, tok kúshi de artadı.
2. Ampermetr qarsılıǵı qansha kishi bolsa, elektr shınjırǵa tásiri sonsha kem boladı.
3. Shınjırǵa jalǵanǵan voltmetrdiń qarsılıǵı qansha úlken bolsa, elektr shınjırǵa tásiri sonsha kem boladı.

Másele sheshiw úlgisi

Uzınlıǵı 2 m, kese-kesiminiń maydanı 0,8 mm^2 bolǵan nikelin sımnıń ushlarındaǵı kernew 2 V qa teń. Usı elektr shınjırı arqalı ótiwshi tok kúshin anıqlań.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$l = 2$ m $S = 0{,}8$ mm$^2 = 0{,}8 \cdot 10^{-6}$ m^2 $U = 2$ V $\rho = 0{,}4 \cdot 10^{-6}$ Ω m.	$R = \rho\frac{l}{S}$; $I = \frac{U}{R} = \frac{U}{\rho\frac{l}{S}} = \frac{U\,S}{\rho\,l}$. $[I] = \frac{\text{V}\cdot\text{m}^2}{\Omega\cdot\text{m}\cdot\text{m}} = \frac{\text{V}}{\Omega} = \text{A}.$	$I = \frac{2\cdot 0{,}8\cdot 10^{-6}}{0{,}4\cdot 10^{-6}\cdot 2}\,\text{A} = 2\,\text{A}.$
Tabıw kerek: $I = ?$		*Juwabı:* $I = 2$ A.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

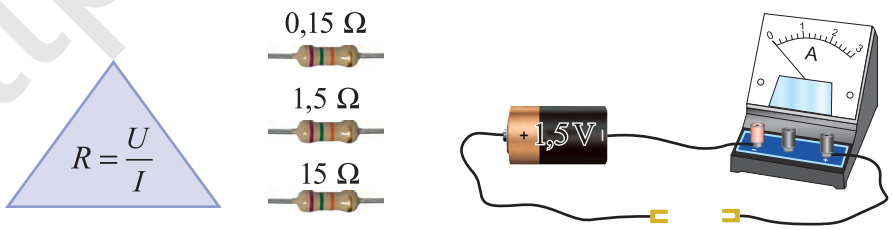
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Kernew turaqlı bolǵanda tok kúshiniń ótkizgish qarsılıǵına baylanıslılıǵın ańlatıń.
2. Shınjırdıń bir bólegi ushın Om nızamın ańlatıp hám táriyiplep beriń.
3. Om nızamı formulasında otkizgish qarsılıǵı hám onnan ótiwshi tok kúshi belgili bolsa, ótkizgishtiń ushları arasındaǵı kernew qalay tabıladı?
4. Ótkizgish ushlarındaǵı kernew kishi bolǵanda, onnan úlken tok ótiwi múmkin be?
5. Ampermetr járdeminde elektr lampasınıń janıw waqtındaǵı ótip atırǵan elektronlar sanın anıqlaw múmkin be?

9-shınıǵıw

1. Elektr shınjırǵa jalǵanǵan rezistordıń qarsılıǵı 100 Ω. Rezistor ushları arasındaǵı kernew 10 V bolsa, onnan qanday tok ótedi.
2. Qarsılıǵı 110 Ω bolǵan ótkizgish arqalı 2 A tok ótkizgish ushın ótkizgish ushlarına qanday kernew qoyıw kerek?
3. Elektr shınjırdaǵı tutınıwshıǵa 2 V kernew berilgende, ondaǵı tok kúshi 0,1 A ǵa teń boladı. Usı tutınıwshıdaǵı tok kúshi 0,3 A ǵa jetiwi ushın oǵan qanday kernew beriw kerek?
4. Uzınlıǵı 12 m kese-kesim maydanı 0,6 mm^2 bolǵan nixrom ótkizgish ushlarına 4,4 V kernew berilgende onnan qanday tok ótedi?
5. Qarsılıǵı 16 Ω bolǵan reostat islew ushın kese-kesim maydanı 0,25 mm^2 bolǵan nikelin sımnan neshe metr kerek boladı?
6*. Turaqlı kernew deregine jalǵanǵan ótkizgishten 30 mA tok ótpekte. Eger ótkizgishtiń derlik yarımı kesip alınsa, bul ótkizgishten qanday tok ótedi?

1. Eki 1,5 V li galvanikalıq element hám 3 V kernewge mólsherlengen lampochka alıń. Dáslep lampochkanı bir galvanikalıq elementke, keyin izbe-iz jalǵanǵan eki galvanikalıq elementlerge jalǵań. Ekinshi tutastırıwda lampochkanıń jaqtılanıwınıń kúsheygenligin túsindirip beriń.
2. 62-súwrettegi ótkizgish ushlarına qanday qarsılıq tutastırılsa, ampermetr 1 A kórsetedi?



62-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

18-§ MÁSELELER SHESHIW

1-másele. Kese-kesimniń maydanı 0,2 mm² bolǵan nikelin ótkizgish ushlarına 4,5 V kernew berilgende onnan 300 mA tok ótedi. Ótkizgishtiń uzınlıǵı qanday bolǵan?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$S=0{,}2\ \text{mm}^2=$ $=0{,}2\cdot10^{-6}\ \text{m}^2$ $U=4{,}5\ \text{V}$ $I=300\ \text{mA}=0{,}3\ \text{A}$ $\rho=0{,}4\cdot10^{-6}\ \Omega\cdot\text{m}.$ *Tabıw kerek:* $l=?$	$R=\rho\frac{l}{S}$ va $R=\frac{U}{I}$; $l=\frac{US}{\rho I}$. $[l]=\frac{\text{V}\cdot\text{m}^2}{\Omega\cdot\text{m}\cdot\text{A}}=\frac{\text{V}\cdot\text{m}}{\frac{\text{V}}{\text{A}}\cdot\text{A}}=\text{m}.$	$l=\frac{4{,}5\cdot0{,}2\cdot10^{-6}}{0{,}4\cdot10^{-6}\cdot0{,}3}\text{m}=7{,}5\ \text{m}.$ *Juwabı:* $l=7{,}5\ \text{m}.$

2-másele. Uzınlıǵı 20 m hám kese-kesim maydanı 2 mm² bolǵan nixrom ótkizgish ushlarına 44 mV kernew berilgende onnan qanday tok ótedi?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$l=20\ \text{m}$ $S=2\,\text{mm}^2=2\cdot10^{-6}\,\text{m}^2$ $U=44\ \text{mV}=44\cdot10^{-3}\ \text{V}$ $\rho=1{,}1\cdot10^{-6}\ \Omega\cdot\text{m}.$ *Tabıw kerek:* $I=?$	$R=\rho\frac{l}{S}$ va $R=\frac{U}{I}$; $l=\frac{US}{\rho I}$. $[I]=\frac{\text{V}\cdot\text{m}^2}{\Omega\cdot\text{m}\cdot\text{m}}=\frac{\text{V}}{\Omega}=\text{A}.$	$I=\frac{44\cdot10^{-3}\cdot2\cdot10^{-6}}{1{,}1\cdot10^{-6}\cdot20}\text{A}=$ $=4\cdot10^{-3}\ \text{A}=4\ \text{mA}.$ *Juwabı:* $I=4\ \text{mA}.$

3-másele. Qızarıwshı lampochkanıń spiralınıń uzınlıǵı 8 cm hám kese-kesiminiń maydanı 0,06 mm² bolǵan volfromnan islengen. Lampochkaǵa izbe-iz jalǵanǵan ampermetr 300 mA kórsetpekte. Lampochka ushlarındaǵı kernewdi anıqlań.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$l=8\ \text{cm}=8\cdot10^{-2}\ \text{m}$ $S=0{,}06\,\text{mm}^2=6\cdot10^{-8}\ \text{m}^2$ $I=300\ \text{mA}=0{,}3\ \text{A}$ $\rho=0{,}055\cdot10^{-6}\ \Omega\cdot\text{m}.$ *Tabıw kerek:* $U=?$	$U=I\cdot R=I\cdot\frac{\rho\cdot l}{S}.$ $[U]=\text{A}\cdot\frac{\Omega\cdot\text{m}\cdot\text{m}}{\text{m}^2}=$ $=\text{A}\cdot\Omega=\text{V}.$	$U=0{,}3\frac{0{,}055\cdot10^{-6}\cdot8\cdot10^{-2}}{6\cdot10^{-8}}\text{V}=$ $=22\cdot10^{-3}\,\text{V}=22\ \text{mV}.$ *Juwabı:* $U=22\ \text{mV}.$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

10-shınıǵıw

1. Ótkizgishtiń ushlarına 6 V kernew berilgende onnan 5 s da 20 C zaryad ótti. Ótkizgish qarsılıǵı qanday boladı?
2. Uzınlıǵı 12 m hám kese-kesiminiń maydanı 0,6 mm^2 bolǵan nixrom ótkizgishtiń ushlarına 4,4 V kernew berilgende onnan qanday tok ótedi?
3. Qarsılıǵı 10 Ω bolǵan ótkizgish ushlarına 25 V kernew berilgen. Ótkizgish kese-kesimniń maydanınan 8 cm da qansha elektron ótedi?
4. Kese-kesiminiń maydanı 0,1 mm^2 bolǵan nixromnan elektr plitkasınıń qızdırǵıshı islengen. Onıń ushlarına 220 V kernew berilgende onnan 4 A tok ótedi. Qızdırǵısh ushın qanday uzınlıqtaǵı sım alıńǵan?
5. Úzınlıǵı 20 m, kese-kesim maydanı 0,8 mm^2 bolǵan nixrom ótkizgishtiń kese-kesiminen 3 s ishinde 18 C zaryad ótken bolsa, onıń ushlarına qanday kernew qoyılǵan?
6. Uzınlıǵı 100 m, kese-kesim maydanı 0,5 mm^2 bolǵan alyuminiy sımnıń ushlarındaǵı kernew 14 V berilgende, bul sımnan ótip atırǵan tok kúshi qanday boladı?
7. Arnawlı úskenede sımdı sozıp, ol eki márte uzın hám jińishke etilgen. Bunıń nátiyjesinde sımnıń qarsılıǵı qalay ózgergen?

19-§ *Laboratoriya jumısı*. OM NÍZAMÍN ÚYRENIW

Jumıstıń maqseti: ótkizgishtıń ushlarındaǵı kernew hám onnan ótip atırǵan tok kúshin ólshew hám de Om nızamı boyınsha ótkizgish qarsılıǵın anıqlawdı úyreniw.

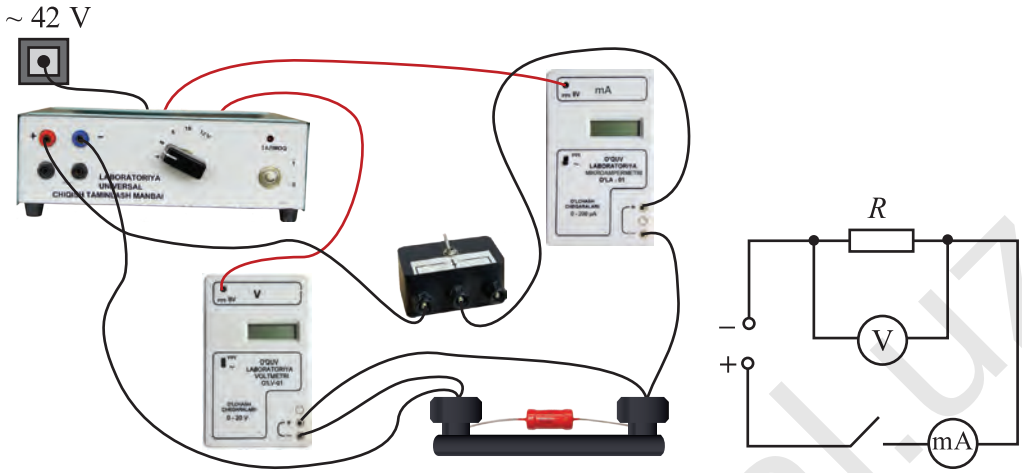
Kerekli ásbaplar: tok deregi, milliampermetr, voltmetr, rezistor, gilt hám tutastırıwshı sımlar.

Jumıstı orınlaw tártibi

1. Tok deregi, tutınıwshı – rezistor, milliampermetr, voltmetr hám giltten ibarat elektr sxema tiykarında shınjırdı jıynań (*63-súwret*). Giltti ashıq qaldırıń.
2. Tok deregıniń tutınıwshılarıga kernew beriwshi boltı 4 V halatına qoyıladı.
3. Gilt jalǵanadı. Rezistordan ótip atırǵan tok kúshi milliampermetr hám onıń ushlarındaǵı kernew voltmetr járdeminde ólshenedi. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı.
4. Gilt úziledi. Tok deregıniń tutınıwshılarǵa kernew beriwshi boltın 6 V halatqa qoyıp, tájiriybe tákirarlanadı. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı. Keyin gilt úziledi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



63-súwret.

5. Tok dereginiń tutınıwshılarǵa kernew beriwshi boltın 8; 10 V halatına qoyıp tájiriybe tákirarlanadı. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı.

6. Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵın Om nızamı boyınsha esaplań hám onı kestege jazıń

№	*U*, V	*I*, A	*R*, Ω	R_{ort} , Ω
1				
2				
3				
4				

7. $R_{ort} = \dfrac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}{4}$ ańlatpa arqalı qarsılıqtıń ortasha mánisin tabıń.

8. Nátiyjeni kestege jazıń hám juwmaq shıǵarıń.

1. Elektr lampaǵa «3,5 V; 0,26 A» dep jazıp qoyılǵan. Onnan qanday fizikalıq shamalardı biliw múmkin?
2. Akkumulyatorlar qanday túrde izbe-iz etip jalǵanadı?
3. Om nızamı formulası qalay ańlatıladı?
4. Tutınıwshınıń qarsılıǵı onıń ushlarındaǵı kernewge tuwrı proporcional, onnan ótip atırǵan tok kúshine keri proporcional dep ataw múmkin be?

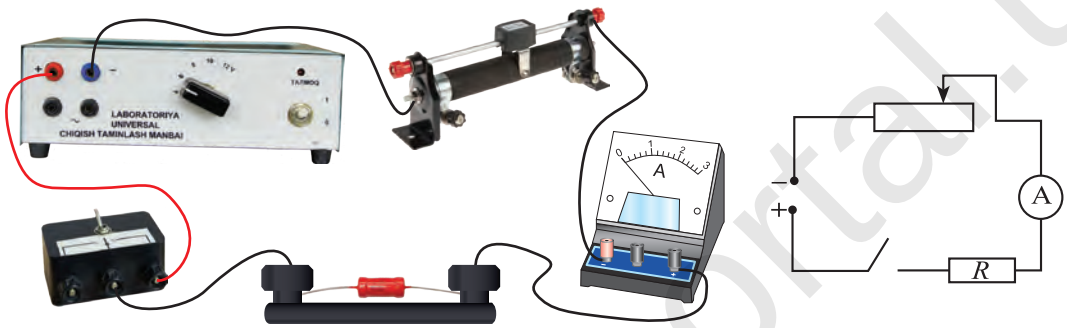
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

20-§ Ámeliy shınıǵıw. REOSTAT JÁRDEMINDE TOK KÚSHIN TÁRTIPLESTIRIW

Jumıstıń maqseti: reostat járdeminde shınjırdaǵı tok kúshiniń ózgeriwin úyreniw.

Kerekli ásbap hám úskeneler: tok deregi, reostat, ampermetr, qarsılıǵı 6 Ω bolǵan rezistor, gilt hám tutastırıwshı sımlar.



64-súwret.

Jumıstı orınlaw tártibi

1. Reostattıń dúzilisine dıqqat penen qarań hám jıljıǵısh qanday jaǵdayda eń úlken qarsılıqqa iye bolǵan halattı anıqlań.
2. 64-súwrette súwretlengen elektr shınjırın jıynań. Giltti ashıq qaldırıń.
3. Tok deregin tarmaqqa tutastırıń.
4. Tok dereginiń tutınıwshılarǵa kernew beriwshi boltı 8 V halatqa qoyıladı.
5. Giltti jalǵap ampermetrdiń kórsetkishi jazıp alınadı. Alınǵan tok kúshiniń mánisi kestege jazıladı.
6. Gilt úziledi. Jıljıǵıshtı jıljıtıp, reostattıń qarsılıǵı biraz kemeyttiriledi.
7. Gilt jalǵanadı. Ampermetrdiń kórsetkishi jazıp alınadı. Alınǵan tok kúshiniń mánisi kestege jazıladı.
8. Reostat jıljıǵıshtı jıljıtıp, qarsılıqtı kemeyttiremiz hám nátiyjelerdi jazamız.

Reostat jıljıǵıshınıń halatları	1	2	3	4
Tok kúshi (A)				

9. Ótkizilgen tájiriybe nátiyjeleri tiykarında óz juwmaǵıńızdı jazıń

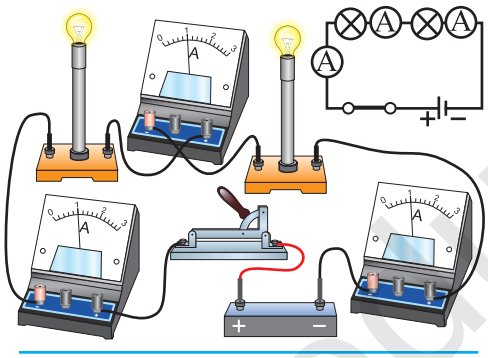
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Reostattıń dúzilisi haqqında aytıp beriń.
2. Reostattıń elektr shınjırǵa jalǵanıw sxemasın sızıń.
3. Tok kúshin tártiplestiriw degende neni túsinesiz?
4. Ótkizilgen tájiriybeniń elektr shınjır sxemasın dápterińizge jazıń.

21-§ TUTÍNÍWSHÍLARDÍ IZBE-IZ TUTASTÍRÍW

Bunnan bılay elektr shınjırındaǵı elektr energiyasın paydalanıwshılardı ótkizgish emes, bálkim tutınıwshı dep ataymız. Ádette, elektr shınjırına bir emes, bálkim birneshe elektr tutınıwshıları tutastırılǵan boladı. Bunda tutınıwshılar óz ara **izbe-iz** yamasa **parallel** halatta jalǵanadı. Biz tómende tutınıwshılar izbe-iz tutastırılǵan elektr shınjırın kórip shıǵamız.



65-súwret.

Izbe-iz tutastırılǵan shınjırdaǵı tok kúshi

Eki lampochkanı izbe-iz jalǵap, 65-súwrette kórsetilgen shınjırdı jıynayıq. Gilt qosılǵanda shınjırdan tok ótedi hám lampochkalar janadı. Bunda shınjırǵa jalǵanǵan úsh ampermetr birdey mánisti kórsetedi. Demek, shınjırdan ótetuǵın ulıwma tok kúshi I, birinshi hám ekinshi lampochkadan ótetuǵın tok kushleri I_1 hám I_2 birdey eken:

$$I_1 = I_2 = I. \qquad (1)$$

Eger shınjırǵa n lampochka izbe-iz jalǵanǵan bolsa, olardan ótetuǵın tok kúshleri de bir-birine teń boladı:

$$I_1 = I_2 = I_3 = \ldots = I_n. \qquad (2)$$

Tutınıwshılar izbe-iz jalǵanǵanda, hárbir tutınıwshıdan ótetuǵın tok kúshleri birdey boladı.

Izbe-iz tutastırılǵandaǵı shınjırdaǵı kernew

66-súwrettegi elektr shınjırı jalǵanǵanda 1-voltmetr 4 V tı, 2- hám 3-voltmetrler 2 V tı kórsetedi. Lampochkalardıń janıwı páseyedi. Shınjırdaǵı tolıq

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

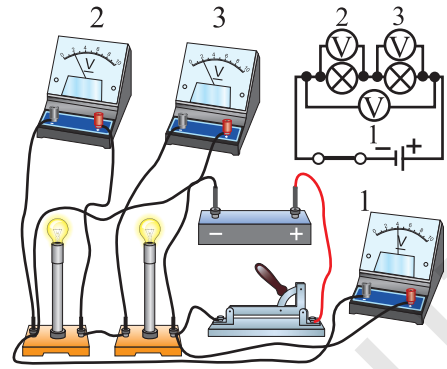
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

kernew izbe-iz jalǵanǵan eki lampochkadaǵı kernewlerdiń qosındısına teń boladı, yaǵnıy:

$$U = U_1 + U_2 \,. \qquad (3)$$

Eger n lampochka izbe-iz jalǵansa, ol jaǵdayda shınjırdaǵı tolıq kernew tómendegishe boladı:

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + ... + U_n \,. \qquad (4)$$



66-súwret.

Tutınıwshılar izbe-iz jalǵanǵanda, shınjırdaǵı kernew hárbir tutınıwshıdaǵı kernewlerdiń qosındısına teń boladı.

Om nızamına muwapıq, 66-súwrettegi elektr shınjırındaǵı birinshi lampochkadaǵı kernew $U_1 = IR_1$ ge, ekinshi lampochkadaǵı kernew $U_2 = IR_2$ ge teń. Bul ańlatpalardan shınjırdaǵı tolıq kernew tómendegishe boladı:

$$U = U_1 + U_2 \quad \text{yamasa} \quad U = IR_1 + IR_2 = I(R_1 + R_2). \qquad (5)$$

Shınjırdaǵı lampochkalardıń tolıq qarsılıǵı R, olardan ótiwshi tok kúshi I ge teńliginen tolıq kernew U ushın tómendegi formulanı jazıwımız múmkin:

$$U = I\,R. \qquad (6)$$

(5) hám (6) teńliklerdiń oń táreplerin teńlestiremiz: $IR = I(R_1 + R_2)$, bunnan tolıq qarsılıqtı anıqlaymız:

$$R = R_1 + R_2. \qquad (7)$$

Eger shınjırǵa n lampochka izbe-iz jalǵansa, onda shınjırdaǵı ótkizgishlerdiń tolıq qarsılıǵı tómendegishe boladı:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + ... + R_n \,. \qquad (8)$$

Tutınıwshılar izbe-iz tutastırılǵanda, shınjırdaǵı tolıq qarsılıq hárbir tutınıwshınıń qarsılıqlarınıń qosındısına teń boladı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Sizler arsha aǵashına asıp qoyılatuǵın lampochkalardı kórgensiz. Máselen, hárbiri $U_1 = 3$ V tan ibarat bolǵan $n = 75$ lampochka izbe-iz jalǵanǵan bolsa, olarǵa beriletuǵın tolıq kernew $U = nU_1 = 75 \cdot 3\,\text{V} = 225\,\text{V}$ qa teń bolıwı kerek. Sonıń ushın, bunday izbe-izbe jalǵanǵan lampochkalardı 220 V lı elektr tarmaǵına tuwrıdan-tuwrı jalǵaw múmkin.

Eger izbe-iz jalǵanǵan lampochkalardan birewi alıp qoyılsa yaki kúyip qalǵan bolsa, basqa barlıq lampochkalar janbaydı. Sebebi, shınjır sol bir orında (kúygen lampochka) úzilgen boladı.

Másele sheshiw úlgisi

Qarsılıqları 1 Ω, 2 Ω, hám 3 Ω bolǵan úsh lampochka izbe-iz jalǵanǵan bolıp, olardan 1 A tok ótpekte. Hárbir lampochkadaǵı kernewdi, shınjırdıń tolıq qarsılıǵın hám tolıq kernewin tabıń.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$R_1 = 1\,\Omega$	$U_1 = I\,R_1;$	$U_1 = 1\,\text{A} \cdot 1\,\Omega = 1\,\text{V};$
$R_2 = 2\,\Omega$	$U_2 = I\,R_2;$	$U_2 = 1\,\text{A} \cdot 2\,\Omega = 2\,\text{V};$
$R_3 = 3\,\Omega$	$U_3 = I\,R_3;$	$U_3 = 1\,\text{A} \cdot 3\,\Omega = 3\,\text{V};$
$I = 1\,\text{A}.$	$R = R_1 + R_2 + R_3;$	$R = 1\,\Omega + 2\,\Omega + 3\,\Omega = 6\,\Omega;$
Tabıw kerek:	$U = I\,R.$	$U = 1\,\text{A} \cdot 6\,\Omega = 6\,\text{V}.$
$U_1 = ?\ U_2 = ?\ U_3 = ?$ $R = ?\ U = ?$		

Juwabı: $U_1 = 1\,\text{V}$, $U_2 = 2\,\text{V}$; $U_3 = 3\,\text{V}$; $R = 6\,\Omega$; $U = 6\,\text{V}$.



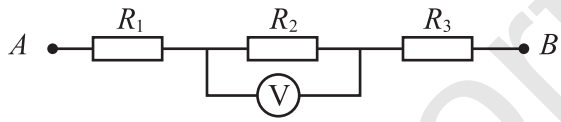
1. Tutınıwshılar izbe-iz jalǵanǵanda, ne sebepten olardan birdey tok ótedi?
2. Tutınıwshılar izbe-iz jalǵanǵanda, shınjırdaǵı tolıq kernew hám hárbir tutınıwshıdaǵı kernew arasındaǵı qatnas qanday bolıwın aytıp beriń.
3. Izbe-iz jalǵanǵan shınjırǵa qosımsha tutınıwshı jalǵanǵanda ne sebepten qarsılıǵı artadı?
4. 220 V kernewge mólsherlengen birdey eki lampochka izbe-iz 220 V kernewli tarmaqqa jalǵanǵan. Hárbır lampochka qanday kernew astında janadı?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

11-shınıǵıw

1. Izbe-iz jalǵanǵan eki lampochkadan 0,4 A tok ótpekte. Tutınıwshılardıń qarsılıqları 5 Ω hám 10 Ω bolsa, hárbir lampochkadaǵı kernewdi, shınjırdaǵı qarsılıqtı hám tolıq kernewdı tabıń.
2. Qarsılıǵı 4 Ω, 10 Ω hám 16 Ω bolǵan ótkizgishler izbe-iz jalǵanǵan. Shınjırdıń ushlarına 6 V kernew berilgende hárbir ótkizgishten ótip atırǵan tok kúshi hám hárbir ótkizgishtiń ushlarındaǵı kernew qanday boladı?
3. Eki elektr lampochkası 220 V kernewli tarmaqqa izbe-iz jalǵanǵan, olardan 0,5 A tok ótpekte. Eger birinshi lampochkanıń qarsılıǵı ekinshisinen 3 mártebe úlken bolsa, hárbir lampochkadaǵı kernewdi tabıń.
4. Sxemada berilgen A hám B noqatlar arasındaǵi kernew qanday bolǵan? Bunda $R_1 = 5\ \Omega$, $R_2 = 10\ \Omega$, $R_3 = 15\ \Omega$, $U_2 = 15$ V.



22-§ TUTÍNÍWSHÍLARDÍ PARALLEL TUTASTÍRÍW

Xojalıqtaǵı barlıq elektr ásbapları: lampochkalar, televizor, muzlatqısh hám basqalar bir waqıtta elektr tarmaǵına tutastırıladı. Eger olar bir-biri menen izbe-iz tutastırılǵanda, kernew olar arasında bólistirilgen bolar edi. Bul jaǵdayda lampochkalar kúshsiz janadı, televizordıń kórsetiwine, muzlatqıshtıń suwıtıwına kernew jetispeydi. Bunnan tısqarı izbe-iz jalǵanǵan tutınıwshılardıń birewi óshirilse qalǵanları da óshedi. Sonıń ushın xojalıqtıń barlıq elektr tutınıwshıları bir-birine parallel etip tutastırıladı.

Eki lampochka óz ara parallel jalǵanǵan 67-súwrettegi elektr shınjırın jıynayıq. Bunda eki lampochka 1 hám 2 ampermetrlerge birdey izbe-iz jalǵanadı. Olarǵa parallel jalǵanǵan voltmetr 4 V kernewdi kórsetsin deyik. Bul voltmetrdiń kórsetiwi hárbir lampochkadaǵı kernewdi de, shınjırdaǵı tolıq kernewdi de ańlatadı.

Demek, parallel jalǵanǵan eki lampochkadaǵı kernew birdey bolıp, ol shınjırdaǵı tolıq kernewge teń boladı. Yaǵnıy:

$$U_1 = U_2 = U. \qquad (1)$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Eger shınjırǵa n lampochka bir-birine parallel jalǵansa, onda olardaǵı kernewler de teń boladı:

$$U_1 = U_2 = U_3 = ... = U_n. \qquad (2)$$

Tutınıwshılar parallel tutastırılǵanda, hárbir ótkizgishtiń ushları arasındaǵı kernew birdey boladı.

Parallel tutastırılǵanda shınjırdaǵı tok kúshi

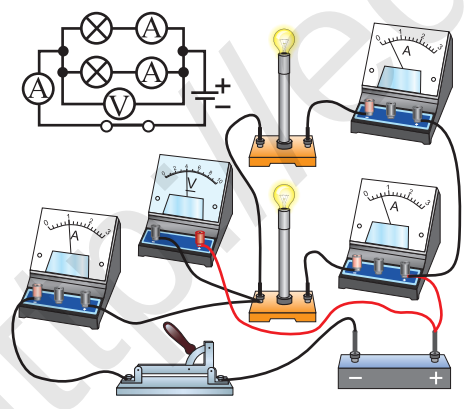
Gilt tutastırılǵanda birinshi ampermetr $I_1 = 0{,}6$ A di, ekinshi ampermetr $I_2 = 0{,}4$ A di kórsetsin. Ol jaǵdayda shınjırdıń tarmaqlanbaǵan bólegindegi ampermetr $I = 1$ A di kórsetedi. Demek, parallel jalǵanǵan birinshi hám ekinshi lampochkalardan ótiwshi I_1 hám I_2 tok kúshleriniń qosındısı I tolıq tok kúshine, yaǵnıy shınjırdıń tarmaqlanbaǵan bóleginen ótiwshi tok kúshine teń boladı:

$$I = I_1 + I_2. \qquad (3)$$

Eger shınjırǵa n lampochka bir-birine parallel jalǵansa, onda shınjırdaǵı tolıq tok kúshi tómendegishe boladı:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + ... + I_n. \qquad (4)$$

Tutınıwshılar parallel tutastırılǵanda, shınjırdaǵı tolıq tok kúshi hárbir tarmaqtaǵı tok kúshiniń qosındısına teń boladı.



67-súwret.

Parallel tutastırılǵandaǵı qarsılıq

67-súwrette kórsetilgen shınjırdaǵı birinshi lampochkadan ótiwshi tok kúshi Om nızamına sáykes $I_1 = \frac{U}{R_1}$ ge, ekinshi lampochkadan ótiwshi tok kúshi $I_2 = \frac{U}{R_2}$ ge, tolıq tok kúshi $I = \frac{U}{R}$ ge teń. Bunda R_1 hám R_2 birinshi hám ekinshi lampochkalardıń elektr qarsılıqları, R – eki lampochkanıń tolıq qarsılıǵı. Bul úsh formulanı (3) formulaǵa qoyıp, tómendegi ańlatpalardı alamız:

$$\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} \quad \text{yamasa} \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}. \qquad (5)$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Eger shınjırǵa *n* lampochka bir-birine parallel jalǵansa, onda shınjırdaǵı tolıq qarsılıq tómendegishe boladı:

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}+...+\frac{1}{R_n}. \qquad (6)$$

Tutınıwshılar parallel tutastırılǵanda, shınjırdıń tolıq qarsılıǵınıń keri mánisi hárbir tutınıwshınıń qarsılıqlarınıń keri mánisleriniń qosındısına teń.

Máselelerdi sheshiwde yaki ámeliyatta eki tutınıwshı parallel tutastırılǵan jaǵdaylar kóp ushırasadı. Bunday jaǵdayda tolıq qarsılıqtıń formulası ornına tómendegi formuladan paydalanıw qolaylı:

$$R=\frac{R_1\cdot R_2}{R_1+R_2}. \qquad (7)$$

Másele sheshiw úlgisi

220 V kernewli elektr tarmaǵına lampochka, muzlatqısh hám televizor parallel jalǵanǵan. Eger lampochkadan 0,5 A, muzlatqıshtan 0,4 A hám televizordan 1 A tok ótip atırǵan bolsa, tutınıwshınıń tarmaqtan alıp atırǵan tolıq tok kúshin, hárbir tutınıwshınıń qarsılıǵın hám tutınıwshılardıń tolıq qarsılıǵın tabıń.

Berilgen:

$U=220$ V
$I_1=0{,}5$ A
$I_2=0{,}4$ A
$I_3=1$ A.

Tabıw kerek:

$I=?$ $R_1=?$
$R_2=?$
$R_3=?$ $R=?$

Formulası:

$I=I_1+I_2+I_3.$

$R_1=\frac{U}{I_1};\ R_2=\frac{U}{I_2};$

$R_3=\frac{U}{I_3};\ R=\frac{U}{I};$

$R=\frac{R_1\cdot R_2\cdot R_3}{R_1R_2+R_1R_3+R_2R_3}.$

Esaplaw:

$I=0{,}5\text{ A}+0{,}4\text{ A}+1\text{ A}=1{,}9\text{ A}.$

$R_1=\frac{220\text{ V}}{0{,}5\text{ A}}=440\,\Omega;$

$R_2=\frac{220\text{ V}}{0{,}4\text{ A}}=550\,\Omega;$

$R_3=\frac{220\text{ V}}{1\text{ A}}=220\,\Omega;$

$R=\frac{220\text{ V}}{1{,}9\text{ A}}\approx 116\,\Omega;$

$R=\frac{440\cdot 550\cdot 220}{440\cdot 550+440\cdot 220+50\cdot 220}\approx 116\ \Omega.$

Juwabı: $I=1{,}9$ A, $R_1=440\ \Omega$; $R_2=550\ \Omega$; $R_3=220\ \Omega$. $R\approx 116\ \Omega$.

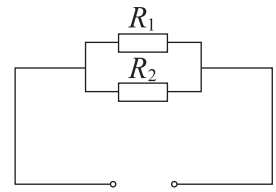
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

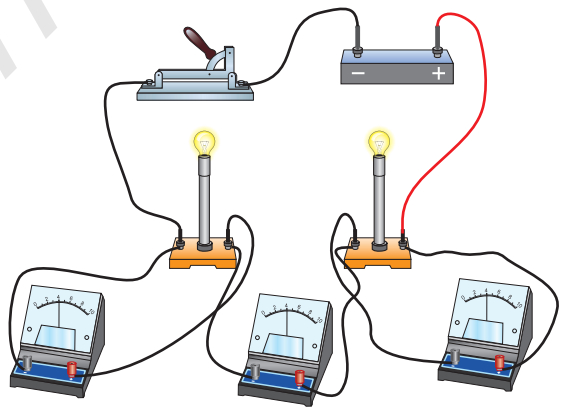
1. Ne sebepten xojalıq hám avtomobillerdiń elektr sımların jalǵawda izbe-iz tutastırıwdan paydalanılmaydı?
2. Tutınıwshılar parallel jalǵanǵanda shınjırdaǵı kernew hám hárbir tutınıwshı ushlarındaǵı kernew arasında qanday baylanıs boladı?.
3. Parallel jalǵanǵan tutınıwshılardıń tok kúshi birdey bola ma? Olar arasındaǵı baylanıs qanday?
4. Parallel jalǵanǵan tutınıwshılardıń tolıq qarsılıǵı hárbir tutınıwshınıń qarsılıǵı arqalı qalay ańlatıladı?

12-shınıǵıw

1. Qarsılıqları 3 Ω hám 6 Ω bolǵan eki tutınıwshı parallel tutasqan. Tutınıwshılar jalǵanǵan shınjır bóleginiń tolıq qarsılıǵın tabıń.
2. Qarsılıqları 10 Ω, 15 Ω hám 30 Ω bolǵan úsh tutınıwshı parallel jalǵanǵan. Tutınıwshı jalǵanǵan shınjır bóleginiń qarsılıǵın tabıń.
3. Úyińizdiń miymanxanasınıń lyustrasında óz ara parallel 5 birdey lampochka janıp turıptı. Lyustra jalǵanǵan sımda 4 A tok ótip atırǵan bolsa, hárbir lampochkadan ótip atırǵan tok kúshin esaplań.
4. Qarsılıqları 40 Ω hám 60 Ω bolǵan eki lampochka óz ara parallel jalǵanǵan. Shınjırdıń usı bólegindegi tolıq qarsılıǵı qansha boladı? Eger lampochkalar ushlarındaǵı kernew 36 V bolsa, shınjırdaǵı tolıq tok kúshin tabıń.



5. Sxemadaǵı qarsılıǵı $R_1 = 30\,\Omega$, bolǵan ótkizgishten $I_1 = 0{,}6$ A tok ótpekte, qarsılıǵı $R_2 = 10\,\Omega$ bolǵan ótkizgishten qanday tok ótedi?
6. Súwrette kórsetilgen elektr ólshew ásbaplarınan qaysı biri ampermetr hám qaysı biri voltmetr. Juwabıńız dálilleń.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

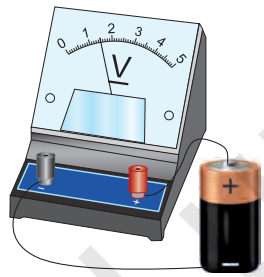
23-§ *Ámeliy shınıǵıw.* TOK DEREKLERIN TUTASTÍRÍW

Shınıǵıwdıń maqseti: tok dereklerin tutastırıwdı hám onıń ushlarındaǵı kernewdi ólshewdi úyreniw.

Kerekli úskeneler: 3 dana 1,5 V lı galvanikalıq element, voltmetr, tutastırıwshı sımlar.

1. Hárbir 1,5 V bolǵan 3 element alıń.

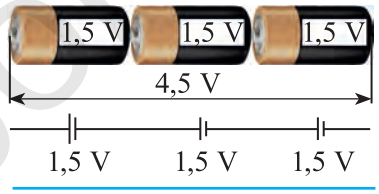
2. Hárbir galvanikalıq elementtiń ushlarındaǵı kernewdi voltmetr járdeminde ólsheń. Alınǵan nátiyjelerdi kestege jazıń.



68-súwret.

Dálil: tok dereginiń ushlarındaǵı kernewdi ólshew ushın derektiń oń polyusın voltmetrdiń «+» klemmasına, derektiń keri polyusın voltmetrdiń «–» klemmasına 68-súwrette kórsetilgendey tutastırıladı.

3. Tok dereklerініń izbe-iz 69-súwrette kórsetilgendey, yaǵnıy birinshi elementtiń oń polyusin ekinshisiniń teris polyusine, ekinshi elementtiń oń polyusin úshinshi elementtiń teris polyusine tutastırıń.



69-súwret.

4. Payda bolǵan elektr shınjırdaǵı ulıwma kernewdi (U_{ul}) voltmetr járdeminde ólsheń hám nátiyjeni kestege jazıń.

5. Tok derekleri izbe-iz tutastırılǵanda nátiyjeli kernew $U_{ul} = U_1 + U_2 + U_3$ ańlatpası arqalı esaplanadı. Kestege kirgizilgen nátiyjeler tiykarında $U_1 + U_2 + U_3$ jıyındını esaplań hám onı ulıwma kernew U_{ul} mánisi menen salıstırıń.

Hárbir glvanikalıq elementtiń ushlarındaǵı kernewdiń mánisleri			Galvanikalıq elementler izbe-iz tutastırılǵanda ushlarındaǵı kernewdiń mánisi	
U_1, V	U_2, V	U_3, V	$U_1 + U_2 + U_3$, V	U_{ul}, V

6. Ótkerilgen shınıǵıw tiykarında juwmaǵıńızdı jazıń.

Multimetr menen islew

Multimetr járdeminde birqansha fizikalıq shamalardıń mánislerin, máselen, elektr kernew, elektr qarsılıq, tok kúshi, hátte temperaturanı da ólshewińiz múmkin. 70-súwrette multimetrdiń ulıwma kórinisi kórsetilgen.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

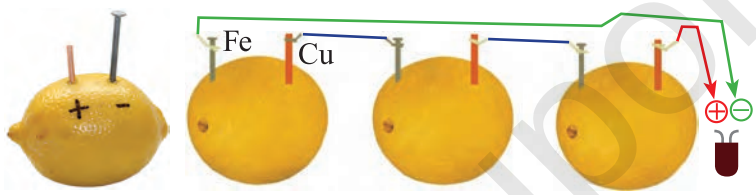
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



70-súwret.

Kernewdi ólshew ushın OFF halatta turǵan bolt DCV jazılǵan tárepke burıladı. Bul tárepte kernewdi ólshew shegaraları 20, 200, 1000 kórsetilgen. Biziń galvanikalıq elementimiz kernewde 15 V átirapında bolǵanlıǵı ushın multimetr boltı ólshew shegarası dep 20 kórsetilgen noqatqa tuwrılap qoyamız. Multimetrdiń COM hám V, Ω, mA klemmalarına tutastırılǵan jalǵawshı sımlar tok deregıniń polyuslerine jalǵanadı. Tok deregi kernewiniń mánisi multimetr tablosına shıǵadı (*70-súwret*).

Limon yamasa apelsin járdeminde batareyka isleń. Bunıń ushın limon, temir hám mıstan islengen sımlardı alıp, súwrette kórsetilgendey limonǵa salıń hám ortasına lampochkanı jalǵań.





24-§ *Laboratoriyalıq jumıs.* ÓTKIZGISHLERDIŃ IZBE-IZ HÁM PARALLEL JALǴANÍWÍN ÚYRENIW

1. Ótkizgishlerdi izbe-iz tutastırıw

Jumıstıń maqseti: ótkizgishler izbe-iz jalǵangánda olardaǵı tok kúshi hám kernew túsiwin úyreniw.

Kerekli ásbaplar: tok deregi, túrli qarsılıqqa iye bolǵan eki rezistor (qarsılıǵı 100–150 Ω átirapında), milliampermetr, voltmetr, gilt hám tutastırıwshı sımlar.

Jumıstı orınlaw tártibi

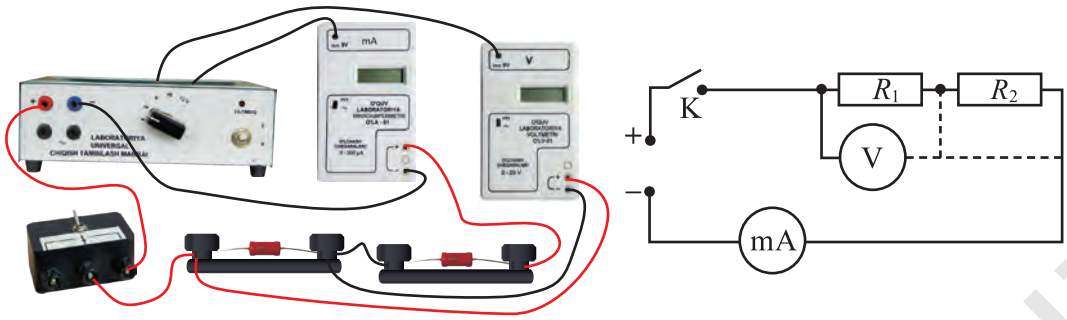
1. 71-súwrettegi elektr shınjırın jıynań. Voltmetr birinshi rezistordiń ushlarına jalǵanadı. Gilt ashıq halatta qaldırıladı.

2. Tok deregıniń tutastırıwshılarǵa kernew beriwshi boltı 4 V halatqa qoyıladı.

3. Gilt tutastırıladı. Rezistordan ótip atırǵan tok kúshi (I_1) hám onıń ushlarındaǵı kernew (U_1) ólshenedi. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



71-súwret.

4. Gilt ajıratıladı. Voltmetrdi birinshi rezistordan ajıratıp, onı ekinshi rezistor ushlarına tutastıriń.

5. Gilt tutastırıladı. Ekinshi rezistordan ótip atırǵan tok kúshi (I_2) hám onıń ushlarındaǵı kernew (U_2) ólshenedi. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı.

6. Gilt ajıratıladı. Izbe-iz jalǵanǵan rezistordıń ushlarına voltmetr jalǵanadı.

7. Gilt jalǵanadı. Rezistordan ótip atırǵan tok kúshi hám onıń ushlarındaǵı kernewi (U_{AB}) ólshenedi. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı.

8. Gilt úziledi. Tok deregíniń tutınıwshılarǵa kernew beriwshi boltı 6 V halatqa qoyıladı hám tájiriybe tákirarlanadı.

	U_1, V	I_1, mA	R_1, Ω	U_2, V	I_2, mA	R_2, Ω	U_{AB}, V	I, mA
1								
2								
3								

9. Tájiriybe nátiyjesinde izbe-iz jalǵanǵan tutınıwshılar ushın tiykariǵı nızamlardıń orınlanıwın tekseriń.

2. Ótkizgishlerdi parallel jalǵaw

Jumıstıń maqseti: ótkizgishler parallel jalǵanǵanda olardaǵı tok kúshi hám kernewdiń túsiwin úyreniw.

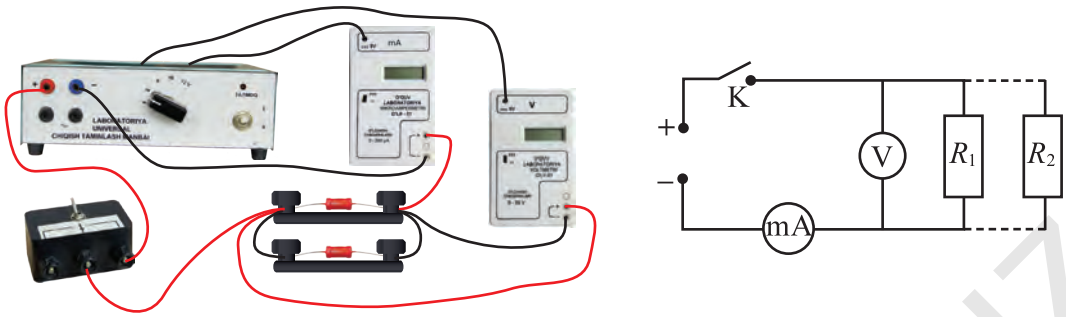
Kerekli ásbaplar: tok deregi, túrli qarsılıqqa iye bolǵan eki rezistor (qarsılıǵı 200–300 Ω átirapında), milliampermetr, voltmetr, gilt hám tutastırıwshı sımlar.

Jumıstı orınlaw tártibi

1. 72-súwrettegi elektr shınjırı jıynaladı. Voltmetr hár eki rezistordıń ushlarına da parallel jalǵanadı. Gilt ashıq halatta qaldırıladı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



72-súwret.

2. Tok dereginiń tutınıwshılarǵa kernew beriwshi boltı 4 V halatqa qoyıladı.

3. Gilt jalǵanadı. Rezistorlardan ótip atırǵan tok kushi (I) hám onıń ushlarındaǵı kernew (U) ólshenedi. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı.

4. Gilt ajıratıladı. Ampermetr birinshi rezistorǵa izbe-iz jalǵanadı.

5. Gilt jalǵanadı. Ampermetr birinshi rezistordan ótip atırǵan tok kúshin kórsetedı (I_1).

6. Voltmetr járdeminde onıń ushlarındaǵı kernew ólshenedi (U_1). Alinǵan nátiyjeler kestege jazıladı.

7. Gilt ajıratıladı. Ampermetr birinshi rezistordan úzilip, ekinshi rezistorǵa izbe-iz jalǵanadı.

8. Gilt ajıratıladı. Ekinshi rezistordan ótip atırǵan tok kúshi (I_2) hám onıń ushlarındaǵı kernew (U_2) ólshenedi. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı.

9. Gilt ajıratıladı. Tok dereginiń tutınıwshılarǵa kernew beriwshi boltı 6 V halatqa qoyıladı hám tájiriybe tákirarlanadı.

	U, V	I, mA	R_p, Ω	U_1, V	I_1, mA	R_1, Ω	U_2, V	I_2, mA	R_2, Ω
1									
2									
3									

10. Tájiriybe nátiyjeleri tiykarında parallel jalǵanǵan tutınıwshılar ushın tiykarǵı nızamlardıń orınlanıwın tekseriń.



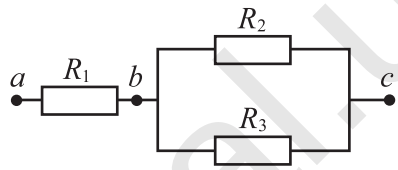
1. Ótkizgishler izbe-iz jalǵanǵanda qaysı fizikalıq shama birdey boladı?
2. Izbe-iz jalǵanǵan ótkizgishlerdiń ushlarındaǵı kernew nege teń?
3. Ótkizgishler parallel jalǵanǵanda qaysı fizikalıq shama birdey boladı?
4. Ótkizgishler izbe-iz jalǵanǵanda ampermetr shınjırǵa qalay jalǵanadı?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

25-§ TUTÍNÍWSHÍLARDÍ ARALAS TUTASTÍRÍW
(Óz betinshe oqıw ushın)

Tutınıwshılardıń izbe-iz hám parallel halatta tutastırıwın kórip shıqtıq. Biraq, ámelde bir shınjırda hám izbe-iz hám parallel jalǵanıw halatları kóp ushırasadı. Mısalı, 3 rezistor 73-súwrettegidey jalǵanǵan bolsın. Elektr shınjırınıń bunday tutastırılıwı ***aralas tutastırıw*** dep ataladı. Aralas tutastırılǵan tutınıwshılar jálǵanǵan túyinler boyınsha óz aldına esaplanadı.

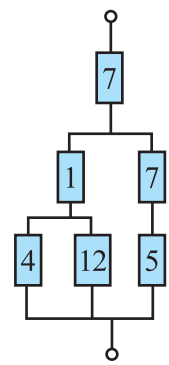


73-súwret.

Mısalı, 73-súwrette b hám c noqatlar arasındaǵı ulıwma R'_{ul} qarsılıqtı tabıwda R_2 hám R_3 rezistorlar óz ara parallel jalǵanǵanlıǵı ushın $R'_{ul}=\dfrac{R_2\cdot R_3}{R_2+R_3}$ ańlatpadan paydalanıladı. Soń ulıwma qarsılıq izbe-iz jalǵanǵan eki (R_1 hám R'_{ul}) reostat siyaqlı boladı. Shınjırdıń ulıwma qarsılıǵı bolsa, $R_{ul}=R_1+R'_{ul}$ ańlatpası arqalı tabıladı.

Aralas jalǵanǵan quramalı tutınıwshılardıń ulıwma qarsılıǵın tabıwda ekvivalent sxemalardan paydalanıw qolaylı. Ekvivalent sxema delingende usı sxema menen almastırıw múmkin bolǵan sxema túsiniledi.

Mısali: 74-súwrette kórsetilgen sxemanıń ulıwma qarsılıǵın tabıń.



74-súwret.

Bunda berilgen ótkizgishlerdiń qarsılıqları (sanlar) birdey tiykarǵı birlik (Ω) te berilgen dep esaplań.

Máseleni sheshiwdi birinshi sxemadan baslaymız. Onda tikkeley túyinler menen baylanǵan rezistorlardı ajıratıp alamız. Olar punktir sızıq penen kórsetilgen (*75-a súwret*):

a) 4 Ω hám 12 Ω rezistorlar óz ara parallel jalǵanǵan, ulıwma ekvivalent qarsılıq 3 Ω qa teń boladı.

b) 7 Ω hám 5 Ω rezistorlar óz ara izbe-iz jalǵanǵan, ulıwma ekvivalent qarsılıqtıń ornına 12 Ω ni alıw múmkin.

Alınǵan nátiyjelerden paydalanıp, ekinshi ekvivalent sxemanı sızamız (*75-b súwret*):

d) 1 Ω hám 3 Ω rezistorlar óz ara izbe-iz jalǵanǵan, ekvivalent qarsılıǵın 4 Ω teń dep alıw múmkin.

Úshinshi ekvivalent sxemada (*75-d súwret*):

e) 4 Ω hám 12 Ω óz ara parallel jalǵanǵan, ulıwma ekvivalent qarsılıq 3 Ω teń boladı.

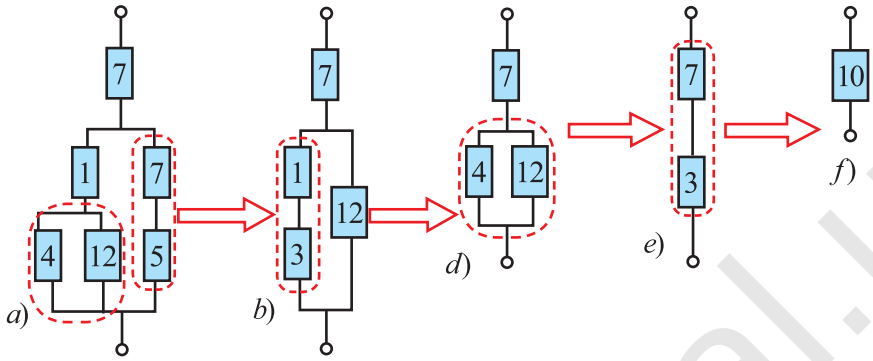
Tórtinshi ekvivalent sxemada (*75-e súwret*):

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

f) 7 Ω hám 3 Ω rezistorlar óz ara izbe-iz jalǵanǵan.

Demek, quramalı shınjırımız ápiwayı izbe-iz jalǵanǵan halatına keldi hám onıń ulıwma qarsılıǵı 10 Ω ten.

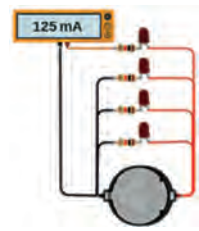


75-súwret. Quramalı sxema qarsılıǵın esaplaw.

Kórip ótkenimizdey, hárqanday quramalı sxemanı izbe-iz hám parallel jalǵanǵan bólimlerge ajıratıp, ekvivalent sxemalar járdeminde ápiwayı kórinisti aladı.

1. Berilgen súwret tiykarında shınjırdıń elektr sxemasın sızıń (*76-súwret*). Ulıwma qarsılıqtı tabıw algoritmin jazıń.

2. Tórt rezistor járdeminde neshe túrdegi elektr sxema kórinisin payda etiw múmkin? Juwabıńızdı sızılmalar járdeminde dálilleń.



76-súwret.

26-§ MÁSELELER SHESHIW

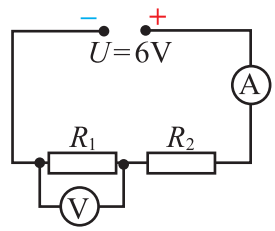
1-másele. Elektr shınjırdaǵı kernew 220 V. Shınjırǵa jalǵanǵan eki elektr lampasınıń hárbiri 240 Ω qarsılıqqa iye. Olardıń óz ara izbe-iz jalǵanǵandaǵı tok kúshin tabıń.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$U = 220$ V $R_1 = R_2 = 240$ Ω.	$R = R_1 + R_2$; $I = I_1 = I_2$;	$I = \frac{220\,\text{V}}{240\,\Omega + 240\,\Omega} \approx 0,46\,\text{A}$.
Tabıw kerek: $I = ?$	$I = \frac{U}{R} = \frac{U}{R_1 + R_2}$.	*Juwabı:* $I \approx 0,46$ A.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

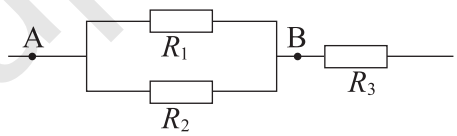
2-másele. Qarsılıǵı 20 Ω hám 4 Ω bolgán rezistorlar (*77-súwret*) izbe-iz jalǵanǵan. Ampermetr hám voltmetr kórsetkishin anıqlań. Bunda ampermetr qarsılıǵın júdá kishi hám voltmetr qarsılıǵın sheksiz úlken dep esaplań.



77-súwret.

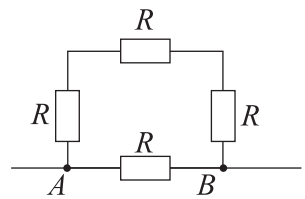
Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$R_1 = 20\ \Omega$ $R_2 = 40\ \Omega$ $U = 6$ V. *Tabıw kerek:* I = ?; U_1 = ?	$R = R_1 + R_2$; $I = I_1 = I_2 = \frac{U}{R}$; $U_1 = I R_1$.	$R = 20\ \Omega + 40\ \Omega = 60\ \Omega$; $I = \frac{6\text{ V}}{60\ \Omega} = 0{,}1\text{ A}$; $U_1 = 0{,}1\text{ A} \cdot 20\ \Omega = 2$ V. *Juwabı:* $I = 0{,}1$ A; $U_1 = 2$ V.

3-másele. Qarsılıqları $R_1 = 2\ \Omega$ hám $R_2 = 6\ \Omega$ bolgán eki ótkizgish óz ara parallel jalǵanǵan bolıp, olardıń ushlarındaǵı kernew 12 V qa teń. Olardıń izbe-iz jalǵanǵan $R_3 = 4\ \Omega$ qarsılıqtaǵı tok kúshi hám kernewdi tabıń.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$R_1 = 2\ \Omega$ $R_2 = 6\ \Omega$ $R_3 = 4\ \Omega$ $U_{AB} = 12$ V. *Tabıw kerek:* I_3 = ? U_3 = ?	$R_{AB} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$; $I_{AB} = \frac{U_{AB}}{R_{AB}}$; $I_{AB} = I_3$; $U_3 = I_3 \cdot R_3$.	 $R_{AB} = \frac{2 \cdot 6}{2 + 6}\ \Omega = 1{,}5\ \Omega$; $I_{AB} = \frac{12\text{ V}}{1{,}5\ \Omega} = 8\text{A}$; $I_3 = 8$ A; $U_3 = 8\text{ A} \cdot 4\ \Omega = 32$ V. *Juwabı:* $I_3 = 8$ A; $U_3 = 32$ V.

13-shınıǵıw

1. Súwrette kórsetilgen elektr shınjırınıń A hám B noqatlar arasındaǵı tolıq qarsılıǵın esaplań. Hárbir rezistordıń elektr qarsılıǵı 4 Ω na teń.

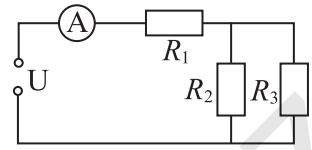


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2. Qarsılıqları 20 Ω hám 80 Ω bolǵan eki ótkizgish óz ara parallel jalǵanǵan bolıp, olardıń ushlarındaǵı kernew 48 V qa teń. Olarǵa izbe-iz jalǵanǵan ushihshi 5 Ω qarsılıqtaǵı tok kúshi hám kernewdi tabıń.

3. Sxemada berilgen rezistorlardıń elektr qarsılıǵı $R_1 = 4$ Ω, $R_2 = 10$ Ω hám $R_3 = 15$ Ω ge teń. Eger shınjır ushlarına 12 V kernew berilse, ampermetr qanday mánisti kórsetedi?

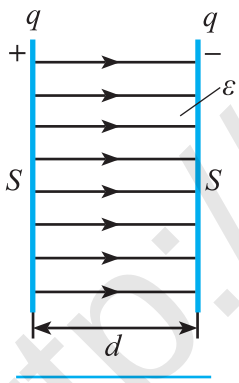


27-§ ELEKTR SÍYÍMLÍLÍǴÍ. KONDENSATORLAR

Kondensator hám onıń elektr sıyımlılıǵı

Elektrotexnikada kóp muǵdardaǵı elektr zaryadların toplaw hám saqlaw ayrıqsha áhmiyetke iye. Elektr zaryadların toplaw hám saqlawda kondensator dep atalıwshı ásbaptan paydalanıladı.

Bir-birinen juqa dielektrik penen ajıratılǵan eki ótkizgishten ibarat qurılma (ásbap) *kondensator* dep ataladı.



78-súwret.

Kondensator radio, televizor, magnitofon, kompyutor siyaqlı elektrotexnikalıq ásbaplardıń áhmiyetli elementi esaplanadı.

Eń ápiwayı kondensator – bul tegis kondensator. Tegis kondensator óz ara parallel bolǵan eki tegis ótkizgish – plastinkalardan ibarat (*78-súwret*). Bul plastinkalar kondensator qaplamaları delinedi. Kondensatordıń elektrostatikalıq maydanı, tiykarınan olardıń qaplamaları arasında boladı hám olardı bir tekli (kúsh sızıqları birdey) dep esaplaw múmkin.

Kondensator zaryadlanǵanda onıń eki qaplamasına teń muǵdarda túrli belgidegi zaryadlar toplanadı.

Kondensatordıń zaryad toplay alıw qábiyiletin sıpatlaytuǵın fizikalıq shamaǵa onıń elektr sıyımlılıǵı delinedi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Kondensatordıń sıyımlılıǵı qaplamadaǵı zaryad muǵdarınıń plastinkalar arasındaǵı kernewge qatnasına teń:

$$C = \frac{q}{U}. \qquad (1)$$

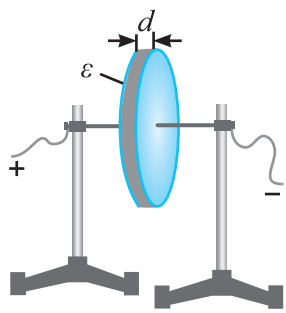
Bunda: q – kondensator qaplamasına berilgen zaryad muǵdarı; U – plastinkalar arasındaǵı kernew. Xalıqaralıq birlikler sistemasında elektr sıyımlılıǵınıń birlıgı etip M. Faradey húrmetine *farad* (F) qabıl etilgen.

$$[C] = \left[\frac{q}{U}\right] = \frac{1\text{ kulon}}{1\text{ volt}} = 1\frac{\text{C}}{\text{V}} = 1\text{F}.$$

1 farad júdá úlken birlik bolǵanı ushın ámelde, tiykarınan onıń úlesleri – *mikrofarad* (μF) *nanofarad* (nF) hám *pikofarad* (pF) qollanıladı. Bunda:

$$1\,\mu\text{F} = 0{,}000001\ \text{F} = 10^{-6}\ \text{F};$$
$$1\,\text{nF} = 0{,}000000001\ \text{F} = 10^{-9}\ \text{F};$$
$$1\,\text{pF} = 0{,}000000000001\ \text{F} = 10^{-12}\ \text{F}.$$

Kondensator sıyımlılıǵı onıń geometriyalıq ólshemi hám plastinkaları arasındaǵı aralıqqa da baylanıslı boladı. Qaplamalardıń beti S bolǵan eki dóńgelekten ibarat jalpaq kondensatordıń ulıwma kórinisi 79-súwrette kórsetilgen. Onıń qaplamaları bir-birinen d qalıńlıqtaǵı dielektrik penen ajıratılǵan. Jalpaq kondensator qaplamasınıń beti S qansha úlken bolsa, onda sonsha kóp zaryad toplaw múmkin boladı. Sonday-aq, qaplamaları arasındaǵı aralıq d qansha úlken bolsa, kondensatorda sonsha kem zaryad toplay aladı.



79-súwret.

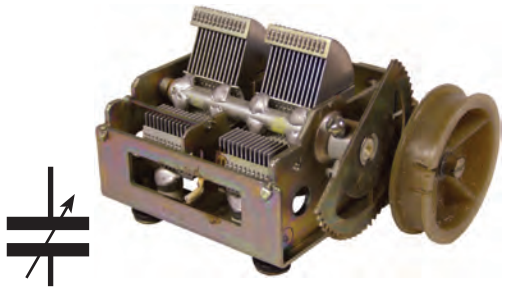
Jalpaq kondensatordıń sıyımlılıǵı qaplamalarınıń maydanına tuwrı proporcional, qaplamaları arasındaǵı aralıqqa keri pro-porcional:

$$C = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot S}{d}, \qquad (2)$$

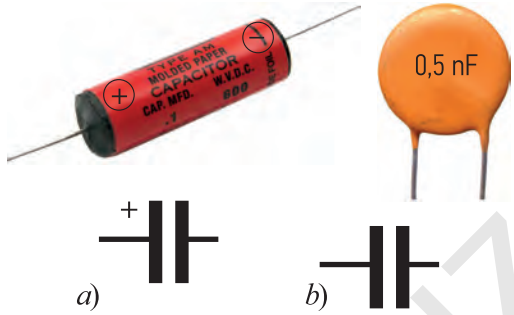
Bunda: $\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ F/m – elektr turaqlısı, ε – qaplamalar arasındaǵı ortalıqtıń dielektrik sińdiriwsheńligi, máselen, hawa ushın $\varepsilon = 1$; slyuda ushın $\varepsilon = 6$, shiyshe ushın $\varepsilon = 7$.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



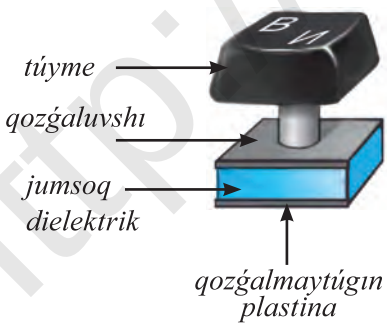
80-súwret.



81-súwret.

Elektrotexnikada túrli múgdarda zaryadlardı toplawǵa mólsherlengen kondensatorlar da qollanıladı. Radiotexnikada ózgeriwshi sıyımlılıqlı kondensatorlar keń qollanıladı (*80-súwret*). Onıń islew principi qaplamalardıń bir-birine salıstırmalı jıljıwına tiykarlanǵan. Kondensator gezekpe-gezek aralatıp jaylastırılǵan qozǵalmaytuǵın hám qozǵalıwshı metall qaplamalardan ibarat bolıp, qozǵalıwshı qaplamalar boltqa (buralmalı shúy) biriktiriledi. Bolt buralǵanda kondensatordıń qozǵalıwshı qaplamaları qozǵalmaytuǵın qaplamalardıń arasına kiredi. Bunda qaplamalardıń ústpe-úst túsken betleri (*S*) ózgeredi. Usınday usılda kondensatordıń sıyımlılığın ózgerttiriw múmkin boladı. Radionı qálegen tolqınınızǵa sazlaw ushın bolt tawlanıp, ózgeriwshi kondensatordıń sıyımlığı ózgerttirip barıladı. Bunnan tısqarı, polyarlı hám polyarsız kondensatorlar da qollanıladı (*81-a, b súwret*).

Kondensatorlardan elektr dvigatillerin júrgiziwde, elektromobillerdi háreketlendiriwde hám de sanaat elektronikasında keń qollanıladı.



82-súwret.

Kondensator sıyımlılığınıń qaplamaları arasındaǵı aralıqqa baylanıslılığınan kompyuter klaviaturasın kodlaw procesinde paydalanıladı. Hárbir klavishtıń astında kondensator jaylastırılǵan bolıp, klavishtı basıwımız benen, onıń sıyımlılığı ózgeredi (*82-súwret*). Klavishlerge jalǵanǵan mikrosxema sıyımlılığı ózgeriwi menen háriplerge tiyisli bolǵan kodlanǵan signallardı jiberedi. Usı tárizde kompyuter hám telefon klavishleri xızmet kórsetedi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Másele sheshiw úlgisi

1-másele. Sıyımlılıǵı 3 nF bolǵan kondensator qaplamalarına tok dereginen 12 V kernew berildi. Kondensatordıń hárbir qaplaması qanday zaryad aladı?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$C = 3\ \text{nF} = 3 \cdot 10^{-9}\ \text{F}$ $U = 12\ \text{V}.$	$C = \frac{q}{U};\ q = C\,U;$ $[q] = \text{F} \cdot \text{V} = \frac{\text{C}}{\text{V}} \cdot \text{V} = \text{C}.$	$q = 3 \cdot 10^{-9} \cdot 12\ \text{C} = 36 \cdot 10^{-9}\text{C} =$ $= 36\ \text{nC}.$
Tabıw kerek: $q = ?$		*Juwabı:* $q = 36$ nC.

2-másele. Maydanı 25 cm^2 bolǵan tegis kondensator qaplamaları bir-birinen 5 mm qalıńlıqtaǵı slyuda menen ajıratılǵan. Kondensatorlardıń sıyımlılıǵı nege teń? Slyuda ushın $\varepsilon = 6$ ǵa teń.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$S = 25\ \text{cm}^2 = 25 \cdot 10^{-4}\ \text{m}^2$ $d = 5\ \text{mm} = 5 \cdot 10^{-3}\ \text{m}$ $\varepsilon = 6.$	$C = \frac{\varepsilon_0\,\varepsilon\,S}{d}$ $[C] = \frac{\frac{\text{F}}{\text{m}} \cdot \text{m}^2}{\text{m}} = \text{F}.$	$C = \frac{6 \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12} \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{5 \cdot 10^{-3}}\ \text{F} =$ $= 26{,}55 \cdot 10^{-12}\ \text{F} = 26{,}55\ \text{pF}.$
Tabıw kerek: $C = ?$		*Juwabı:* $C = 26{,}55$ pF.



1. Kondensatordan qanday maqsette paydalanıladı?
2. Kondensatordıń qanday túrleri bar hám olar qanday maqsetlerde paydalanıladı?
3. Kondensatordıń elektr sıyımlılıǵı ne hám ol qalay anıqlanadı?
4. Tegis kondensatordıń bir qaplaması +100 nC, ekinshi qaplaması –100 nC zaryad alǵan. Kondensator qanday muǵdarda zaryad alǵan?
5. Ne sebepten turaqlı tok shınjırına tutastırılǵan kondensatordan tok ótpewin túsindiriń.
6. Tegis kondensator zaryadı 2 ese artqanda onıń sıyımlılıǵı qalay ózgeredi?

14-shınıǵıw

1. Tegis kondensator qaplamaları arasındaǵı dielektrik sińdiriwshiligi $\varepsilon = 2{,}1$ bolǵan dielektrik penen toltırılsa, onıń sıyımlılıǵı qalay ózgeredi?
2. 24 V kernewli tok deregine jalǵanǵan kondensator 30 μC zaryad alǵan bolsa, kondensator sıyımlılıǵın anıqlań.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3. Sıyımlılıǵı 40 nF bolǵan kondensator qaplamalarına tok dereginen 30 V kernew berilgende, ol qansha muǵdardaǵı zaryadtı toplay aladı?
4. Beti 40 cm^2 bolǵan tegis kondensator qaplamaları bir-birinen 8 mm qalıńlıqtaǵı hawa menen ajıratıladı. Kondensatordıń kólemi nege teń?
5. Sıyımlılıǵı 3 μF bolǵan kondensator qaplamalarınıń alǵan zaryad muǵdarı 42 μC ge teń bolsa, onıń qaplamaları arasındaǵı kernew nege teń?

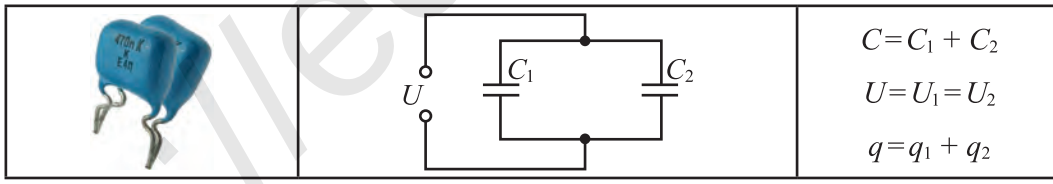
28-§ KONDENSATORLARDÍ PARALLEL HÁM IZBE-IZ JALǴAW

Elektr shınjırlarında kondensatorlar sıyımlılıǵın asırıw yamasa kemeyttiriw zárúrligi boladı. Bunday jaǵdaylarda kondensatorlar parallel yamasa izbe-iz jalǵanadı. Tájiriybede anıqlanıwınsha, kondensatorlardı óz ara parallel jalǵaw arqalı olardıń elektr sıyımlılıǵın arttırıwǵa boladı.

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + ... + C_n . \qquad (1)$$

Kondensatorlar parallel jalǵanǵanda ulıwma elektr sıyımlılıǵı hárbir kondensatorlar sıyımlılıǵınıń jıyındısına teń.

Kondensatorlardı parallel jalǵawdıń ulıwma kórinisi 83-súwrette kórsetilgen. Kondensatorlardı parallel jalǵaw ushın olardıń oń belgidegi qaplamaları oń belgidegi qaplamaları menen, teris belgili qaplamaları teris belgidegi qaplamalar menen tutastırıladı (*83-súwret*).



83-súwret.

Kondensatorlar parallel jalǵanǵanda ulıwma ushlarındaǵı kernew birdey boladi:

$$U = U_1 = U_2 = U_3 = ... = U_n . \qquad (2)$$

Tolıq zaryad bolsa, hárbir kondensatorlar zaryadlarınıń qosındısına teń boladı, yaǵnıy

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + ... + q_n . \qquad (3)$$

Demek, kondensatorlardı óz ara parallel jalǵaw arqalı kóbirek elektr zaryadın toplaw múmkin.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Kondensatorlardı izbe-iz jalǵaw

Kondensatorlar izbe-iz jalǵanǵanda ulıwma elektr sıyımlılıǵınıń keri muǵdarı hárbir kondensator sıyımlılıǵınıń keri muǵdarlarınıń qosındısına teń.

$$\frac{1}{C}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}+\ldots+\frac{1}{C_n}. \qquad (4)$$

Demek, kondensatorlardıń óz ara izbe-iz tutastırǵanda ulıwma elektr sıyımlılıǵı kemeyedi.

Kondensatorlar izbe-iz jalǵanǵanda ulıwma kernew hárbir kondensator ushlarındaǵı kernewdiń algebralıq qosındısına teń boladı, yaǵnıy:

$$U=U_1+U_2+U_3+\ldots+U_n. \qquad (5)$$

Kondensatordı izbe-iz jalǵawdıń ulıwma kórinisi 84-súwrette berilgen.





$$\frac{1}{C}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}$$

$$C=\frac{C_1\cdot C_2}{C_1+C_2}$$

$$U=U_1+U_2$$

84-súwret.

Másele sheshiw úlgisi

Sıyımlılıǵı 2 μF hám 6 μF bolǵan kondensatorlar 9 V kernewli tok deregine óz ara parallel jalǵanǵan. Shınjırdıń ulıwma elektr sıyımlılıǵı qanday boladı? Kondensatorlardıń hárbiri qanday zaryad aladı?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$C_1=2\ \mu F=2\cdot 10^{-6}\ F$ $C_2=6\ \mu F=6\cdot 10^{-6}\ F$ $U=9\ V.$	$C_{ul}=C_1+C_2;$ $q_1=C_1\cdot U;$ $q_2=C_2\cdot U.$	$C_{ul}=2\ \mu F+6\ \mu F=8\ \mu F;$ $q_1=2\cdot 10^{-6}\ F\cdot 9\ V=18\cdot 10^{-6}\ C=18\ \mu C;$ $q_2=6\cdot 10^{-6} F\cdot 9\ V=54\cdot 10^{-6}\ C=54\ \mu C.$
Tabıw kerek: $C_{ul}=?\ q_1=?\ q_2=?$		*Juwabı:* $C_{ul}=8\ \mu F;\ q_1=18\ \mu C;$ $q_2=54\ \mu C.$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



1. Tegis kondensatordıń sıyımlılıǵı ólshemleri arqalı qalay ańlatıladı?
2. Ózgeriwshi sıyımlılıq kondensatordıń islew principin túsindiriń.
3. Kondensatorlar parallel jalǵanǵanda ulıwma sıyımlılıq qalay anıqlanadı?
4. Kondensatorlar qalayınsha izbe-iz jalǵanadı? Bunday halatta ulıwma sıyımlılıq qalay tabıladı?
5. Zaryadlanǵan kondensator qaplamaları sım menen tutastırılıp zaryadsızlandırıladı. Zaryadsızlanǵannan soń qaplamalar massası qáytip ózgeredi?

15-shınıǵıw

1. Sıyımlılıǵı 3 μF; 5 μF hám 8 μF bolǵan úsh kondensatorlar 12 V kernewli tok deregine óz ara parallel jalǵanǵan. Shınjırdıń ulıwma sıyımlılıǵı qanday boladı? Olardıń hárbiri qanday zaryad aladı?
2. Sıyımlıǵı 12 μF; 20 μF hám 30 μF bolǵan úsh kondensatordı óz ara izbe-iz jalǵap qanday sıyımlılıq alıw múmkin?
3. Sıyımlılıǵı birdey bolǵan eki kondensator aldın izbe-iz, sońınan parallel jalǵanadı. Parallel jalǵanǵan halattaǵı ulıwma sıyımlılıq izbe-iz jalǵanǵandaǵıdan neshe ese parıq qıladı?
4. Sıyımlılıǵı $C_1 = 4\,\mu F$; $C_2 = 6\,\mu F$ va $C_3 = 10\,\mu F$ bolǵan kondensatorlardı bir-birine jalǵaw arqalı 5 μF sıyımlılıq alıw múmkin be? Múmkin bolsa qanday?

29-§ MÁSELELER SHESHIW

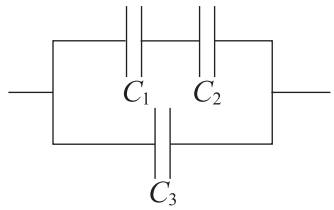
1-másele. Kondensator plastinakalarınıń tárepleri 30 cm bolǵan kvadrattan ibarat. Plastikalardıń arasın ($\varepsilon = 2$) sińdirilgen qaǵaz benen toltırılǵanda, onıń sıyımlılıǵı 177 pF ge teń bolsa, kondensator plastinkaları arasındaǵı aralıq qanday bolǵan?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$a = 30\ \text{cm} = 0{,}3\ \text{m}$ $C = 177\ \text{pF} = 177 \cdot 10^{-12}\ \text{F}$ $\varepsilon = 2.$	$S = a^2;$ $C = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{d} = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot a^2}{d};$ $d = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot a^2}{C}.$	$d = \frac{2 \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12} \cdot 0{,}3^2}{177 \cdot 10^{-12}}\ \text{m} =$ $= 9 \cdot 10^{-3}\ \text{m} = 9\ \text{mm}.$
Tabıw kerek: $d = ?$		*Juwabı*: $d = 9$ mm.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2-másele. Súwrette kórsetilgen elektr shınjırınıń ulıwma elektr sıyımlılıǵın esaplań. Bunda kondensatorlardıń sıyımlılıǵı $C_1 = 3$ μF; $C_2 = 6$ μF hám $C_3 = 5$ μF ge teń.



Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$C_1 = 3$ μF $C_2 = 6$ μF $C_3 = 5$ μF.	C_1 hám C_2 kondensatorlar izbe-iz: $C_{1,2} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$;	$C_{1,2} = \frac{3\text{μF} \cdot 6\text{μF}}{3\text{μF} + 6\text{μF}} = 2\text{μF}.$ $C_{ul} = 2$ μF + 5 μF = 7 μF.
Tabıw kerek: $C_{ul} = ?$	$C_{1,2}$ ge C_3 kondensatorlar parallel: $C_{ul} = C_{1,2} + C_3$.	*Juwabı:* $C_{ul} = 7$ μF.

16-shınıǵıw

1. Maydanları 30 cm^2 dan bolǵan tegis kondensator qaplamaları arasındaǵı aralıq 4 mm ge teń. Eger kondensatordıń sıyımlılıǵı 20 pF bolsa, kondensator qaplamaları arasındaǵı ortalıqtıń dielektrik sińdiriwshiligi nege teń?
2. Tegis kondensatordıń sheńber formasındaǵı radiusı 4 cm^2 bolǵan qaplamaları bir-birinen 2 mm qalınlıqtaǵı slyuda menen ajıratılǵan. Kondensator qaplamalarına 4 V kernew berilse, kondensator qanday zaryad aladı? Slyudanıń dielektrik sińdiriwshiligi 6 ǵa dep alıń.
3. Sıyımlılıǵı 370 pF bolǵan tegis kondensator qaplamalarınıń maydanı 300 cm^2 qa teń. Qaplamalar arasına shiyshe plastina qoyılǵan bolsa, onıń qalınlıǵı qanday bolǵan? Shiyshe ushın ε = 7.
4. Qutıda 30 pF hám 70 pF sıyımlılıqlı birneshe kondensatorlar bar. Hárbir sıyımlılıqlı kondensatordan neshewden alıp, olardı parallel jalǵaw arqalı 330 pF sıyımlılıqlı kondensatorlar batareyasın payda etiw múmkin?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

II BAPTÍ TÁKIRARLAW USHÍN TEST TAPSÍRMALARÍ

1. Shınjırdağı tok kúshi 2 A bolsa, 15 minutta ótkizgishtiń kese-kesiminen qansha muǵdarda zaryad ağıp ótedi?

A) 300 C; B) 1800 C; C) 900 C; D) 600 C.

2. Eger ótkizgishtiń kese-kesiminen 2 minut dawamında 480 C zaryad ótken bolsa, 1 s dawamında ótkizgishtiń kese-kesiminen qansha elektron ótken?

A) $3 \cdot 10^{18}$; B) $2{,}5 \cdot 10^{19}$; C) $5 \cdot 10^{18}$; D) $4 \cdot 10^{19}$.

3. Ótkizgishtiń ushlarına 24 V kernew jalǵanǵanda onnan 400 mA tok ótken. Ótkizgishtiń elektr qarsılığı qanday bolǵan?

A) 30; B) 180; C) 60; D) 120.

4. Uzınlığı 4 m, kese-kesiminiń maydanı 0,8 mm^2 bolǵan nikelin sım elektr shınjırǵa jalǵanǵan. Eger sımnıń ushlarındağı kernewge 6 V berilse, sım arqalı qanday tok ótedi (A)? Nixrom ushın salıstırma qarsılıq $\rho = 0{,}4 \cdot 10^{-6}$ Ω·m ge teń.

A) 1,5; B) 2; C) 3; D) 4,5.

5. Elektr qarsılığı 4 Ω; 5 Ω hám 20 Ω bolǵan ótkizgishler bir-birine parallel jalǵansa, ulıwma qarsılıq qanday boladı (Ω)?

A) 2; B) 4; C) 3; D) 5.

6. Parallel jalǵanǵan 6 birdey rezistor izbe-iz jalǵansa, ulıwma qarsılıq qáytip ózgeredi?

A) 36 ese artadı; B) 12 ese kemeydi;
C) 3 ese artadı; D) 9 ese kemeyedi.

7. Ulıwma qarsılığı 40 Ω boliwi ushın 12 Ω qarsılıqqa qanday qarsılıqtı parallel jalǵaw kerek (Ω)?

A) 60; B) 80; C)30; D) 90.

8. Tegis kondensatordıń bir plastinkası +5 μC, ekinshi –5 μC zaryad alǵan. Kondensator qanday zaryad alǵan (μC)?

A) 2,5; B) 10; C) 5; D) zaryad almağan.

9. Tegis kondensator qaplamalarına 1,2 kV kernew berilgende, 48 μC zaryad aldı. Kondensator sıyımlılığı qansha bolǵan (nF)?

A) 57,6; B) 40; C) 25; D) 36.

10. Tegis kondensatordıń qaplamalarınıń arası dielektrik sińdiriwshiligi $\varepsilon = 3$ bolǵan zat penen toltırılsa, onıń elektr sıyımlılığı qáytip ózgeredi?

A) 9 ese artadı; B) 1,5 ese kemeyedi;
C) 3 ese artadı; D) 3 ese kemeyedi.

11. Parallel jalǵanǵan 4 birdey kondensator izbe-iz jalǵansa, ulıwma sıyımlılıq qáytip ózgeredi?

A) 4 ese artadı; B) 2 ese kemeyedi;
C) 16 ese artadı; D) 16 ese kemeyedi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

II BAP BOYÍNSHA ÁHMIYETLI JUWMAQLAR

Elektr	Zaryadlı bólekshelerdiń tártipli qozǵalısı, yaǵnıy zaryadlar aǵımınan ibarat.
Turaqlı tok deregi	Oń hám teris polyusqa iye bolǵan, turaqlı toktı payda etiwshi derek.
Galvanikalıq element	Galvanikalıq elementte ximiyalıq energiya elektr energiyasına aylanadı.
Elektr kernew	Shınjırdıń qanday da bóleginen 1 kulon zaryad ótkeninde orınlanatuǵın jumısqa san mánisi boyınsha teń bolǵan shama shınjırdıń usı bóleginiń ushları arasındaǵı elektr kernew dep ataladı.
Tok kúshi	Ótkizgishtiń kese-kesiminen waqıt birliginde ótetuǵın elektr zaryad muǵdarına mánisi jaǵınan teń bolǵan shama.
Ótkizgishtiń qarsılıǵı	Ótkizgishtiń shınjırda tok ótiwine qarsılıq etiwshi qásiyetlerin sıpatlaytuǵın fizikalıq shamaǵa elektr qarsılıq delinedi. Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı onıń geometriyalıq ólshemlerine hám zattıń tábiyatına baylanıslı, yaǵnıy: $R = \rho\frac{l}{S}$.
Om nızamı	Ótkizgishten ótip atırǵan tok kúshi onıń ushlarına qoyılǵan kernewge tuwrı proporcional, ótkizgishtiń qarsılıǵına keri proporcional. $I = \frac{U}{R}$.
Reostat	Elektr shınjırdaǵı tok kúshi hám kernewdi tártıplestiriw yaǵnıy ózgerttiriw ushın qollanılatuǵın elektr ásbap
Ótkizgishler izbe-iz hám parallel jalǵanǵanda qarsılıq formulaları	$R = R_1 + R_2 + ... + R_n$, $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + ... + \frac{1}{R_n}$.
Kondensatordıń sıyımlılıǵı formulaları	$C = \frac{q}{U}$, $C = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot S}{d}$.
Kondensatorlar parallel hám izbe-iz jalǵanǵanda sıyımlılıq formulası	$C = C_1 + C_2 + C_3 + ... + C_n$ hám $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + ... + \frac{1}{C_n}$.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

III BAP
ELEKTR TOGÍNÍŃ JUMÍSÍ HÁM QUWATLÍLÍĠÍ

30-§ ELEKTR TOGÍNÍŃ JUMÍSÍ

Toktıń orınlaǵan jumısı haqqında túsinik

Elektr shınjırı ishki hám sırtqı bóleklerden ibarat. Shınjırdıń ishki bólegi – tok dereginde basqa túrdegi energiyalar, máselen, galvanikalıq elementte ximiyalıq energiya elektr energiyasına aylanadı.

Shınjırdıń tutınıwshı jalǵanǵan sırtqı bóleginde elektr energiyası mexanikalıq, jıllılıq, jaqtılıq hám basqa túrdegi energiyaǵa aylanadı. Máselen, shınjırǵa jalǵanǵan bolsa elektr dvigatelinde elektr energiyası mexanikalıq energiyaǵa, lampochkada elektr energiyası jıllılıq hám jaqtılıq energiyasına aylanadı.

Tutınıwshılarda elektr energiyası basqa túrdegi energiyaǵa aylanıwında shınjırdaǵı tok jumıs atqaradı. Bul jumıs qanday shamalarǵa baylanıslı ekenligin kórip shıǵarayıq.

Elektr kernewi $U = \frac{A}{q}$ ańlatpasınan, toktıń orınlaǵan jumısı:

$$A = U\,q. \qquad (1)$$

Tok kúshiniń $I = \frac{q}{t}$ formulasınan $q = I\,t$ ekenligin esapqa alıp, (1) ańlatpanı tómendegi kóriniste jazamız:

$$A = I\,U\,t. \qquad (2)$$

Elektr togınıń tutınıwshıda belgili waqıtta orınlaǵan jumısı onnan ótip atırǵan tok kúshiniń oǵan qoyılǵan kernewge hám toktıń ótiw waqtı kóbeymesine teń.

Elektr togı orınlaǵan jumıstıń birligi de mexanikalıq jumıs birligi sıyaqlı – ***Djoul* (Dj)**de esaplanadı, yaǵnıy $1\ \text{Dj} = 1\ \text{A} \cdot 1\ \text{V} \cdot 1\ \text{s}$.

Shınjırdıń kernewi bir volt bolǵan bóliminde bir amperge teń bolǵan toktıń bir sekund dawamında atqarǵan jumısı bir *Djoulǵa* teń.

Demek, elektr togınıń jumısın esaplaw ushın úsh ásbap: voltmetr, ampermetr hám saat kerek.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Shınjırdıń bir bólegi ushın Om nızamınan paydalanıp, (2) formuladağı kernewdi tok kúshi arqalı yamasa tok kúshin kernew arqalı ańlatsaq, tok jumısınıń bir-birine ekvivalent bolǵan tómendegi úsh ańlatpasın jazıwǵa boladı:

$$A = IUt = I^2Rt = \frac{U^2}{R}t. \qquad (3)$$

Sarplanǵan elektr energiyasın esaplaw

Sarplanǵan elektr energiyası muǵdarı jaǵınan elektr toginiń atqarǵan jumısına teń.

Eger sarplanǵan energiyanı W dep belgilesek, onda onıń ańlatpası tómendegishe boladı:

$$W = I\,U\,t\,. \qquad (4)$$

Elektr toginiń orınlaǵan jumısı, yaǵnıy tutınıwshılarǵa sarplanǵan elektr energiya arnawlı ásbap – elektr esaplaǵısh (schyotchik) járdeminde esaplanadı (85-súwret).

Elektr energiyasın esaplaǵıshta joqarıda aytıp ótilgen úsh ásbap birlestirilgen. Bunday esaplaǵıshlar elektr energiyanı paydalanıwshı barlıq orınlarda, yaǵnıy zavod, fabrika, islep shıǵarıw kárxanalarında, sonday-aq, óz úyimizde de ornatılǵan.



85-súwret.

Másele sheshiw úlgisi

220 V kernewli tarmaqqa jalǵanǵan elektr ısıtqıshtan 3 A tok ótpekte. Tok 0,5 saat dawamında qansha jumıs orınlaydı?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$U = 220$ V $I = 3$ A $t = 0{,}5$ h $= 1800$ s.	$A = I\,U\,t.$ $[A] = 1\text{ A} \cdot 1\text{ V} \cdot 1\text{ s} =$ $= 1$ Dj.	$A = 3 \cdot 220 \cdot 1800$ Dj $= 1188000$ Dj $=$ $= 1{,}188$ MDj.
Tabıw kerek: $A = ?$		*Juwabı*: $A = 1{,}188$ MDj.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



1. Elektr toginiń orınlaǵan jumısı qalay ańlatıladı hám qanday birliklerde ólshenedi?
2. Xojalıqta elektr energiyasi jumsalıwın qalay kemeyttıriw múmkin?
3. Sarplanǵan elektr energiya qalay esaplanadı?
4. Elektr toginiń orınlaǵan jumısına ekvivalent bolǵan jumıs formulaların jazıń.

17-shınıǵıw

1. 220 V kernew tarmaǵına jalǵanǵan dvigatelden 2 A tok ótpekte. Bul dvigatelde 20 minut dawamında tok qanday jumıs orınlaydı?
2. 12 V kernewge jalǵanǵan ótkizgishten 20 mA tok ótpekte. Tok 15 minut dawamında qansha jumıs orınlaydı?
3. Qarsılıǵı 200 Ω bolǵan ótkizgishtiń ushlarına 42 V kernew berilgen. 20 minut dawamında tok qansha jumıs orınlaydı?
4. Lampochkadaǵı kernew 4,5 V, tok kúshi 0,2 A bolsa, 5 minut dawamında qansha elektr energiya sarplanadı?
5. Elektr utyug 220 V kernewli tok tarmaǵına jalǵanǵanda, onnan 3 A tok ótedi. Utyug 10 minut islegende, qansha elektr energiya sarplanadı?

31-§ ELEKTR TOGIŃIŃ QUWATLÍLÍǴÍ

Toktıń quwatlılıǵı haqqında túsinik

Elektr tarmaǵına jalǵanǵan hár qıylı tutınıwshılarda birdey waqıt dawamında elektr togı hár túrli jumıs atqaradı. Buniń sebebi olardıń elektr paydalanıw quwatlılıǵı bir-birinen ayırmashılıqqa iye.

Elektr toginiń P quwatlılıǵın tabıw ushın toktıń atqarǵan A jumısın, usı jumıstı orınlawǵa ketken t waqıtqa bóliw kerek, yaǵnıy:

$$P = \frac{A}{t}. \qquad (1)$$

Bul ańlatpa t waqıt dawamında elektr toginiń orınlaǵan jumısı $A = I\,U\,t$ ańlatpasın qoysaq, elektr togı quwatlılıǵınıń tómendegi ańlatpası payda boladı:

$$P = \frac{U\,I\,t}{t} \quad \text{yamasa} \quad P = I\,U. \qquad (2)$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Elektr tutınıwshınıń quwatlılıǵı, onnan ótetuǵın tok kúshiniń oǵan berilgen kernewge kóbeymesine teń.

JEYMS UATT (1736–1819)





Inglis injeneri, oylap tabıwshı mexanik. Ol birinshi bolıp, at kúshin quwat birligi sıpatında ilimge kirgizgen hám de puw mashinasınıń islew principin jetilistiriw arqalı sanaattıń rawajlanıwına úlken úles qosqan.

Elektr togınıń quwatlılıǵınıń tiykarǵı birligi sıpatında inglis ilimpazı **Djeyms Uatt** húrmetine ***vatt*** (W) qabıl etilgen.

Bir *vatt* dep shınjırdıń kernewi bir volt bolǵan bóleginde tok kúshi bir amper bolǵan toktıń quwatlılıǵına aytıladı.

Kúndelikli turmısımızda paydalatuǵın elektr ásbaplarınıń quwatı 1 W ǵa salıstırǵanda birqansha kóp. Sonıń ushın ámelde quwatlılıqtıń eseli birlikleri – ***gektovatt* (gW), *kilovatt* (kW) hám *megavatt* (MW)** ta qollanıladı. Bunda

$$1\ \text{gW} = 100\ \text{W} = 10^2\ \text{W};\ 1\ \text{kW} = 1000\ \text{W} = 10^3\ \text{W};$$

$$1\ \text{MW} = 1\ 000\ 000\ \text{W} = 10^6\ \text{W}.$$

Shınjırdıń bir bólegi ushın Om nızamınan paydalanıp, (2) formuladaǵı kernewdi tok kúshi arqalı yamasa tok kúshin kernew arqalı ańlatsaq, tok quwatınıń bir-birine ekvivalent bolǵan tómendegi úsh ańlatpasın jazamız:

$$P = IU = I^2R = \frac{U^2}{R}. \qquad (3)$$

Elektr tutınıwshılardıń quwatlılıǵı

Ádette, elektr tutınıwshılarında toktıń quwatlılıǵı jazıp qoyılǵan boladı. Xojalıqta kóbirek únemli 5 W, 10 W, 12 W elektr quwatlılıqlı lampochkalardan paydalanıladı. Lampochkanıń quwatlılıǵı qansha úlken bolsa, ol sonsha kúshli janadı hám sonsha kóp elektr energiyasın sarıplaydı. Hár qıylı elektr tutınıwshılardıń quwatlılıǵı hár túrli boladı (*3-keste*).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3-keste

№	Tutınıwshılar	P, W	№	Tutınıwshılar	P, W
1	Uyalı telefon	0,3–1	5	Televizor	50–200
2	Kóshirmeli radio	2–10	6	Kir juwıw mashinası	350–600
3	Suwıtqısh	110–160	7	Qızdırıw lampochka	60–1000
4	Kompyuter	40–120	8	Utyug	500–2000

Elektr togınıń jumısın quwat arqalı ańlatıw

Elektr ısıtqısh, suwıtqısh, televizor, kompyuter sıyaqlı elektr úskenelerinde, ádette, olardıń tutınıwshı quwatı pasportlarında kórsetilgen boladı. Quwatına qarap toktıń belgili waqıt aralığında orınlaǵan jumısın

$$A = P\,t \qquad (4)$$

formulası boyınsha esaplap tabıwǵa boladı. Quwattı vattlarda, waqıttı sekund penen ańlatılsa, jumıstıń bırlıgi Djoul tómendegishe ańlatıladi:

$$1\ \text{Dj} = 1\ \text{W}\cdot 1\ \text{s}.$$

Vatt·sekund júdá kishi birlik bolǵanı ushın ámelde onıń ornına vatt·saat (W·h) qollanıladı. Bunda 1 W·h = 3 600 W·s = 3 600 Dj = 3,6 kDj.

Ámelde tok kúshiniń eseli birlikleri gektovatt·saat (hW·h), kilovatt·saat (kW·h) hám megavatt·saat (MW·h) dan keń paydalanıladı.

$$1\ \text{gektovatt}\cdot\text{saat} = 100\ \text{W}\cdot 1\ \text{h} = 100\ \text{W}\cdot\text{h} = 360\,000\ \text{Dj} = 360\ \text{kDj};$$

$$1\ \text{kilovatt}\cdot\text{saat} = 1000\ \text{W}\cdot 1\ \text{h} = 1000\ \text{W}\cdot\text{h} = 3\,600\,000\ \text{Dj} = 3{,}6\ \text{MDj};$$

$$1\ \text{megavatt}\cdot\text{saat} = 1000\,000\ \text{W}\cdot 1\ \text{h} = 3\,600\,000\,000\ \text{Dj} = 3{,}6\ \text{GDj}.$$

Ádette, sarplanǵan elektr energiyası ushın tólem hár ayda ámelge asırıladı. Máselen, bir ay burın esaplaǵısh kórsetkishi 312,2 kW·h qa, búgingi kórsetkishi 354,6 kW·h qa teń bolsa, onda bir ay ishinde sarplanǵan elektr energiyasınıń muǵdarı 354,6 kW·h–312,2 kW·h = 42,4 kW·h qa teń boladı.

Jumsalǵan hárbir kW·h elektr energiya ushın belgilengen nırqlar tiykarında tólem muǵdarı belgilenedi. Máselen, 1 kW·h ushın belgilengen tólem muǵdarın bir ayda sarplanǵan elektr energiya muǵdarına kóbeytip, elektr energiya ushın aylıq tólem muǵdarı anıqlanadı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Másele sheshiw úlgisi

1-másele. 15 W quwatlı elektr lampa hár kúni 6 saatta janadı. Usı lampa arqalı ótip atırǵan toktıń 1 ayda (30 kúnde) orınlaǵan jumısın tabıń. Juwaptı kW·h da ańlatıń.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$P = 15$ W $t = 6\ \text{h} \cdot 30 = 180\ \text{h}$.	$A = P\,t$.	$A = 15\ \text{W} \cdot 180\ \text{h} = 2700\ \text{W} \cdot \text{h} = 2{,}7\ \text{kW} \cdot \text{h}$.
Tabıw kerek: A = ?		*Juwabı:* $A = 2{,}7\ \text{kW} \cdot \text{h}$.

2-másele. Eger 60 W quwatqa iye bolǵan elektr lampa 220 V kernewge mólsherlengen bolsa, lampa talshıǵınıń qarsılıǵın anıqlań.

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$P = 60$ W $U = 220$ V.	$P = \frac{U^2}{R}$; $R = \frac{U^2}{P}$.	$R = \frac{220^2}{60}\ \Omega \approx 807\ \Omega$.
Tabıw kerek: R = ?	$[R] = \frac{\text{V}^2}{\text{W}} = \frac{\text{V}^2}{\text{A} \cdot \text{V}} = \frac{\text{V}}{\text{A}} = \Omega$.	*Juwabı:* $R \approx 807\ \Omega$.



1. Elektr togınıń quwatı qalay ańlatıladı?
2. Toktıń quwatı qanday birliklerde ólshenedi?
3. Elektr tutınıwshılardaǵı toktıń quwatı haqqında nelerdi bilesiz?
4. Om nızamınıń formulası hám (2) formuladan paydalanıp, tok quwatınıń kernew hám qarsılıq arqalı ańlatpasın hám de tok quwatınıń tok kúshi hám qarsılıq arqalı ańlatpasın payda etiń.
5. Xojalıǵımızdaǵı elektr energiya saplanıwın qalay esaplaymız?
6. Ne ushın sarplanǵan elektr energiya kW · h larda esaplanadı?



1. Tomendegi kúndelikli elektr ásbapları: a) 300 W quwatlı utyug; b) 60 W quwatlı lampochka arqalı ótetuǵın toktıń 1 saatta orınlaǵan jumısı qansha pul turıwın anıqlań. 1 kW · h tiń bahası neshe som ekenligin ata-anańızdan sorap alıń.
2. Úyińizde televizor kúnine 2,5 saat islese, sarplanǵan elektr energiya ushın qansha pul tóleniwin anıqlań. Televizordıń tutınıwshı quwatı 220 W.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

32-§ MÁSELELER SHESHIW

1-másele. Quwatları 100 W hám 200 W lı eki lampa parallel tárizde 220 V kernewli tarmaqqa jalǵanǵan. Hárbir lampadaǵı tok kúshin, eki lampadan ótetuǵın tolıq tok kúshin, hárbir lampanıń qarsılıǵın hám lampalardıń tolıq qarsılıǵın anıqlań.

Berilgen:

$P_1 = 100$ W
$P_2 = 200$ W
$U = 220$ V.

Tabıw kerek:

$I_1 = ?$ $I_2 = ?$
$I = ?$ $R_1 = ?$
$R_2 = ?$ $R = ?$

Formulası:

$I_1 = \frac{P_1}{U}$; $I_2 = \frac{P_2}{U}$;

$I = I_1 + I_2$; $R_1 = \frac{U}{I_1}$;

$R_2 = \frac{U}{I_2}$; $R = \frac{U}{I}$.

Esaplaw:

$I_1 = \frac{100\text{ W}}{220\text{ V}} \approx 0{,}45\text{ A}$; $I_2 = \frac{200\text{ W}}{220\text{ V}} \approx 0{,}91\text{ A}$;

$I = 0{,}45\text{ A} + 0{,}91\text{ A} = 1{,}36\text{ A}$;

$R_1 = \frac{220\text{ V}}{0{,}45\text{ A}} \approx 489\ \Omega$; $R_2 = \frac{220\text{ V}}{0{,}91\text{ A}} \approx 242\ \Omega$

$R = \frac{220\text{ V}}{1{,}36\text{ A}} \approx 162\ \Omega$.

Juwabı: $I_1 = 0{,}45$ A, $I_2 = 0{,}91$ A, $I = 1{,}36$ A. $R_1 = 489\ \Omega$, $R_2 = 242\ \Omega$, $R = 162\ \Omega$.

2-másele. Qarsılıǵı 80 Ω hám 60 Ω tutınıwshılar shınjırǵa parallel jalǵanǵan. Birinshi tutınıwshı 12 W quwat penen islep atırǵan bolsa, ekinshi tutınıwshı qanday quwat penen isleydi?

Berilgen:

$R_1 = 80\ \Omega$
$R_2 = 60\ \Omega$
$P_1 = 12$ W.

Tabıw kerek:

$P_2 = ?$

Formulası:

$U_1 = U_2 = U$;

$P_1 = \frac{U^2}{R_1}$; $P_2 = \frac{U^2}{R_2}$; $P_2 = \frac{P_1 R_1}{R_2}$.

$[P_2] = \frac{\text{W} \cdot \Omega}{\Omega} = \text{W}$.

Esaplaw:

$P_2 = \frac{12 \cdot 80}{60}\text{ W} = 16\text{ W}$.

Juwabı: $P_2 = 16$ W.

3-másele. Qarsılıǵı 75 Ω hám 50 Ω bolǵan tutınıwshılar izbe-iz jalǵanǵan. Birinshi tutınıwshı 120 W quwat penen islep atırǵan bolsa, ekinshi tutınıwshı qanday quwat penen isleydi?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$R_1 = 75\ \Omega$ $R_2 = 50\ \Omega$ $P_1 = 120$ W.	$I_1 = I_2 = I$; $P_1 = I^2 R_1$; $P_2 = I^2 R_2$; $P_2 = \frac{P_1 R_2}{R_1}$. $[P_2] = \frac{\text{W} \cdot \Omega}{\Omega} = \text{W}$.	$P_2 = \frac{120 \cdot 50}{75}\ \text{W} = 80\ \text{W}$.
Tabıw kerek: $P_2 = ?$		*Juwabı:* $P_2 = 80$ W.

18-shınıǵıw

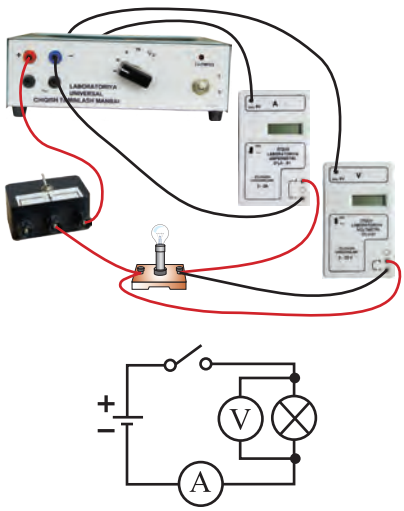
1. 220 V kernew hám 4 A kúshinde islep turǵan dvigateldiń paydalanıw quwatlılıǵın tabıń.
2. 40 W quwatlı avtomobil lampochkası 12 V kernewge mólsherlengen. Lampochkanıń qarsılıǵın anıqlań.
3. Shiınjırdan 5 A tok ótkende elektr plitası 30 minut dawamında 1800 kDJ energiya sarplaydı. Plitanıń qarsılıǵı qanday bolǵan?
4. Xojalıqtaǵı elektr esaplaǵısh aydıń basında kórsetken nomeri 1450 kW · h, aydıń aqırında bolsa 1890 kW · h boldı. Xojalıqta bir ay dawamında qansha elektr energiyası sarplanǵan?
5. 220 V kernewge jalǵanǵan lampochkadan 0,4 A tok ótpekte. Tok 10 minut dawamında qansha jumıs orınladı?
6. Quwatı 10 W hám 15 W bolǵan eki elektr lampochka parallel jalǵanıp, 220 V kernewli tarmaqqa jalǵanǵan. Hárbir lampochka qızarıwshı talshıǵiniń qarsılıǵın anıqlań. Lampochkalardıń hárbirinen qanday tok ótedi?
7. Shınjırdıń kernewi 220 V bolǵan bóleginde tok 176 kDj jumıs orınladı. Usı waqıt dawamında ótkizgish kese-kesiminen qansha elektron ótken?
8. Qarsılıǵı 120 Ω hám 160 Ω bolǵan tutınıwshılar shınjırǵa parallel jalǵanǵan. Ekinshi tutınıwshı 15 W quwat penen isleytuǵın bolsa, birinshi tutınıwshı qanday quwat penen isleydi?
9. Qarsılıǵı 30 Ω hám 75 Ω bolǵan tutınıwshılar izbe-iz jalǵanǵan. Ekinshi tutınıwshı 25 W quwat penen isleytuǵın bolsa, birinshi tutınıwshı qanday quwat penen isleydi?
10. Eki ısıtqısh járdeminde suwdı ısıtıw kerek. Ísıtqıshlar izbe-iz jalǵanǵanda suw tezirek ısıyma yamasa parallel jalǵanǵanda ma? Juwabıńızdı dálilleń.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

33-§

Laboratoriya jumısı. TUTÍNÍWSHÍ (LAMPOCHKA)NÍŃ ELEKTR QUWATLÍLÍĠÍN ANÍQLAW



86-súwret.

Jumıstıń maqseti: tutınıwshınıń quwatın tok kúshı hám oǵan qoyılǵan kernew arqalı anıqlawdı úyreniw.

Kerekli úskeneler: tok deregi tutınıwshı (lampochka), ampermetr, voltmetr, gilt, tutastırıwshı sımlar.

Jumıstı orınlaw tártibi

1. Tok deregi, lampochka, ampermetr, voltmetr hám giltten ibarat shınjırdı jıynań (*86-súwret*).

2. Jıynalǵan elektr shınjırınıń sxemasın sızıń.

3. Giltti qosıń hám sekundomer túymesin iske túsiriń.

4. Ampermetr hám voltmetr kórsetkishlerin anıqlań hám kestege jazıń.

5. $P = I\,U$ formulası menen lampochkadaǵı toktıń quwatlılıǵın esaplań hám kestege jazıń.

6. Giltti ajıratıń hám usı waqıtta sekundomer túymesin basın, onı toqtatıń. Lampochkanıń qansha waqıt janıp turǵan t waqtın kestege jazıń.

7. $W = I\,U\,t$ formulası járdeminde sarplanǵan elektr energiyasınıń muǵdarın esaplań. Nátiyjeni kestege jazıń.

8. Tájiriybeni 3 márte tákirarlań. Nátiyjelerdi kestege jazıń.

9. $P_{ort} = (P_1 + P_2 + P_3)/3$ ańlatpa arqalı lampochkanıń ortasha quwatlılıǵın esaplań. Alınǵan nátiyjeni lampochkaǵa jazılǵan quwatlılıq penen salıstırıń.

10. Nátiyjelerdi analizleń hám juwmaq shıǵarıń.

№	I, A	U, V	P, W	P_{ort}, W	t, s	W, W·s
1						
2						
3						

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



1. Tutınıwshı tárepinen sarplanǵan elektr energiya W toktıń atqarǵan jumısına teń dew múmkin be?
2. Derektegi kernew asırılǵanda yamasa kemeyttirilgende tok kúshi artıp-kemeygenligi ushın lampochkanıń quwatı da ózgerip bara ma?
3. Laboratoriyalıq jumısta lampochkanıń quwatı úlken bolǵan lampochka menen almastırılsa, ampermetr hám voltmetrdiń kórsetkishi qáytip ózgeredi?

34-§ ELEKTR TOGÍNÍŃ TÁSIRINDE ÓTKIZGISHLERDIŃ QÍZÍWÍ

Ótkizgishten ajıralıp shıǵatuǵın jıllılıq muǵdarı

Ótkizgishlerde elektr togın tártipli qozǵalıslı elektronlar payda etedi. Elektronlar óziniń tártipli qozǵalısı dawamında ótkizgishtiń atomları menen soqlıǵısadı. Bunday soqlıǵısıwlar nátiyjesinde elektron energiyasınıń bir bólegi ótkizgish atomlarına jetkerip beriledi. Nátiyjede ótkizgishtiń ishki energiyası artadı, yaǵnıy ol qızadı. Sol sebepli ótkizgishten jıllılıq muǵdarı ajıralıp shıǵadı.

Ótkizgish arqalı elektr togı ótkende toktıń orınlaǵan jumısı tek ótkizgishtiń ishki energiyasınıń artıwına (onıń qızıwına) sarplansa, toktıń atqarǵan jumısı ótkizgishten ajıralıp shıǵatuǵın jıllılıq muǵdarına teń boladı:

$$Q = A \quad \text{yamasa} \quad Q = I\,U\,t. \qquad (1)$$

$U = IR$ ekenliginen ótkizgishten ajıralıp shıǵatuǵın jıllılıq muǵdarınıń tómendegige teń ekenligi kelip shıǵadı:

$$Q = I^2\,R\,t. \qquad (2)$$

Ótkizgishten elektr togı ótkende onnan ajıralıp shıǵatuǵın jıllılıq muǵdarı tok kúshiniń kvadratı ótkizgishtiń qarsılıǵı hám usı tok ótiwi ushın ketken waqıttıń kóbeymesine teń.

Bul juwmaq bir-birinen xabarsız ótkerilgen tájiriybelerge tiykarlanıp inglis ilimpazı **Djeyms Preskott Djoul** (1818–1889) hám rus alımı **Emeliy Xristianovish Lenc** (1804–1865) tárepinen aytılǵan. Sonıń ushın ol **Djoul-Lenc nızamı** dep ataladı.

Ótkizgishten tok ótkende bólinip shıǵatuǵın jıllılıq muǵdarı, ádette, ***djoul* (Dj), *kilodjoul* (kDj) hám *megadjoul* (MDj)** birliklerinde ólshenedi.

$$1\ \text{kDj} = 1000\ \text{Dj} = 10^3\ \text{Dj}; \quad 1\ \text{MDj} = 1\,000\,000\ \text{Dj} = 10^6\ \text{Dj}.$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Qızarıwshı elektr lampochkaları



87-súwret.

Xojalıqlarda jaqtılandırıw ushın qızarıwshı elektr lampochkalarınan paydalanıladı. Ol tok ótkende spiralınıń qızıwı esabınan jaqtı shıǵaradı (*87-súwret*).

Lampochkanıń tiykarǵı bólegi jińishke volfram sımınan jasalǵan spiraldan ibarat. Spiral sımnıń volframnan isleniwine sebep, ol qızǵanda sozılmaydı, 3000°C qa shekem shıdam beredi.

Birinshi qızarıwshı lampochka 1872-jılı rus elektrotexnigi **Aleksandr Nikolayevish Lodigin** (1847–1923) tárepinen oylap tabılǵan. Jetilistirilgen qızarıwshı elektr lampochkanı 1879-jılı amerikalı ilimpaz **Tomas Alva Edison** (1847–1931) oylap tapqan.



88-súwret.

Xojalıqlarda, tiykarınan, 220 V kernewli qızarıwshı lampochkalar qollanıladı. Búgingi kúnde turmısta, óndiriste, islep shıǵarıwda, kommunal xizmette qızarıwshı lampochkalardan tısqarı suwıq lampalar – inert gazli lampalar da qollanıladı (*88-súwret*).

Olardıń islew principi menen keyingi temalarda keńirek tanısamız.

Qızarıwshı lampochkalarda elektr energiyanıń úlken bólegi jıllılıqqa aylanǵanı ushın olardıń paydalı jumıs koefficienti az boladı. Inert gazli lampalarda elektr energiyanıń kóp bólegi jaqtılıq energiyasına aylanadı. Bunday lampalarda elektr energiyası kemirek sarplanadı, uzaq waqıt janıp tursa da olar qızıp ketpeydi. Sonıń ushın túni menen janıp turadı, kóshelerde kóbirek inert gazli aq lampalardan paydalanıladı. Keyingi waqıtlarda xojalıqlarda da bunday elektr lampalardan paydalanılmaqta.

Tutınıwshılardıń paydalı jumıs koefficienti

Elektr togı jumıs atqarǵanda tolıq jumıs (A_t) nıń belgili bir bólegi paydalı (A_p) jumıs atqarıwǵa sarplanadı.

Elektr togı atqarǵan paydalı jumıstıń ulıwma sarplanǵan jumısqa qatnası tutınıwshınıń *paydalı jumıs koefficienti* dep ataladı hám η (eta) háribi menen belgilenedi.

$$\eta = \frac{A_p}{A_t} \text{ yamasa } \eta = \frac{A_p}{A_t} \cdot 100\%. \qquad (3)$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Elektr tutınıwshılardıń paydalı jumıs koefficienti quwatlılıq arqalı da anıqlanadı:

$$\eta = \frac{P_p}{P_t} \quad \text{yamasa} \quad \eta = \frac{P_p}{P_t} \cdot 100\%. \qquad (4)$$

Bunda P_t – sarplanǵan tolıq quwatlılıq, P_p – paydalı quwatlılıq.

Qızarıwshı lampochkalardıń paydalı jumıs koefficienti kishi bolıp, 4–6 % ti quraydı. Bul degeni, qızarıwshı lampochkada sarplanǵan elektr energiyanıń 4–6 procenti ǵana jaqtılıqqa, qalǵan 94–96 procenti jıllılıqqa aylanadı.

Másele sheshiw úlgisi

Qarsılıǵı 40 Ω bolǵan sım spiraldan 5 A tok ótpekte. Bul spiraldan 1 saat dawamında qansha jıllılıq muǵdarı bólinip shıǵadı?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$R = 40\ \Omega$ $I = 5\ \text{A}$ $t = 1\ \text{h} = 3\,600\ \text{s}$.	$Q = I^2 R t$; $[Q] = \text{A}^2 \cdot \Omega \cdot \text{s} = \text{Dj}$.	$Q = 5^2 \cdot 40 \cdot 3600\ \text{Dj} =$ $= 3600000\ \text{Dj} = 3{,}6\ \text{MDj}$.
Tabıw kerek: $Q = ?$		*Juwabı:* $Q = 3{,}6\ \text{MDj}$.



1. Djoul–Lenc formulası qalay ańlatıladı?
2. Qızarıwshı elektr lampochka neniń esabınan jaqtılıq shıǵaradı?
3. Ne sebepli ótkizgishten tok ótkende qızadı?
4. Elektr tutınıwshılardıń paydalı jumıs koefficienti qalay anıqlanadı?
5. Ne ushın elektr plita spiralı jińishkerek yamasa kúshlirek qızadı?



1. Xojalıqlarda jumsalatuǵın paydalanıwǵa jaramsız (yamasa jańa) elektr lampochka hám tarmaqqa jalǵanbaǵan onıń patronın alıń. Olardıń dúzilisin analizleń hám islewin úyreniń. Ondaǵı burama (rezba) patronǵa bekkemlengen metall plastinkalar, spiral hám shiyshe kolbanıń wazıypaların jazıń.
2. Xojalıqtaǵı elektr tarmaqqa jalǵanǵan qızarıwshı hám LED lampochkalarınıń 10 saattaǵı energiyanıń sarplanıwın salıstırıń.

Qızarıwshı lampanıń quwatı – 60 W;
LED lampochka quwatı – 7 W.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

19-shınıǵıw

1. Qarsılıǵı 100 Ω bolǵan sım spiraldan 10 A tok ótpekte. Usı spiraldan 1 minut dawamında qansha jıllılıq ajıralıp shıǵadı?
2. 220 V kernewli tarmaqqa jalǵanǵan 20 Ω qarsılıqlı elektr jılıtqıshtan 1 saatta qansha jıllılıq ajıralıp shıǵadı?
3. Tok deregi shınjırǵa kese-kesimi hám uzınlıǵı birdey bolǵan alyuminiy hám nixrom sım izbe-iz jalǵanǵan. Olardan qaysı biri kóbirek qızadı?
4. Utyugtiń spiral kese-kesiminiń maydanı 0,2 mm^2 hám uzınlıǵı 2,5 m li nixromnan tayarlanǵan. Utyug 220 V ge mólsherlengen bolsa, onıń quwatı qanshaǵa teń?
5. 50 Ω qarsılıqlı ótkizgish arqalı 10 minut dawamında qanday tok ótkizilgende, 120 kDj jıllılıq ajıralıp shıǵadı?

35-§ MÁSELELER SHESHIW

1-másele. 220 V kernewli tarmaqqa jalǵanǵan elektr dvigateli shınjırındaǵı tok kúshi 3 A ǵa teń. Eger dvigateldiń paydalı jumıs koefficienti (PJK) 80 % bolsa, dvigatel 1 saatta qansha paydalı jumıs orınlaydı?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$I = 3$ A $U = 220$ V $t = 1$ h $= 3600$s $\eta = 80$ %.	$A_t = I\,U\,t$ $\eta = \frac{A_p}{A_t} \cdot 100\%.$	$A_t = 3\text{ A} \cdot 220\text{ V} \cdot 3\,600\text{ s} = 2\,376\,000$ Dj. $A_p = \frac{2376000\text{ Dj} \cdot 80\%}{100\ \%} = 1900800\text{ Dj} \approx 1{,}9$ MDj.
Tabıw kerek: $A_p = ?$		*Juwabı:* $A_p = 1{,}9$ MDj.

2-másele. Quwatı 1,2 kW bolǵan elektr ısıtqısh hám 15 W quwatlı elektr lampochka 220 V kernewli tarmaqqa parallel jalǵanǵan. Elektr ısıtqıshta lampochkaǵa salıstırǵanda neshe ese kóp elektr energiya sarplanadı?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$P_1 = 1{,}2$ kW $= 1200$ W $U = 220$ V $P_2 = 15$ W.	$W_1 = P_1\,t;$ $W_2 = P_2\,t;$ $\frac{W_1}{W_2} = \frac{P_1 t}{P_2 t} = \frac{P_1}{P_2}.$	$\frac{W_1}{W_2} = \frac{1200}{15} = 80$ márte.
Tabıw kerek: $\frac{W_1}{W_2} = ?$		*Juwabı:* $\frac{W_1}{W_2} = 80$ márte.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3-másele. Qarsılıǵı 20 Ω hám 30 Ω bolǵan tutınıwshılar parallel jalǵanǵan. Birinshi tutınıwshı belgili waqıt ishinde 240 Dj jumıs orınlaǵanda, ekinshi tutınıwshı qanday jumıs atqaradı?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$R_1 = 20\ \Omega$ $R_2 = 30\ \Omega$ $A_1 = 240$ Dj $t_1 = t_2 = t.$	$U_1 = U_2 = U$ $A_1 = \frac{U^2}{R_1} \cdot t;\quad A_2 = \frac{U^2}{R_2} \cdot t;$ $A_2 = \frac{A_1 R_1}{R_2}.\quad [A_2] = \frac{\text{Dj} \cdot \Omega}{\Omega} = \text{Dj}.$	$A_2 = \frac{240 \cdot 20}{30}\text{Dj} = 160\ \text{Dj}.$
Tabıw kerek: $A_2 = ?$		*Juwabı:* $A_2 = 160$ Dj.

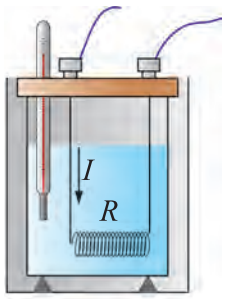
20-shınıǵıw

1. 220 V kernewli tarmaǵına jalǵanǵan elektr shaynek 1,1 kW tutınıwshı quwatına iye. Shaynek tarmaqqa jalǵanǵanda onnan qansha tok ótedi?
2. Qarsılıǵı 50 Ω bolǵan sım spiralınan 4 A tok ótpekte. Usı spiraldan 2 saat dawamında qansha jıllılıq muǵdarı ajıralıp shıǵadı?
3. 220 V kernewli tarmaqqa jalǵanǵan 60 Ω qarsılıqlı elektr ısıtqıshtan 1 saatta qansha jıllılıq muǵdarı ajıralıp shıǵadı?
4. 2,2 kW quwatı elektr ısıtqısh 220 V kernewli tarmaqqa jalǵanǵan. Onnan qansha tok ótedi?
5. Utyugtiń spiralınıń kese-kesiminiń maydanı 0,1 mm^2 hám uzınlıǵı 2 m li nixromnan tayarlanǵan. Utyug 220 V qa mólsherlengen bolsa, onıń quwatı qanshaǵa teń?
6. Qarsılıǵı 200 Ω hám 300 Ω bolǵan eki elektr ısıtqıshlar tok tarmaǵına parallel jalǵanǵan. Olardıń birdey waqıtta ajıralıp shıqqan jıllılıq muǵdarın salıstırıń?
7. 220 V ǵa mólsherlengen elektr shaynektiń tutınıwshı quwatı 550 W ǵa teń. Shaynek tarmaqqa jalǵanǵanda onnan qansha tok ótedi hám onıń elektr qarsılıǵı nege teń?
8. Elektr dvigateline jalǵanǵan sımnan 0,5 A tok ótpekte, ondaǵı kernewlilik 20 V. Dvigatel 1 saatta qansha jumıs orınlaydı? Dvigateldiń PJK 80 % ke teń.
9. Qarsılıǵı 50 Ω hám 16 Ω bolǵan tutınıwshılar ızbe-ız jalǵanǵan. Ekinshi tutınıwshı belgili waqıt ishinde 400 Dj jumıs orınlaǵanda, birinshi tutınıwshı qansha jumıs orınlaydı?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

36-§ DJOUL-LENC NIZAMÍNÍŃ ÁMELDE QOLLANÍLÍWÍ



89-súwret.

XIX ásirdiń birinshi yarımında angliyalı alım J.Djoul hám rus alımı E.Lenc tárepinen ótkizgishten tok ótkende onnan ajıralıp shıǵatuǵın jıllılıq muǵdarın ańlatıwshı nızam jaratıldı. 89-súwrette usı nızamdı ámelde tekseriw qurılmasınıń kórinisi berilgen.

Dáslep, belgili R qarsılıqlı ótkizgishten I tok ótkizilgende onnan Q jıllılıq ajıralıp shıqqan. Spiraldan ótetuǵın toktıń ótiw waqtın asırsaq, onnan ajıralıp shıǵatuǵın jıllılıq muǵdarı da artadı. Tap usınday, ótkizgish (spiral) qarsılıǵı yamasa onnan ótetuǵın tok kúshin arttırıp, ótkizgishten ajıralıp shıqqan jıllılıq muǵdarı tómendegi qatnasta bolıwı tájiriybede dálillengen:

$$Q = I^2 R t.$$



90-súwret.

Bul nızam elektr energiyasınıń jıllılıq energiyasına aylanıwın kórsetiwi menen ayrıqsha ámeliy áhmiyetke iye. Tomende usı nızam tiykarında isleytuǵın qurılmalar menen tanısamız. Barlıq elektr ısıtqısh ásbaplarınıń islew principi, elektr togı ótkende ótkizgishlerdiń qızıwına tiykarlanǵan. Olardıń hámmesine kórinisi hár túrli bolǵan qızdırıw elementi ornatıladı (*90-súwret*).

Qızdırıw elementi salıstırma elektr qarsılıǵı úlken bolǵan hám 1000–1200° C temperaturaǵa shıdam bere alatuǵın ótkizgishten islenedi.

Toktıń jıllılıq tásirinen turmısta elektr ısıtqısh (plita), utyug, elektr sháynek sıyaqlı elektr ısıtqısh ásbaplarında, sonday-aq, elektr kepserlewde de keń paydalanıladı.

Utyug sonday islew principine tiykarlanǵan qurılmalardan biri esaplanadı. Qızdırıw elementi qızǵanda metall plastina da qızadı. Metall plastina awır, astıńǵı bólegi sıypaq etip islengen boladı. Búgingi kúnde paydalanılıp júrgen utyugler oylap tabılǵanǵa shekem qızdırıw sıpatında jalın (janǵan kómir)nan

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

paydalanılǵan (*91-a súwret*). Bunday utyuglerdiń metall plastinaları shoq járdeminde qızdırılǵan.

Házirgi paydalanılatuǵın utyugler elektr energiyası járdeminde qızdırıladı (*91-b súwret*). Bunday utyugler metall qaplama-truba ishine jaylastırılǵan qızdırıw elementi járdeminde qızdırıladı.

Kúndelikli turmısımızda júdá kóp qollanılatuǵın elektr ısıtıw ásbaplarınıń ayırımları 92-súwrette berilgen. Keyingi waqıtlarda suwıtqısh hám ısıtqısh sıpatında zamanaǵóy kondicionerler keń qollanılmaqta (*92-súwret*). Ísıtıw úskenelerinde qızdırıw elementi suyıqlıqtı ısıtadı, suyıqlıq bolsa, ıssılıqtı juqa metall qaplama arqalı átirapına jetkerip beredi (*92-b súwret*).



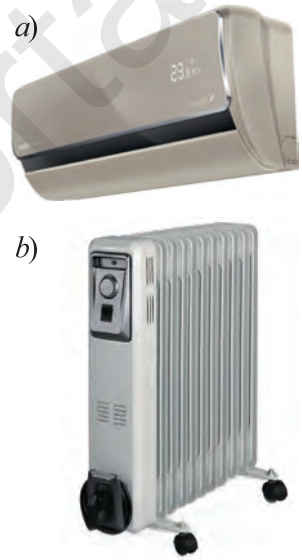
91-súwret.

Elektr kepserlegish

Elektr ásbapların ońlawda elektr kepserlegishlerden (poyalnik) keń qollanıladı. Elektr kepserlegishlerdiń ulıwma kórinisi 93-*a, b* súwrette berilgen.

Kepserlegishtiń qızǵan ushı kepserlew nátiyjesinde payda bolǵan birikpesin erite aladı. Onıń járdeminde eritilgen aralaspa menen ásbaplardaǵı úzilgen kontaktlar jalǵanadı.

Qalıń metallardı kesiw hám kepserlew islerinde de ótkizgishten kúshli muǵdarda tok ótkende, olardan ajıralǵan jıllılıq muǵdarı esabınan ámelge asırıladı. Usı princip tiykarında metallardı bir-birine kepserlewge boladı. Bunda metall beti kepserlewshi elektrodtıń ushında kúshli elektr dugası payda boladı. Elektr dugasında júzege kelgen joqarı temperatura metallardı eritedi (*93-d súwret*).



92-súwret.

Ótkizgishlerden elektr togı ótkende, olardan ıssılıq ajıralıp shıǵıw qubılısına tiykarlanǵan qurılmalardıń jáne biri elektr sháynek bolıp esaplanadı. Bularda ısıtqısh elektr sháynek ishine bekkemlengen boladı (94-súwret). Suw ısıtqıshtıń ishinde jińishke nixrom spiral bolıp, onıń átirapın elektr togın ótkizbeytuǵın, biraq jıllılıqtı jaqsı ótkizetuǵın poroshok tárizli zat penen qaplanǵan boladı. Poroshok suwdı ótkizbeytuǵın juqa metall menen qaplanǵan. Onnan paydalanıwında suw ısıtqıshtıń suwǵa batırılǵan halatında bolıwına itibar qaratıw kerek. Keri jaǵdayda, ısıtqısh elektr tarmaǵına jalǵansa, ol sol waqıtta jarılıp ketedi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



a) *b*) *d*)

93-súwret.



94-súwret.

Házirgi waqıtta suwdı ısıtıw hám qaynatıw ushın hár qıylı markadağı elektr ısıtqıshlardan xojalıqlardıń elektr ısıtıw sistemalarında da keń paydalanılmaqta.



1. Suw hám shoq jardeminde de utyugtı qızdırıw múmkin. Ne ushın utyugte suwlı qızdırıw qollanılmaydı?
2. Elektr sháynek qanday elementlerden dúzilgen?
3. Elektr kepserlegish qanday maqsette qollanıladı? Onıń islewin túsindirip beriń.

37-§ XOJALÍQLARDAǴÍ ELEKTR SHÍNJÍRLAR HÁM JALǴANÍWLAR

Xojalıqtağı elektr shınjırı

Elektr togı elektr energiyanı islep shıǵaratuǵın elektr stanciyalardan xojalıqlarǵa, islep shıǵarıw kárxanalarına hám basqa tutınıwshılarǵa tarqatıladı. Xojalıqlardan berilgen elektr energiyası da ótkizgishler arqalı tutınıw-shılarǵa tarqatıladı. Xojalıq elektr shınjırı basqa xojalıqlar menen óz ara parallel tárizde 220 V kernewli ulıwma elektr tarmaqqa jalǵanǵan boladı.

Xojalıqtağı barlıq elektr tutınıwshılar óz ara parallel jalǵanǵan boladı.

95-súwrette úlgi sıpatında xojalıq elektr shınjırı hám onıń sxeması berilgen.

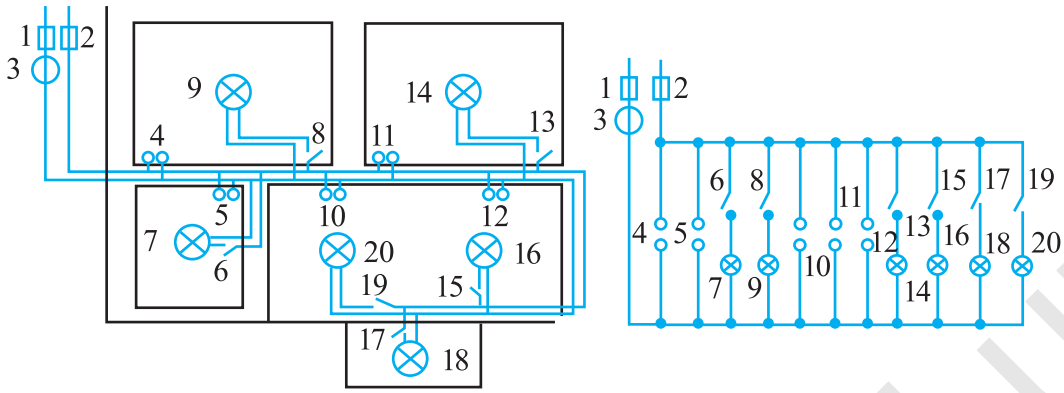
Saqlaǵıshlar

Xojalıqlarda qáwipsizlik sharası maqsetinde ulıwma elektr tarmaqtan xojalıq elektr shınjırına jalǵanatuǵın orınǵa saqlaǵıshlar qoyıladı. Ol xojalıq elektr shınjırına keliwshi eki sımǵa jalǵanǵan boladı.

Saqlaǵıshtıń wazıypası shınjırdağı tok kúshi mólsherden artıp ketkende shınjırdı ajıratıwdan ibarat.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



95-súwret.

Radio, televizor sıyaqlı elektr menen isleytuǵın ásbaplarda hám avtomobillerde de erigish saqlaǵıshlardan paydalanıladı. Bunday erigish saqlaǵıshlarda jińishke sım shiyshe nayshanıń kósheri boylap tartılǵan halda kepserlengen boladı (*96-a súwret*). Shiyshe nayshanıń ushlarında metall ushlıqları bolıp, oǵan jińishke sımnıń ushları payatlanadı. Naysha arnawlı uslaǵıshqa ornatıladı.



a) *b*) *d*) *e*)

96-súwret.

Tarmaqtaǵı elektr kernewi 220 V tan artıp ketkende yaki elektr ásbap ishindegi nasazlıq sebepli belgilengeninen kóp muǵdarda tok ótip ketse, saqlaǵıshtaǵı jińishke sım sol waqıtta erip, úziledi hám elektr ásbabına toktıń ótiwi toqtaydı. Bul elektr ásbabınıń isten shıǵıwınıń aldın aladı. Elektr ásbabına tazadan saqlaǵısh qoyıp, onnan jáne paydalanıwǵa boladı. Texnikada elektromagnit hám ıssılıq tásirinde islewshi kontaktlı hám de qayta tikleniwshi saqlaǵıshlar da keń qollanıladı (*96-b, d súwret*). Olardıń elektr sxemada belgileniwi 96-*e* súwrette berilgen.

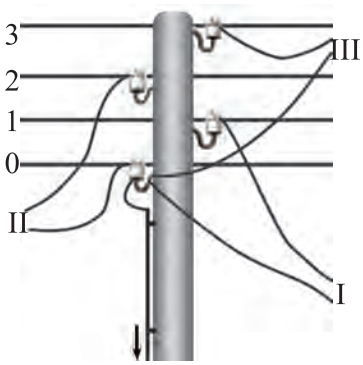
Xojalıq elektr shınjırınıń tarmaqqa jalǵanıwı

Elektr stolbalarında keminde eki sım boladı. Bulardan birewi neytral bolıp, onda elektr kernewi bolmaydı. Neytral sım stolbalar arqalı jerge jalǵanadı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Stolbalardağı sımlardıń eń tómendegisi *neytral* (nolevoy) boladı.



97-súwret.

Meyli, stolbadağı sımlar sanı tórtew bolsın (*97-súwret*). Tómendegi neytral (0)-sım menen basqa úshewiniń hárbiri arasındağı kernew 220 V qa teń. Sonıń ushın hárbir xojalıqtıń bir sımı neytral sımǵa, ekinshisi basqa sımlardan birewine tutastırıladı. Máselen, I xojalıq 0- hám 1-sımǵa, II xojalıq 0- hám 2-sımǵa, III xojalıq 0- hám 3-sımǵa jalǵanadı. Usınday etip jalǵanǵanda hárbir xojalıqtağı elektr kernewi 220 V tan boladı. Eger aljasıp, xojalıqtıń elektr shınjırı 1- hám 2-sım, 2- hám 3-sım yamasa 1- hám 3-sımǵa jalǵap qoyılsa, bul xojalıqta tarmaqqa jalǵanǵan elektr ásbapları sol waqıtta-aq kúyedi. Sebebi, stolbalardağı bunday tártiptegi sımlar arasındağı kernew 380 V tı quraydı.



98-súwret.

Kernewdiń barı-joǵın anıqlaw

Ótkizgishlerde, elektr ásbaplarında elektr kernewiniń barjoǵın anıqlaw, ótkizgishlerden qaysı biri neytral ekenligin biliw ushın túrli ásbaplardan paydalanıladı. Olardan eń ápiwayılısı otvertka-sezgish bolıp esaplanadı (*98-súwret*).

Otvertka-sezgishtiń ortasına neon lampochka (*1*) ornatılǵan. Lampochkanıń bir tárepi otvertka-sezgishtiń ushına (*2*), ekinshi tárepi onıń sabınıń aqırına (*3*) jalǵanǵan.

Ótkizgishte kernew barı-joǵın anıqlaw ushın otvertka-sezgish sabınıń aqırına kórsetkish barmaqtı qoyıp, ushı ótkizgishke tiygiziledi. Eger, ótkizgishte kernew bolsa, otvertka-sezgishtegi lampochka janadı. Bunda ótkizgish – lampochka – adam shınjırı arqalı tok ótip, lampochka janadı. Lampochkaǵa izbe-iz úlken qarsılıq jalǵanǵan boladı. Sonıń ushın da, adamdağı kernew birneshe volttı quraydı. Bunday kernew otverka-sezgishtegi lampochkanıń janıwına jeterli boladı. Eger, tekserilip atırǵan ótkizgishte kernew bolmasa, otvertka-sezgishtegi lampochka janbaydı.

Vilka hám rozetkanı jalǵaw

Kóshedegi stolbalardan xojalıq elektr shınjırına jalǵanǵan sımlardan biri neytral, ekinshisinde kernew boladı. Kernewli sım menen neytral sım arasındağı

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

kernew 220 V qa teń bolatuǵının aytıp óttik. Xojalıqtıń elektr shınjırına jalǵanǵan bul eki sım xojalıqtıń barlıq bóleginde óz ara qatara hám parallel boladı. Bul sımlar heshbir jerde bir-biri menen tuwrıdan-tuwrı jalǵanıp qalmawı kerek. Keri jaǵdayda, qısqa tutasıw júz beredi.



a) *b*) *d*)

99-súwret.

Elektr ásbapları xojalıq elektr shınjırına tuwrıdan-tuwrı emes, al, vilka hám rozetka arqalı jalǵanadı. Elektr ásbaptan shıqqan shnur ishinde bir-birinen izolyaciyalanǵan eki ótkizgish (sım) bar. Vilka shnurǵa vintler járdeminde qatırıladi (*99-a súwret*). Bunıń ushın shnurdaǵı hárbir ótkizgish ushınan 10–15 mm uzınlıqtaǵı izolyaciyası tazalanadı. Keyin izolyaciyadan tazalanǵan ótkizgishler ushı halqa tárizli etip buraladı hám vintler járdeminde vilkaǵa bekitiledi hám payatlanadı. Rozetkanı jalǵawdan aldın xojalıqtaǵı elektr sımları tarmaqtan úziliwi (ajıratılıwı) shárt. Bul jumıs elektr esaplaǵısh ornatılǵan avtomat saqlaǵıshlı giltler járdeminde ámelge asırıladı.

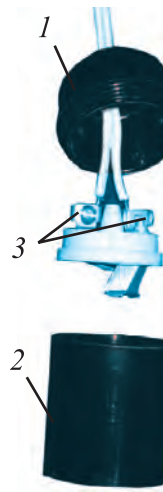
Rozetkanı tutastırıwda da joqarıdaǵı jumıslar orınlanadı (*99-b súwret*). Ótkiz-gishlerge jalǵanǵan rozetka tiyisli orınǵa bekkemlep qoyıladı.

Ayırım jaǵdaylarda elektr ásbapları rozetkaǵa uzayttırǵısh arqalı jalǵanadı. Uzayttırǵıshtıń bir ushı vilkalı bolsa, ekinshi ushı rozetka wazıypasın atqaradı. Uzayttırǵıshtıń ekinshi ushı bir emes, al birneshe rozetkalı boliwı múmkin (*99-d súwret*).

Patron hám vıklyuchateldi tutastırıw

Patrondı jalǵaw ushın eki ótkizgishtiń ushları izolyaciyadan tazalanadı. Patronnıń 1-bólegin burap, ol 2-bóleginen ajıratıladı (*100-súwret*). Ótkizgishtiń ushları patronnıń ishindegi 3-bólekke vintler menen jalǵanadı. Keyin patronnıń 3-bólegin ornına bekitip, 1-bólegi 2-bólegine burap qatırıladi.

Vilka, rozetka hám patrondı jalǵawda qaysı ótkizgish neytral, qaysısında kernew bolıwına itibar berilmeydi.



100-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Eger lampochkaǵa jalǵanǵan ótkizgishlerden biri úzip qoyılsa, lampochka óshedi. Vıklyuchatel usı úzip-qosıw wazıypasın atqaradı. Vıklyuchateldi lampochkaǵa baratuǵın kernewli ótkizgishke de, neyrtal ótkizgishke de jalǵasa boladı.

Vilka, rozetka, patron hám vıklyuchateldi jalǵawda eki ótkizgishtiń izolyaciyadan tazalanǵan bóleklerініń bir-birine tiyip qalıwına jol qoymaw hám álbette, qáwipsizlik qaǵıydalarına boysınıw kerek.



1. Xojalıqtaǵı elektr tutınıwshılar ne ushın izbe-iz emes, bálkim parallel jalǵanǵan boladı?
2. Xojalıqtıń elektr shınjırı haqqında túsindirip beriń.
3. Radio, televizor, avtomashina hám hár túrli elektr ásbaplarında qollanılatuǵın eriwshi saqlaǵıshlardıń dúzilisi hám islew principin aytıp beriń.
4. Elektr ásbaplar shnurına vilka qalay jalǵanadı?
5. Xojalıq elektr shınjırına rozetka qalay jalǵanıwın túsindirip beriń.
6. Elektr lampochkanıń patronın hám vıklyuchateldiń jalǵanıwın túsindiriń.



Óz xojalıǵıńızdıń elektr shınjırı sxemasın sızıń. Olardı analizleń hám juwmaq shıǵarıń. Rozetka, vilka, patron hám úzip-tutastırǵısh alıp, olardıń ótkizgishke jalǵanıwın kózden ótkeriń.

38-§ ELEKTR QÁWIPSIZLIK ILAJLARÍ

Átirapımızda elektr tarmaqları júdá kóp, kúndelikli turmısımızda turaqlı túrde elektr úskenelerinen paydalanamız. Olardaǵı nasazlıqlar, olardan biyparwalıq penen paydalanıwdan ómirimizdi qáwip astına qoyıwımız múmkin.

Qısqa tutasıw

Elektr shınjırdaǵı sımlar belgili bir eń úlken tok kúshine esaplanǵan boladı. Eger shınjırdaǵı tok kúshi shegaradan asıp ketse, sım qızadı, onı orap turǵan izolyaciya materialı erip ketiwi múmkin. Xojalıqta quwatlı elektr tutınıwshı ásbaplar, máselen, elektr plita, elektr ısıtqısh, elektr sháynek, utyug bir waqıtta iske qosılsa, elektr shınjırdaǵı tok kúshi keskin artıp ketedi. Nátiyjede shınjırdaǵı izolyaciyalanǵan sımlar qattı qızadı hám qısqa tutasıw júz beriwi múmkin. Qısqa tutasıwda sırtqı(tutınıwshınıń) qarsılıǵı nolge teń.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Derektiń túrli polyus (taza) lerinen keliwshi eki elektr sımınıń ashıq jeriniń bir-birine tiyip ketiwine yaki tutınıwshınıń qarsılıǵı nolge umtılıwı nátiyjesinde toktıń keskin artıp ketiwine *qısqa tutasıw* delinedi.

Izolyaciyalanǵan mıs hám alyuminiy sımlar ushun jol qoyılıwı múmkin bolǵan eń úlken tok kúshiniń muǵdarı

№	*S*, mm²	*I*, A		№	*S*, mm²	*I*, A	
		mıs	alyuminiy			mıs	alyuminiy
1	0,5	4	3	4	4	20	15
2	1	6	4,5	5	10	31	25
3	1,5	10	7	6	16	43	35

Qısqa tutasıw elektr ásbaplarınan naduris paydalanıwda, toklı izolyaciyalanǵan sımlarǵa sırttan zıyan jetkizilgende payda boladı. Qısqa tutasıw sımlardıń bir-birine tiyip qalǵan jerinde júdá úlken tok aǵadı hám kúshli jarqıldı júz berip, sım úziledi *(101-súwret)*.



101-súwret.

Adam denesi elektr togın jaqsı ótkizedi. 42 V tan joqarı kernewli elektr tarmaǵı adam organizmi ushın qáwipli bolıp esaplanadı.

Elektr ásbaplar menen islegende biyparwalıq nátiyjesinde adamdı tok urıwı múmkin. Sonıń ushın elektr qáwipsizlik sharalarına itibar beriw kerek.

1. Kósheden ótken elektr tarmaqları sımları izolyaciyalanbaǵan boladı. Úzilip jatırǵan elektr tarmaǵınıń sımın uslamaw kerek. Onnan ózińizdi hám basqalardı saqlań!

2. Xojalıq elektr shınjırınıń sımları, ádette diywaldıń ishinen ótken boladı. Eger qanday da bir zárúrlik penen diywalǵa shege qaǵıw kerek bolsa, sol jerden elektr sımı ótpegenligine isenim payda etiw kerek.

3. Xojalıqtaǵı rozetkalarda hám elektr lampochka patronlarında hámme waqıt kernew boladı. Rozetka tesigine yaki lampochkasız patronnıń ishine metall buyımdı tıǵıw júdá qáwipli. Kishkene balalar bar úylerde rozetkaǵa arnawlı plastmassa úskene tıǵıp qoyıw maqsetke muwapıq.

4. Ulıwma elektr tarmaǵında tok óship qalǵan jaǵdaylarda xojalıq elektr shınjırındaǵı buzılǵan jerdi dúzetiwden aldın, tarmaqtan úzip qoyıw zárúr!

5. Bazıbir jaǵdaylarda ulıwma tarmaqtıń tek bir fazasında kernew bolmawı, ekinshi fazasında kernew payda bolıwı múmkin. Elektr lampochkanıń janbay-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

tuǵının kórip, sımnıń ashıq jerin remontlawǵa bolmaydı. Bunday halatta tok adam denesi arqalı jerge ótedi hám onı tok uradı, jaraqatlaydı.

Xojalıq elektr shınjırındaǵı buzılǵan jerin ońlaw ushın tarmaqta elektr kernewi bolıwı yamasa bolmawına qaramastan esaplaǵıshtan eki patronnan saqlaǵıshlardı alıp qoyıw yaki avtomat vıklyuchatellerdi úzip qoyıw kerek!

Bazıbir jaǵdaylarda sımnıń toklı bir fazası uslap turılsa da tok urmawı múmkin. Bunıń ushın adam jerden izolyaciyalanǵan bolıwı, yaǵnıy adam ayaǵı astında tok ótkizbeytuǵın material qoyılıwı, denesiniń hesh bir jeri ótkiziwshi material arqalı jerge tiyip turmawı kerek.

Elektr togı urǵanda birinshi járdem

Biyparwalıqtan tok ótiwshi sımdı uslap alǵan hám denesinen tok ótip turǵan adam ózin-ózi derlik qutqara almaydı.

Buǵan sebep, birinshiden, alaqan bulshıq etleri tok tásirinde óz-ózinen qattı qısılıp, alaqanı tok ótiwshi sımdı qısımlap qaladı. Ekinshiden, deneden tok ótkende bulshıq etler tartısıp, adamnıń ózine boysınbaydı. Úshinshiden, tok adamnıń oraylıq nerv sistemasına zıyan keltirip, huwshınan ketiredi.

Adam tok tásirinde qansha uzaq waqıt turıp qalsa, onıń ómirin saqlap qalıw sonsha qıyın boladı. Sonıń ushın, birinshi náwbette adamdı tok tásirinen azat etiw kerek.

Jábirleniwshini tok tásirinen qutqarǵannan keyin, dárhal onı shalqasına jatqarıp, dem alıwına kesent beretuǵın ilgeklerin sheshiw kerek. Eger dem alıwı toqtaǵan bolsa, jasalma dem beriw kerek boladı. Sonıń menen birge dárhál tez járdemdi shaqırıw yaki jábirleniwshini emlewxanaǵa alıp barıw sharaların kóriw kerek.



1. Adam denesi ushın neshe volttan joqarı kernew qáwipli bolıp esaplanadı?
2. Kóshede elektr tarmaǵınıń sımı úzilgen bolsa, ne islew kerek?
3. Xojalıqta diywalǵa shege qaǵıwdan aldın nege itibar beriw kerek?
4. Rozetka tesigine hám lampochkasız patronǵa ne ushın metall buyımlardı tıǵıw qáwipli?
5. Xojalıq elektr shınjırındaǵı ziyanlanǵan orındı remontlawdan aldın ne islew kerek?
6. Elektr togı urǵan adamǵa qanday birinshi járdem kórsetiledi?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

39-§ MÁSELELER SHESHIW

1-másele. Kese-kesimi 150 mm^2 bolǵan alyuminiy sımnan tartılǵan elektr togı uzatıw liniyasınıń uzınlıǵı 120 km. Eger jetkerilgen toktiń kúshi 160 A bolsa, liniyadaǵı kernewdiń túsiwi nege teń boladı? Sım materialınıń salıstırma qarsılıǵı $\rho = 2{,}8 \cdot 10^{-8}\ \Omega \cdot m$ ge teń.

Berilgen:	*Formula:*	*Esaplaw:*
$S = 150\ mm^2 = 1{,}5 \cdot 10^{-4}\ m^2$ $l = 120\ km = 12 \cdot 10^4\ m$ $\rho = 2{,}8 \cdot 10^{-8}\ \Omega \cdot m$ $I = 160\ A.$ *Tabıw kerek:* $U = ?$	$R = \rho \frac{l}{S};\ U = I \cdot R = I \cdot \rho \frac{l}{S}.$ $[U] = \frac{A \cdot \Omega \cdot m \cdot m}{m^2} = A \cdot \Omega = V.$	$U = 160 \cdot 2{,}8 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{12 \cdot 10^4}{1{,}5 \cdot 10^{-4}}\ V = 3584\ V.$ *Juwabı:* $U = 3584$ V.

2-másele. Xojalıq elektr shınjırı kese-kesiminiń maydanı 1,5 mm^2 bolǵan alyuminiy sım arqalı 220 V kernewli elektr tarmaqqa jalǵanǵan. Eger xojalıqta úsh 100 W quwatlı lampochka, 100 W quwatlı muzlatqısh, 300 W quwatlı televizor hám 1 kW quwatlı utyug elektr shınjırǵa bir waqıtta jalǵanǵan bolsa, bunday kese-kesimli alyuminiy sım shıdam bere ala ma?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$S = 1{,}5\ mm^2 = 1{,}5 \cdot 10^{-6}\ m^2$ $U = 220\ V$ $P_1 = P_2 = P_3 = 100\ W$ $P_4 = 100\ W$ $P_5 = 300\ W$ $P_6 = 1\ kW = 1000\ W$ $I_{(1,5\ max)} = 7\ A.$ *Tabıw kerek:* $I = ?$	$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6;$ $I = \frac{P}{U}.$	$P = 3 \cdot 100\ W + 100\ W + 300\ W + 1000\ W = 1700\ W$ $I = \frac{1700\ W}{220\ V} = 7{,}73\ A.$ *Juwabı:* 7,73 > 7 A bunday tok kúshine shıdam bere almaydı.

21-shınıǵıw

1. Xojalıq elektr shınjırına eki 100 W quwatlı, eki 150 W quwatlı lampochkalar, 100 W quwatlı muzlatqısh, 300 W quwatlı televizor, 1,5 kW quwatlı utyug, 2 kW quwatlı elektr ısıtqısh bir waqıtta jalǵanıwı múmkin. Usınday quwatlı elektr ásbaplardıń alatuǵın tok kúshine

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

shıdam beriwi ushın tarmaqqa jalǵanatuǵın mıs sımnıń kese-kesiminiń maydanı keminde qansha bolıwı kerek?

2. Adam denesiniń ortasha qarsılıǵı shama menen 10 kΩ. Eger adam ızǵar jerde turıp 42 V kernewli ashıq sımdı tosattan uslap alsa, onnan qansha tok ótedi?

3. 220 V kernewge mólsherlengen 400 W quwatlı televizorǵa qoyılǵan eriwshi saqlaǵıshqa 2 A dep jazılǵan. Ayırım waqıtta tarmaqtaǵı kernew 220 V tan artıp ketedi. Tarmaqtaǵı kernew qanshaǵa jetkende eriwshi saqlaǵısh erip ketedi?

4. Qarsılıǵı 4,5 Ω hám 6 Ω bolǵan tutınıwshılar óz ara parallel jalǵanǵan. Shınjırdaǵı birinshi tutınıwshıdan belgili bir waqıt dawamında 30 Dj ıssılıq muǵdarı ajıralǵanda, ekinshi tutınıwshıdan usı waqıt dawamında qanday ıssılıq ajıralıp shıǵadı?

5. Qarsılıǵı 12 Ω hám 15 Ω bolǵan tutınıwshılar óz ara izbe-iz jalǵanǵan. Shınjırdaǵı birinshi tutınıwshıdan qanday ıssılıq muǵdarı ajıralǵanda, ekinshi tutınıwshıdan qanday ıssılıq muǵdarı ajıralıp shıǵadı?

III BAPTÍ TÁKIRARLAW USHÍN TEST TARSÍRMALARÍ

1. Elektr toginiń atqarǵan jumısı qanday ańlatpa járdeminde esaplanadı?

A) $F \cdot s$ B) $I\,U\,t$; C) $I^2\,R$; D) U^2/R.

2. 220 V kernewli ventilyatordıń elektr dvigatelinen 30 s waqıt dawamında 0,1 A tok kúshi ótken bolsa, ol qansha jumıs orınlaydı (Dj)?

A) 660; B) 6600; C) 660; D) 6,6.

3. Elektr toginiń atqarǵan jumısın qanday ásbap járdeminde anıqlawǵa boladı?

A) Ampermetr; B) Elektr esaplaǵısh; C) Voltmetr; D) Galvanometr.

4. 10 gektovatt neshe vatqa teń?

A) 0,1 W; B) 100 W; C) 10000 W; D) 1000 W.

5. Qarsılıǵı 150 Ω bolǵan tutınıwshı kernewi 220 V bolǵan derekke jalǵanǵan 0,5 minut dawamında tutınıwshı qansha energiya sarplaydı (Dj)?

A) 9680; B) 6400; C) 8600; D) 7860.

6. Elektr dvigateliniń quwatı 5,7 kW, ondaǵı tok kúshi 15 A. Ol qanday kernewli tarmaqqa jalǵanǵan?

A) 380 V; B) 220 V; C) 400 V; D) 350 V.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

7. Tok kúshi qanday bolǵanda shınjırdıń 5 Ω bolǵan bóliminde 10 s da 50 Dj ıssılıq ajıraladı (A)?

A) 2; B) 1; C) 0,5; D) 1,2.

8. 120 V kernewli shınjırǵa jalǵanǵan 60 Ω qarsılıqlı ótkizgishte eki saat dawamında qansha ıssılıq ajıraladı?

A) 1728 kDj; B) 2075 kDj; C) 12,54 kDj; D) 178,8 kDj.

9. Tarmaqqa jalǵanǵan elektr ısıtqısh 30 minut dawamında 1620 kDj energiya jumsadı. Eger ısıtqıshtan 3 A tok ótken bolsa, onıń elektr qarsılıǵı qanday bolǵan (Ω)?

A) 80; B) 120; C) 10; D) 100.

10. Qarsılıǵı 20 Ω hám 40 Ω bolǵan eki elektr ısıtqısh tok tarmaǵına parallel jalǵanǵan. Olardan bir waqıtta ajıralıp shıqqan ıssılıq muǵdarın salıstırıń.

A) birinshisinde 2 ese kóp; C) ekewi de birdey;

B) ekinshisinde 2 ese kóp; D) birinshisinde 2 ese kem.

11. Qarsılıǵı 400 Ω hám 200 Ω bolǵan eki elektr ısıtqıshlsar tok deregine izbe-iz jalǵanǵan. Olardan bir waqıtta ajıralıp shıqqan ıssılıq muǵdarın salıstırıń.

A) birinshisinde 2 ese kem; B) ekewi birdey;

C) birinshisinde 2 ese kóp; D) ekinshisinde 2 ese kóp.

12. Tutınıwshı quwatı 20 W bolǵan elektr lampochka 220 V kernewli tarmaqqa jalǵanǵan. Lampochka qızarıwshı talshıǵınıń qarsılıǵı nege teń (Ω)?

A) 2280; B) 2420; C) 3640; D) 4400.

13. Qarsılıǵı 30 Ω hám 75 Ω bolǵan tutınıwshılar izbe-iz jalǵanǵan. Ekinshi tutınıwshı 300 W quwat penen isleytuǵın bolsa, birinshi tutınıwshı qanday quwat (W) penen isleydi?

A) 75; B) 150; C) 120; D) 60.

14. Elektr shınjırǵa kese-kesimi hám uzınlıǵı birdey bolǵan mıs hám nixrom sım izbe-iz jalǵanadı. Olardan qaysı biri kóbirek qızadı?

A) mıs; B) ekewi birdey; C) olar qızbaydı; D) nixrom.

15. Eger ótkizgishtiń uzınlıǵı hám kese-kesimi 2 ese artsa, onıń qarsılıǵı qalay ózgeredi?

A) 2 ese artadı; B) 4 ese kemeyedi;

C) ózgermeydi; D) 4 ese artadı.

16. Qarsılıǵı 4 Ω hám 12 Ω bolǵan tutınıwshılar óz ara parallel jalǵanǵan. Shınjırdaǵı birinshi tutınıwshıdan 3,6 W quwat ajıralǵanda, ekinshi tutınıwshıdan qanday quwat ajıraladı (W)?

A) 36; B) 1,2; C) 2; D) 10,8.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

III BAP BOYÍNSHA ÁHMIYETLI JUWMAQLAR

Elektr toginiń orınlaǵan jumısı	Elektr toginiń tutınıwshıdan belgili bir waqıtta atqarǵan jumısı onnan ótetuǵın tok kúshiniń, oǵan berilgen kernewge hám toktıń ótiw waqıtı kóbeymesine teń: $A = I\,U\,t.$
Sarplanǵan elektr energiyası	Sarplanǵan elektr energiyası muǵdarı jaǵınan elektr toginiń atqarǵan jumısına teń boladı: $W = I\,U\,t.$
Elektr tutınıwshı quwatı	Elektr tutınıwshınıń quwatlılıǵı, onnan ótetuǵın tok kúshiniń oǵan berilgen kernewge kóbeytkenge teń, yaǵnıy $P = I\,U.$
Djoul- Lenc nızamı	Ótkizgishten elektr togı ótkende onnan ajıralıp shıǵatuǵın ıssılıq muǵdarı tok kúshi kvadratı, ótkizgishtiń qarsılıǵı hám usı tok ótiw ushın ketken waqıttıń kóbeymesine teń, yaǵnıy $Q = I^2\,R\,t.$
Tutınıwshınıń paydalı jumıs koefficienti	Elektr togı atqarǵan paydalı jumıstıń tok atqarǵan tolıq jumısqa qatnası elektr tutınıwshınıń paydalı jumısı koefficienti dep ataladı, yaǵnıy $\eta = \frac{A_p}{A_t} \cdot 100\ \%.$
Qısqa tutasıw	Derektiń túrli polyus (faza)lerinen kelip atırǵan eki elektr sımı ashıq ornınıń bir-birine tiyip ketiwi yamasa tutınıwshı qarsılıǵı nolge umtılıwı nátiyjesinde toktıń keskin artıp ketiwi *qısqa tutasıw* dep ataladı.
Saqlaǵısh	Saqlaǵıshtıń wazıypası shınjırdaǵı tok kúshi mólsherden artıp ketgende shınjırdı úziwden ibarat.
Tok urıwı	Adam denesi elektr togın jaqsı ótkizedi. 42 V tan joqarı kernewli elektr tarmaǵı adam organizmi ushın qáwipli bolıp esaplanadı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

IV BAP
HÁR QÍYLÍ ORTALIQTAǴÍ ELEKTR TOGÍ

Elektr togın ótkeriw qásiyetine qaray zatlar birneshe túrlerge bólinedi: ótkizgishler, yarım ótkizgishler hám dielektrikler. Zatlar hár túrli agregat halatlarda, yaǵnıy qattı, suyıq yaki gaz halında elektr togın ótkiziwi yamasa ótkermewi múmkin. Bul bapta biz metallardıń, elektronlardıń hám gazlerdiń elektr togın ótkiziw tábiyatın úyreniwge tolıq toqtap ótemiz.

40-§ METALLARDA ELEKTR TOGÍ

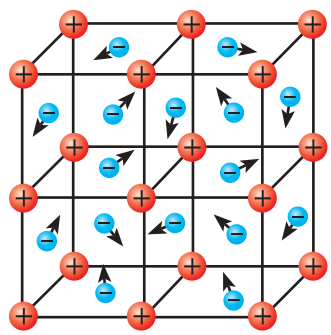
Erkin elektronlardıń tártipsiz qozǵalısı

Qattı denelerdiń, yaǵnıy, metallardıń atomları tártipli periodlı strukturalı ***kristall reshyotkanı*** quraydı. Kristall reshyotkada atomlar jaylasqan noqatlar ***túyinler*** delinedi.

Metall atomında eń shetki orbitadaǵı elektronlar yadro menen kúshsiz baylanısqan boladı. Metallardaǵı bunday elektronlar óz atomınan ketip, erkin háreketleniwshi elektronlarǵa aylanadı, atomlar bolsa oń ionǵa aylanıp qaladı.

Ion – elektronı artıqsha yamasa elektron jetispeytuǵın atom.

Metall atomlarınıń jaylasıw strukturası kristall reshyotka dúzilisinde bolıp, reshyotka túyinlerinde oń zaryadlı ionlar jaylasadı. Mısalı, óz aldına mıs (Cu) atomınıń yadrosında 29 oń zaryadlı proton bolıp, yadro átırapında 29 teris zaryadlı elektron hár qıylı orbitalarda qozǵalısqa túsedi. Bunday atomlardan mıs kristalı payda bolıwında atomlardıń eń shetki orbitadaǵı elektronı, yadro menen júdá kúshsiz baylanısqanlıǵı sebepli, ol atomdı tárk etip, metall kristalı boylap derlik erkin kóship júredi. Payda bolǵan erkin qozǵalıwshı elektronlar gaz molekulaları sıyaqlı ıssılıq qozǵalısında, yaǵnıy tártipsiz qozǵalısta boladı (*102-súwret*).



102-súwret.

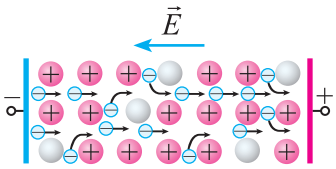
1 cm^3 metall kóleminde shama menen $10^{22} – 10^{23}$ erkin qozǵalıwshı elektron bar.

Elektr maydanda erkin elektronlardıń qozǵalısı

Ótkizgish ushların elektr dereginiń oń hám teris polyuslarına jalǵasaq, ótkizgishtiń ushları arasında elektr maydanı payda boladı. Bul maydan tásirinde

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

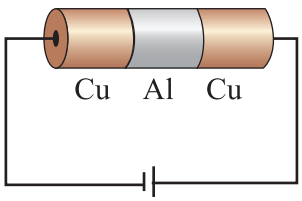


103-súwret.

erkin elektronlar derektiń oń polyusı tárepine háreket etedi (*103-súwret*). Metalldıń oń ionǵa aylanǵan atomları bolsa, óz ornında qozǵalmastan turadı. Nátiyjede, elektronlardıń tártipli háreketi sebepli, ótkizgishte elektr togı payda boladı.

Metallarda elektr togı erkin elektronlardıń tártipli qozǵalısınan ibarat.

Metallardaǵı elektronlardıń kóshiwi



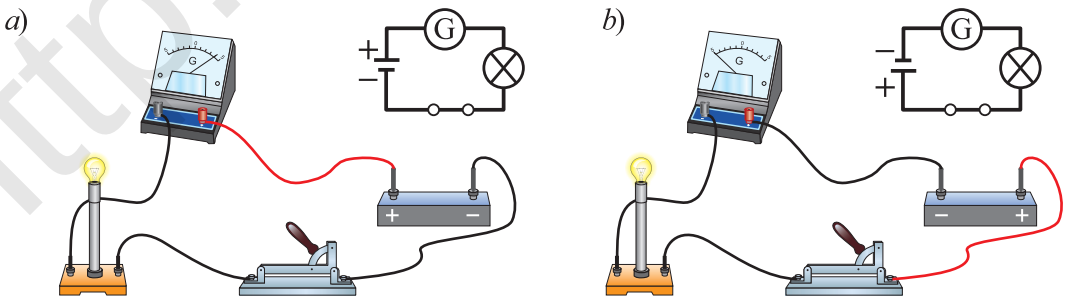
104-súwret.

Metallardaǵı elektr ótkiziwsheńlikti birinshi bolıp nemec fizigi K.Rikke 1901-jılı anıqlaǵan. Onıń tájiriybesi tómendegishe: Dáslep, ol tegislengen úsh mıs – alyuminiy – mıs cilindrların alıp, olardıń hárbiriniń massasın ólshegen, soń olardı bir-birine tıǵız etip jaylastırıp elektr shınjırın payda etken (*104-súwret*). Olardan birdey baǵıtta bir jıl dawamında turaqlı tok ótkizip turılǵan. Tájiriybe juwmaǵında, cilindrlerdi úzliksiz ólshengende, olardıń massasınıń ózgermegenligi anıqlanǵan. Rikke tájiriybe nátiyjeleri tiykarında tómendegi juwmaqqa keldi: 1) metallardan tok ótkende zaryadlardıń kóshiwi ximiyalıq procesti júzege keltirmeydi; 2) barlıq metallar ushın ulıwma bolǵan zaryad tasıwshılar bar bolıp, olar erkin elektronlar bolıwı múmkin.

Metallarda elektr togın elektronlar tasıwı keyin ala L.I. Mandelshtam hám N.D. Papaleksi, P. Tolman hám T. Styuart tájiriybelerinde dálillendi.

Elektr togınıń baǵıtı

Elektr shınjırdan tok ótip atırǵanın galvanometr yamasa ampermetr járdeminde anıqlaw múmkin. Galvanometrdi elektr shınjırǵa dáslep 105-*a*



105-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

súwrette kórsetilgendey jalǵayıq. Gilt jalǵanǵanda, galvanometr kórsetkishi 0 kórsetkishinen oń tárepke awadı. Demek, ótkizgishten tok ótip atır. Bunı shınjırǵa jalǵanǵan lampochka jangánınan da kóriwge boladı.

Endi ótkizgishtiń tok deregine jalǵanǵan ushlarındaǵı polyuslardı almastıramız. Bunday halatta da lampochka janadı. Biraq, bunda galvanometr kórsetkishi 0 den shep tárepke awadı (*105-súwret*).

Bul tájiriybe elektr toginiń baǵıtqa iye ekenligin kórsetedi.

Elektr togı baǵıtqa iye. Elektr toginiń baǵıtı sıpatında oń zaryadlı bólekshelerdiń tártipli qozǵalıs baǵıtı qabıl etilgen.

Elektr shınjırda zaryad tasıwshılar teris zaryadlı elektronlar bolıp, olar ótkizgish boylap, elektr dereginiń teris polyusinen, oń polyusi tárepke qozǵaladı. Biraq, tok baǵıtı qabıl etilgen waqıtta, ilimde elektron haqqında hesh nárse belgili emes edi. Sonıń ushın elektr shınjırda toktıń baǵıtı sıpatında oń zaryadlı bólekshelerdiń tártipli qozǵalıs baǵıtı qabıl etilgen.



1. Metallarda erkin elektronlar qalay payda boladı?
2. Erkin elektron elektr maydanda qalay háreket etedi?
3. Ne ushın metallardan kúshli muǵdarda tok ótkizilse de, olardıń massaları ózgermeydi?
4. Toktıń baǵıtqa iye ekenligin qalay biliwge boladı?
5. Ótkizgishlerde elektr toginiń baǵıtı sıpatında qanday bólekshelerdiń qozǵalıs baǵıtı qabıl etilgen?

41-§ SUYÍQLÍQLARDA ELEKTR TOGÍ

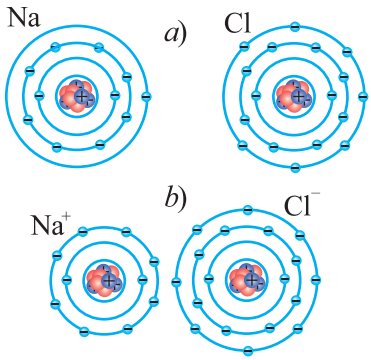
Aldıńǵı paragraflardan siz metallarda elektr togın erkin elektronlar payda etiwin bilip aldıńız. Endi suyıqlıqlarda elektr togın qanday bólekshеler payda etiwi menen tanısamız.

Ionlıq baylanıs

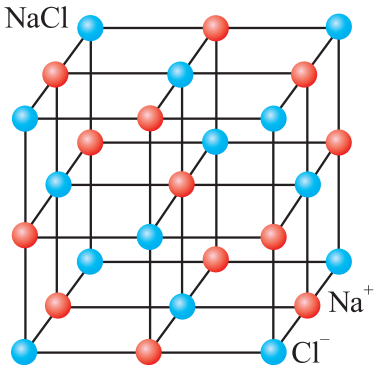
Ximiya sabaǵında ayırım zatlardıń atom hám molekulaları arasındaǵı ionlıq baylanıs penen tanısqansız. Mısalı, ionlıq baylanısqa mısal etip as duzı – natriy xlorid (NaCl) keltiriw múmkin. Natriy atomında 11 elektron bolıp, olardan 1 ewi sırtqı elektron qabıǵında boladı. Xlor atomında 17 elektron bolıp, olardan 7 wi sırtqı elektron qabıǵında aylanadı (*106-súwret*).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



106-súwret.



107-súwret.

Ximiyalıq elementlerdiń periodlıq sistemasındağı barlıq elementlerdiń óz aldına alınğan atomı elektr neytral bolıp esaplanadı. Sebebi, atom yadrosındağı oń zaryadlı protonlar sanı qansha bolsa, yadro dógereginde aylanıp júrgen teris zaryadlı elektronlar sanı da sonsha boladı. Usığan uqsas Na hám Cl atomları óz aldına alınğanda elektr neytral boladı.

Xlor atomlarınıń sırtqı elektron qabığı tolıwı ushın 1 elektron jetispeydi. Sol sebepli xlor hám natriy atomları bir-birine jaqınlasqanda elektronlar almasıwı júz beredi. Xlor atomı natriy atomınıń sırtqı elektron qabığınan 1 elektrondı tartıp aladı. Nátiyjede xlor atomı teris zaryadlı xlor ionına (Cl^-), natriy atomı bolsa 1 elektrondı joytıp, oń zaryadlı natriy ionına (Na^+) aylanıp qaladı:

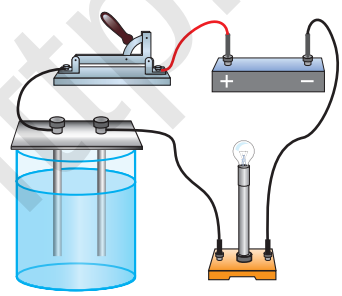
$$Na - e^- \rightarrow Na^+ \quad hám \quad Cl + e^- \rightarrow Cl^-.$$

Túrli belgige iye bolğan natriy hám xlor ionları bir-biri menen tartısıp, NaCl kristall reshyotkasın payda etedi *(107-súwret).*

Ionlar arasında Kulon kúshi nátiyjesinde júzege keletuğın ximiyalıq baylanısqa *ionlıq baylanıs* delinedi.

Elektrolitler

Ayırım suyıqlıqlar elektr togın ótkiziwi, basqaları ótkizbewi múmkin. Suyıqlıqlardıń elektr togın ótkiziwi yamasa ótkizbewin 108-súwrette kórsetilgen ápiwayı tájiriybe járdeminde anıqlaw múmkin. Bul tájiriybe qurılması, tok deregi elektr lampochka, shiyshe ıdıs hám oğan túsirilgen eki kómir sterjen – elektrodlar hám giltten ibarat. Elektr dereginiń oń polyusine jalğanğan elektrod *anod* dep, teris polyusine jalğanğan elektrod *katod* dep ataladı.



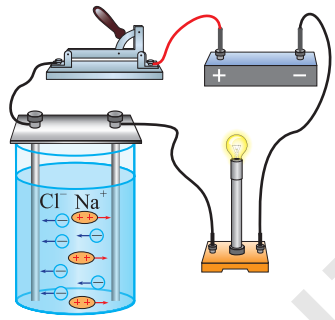
108-súwret

Elektrodlı shiyshe ıdısqa distillyaciyalanğan suw quyamız hám giltti jalğaymız. Bunda lampochka janbaydı. Demek distillyaciyalanğan suw elektr togın ótkizbeydi (*108-súwret*).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Giltti úzip hám ıdıstaǵı suwǵa as duzı (NaCl) dı salıp, natriy xlorid eritpesin payda etemiz. Keyin giltti qossaq, lampochka janǵanın kóremiz. Demek, natriy xlorid eritpesi, elektr togın ótkizedi. Bunıń sebebi nede?



109-súwret.

As duzı suwǵa salınǵanda polyarizaciyalanǵan suw molekulaları natriy xloridiniń kristall reshyotkası túyinlerinde jaylasqan Na^+ hám Cl^- ionların ózine tartadı. Nátiyjede NaCl kristall reshyotkası ıdırap, suwda tártipsiz erkin háreket etiwshi Na^+ hám Cl^- ionları payda boladı. Gilt jalǵanǵanda Na^+ ionları katod tárepke, Cl^- ionları bolsa anod tárepke qozǵaladı *(109-súwret)*. Nátiyjede shınjırdan tok óte baslaydı. Demek, suyıq eritpelerde elektr togın oń hám teris zaryadlanǵan ionlar payda etedi.

Eritpelerde zatlardıń oń hám teris ionlarǵa ajıralıw procesine *elektrolitik dissociaciya* delinedi.

Sonday zatlar bar, qattı halatta elektr togın ótkizbeydi, biraq olardı suyıqlıqta yamasa ıssılıq tásirinde eritkende elektr togın ótkizedi.

Suyıqlıqta ionlarǵa ajıralatuǵın hám usı sebepli elektr togın ótkizetuǵın eritpeler *elektrolitler* dep ataladı.

Elektrolitte ionlar qansha kóp bolsa, ol elektr togın sonsha jaqsı ótkizedi. NaCl suwda erigende, ol Na^+ hám Cl^- ionlarına ajıraladı. Natriy xloridiniń suwdaǵı eritpesi elektr togın jaqsı ótkiziwshi elektrolit bolıp esaplanadı. Sonday-aq, basqa duzlar, siltiler hám kislotalardıń suwdaǵı eritpesi de elektrolitler boladı.

1. Ion degen ne? Onıń atomnan parqı neden ibarat?
2. Ionlıq baylanıs dep nege aytıladı? Onı natriy xloridi mısalında túsindiriń.
3. Elektrolit ne? Qalayınsha elektrolit payda boladı?
4. Elektrolitlerde elektr togın qanday bólekshesler payda etedi?
5. Elektrolit arqalı tok ótkende kóshiwi múmkin bolǵan eń kishi zaryadtıń mánisi nege teń?

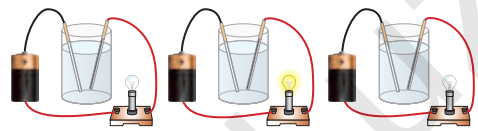
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Elektrolitti payda etiw hám onnan elektr togınıń ótiwin baqlaw.

Kerekli ásbaplar: galvanikalıq element, stakan, 2 metall shege, lampochka, as duzı, qumsheker, limon hám tutastırıwshı sımlar.

Stakanǵa eki shegeli elektrodtı túsiremiz. Súwrette kórsetilgenindey elektr shınjırın jıynaymız. Stakanǵa taza suw quwıp, lampochkanıń janbaǵanlığın kóremiz. Eger suwǵa az ǵana duz salınsa, shınjırda elektr togı júzege kelip, lampochka janadı. Taza suwǵa qumsheker salıp, tajiriybeni tákirarlań. Sonday-aq, taza suwǵa limon suwın salıp tájiriybeni baqlań. Baqlanǵan process tiykarında juwmaq jazıń.



suw *duzlı suw* *qumshekerli suw*

42-§ ELEKTROLIZ. FARADEYDIŃ BIRINSHI NÍZAMÍ

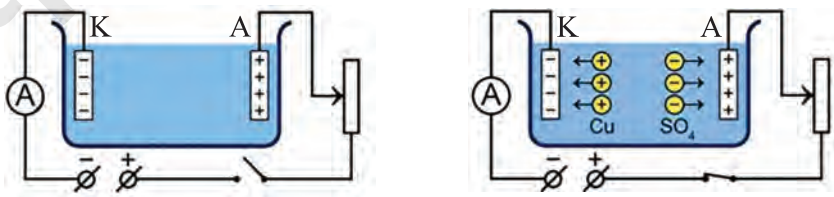
Elektroliz qubılısı

Elektrodlı shiyshe ıdıs – elektrolitlik vannadaǵı suwǵa mıs sulfat duzın ($CuSO_4$) salıp, elektrolit payda eteyik. Bunda ol mıs (Cu^{2+}) hám sulfat duzı (SO_4^{2-}) ionlarına ajıraladı. Elektr shınjırı gilti (K) jalǵanǵanda elektrolitten tok óte baslaydı (*110-súwret*). Elektrolittegi Cu^{2+} ionları katodqa, SO_4^{2-} ionları bolsa anod tárepke qozǵalıwı sebepli katod betinde Cu atomları jıynala baslaydı. Waqıt ótiwi menen katodtaǵı mıs qatlamı qalınlasadı. Tok uzaq waqıt ótkerip turılsa, katodta mıs ajıralıp shıqqanın baqlaw múmkin.

Elektrolitten elektr togı ótkende, elektrodlarda zat ajıralıp shıǵıw qubılısına *elektroliz* delinedi.

Faradeydiń birinshi nızamı

Faradey ótkizgen tájiriybelerdiń kórsetiwinshe, elektrodlarda ajıralıp shıqqan zat massası elektrodlar tárepke qozǵalıwshı ionlar sanına, yaǵnıy elektrolitten



110-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ótiwshi zaryad muǵdarına baylanıslı boladı. Faradeydiń birinshi nızamı elektroliz waqtında ajıralıp shıqqan zat massası menen elektrolitten ótken zaryad muǵdarı arasındaǵı baylanıstı ańlatadı. Bul nızam tómendegishe ańlatıladı:

Elektroliz waqtında elektrodlarda ajıralıp shıqqan zattıń massası elektrolitten ótken zaryadtıń muǵdarına tuwrı proporcional:

$$m = k\,q \qquad (1)$$

bunda, m – ajıralıp shıqqan zattıń massası; q – zaryad muǵdarı; k – proporcionallıq koefficienti bolıp, zattıń elektroximiyalıq ekvivalenti delinedi.

Zattıń elektroximiyalıq ekvivalenti elektrolitten bir kulon zaryad ótkende ajıralıp shıqqan zattıń massasına san jaǵınnan teń bolgán shama:

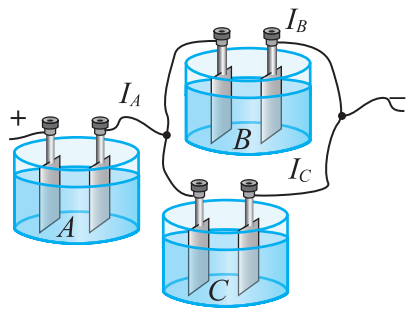
$$k = \frac{m}{q}; \quad [k] = \frac{\text{kg}}{\text{C}}.$$

Hár túrli zatlardıń elektroximiyalıq ekvivalenti tájiriybede anıqlanǵan, mısalı gúmis ushın 1,118 mg/C, xlor ushın 0,367 mg/C, mıs ushın 0,329 mg/C, nikel ushın 0,304 mg/C, alyuminiy ushın 0,0094 mg/C ǵa teń.

Elektrolit arqalı ótken zaryadtıń muǵdarı tok kúshi (I) hám toktıń ótiw waqtı (Δt) arqalı ańlatıp, yaǵnıy $q = I\Delta t$ ekenligin esapqa alıp, elektrodlarda ajıralıp shıqqan zattıń massası ushın tómendegi ańlatpanı payda etemiz:

$$m = k\,I\,\Delta t. \qquad (2)$$

Faradeydiń birinshi nızamın tómendegi tájiriybe arqalı tekserip kóriwge boladı. A, B hám C vannalarına birdey elektrolitler quyılıp, olardıń elektrodları bir-biri menen 111-súwrette kórsetilgendey bolıp jalǵanǵan.



111-súwret.

Súwrettegige muwapıq, A elektrolitlik vannadan ótiwshi I_A tok kúshi B hám C elektrolitlik vannadan ótiwshi I_B hám I_C tok kúshleriniń qosındısına teń boladı: $I_A = I_B + I_C$. Bunnan (2) formula boyınsha A, B hám C elektrolitlik

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

vannalardağı elektrodlarda ajıralıp shıqqan zatlardıń $m_A = k\,I_A\,\Delta t$, $m_B = k\,I_B\,\Delta t$ hám, $m_C = k\,I_c\,\Delta t$ massaları ushın $m_A = m_B + m_C$ qatnas orınlı bolıwı tájiriybede dálillengen.

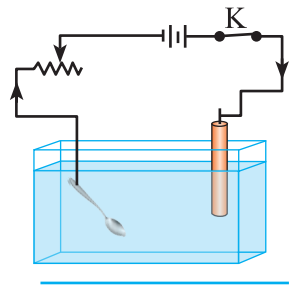
Másele sheshiw úlgisi

Buyım 40 minut dawamında nikellenedi. Bunda buyımnıń sırtqı betine 1,8 g nikel qapladı. Nikkellew procesinde elektrolitten qansha tok ótken?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$t = 40$ minut $= 2400$ s $m = 1{,}8$ g $= 1{,}8 \cdot 10^{-3}$ kg $k = 0{,}304 \cdot 10^{-6}\,\frac{\text{kg}}{\text{C}}$.	$m = k\,q = k\,I\,t$; $I = \frac{m}{k\,t}$. $[I] = \frac{\text{kg}}{\frac{\text{kg}}{\text{C}}\,\text{s}} = \frac{\text{C}}{\text{s}} = \text{A}$.	$I = \frac{1{,}8 \cdot 10^{-3}}{0{,}304 \cdot 10^{-6} \cdot 2400}\,\text{A} = 2{,}5\,\text{A}$.
Tabıw kerek: $I = ?$		*Juwabı:* $I = 2{,}5$ A.



1. Elektroliz dep qanday qubılısqa aytıladı?
2. Mıs kuporosı menen ótkizilgen tájiriybeni túsindirip beriń.
3. Faradeydiń birinshi nızamın táriyiplep hám qalay ańlatılıwın jazıp beriń.
4. 112-súwrette berilgen qurılma qanday maqsette paydalanıladı, qurılmanıń islew principi nege tiykarlanǵan?
5. Faradeydiń birinshi nızamın tájiriybede qalay tekseriw múmkin?



112-súwret.

22-shınıǵıw

1. Mıs kuporosınıń suwdağı eritpesinen ibarat bolǵan elektrolitten 12,5 C zaryad ótti. Elektrolitke batırılǵan katodta qansha muǵdarda mıs jıynalǵan?
2. Elektroliz waqtında katodta 10 mg muǵdarda gúmis jıynalıwı ushın gúmis ionları bolǵan elektrolitten qansha zaryad ótiwi kerek?
3. 1,5 saat dawam etken elektrolizde katodta 15 mg nikel jıynaldı. Elektroliz waqtında elektrolitten ótken tok kúshin tabıń.
4. Elektrolitlik vannadan 20 minut dawamında kúshi 1,6 A bolǵan tok ótip turǵanda, katodta massası 0,632 g mıs ajıralıp shıqtı. Usı nátiyjeler tiykarında mıstıń elektroximiyalıq ekvivalentin esaplań.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

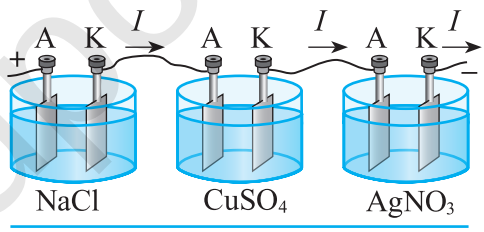
43-§ FARADIYDIŃ EKINSHI NÍZAMÍ

Inglis fizigi M.Faradey birqatar tájiriybelerde hár qıylı elektrolitlerden túrli muǵdarda tok ótkizgen. Elektrodlarda ajıralıp shıqqan zattıń massasın ólshew nátiyjelerine tiykarlanıp, 1833–1834-jıllarda elektrolizdiń ekinshi nızamın oylap tapqan.

Bul nızam menen tanısıw ushın, Siz 7-klass ximiya sabaqlıǵındaǵı tómendegi maǵlıwmatlardı eske túsiriwińiz kerek boladı:

Valentlik (Z)	Molyar massa	Zattıń muǵdarı
Bul – element atomınıń basqa elementler atomlarınıń anıq sanın biriktirip alıw imkaniyatı.	Bul – muǵdarı bir mol bolǵan zattıń massası.	1 mol – 0, 012 kg uglerodtaǵı atomlardıń sanına teń bólekshe (atom yamasa molekula)lerdi tutıwshı zattıń muǵdarı: $\nu = \frac{m}{M}$.

Úsh elektrolitlik vanna alıp, olardıń birinshisine natriy xlorid (NaCl) eritpesin, ekinshisine mıs sulfat ($CuSO_4$) eritpesin, úshinshisine gúmis nitrat ($AgNO_3$) duzları eritpelerin quyamız. Elektrolitlerge batırılǵan elektrodlardı ótkizgish sımlar menen 113-súwrette kórsetilgendey etip izbe-iz tutastırıp, elektr deregine jalǵaymız. Bunda birinshi vannanıń katodınan vodorod (H_2) hám anodınan xlor (Cl_2), ekinshi vannanıń katodınan mıs (Cu) hám anodınan kislorod (O_2), úshinshi vannanıń katodınan gúmis (Ag) hám anodınan kislorod (O_2) ajıralıp shıǵadı.



113-súwret.

Vannalar izbe-iz jalǵanǵanı ushın hárbir elektrolitten ótetuǵın I tok kúshi birdey boladı. Biraq, elektrolitlerden ajıralıp shıqqan natriy, mıs hám gúmis zatlarınıń massası hár túrli boladı. Buǵan Na, Cu hám Ag nıń atom massası hám olardıń valentligi hár túrli bolǵanlıǵı sebep boladı. Tájiriybe tiykarında, elektrodlardan ajıralıp shıqqan natriy, mıs hám gúmistiń massaların ólshep, olardıń massası usı zatlardıń atom massalarına tuwra proporcional ekenligine isenim payda etiwge boladı.

Tájriybedegi ekinshi elektrolittegi elektrodqa t waqıt ishinde kelgen Cu^{2+} ionlardıń sanı birinshi hám úshinshi elektrolitlerdegi elektrodlarǵa kelgen Na^+ hám Ag^+ ionları sanınan eki ese kem boladı. Sebebi, elektrolizge qatnasqan

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

natriy hám gúmis zatları bir valentli, mıs bolsa eki valentli. Bul tájiriybe elektroliz waqtında hárbir vannada ajıralıp shıqqan elektrodlarda bólingen zatlardıń massaları ekvivalent awırlıqları ($\frac{A}{Z}\frac{\text{(atom massa)}}{\text{(valentlik)}}$) na proporcional ekenligin tastıyıqlaydı.

Zattıń atom massasınıń valentligine qatnası ($\frac{A}{Z}$) zattıń *ximiyalıq ekvivalenti* delinedi.

Bir valentli zattıń ximiyalıq ekvivalenti san jaǵınan atom massaǵa teń. Tájiriybeler tiykarında Faradey zattıń elektroximiyalıq ekvivalenti, onıń ximiyalıq ekvivalentine tuwra proporcional ekenligin anıqladı:

$$k \sim \frac{A}{Z} \quad \text{yamasa} \quad k = \frac{1}{F}\frac{A}{Z}\cdot \qquad (3)$$

Bul jerde $\frac{1}{F}$ – proporcionallıq koefficienti bolıp, ol barlıq zatlar ushın ózgermeytuǵın shama. Bul ańlatpadaǵı F shamaǵa Faradey turaqlısı delinedi hám onıń san mánisi $F \approx 96500$ C/mol.

Sonı itibarǵa alıw kerek, ayırım ximiyalıq elementler hár túrli birikpelerde hár qıylı valentlikke iye boladı. Mısalı, CuCl hám Cu_2O birikpelerinde mıs bir valentlikti, CuO hám $CuSO_4$ birikpelerinde bolsa, eki valentlikti kórsetedi. Mıs bir valentli bolǵan halda, onıń elektroximiyalıq ekvivalenti $6{,}6 \cdot 10^{-7}$ kg/C mıs eki valentlikti kórsetkende bolsa, onıń elektroximiyalıq ekvivalenti $3{,}3 \cdot 10^{-7}$ kg/C ge teń boladı.

(3) ańlatpanı $m = k\,q$ formuladaǵı k nıń ornına qoysaq, tómendegi teńlik payda boladı:

$$m = \frac{1}{F}\frac{A}{Z}\cdot q\cdot \qquad (4)$$

Elektroliz waqtında ajıralıp shıqqan zatlardıń massası, zattıń elektroximiyalıq ekvivalenti hám de elektroliz waqtında ótken zaryad muǵdarına tuwrı proporcional boladı.

(4) ańlatpaǵa muwapıq, elektrolitte valentligi birge teń bolǵan bir mol zat ajıralıwı ushın elektrolit arqalı sanı boyınsha Faradey turaqlısına teń bolǵan 96500 kulon zaryad ótiwi kerek. Elektrolitte valentligi Z ǵa teń bolǵan bir mol zat ajıralıp shıǵıwı ushın bolsa, elektrolit arqalı $Z \cdot 96500$ kulon zaryad ótiwi kerek eken.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Elektrolizdiń birinshi nızamın aytıń. Elektroximiyalıq ekvivalenti qanday fizikalıq mániske iye?
2. Faradeydiń ekinshi nızamı qalay ańlatıladı hám qalay tárıyiplenedi?
3. Elektroliz waqtında bólinip shıqqan zattıń massası usı zattıń molyarlıq massasına tuwrı proporcional ekenligin tájiriybede qalay tekseriw múmkin?
4. Elektroliz waqtında bólinip shıqqan zattıń massası usı zattıń valentligine baylanıslılıǵın tájiriybede qalay tiykarlaw múmkin?

114-súwrette kórsetilgen tájiriybeni ótkerip kóriń. Tok deregi sıpatında 9 V kernewli elementti alıń. Elektrolittiń ishinde turǵan qálemniń ushlarında kóbiksheler payda bolıwın dálilleń.



114-súwret.

44-§ MÁSELELER SHESHIW

1-másele. Sırtqı maydanı 25 cm^2 bolǵan temir qasıqtıń qalınlıǵı 0,08 mm bolǵan gúmis penen qaplaw ushın gumis duzı eritpesi arqalı qanday zaryad ótiwi kerek? Gúmistiń tıǵızlıǵı $10{,}5 \cdot 10^3$ kg/m^3ǵa teń.

Berilgen:	*Formula:*	*Esaplaw:*
$S = 25\ cm^2 = 2{,}5 \cdot 10^{-3}\ m^2$ $h = 0{,}08\ mm = 8 \cdot 10^{-5}\ m$ $k = 1{,}118 \cdot 10^{-6}$ kg/C $\rho = 10{,}5 \cdot 10^3$ kg/m^3.	$m = \rho V = \rho S h;$ $m = k q;\ q = \frac{\rho S h}{k}.$ $[q] = \frac{\frac{kg \cdot m^2 \cdot m}{m^3}}{\frac{kg}{C}} = C.$	$q = \frac{10{,}5 \cdot 10^3 \cdot 2{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 8 \cdot 10^{-5}}{1{,}118 \cdot 10^{-6}}\ C \approx$ $\approx 1878\ C.$
Tabıw kerek: $q = ?$		*Juwabı:* $q \approx 1878$ C.

2-másele. 42 V kernewge mólsherlengen 10 kW quwatlı elektroliz qurılmasında 2 saatta qansha mıs jınaladı?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Berilgen:

$U = 42$ V

$P = 10$ kW $= 10^4$ W

$t = 2$ h $= 7{,}2 \cdot 10^3$ s

$k = 0{,}329 \cdot 10^{-6}$ kg/C.

Tabıw kerek:

$m = ?$

Formula:

$A = q\,U$; $\quad A = P\,t$;

$q = \dfrac{Pt}{U}$; $\quad m = kq = k\dfrac{Pt}{U}$;

$[m] = \dfrac{\text{kg}}{\text{C}} \cdot \dfrac{\text{W} \cdot \text{s}}{\text{V}} = \dfrac{\text{kg} \cdot \text{Dj}}{\text{Dj}} = \text{kg}.$

Esaplaw:

$m = 0{,}329 \cdot 10^{-6} \cdot \dfrac{10^4 \cdot 7{,}2 \cdot 10^3}{42}$ kg $=$

$= 0{,}564$ kg.

Juwabı: $m = 0{,}564$ kg.

3-másele. Xromlaw ushın elektrolitlik vannaǵa salınǵan uzınlıǵı 3 cm hám eni 5 cm bolǵan plastinkadan 2 saat dawamında 1,5 A tok ótken bolsa, plastinkada payda bolǵan xrom qatlamınıń qalınlıǵın anıqlań. Xromnıń tıǵızlıǵı $\rho = 7{,}18 \cdot 10^3 \dfrac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Berilgen:

$a = 3$ cm $= 3 \cdot 10^{-2}$ m

$b = 5$ cm $= 5 \cdot 10^{-2}$ m

$t = 2$ h $= 7{,}2 \cdot 10^3$ s

$I = 1{,}5$ A

$k = 1{,}8 \cdot 10^{-7} \dfrac{\text{kg}}{\text{C}}$

$\rho = 7{,}18 \cdot 10^3 \dfrac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Tabıw kerek:

$h = ?$

Sheshimi:

Faradeydiń 1-nızamına muwapıq $m = k\,I\,\Delta t$.

Ekinshi tárepten, elektrod plastinkanıń eki betine qaplanǵan xrom massası tómendegishe anıqlanadı:

$$m = \rho\,V = \rho\,2S\,h = \rho\,2(a\,b)\,h,$$

h – plastinkada payda bolǵan xromnıń qalınlıǵı.

Massa ańlatpaların teńlep, $k\,I\,t = 2\rho\,a\,b\,h$ ǵa iye bolamız hám bunnan $h = \dfrac{k\,I\,t}{2\rho\,a\,b}$

$$h = \frac{1{,}8 \cdot 10^{-7}\,\frac{\text{kg}}{\text{C}} \cdot 1{,}5\text{A} \cdot 7{,}2 \cdot 10^3\,\text{s}}{2 \cdot 7{,}18 \cdot 10^3\,\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 3 \cdot 10^{-2}\,\text{m} \cdot 5 \cdot 10^{-2}\,\text{m}} =$$

$= 9 \cdot 10^{-5}\,\text{m} = 90\,\mu\text{m}.$

Juwabı: $h = 90$ μm.

23-shınıǵıw

1. 2 saat dawam etken elektrolizdi katodta 20 mg nikel jıynalǵan bolsa, elektroliz waqtında elektrolitten ótken tok kúshi qanday bolǵan?
2. 12 V kernewge mólsherlengen 6 kW quwatlı elektroliz qurılmasında 2 saat dawamında qansha gúmis jıynaladı?
3. Buyımdı nikellewde 3 saat dawamında elektrolitten 5 A tok ótip turǵanda nikel qatlamınıń qalınlıǵı 0,1 mm bolǵan. Nikel qaplanǵan maydan qanday bolǵan? Nikel tıǵızlıǵı 8900 kg/m^3 qa teń.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

4. Mıs kuporosı eritpesindegi elektrodlar arasındaǵı kernew 24 V bolǵanda, elektr togı 192 kDj paydalı jumıs orınlasa, qansha mıs ajıralıp shıqqan?

5. Sırtqı maydanı 30 cm^2 bolǵan temir qasıqtı qalıńlıǵı 0,05 mm bolǵan gúmis penen qaplaw ushın gúmis duzı eritpesi arqalı qanday zaryad ótiwi kerek? Gúmis tıǵızlıǵı $10{,}5 \cdot 10^3$ kg/m^3 qa teń.

6*. Gúmistiń molyar massası 108 g/mol, valentligi 1 hám elektroximiyalıq ekvivalenti 1,08 mg/C, altınnıń molyar massası 197 g/mol, valentligi 1 bolsa, altınnıń elektroximiyalıq ekvivalenti qanday?

45-§ ELEKTROLIZDEN TURMÍSTA HÁM TEXNIKADA PAYDALANÍW

Mıs ajıratıp alıw

Elektrotexnikada taza mıs kóp qollanıladı. Mısqa az ǵana basqa zatlar aralasqan bolsa, onıń elektr togın ótkeriw qásiyeti tómenlep ketedi. Mıs hár qıylı aralaspalardan tómendegi usıl menen ajıratıp alınadı.

Úlken elektrolit vannası mıs kuporosınıń eritpesi menen toltırıladı. Onıń ishine taza (sap) mıstan tayarlanǵan juqa plastinkalar parallel túrde túsiriledi. Elektr dereginiń teris polyusine jalǵanatuǵın bunday taza mıs plastinkaları katod wazıypasın atqaradı. Katodlar arasına parallel túrde qalıń anod plastinkaları túsiriledi. Anod wazıypasın atqaratuǵın plastinkalar tazalanbaǵan mıstan tayarlanadı.

Elektroliz procesinde mıs kuporosı eritpesinen bólinip shıqqan mıs katodqa otıradı. Bunnan tısqarı, an`od plastinkası elektrolitte erip, mıs ionların payda etedi, basqa aralaspalar bolsa ionlarǵa ajıralmaǵanı ushın olar vannanıń túbine shógedi. Waqıt ótiwi menen katod plastinkaları qalıńlasıp, anod plastinkaları juqaradı. Belgili waqıttan keyin katod hám anodlar vannadan alınıp, olardıń ornına jańası qoyıladı. Vannadan shıǵarıp alınǵan qalıń plastinka sap mıstan ibarat boladı.

Galvanostegiya

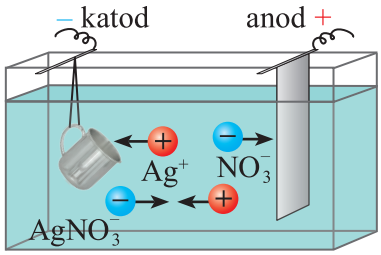
Temirden jasalǵan buyımlar beti oksidleniw nátiyjesinde tez tat basadı.

Tat áste-aqırın metaldı ıdıratadı hám buyım tesiledi. Ádette oksidlenetuǵın metall buyımlardıń beti qıyın oksidlenetuǵın basqa metallar – nikel, cink, gúmis, altın sıyaqlılar menen qaplanadı. Turmısta nikellengen qasıq, pıshaq, sháynek sıyaqlı hár túrli ıdıs-tabaqlardan paydalanamız.

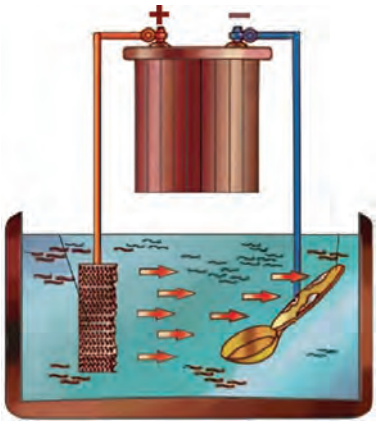
Elektrolizden paydalanıp, buyımlardıń sırtın qıyın oksidlenetuǵın metallar menen qaplaw *galvanostegiya* dep ataladı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



115-súwret.



116-súwret.



117-súwret.

Gúmis nitrat eritpeli vanna arqalı belgili waqıt dawamında tok ótkerip turılsa, buyımnıń beti gúmis penen qaplanadı (*115-súwret*). Buyımnıń betine gúmis jalatıw ushın elektrolit sıpatında gúmis duzları eritpesi, anod sıpatında gúmis plastinka alınadı. Altın jalatıwda bolsa, elektrolit ushın altın duzları eritpesi, anod ushın altın plastinka paydalanıladı *(116-súwret)*.

Galvanoplastika

Elektroliz járdeminde quramalı betli naǵıs hám buyımlardıń metall nusqaların alıw múmkin. Máselen, taxtaǵa oyıp islengen naǵıstıń nusqasın alıw kerek bolsın. Bunıń ushın taxtanıń naǵıs salınǵan bólegine júdá juqa etip grafit jaǵıladı, nátiyjede onıń bul tárepi tok ótkizetuǵın boladı. Tayarlanǵan taxta mıs kuporosı eritpesine túsiriledi (*117-súwret*). Bul taxtanıń betindegi grafit sım arqalı tok dereginiń teris polyusine jalǵanadı, yaǵnıy grafit qatlamı katod wazıypasın atqaradı. Anod sıpatında bolsa, elektrolitke mıs plastinka túsiriledi. Elektrolitten tok ótkizilgende elektroliz nátiyjesinde bólinip shıqqan mıs taxta betindegi grafit ústine otıradı. Grafittiń ústi jeterli dárejedegi mıs qatlamı menen qaplanǵannan keyin elektroliz procesi toqtatıladı hám mıs qatlam taxtadan ajıratıp alınadı. Bunda mıs qatlamınıń forması taxtanıń betindegi naǵıstıń negativ (kerisi) súwretleniwinen ibarat boladı. Taxtadaǵı oyıq orınlar mıs negativte doǵnes bolıp, doǵnes orınlar negativte oyıq bolıp shıǵadı.

Bunday usılda alınǵan negativ súwretleniwge ***matrica*** delinedi. «***Matrica***» latınsha sóz bolıp, «*ana*» degen mánini ańlatadı. Matrica baspaxanalarda terilgen háriplerdiń nusqasın quyıw, medal, teńge, shtamp sıyaqlılardı tayarlaw ushın isletiletuǵın qálip bolıp esaplanadı.

Forma payda etiw ushın buyımlar betine (sırtına) elektrolitlik usılda metall jalatıw *galvanoplastika* dep ataladı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Házirgi zaman texnologiyası, kompyuter texnikası menen jetilistirilgen galvanoplastika baspaxanalarda keń qollanıladı. Galvanoplastikalıq usıl tek tekstlik emes, al, súwretli kitaplardı da kóp nusqada basıwǵa imkan beredi.

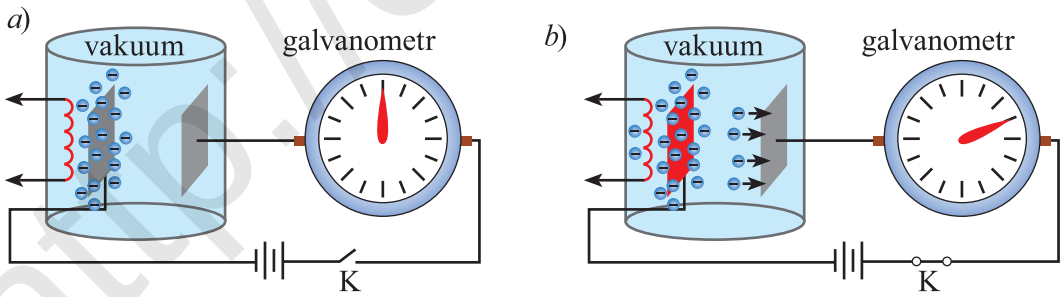


1. Elektroliz járdeminde mıs qalay ajıratıp alınadı?
2. Jáne qanday metallardı elektroliz járdeminde ajıratıp alıw múmkin?
3. Idıs-buyımlar beti qalay qıyın oksidlenetuǵın metallar menen qaplanadı?
4. Galvanostegiya dep qanday proceske aytıladı?
5. Galvanoplastika degen ne? Onnan qanday maqsetlerde paydalanıladı?

46-§ VAKUUMDA ELEKTR TOǴÍ

Naydıń ishindegi gazdi arnawlı nasosta sorıp, ondaǵı gaz molekulaları sanın sonday dárejege jetkiziw múmkin, bunda gaz molekulaları bir diywaldan ekinshi diywalǵa derlik bir-biri menen soqlıǵıspastan jetip baradı. Naydaǵı gazdiń bunday halatı **vakuum** dep ataladı.

Amerikalı fizik Tomas Edison vakuumda elektr togınıń ótiw procesin úyrengen. Ol eki elektrod ornatılǵan shiyshe kolba ishinde vakuum payda etip, elektrodlardıń birewin tok dereginiń teris polyusine, ekinshi elektrodtı galvanometr arqalı tok dereginiń oń polyusına jalǵaǵan. Dáslep, ol strelkası ózgermegenligin kórip, vakuumnan tok ótpeytuǵınlıǵın baqlaydı. Soń tok dereginiń teris polyusına jalǵanǵan elektrod qızdırılǵanda vakuumda elektr togınıń payda bolǵanlıǵın, yaǵnıy galvanometr strelkasınıń awısıwı vakuumnan tok ótetuǵınlıǵın tastıyıqlaydı (*118-súwret*).



118-súwret.

Qızdırılǵan metallardan elektronlardıń ajıralıp shıǵıwı *termoelektron emissiya* delinedi.

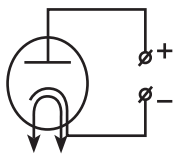
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

a)



b)



119-súwret.

Demek, vakuumda payda bolǵan elektr togı qızdırılǵan elektrodtan ajıralıp shıqqan elektronlar ağımınan ibarat. Qızdırılıp atırǵan elektrodtı *katod* dep ataymız hám ol tok dereginiń teris polyusına jalǵanadı. Suwıq elektrodtı bolsa, *anod* dep ataymız hám ol derektiń oń polyusına jalǵanadı.

Katod hám anod kepserlengen vakuumlı kolba (nay) ǵa eki elektrodlı elektron lampa yamasa *diod* delinedi. Vakuumlı diodtıń ulıwma kórinisi hám elektr sxeması 119-súwrette berilgen.

Ótken ásirde elektron lampalar elektronika tarawında jetekshi orındı iyelegen hám olardan radio, televizor, kompyuter, sanaat elektronikasında paydalanılǵan. Ilim hám texnikanıń tez pát penen rawajlanıwı nátiyjesinde búgingi kúnde vakuumlı lampalardıń ornına zamanagóy hám de az energiya jumsalıwshı yarımótkizgishlerden jasalǵan ásbaplar qollanılmaqta.

Vakuumda elektr togı qalay júzege keledi?

Katod qızdırılǵanda onnan elektronlar ajıralıp shıǵa baslaydı. Katodtan shıqqan elektronlar anod hám katodtıń arasındaǵı elektr maydanı tásirinde anod tárepke tártipli qozǵalısqa keledi hám shınjırda tok payda boladı. Eger t waqıt dawamında anodqa N elektron jetip kelgen bolsa, usı waqıt dawamında anod alǵan zaryad muǵdarın $q = N e$ ańlatpaǵa muwapıq esaplaymız. Onda anod togı tómendegi ańlatpa arqalı esaplanadı:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{N e}{t}.$$

Ózbekstanda metallarda termoelektron emissiya qubılısın úyreniw boyınsha jerlesimiz akademik Ubay Oripov basshılıǵında bir topar ilimpazlar ilimiy izertlew jumısların alıp barǵan. Olardıń alıp barǵan ilimiy izertlewleriniń nátiyjeleri kosmik materialtanıwshılıq hám ásbapsazlıq tarawında keń qollanılıp kelinbekte.

Másele sheshiw úlgisi

Eger eki elektrodlı lampanıń anodına hár sekundta $1{,}2 \cdot 10^{17}$ de elektron jetip barsa, anod togı nege teń boladı?

Berilgen:	*Formula:*	*Esaplaw:*
$t = 1$ s $N = 1{,}2 \cdot 10^{17}$ ta $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.	$q = N e$; $I = \frac{q}{t} = \frac{N e}{t}$.	$I = \frac{1{,}2 \cdot 10^{17} \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,\text{C}}{1\,\text{s}} = 1{,}92 \cdot 10^{-2}$ A.
Tabıw kerek: $I = ?$		*Juwabı:* $I = 1{,}92 \cdot 10^{-2}$ A.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Vakuumda elektr togın qanday zaryadlı bóleksheler payda etedi?
2. Termoelektron emissiya qubılısı ne?
3. Vakuumda elektr togı qalay payda poladı?

24-shınıǵıw

1. Eger anod togı 8 mA bolsa, anod betine hár sekundta qansha elektron kelip túsedi?
2. Diodta anod kernewi 180 V qa teń. Eger elektr maydanı 4,8 Dj jumıs orınlaǵan bolsa, anodqa qansha elektron jetip kelgen?
3*. Diodta anod penen katod arasındaǵı maydan kernewliligi $4 \cdot 10^3$ N/C bolsa, elektron qanday tezlik aladı?

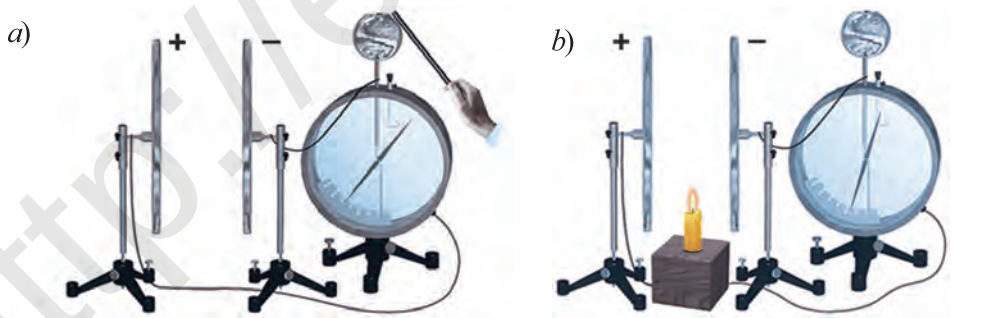
47-§ GAZLERDEGI ELEKTR TOGÍ

Gazde elektr razryad

Tegis kondensatordı elektrometrge jalǵap, elekrometrdi zaryadlayıq. Bunda belgili bir mánisti kórsetip turǵan elektrometr kórsetkishi derlik qozǵalmaydı, ondaǵı zaryad kemeymeydi (*120-súwret*). Bul kondensator qaplamaları arasındaǵı hawa arqalı zaryad ótpeytuǵınlıǵın kórsetedi. Demek, qurǵaq hawanı bólme temperaturasında dielektrik dep esaplaw múmkin.

Sham jaǵıp, kondensator qaplamaları arasındaǵı hawanı qızdırayıq. Sol momentte elektrometr kórsetkishi tómenley baslaydı, yaǵnıy kondensator zaryadsızlanadı (*120-b súwret*). Demek, qızdırılǵan hawadan tok ótedi.

Gaz arqalı elektr togı ótiw procesi *gaz razryadı* dep ataladı.



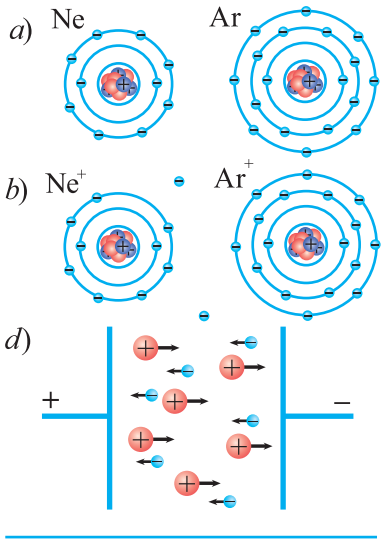
120-súwret.

Gazlerdiń ionlasıwı

Hawa quramında azot, kislorod, vodorodtan basqa bir procentke jaqın neon, argon sıyaqlı inert gazler de bar. Bólme temperaturasında hawadaǵı barlıq atom hám molekulalar neytral halında boladı. Hawa qızdırılǵanda neytral atomlar

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



121-súwret

ionlarǵa aylana baslaydı, yaǵnıy ionlasadı. Bul procestiń qalay ótetuǵının neon hám argon inert gazleri mısalında kórip shıǵayıq.

Neon (Ne) yadrosı átirapında orbita boylap 10, argon (Ar) yadrosı átirapında 18 elektron aylanıp júredi. Olardıń sırtqı elektron qabıǵında 8 elektronnan bolıp, tolıqtırılǵan esaplanadı. Neon yadrosınıń zaryadı +10*e* ge, elektronlarınıń jámi zaryadı –10*e* ge teń. Argondiki sáykes túrde +18*e* hám –18*e* ge teń (*121-a súwret*). Bólek alınǵan Ne hám Ar atomları elektr neytral boladı. Hawa qızdırılǵanda ayırım Ne hám Ar atomlarınıń sırtqı elektron qabıǵında aylanıp júrgen elektronlardan biri atomdı taslap ketedi. Bir elektronın joǵaltqan Ne atomı Ne^+ ionına, Ar atomı bolsa Ar^+ ionına aylanadı (*121-b súwret*).

Temperatura qansha joqarı bolsa, hawada sonsha kóp ionlar payda boladı.

Elektr maydanı tásirinde Ne^+ hám Ar^+ ionları kondensatordıń teris zaryadlanǵan qaplaması tárepine, atomlardan ajıralıp shıqqan elektronlar oń zaryadlanǵan qaplama tárepke qozǵaladı (*121-d súwret*). Nátiyjede hawadan tok ótedi.

Gazlerdiń elektr ótkiziwsheńligi, bir tárepten, ionlardıń qatnasıwı elektrolitlerdiń ótkiziwsheńligine uqsaydı. Ekinshi tárepten, onda elektronlardıń qatnasıwı metallardıń elektr ótkiziwsheńligine uqsaydı.

Gazlerde elektr ótkiziwsheńlik elektr maydanındaǵı ionlar hám erkin elektronlardıń tártipli qozǵalısınan ibarat.

Rekombinaciya

Sırtqı elektr maydanı alınıp, yaǵnıy ionlastırıwshı sırtqı tásir toqtatılǵanda, gazdegi elektron hám ionlar bir-biri menen qosılıwı nátiyjesinde jańa neytral atomlardı payda etiwi múmkin.

Elektron hám oń zaryadlı ionlardıń qosılıwı nátiyjesinde atomlar payda bolıw procesi _gazlerdi zaryadlı bólekshelerdiń rekombinaciyası_ dep ataladı.

Sırtqı tásir toqtatılǵan waqıtta zaryadlı bóleksheler tek rekombinaciya arqalı joǵaladı hám gaz jáne dielektrikke aylanadı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

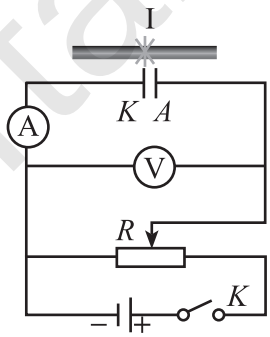
1. Gazlerden elektr toginiń ótiwin qalay payda etiw múmkin?
2. Ne sebepten hawa qızdırılǵanda onnan elektr togı ótedi?
3. Gazlerde elektr ótkiziwsheńligine qanday bóleksheler qatnasadı?
4. Rekombinaciya dep qanday proceske aytıladı?

48-§ ELEKTR RAZYADLARÍNÍŃ TÚRLERI HÁM OLARDAN PAYDALANÍW

Gaz razryadlarınıń birneshe túrleri bar. Olardıń hárbirin óz aldına kórip shıǵamız.

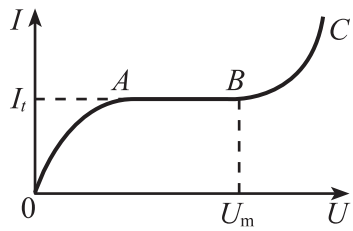
Ǵárezli razryad

Gazde ótiwshi tok kúshiniń túsirilgen elektr kernewine qanday baylanıslılıǵın kórip shıǵayıq. Bunıń ushın sxeması 122-súwrette kórsetilgen elektr shınjırın jıynayıq.



122-súwret.

A anod hám *K* katodlardı tegis kondensator qaplamaları sıyaqlı bir-birine parallel túrde ornatayıq. Anod hám katod arasındaǵı kernew V voltmetr menen, anod hám katod arasındaǵı gaz (hawa)dan ótetuǵın tok kúshi A ampermetr menen ólshenedi. *R* reostat járdeminde anod hám katod arasındaǵı kernewdi ózgertip barıw múmkin. Anod hám katod arasındaǵı hawanı turaqlı túrde ionlastırıp turıw ushın I ionizator ornatılǵan. Ionizatordıń úzliksiz islep turıwınan anod hám katod arasındaǵı hawa qızadı hám ionlasadı.



123-súwret.

Elektr shınjırındaǵı giltti jalǵap, kernewdi áste-aqırın arttıra beremiz. Anod hám katodlar arasındaǵı elektr kernewi artıwı menen payda bolǵan tok kúshi de artıp baradı. Hawadan ótiwshi toktıń kernewge baylanıslı ózgerisi 123-súwrette kórsetilgen. Kernewdi asırıp barıwda sonday moment keledi, bunda kernew belgili mániske jetkende, tok kúshi ózgermey qaladı (*123-súwret AB bólimi*). Tok kúshiniń bunday mánisine toyınıw togı I_t delinedi.

Tok kúshiniń toyınıwına sebep ne?

Kernew tómen bolǵanda, anod hám katod arasında birlik waqıt ishinde payda bolatuǵın zaryadlardıń bir bólegi ǵana anod hám katodqa jetip baradı,

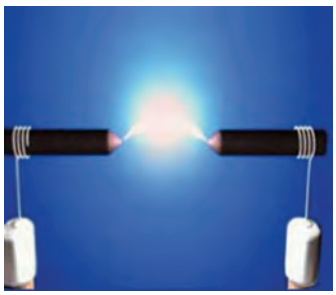
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Kernew artıwı menen anod hám katodqa jetip baratuǵın zaryadlar sanı artıp baradı. Kernew belgili bir mániske jetkende, hawada payda bolǵan zaryadlardıń hámmesi anod hám katodqa jetip baradı.

Eger ionizator óshirilse, sol zamatta shınjırda tok kúshiniń mánisi nolge teń bolıp qaladı. Sebebi, elektr razryadı toqtaydı. Anod hám katod arasındaǵı hawada ionizatorsız ǵárezsiz ráwishte razryad bolmaydı.

Ionizatordıń tásiri toqtatılıwı menen toqtaytuǵın razryad *ǵárezli razryad* dep ataladı.



124-súwret.

Ǵárezsiz razryad

Joqarıdaǵı tájiriybeni dawam ettirip, kernewdi jáne de asırıp barsaq, kernew belgili U_m mániske jetkende tok kúshi keskin arta baslaydı (*123-súwret BC bólimi*). Buǵan sebep anod tárepke qozǵalıwshı elekronlar óz jolında gazdegi neytral atomlar menen kóp márte soqlıǵısadı. Kernew artıwı menen gazde payda bolǵan elektronlardıń anod tárepke qozǵalıs tezligi de artadı. Kernew jáne arttıra berilse, elektronlardıń kinetikalıq energiyası óz jolında soqlıǵısqan neytral atomlardıń elektronın urıp shıǵarıwǵa, ionlastırıwǵa jeterli boladı. Solay etip, gazdiń ionlasıwı keskin artadı. Bul tok kúshiniń de keskin artıwına sebep boladı. Eger sırtqı tásir – ionizator óshirip qoyılsa da, gazdiń ionlasıwı toqtamaydı. Elektr razryad ionizator tásirisiz de ǵárezsiz túrde dawam ete beredi.

Ionizatordıń tásiri toqtaǵanda da dawam ete beretuǵın razryad *ǵárezsiz razryad* dep ataladı.

Elektr duga razryadı

Eki kómir elektrod alıp, olarǵa 40–50 V kernew bereyik. Olardıń ushların bir-birine tiygizip, biraz uzaqlastırayıq. Bunda elektrodlardıń ushları arasında kózdi qamastıratuǵın jarqıraw – elektr duga razryadı payda boladı (*124-súwret*). Payda bolǵan elektr dugası elektrodlar arasındaǵı kernew alınbaǵansha dawam etedi.

Elektr duga razryadı júdá quwatlı jaqtılıq deregi. Bunday elektr dugalardan projektorlarda, mayaklarda hám basqa qurılmalarda paydalanıladı. Elektr dugasınıń temperaturası júdá joqarı bolǵanlıqtan, onnan metallardı eritiw hám kepserlewde qollanıladı. Joqarı sortlı polat alıwda kúshli elektr dugadan paydalanıladı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Ushqınlı razryad

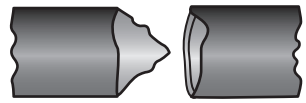
Bir-birinen izolyaciyalanǵan eki elektrodtı joqarı kernew deregine jalǵayıq. Elektrodlardaǵı kernew belgili úlken shamaǵa jetkende, olar arasında jarqıldaw – ***ushqınlı razryad*** payda bolǵanın kóremiz. Ushqınlı razryad waqtında ózine tán tarsıldı ses esitiledi hám kózdi qamastıratuǵın dárejede kúshli jaqtılıq shıǵadı.

Joqarı kernewli elektr jetkerip beriwshi tarmaqların ótkizgish sım metall tayanıshqa izolyator arqalı baylanǵan bolıwına qaramay bazıbir jaǵdaylarda kúshli elektr razryad júz beriwi múmkin. Ushqın shıqpawı ushın elektr jetkerip beriw tarmaqlarında kernew qanshelli joqarı bolsa, tayanısh penen ótkizgish sım arasındaǵı izolyator sonshelli úlken bolıwı kerek.

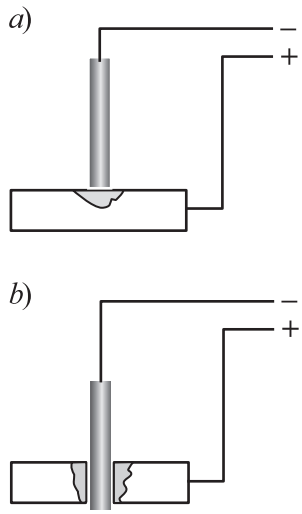
Ádettegi sharayatta hawadaǵı elektr maydanınıń kernewligi 3 000 000 N/C jetkende ushqınlı razryad júz beredi.

Ushqınlı razryad tábiyatta shaqmaq túrinde júz beredi. Shaqmaq bultlar arasında yamasa bult penen jer arasında payda bolıwın bilesiz. Hár qıylı belgidegi kúshli zaryadlanǵan bultlar bir-birine jaqınlasqanda, olar arasında kúshli razryad – shaqmaq payda boladı. Bultlar arasındaǵı kernew 100 000 000 V tan asıwı múmkin. Bunday bultlar arasındaǵı shaqmaq waqtında hawa arqalı ótken toktıń shaması 10 000 A ge jetedi. Shaqmaq waqtında ushqınlı razryadtıń dawamlılıǵı bar-joǵı 0,001–0,02 s boladı.

Bir-birine jaqınlastırılǵan eki elektrodqa joqarı kernew berip, ushqınlı razryad payda etilgende, anodta oyıq, katodta dóńeslik payda boladı (*125-súwret*). Bunday hádiyseden metallarǵa islew beriwde paydalanıńadı. Eger tesik ashıw kerek bolǵanda metaldı anod qılıp alıp, oǵan katod jaqınlastırılsa, anodta oyıq payda boladı (*126-a súwret*). Bul qubılıs taǵı biraz dawam ettirilse, anod sıpatında alınǵan metalda tesik payda boladı (*126-b súwret*).



125-súwret.



126-súwret.

Taplanǵan polatlarda, hátte onnan da qattı quymalarda da ushqınlı razryadtan paydalanıp, belgilengen ólshemde hám formada tesik ashıw múmkin. Metallardı ushqınlı razryad járdeminde islew usılınan hár túrli shtamplar (mórler) tayarlawda, metallardı kesiwde hám qırqıwshı áspablardı egewde de qollanıladı.

Jıltıldamalı razryad

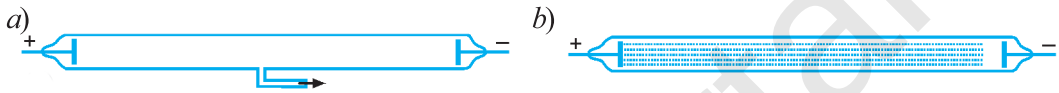
Jabıq shiyshe tútikshe alıp, onıń ishine qarama-qarsı etip, anod hám katodlar ornatılǵan. Tútikshenıń ishindegi basım atmosfera basımına teń bolǵanda,

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

onıń ishindegi hawadan tok ótpeydi. Biraq tútikshe ishindegi hawa arnawlı nasos járdeminde áste-aqırın sorıp alınsa, onnan tok óte baslaydı (*127-a súwret*). Tútikshedegi hawa shama menen on ese siyrekletilgende, razryad sezile baslaydı. Hawa ádettegige salıstırǵanda birneshe júz ese siyreklestirilgende, anod hám katod arasına jıltıldaǵan jaqtılıq qaplaydı (*127-b súwret*). Sonıń ushın bunday razryad jıltıldamalı razryad dep ataladı. Bunda katodqa jaqın jeri qarańǵı bolıp tura beredi.

Jıltıldamalı razryadtan suwıq lampalar yamasa kúndizgi lampalar dep ataliwshı lampalardan jaqtılıq deregi sıpatında paydalanıladı. Tútiksheniń ishine aq reńdegi «luminofor» dep atalatuǵın zatlar jaǵıp shıǵılsa, onnan aq jaqtılıq shıǵadı.



127-súwret.

Gaz zaryadlarınıń qollanılıwı hám tábiyiy halattaǵı kórinisin 128-súwrette kóriwge boladı.



128-súwret.

1. Ǵárezli razryad dep qanday razryadqa aytıladı?
2. Ǵárezsiz razryad dep qanday razryadqa aytıladı?
3. Elektr duga razyadı qalay payda boladı hám onnan qanday maqsetlerde paydalanıladı?
4. Tábiyatta shaqmaq qalay payda boladı?
5. Ushqınlı razryad qalay payda boladı hám onnan qanday maqsetlerde paydalanıladı?
6. Jıltıldamalı razryad qalay payda boladı hám onnan qanday maqsetlerde paydalanıladı?
7. Bult hám jer arasında payda bolǵan jasındı elektr togı dep atawǵa bola ma? Bultlar arasında payda bolǵan shaqmaqtı she?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

IV BAPTÍ TÁKIRARLAW USHÍN TEST TAPSÍRMALARÍ

1. Metallarda elektr togı qanday bólsheklerdiń qozǵalısı sebepli júzege keledi?
A) oń ionlar; B) erkin elektronlar;
C) teris ionlar; D) elektronlar hám teris ionlar.

2. Elektrolitlerde elektr togı qanday bólekshelerdiń qozǵalısı sebepli júzege keledi?
A) tek oń ionlar; B) elektronlar hám oń ionlar;
C) tek teris ionlar; D) oń hám teris ionlar.

3. Termoelektron emissiya degenimiz ne?
A) qızdırılǵan metall betinen oń ionlardıń ajıralıwı;
B) qızdırılǵan metall betinen teris ionlardıń ajıralıwı;
C) qızdırılǵan metall betinen elektronlardıń ajıralıwı;
D) qızdırılǵan gazdiń ionlarǵa aylanıwı.

4. Tómendegi zatlardıń qaysıları ionlı ótkiziwsheńlikke iye?
A) metall hám elektrolit; B) gaz hám metall;
C) gaz hám elektrolit; D) dielektrik hám elektrolit.

5. Elektrolizde buyımdı nikellew 50 minut dawam etip, buyımǵa 0,009 g nikel qapladı. Elektroliz waqtında tok kúshi qanday bolǵan? $k_{nikel} = 0{,}3$ mg/C.
A) 0,1 A; B) 0,2 A; C) 0,3 A; D) 1 A.

6. Buyımǵa 3,6 g nikel qatlam qaplaǵan bolsa, nikellew neshe minut dawam etken? Tok kúshi 1 A. Nikel ushın elektroximiyalıq ekvivalent $0{,}3 \cdot 10^{-6}$ kg/C qa teń.
A) 50; B) 200; C) 100; D) 60.

7. Tok kúshi 1A bolǵanda, mıs (II) xlorid ($CuCl_2$) tiń suwdaǵı eritpesinen elektroliz usılı menen 2 saatta qansha mıs alıwǵa boladı? $k_{mıs} = 0{,}33$ mg/C.
A) 4,8 g; B) 240 g; C) 24 g; D) 2,4 g.

8. Elektrolitlik vannadaǵı mıs kuporosı eritpesinen 10 A tok ótkende 0,5 minut dawamında 0,1 g mıs ajıralıp shıqtı. Mıstıń elektroximiyalıq ekvivalenti nege teń?
A) $0{,}44 \cdot 10^{-7}$ kg/C; B) $0{,}33 \cdot 10^{-6}$ kg/C; C) $0{,}40 \cdot 10^{-3}$ kg/C; D) $0{,}50 \cdot 10^{-3}$ kg/C.

9. Beti 300 cm^2 bolǵan buyımdı nikellew 2 saat dawam etti. Bunda elektrolitten 17,8 A tok ótip turǵan bolsa, buyımnıń betinde qanday qalıńlıqta nikel qatlamı payda bolǵan (mm)? Nikeldiń elektroximiyalıq ekvivalenti 0,3 mg/c hám tıǵızlıǵı 8,9 g/cm^3 dep alıń.
A) 0,43; B) 0,64; C) 0,32; D) 0,86.

10. Eki vannada buyımlarǵa elektrolitlik jol menen birdey tok kúshinde mıs hám gúmis qaplanbaqta. Gúmis qatlamınıń massası 33,6 g ǵa jetkende, mıs qatlamınıń massası qanday boladı? $k_{mıs} = 0{,}33$ mg/C; $k_{gúmis} = 1{,}12$ mg/C.
A) 20 g; B) 10 g; C) 1 g; D) 5 g.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

IV BAP BOYÍNSHA ÁHMIYETLI JUWMAQLAR

Ion	Ion – elektronı artıqsha yamasa elektron jetispeytuǵın atom.
Metallarda elektr togı	Metallarda elektr togı erkin elektronlardıń tártipli qozǵalısınan ibarat.
Elektr togınıń baǵıtı	Elektr togınıń baǵıtı sıpatında oń zaryadlı bólekshelerdiń tártipli qozǵalıs baǵıtı qabıl etilgen.
Ionlıq baylanıs	Ionlar arasında Kulon kúshi nátiyjesinde júzege keletuǵın ximiyalıq baylanıs ionlıq baylanıs delinedi.
Dissociaciya	Eritpelerde zatlardıń oń hám teris ionlarǵa ajıralıw procesi
Elektrolitler	Oń hám teris ionlar esabınan elektr togın ótkizetuǵın eritpeler
Elektroliz qubılısı	Elektrolitten tok ótip atırǵanda elektrodlarda zat ajıralıp shıǵıw qubılısı elektroliz delinedi
Faradeydiń birinshi nızamı	Faradeydiń birinshi nızamı: elektroliz waqtında elektrodlarda ajıralıp shıqqan zattıń massası elektrolitten ótken zaryad muǵdarına tuwrı proporcional, yaǵnıy $m = k\,q$.
Elektroximiyalıq ekvivalent	Zattıń elektroximiyalıq ekvivalenti elektrolitten bir kulon zaryad ótkende ajıralıp shıqqan zattıń massasına sanı boyınsha teń bolǵan shama
Ximiyalıq ekvivalent	Zat atom massasınıń valentligine qatnasına (A/Z) zattıń ximiyalıq ekvivalenti delinedi.
Faradeydiń ekinshi nızamı	Elektroliz waqtında ajıralıp shıqqan zatlardıń massası zattıń elektroximiyalıq ekvivalenti hám de elektroliz waqtında ótken zaryadtıń muǵdarına tuwrı proporcional boladı. $$m = \frac{1}{F}\frac{A}{Z}q\,.$$
Galvanostegiya	Elektrolizden paydalanıp zatlardıń betin qıyın oksidlenetuǵın metallar menen qaplaw galvanostegiya dep ataladı.
Galvanoplastika	Forma payda etiw ushın zatlardıń betine elektrolitlik usılda metall jalatıw galvanoplastika delinedi.
Termoelektron emissiya	Qızdırılǵan metallardan elektronlardıń ajıralıp shıǵıwı termoelektron emissiya delinedi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

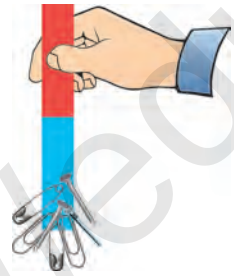
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

V BAP
MAGNIT MAYDANÍ

Bul bapta, Siz turaqlı magnittiń hám tokli ótkizgish átirapındağı magnit maydannıń payda bolıwı hám de magnit maydandı sıpatlawshı shamalar menen tanısasız. Sonday-aq, magnit maydannıń tokli ótkizgishke hám qozǵalıstağı zaryadlı bólekshelerge tásiri, tokli naysha, magnit maydanı, elektromagnitler hám olardıń ámelde qollanılıwı haqqında bilip alasız.

49-§ MAGNIT MAYDANÍ. TURAQLÍ MAGNIT HÁM ONÍŃ POLYUSLARÍ

Siz I bapta denelerdi bir-birine ısqılanǵanda zaryadlanıwı hám olardıń átirapında elektr maydan payda bolıwı menen tanıstıńız. Biraq, sonday deneler bar, olar bir-birine ısqılanbasa da, óz átirapında gravitacion maydannan parıqlı bolǵan basqa bir maydandı payda etedi. Bul qanday maydan?

Siz magnittiń temir buyımlardı tartıwın bilesiz. Ne ushın ol denelerdi ózine tartadı?		*Orınnıń geografiyalıq ornın anıqlawda kompastan paydalanıladı. Ol qalayınsha «jol kórsetedi»?*	

129-súwret.

Turaqlı magnit hám onıń polyusları

Tábiyatta sonday tábiyiy metall birikpeler bar, olar ayırım denelerdi ózine tartıw qásiyetine iye. Denelerdiń bunday qásiyeti olardıń átirapında maydan bar ekenligin bildiredi. Bunday maydandı **magnit maydanı** dep ataw qabıl etilgen.

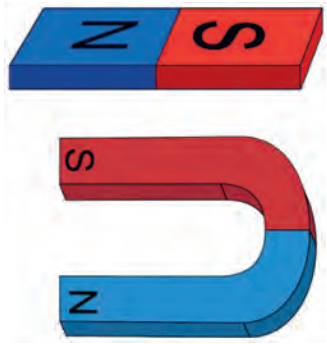
«*Magnit*» atamasınıń kelip shıǵıw tariyxı Kishi Aziyadağı eski Magnesiya qalasınıń atı menen baylanıslı. Ol jerde tabılǵan bir-birine tartılıwshı taw jınısları (tas)n «magnesiya tası» dep ataǵan.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

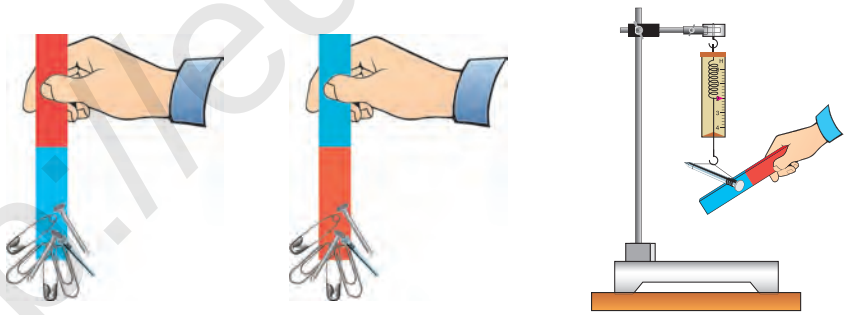
Ullı jerlesimız **Abu Rayxan Beruniy** (973–1047) óz miynetlerinde magnitti «ohanrabo» – «temirdi tartıwshı» dep ataǵan. Beruniy qum aralas altın bóleksheleri arasınan temir bóleklerin ayırıp alıwda magnitten paydalanıw kerekligi haqqında jazıp qaldırǵan. Ol magnittiń birdey belgidegi polyusleri óz ara iyterilesetuǵının, qarama-qarsı polyusleri tartılısatuǵının, magnitke ısqılanǵan polattıń da magnitlenip qalıwın tájiriybe arqalı dálillep bergen.

Óziniń magnitlengen halın uzaq waqıt joǵaltpaytuǵın dene *turaqlı magnit* dep ataladı.



130-súwret.

*130-súwret*te jalpaq hám taǵa tárizli kórinistegi magnitler súwretlengen. Magnitti mayda temir zatlarǵa jaqınlastırayıq. Bunda olar magnittiń eki ushına jabısqanlıǵın kóremiz (*131-a, b súwret*). Magnittiń tásiri eń kúshli bolǵan ornı magnit polyusı delinedi. Hárqanday magnitte eki – arqa hám qubla polyusları boladı. Magnitlerdiń qubla polyusı S háribi (inglisshe «south» – «qubla») sóziniń bas háribi menen, arqa polyusı N háribi (inglisshe «north» – «arqa» sóziniń bas háribi) menen belgilenedi. Ádette, qubla (S) qızıl, arqa (N) polyusı bolsa kók reńge boyaladı.



a) *b*) *d*)

131-súwret.

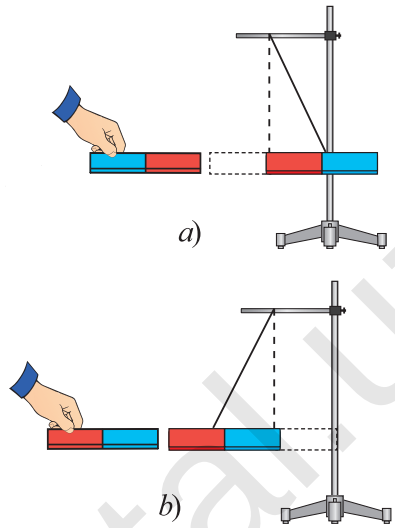
Magnittiń ortası neytral bolıp, onda tartısıw kúshi joq. Dinamometrge ilingen shegege magnittiń ortasın jaqınlastırıp, buǵan isenim payda etiwge boladı (*131-d súwret*).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Magnitlerdiń tásir kúshleri

Magnitlerdiń óz ara tásir kúshlerin tájiriybede baqlawǵa boladı. Magnitlerdiń birewin shtativke ildirip, ekinshisin usı magnitke jaqınlastırǵanımızda olardıń bir-birinen uzaqlasqanın (*132-a súwret*) hám bir-birine tartılǵanlıǵın kóremiz (*132-b súwret*). Birdey belgili elektr zaryadlarınıń bir-birinen qashıwı hám hár qıylı belgili zaryadlardıń bir-birine tartılǵanı sıyaqlı, birdey polyuslı magnitler de bir-birinen qashadı, hár qıylı polyuslı magnitler bolsa, bir-birine tartıladı.



132-súwret.

Magnittiń jáne bir qásiyeti olarǵa metall (qayshı, shege sıyaqlı) zatlardı tiygizgende olardı da magnitlep qoyadı. Máselen, temir qayshını magnitke tiygizsek, ol magnitlenip, temir denelerin ózine tartqanlıǵın kóremiz *(133-súwret).*

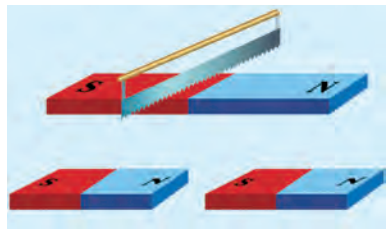


133-súwret.

Tábiyiy magnit uzaq waqıt tásir ettirilgende, magnitlengen polat bólekleri jasalma magnitler delinedi.

Magnitler de elektr zaryadları sıyaqlı tásirlenedi, biraq olardıń arasında keskin parıq bar. Elektrde oń hám teris zaryadlardı ajıratıwǵa boladı. Denelerdi ısqılap elektrlew hám elektroskop japıraqshalarında túrli belgidegi zaryadlardıń payda bolıwın eske túsiriń.

Magnit polyusların bolsa, ajıratıwǵa bolmaydı. Magnitti bólsek, olardıń hárbir bólegi arqa hám qubla polyuslı magnitlerdi payda etedi (*134-súwret*).



134-súwret.

Inglis shıpakeri **Uilyam Gilbert** (1544–1603) turaqlı magnitlerdiń qásiyetlerin úyreniw boyınsha izertlewler alıp barǵan. Gilberttiń 1600-jılı baspadan shıqqan «Magnit, magnit deneler hám úlken magnit – Jer haqqında» atamasındaǵı kitabında magnitlerdiń tómendegi qásiyetlerin bayanlaǵan:

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Magnittiń hár qıylı bólimleriniń tartıw kúshi hár qıylı bolıp, onıń shetki ushları – polyuslerinde tartıw kúshi eń úlken boladı.

2. Magnit eki – arqa hám qubla polyuske iye bolıp, bul polyusler qásiyeti boyınsha hár qıylı.

3. Hár qıylı belgidegi polyusler bir-birine tartıladı, birdey belgidegi polyusler bir-birinen iyteriledi.

4. Birdey polyusli magnitti payda etiwge bolmaydı.

5. Jer sharı úlken magnit bolıp esaplanadı.

6. Kúshli qızdırılǵanda tábiyiy magnitlerdiń de, jasalma magnitlerdiń de magnit qásiyetleri joǵaladı.

7. Magnitler shiyshe, qaǵaz, aǵash hám suw arqalı óz tásirin kórsetedi.

1. Jasalma magnit degenimiz ne? Onıń tábiyiy magnitten ayırmashılıǵı neden ibarat?

2. Magnit maydanı degen ne?

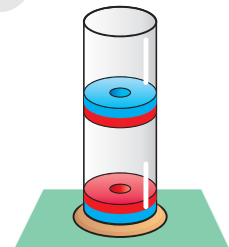
3. Magnittıń arqa hám qubla polyusları qalay belgilenedi?

4. Uilyam Gilbert magnittiń qanday qásiyetlerin anıqlaǵan?

5. Tek qubla polyusqa iye bolǵan magnitti jasawǵa bola ma?

6. 135-súwrettegi magnittiń asılıp turıwınıń sebebin túsindirip beriń.

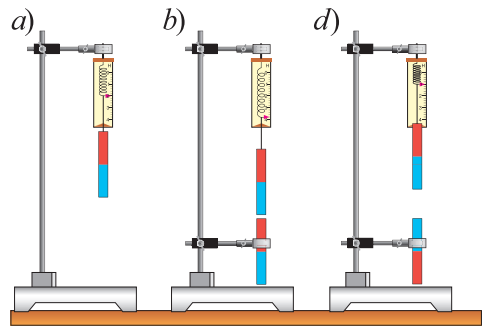
7. Eger magnitti sındırıp alsaq, onıń bólekleri magnit bola ala ma?



135-súwret.

Turaqlı magnitler arasındaǵı óz ara tásir kúshlerin bahalaw.

Turaqlı magnitti dinamometrge ilip (*136-a, súwret*). Ekinshi magnitti onıń astına 136-*b*, súwrette kórsetilgendey klemmaga ildirip qoyıń. Dinamometrdiń kórsetiwi boyınsha, hár túrli polyuslı magnitlerdiń bir-birine tartılıw kúshin anıqlań. 136-*d* súwrette kórsetilgendey magnitlerdi jaylastırıń hám birdey polyuslı magnitlerdiń bir-biri menen iyterisiw kúshlerin anıqlań.



136-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

50-§ MAGNIT MAYDANÍN XARAKTERLEWSHI PARAMETRLER

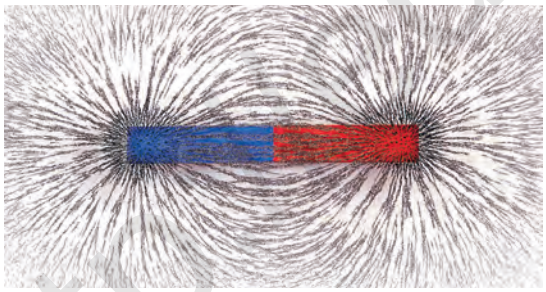
Magnit maydanınıń indukciyası

Eki magnit strelkası jaqınlastırılsa, olardıń ekewi de buralıp, qarama-qarsı polyusları bir-birine betpe-bet kelip toqtaydı (*137-súwret*). Bunday halat magnitlengen denelerdiń arasında óz ara tásir kúshleriniń bar ekenligin ańlatadı. Tásir kúshleri bolsa, maydannıń kúsh sızıqları arqalı ańlatıladı.

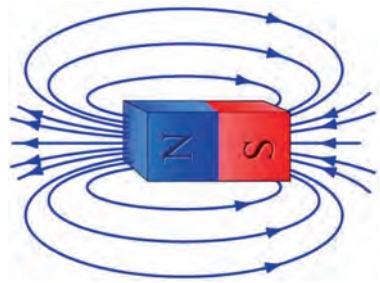


137-súwret.

Magnit maydannıń kúsh sızıqların tuwrıdan-tuwrı kóre almaymız. Biraq, tómendegi tájiriybe járdeminde biz magnit kúsh sızıqlarınıń jaylasıwın kóz aldımızǵa keltire alamız. Bunıń ushın karton qaǵazǵa temir qırındıların bir tegis sewip, onı tegis magnittiń ózegininiń ústine qoyamız. Qaǵazǵa jeńil qozǵalıs berilse, temir qırındıları 138-súwrette kórsetilgen kóriniske iye boladı. Kartonnıń ústindegi temir qırındıları magnittiń ushlarına jaqın jerlerde tıǵız, polyuslardıń arasında qırındılardıń siyregirek jaylasıwın kóriwge boladı.



138-súwret.



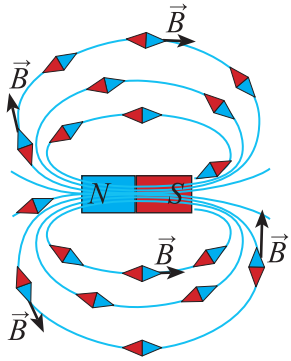
139-súwret.

*138-súwret*tegi temir qırındılarınıń iyelegen ornı, magnit polyuslarınıń bir-birine baylanıstırıwshı kúsh sızıqların ózinde sáwlelendiredi. Magnit maydanı kúsh sızıqlarınıń baǵıtı shártli túrde magnittiń arqa (N) polyusınan shıǵıp, onıń qubla (S) polyusına kiriwshi jabıq sızıqlardan ibarat dep qabıl etilgen *(139-súwret).*

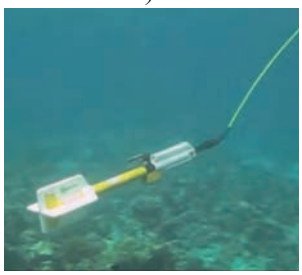
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Elektr maydannıń kúsh sızıqlarınan parıqlı túrde magnit maydannıń kúsh sızıqları tuyıq konturdı payda etedi.



a)



b)

140-súwret.

Eger magnit kúsh sızıqları boylap, qozǵalmaytuǵın kósherge bekkemlengen magnit strelkalar qoyılsa, olar 140-*a* súwrette kórsetilgendey jaylasadı. Bunnan, magnit maydannıń kúsh sızıqları baslanıwı hám aqırı bolmaǵan tuyıq konturdı payda etedi, degen juwmaq shıǵarıwǵa boladı. Magnit maydan usı ózgesheligi menen elektr maydannan parıqlanadı.

Magnit maydannıń kúsh sızıqları magnitten uzaqlasıwı menen siyreklesip baradı (tásiri kúshsizlenedi). Bul shamanı xarakterlewshi fizikalıq shama *magnit maydannıń indukciyası* delinedi hám B háribi menen belgilenedi. Magnit indukciya vektorınıń baǵıtı magnit kúsh sızıǵınıń qálegen noqatına ótkerilgen urınba baǵıtı menen sáykes túsedi. Magnit maydan indukciyasınıń ólshew birligi etip XBS da serbiya fizigi Nikola Teslanıń húrmetine tesla (T) dep ataw qabıl etilgen. Onıń menen keyingi temalarda tanısamız.

Magnitometr – magnit maydan xarakteristikaların hám denelerdiń magnitlik qásiyetlerin ólshewshi ásbap. Ol, geologiya – qıdırıw islerinde, arxeologiyalıq tabılmalardı qazıp alıwda, teńiz hám aviaciya kartalarında (navigaciyalarda) suwastı kemelerin anıqlaw ushın áskeriy razvedkalarda, seysmologiya hám ilimiy izertlewlerde paydalanıladı (*140-b súwret*).

1. Magnit maydan indukciyası degende neni túsinesiz hám ol qanday birliklerde ólshenedi?
2. Magnitler bir-biri menen qalay tásirlesedi? Magnit maydannıń kúsh sızıqları qanday kóriniske iye?
3. Denelerdiń magnitlik qasiyetlerin ólsheytuǵın ásbap ne dep ataladı?

1. Súwrette eki birdey ólshemli tegis magnitlerdi kórip tursız. Olardıń birewi haqıyqıy, ekinshisi ápiwayi temir bolıp, magnit siyaǵa boyalǵan. Tek usı ekewi járdeminde qaysı biri magnit ekenligin qalay anıqlaysız?



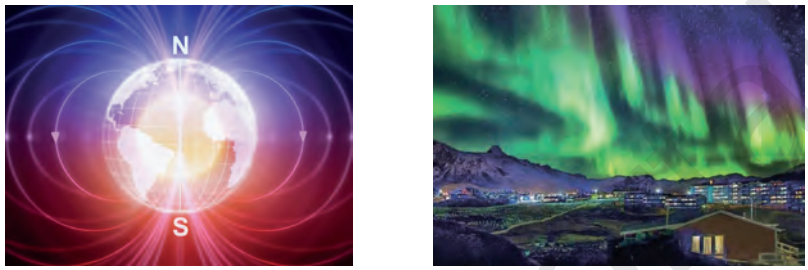
Olardıń qaysı biri magnit?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

51-§ JERDIŃ MAGNIT MAYDANÍ

Tábiyattağı gózzal qubılıslardan biri – polyus nurı bolıp tabıladı. Polyus nurı Jerdiń arqa hám qubla polyuslarına jaqın jer júzinen 80–1000 km ge shekem biyiklikte júz beredi (*141-súwret*). Buǵan sebep, Jer sharınıń úlken magnitten ibarat ekenligi. Quyash nurlarınıń zaryadlanǵan, júdá kúshli aǵımları planetamızǵa jetip kelgende, polyuslarǵa awadı. Demek, Jerdiń magnit maydanı qorǵanıw qabıǵı wazıypasın atqaradı.

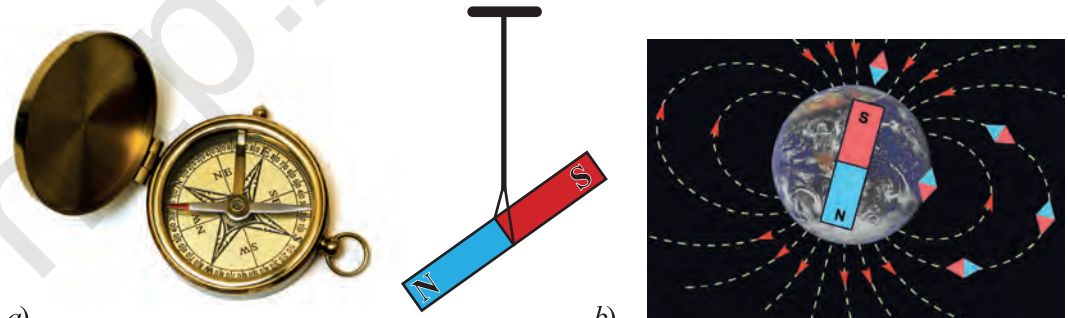


141-súwret. Jerdıń magnit maydanı hám polyus nurınıń kórinisi.

Jerdiń magnit maydanı onıń betindegi denelerge qanday tásir kórsetedi?

Kompas strelkası yaki jipke ilingen turaqlı magnit arqadan qubla tárepke baǵıt boyınsha jaylasadı (*142-a súwret*).

Bul jerdiń magnit kúsh sızıqları arqa magnit polyustan, qubla magnit polyus tárepke baǵdarlanǵanlıǵı, yaǵnıy jer sharınıń magnit maydanı menen qorshalǵanlıǵı arqalı túsindiriledi (*142-b súwret*). Súwrettegi (N nen S ge baǵıtlanǵan) kúsh sızıqlarınıń qálegen noqatına qoyılǵan kompas usı sızıqlar baǵıtında burılıwın (jaylasıwın) bildiredi. Demek, kompas bizge «jol kórsetpeydi», ol biz turǵan orında Jer sharınıń arqa hám qubla geografiyalıq polyusların kórsetedi.



a) *b*)

142-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Jerdiń **qubla magnit polyusı** (S) 75° arqa keńlik hám 99° batıs uzınlıq jaqınında, Jer sharınıń arqa geografiyalıq polyusınan shama menen 2100 km uzınlıqta jaylasqan.

Arqa magnit polyusı (N) Jerdiń qubla geografiyalıq polyusı jaqınında bolıp, 66,5° qubla keńlik hám 140° shıǵıs uzınlıqta jaylasqan.

1. Jerdiń magnit maydanı haqqında nelerdi bilesiz?
2. Ne ushın kompas strelkasınıń baǵıtı Jerdiń geografiyalıq polyusların kórsetpeydi?
3. Magnitlerdiń arasına temir plastinka qoyılsa, olar bir-birine tásir kórsetpeydi. Onıń sebebi ne?
4. Magnitler arasına shiyshe plastinka kirgizilgende, maydanǵa tásir ótkize me?
5. Polyus nurı Jerdiń qaysı orınlarında baqlanadı?

1. Magnit bóleklerin alıp, olardıń bir-birine hám temir buyımlarına tásirin úyreniń.
2. Magnittiń ortası neytral ekenligin eki magnit yamasa magnit-temir járdeminde tekserip kóriń.

52-§ TOKTÍŃ MAGNIT MAYDANÍ

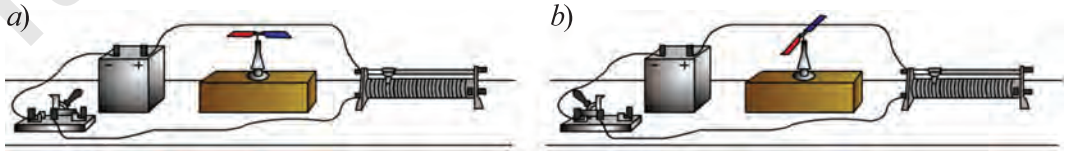
Ersted tájiriybesi

Magnit maydanınıń elektr togı menen baylanıslılıǵın tájiriybede birinshi bolıp 1820-jılı daniyalı fizik Xans Kristian Ersted anıqlaǵan.

Ersted tájiriybesin ótkizip kóriw ushın 143-súwrette kórsetilgen shınjırdı jıynayıq. Shınjır tok deregi, reostat, gilt, ótkizgish (sım)nan ibarat. Ótkizgish sımlarınan biri qubladan arqaǵa bekkem tartılǵan bolsın. Magnit strelkasın súwrette kórsetilgendey ótkizgish astına qoyamız (*143-a súwret*). Bunda strelkanı sım boylap jaylastıramız.

Endi giltti qosıp, ótkizgishten tok ótkizeyik. Sol waqıtta tok ótip atırǵan sım astındaǵı magnit strelkası 90° qa burılıp, sımǵa perpendikulyar jaylasıp qaladı

a) *b*)



143-súwret

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

(*143-b súwret*). Demek, toklı ótkizgish átirapında magnit maydanı júzege keledi hám magnit strelkasın buradı.

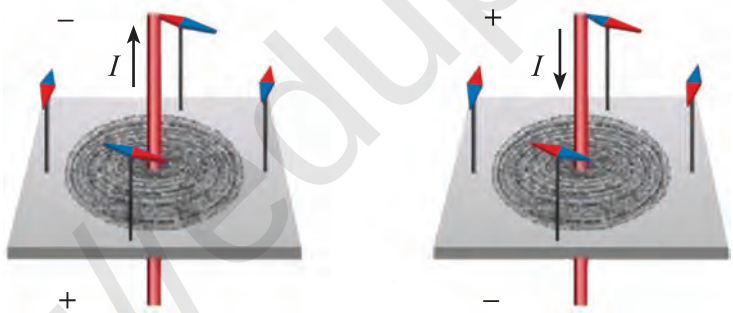
Ersted tájiriybesi tok ótip atırǵan ótkizgish átirapında magnit maydanı bar ekenligin kórsetedi.

Tuwrı toktiń magnit maydanı

Ótkizgishten elektr togı ótkende, onıń átirapında magnit maydan bar ekenligin tómendegi tájiriybelerde de baqlawǵa boladı.

Qalıń karton qaǵaz alıp, onıń ortasınan tesip, tuwrı ótkizgishti ótkizemiz. Karton ústine mayda temir qıyındıların sebemiz. Ótkizgish ushların tokqa jalǵap, kartondı jeńil silkitemiz. Temir qıyındıların toktiń magnit maydannıń tásirinde magnitlenip, ózin kishi magnit strelkası sıyaqlı tutadı hám olar magnit indukciya sızıqları boylap jaylasadı. Tokli ótkizgishtiń átirapında payda bolatuǵın magnit maydan kúsh sızıqları turaqlı magnittiń átirapındaǵı maydan kúsh sızıqlarına uqsas boladı.

Tájiriybeni dawam ettirip, tok ótip atırǵan sterjen átirapında mayda magnit strelkalardı qoyamız. Usı waqıtta strelkalar magnit kúsh sızıqlarınıń baǵıtında tártipli jaylasadı (*144-a súwret*). Sterjendegi toktiń baǵıtı ózgertilse, usı waqıtta barlıq magnit strelkaları 180° qa burıladı (*144-b súwret*). Demek, toktıń magnit kúsh sızıqlarınıń baǵıtı ótkizgishtegi toktıń baǵıtına baylanıslı.



a) *b*)

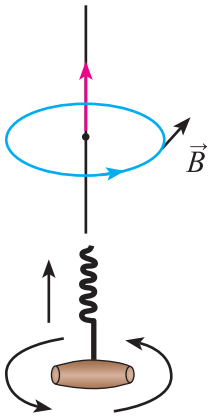
144-súwret.

Tuwrı toktıń átirapındaǵı payda bolatuǵın magnit maydanınıń kúsh sızıqları aylanalardan ibarat bolıp, onıń baǵıtın burǵı qaǵıydası arqalı tómendegishe túsindiriw múmkin *(145-súwret).*

Eger burǵınıń ilgerilemeli qozǵalısı ótkizgishtegi toktıń baǵıtı menen birdey bolsa, onda burǵı dástesiniń aylanıw baǵıtı usı toktıń magnit indukciya sızıqlarınıń baǵıtın kórsetedi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



145-súwret.

Katushkanıń magnit maydanı

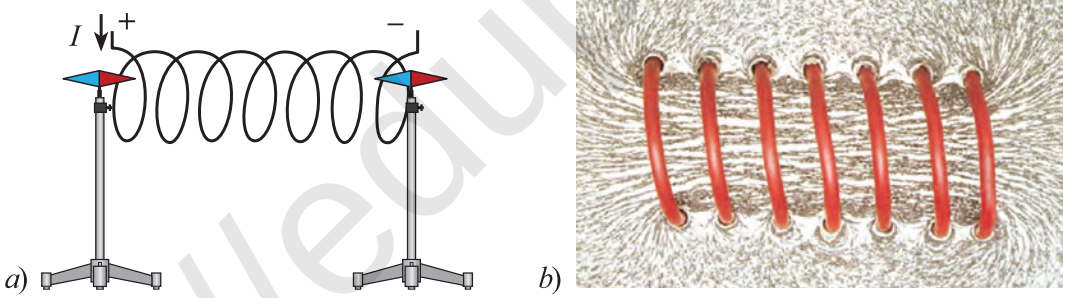
Ersted tárepinen toklı ótkizgishtiń magnit maydanınıń ashılıwı elektromagnetizm tarawındağı izertlewlerge túrtki boldı. 1820-jılı francuz fizikleri **Andre Mari Amper** hám **Dominik Fransua Arago** ótkizgish katushkadan aylanba tok ótkizip, tuwrı tok maydanınan ádewir kúshli bolǵan magnit maydanınıń payda bolıwın anıqladı.

Sımdı spiral formaǵa keltirip, onıń eki tárepine eki magnit strelkasın jaqınlastırayıq (*146-a súwret*).

Sımnan tok ótkizilse, eki strelka hám spiral kósheri tárepke burıladı. Bunda strelkalardıń polyusleri birdey bağıtta jaylasadı.

Metall sımdı spiral formada organikalıq shiyshe arqalı ótkizeyik. Onıń ústine temir qırındırların shashayıq. Sımnan tok ótkizilse, temir qırındıları toktiń magnit kúsh sızıqları bağıtında jaylasadı (*146-b súwret*). Temir qırındıları ornına magnit strelkaları ornatılsa, kórinis jáne de anıǵıraq kórinedi.

Spiral formadağı sımlar toplamı **solenoid** delinedi.



146-súwret.

Tok ótip atırǵan katushka átirapında magnit maydan bar bolıp, onıń ishindegi magnit kúsh sızıqları óz ara parallel boladı. Toklı katushka magnit strelkası sıyaqlı eki magnit polyusına iye.



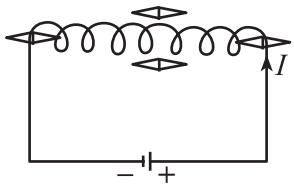
1. Ersted tájiriybesin túsindirip beriń.
2. Tuwrı toktıń magnit kúsh sızıqları qanday bağıtta boladı?
3. Burǵı qaǵıydasın aytıp beriń.
4. Katushkanıń magnit kúsh sızıqları qanday bağıtta boladı?
5. Toklı katushkanı magnit strelkasına teńew múmkin be?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

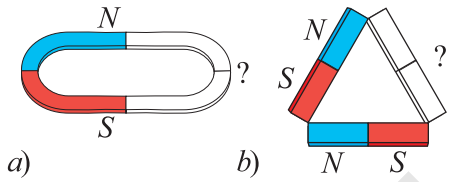
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

147-súwrette toklı katushka berilgen. Katushkanıń janında tórt magnit strelkası jaylastırılǵan. Súwretti dápterińizge sızıp alıń hám onda strelkalardıń polyusların kórsetiń.

148-*a, b* súwrette berilgen magnit shınjırdaǵı magnit polyusların anıqlań.



147-súwret.



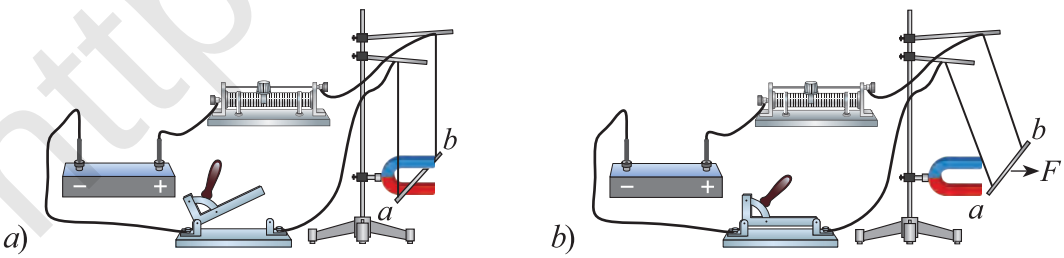
148-súwret.

53-§ MAGNIT MAYDANNÍŃ TOKLÍ ÓTKIZGISHKE TÁSIRI

Amper kúshi

Magnit maydannıń tokli ótkizgishke tásirin 1820-jılı Amper tájiriybede anıqlaǵan. Magnit maydan tárepinen ótkizgishtiń tuwrı bólimine tásir etiwshi kúsh formulası hám Amperdiń tájiriybesi menen tanısıp shıǵamız. Taǵa sıyaqlı turaqlı magnitti gorizontal halatta shtativke qatıramız. Shtativke ilingen ótkizgishti taǵa tárizli magnittiń ortasına jaylastıramız. Bunda ótkizgishtiń magnit maydanda jaylasqan bóleginiń uzınlıǵın Δl dep alamız (*149-a súwret*).

Shınjır jalǵanǵanda ótkizgish qozǵalısqa keledi, yaǵnıy ótkizgishke tartıladı (*149-b súwret*). Eger magnittiń polyusları almastırılıp ornatılsa, ótkizgish magnitten iyteriledi. Metall ($\Delta l = a\,b$) bólimi F kúsh tásirinde vertikaldan qanday da bir múyeshke burıladı.



149-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

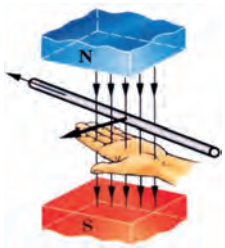
Magnit maydan tárepinen usı maydanda jaylasqan toklı ótkizgish bólimine tásir etiwshi kúsh *F*, tok kúshi (*I*), ótkizgishtiń uzınlıǵı (Δl) ge hám de magnit ındukciyasına tuwrı proporcional boladı.

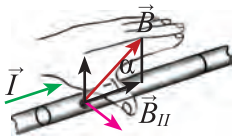
$$F = B\,I\,\Delta l.$$

Bul ańlatpa M.A. Amper húrmetine *Amper kúshi* delinedi.

Bunnan magnit indukciya ańlatpasın jazamız:

$$B = \frac{F}{I\Delta l}.$$





150-súwret.

Bul ańlatpa boyınsha magnit indukciyasınıń fizikalıq mánisi – bul magnit maydanında perpendikulyar jaylasqan, uzınlıǵı 1 metr hám ótetuǵın tok 1 A bolǵan ótkizgishke magnit maydan tárepinen tásir etetuǵın kúshke san mánisi jaǵınan teń bolǵan shama:

$$[B] = \frac{1\,\text{N}}{1\,\text{A}\cdot 1\,\text{m}} = 1\,\text{T (Tesla)}.$$

Shep qol qaǵıydası

Magnit maydan tárepinen tokli ótkizgishke tásir etiwshi kúshtiń baǵıtın shep qol qaǵıydasınan paydalanıp anıqlawǵa boladı *(150-súwret)*.

Shep qoldıń alaqanın oǵan magnit kúshi sızıqları tik kiretuǵın etip, ashılǵan tórt barmaq toktiń baǵıtı boyınsha tutıp turılsa, 90° qa kerilgen bas barmaq ótkizgishke tásir etiwshi kúshtiń baǵıtın kórsetedi.

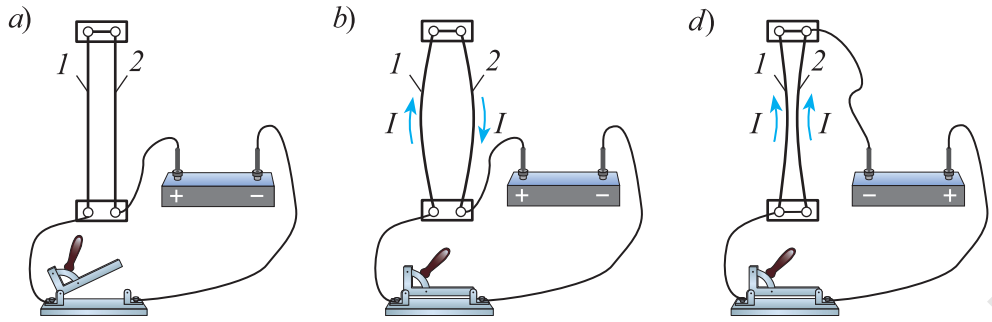
Tokli ótkizgishtiń óz ara tásir kúshi

Tokli ótkizgishler de tap usınday magnitlerdey óz ara tásirlesedi. Buǵan tómendegi parallel toklardıń óz ara tásirin baqlaw arqalı isenim payda etiwge boladı. Eki elastik ótkizgish alıp, olardı vertikal halatta tayanıshqa qatıramız (*151-a súwret*).

Eger ótkizgishlerdiń joqarı bólegin sım arqalı tutastırıp, giltti qossaq ótkizgishlerden qarama-qarsı baǵıtta tok aǵadı (*151-b súwret*). Nátiyjede ótkizgishler bir-birinen iyterilip, arasındaǵı aralıq uzaqlasadı. Eger ótkizgishlerdi parallel jalǵasaq, yaǵnıy olardan birdey baǵıtta tok ótkende, ótkizgishler bir-birine tartıladı *(151-d súwret)*.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



151-súwret.

Qarama-qarsı baǵıtta toklar ótip atırǵan ótkizgishler óz ara iyterisedi, birdey baǵıtta toklar ótip atırǵan ótkizgishler óz ara tartısadı.

Tájiriybeler tiykarında shıǵarılǵan bul juwmaq A.M. Amperge tiyisli bolıp, tok kúshiniń birligi tómendegishe xarakterlenedi: **tok kúshiniń birligi amper etip sonday tok kúshi qabıl etiledi, bul tok tásirinde uzınlıǵı 1 m bolǵan parallel ótkizgishler óz ara $2 \cdot 10^{-7}$ N kúsh penen tásirlesedi.**

1. Amper kúshiniń baǵıtı qalay anıqlanadı?
2. Parallel toklı ótkizgishler arasında payda bolatuǵın óz ara tásir kúshiniń baǵıtı qalay anıqlanadı?
3. Tok kúshiniń birligi amperge sıpatlama beriń.
4. Sım aǵash (stolba)larǵa ornatılǵan parallel elektr uzatıwshı sımlardıń bir birine jaqınlasıwı yamasa uzaqlasıp ketiwin baqlamaymız. Bunıń sebebi ne?

54-§ MÁSELELER SHESHIW

1-másele. Indukciyası 0,5 T bolǵan magnit maydanınıń sızıqlarına tik jaylasqan 20 cm uzınlıqtaǵı ótkizgishke maydanınıń tásir kúshi 0,03 N ǵa teń. Ótkizgishten ótetuǵın tok kúshi qanday bolǵan?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$B = 0{,}5$ T $l = 20$ cm $= 0{,}2$ m $F = 0{,}03$ N.	$F = B\,I\,l;\quad I = \frac{F}{Bl}$ $[I] = \frac{\text{N}}{\text{T}\cdot\text{m}} = \text{A}.$	$I = \frac{0{,}03}{0{,}5 \cdot 0{,}2}\,\text{A} = 0{,}3\,\text{A}.$
Tabıw kerek: $I = ?$		*Juwabı:* $I = 0{,}3$ A.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2-másele. 0,4 m uzınlıqtağı ótkizgishtiń indukciyası 25 mT bolǵan magnit maydanınıń indukciya sızıqlarına tik jaylasqan. Eger ótkizgishke magnit maydan tárepinen 120 mN kúsh tásir etetuǵın bolsa, onıń kese-kesim maydanınan hár minutta qanday muǵdarda zaryad ağıp ótedi?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$l = 0{,}4$ m $B = 25$ mT $= 25 \cdot 10^{-3}$ T $F = 120$ mN $= 120 \cdot 10^{-3}$ N $t = 1$ minut $= 60$ s. *Tabıw kerek:* q = ?	$F = I\,B\,l = \frac{q\,B\,l}{t}$: $q = \frac{F\,t}{B\,l}$; $[q] = \frac{\text{N}\cdot\text{s}}{\frac{\text{N}}{\text{A}\cdot\text{m}}\cdot\text{m}} =$ $= \text{A}\cdot\text{s} = \text{C}.$	$q = \frac{120\cdot 10^{-3}\cdot 60}{25\cdot 10^{-3}\cdot 0{,}4}\,\text{C} = 720\,\text{C}.$ *Juwabı:* $q = 720$ C.

25-shınıǵıw

1. Uzınlıǵı 50 cm bolǵan ótkizgish magnit indukciyası 1,2 T bolǵan magnit maydanǵa jaylastırılǵan. Magnit maydan indukciyasına tik jaylasqan ótkizgishten 2 A tok ótkende oǵan magnit maydan tárepinen qanday kúsh tásir etedi?
2. Indukciyası 0,4 T bolǵan magnit maydanınıń sızıqlarına tik etip jaylastırılǵan 15 cm uzınlıqtağı ótkizgishke 60 mN kúsh tásir etedi. Ótkizgishten ótetuǵın tok kúshi qanday boladı?
3. Uzınlıǵı 25 cm bolǵan hám 5 A tok ótetuǵın ótkizgishke magnit maydan tárepinen 2,5 mN kúsh tásir etken. Ótkizgish jaylasqan magnit maydanınıń indukciyasın anıqlań.
4. Indukciyası 0,4 T bolǵan magnit maydanı sızıqlarına tik jaylasqan 5 cm uzınlıqtağı ótkizgishke maydannıń tásir kúshi 2 mN ge teń. Ótkizgishtegi tok kúshi qanday bolǵan?
5. Bir jınıslı magnit maydanda jaylasqan uzınlıǵı 40 cm bolǵan tuwrı ótkizgishten 8 A tok ótkerilse, maydan tárepinen qanday kúsh tásir etedi. Maydan indukciyası 0,5 T ǵa teń.
6*. 0,8 m uzınlıqtağı ótkizgish indukciyası 2 mT bolǵan magnit maydannıń indukciya sızıqlarına tik jaylasqan. Ótkizgish kese-kesim maydanınan hár 3 minutta 720 C zaryad ótip tur. Magnit maydan tárepinen ótkizgishke qanday kúsh tásir etedi?

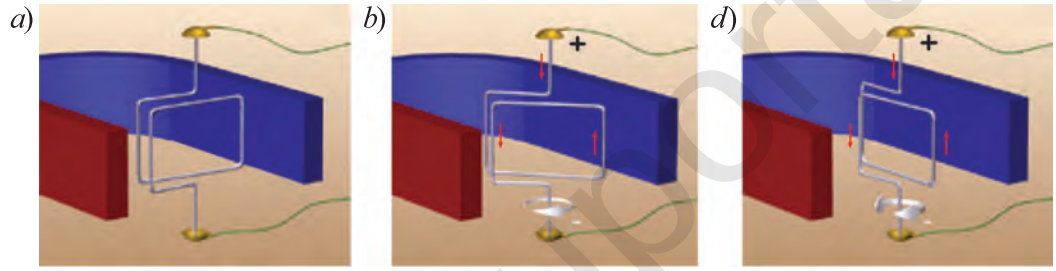
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

55-§ BIR TEKLI MAGNIT MAYDANDA TOKLÍ RAMKANÍŃ AYLANBA QOZǴALÍSÍ

Eger magnit maydanǵa toklı ramka kirgizilse, onıń bir múyeshke burılısın kóriwimizge boladı. Al, ramka ne ushın aylanadı?

Taǵa tárizli magnit arasına tuwrı ótkizgish ornına iyiliwshi sımnan islengen ramka kirgizemiz (*152-a, súwret*). Ótkizgishtiń ushların tok deregin jalǵanǵan metall «kesa»ǵa aylanatuǵın etip kiydirip qoyamız. Jasalǵan ramkanı 152-*b* súwrette kórsetilgendey, magnit tiykarı tegisligine jaylastıramız. Tok deregi jalǵanǵanda ramka («*b*» halat) aylana baslaydı hám dáslepki halınan 90° múyeshke burıladı («*d*» halat).



152-súwret.

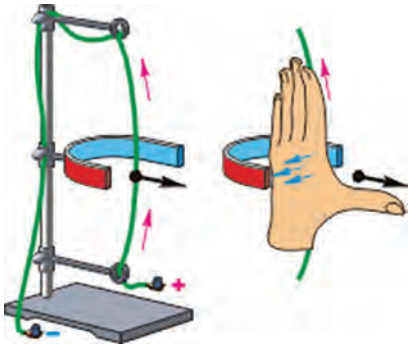
Eger ramkanıń «*d*» halatına keliw momentinde tok úzilse, ramka qozǵalısın dawam ettiredi hám jáne «*a*» halatın iyeleydi. Endi jáne tok deregin jalǵasaq, ramka aldındaǵıday, sıyaqlı aylana baslaydı. «*b*» halatınan ótip «*d*» halatına kelgeninde jáne ramkanı tokdan ajıratsaq, ol «*a*» halatın iyeleydi. Demek, ramkaǵa keletuǵın toktı «*a*» ǵa kelgen momentte qosıp, «*b*» ǵa kelgeninde úzetuǵın etip basqarsaq, ramkanı toqtawsız aylandırıw múmkin. Bul elektr dvigateliniń modeli esaplanadı.

Súwrettegi «*b*» halatta ramkanıń shep tárepindegi tok tómenge aǵadı (bul bólimi magnit «shuqırı» tárepke jıljıydı), oń bólimindegi tok bolsa, joqarıǵa aǵadı (bul bólimi sırtqa jıljıydı). Eger magnittiń polyusı ózgertilse, toktıń bólimlerdegi baǵıtı ózgeredi hám ramka keri baǵıtta burıladı.

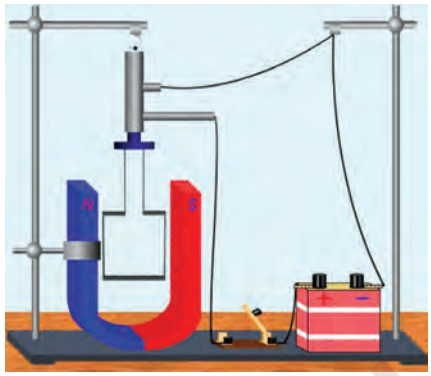
Ramkadan qarama-qarsı tok ótkenligi sebepli, shep qol qaǵıydası boyınsha, **magnit maydanda jaylasqan toktı ramkaǵa jup kúshler tásir etedi.** Toklı ótkizgishke magnit maydan tárepinen tásir etiwshi kúsh baǵıtı 153-súwrette berilgen.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

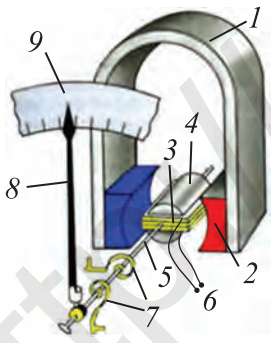
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



153-súwret.



154-súwret.



155-súwret.

Elektr ólshew ásbaplarınıń dúzilisi hám islew principi

154-súwrettegi shınjırdı hám qurılmanı qurastırıp, toklı ramkanı magnit maydanǵa jaylastırayıq. Elektr shınjır jalǵansa, ramka burıladı hám magnit kúsh sızıqlarına perpendekulyar jaylasadı.

Eger tok bağıtı ózgertilse, ramka 180^0 qa burıladı. Magnit maydanda tokli ramkanıń burılıw qásiyeti elektr ólshew ásbaplarında paydalanıladı.

155-súwrette eń ápiwayı ampermetrdiń dúzilisi berilgen. Bunda (*1*) magnitte (*2*) polyustıń ushları qatırılǵan. Qozǵalıwshı bólim – ramka (*3*) alyuminiy karkastan ibarat, oǵan jińishke mıs sım oralǵan ramka qozǵalmaytuǵın ózektiń (*4*) átirapında erkin aylana aladı. Ramka kósher (*5*) ge biriktirilgen. Oram sımlardıń ushları (*6*) shınjırǵa jalǵanadı. Ramkanıń óz halınsha aylanıwına spiral prujina (*7*) qarsılıq etedi hám shınjırda tok joq bolǵanda strelkanı teń salmaqlıq halatına qaytaradı.

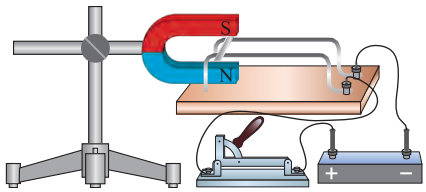
Ramka oramlarınan tok ótkende, magnit maydanniń tásirinde ramka magnit polyuslarına perpendikulyar halatqa ótiwge háreket etedi. Shınjırdağı tok qansha úlken bolsa, kósherge qatırılǵan strelka (*8*) úlken múyeshke burıladı. Strelka dárejelengen shkala (*9*) da tok kúshiniń tiyisli mánisin kórsetedi. Shınjırdağı tok úzilgende spiral tásirinde ramka aldıngı halatına, strelka bolsa «0» mánisine qaytadı. Voltmetrdiń islew principi de ampermetrge uqsaydı.

1. Shep qol qağıydasın túsindirip beriń.
2. Eń ápiwayı ampermetr qanday dúziliske iye?
3. Eń ápiwayı ampermetrdiń islew principin aytıp beriń.

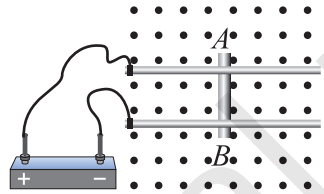
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. 156-súwrette berilgen shınjır tutastırılsa, jeńil alyuminiy tútikshe qaysı tárepke qarap aylanadı? Juwabıńızdı dálilleń.
2. Tok deregi polyuslarına jalǵanǵan eki izolaciyalanǵan yamasa izolaciyalanbaǵan ótkizgishtiń ústinde AB jeńil alyuminiy tútikshe tur (*157-súwret*). Eger kúsh sızıqları kitaptıń betine perpendikulyar túrde joqarıǵa baǵdarlanǵan magnit maydan qoyılsa, tútikshe qaysı tárepke aylanadı?



156-súwret.



157-súwret.

56-§ MAGNIT MAYDANDA ZARYADLÍ BÓLEKSHENIŃ QOZǴALÍSÍ

Lorenc kúshi

Magnit maydanda qozǵalıp atırǵan zaryadlı bólekshege usı maydan tárepinen tásir etiwshi kúsh – gollandiyalı fizik **Xendrika Antona Lorenc** (1853–1928) húrmetine onıń atı menen ataladı.

Qozǵalıstaǵı zaryadlı bólekshege magnit maydanı tárepinen tásir etetuǵın kúsh *Lorenc kúshi* dep ataladı.

Magnit maydan kúsh sızıqlarına tik ráwishte qozǵalıp atırǵan hárbir zaryadlı bólekshege magnit maydan tárepinen tásir etetuǵın Lorenc kúshi tómendegi ańlatpa arqalı anıqlanadı:

$$F_L = q\,\upsilon\,B.$$

Bir tekli magnit maydanda háreketlenip atırǵan bólekshege tásir etiwshi kúsh bólekshenıń zaryadına, onıń qozǵalıs tezligi υ ǵa magnit maydan indukciya vektorı $\vec{B}$ ǵa kóbeymesine teń boladı.

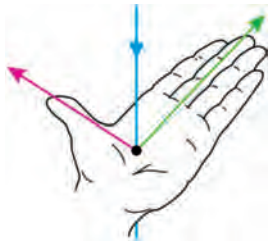
Lorenc kúshiniń baǵıtı da Amper kúshi sıyaqlı shep qol qaǵıydası járdeminde anıqlanadı *(158-súwret).*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

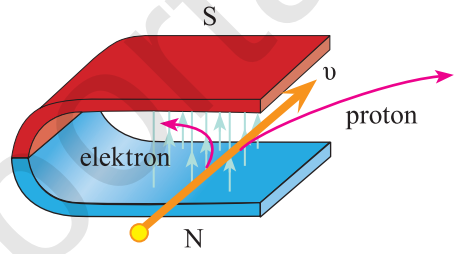
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Eger shep qoldıń alaqanına magnit indukciya vektorın tik túsetuǵın hám kórsetkish barmaqlar baǵıtı oń zaryadtıń qozǵalıs baǵıtı menen birdey bolsa, 90° qa kerilgen bas barmaq *Lorenc kúshiniń* baǵıtın kórsetedi.

Magnit maydanǵa ushıp kirip atırǵan protonǵa tásir etetuǵın Lorenc kúshi, shep qol qaǵıydası boyınsha oń tárepke baǵdarlanǵan boladı (*159-súwret*). Sızılmada magnit indukciya sızıqları joqarıǵa (N nen S ke) baǵdarlanǵan. Maydandaǵı elektronnıń qozǵalısın anıqlawda, tórt barmaǵımızdı tok baǵıtına qarama-qarsı halatta ornalastıramız. Bunnan elektronǵa tásir etiwshi Lorenc kúshi shep tárepke baǵdarlanǵan boladı. Eger zaryadlı bólekshe magnit indukciya sızıqları boylap qozǵalsa, oǵan magnit maydan tárepinen kúsh tásir etpeydi.



158-súwret.



159-súwret.

Másele sheshiw úlgisi

Magnit maydan indukciya sızıqlarına tik baǵıtta $2 \cdot 10^7$ m/s tezlik penen qozǵalǵan elektron maydanǵa ushıp kiredi. Eger magnit maydan indukciyası 0,8 T bolsa, elektronǵa magnit maydan tárepinen qanday kúsh tásir etedi?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$\upsilon = 2 \cdot 10^7$ m/s $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C $B = 0{,}8$ T.	$F = e\,\upsilon\,B$; $[F] = \mathrm{C} \cdot \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} \cdot \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{A \cdot m}} = \mathrm{C} \cdot \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{C}} = \mathrm{N}$.	$F = 1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^7 \cdot 0{,}8$ N = $= 2{,}56 \cdot 10^{-12}$ N = 2,56 pN.
Tabıw kerek: F = ?		*Juwabı:* F = 2,56 pN.



1. Lorenc kúshiniń baǵıtın shep qol qaǵıydası tiykarında túsindiriń.
2. Zaryadlanǵan bóleksheni aylana boylap tegis qozǵalısqa keltiriwshi kúshti dálilleń.
3. Zaryadlı bólekshe magnit maydanǵa qanday baǵıtta kirgende, oǵan Lorenc kúshi tásir etpeydi?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

http://eduportal.uz

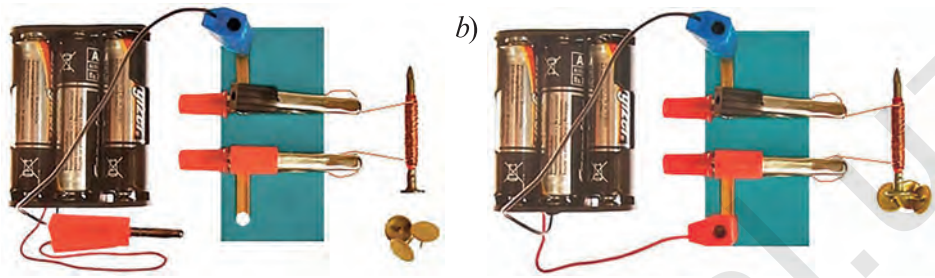
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

150 oram etip shegege oraymız. Sımnıń ushlarınan 15–20 cm qaldırıp, ushların izolyaciyadan tazalaymız.

Endi 3 hám 1,5 V elementlerdi izbe-iz jalǵaymız hám 161-súwrette kórsetilgendey sxemanı jıynaymız (*161-a súwret*).

a) *b*)



161-súwret.

Shınjırdı jalǵawdan aldın shegeni metall bólekleri (knopka, skrepka…) ǵa jaqınlastırıp, onı tartpay turǵanına isenim payda etemiz. Shınjırdı jalǵaymız. Endi shegeni knopkaǵa jaqınlastırsaq, tokli katushkanıń ishindegi temir ózek magnitke aylanǵanlıǵın kóremiz (*161-b súwret*).

Bul qubılıstan texnikanıń kóp tarawlarında, atap aytqanda transport, telegraf, radio, televidenie, elektrotexnika hám basqa tarawlarda keń qollanıladı.

Mısalı, temir bóleklerin júklewde úlken quwatlı elektromagnitler paydalanıladı (162-súwret). Bunday kóterme krannıń qolaylıǵı sonda, tasılıp atırǵan júk qanday da bir tirepberdige jalǵanbaydı hám qatırılmaydı. Elektromagnit kran tasıw kerek bolǵan júkke jaqınlastırıladı hám katok tokqa jalǵanadı. Sol waqıtta júk kranǵa jabısıp kóteriledi hám kran onı basqa orınǵa alıp baradı. Tok úziliwi menen kran júkten ajıraladı.

Elektromagnittiń texnika tarawında keń qollanılıwı elektromagnit rele sıpatında kórinedi.



162-súwret.

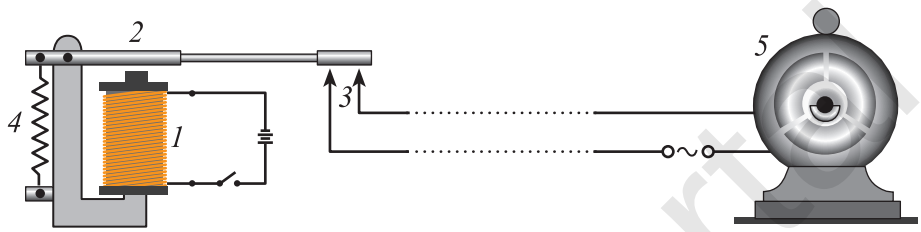
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Releniń dúzilisi hám islew principi

163-súwrette eń ápiwayı rele[1] sxeması berilgen. Releniń tiykarǵı bólimi elektromagnit (1) ten ibarat. Gilt qosılıp, elektromagnit katushkasınan tok ótkeninde elektromagnit ózegi magnitlenedi hám yakor (2) dı ózine tartadı. Bunıń menen yakor jumısshı shınjırlı kontakt (3) tı jalǵaydı.

Jumısshı shınjırǵa hár túrli elektr tutınıwshılar – elektr dvigateller, elektr lampalar hám basqa elektr ásbapları jalǵanadı. Rele shınjırı úzilgende prujina (4) yakor (2) dı joqarıǵa tartadı hám jumısshı shınjır úziledi. Jumısshı shınjırǵa dvigatel (5) jalǵanǵan.



163-súwret.

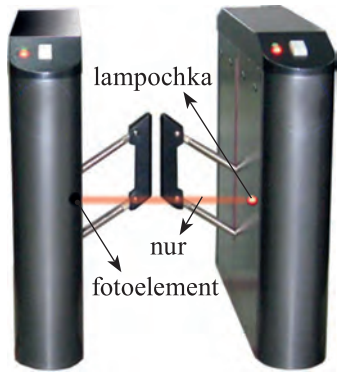
Elektromagnit rele yakorı (2) niń tartılıwı ushın elektromagnitli shınjırǵa kishi kernewli, mısalı, 1,5–4,5 V kernewli derek jalǵanadı. Bunda yakordıń elektromagnitke tartılıwı ushın katushkadan kúshsiz tok ótkeriliwi jetkilikli. Jumısshı shınjırǵa bolsa, úlken kernewli, mısalı 220–5000 V kernewli elektr tarmaqqa jalǵanǵan bolıp, onnan tok ótedi. Rele kishi kernewli shınjır járdeminde úlken kernewli shınjırlardı jalǵap – úziwge imkaniyat beredi.

Elektromagnit releniń qollanılıwına mısallar

Elektromagnit rele texnikanıń barlıq tarawlarında, ásirese, avtomatika tarawında keń qollanıladı.

Metroǵa kiriwdegi ótiw ornında fotoelementli elektromagnit rele qollanıladı. Eger ótiw ornınan jeton taslamastan ótpekshi bolsańız, eki qaptaldan gúrek shıǵadı hám jolıńızdı tosadı.

Eger itibar bergen bolsańız, ótiw ornınıń bir tárepindegi sańlaqtan nur dástesi shıǵıp ekinshi tárepgi sańlaq ishine túsip turadı (*164-súwret*). Jaqtılıq nurı fotoelementke túsip turǵanında onda úzliksiz tok payda bolıp turadı hám releniń yakorı elektromagnitke tartılǵan halatta boladı.



164-súwret.

[1] «*Rele*» – sózi francuzsha bolıp, «almastırıp qosıw» degen mánisti bildiredi.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Yakordıń bul halatta tartılıp turıwı jumısshı shınjırın bólek-bólek halatta uslap turadı.

Eger, eki sańlaq arasınan adam ótse, nur dástesi tosıladı hám usı waqıttan fotoelementte tok payda bolıwı toqtaydı. Dárhal yakor elektromagnitinen uzaqlasadı hám jumısshı shınjır jalǵanadı. Jumısshı shınjırǵa arnawlı mexanizmler ornatılǵan bolıp, onnan tok ótiwi menen ótiw ornındaǵı tosıqlardı háreketke keltiredi hám olar joldı jawıp qoyadı.

Adam ótiw ornınan arqaǵa qaytıwı menen sańlaqlardan fotoelementke nur dástesi túsip jáne yakor elektromagnitke tartıladı hám jumısshı shınjırın úzedi. Sol waqıtta tosıqlar óz ornına qaytadı hám jol ashıladı.

Eger, ótiw ornına ornatılǵan arnawlı tesikke jetondı taslasańız, ol sol waqıtta jumısshı shınjırın basqa bir jerinen úzedi. Bunday jaǵdayda sańlaq arasındaǵı nur dástesin kesip ótseńiz de tosıqlar qozǵalısqa kelmeydi hám jolıńızdı jawıp qoymaydı.



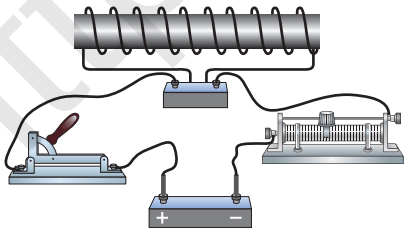
1. Elektromagnittiń tartılıw kúshi onnan ótetuǵın tok kúshine qalay baylanıslı? Bunday baylanıslılıqtı tájiriybede qalay kórsetiwge boladı?
2. Elektromagnittiń tartısıw kúshi formulası qalay ańlatıladı?
3. Elektromagnittiń qollanılıwı haqqında nelerdi bilesiz?
4. Elektromagnit releniń dúzilisi hám islew principin túsindiriń.
5. Metroǵa ótiw ornında qollanılatuǵın releniń wazıypası neden ibarat?

26-shınıǵıw

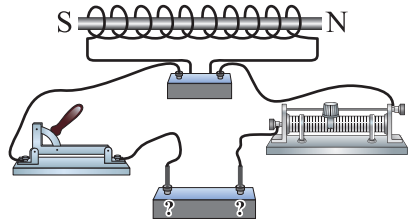
1. Ishinde temir ózegi bolǵan katushka arqalı 165-súwrette kórsetilgen baǵıtta tok ótkiziledi. Bunda payda bolǵan elektromegnittiń polyusların anıqlań.

Bul elektromagnittiń polyuslarınıń wazıypaların qalay ózgertiwge boladı?

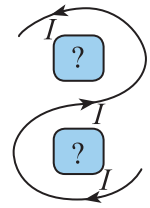
2. 166-súwrette katushkadan tok ótkende payda bolǵan elektromagnit pol-yusları kórsetilgen. Katushkadaǵı toktiń baǵıtın hám tok dereginiń polyusların anıqlań.



165-súwret.



166-súwret.



167-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3. Taǵa tárizli elektromagnit spiralınıń oramlarındaǵı toktiń baǵıtı 167-súwrette strelkalar menen kórsetilgen. Elektromagnittiń polyusların anıqlań.
4. Bir tárepke baǵıtlanǵan parallel toklar bir-birin tartıwın, qarama-qarsı tárepke baǵıtlanǵan parallel toklar bolsa, bir-birinen iyteriliwin burǵı nızamı hám shep qol qaǵıydasınan paydalanıp kórsetiń.

5–6 cm uzınlıqtaǵı temir sterjen alıń. Oǵan izolaciyalanǵan sımdı orań. Oramlar sanı 10–20 bolsın. Sımnıń ushların galvanikalıq elementke jalǵań. Tayarlanǵan eń ápiwayı elektromagnitke túrli jeńil temir buyımlardı jaqınlastırıń. Eń ápiwayı elektromagnitti jıynaw hám islewi haqqındaǵı juwmaqlarıńızdı dápterińizge jazıń.

58-§

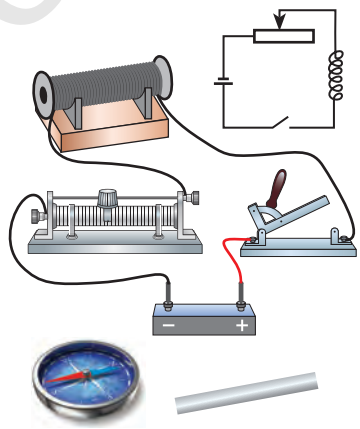
Laboratoriyalıq jumıs. EŃ ÁPIWAYÍ ELEKTROMAGNITTI JIYNAW HÁM ONÍŃ ISLEWIN ÚYRENIW

Jumıstıń maqseti: eń ápiwayı elektromagnit qurılmasın jıynaw hám onıń islewin sınap kóriw.

Kerekli zatlar: tok deregi, reostat, gilt, tutastırıwshı sımlar, kompas, katushka, temir ózek.

Jumıstı orınlaw tártibi

1. Tok deregi, reostat, katushka hám giltten ibarat elektr shınjır jıynań (*168-súwret*).
2. Jıynalǵan elektr shınjırınıń sxemasın sızıń.
3. Shınjırdı jalǵap, kompas járdeminde katushkanıń polyuslerin anıqlań.
4. Kompastı katushkanıń kósheri boylap magnit maydanınıń tásiri keskin kemeygenshe onnan uzaqlastırıń.



168-súwret.

5. Katushkanıń ishine temir ózek qoyıp, elektromagnittiń kompas strelkasına kórsetip atırǵan tásirin baqlań hám juwmaq shıǵarıń. Juwmaqlarıńızdı dápterińizge jazıń.

1. Eń apiwayı elektr shınjırı qanday elementlerden ibarat?
2. Eń apiwayı elektromagnit qalay jıynaladı?
3. Jıynalǵan elektromagnit kúsh sızıqları qalay baǵıtlanǵan boladı?

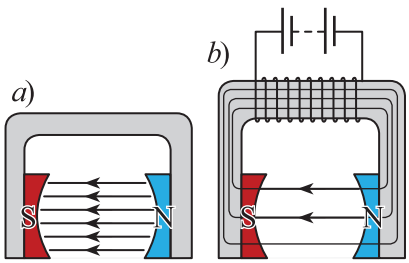
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

59-§ TURAQLÍ TOK ELEKTR DVIGATELI

Elektr dvigateliniń dúzilisi

Turaqlı toktıń elektr dvigateli eki tiykarǵı bólim – stator hám rotordan ibarat qurılma bolıp, turaqlı toktıń elektr energiyasın mexanikalıq energiyaǵa aylandırıp beredi.



169-súwret.

«*Stator*» latınshadan alınǵan sóz bolıp, «*qozǵalmaytuǵın*» degen mánisti bildiredi. Stator turaqlı magnitten (*169-a súwret*) yamasa elektromagnitten (*169-b súwret*) ibarat. Stator dvigatel korpusına bekitilgen boladı.

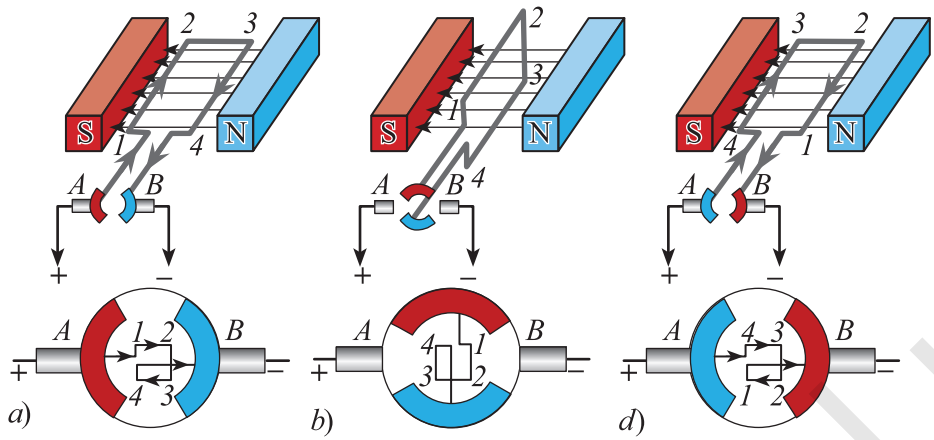
«*Rotor*» latınshadan alınǵan sóz bolıp, «*aylandırıw*» degen mánisti ańlatadı. Rotor dvigateldiń aylanıwshı bólimlerin quraydı. Rotordıń tiykarǵı bólimi bir yaki birneshe katushkalı ramkadan hám kollektordan ibarat. Ramkanıń katogındaǵı sımlardıń ushları kollektordıń saqıynalarına jalǵanǵan. Kollektor ramka menen birgelikte aylanadı. Kollektor saqıynaları sırtına qozǵalmaytuǵın etip, eki kómir shyotka bekkemlengen. Olar arnawlı prujinalar járdeminde kollektor saqıynalarına tıǵız qısıp qoyıladı. Shınjırdaǵı elektr togı usı shyotkalar arqalı kollektor saqıynalarına ótedi.

Elektr dvigateliniń islew principi

Qolaylılıq ushın bir ramkalı rotordan ibarat bolǵan ápiwayı dvigateldiń islew principin kóreyik (*170-súwret*). Dvigateldiń kollektorı eki yarım saqıynadan ibarat bolıp, olarǵa *A* hám *B* shyotkalar taqalıp turadı. Olarǵa tok dereginiń eki polyusinen keliwshi sımlar jalǵanǵan. Tok dereginen kelip atırǵan tok shyotka, kollektor hám ramkadan *A-1-2-3-4-B* baǵıtında ótedi *(170-a* súwret). Magnit maydanı tásirinde ramka magnit kúshi sızıqlarına perpendikulyar jaylasıwǵa háreket etedi. Bunda *A* hám *B* shyotkalar kollektor saqıynalarına tiymey qaladı hám ramkadan tok ótpeydi (*170-b súwret*). Biraq ramka óz inerciyası menen aylanıwdı dawam etip, magnit kúsh sızıqlarına parallel jaylasıp aladı *(171-d súwret*). Bunda shyotkalar kollektor saqıynalarına tiyip qaladı hám ramkadan *A-4-3-2-1-B* baǵıtta tok ótedi. Magnit maydan tásirinde ramka jáne perpendikulyar halǵa kelip qalıwǵa háreket etedi. Usılayınsha process dawam etip, ramka úzliksiz aylanadı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

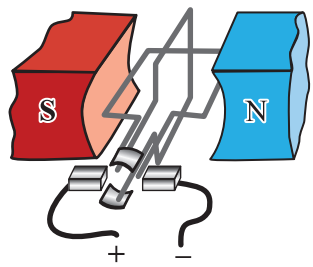
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



170-súwret.

Magnit maydanınıń tásirinde aylanbalı qozǵalısqa keltiriletuǵın toklı ramkanıń qozǵalısı rotordıń kósheri arqalı basqa mexanizmlerge arnawlı túrde jetkeriledi.

Ámelde bir ramkalı rotordan ibarat bolǵan dvigateller qollanılmaydı. Sebebi, olarda ramkanıń aylanıwı bir tegis bolmaydı hám ramkanıń rotorınıń kósherin aylandırıwǵa kúshi jetpeydi. Ramka magnit kúsh sızıqlarına perpendikulyar jaǵdaydan parallel jaǵdayǵa kelgenshe ásten hám kúshsiz aylanbalı qozǵalısta boladı.



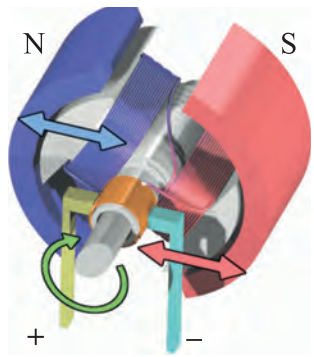
171-súwret.

171-súwrette eki ramkalı elektrodvigateldiń dúzilisi kórsetilgen. Bul jerde ramkalar bir-birine perpendikulyar etip bir kósherge bekkemlengen.

Kollektordıń qaplamaları ekew emes, tórtew boladı.

Eki ramkalı rotorda magnit kúsh sızıqlarına parallel jaylasqan birinshi ramkadan tok ótkende magnit maydanı tásirinde ol perpendikulyar jaǵdayda bolıwǵa háreket etedi. Birinshi ramka perpendikulyar jaǵdayda bolǵanda parallel jaǵdaydaǵı ekinshi ramkadan tok ótip, perpendikulyar jaǵdayǵa keliwge háreket etedi. Solay etip, ramkalar rotordı bir tegis aylandıradı.

Dvigateldiń quwatlılıǵın asırıw ushın texnikada qollanılatuǵın dvigatel rotorı kóp ramkalı bolıp, ramka katokları temir cilindr ishine jaylastırıladı. Bul jerde temir cilindr ózek wazıypasın atqaradı. 172-súwrette 6 ramkalı hám temir ózekli rotor hám statordıń kese-kesimi súwretlengen.



172-súwret.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



173-súwret.







174-súwret.

173-súwrette keń qollanılanılatuǵin elektr dvigateli kórsetılgen.

Elektr dvigatelleriniń qollanılıwı

Elektr dvigatelleriniń jıllılıq dvigatellerine qaraǵanda artıqmash tárepleri kóp. Birinshiden, elektr dvigatelleri jıllılıq dvigatellerine qaraǵanda ıqsham hám paydalanıw ushın qolaylı, olardı qálegen jerge ornatıwǵa boladı. Ekinshiden, islegende gaz, tútin hám puw shıǵarmaydı. Úshinshiden, olar ushın janarmay hám suwdıń keregi joq. Tórtinshiden, elektr dvigatelleriniń paydalı jumıs koefficienti 80% ten artıq, jıllılıq dvigatellerdiki bolsa 20% ten artpaydı.

Elektr dvigatelleriniń artıqmashılıqları: ıqsham hám paydalanıwǵa qolaylı, hawanı pataslamaydı, materiallıq ónim talap etpeydi, paydalı jumıs koefficienti joqarı.

Elektr dvigatelleri qálegen quwatlılıqqa mólsherlep islep shıǵarıladı. Máselen, elektr britvalar dvigateli quwatlılıǵı birneshe vatlı bolsa, elektrovoz, kemelerdiń elektr dvigatelleri birneshe megavatlı boladı.

Hár túrli turmıslıq elektr ásbapları – drel, shar, fen (*174-súwret*), magnitofon, ventilyator, muzlatqısh, tigiw hám kir juwıw mashinalarına elektr dvigateller ornatılǵan boladı. Kárxanalarda elektr dvigatelleri hár túrli stanok hám mashinalardı háreketke keltiredi. Awıl xojalıǵında elektr dvigatellerinen nasoslardı, ǵálle tartatuǵın mashinalardı, elevatorlardı júrgiziw ushın paydalanıladı.

Transportta elektr dvigatelleri tramvay, trolleybus, metro poezdları hám elektrovozlardı háreketke keltiredi.

Elektr dvigatelleriniń hár túrli tarawlarda keńnen qollanılıwı adamlardıń miynetin jeńillestirdi hám qolaylıq jarattı.



1. Turaqlı tok elektr dvigatelinde qaysı túrdegi energiya qanday túrdegi energiyaǵa aylanadı?
2. Elektr dvigateliniń dúzilisin túsindirip beriń.
3. Elektr dvigateliniń islew principin aytıp beriń.
4. Elektr dvigatel qanday artıqmashılıqqa iye?
5. Elektr dvigateliniń qollanılıwı haqqında nelerdi bilesiz?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



Elektr dvigatel menen isleytuǵın elektr ásbabındaǵı (mısalı, elektr britva, ventilyator, magnitofon, tigiw yamasa kir juwıw mashinası) elektr dvigatelin kózden ótkeriń hám pikirlerińizdi dápterińizge jazıń.

60-§ MÁSELELER SHESHIW

1-másele. Indukciyası 0,6 T bolǵan magnit maydanda indukciya sızıqlarına tik ráwishte $2 \cdot 10^7$ m/s tezlik penen qozǵalatuǵın protonǵa qanday kúsh tásir etedi?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$B = 0{,}6$ T $\upsilon = 2 \cdot 10^7$ m/s $q = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.	$F = q\,\upsilon\,B$; $[F] = \mathrm{C} \cdot \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} \cdot \mathrm{T} =$ $= \mathrm{C} \cdot \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} \cdot \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{A} \cdot \mathrm{m}} = \mathrm{N}.$	$F = 1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^7 \cdot 0{,}6$ N $=$ $= 1{,}92 \cdot 10^{-12}$ N $= 1{,}92$ pN.
Tabıw kerek: $F = ?$		*Juwabı:* $F = 1{,}92$ pN.

2-másele. Tezligi $3{,}5 \cdot 10^7$ m/s bolǵan zaryadlı bólekshe indukciyası 0,2 T bolǵan magnit maydannıń kúsh sızıqları baǵıtqa tik túrde ushıp kirdi. Eger bólekshege maydan tárepinen 3,36 pN kúsh tásir etken bolsa, shınjırdıń zaryadı qanday boladı?

Berilgen:	*Formulası:*	*Esaplaw:*
$\upsilon = 3{,}5 \cdot 10^7$ m/s $B = 0{,}2$ T $F = 3{,}36$ pN $= 3{,}36 \cdot 10^{-12}$ N.	$F = q\,\upsilon\,B$; $[q] = \frac{\mathrm{N}}{\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} \cdot \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{A} \cdot \mathrm{m}}} = \mathrm{A} \cdot \mathrm{s} = \mathrm{C}.$	$q = \frac{3{,}36 \cdot 10^{-12}}{3{,}5 \cdot 10^7 \cdot 0{,}2}$ C $=$ $= 4{,}8 \cdot 10^{-19}$C.
Tabıw kerek: $q = ?$		*Juwabı:* $q = 4{,}8 \cdot 10^{-19}$ C.

27-shınıǵıw

1. Elektron bir tekli magnit maydanǵa tik túrde $2 \cdot 10^6$ m/s tezlik penen ushıp kirdi. Indukciyası 0,8 T bolǵan magnit maydan tárepinen elektronǵa tásir etiwshi kúshti anıqlań.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2. Tezligi $4 \cdot 10^7$ m/s hám zaryadı $3{,}2 \cdot 10^{-19}$ C bolǵan bólekshe magnit maydannıń kúsh sızıqları baǵıtına tik túrde ushıp kirdi. Eger bólekshege maydan tárepinen 6,4 pN kúsh tásir etken bolsa, magnit maydannıń indukciyası qanday bolǵan?

3. Indukciyası 0,4 T bolǵan magnit maydanǵa indukciya sızıqlarına tik túrde elektron ushıp kirdi. Oǵan tásir etiwshi kúsh 0,64 pN bolsa, onıń tezligi qanday bolǵan?

4. Magnit maydan indukciya sızıqlarına tik baǵıtta $2 \cdot 10^8$ m/s tezlik penen háreketlenetuǵın proton ushıp kirdi. Eger magnit maydan indukciyası 0,4 T bolsa, protonǵa magnit maydanı tárepinen qanday kúsh tásir etedi?

5. Indukciyası 0,3 T bolǵan magnit maydan indukciya sızıqlarına tik baǵıtta $2 \cdot 10^6$ m/s tezlik penen ushıp kirgen ionǵa magnit maydan tárepinen 0,48 pN kúsh tásir etedi. Ionnıń zaryadı qanday bolǵan?

V BAPTÍ TÁKIRARLAW USHÍN TEST TAPSÍRMALARÍ

1. Elektr togınıń magnit tásiri tok qaysı ortalıqlardan ótkende baqlanadı?

A) elektrolitlerden; B) metallardan;

C) vakuumda; D) qálegen ortalıqtan.

2. Ótkizgishten turaqlı tok ótkende onıń átirapında qanday maydan payda boladı?

A) elektr maydan; B) magnit maydan;

C) elektromagnit maydan; D) gravitacion maydan.

3. Súwrette 4 jup tok ótiw baǵıtları súwretlengen. Qaysı halda olar óz ara tartısadı?

A) ↑↓; B) →←; C) ↓↓; D) →↓.

4. Súwrette 4 jup tok ótiw baǵıtları súwretlengen. Qaysı halda olar óz ara iyterisedi?

A) ↑↓; B) →→; C) ↓↓; D) →↓.

5. Magnit maydan indukciya sızıqlarına tik baǵıtta elektron hám proton ushıp kiredi. Protonnıń massası elektronnıń massasınan 1800 ese úlken. Bólekshelerdıń qaysı birine tásir kórsetken Lorens kúshi úlken boladı?

A) elektronǵa; B) protonǵa;

C) ekewine birdey; D) tásir kúshi nolge teń.

6. Lorens kúshi qozǵalıstaǵı zaryadlı bólekshenıń tezligin qalay ózgerttiredi?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

A) tezligin arttıradı; B) tezligin kemeyttiredi;
C) tezligin ózgerttirmeydi; D) tezlik baǵıtın ózgerttiredi.

7. Shep qol qaǵıydası járdeminde qanday shamalardıń baǵıtı anıqlanadı?
A) Amper kúshi; B) Kulon kúshi;
C) Lorens kúshi; D) Amper hám Lorens kúshleri.

8. Proton indukciyası 20 mT bolǵan birdeneli magnit maydanǵa kúsh sızıqlarına tik halatta $3 \cdot 10^7$ m/s tezlik penen ushıp kirgen bolsa, oǵan qanday kúsh tásir etedi (N)?
A) $3{,}2 \cdot 10^{-16}$; B) $9{,}6 \cdot 10^{-14}$; C) $4{,}8 \cdot 10^{-18}$; D) $6{,}4 \cdot 10^{-15}$.

9. Uzınlıǵı 25 cm bolǵan metall ótkizgish indukciyası 0,8 T bolǵan magnit maydanǵa jaylastırıldı. Ótkizgishten 0,6 A tok aǵıp ótetuǵın bolsa, oǵan magnit maydan tárepinen qanday kúsh tásir etedi (mN)?
A) 480; B) 240; C) 120; D) 640.

10. Uzınlıǵı 40 cm bolǵan hám 1,25 A tok ótkizgishke magnit maydan tárepinen 60 mN kúsh tásir etken. Ótkizgish turǵan magnit maydannıń indukciyasın anıqlań.
A) 0,24; B) 0,12; C) 0,15; D) 0,36.

11. Indukciyası 0,6 T bolǵan magnit maydan sızıqlarına tik jaylasqan 8 cm uzınlıqtaǵı ótkizgishke maydannıń tásir kúshi 96 mN ge teń. Ótkizgishtegi tok kúshi qanday bolǵan (A)?
A) 2; B) 1,8; C) 3,6; D) 1,2.

12. Indukciyası 0,5 T bolǵan magnit maydan indukciyası sızıqlarına tik baǵıtta $2 \cdot 10^6$ m/s tezlik penen háreketlenip atırǵan zaryadlı bólekshe ushıp kirdi. Eger shınjırǵa magnit maydan tárepinen 0,8 pN kúsh tásir etken bolsa, bólekshenıń zaryadı qanday bolǵan (C)?
A) $3{,}2 \cdot 10^{-19}$; B) $4{,}8 \cdot 10^{-19}$; C) $6{,}4 \cdot 10^{-19}$; D) $8 \cdot 10^{-19}$.

13. Tezligi $5 \cdot 10^7$ m/s hám zaryadı $6{,}4 \cdot 10^{-19}$ C bolǵan bólekshe magnit maydannıń kúsh sızıqları baǵıtına tik halatta ushıp kirdi. Eger bólekshege maydan 8 pN kúsh tásir etken bolsa, magnit maydan indukciyası qanday bolǵan (T)?
A) 0,5; B) 0,8; C) 0,25; D) 0,32.

14. 30 cm uzınlıqtaǵı ótkizgish indukciyası 0,6 T bolǵan magnit maydannıń indukciya sızıqlarına tik jaylasqan. Ótkizgish kese-kesimniń betinen bir minutta 80 C zaryad aǵıp ótedi. Magnit maydan tárepinen ótkizgishke qanday kúsh tásir etedi (N)?
A) 0,12; B) 0,24; C) 0,08; D) 0,16.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

V BAP BOYÍNSHA ÁHMIYETLI JUWMAQLAR

Turaqlı magnit	Óziniń magnit qásiyetin uzaq waqıt saqlap qalatuǵın deneler.
Magnit maydan	Turaqlı magnit maydanı magnitlengen deneler yamasa elektr togı ótetuǵın ótkizgishtiń átirapında boladı.
Magnit kúsh sızıqları	Magnit kúsh sızıqları magnittiń arqa polyusınan shıǵıp, qubla polyusına kiriwshi tuyıq sızıqtan ibarat.
Magnit polyusları	Magnitlerdiń qubla polyusı S háribi menen arqa polyusı N háribi menen belgilenedi. Magnit kúsh sızıqlarınıń baǵıtı sıpatında N polyustan S polyus tárepke baǵıt qabıl etilgen.
Jerdiń qubla magnit polyusı	75° arqa keńlik hám 99° batıs uzınlıq jaqınında, Jer sharınıń arqa geografiyalıq polyusınan shama menen 2100 km uzaqlıqta jaylasqan.
Arqa magnit polyus	Jerdiń qubla geografiyalıq polyusı jaqınında bolıp, 66,5° qubla keńlik hám 140° shıǵıs uzınlıqta jaylasqan.
Amper kúshi	Magnit maydan tárepinen usı maydanda jaylasqan toklı ótkizgish bólimine tásir etiwshi kúsh, tok kúshı, ótkizgish uzınlıǵı hám de magnit indukciyasına proporcional boladı, yaǵnıy: $F = B\,I\,\Delta l$.
Tuwrı toktıń magnit maydan kúsh sızıqları	Eger burǵınıń ilgerleme qozǵalısı baǵıtı ótkizgishtegi toktıń baǵıtında bolsa, burǵı tutqasınıń aylanıs baǵıtı usı tok magnit kúsh sızıqlarınıń baǵıtın kórsetedı.
Elektromagnit	Temir ózekke birneshe qabat etip, izolaciyalanǵan ótkizgish (sım) orap payda bolǵan katushka.
Lorenc kúshi	Magnit maydanda qozǵalıp turǵan zaryadlı bólekshege usı maydan tárepinen tásir etiwshi kúsh: $F_L = q\,\upsilon\,B$.
Shep qol qaǵıydası	Shep qoldıń alaqanın oǵan magnit kúsh sızıqları kiretuǵın etip tutıp, tórt barmaq togınıń baǵıtı boyınsha tutıp turılsa, 90° qa kirilgen bas barmaq ótkizgishke tásir etiwshi kúshtiń baǵıtın kórsetedı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

SHÍNÍĠÍWLARDÍŃ JUWAPLARÍ

I bap

1-shınıǵıw. 1. $q_e = -4{,}8 \cdot 10^{-19}$ C; $q_p = +4{,}8 \cdot 10^{-19}$ C. 2. $m = 5{,}46 \cdot 10^{-30}$ kg.
3. $q_e = -1{,}28 \cdot 10^{-18}$ C; $m = 7{,}28 \cdot 10^{-30}$ kg.

2-shınıǵıw. 1. $F = 11{,}52$ mN. 2. $q = 10$ nC. 3. $r = 6$ cm. 4. $\approx 4{,}2 \cdot 10^{42}$ ese.

3-shınıǵıw. 1. $q = 5{,}2$ pC. 2. $N = 2{,}5 \cdot 10^{10}$. 3. $q = 4 \cdot 10^{-6}$ C. 4. 1,8 ese artadı.
5. $r = 10$ cm. 6. $N \approx 10^{11}$ ta. 7. $F = 10$ μN. 8. $F = 9$ mN.

4-shınıǵıw. 1. $E = 10^4$ N/C 2. $F = 60$ μN. 3. $E = 160$ N/C. 4. $r = 6$ cm

5-shınıǵıw. 1. $E = 400$ N/C. 2. $q = 6$ nC. 3. $N = 8 \cdot 10^{11}$ ta. 4. $E = 3000$ N/C.
5. $\varepsilon = 2$. 6. $m = 4{,}5 \cdot 10^{-18}$ kg. 7. $E = 3000$ N/C.

II bap

6-shınıǵıw. 1. $U = 3$ V. 2. $A = 50$ Dj. 3. $q = 50$ C. 4. $N = 5 \cdot 10^{19}$ ta.

7-shınıǵıw. 1. $I = 0{,}1$ A. 2. $q = 9$ C. 3. $q = 48$ C; $N = 3 \cdot 10^{20}$ ta.
4. $m \approx 2{,}7$ nkg. 5. $U = 5$ V. 6. $t = 20$ minut. 7. $q = 6000$ C.
8. $q = 72$ C; $N = 4{,}5 \cdot 10^{20}$ ta. 9. $A = 1200$ Dj. 10. $U = 4$ V.

8-shınıǵıw. 1. $R = 0{,}85$ Ω. 2. Nikelin. 3. $R_1/R_2 = 300$. 4. $l = 2{,}5$ m.
5. $S = 0{,}5$ mm^2. 6. Ózgermeydi. 7*. $V = 27{,}5$ cm^3.

9-shınıǵıw. 1. $I = 0{,}1$ A. 2. $U = 220$ V. 3. $U = 6$ V. 4. $I = 0{,}2$ A.
5. $l = 10$ m. 6*. $I = 40$ mA.

10-shınıǵıw. 1. $R = 1{,}5$ Ω. 2. $I = 0{,}2$ A. 3. $n = 1{,}25 \cdot 10^{19}$. 4. $l = 5$ m.
5. $U = 165$ V. 6. $I = 2{,}5$ A. 7. Sım qarsılıǵı 4 ese artadı.

11-shınıǵıw. 1. $U_1 = 2$ V; $U_2 = 4$ V; $R = 15$ Ω; $U = 6$ V. 2. $I = 0{,}2$ A; $U_1 = 0{,}8$ V;
$U_2 = 2$ V; $U_3 = 3{,}2$ V. 3. $U_1 = 165$ V; $U_2 = 55$ V. 4. $U_{AB} = 45$ V.

12-shınıǵıw. 1. $R = 2$ Ω. 2. $R = 5$ Ω. 3. $I = 0{,}8$ A. 4. $R = 24$ Ω; $I = 1{,}5$ A.
5. $I_2 = 1{,}8$ A.

13-shınıǵıw. 1. $R = 3$ Ω. 2. $I = 3$ A; $U = 15$ V 3. $I = 1{,}2$ A.

14-shınıǵıw. 1. 2,1 ese arttadı. 2. $C = 1{,}25$ μF. 3. $q = 1{,}2$ μC.
4. $C = 4{,}425$ pF. 5. $U = 14$ V.

15-shınıǵıw. 1. $C_{um} = 16$ μF; $q_1 = 36$ μC; $q_2 = 60$ μC; $q_1 = 96$ μC. 2. $C = 6$ μF.
3. 4 ese artadı. 4. Awa, múmkin. 1 hám 2- kondensatorlar parallel, olarǵa 3-kondensator izbe-iz jalǵanadı.

16-shınıǵıw. 1. $\varepsilon = 3$. 2. $q = 0{,}53$ nC. 3. $d = 5$mm.
4. 4 sıyımlılıǵı 30 pF hám 3 sıyımlılıǵı 70 pF. 5. $U = 7$ V.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

III bap

17-shınıǵıw. 1. $A = 528$ kJ. 2. $A = 216$ Dj. 3. $A = 10{,}584$ kDj. 4. $W = 270$ Dj. 5. $W = 396$ kJ.

18-shınıǵıw. 1. $P = 880$ W. 2. $R = 3{,}6$ Ω. 3. $R = 40$ Ω. 4. $W = 440$ kW·h. 5. $A = 52{,}8$ kDj. 6. $R_1 = 4840$ Ω; $R_2 = 3227$ Ω; $I_1 = 45{,}4$ mA; $I_2 = 68{,}2$ mA. 7. $N = 5 \cdot 10^{21}$ ta. 8. $P_1 = 20$ W. 9. $P_1 = 10$ W. 10. Ísıtqıshlar parallel jalǵanǵanda suw tezirek ısıydı, sebebi ótkizgishler parallel jalǵanǵanda shınjırdıń qarsılıǵı kemeyedi hám shınjır arqalı tok kóbirek ótedi.

19-shınıǵıw. 1. $Q = 600$ kDj. 2. $Q = 8712$ kJ. 3. Nixrom. 4. $P = 3520$ W. 5. $I = 2$ A.

20-shınıǵıw. 1. $I = 5$ A. 2. $Q = 5{,}76$ MDj. 3. $Q = 2904$ kJ. 4. $I = 10$ A. 5. $P = 2{,}2$ kW. 6. $Q_1 = 1{,}5\ Q_2$. 7. $I = 2{,}5$ A; $R = 88$ Ω. 8. $A = 28{,}8$ kDj. 9. $A_1 = 1250$ Dj.

21-shınıǵıw. 1. $S = 4$ mm². 2. $I = 4{,}2$ mA. 3. $U = 242$ V. 4. $Q_2 = 22{,}5$ Dj. 5. $Q_2 = 10$ Dj.

IV bap

22-shınıǵıw. 1. $m = 4{,}11$ mg. 2. $q = 8{,}9$ C. 3. $I = 9{,}1$ mA. 4. $k = 0{,}329 \cdot 10^{-6}$ kg/C.

23-shınıǵıw. 1. $I = 9$ mA. 2. $m = 4{,}025$ kg. 3. $S = 184$ cm². 4. $m = 2{,}6$ mg. 5. $q = 1408$ C. 6. $k = 2{,}04 \cdot 10^{-6}$ kg/C.

24-shınıǵıw. 1. $N = 5 \cdot 10^{16}$ ta. 2. $N \approx 1{,}7 \cdot 10^{17}$ ta. 3. $a \approx 7 \cdot 10^{14}$ m/s².

V bap

25-shınıǵıw. 1. $F = 1{,}2$ N. 2. $I = 1$ A. 3. $B = 2$ mT. 4. $I = 0{,}1$ A. 5. $F = 1{,}6$ N. 6. $F = 6{,}4$ mN.

26-shınıǵıw. 1. Tok baǵıtın bilgen halda, oń burǵı qaǵıydasın qollanamız. Sızılma tegisliginiń shar tárepi S hám oń N polyusına iye boladı.
2. Tok baǵdarı hám derek polyusları birinshi shınıǵıwdaǵı sıyaqlı boladı.
3. Sızılmanıń joqarı bóliminde oń burǵı nızamına muwapıq magnit indukciya vektorı sızılma tegislerinen biz tárepke tik baǵıtlanǵan. Tómende bóliminde sızılma tegisligine tik hám biz tárepten baǵıtlanǵan.

27-shınıǵıw. 1. $F = 2{,}56 \cdot 10^{-13}$ N. 2. $B = 0{,}5$ T. 3. $\upsilon = 10^7$ m/s. 4. $F = 1{,}28 \cdot 10^{-11}$ N. 5. $q = 8 \cdot 10^{-19}$ C.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

BAPLARDÍ TÁKIRARLAW USHÍN TEST TAPSÍRMALARÍNÍŃ JUWAPLARÍ

I bap

1. D	2. D	3. C	4. D	5. D	6. D	7. D	8. D	9. C	10. A	11. B

II bap

1. B	2. B	3. C	4. C	5. A	6. A	7. A	8. C
9. B	10. C	11. D					

III bap

1. B	2. C	3. B	4. D	5. A	6. A	7. B	8. A
9. D	10. A	11. C	12. B	13. C	14. D	15. C	16. B

IV bap

1. B	2. D	3. C	4. C	5. A	6. B	7. D	8. B	9. A	10. B

V bap

1. D	2. B	3. C	4. A	5. C	6. D	7. D	8. B
9. C	10. B	11. A	12. D	13. C	14. B		

PAYDALANÍLǴAN ÁDEBIYATLAR

1. *P. Habibullayev, A. Boydedayev, A. Bahromov, M. Yuldasheva.* Fizika, 8-klası darsligi. Toshkent. G‘.G‘ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 2014.
2. *N. Sh. Turdiyev.* Fizika, 8-klası darsligi. Toshkent. G‘.G‘ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 2016.
3. *L. Xudoyberdiyev, A. Husanov, J. Usarov.* Fizika. Elektrodinamika. Elektromagnit tebranishlar, 2-kitob. – T.: «O‘qituvchi», 2004.
4. *Е.В. Громыко, В.И. Зенкович, А.А. Луцевич, И.Э. Слесарь.* Физика, 8 класс. Минск. «Аудакцыя і выхаванне», – 2013.
5. *A.I. Ergashev, K.T. Suyarov, N.B. G‘afurov, R.Q. Choriyev.* «Umumta’lim maktablarida fizika fanidan laboratoriya ishlarini o‘tkazish» bo‘yicha uslubiy qo‘llanma. – T.: «Talqin». 2003.
6. *K.A. Tursunmetov* va boshq. Fizikani takrorlang. – T.: «O‘qituvchi» NMIU. 2007.
7. *В.И. Лукащик.* Qiziqarli fizika. Savol va máselelar to‘plami. G‘.G‘ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2016.
8. Oliy o‘quv yurtlariga kiruvchilar uchun test savollari. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Davlat test markazi. «Axborotnoma». Toshkent. 1996–2003-yillar.

http://eduportal.uz

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

MAZMUNI

Kirisiw.....3

I BAP.
ELEKTR ZARYADÍ. ELEKTR MAYDANÍ

1-§. Denelerdiń elektrleniwi.....4
2-§. Elektr zaryad.....9
3-§. Zaryadlardıń óz ara tásiri. Kulon nızamı.....12
4-§. Máseleler sheshiw.....15
5-§. Elektr maydanı.....18
6-§. Ótkizgishlerde elektr zaryadlarınıń bólistiriliwi.....22
7-§. Máseleler sheshiw.....25
8-§. Tábiyattağı elektr qubılıslar.....27
I baptı tákirarlaw ushın test sorawları.....30
I bap boyınsha áhmiyetli juwmaqlar.....31

II BAP.
ELEKTR TOGI

9-§. Elektr togı haqqında túsinik.....32
10-§. Tok derekleri.....34
11-§. Elektr kernewi hám onı ólshew.....39
12-§. Tok kúshi hám onı ólshew.....42
13-§. Máseleler sheshiw.....45
14-§. *Laboratoriya jumısı.* Elektr shınjırın jıynaw, onıń túrli bóleklerindegi tok kúshin hám kernewin ólshew.....46
15-§. Elektr qarsılığı.....47
16-§. Rezistorlar. Reostatlar. Potenciometrler.....52
17-§. Shınjırdıń bir bólegi ushın Om nızamı.....56
18-§. Máseleler sheshiw.....60
19-§. Laboratoriya jumısı. Om nızamın úyreniw.....61
20-§. Ámeliy shınığıw. Reostat járdeminde tok kúshin tártiplestiriw.....63
21-§. Tutınıwshılardı izbe-iz tutastırıw.....64

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

22-§. Tutınıwshılardı parallel tutastırıw 67
23-§. Ámeliy shınıǵıw. Tok dereklerin tutastırıw 71
24-§. Laboratoriyalıq jumıs. Ótkizgishlerdiń izbe-iz hám parallel jalǵanıwın úyreniw 72
25-§. Tutınıwshılardí aralas tutastırıw (Óz betinshe oqıw ushın) 75
26-§. Máseleler sheshiw 76
27-§. Elektr sıyımlılıǵı. Kondensatorlar 78
28-§. Kondensatorlardı parallel hám izbe-iz jalǵaw 82
29-§. Máseleler sheshiw 84
II baptí tákirarlaw ushín test tapsırmaları 86
II bap boyínsha áhmiyetli juwmaqlar 87

III BAP.
ELEKTR TOGÍNÍŃ JUMÍSÍ HÁM QUWATLÍLÍǴÍ

30-§. Elektr togınıń jumısı 88
31-§. Elektr togınıń quwatlılıǵı 90
32-§. Máseleler sheshiw 94
33-§. Laboratoriya jumısı. Tutınıwshı (lampochka)nıń elektr quwatlılıǵın anıqlaw 96
34-§. Elektr togınıń tásirinde ótkizgishlerdiń qızıwı 97
35-§. Máseleler sheshiw 100
36-§. Djoul-Lenc nızamınıń ámelde qollanılıwı 102
37-§. Xojalıqlardaǵı elektr shınjırlar hám jalǵanıwlar 104
38-§. Elektr qáwipsizlik ilajları 108
39-§. Máseleler sheshiw 111
III baptı tákirarlaw ushın test tapsırmaları 112
III bap boyınsha áhmiyetli juwmaqlar 114

IV BAP. HÁR QÍYLÍ ORTALÍQTAǴI ELEKTR TOGÍ

40-§. Metallarda elektr togı 115
41-§. Suyıqlıqta elektr togı 117
42-§. Elektroliz. Faradeydiń birinshi nızamı 120

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

43-§. Faradiydiń ekinshi nızamı 123
44-§. Máseleler sheshiw 125
45-§. Elektrolizden turmısta hám texnikada paydalanıw 127
46-§. Vakuumda elektr togı 129
47-§. Gazlerdegi elektr togı 131
48-§. Elektr razyadlarınıń túrleri hám olardan paydalanıw 133
IV baptı tákirarlaw ushın test tapsırmaları 137
IV bap boyınsha áhmiyetli juwmaqlar 138

V BAP.
MAGNIT MAYDANÍ

49-§. Magnit maydanı. Turaqlı magnit hám onıń polyusları 139
50-§. Magnit maydanın xarakterlewshi parametrler 143
51-§. Jerdiń magnit maydanı 145
52-§. Toktıń magnit maydanı 146
53-§. Magnit maydannıń toklı ótkizgishke tásiri 149
54-§. Máseleler sheshiw 151
55-§. Bir tekli magnit maydanda toklı ramkanıń aylanba qozǵalısı 153
56-§. Magnit maydanda zaryadlı bólekshenıń qozǵalısı 155
57-§. Elektromagnitler. Elektromagnitli rele 157
58-§. Laboratoriyalıq jumıs. Eń ápiwayı elektromagnitti jıynaw hám onıń islewin úyreniw 161
59-§. Turaqlı tok elektr dvigateli 162
60-§. Máseleler sheshiw 165
V baptı tákirarlaw ushín test tapsırmaları 166
V bap boyınsha áhmiyetli juwmaqlar 168

Shınıǵıwlardıń juwapları 169
Baplardı tákirarlaw ushín test tapsírmalarınıń juwaplarí 171
Paydalanılǵan ádebiyatlar 171

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

O‘quv nashri

Po‘lat Qirgizboyevich Habibullayev, Ahmadjon Boydedayev,
Akbar Dalaboyevich Bahromov,
Jabbor Eshbekovich Usarov, Kusharbay Tashbayevich Suyarov,
Moxidilxan Kamaldojonovna Yuldasheva

F I Z I K A

(Qoraqalpoq tilida)

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining
8-sinfi uchun darslik

Qayta ishlangan va to‘ldirilgan 3-nashri

«O‘QITUVCHI» nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent – 2019

Original-maket «DAVR NASHRIYOTI» MCHJ da tayyorlandi.

Awdarmashı	*G. Nızanova*
Redaktor	*G. Nızanova*
Bezewshi dizayner	*R. Zaparov*
Korrektor	*G. Nızanova*
Kompyuterde betlewshi	*X. Safaraliev*
Kompyuterde teriwshi	*S. Niyazova*

Baspa licenziyası AI 012. 20.07.2018. Original-maketten basıwǵa ruxsat etildi 12.08.2019.
Ólshemi 70×100 1/16. Tayms garniturası. Ofset usılında basıldı. Ofset qaǵazı.
Shártli baspa t. 14,19. Nashr t. 13,9.Nusqası 12 905 nusqa. Buyıtpa № 179-19.

Ózbekstan Respublkikası Prezidenti Administraciyası janındaǵı Málimleme hám ǵalaba kommunikaciyalar agentliginiń «O‘qituvchi» baspa-poligrafiyalıq dóretiwshilik úyi. Tashkent–206, Yunusobod rayonı, Yangishahar kóshesi, 1-úy.
Shártnama № 80-19.

Ózbekstan Respublkikası Prezidenti Administraciyası janındaǵı Málimleme hám ǵalaba kommunikaciyalar agentliginiń Ǵ.Ǵulom atındaǵı baspa-poligrafiyalıq dóretiwshilik úyi baspaxanasında basıp shıǵarıldı.
100128 Tashkent. Labzak kóshesi, 86-úy.

http://eduportal.uz

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Ijaraǵa berilgen sabaqlıqtıń jaǵdayın kórsetiwshi keste

T/n	Oqıwshınıń atı familiyası	Oqıw jılı	Sabaqlıqtıń alınǵandaǵı jaǵdayı	Klass basshısı-nıń qol tańbasi	Sabaqlıqtıń qaytıp tapsırılǵan-daǵı jaǵdayı	Klass basshısınıń qol tańbasi
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

Sabaqlıq ijaraǵa berilgende hám, oqıw jılınıń juwmaǵında qaytarıp alınǵanda joqarıdaǵı keste klass basshısı tárepinen tómendegishe bahalawǵa muwapıq toltırıladı

Jańa	Sabaqlıqtıń paydalanıwǵa birinshi berilgendegi jaǵdayı.
Jaqsı	Muqabası pútin, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóliminen ajıralmaǵan. Barlıq betleri bar, jırtılmaǵan, koshpegen, betlerinde jazıw hám sızıwlar joq.
Qanaatlanarlıq	Muqaba jazılgen, bir qansha sızılıp, shetleri jelingen, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóliminen ajırlıw jaǵdayı bar, paydalanıwshı tárepinen qanaatlanarlıq ońlanǵan. Kóshken betleri qayta ońlanǵan, ayırım betleri sızılǵan.
Qanaatlan-dırmaydı	Muqaba sızılǵan, ol jırtılǵan, tiykarǵı bólimnen ajıralǵan yamasa pútkilley joq, qanaatlandırarsızliq ońlanǵan. Betleri jırtılǵan, betleri jetispeydi, sızıp, boyap taslanǵan, sabaqlıqtı tiklewge bolmaydı.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE