

Fizika 7

Uliwma orta bilim beriw mektepleriniń 7-klasi ushin sabaqlıq

Ózbekstan Respublikası Xalıq bilimlendiriw ministrligi
tárepinen baspaǵa usınıs etilgen

**Jańa
basılım**



Tashkent
2022

UO'K 53(075.3)
KBK 22.3ya72
F 63

Avtorlar:

K. Súyarov, J. Usarov, Z. Sangirova, Y. Ravshanov, N. Buranova

PIKIR BILDIRIWSHILER

- | | |
|--------------------------|---|
| N. Saidxanov | – ÓzR IA Fizika-texnika institutiniń ilimiy xatkeri, f.m.f.d. |
| B. Nurillayev | – Nizamiy atındaǵı TMPUnıń "Fizika hám astronomiyanı oqıtıw metodikası kafedrası docenti, p.f.n.; |
| M. Saidaripova | – Tashkent qalası Yunusabad rayonı 63-mekteptiń joqarı kategoriyalı fizika pání oqıtıwshısı, Xalıq bilimlendiriw aǵlası; |
| A. Xudayberdiyev | – Respublika bilimlendiriw orayı standart hám bahalaw bólimi; |
| K. Stoidxtijayeva | – Tashkent wálayatı Piskent rayonındaǵı 5-mekteptiń joqarı kategoriyalı fizika pání oqıtıwshısı, Ózbekstanǵa xızmet kórsetken xalıq bilimlendiriw xızmetkeri; |
| Q. Rasulov | – Fergana wálayatı Fergana qalasındaǵı 1-QMUM joqarı kategoriyalı fizika pání oqıtıwshısı; |
| T. Xaliqberdiyev | – Sırdarya wálayatı Boyovut rayonındaǵı 24-mekteptiń joqarı kategoriyalı fizika pání oqıtıwshısı, Xalıq bilimlendiriw aǵlası. |

Shártli belgiler:

-  – gılt sózler
-  – ulıwmalastırıwshı sorawlar
-  – tiykarǵı juwmaqlar
-  – ámeliy tapsırmalar
-  – shınıǵıwlar

F 63 Fizika [7-klass ushın sabaqlıq/ K.T. Súyarov hám basqalar.] . - Tashkent: Respublika bilimlendiriw orayı, 2022. - 192 b. ISBN 978-9943-8370-6-5

УДК 53(075.3)
ББК 22.3ya72

Respublika maqsetli kitap qorı qarjıları esabınan basıp shıǵarıldı.
Original maket hám dizayn konsepsiyası Respublika bilimlendiriw orayı tárepinen islendi.

ISBN: 978-9943-8370-6-5

© Respublika bilimlendiriw orayı, 2022

MAZMUNÍ

KIRISIW.....	5
--------------	---

I BAP. MEXANIKALIQ QOZGÁLISLAR HAQQÍNDÁ MAGLÍWMATLAR

1-tema. Fizika páni rawajlanıw tariyxında Orta Aziya alımlarınıń tutqan ornı.....	7
2-tema. Fizika tarawında O'zbekstanda ilimiy mektep jaratqan fizik alımlar	10
3-tema. Fizikalıq shamalar. Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)	13
4-tema. Fizikanı izertlew metodları.....	17
5-tema. Skalyar hám vektorlıq shamalar	20
6-tema. Máseleler sheshiw.....	22
7-tema. Mexanikalıq qozgális.....	24
8-tema. Kinematikaniń tiykarǵı túsiniqleri	28
9-tema. Tuwrı sıızıqlı teń ólshewsız qozgálista tezlik hám jol.....	31
10-tema. Máseleler sheshiw	36
11-tema. Teń ólshewsız qozgális	39
12-tema. Laboratoriyalıq jumıs. <i>Teń ólshewsız qozgálistiń ortasha tezligin anıqlaw</i>	42
13-tema. Máseleler sheshiw	43
14-tema. Sheńber boyınsha qozgális	45
15-tema. Máseleler sheshiw	48
Bap boyınsha logikalıq pikirlewge tiyisli tapsırmalar	49

II BAP. TÁBIYATTA KÚSH. ENERGIYA

16-tema. Massa hám onıń birlikleri	53
17-tema. Tıǵızlıq hám onıń birlikleri.....	55
18-tema. Laboratoriyalıq jumıs. <i>Hár qıylı kórinistegi denelerdiń tıǵızlıǵın anıqlaw</i>	59
19-tema. Denelerdiń óz ara tásirlesiwi. Kúsh	62
20-tema. Basım hám onıń birlikleri.....	66
21-tema. Máseleler sheshiw	69
22-tema. Suyıqlıq hám gazlarda basımniń jetkeriliwi.....	71
23-tema. Tınısh halındaǵı suyıqlıq basımı.....	74
24-tema. Máseleler sheshiw	76
25-tema. Atmosferalıq basım	78
Joybar jumısı. <i>Atmosfera basımın ámeliyatta kóriw</i>	82
26-tema. Mexanikalıq jumıs.....	83
27-tema. Mexanikalıq energiyanıń túrleri.....	85
28-tema. Máseleler sheshiw	88
29-tema. Mexanikalıq quwatlılıq hám onıń birligi.....	90
30-tema. Máseleler sheshiw	93
Bap boyınsha logikalıq pikirlewge tiyisli tapsırmalar	94

III BAP. JÍLLÍLÍQ QUBÍLÍSLARÍ

31-tema. Ishki energiya	97
32-tema. Jıllılıq muǵdarı.....	100

Joybar jumisi. <i>Jilliliq ótkizgishlikni úyreniw</i>	103
33-tema. Máseleler sheshiw	104
34-tema. Ámeliy shınıǵıw. <i>Hár qıylı temperaturalı suwlar aralastırılǵanda jilliliq almasıwın baqlaw</i>	106
35-tema. Janılıǵınıń salıstırmalı janıw jillılıǵı	107
36-tema. Puwlanıw hám kondensaciya. Qaynaw.....	110
37-tema. Qattı denelerdiń eriwı hám qatıwı	115
38-tema. Máseleler sheshiw	118
Bap boyınsha logikalıq pikirlewge tiyisli tapsırmalar	120

IV BAP. ELEKTR

39-tema. Denelerdiń elektrleniwı	123
40-tema. Elektr zaryadı	126
41-tema. Elektroskop hám elektrometr	130
42-tema. Elektr ótkizgishler hám dielektrikler	132
43-tema. Zaryadlangan denelerdiń óz ara tásirlesiwı	134
44-tema. Ótkizgishlerde elektr zaryadlarınıń bólistiriliwı	137
45-tema. Tábiyattaǵı elektr qubılısları.....	139
46-tema. Elektr toǵı.....	142
47-tema. Tok derekleri.....	145
48-tema. Elektr kernewı hám onı ólshew.....	149
49-tema. Tok kúshi	153
50-tema. Máseleler sheshiw	156
51-tema. Laboratoriyalıq jumıs. <i>Elektr shınjırında tok kúshi hám kernewdi ólshew</i>	158
52-tema. Elektr qarsılıǵı.....	159
53-tema. Rezistorlar. Reostatlar.....	163
54-tema. Shınjırdıń bir bólegi ushın Om nızamı	166
55-tema. Máseleler sheshiw	169
56-tema. Ámeliy shınıǵıw. Reostat járdeminde tok kúshin tártiplestiriw	171
57-tema. Laboratoriyalıq jumıs. <i>Om nızamın úyreniw</i>	172
Bap boyınsha logikalıq pikirlewge tiyisli tapsırmalar	173

V BAP. OPTIKA

58-tema. Jaqtılıqtıń tuwrı sıziq boyınsha taralıwı	176
59-tema. Quyash hám Aydıń tutılıwı.....	178
60-tema. Jaqtılıqtıń shaǵılıswı hám sınıwı.....	181
61-tema. Linza	184
62-tema. Ámeliy shınıǵıw. <i>Jaqtılıqtıń tegis aynadan shaǵılıswın úyreniw</i>	186
Bap boyınsha logikalıq pikirlewge tiyisli tapsırmalar	187

Shınıǵıwlarıń juwapları	189
--------------------------------------	-----

Paydalanılǵan ádebiyatlar	190
--	-----

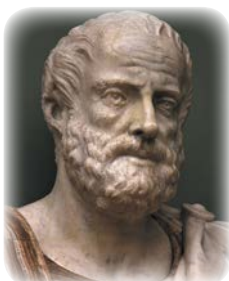
KIRISIW

Dúnyada turıw ushin dúnyalıq ilim hám pán kerek, zamanagóy ilimi bolmağanlar basqalardıń ayaq astında boladı

Mahmudxoja Behbudiy



Fizika, tábiyat, pán jetiskenlikleri



Aristotel

(mil. av. 384–322)

Fizika pánin ne ushin úyrenemiz?

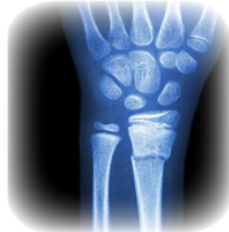
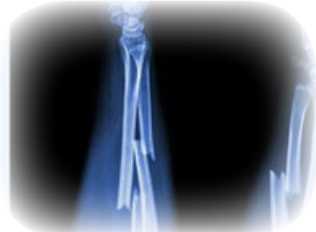
Fizika sózi grek tilinen φύσις – physis sózi-nen alıńǵan bolıp, “tábiyat” degen mánisti ańlatadı. Fizika – tábiyat haqqındaǵı pán. Bul sózdi ilimge ullı grek oyshılı Aristotel kirgizgen.

Tábiyat jer, suw, hawa, toǵaylar, tawlar hám ósimlikler dúnyasınan ibarat. Tábiyatta ushırasatuǵın qubılıslar hám proceslerdi fizika pání menen birgelikte biologiya, geografiya, ximiya, astronomiya hám basqa da pánler úyrenedi.

Fizika pání átirapımızda bolıp atırǵan qubılıs hám processlerdi túsındiredi. Mısalı, suwdıń puwlanıwı, jawınnıń jawıwı, muzdıń eriwı, shaqmaq shaǵıwı, lampochkanıń janıwı hám basqalar.

Fizika pání kóplegen tarawlardıń rawajlanıwında úlken áhmiyetke iye, bularǵa: elektronika, robototexnika, qayta tiklenetuǵın energiya derekleri, jańa túrdegi materiallardı islep shıǵarıw, medicinada paydalanıwshı qurılımlardı jaratıw kiredi.

Fizika pániniń jetiskenlikleri basqa tarawlarda da qollanıw kelmekte. Mısalı, mikroskop biologiya pání sabaǵında japıraqtıń ishki dúzilisin úyreniwde preparatlardı úlkeytip kórsetedi, ókpe hám súyeklerdegi awırıwları anıqlawda rentgen qurılısınan paydalanıladı. Mikroskoptıń úlkeytirilip kórsetiwı, rentgen nurlarınıń payda bolıwı bular fizika nızamlarına tiykarlanǵan .



Tiykargı juwmaqlar

1. Fizika tábiyat qubılısların úyretedi.
2. Fizika pániniń jetiskenlikleri hár qıylı transport quralları (avtomobil, poezd, samolyot, kosmoslıq kemeler), elektronika (radio, televizor, kompyuter, telefon) elektr energiyaların islep shıǵarıwda úlken áhmiyetke iye.



MEXANIKALÍQ QOZĞALÍSLAR HAQQÍNDÁ MAĞLÍWMATLAR

Aziz oqıwshı, siz bul bapta fizika pání rawajlanıwına úles qosqan Orta Aziya alımları Abu Abdullah Muhammed ibn Musa al-Xorazmiy, Abu Nasr Farabiy, Abu Rayxan ibn Ahmad Beruniy, Ahmad al-Farǵaniy, Mirza Muhammad ibn Shohrux ibn Temur Ulugbek Koraǵaniy hám de Ózbekstanda ilimiy mektep jaratqan alımlar Sadiq Azimov, Ubay Aripov, Muxtar Saidov, Akbar Ataxojayev, Polat Habibullayev, Begzad Yoldashev, Qadir Gulamov, Babamurad Ahmedov, Ablaqul Quwandıkov haqqında maǵlıwmatqa iye bolasız.

Bul bapta fizikalıq shamalar hám olardıń belgileniwi, shamalardıń ólshem birlikleri, ólshew ásbapları, ilimiy izertlew metodları, skalyar hám vektorlıq shamalar hám olar ústinde ámeller mexanikalıq qozǵalıslar, keńislik hám waqt, sanaq denesi hám sanaq sistemasi, shamalardıń ózgeriwi, materiallıq noqat, ilgerilemeli qozǵalıslar, traektoriya, jol, orın awıstırıw, deneniń qozǵalıw waqtı, tezlik hám jol grafikleri, tuwrı sıızıqlı teń ólshewli qozǵalısta basıp ótilgen jol, teń ólshewsız qozǵalıslar, teń ólshewsız qozǵalısta ortasha tezlik bir zamatlıq tezlik, sheńber boyınsha qozǵalıslar, sheńber boyınsha qozǵalısta deneniń aylanıw dáwiri, aylanıw jıyılıǵın anıqlaw haqqında maǵlıwmatlar menen tanısasız.



FIZIKA PÁNI RAWAJLANÍWÍ TARÍYXÍNDA ORTA AZIYA ALÍMLARÍNÍN TUTQAN ORNÍ

1- Tema

**Orta Aziya alimlarinan kimlerdi bilesiz?
Olar pán rawajlanıwına qanday úleslerin qosqan?**

Orta Aziya alımları tábiyiy pánler, astronomiya, matematika hám filosofiya pánleri boyınsha izertlewler alıp barıp, bizge bay ilimiy miyras qaldırğan. IX–XVI ásirlerde Muhammed al-Xorazmiy, Ahmad al-Farǵaniy, Abu Nasr Farabiy, Abu Ali ibn Sino, Abu Rayhan Beruniy, Umar Hayyam, Mırza Uluǵbek, Ar-Raziy, Giyasiddin Koshiy sıyaqlı alımlarımız jasap izleniwler alıp bargan.

Fizika pání rawajlanıwına óz úlesin qosqan ullı alımlarımızdıń ayırımlarına toqtaıp ótemiz.

Abu Abdulloh Muhammed ibn Musa al-Xorezmiy

Al-Xorezmiy Evropada Xorezmiy atı menen tanılǵan. Xorezmiy astronomiya menen shuǵıllanıp, belgili astronomiyalıq keste "Zij" di jazǵan. Onıń bul miyneti orta ásirlerdegi astronomiyaǵa tiyisli dáslepki shıǵarma bolıp, 37 bapтан ibarat hám 116 kesteni óz ishine aladı. Onda hár qıylı boljawlar, xronologiya (waqıyalar izbe izligi haqqında táliymat), Quyash, Ay, planetalardıń qozǵalıwı, zodiaklar hám basqa da maǵlıwmatlar kiritilgen.

Abu Nasr Farabiy

Farabiy Sırdárya boyındaǵı Otrar (Farob) qalasında dúnyaǵa keledi. Farabiy pán tarawında óshpes iz qaldırǵan ullı alım bolıp esaplanadı.

Farabiydiń ilimiy izleniwleri fizika, ximiya, medicina, biologiya pánlerine arnalǵan.

Alım aspan deneleri menen jerdegi qubılıslar ortasındaǵı tábiyiy baylanıslardı, bultlar hám jawınnıń payda bolıwın, Ay tutılıwın túsindirgen. Alım fizikaǵa baylanıslı "Fizika usılları haqqında kitap" atamasında óz shıǵarmasın jazǵan.

Abu Ali ibn Sina

Abu Ali ibn Sina astronomiya, matematika, filosofiya, fizika, ximiya, medicina hám muzıka sıyaqlı kóplegen tarawlarda izleniwler alıp bargan. Ol mexanika bólimine de qızıǵıp, Nyutonnın 700 jıl aldın inerciya principin túsindirip bergan. "Kasri mayl" (qozǵalıwǵa tayarlıq) túsiniǵın kirgizgen. Ibn Sina qanday da bir tosıq bolmasa, dene úzliksiz qozǵalıwı múmkin ekenligin túsindirgen.



**Abu Abdullah Muhammed
ibn Musa al-Xorezmiy
(780–850)**



**Abu Nasr Farabiy
(873–950)**



**Abu Ali ibn Sina
(980–1037)**



**Abu Rayhan ibn
Ahmad Beruniy
(973–1048)**

Abu Rayhan ibn Ahmad Beruniy

Orta ásir Shıǵıs alımları arasında Abu Rayhan Beruniydiń ilimiy miyrası ayırıqsha orın tutadı. Beruniy 973-jılda Xorezm nıń ayyemgi paytaxtı Kat qalasında tuwılǵan (házirgi Qaraqalpaqstan Respublikası, Beruniy rayonu). Jaslıq dáwirinen baslap-aq onda ilim pánge qızıǵıwı joqarı bolǵan.

Beruniy jasaǵan dáwirde eksperimental (tájiriybelerge tiykarlanǵan) pánler menen shuǵıllanıw keń túrde rawajlanǵan. Beruniydiń fizika tarawında alıp barǵan izleniwleri hám izertlewleri mexanika, mineralogiya, jaqtılıq, jıllılıq, elektr, magnetizm, akustika máselelerine baǵıshlanǵan.

Abu Rayhan Beruniy:

- ólshew birlikleri;
- tezlik, sıızıqlı tezlik hám múyeshlik tezlik;
- zatlardıń dúzilisi hám qásiyetlerin úyrenen;
- zatlardıń tıǵızlıǵın anıqlaw boyınsha tájiriybeler alıp barǵan;
- tutas ıdıslar, fontan, qudıqlar hám ápiwayı mexanizmlerdiń islew prinsiplerin úyrenen;
- arasındaǵı tartısıw kúshi haqqında óz pikirlerin aytıp ótken.

Beruniy jaqtılıq nurı “materiallıq bóleksheler dástesi” dep aytıp ótedi. Jaqtılıqtıń sınıwı hám shaǵılısıwı qubılısların túsindirgen.

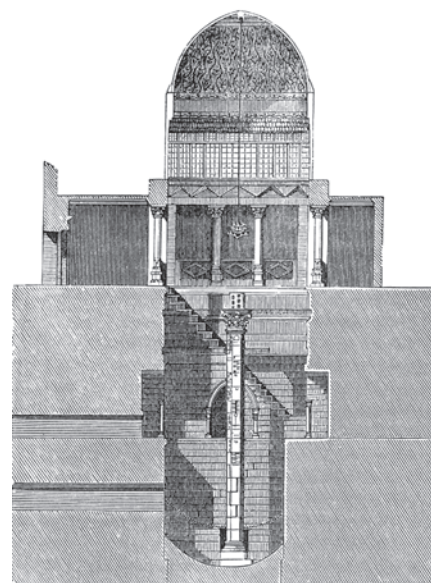
Ahmad al-Farǵaniy



**Ahmad al-Farǵaniy
(798–865)**

Al-Farǵaniy astronomiya, matematika hám geografiya pánlerininń rawajlanıwına óz úlesin qosqan alımlardıń biri. Ahmad al-Farǵaniy shıǵısı Ferǵanalı bolıp, Baǵdadta dóretiwshilik etken. Ol suw qáddin ólshewshi qurılmanı (bul qurılma “nilometr” dep atalǵan) jasaǵan hám bul qurılma Qahira qasındaǵı Ravzo aralına, yaǵnıy Nil daryasına ornatılǵan. Ol jasaǵan nilometr usı kúnge shekem óz sapasın joǵaltpaǵan. Farǵaniy miynetleri ózi jasaǵan dáwirde kópshilik Shıǵıs alımları tárepinen joqarı bahаланǵan.

XVI ásirge kelip Batis Evropa astronomlar birlespesi al-Farǵaniy húrmetine Aydaǵı kraterlerdiń birin “Alfraganus” atı menen atalǵan.





Mirza Muhammed ibn Shahrux ibn Temur Ulugbek Koregoniy

Ol ulli astronom hám matematik, óz dáwiriniń ataqlı alımlarınıń biri.

Mirza Ulugbek aspan denelerin úyreniw ushın Samarqandtıń Qohak tóbeliginde observatoriya (rasadxona) qurdırgan. Alımnıń basshılıǵında “Ziji Koregoniy” (Koregoniy juldızlar kestesı) dúzilgen. Kitapta 1018 juldız koordinataları joqarı anıqlıqta sáwlelengen.

Aziz oqıwshılar, ullı babalarımız ómiri hám miynetleri menen qısqasha tanısıp shıqtıńız. Sizler de keleshekte ilim hám pándi rawajlandırıp, mámleketimiz rawajlanıwı ushın óz úlesińizdi qosıwıńızǵa isenemiz!



Mirza Muhammed ibn Shahrux ibn Temur Ulugbek Koregoniy (1394–1449)



1. Fizika pánine óz úlesin qosqan jáne qaysı Orta Aziya alımların bilesiz? Olardı doslarıńızǵa aytıp berıń.

2. Ullı babalarımız ilimiy miyrasın úyreniw maqsetinde elimizde qanday jumıslar ámelge asırılmaqta?

3. Ullı babalarımız atı menen berilgen orınlar haqqında maǵlıwmatlar toplań.

4. Ullı babalarımızdıń ilimiy jetiskenlikleri búgingi künde qaysı tarawlarda qollanılmaqta ?

5. Mirza Ulugbek aspan denelerin úyreniwde qanday ólshew asbaplarınan paydalanǵan?

6. Observatoriya da qanday izertlewler alıp barıldı?

7. Fizika pániniń rawajlanıwına úles qosqan dúnya alımlarınan kimlerdi bilesiz?

2- tema

FIZIKA TARAWÍDA ÓZBEKSTANDA ILIMY MEKTEP JARATQAN FIZIK ALÍMLAR

*Belgili fizik alımlardan kimlerdi bilesiz?
Ózbek alımlarınan she?*

Babalarımız tárepinen jaratılğan úlken ilimiy miyras ilim dúnya pání rawajlanıwına salmaqlı úles qosqan, olardıń dawamshıları bolğan mámleketimiz alımları da óz ilimiy mekteplerin jaratqan. Olardıń ayırımları menen tanısamız.

Sadıq Azimov

Sadıq Azimov – fizik alım, Ózbekstan Respublikası Pánler akademiyası akademigi, Ózbekstan Respublikasında xızmet kórsetken pán ğayratkeri, Ózbekstan Mámleketlik sıylığı lawreatı.

S. Azimov yadro fizikası, joqarı energiyalar fizikası tarawın rawajlandırğan alımlardıń biri.

Alım ekologiyalıq taza energiya dereklerin rawajlandırıw menen bir qatarda úlken Quyash peshi(qızdırılğan metallğa islew beriw) jaratıp órnek kórsetken. S. Azimov bassılığında 1988-jılı Tashkent wálayatı (Parkent rayonında) qurılıs maydanında úlken Quyash peshi iske túsirildi.



S. A. Azimov
(1914–1988)



Akbar Ataxojayev
(1926–1994)



Akbar Ataxojayev

Akbar Ataxojayev – fizik alım, Ózbekstan Respublikası Pánler akademiyası akademigi, Ózbekstan Respublikasında xızmet kórsetken pán ğayratkeri, Beruniy atındağı Ózbekstan Mámleketlik sıylığı lawreatı. Alım suyıqlıqlardıń fizikalıq qásiyetlerin optikalıq usıllar járdeminde úyrenen.

Ubay Aripov

Ubay Aripov – fizik alim, mámleket hám jámiyet ġayratkeri, Ózbekstan Respublikası Pánler akademiyası akademigi.

Ózbekstan Respublikasında xızmet kórsetken pán hám texnika ġayratkeri. Beruniy atındaġı Ózbekstan Mámleketlik sıylıġı lawreatı. Álumnıń tiykarġı ilimiy jumısları fizikalıq elektronika, yadrolıq hám radiacion fizika, gelioenergetika tarawlarına arnalġan.

Muxtor Saidov

Muxtor Saidov – fizik alim, Ózbekstan Respublikası Pánler akademiyası hám Rossiya Federaciyası texnologiya pánleri Akademiyası akademigi, Ózbekstan Respublikasında xızmet kórsetken ilim ġayratkeri. Beruniy atındaġı Ózbekstan Mámleketlik sıylıġı hám de Ózbekstan Mámleketlik sıylıġı lawreatı.

Álumnıń ilimiy jumısları yarım ótkızgishler materialtanıwı hám qattı deneler elektronikası, jaqtılıq energiyasın elektr energiyasına aylandıırıwshı yarım ótkızgish ásbaplar fizikası hám texnologiyaları máselelerin sheshiwge arnalġan.

Polat Habibullayev

Polat Habibullayev – fizik alim hám jámiyet ġayratkeri, Ózbekstan Respublikası Pánler akademiyası akademigi, Ózbekstan Respublikasında xızmet kórsetken ilim ġayratkeri, Beruniy atındaġı Ózbekstan Mámleketlik sıylıġı lawreatı. Alım fizika tarawınıń akustika, yadro fizikası, optika hám lazer fizikası sıyaqlı baġdarlarında ilimiy izertlew jumısların alıp barġan.

Behzad Yoldashev

Behzad Yoldashev – fizik alim, hám jámiyet ġayratkeri, Ózbekstan Respublikası Pánler akademiyası akademigi, Ózbekstan Respublikası hám Qaraqalpaqstan Respublikasına xızmet kórsetken ilim ġayratkeri.

Alım Vashington (AQSh) hám Kembridj (Ullı Britaniya) universitetleri húrmetli doktori, Islam dúnyası pánler akademiyası (The Islamic World Academy of Sciences, IAS) akademigi, Birlesken yadro izertlewleri institutı (Dubna qalası, Rossiya) húrmetli doktori, Xalıq aralıq pánler akademiyaları associaciyası (MAAN) akademigi.

Álumnıń ilimiy izertlew jumıslarında elementar bóleksheler fizikası, yadro fizikası, sanaat, awıl xojalıġı hám medicina tarawında yadro texnologiyalarınan paydalanıw sıyaqlı máselelerdi qamtıp alġan.



Ubay Aripov
(1909–1976)



M. S. Saidov
(1930–2020)



P. Q. Habibullayev
(1936–2010)



B. S. Yoldashev
(1945)



Q. G. Gulamov
(1945)



B. J. Ahmedov
(1963)



Q. O. Quvandiқov
(1939)

Qadir Gulamov

Qadir Gulamov – alim hám jamiyet gayratkeri. Ol Uzbekistan Respublikasi Panler akademiyasi hám Islam dunyasi panler akademiyasi (The Islamic World Academy of Sciences, IAS) nín haqiqiy aғzası. Shveciyadağı Lund Universitetiniń professorı, Beruniy atındağı Uzbekistan Mámleketlik sıylıǵı laureatı.

Gulamov Qadir Gafurovich joqarı energiyalı yadro fizikası boyınsha jetekshi qánige. Alim joqarı energiyalı bólekshelerdi tezletiw boyınsha eksperiment ótkeriw usınısın bergen hám bul eksperimentte dúnyanıń iri universiteti hám de ilimiy oraylarınıń alımları qatnasqan.

Babamurad Ahmedov

Babamurad Ahmedov – fizik alim, Uzbekistan Respublikasında xızmet kórsetken ilim gayratkeri. Alimnıń ilimiy jetiskenlikleri dúnya kóleminde tán alınıp, 2018-jılı Pútkil dúnya panler akademiyasi (The World Academy of Sciences, TWAS) hám 2020-jılı Islam dunyasi panler akademiyasi (The Islamic World Academy of Sciences, IAS) aғzası etip saylanǵan. Babamurod Ahmedov gravitaciya, ulıwma salıstırmalılıq teoriyası, yadro hám relyativistik astrofizika tarawları boyınsha jetekshi qánige bolıp tabıladı.

Oblaқul Quwandıqov

Oblaқul Quwandıqov – fizik alim, fizika-matematika panleri doktorı, professor. Xalıq aralıq pedagogika panleri akademiyası xabarshı aғzası.

Alimnıń ilimiy izertlew jumısları elektr hám magnit qubılısları fizikası máselelerine arnalǵan.



1. Úlken Quyash peshi qanday maqsette qurılǵan?

2. ÓzR PÁnıń academy.uz saytında mámleketimizde fizika tarawında ilimiy izertlew alıp barıp atırǵan alımlar ilimiy jumısları haqqında maǵlıwmatlar berilgen. Olar menen tanısıń. Qaysı alimnıń ilimiy jumısları sizde kóbirek qızıǵıwshılıq oyattı?

3. Internet hám enciklopediyadan akademik Umarov Ğiyastıń Quyash energiyasınan paydalanıw boyınsha izertlew jumısları haqqında maǵlıwmatlar toplań. Alǵan maǵlıwmatlarıńızdı doslarıńız benen pikirlesiń.

FIZIKALÍQ SHAMALAR. XALIQ ARALIQ BIRLIKLER SISTEMASI

*Siz kùndelikli turmista qanday
birliklerden paydalanasiz?*

3-
tema



**Zat hám ortalıqtıń fizikalıq qásiyetlerin, óz ara tási-
ri hám qozǵalısnı muǵdar jaǵınan sıpatlawshı shamalar
fizikalıq shamalar dep ataladı.**

Barlıq fizikalıq shamalar tikkeley yamasa tikkeley emes usıllarda ólshenedi.

Tikkeley ólshew múmkin bolǵan (yaǵnıy ólshew ásbapları, mısalı, ólshew lentası, sekundomer, dinamometr hám t.b. járdeminde) fizikalıq shamalar (mısalı, uzınlıq, waqıt, massa, kúsh, basım, temperatura basqalar);

– tikkeley emes ólshew, yaǵnıy formulalar járdeminde esaplaw múmkin bolǵan shamalar (energiya, jumıs, quwat hám basqalar).

Hár bir úlgidegi shamalıń óz birligi bar. Mısalı, stoldıń uzınlıǵın ólshew – onı uzınlıq birligi etip qabıl etilgen metr menen salıstırıw boladı .

Mine, eki ásirde berı dunyanıń barlıq mámleketleri tiykarǵı fizikalıq shamalardı birdey úlgi menen ólshewge háreket etpekte. Túrli mámleketlerde uzınlıq, massa hám basqa da shamalardı hár qıylı birliklerde ólshew qolaysızlıqlar keltirip shıǵarǵan.

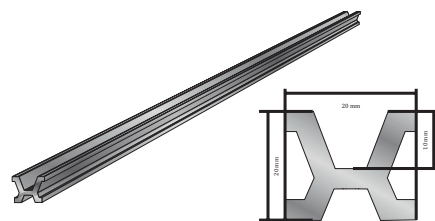
Xalıq aralıq birlikler sisteması (*frans.* SI – *Système international d'unités*) 1960-jıldan baslap qabıl etilgen. Fizikalıq shamalar tiykarǵı, járdemshi hám tuwındı shamalarǵa bólinedi Xalıq aralıq birlikler sistemasına (SI) kırıwshı 7 tiykarǵı, 2 járdemshi shama qabıl etilgen. Bular: uzınlıq, massa, waqıt, zat muǵdarı, temperatura, tok kúshi, jaqtılıq kúshi – tiykarǵı, tegis múyesh hám keńisliktegi múyesh -járdemshi shamalar.

Házirshe biz, sizler menen Xalıq aralıq birlikler sistemasına (SI) kırıwshı ayırım shamalar menen tanısamız. Bular: uzınlıq, massa hám waqıt. Tiykarǵı shamalardıń hár biri ushın xalıq aralıq kelisimge muwapıq tańlangan etalonı (úlgisi) qabıl etilgen. Mısalı Xalıq aralıq birlikler sistemasında (SI) uzınlıq birligi etip 1 metr (qısqaşa 1 m) alıńǵan. Ol xalıq aralıq kelisimge muwapıq platina - iridiy aralaspasınan arnawlı tayarlangan sterjenge teń (1.1- súwret).

*Fizikalıq shamalar,
shamalardıń
belgileniwi, ólshew
birligi, ólshew ásbapları*



**Ólshew degende ólshene-
tuǵın shamalı úlgi sıpatında
qabıl etilgen shama menen sa-
lıstırıw túsiniledi.**



1.1-súwret



1.2-súwret

Xalq aralıq kelisimge muvapiq Xalq aralıq birlikler sistemasında (SI) massa birligi 1 kilogramm (qisqasha 1 kg) qabil etilgen Kilogramm dep platina – iridiy aralaspasınan tayarlangan silindr (etalon)niń massası qabil etilgen. Kilogrammniń xalıq aralıq úlgişi Fransiyanıń Sevr qalasında saqlanadı. Massa úlgisiniń júdá joqarı anıqlıq penen tayarlangan nusqaları basqa mámleketlerde, sonnan, biziń mámleketimizde de bar (1.2-sú wret).

Xalıq aralıq birlikler sistemasında (SI) waqıt birligi etip 1 sekund (1 s) qabil etilgen. Waqıt birigin (uzınlıq yamasa massanıń etalonı sıyaqlı) jasaw múmkin emes. Biraq waqıt etalonı sıpatında Jerdiń óz kósheri átirapında bir ret aylanıp shıǵıw waqtınıń 86400 den bir úlesine 1 sekund dep qabil qılıw múmkin. Waqıt birliginiń xalıq aralıq kelisiw qabil etilgen etalonı menen joqarı klasslarda tanısasız.

Xalıq aralıq birlikler sistemasına(SI) kiriwshi tiykarǵı fizikalıq shamalardıń atı, belgileniwi, birligi hám ólshew ásbapları tómendegi kestede keltirilgen.

Xalıq aralıq birlikler sistemasındaǵı (SI) tiykarǵı birlikler

№	Fizikalıq shama	Belgileniwi	Birligi	ólshev ásbabı	Ólshew ásbabı atı
1	Uzınlıq, aralıq	l, s	m (metr)		ólshew lentası
2	Massa	m	kg (kilogramm)		tárezi
3	Waqıt	t	s (sekund)		sekundomer
4	Zat muǵdarı	ν	mol		tikkeley emes ólshenedi
5	Absolyut temperatura	T	K (kelvin)		termometr
6	Tok kúshi	I	A (amper)		ampermetr
7	jaqtılıq kúshi	I	kd (candela)		lyuksometr

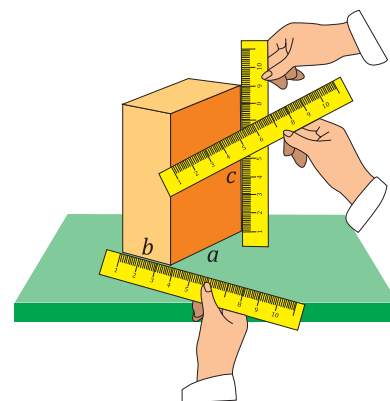
Siz ólshew ásbapları járdeminde dene temperaturasını, boyınız biyikligin, salmağınızdı, júrek urıwları sanın anıqlawımız múmkin.

Tiykargı birliklerden tısqarı tuwındı birlikler de bar. Tuwındı birlikler tiykargı birlikler ústinde matematikalıq ámeller orınlanıp payda etiledi. Mısalı: tıgızlıq birligi massa hám kólem birlikleri qatnasına teń.

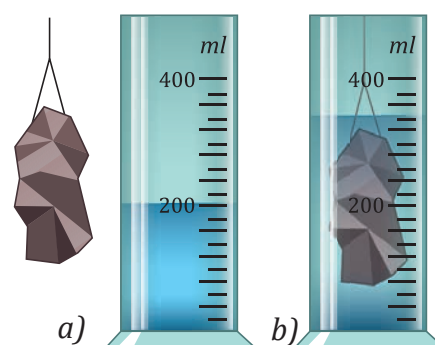
Deneniń kólemi qalay anıqlanadı?

1. Tuwrı paralelepiped kórinisindegi qattı deneniń kólemin anıqlaw. Sızgısh járdeminde paralelepiped kórinisindegi dene uzınlığı a , eni b hám biyikligi c ólshenedi (1.3-súwret). Paralelepiped kórinisindegi dene kólemi $V = a \cdot b \cdot c$ formulası menen esaplanadı.

2. Belgisiz kórinistegi deneniń kólemin anıqlaw. Menzurka ıdısı hám suw járdeminde belgisiz kórinistegi dene kólemin anıqlaw múmkin. Bunıń ushın dáslep menzurkağa taza suw quyıladı (1.4 a-súwret). Menzurka ıdısı ishindegi suw kólemi anıqlanadı: $V_1 = 200$ ml yamasa $V_1 = 200$ cm³. Endi kórinisi belgisiz bolğan deneni jıńışke jipke baylap onı suwğa túsiremiz. Dene suwğa tolıq batqannan keyin menzurkadağı suw qáddine qarap dene hám suwdıń birgeliktegi kólemi anıqlanadı (1.4 b-súwretke qarań). $V_2 = 340$ ml yamasa $V_2 = 340$ cm³. Kólem ayırması deneniń kólemine teń: $V_{dene} = V_2 - V_1 = 340$ ml – 200 ml = 140 ml yamasa $V_{dene} = 140$ cm³.



1.3-súwret



1.4-súwret



1. Fizikalıq shamalar atı, belgisi, san mánisi hám ólshew birligi menen sıpatlanadı.

2. Fizikalıq shamanı ólshew -onı standart ólshew menen salıstırıw bolıp esaplanadı.

3. Fizikalıq shamalar deneler hám qubılıslardıń qásiyetlerin muğdarlıq jaqtan sıpatlaydı.



1. Xalıq aralıq birlikler sisteması(SI) qanday maqsette jaratılğan?

2. Etalon she? Ol ne ushın kerek?

3. Fizikalıq shamalardı qosıw múmkin be? Kóbeytiw yamasa bóliw she? Juwaplarıńızdı salıstırıń.

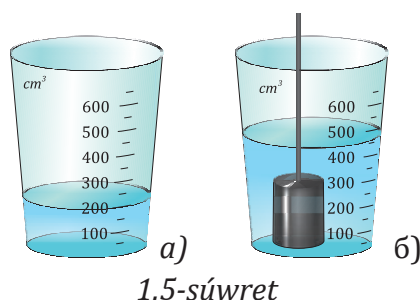
4. Tiykargı birliklerdi aytıń.

5. Xalıq aralıq birlikler sisteması qabıl etilmesten burın adamlar qanday ólshew birlikleri hám usıllardan paydalanğan?



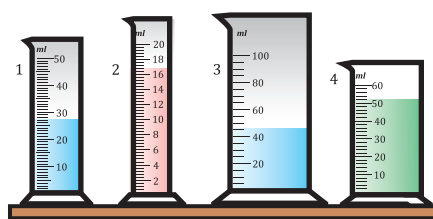
Ámeliy tapsırma

1 Kitaptağı qağazdıń qalıńlıǵın sıǵısh járdeminde anıqlań.



1.5-súwret

2 1.5-súwretke tiykarlanıp tapsırmanı orınlań.
1.5 a-súwrette menzurkanıń maksimal sıyımlılıǵı shkalanıń bólim dárejesi____
1.5 a-súwrette menzurkaǵa ____ suw quyılǵan.
Menzurkaǵa dene salındı (1.5 b-súwretke qarań).
Menzurkadaǵı dene hám sıyıqlıqtıń ulıwma kólemi____ge teń boldı. Endi dene kólemin anıqlań..



1.6-súwret

3 1.6-súwretke tiykarlanıp tómendegi kesteni toltırıń.
1-soraw. Menzurkanıń bólim mánisi qanday?
2-soraw. Menzurkadaǵı suwdıń kólemi qanday?
3-soraw. Menzurkanıń ólshew shegarasın anıqlań.
4-soraw. Ólshew qáteligi degenimiz ne?
5-soraw. Har bir menzurkaǵa qanday kólemdegi suw quyılǵan?

Menzurka	Shkalanıń bóliniw dárejesi	Maksimal ólshew chegarası, ml	Sıyıqlıq kólemi
1	1	50	27
2			
3			
4			

4 Berilgen ólshew birliklerin kórsetilgen birlikke aylandırıp kesteni toltırıń.

1	15 cm	0,15 m
2	2,5 km	 m
3	0,3 cm ²	 m ²
4	4,5 cm ²	 mm ²
5	8 cm ³	 m ³
6	18 m ³	 cm ³
7	4,5 l	 cm ³

8	0,04 m ³	40 l
9	0,6 kg	 g
10	250 g	 kg
11	30 min	 h
12	2 h	 s
13	1 sutki	 h
14	500 m	 km

FIZIKANÍ IZERTLEW METODLARÍ

*Biz tábiyattaǵı qubılıslardı
qalay úyrenemiz?*

4-
tema



Baqlaw, tájiriybe, pikir (gipoteza), teoriya.

Insanlar tábiyattaǵı qubılıslarǵa itibarsız bolmastan, olardı úyrenip átirap álem tuwralı tiykarǵı ilimiy bilimlerdi iyelewge umtılgan. Mısalı, olar bir sutka dawamında Jerdiń óz kósheri átirapında, bir jıl dawamında Quyash átirapında tolıq aylanıp shıǵıwın, planetalardıń hám Aydıń qozǵalıwı, hawada jaqtılıqtıń tuwrı sızıq boylap tarqalıwı, sayanıń payda bolıwı haqqında bilgen.

Tábiyattaǵı júz berip atırǵan qubılıs hám processlerge tásir etpesten úyreniw *baqlaw* dep ataladı.

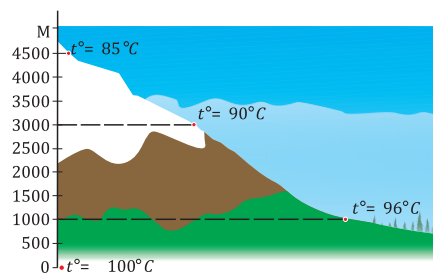
Jawınnan keyin yamasa fontan átirapında quyash shıǵıp turǵanda raduga payda bolıwın baqlaǵanbız. Baqlaw dawamında tiykarǵı maǵlıwmatlar toplanadı. 1.7-súwrette fontan átirapında raduganıń payda bolıwı súwretlengen.



1.7-súwret

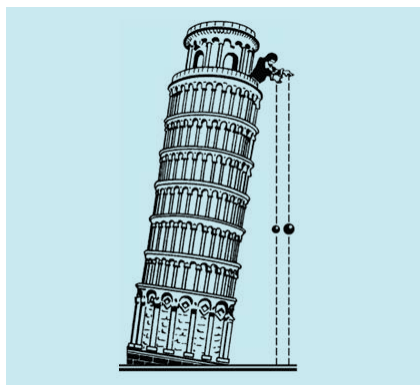
Qubılıs hám processlerdi baqlawlar dawamında belgili bir nızamlılıqlar bar ekenligi shamalanadı. Bunday shamalanıwlar *gipoteza* dep ataladı.

Gipotezanı tekseriw ushın tájiriybeler ótkeriledi. Mısalı, suw normal shárayatta 100°C temperaturada qaynaydı. Biraq tájiriybeler ótkeriw arqalı jer betiniń hár qıylı biyikliklerinde suwdıń qaynaw temperaturası hár qıylı ekenligin kóriwimiz múmkin (1.8-súwret). Tájiriybe arqalı biz jańa bilimlerdi ózlestiremiz.



1.8-súwret

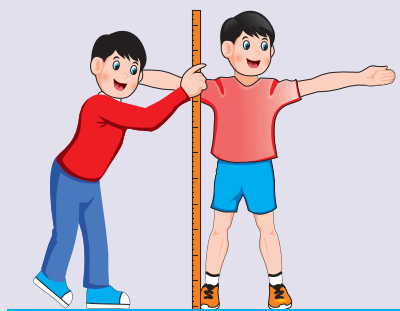
Ilimiy tájiriybelerde barlıq waqıtta anıq maqset itibarǵa alınadı. Mısalı, italiyalı alım Galileo Galiley denelerdiń jerge qanday túsiwin úyreniw ushın Piza qalasındaǵı minaradan hár qıylı massalı sharlardı taslap, olardıń túsiw waqtın ólshegen hám salıstırǵan. Ol usı tájiriybesi arqalı denelerdiń túsiw nızamlılıqların oylap tapqan (1.9-súwret).



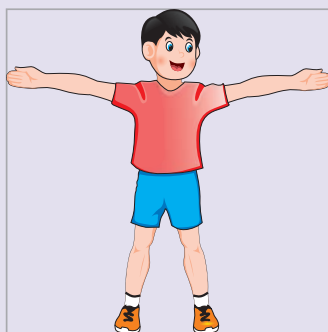
1.9-súwret

Fizikalıq nızam tájiriybede belgili shárayatta payda bolǵan baylanıslardı sıpatlaydı.

Илимий изертлев методлари



a)



b)

1.10-súwret

Tajiriybe belgili izertlew usuli bolip esaplanadi. Baqlaw ham tajiriybe otkeriw jaña bilimlardi iyelewimizge járdem beredi.

Tabiyatta kóplegen qubilislar bizge baylanisli bolmagan jagdaylarda júz beredi. Buğan Quyash ham Ay tutilwı, samal, teñiz tolqınları ham basqa da misallar keltirsek boladı.

Hár qıylı taraw qanıygeleri ólshew ásbapları járdeminde tabiyatta qubilislardı úyrenedi ham olardı aldınnan boljaydı. Misalı, bir neshe kúnnen keyingi hawa rayındağı ózgerislerdi gidrometeorologiya orayı xızmetkerleri bergen xabarına baylanisli yamasa galaba xabar quralları arqalı aldınnan biliwimiz múmkin.



1. Ilimiy biliw metodınıń baqlaw, maǵlıwmatlardı toplaw, tajiriybe otkeriw ham de teoriya sıyaqlı usılları bar .
2. Ilimiy boljaw gipoteza dep ataladı.
3. Ilimiy boljawdı tekseriw tajiriybeler alıp barıladı
4. Tajiriybe tiykarında teoriyalıq bilimler tekseriledi



1. Ilimiy biliw metodınıń baqlaw, maǵlıwmatlardı
2. Bizge baylanisli bolmagan halda tabiyatta ushı-rasatuǵın qubilislarǵa misallar keltiriń. Olardı tú-sindirip beriń.
3. Siz qanday fizikalıq qubilislardı baqladıńız ?
4. Siz qanday ólshew jumısların orınlay alasız?



Ámeliy tapsırma

1 Úyińizde bar ólshew ásbapların tómendegi eki toparǵa ajratıń:

- a) sanlı: _____;
- b) shkalalı: _____.

2 Ullı italiyalı súwretshi Leonardo da Vinchi: “Boy menen qulash uzınlıǵın teń boladı”, – degen. Bunıń durıs ekenligin tekseriń.

1) boyıńızdı úshmúyeshli sıǵış ham metr járdeminde súwrette kórsetilgendey (bir dostıńız járdeminde) ólsheń (1.10 a-súwret);

2) eki qolıńızdı gorizontál jayǵan halda barmaqlar ushı arasındaǵı aralıqtı anıqlań (1.10 b-súwret);

3) ólshewlerde alınǵan eki ólshemdi salıstırıń ham juwmaq jasań.

3 Quyashli kunniñ hár qıylı mezigilinde dostıñız benen birge sayañız uzınlıgı ózgeriwin baqlañ nátiyjesin kestege jazıñ.

waqıt	Boyıñız uzınlıgı	Sayañız uzınlıgı	Saya uzınlıgı (artadı yamasa kemeyedi)
9:00			
12:00			
15:00			
18:00			

Baqlaw nátiyjelerine tiykarlanıp óz gipoteza (pikir)ñızdı aytıñ.

4 Tómente berilgen sózler ishinen fizikalıq dene, zatlar, fizikalıq qubılıslardı ajratıñ.

Jer, suw, suwdıñ ağıwı , Ay, hawa, samal, terekten úzilgen miyweniñ túsiwi, ósimlik mayı, stol, ruchka, temir, suwdıñ qaynawı, suwdıñ muzlawı, mashina, sinap, qus, shaqmaq shağıwı, suwdıñ puwlanıwı, muzdıñ eriwi, kitap, terek, altın, guldirmama gumbirlewi.



Leonardo da Vinci
(1452–1519)

Fizikalıq dene	Zat	Fizikalıq qubılıs
Mashina	Altın	Suwdıñ muzlawı

5 Berilgen súwrette qanday tábiyat qubılısları súwretlengen?



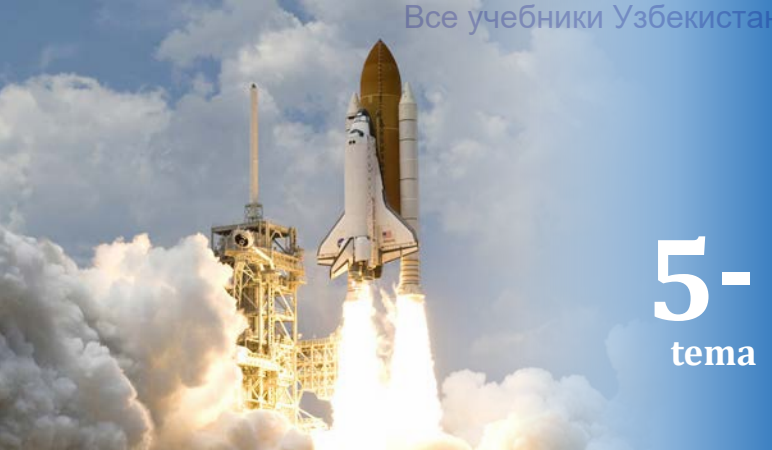
1



2



3



5- tema

SKALYAR HÁM VEKTORLÍQ SHAMALAR



Skalyar hám vektor shamalar, olar ústinde ámeller

Fizikalíq shamalar eki toparǵa bólinedi: skalyar hám vektorlíq shamalar.

Tek ǵana san mánisi menen anıqlanatuǵın shamalar skalyar shamalar dep ataladı.

Uzınlıq, maydan kólem, waqıt, temperatura, tıǵızlıq energiya sıyaqlı shamalar skalyar shamalar bolıp tabıladı.

Mısalı: adam denesi temperaturası termometr járdeminde ólshenedi. Termometr kórsetken san mánisi skalyar shama bolıp esaplanadı.

Skalyar shamalar ústinde matematikalıq ámeller sanlar ústindegi ámellerdey bolıp orınlanadı. Mısalı: birinshi qaltada $m_1 = 50$ kg un, ekinshi qaltada bolsa belgili bólegi satılǵanı ushın $m_2 = 15$ kg un qaldı. Olardıń birgeliktegi massası:

$$m_1 + m_2 = 50 \text{ kg} + 15 \text{ kg} = 65 \text{ kg}$$

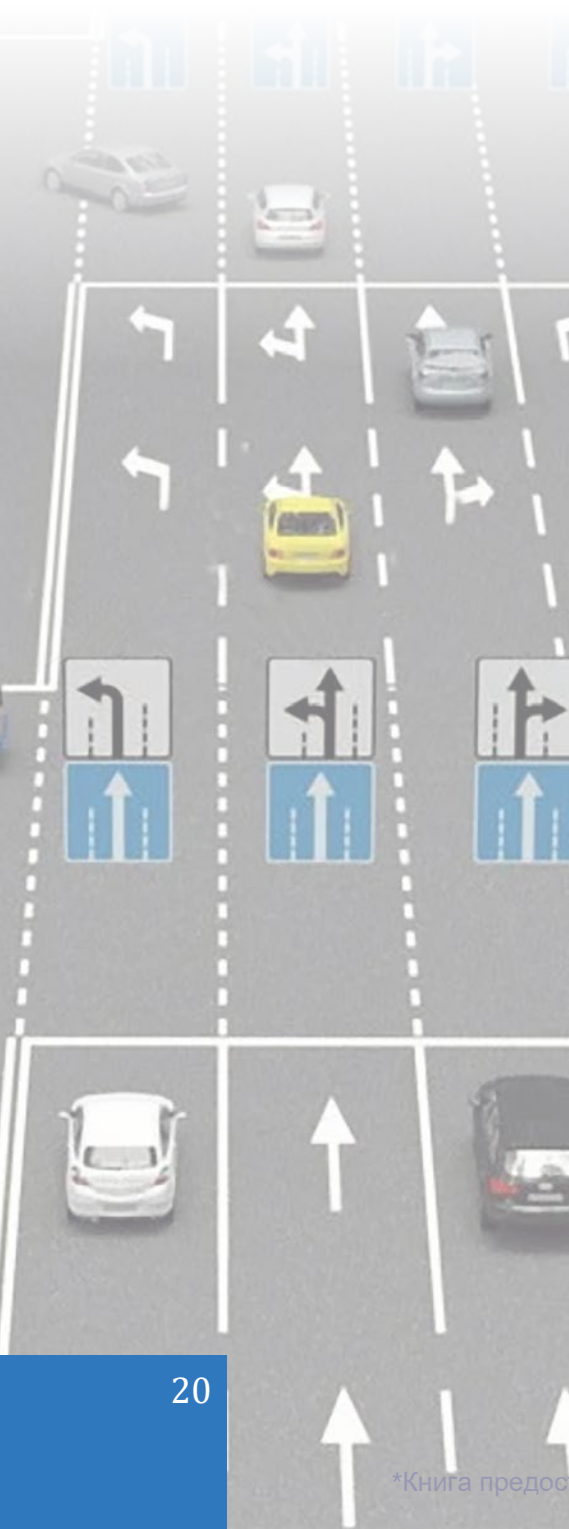
Bul eki qaltadaǵı un massaları arasındadı ayırma:

$$m_1 - m_2 = 50 \text{ kg} - 15 \text{ kg} = 35 \text{ kg}$$

San mánisleri hám baǵıtları menen anıqlanatuǵın shamalar vektorlíq shamalar dep ataladı.

Vektorlíq shamalar jazıwda $\overline{AB}$ yamasa $\vec{s}$, sıyaqlı sızılma $A \xrightarrow{\vec{s}} B$ sıyaqlı súwretlenedi

A noqatı vektordıń bası , B noqatı bolsa vektordıń aqırı dep ataladı, vektordıń bası birinshi oqladı yaǵnıy $\overline{AB}$ vektor. Vektordıń uzınlıǵı degende onıń basınan aqırına shekem bolǵan aralıq túsiniledi. Strelka vektordıń aqırına qoyıladı hám baǵdarın kórsetedi.



Fizikalıq shamalar vektor belgisi arqalı, misalı, kúsh – $\vec{F}$, tezlik – $\vec{v}$, orın awıstırıw – $\vec{s}$ kóriniste ańlatıladı.

Mısalı: sayaxatshılar avtobusta Tashkent – Samarqand bağıtı boyınsha 75 km/h tezlik penen qozǵalıp 4 saatta jetip baradı. Avtobus qozǵalıw bağıtı hám tezligi vektorlıq shamanı, qozǵalıw waqtı hám basıp ótilgen jolı bolsa skalyar shamanı bildiredi.

Vektorlıq shamalar ústinde matematikalıq ámellerdi (qosıw, ayırıw) orınlaw zárúrligi turmıslıq máselelerdi sheshiw processinen kelip shıqqan. Sonıń ushın biz vektorlar ústinde matematikalıq ámellerdi orınlawdı biliwimiz kerek. Vektorlıq shamalardı qosıw usılları menen tanısamız.

Parallel vektorlardı qosıw tómendegishe ámelge asırıladı:

- biriniń aqırı ekinshisiniń basına sáykes túsetuǵın etip orın awıstırıladı;
- birinshi vektor bası menen ekinshi vektordıń aqırına ótkerilgen vektor qosılıwshı vektorlardıń jıyındısı esaplanadı (1.11-súwret).

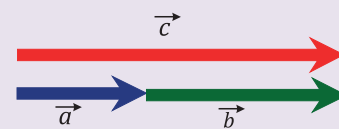
Bir tárepke baǵıtlanǵan eki vektorlıq shamanı qosıwdıń

- vektor ańlatpası: $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$;
- jıyındı vektordıń san mánisi(moduli): $c = a + b$.

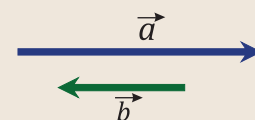
Qarama-qarsı baǵıtlanǵan eki vektorlıq shamanı qosıw (1.12-a súwret).

$$\vec{c} = \vec{a} + (-\vec{b}) = \vec{a} - \vec{b};$$

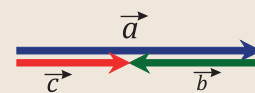
Jıyındı vektordıń moduli: $c = a - b$ formulalar járdeminde anıqlanadı.



1.11-súwret



a)



b)

1.12-súwret



1. Fizikalıq shamalardı eki toparǵa bólemiz. Bular: skalyar hám vektorlıq shamalar.
2. Skalyar shamalar bular tek ǵana san mánisi menen anıqlanatuǵın shamalar.
3. Vektorlıq shamalar bular san mánisi hám bağıtı menen anıqlanatuǵın shamalar.

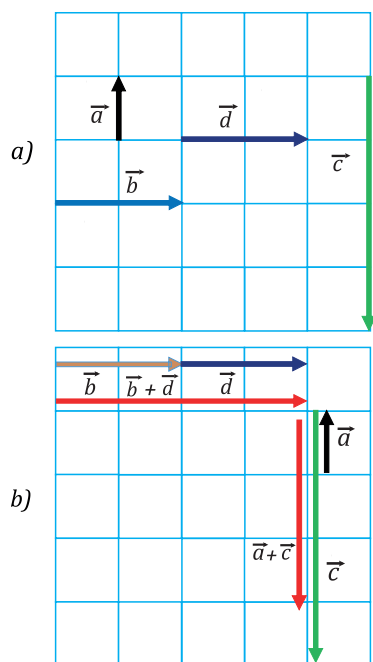


1. Vektorlıq shamalar hám skalyar shamalar arasındaqı ayırmashılıq nede? Mısallar keltiriń.
2. Skalyar hám vektorlıq shamalar ústinde orınlanuǵın ámellerdi mısallar menen túsindir.
3. Tuwrıǵa, shepke, ońǵa jol belgileri qaysı shamalardıǵa mısál boladı?



6- tema

MÁSELELER SHESHIW



1.13-súwret

1 1.13 a-súwrette $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$ vektorlar keltirilgen. $\vec{a}$ vektorğa $\vec{c}$ vektordı, $\vec{b}$ vektorğa $\vec{d}$ vektordı.

Sheshiliwi: 1.12 b-súwrette $\vec{a}$ vektorğa $\vec{c}$ vektordı, $\vec{b}$ vektorğa $\vec{d}$ vektordı qosıw súwretlengen. 1.13-a súwretten kórinip turıptı, $\vec{c}$ vektordıń moduli 4 birlikke hám $\vec{a}$ vektorınıń moduli bolsa 1 birlikke teń. $\vec{a}$ vektor menen $\vec{c}$ vektor bir-birine qarama-qarsı bağıtlanǵanlıǵı ushın olardı qosıwda vektorlardıń modulleri ayırıladı, yaǵnıy:

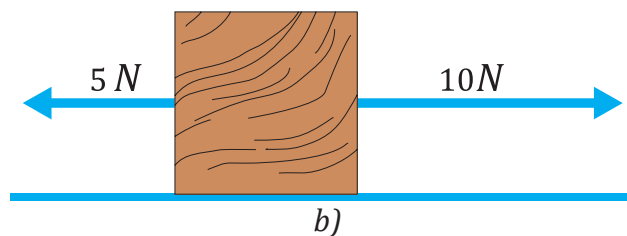
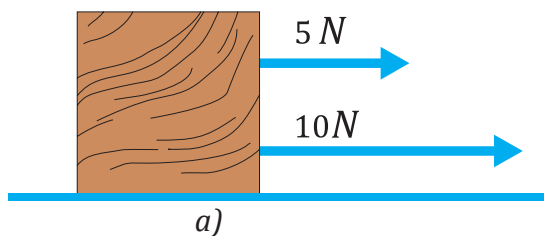
$$4 - 1 = 3 \text{ birlik} \quad (1.13 \text{ b-súwret}).$$

Bir qıylı bağıtqa iye bolǵan $\vec{b}$ hám $\vec{d}$ vektorlar bir tárepke bağıtlanǵanlıǵı ushın olardı qosıwda vektorlardıń modulleri qosıladı, yaǵnıy:

$$2 + 2 = 4 \text{ birlik} \quad (1.13 \text{ b-súwret}).$$

2 Stol ústinde turǵan arbashaǵa 5 N hám 10 N kúshler tásir etpekte. Arbashaǵa tásir etiwshi kúshlerdiń teń tásir etiwshisin anıqlań.

Kúsh vektorlıq shama bolǵanlıǵı sebepli onıń tek ǵana mánisi emes, bağıtıda zárúr. Kúshtiń eki qıylı tásir bağıtın kórip shıǵamız.



a) jaǵdayda kúshler bir tárepke bağıtlanǵanlıǵı ushın qosıladı hám teń tásir etiwshi kúsh 15 N ǵa teń boladı.

b) jaǵdayda bolsa kúshler qarama-qarsı tárepke bağıtlanǵanlıǵı ushın ayırıladı hám teń tásir etiwshi kúsh 5 N ǵa teń boladı. Teń tásir etiwshi kúsh tek san mániske emes, kúsh bağıtında baylanıslı boladı.

3) Avtomobil arqağa 80 km, keyin qublağa 20 km júrdi.

a) avtomobildin basıp ótken aralıgın tabıń.

b) avtomobil dáslepki jaǵdayğa qaraǵanda qanshaǵa orın awıstırǵan?

Berilgeni:	Formulası:	Esaplaw:
$s_1 = 80 \text{ km}$ $s_2 = 20 \text{ km}$	$s = s_1 + s_2$	$s = (80 + 20) \text{ km} = 100 \text{ km}$ $ \vec{s} = (80 - 20) \text{ km} = 60 \text{ km}$
Tabıw kerek: $s = ?$ $ \vec{s} = ?$	$ \vec{s} = s_1 - s_2$	Juwap:: $s = 100 \text{ km}$ $ \vec{s} = 60 \text{ km}.$



1-shınıǵıw

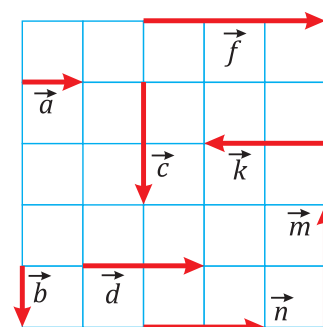
1) Tómente keltirilgen vektorlar ústindegi ámellerdi orınlań. 1.14-súwrette sáwlelengenindey birlik kvadratlarǵa sızıw arqalı natıyjelardi esaplań.

a) $\vec{a} + \vec{k} + \vec{d} = ?$

c) $\vec{m} + \vec{c} = ?$

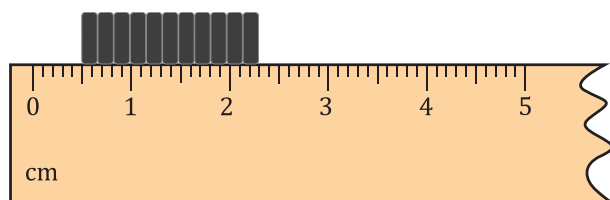
b) $\vec{f} + \vec{k} + \vec{n} + \vec{a} = ?$

d) $\vec{m} + \vec{b} + \vec{c} = ?$



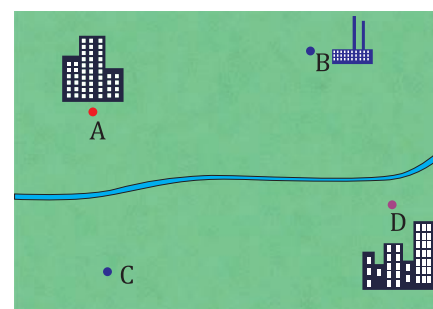
1.14-súwret

2) Birdey bir kóriniske iye bolǵan tıynlar 1.15-súwrette kórsetilgenindey izbe-iz sızǵısh shkalasına jaylastırılǵan. Bir tıynnıń qalıńlıǵın anıqlań.



1.15-súwret

3) 1.16-súwrette karta kórsetilgen. A hám B qalalar arasındagı aralıqtı sızǵısh járdeminde esaplań. Masshtab $1 \text{ cm} = 30 \text{ km}$ ǵa teń dep alıń. Súwrette keltirilgen basqa qalalar (A hám C, C hám D, A hám D) arasındagı aralıqlardı da ólsheń.



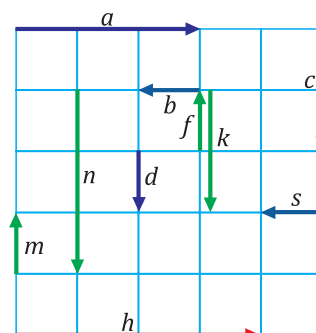
1.16-súwret

4) Kesilspede turǵan eki mashina birdey baǵıtta, birinshisi 500 m, ekinshisi 600 m júrdi. Olar arasındagı aralıq qansha boladı? Eger bul mashinalar bir waqıtta qarama-qarsı baǵıtta sonday háreketlengen bolsa-she?

5) Hár bir keteksheni bir birlik dep alıń hám tómendegi ámellerdi orınlań. (1.17-súwret).

5.1. a) $a+b$; b) $h+s$; c) $a+s+h$; d) $b+s+h$; e) $a+b+h$; f) $a+b+s$;

5.2. a) $m+n$; b) $m+d$; c) $m+n+d$; d) $m+f$; e) $m+k$; f) $m+f+k$.



1.17-súwret

7- tema

MEXANIKALÍQ QOZĠALÍS



Mexanikalıq qozġalı, kinematika, keńislik hám waqıt, sanaq denesi, sanaq sisteması, shamalardıń ózgerisi.

Qozġalıstıń qanday túrlerin bilesiz?



ilgerilemeli qozġalı



aylanbalı + ilgerilemeli qozġalı



terbelmeli qozġalı



ilgerilemeli + aylanbalı

Kinematika

Kinematikanıń tiykargı wazıypası qozġalıstaġı deneniń qálegen waqıttaġı jaġdayın anıqlawdan ibarat. Mexanikanıń dene qozġalıstın sıpatlawshı shamalar arasındaġı baylanısın úyrenetuġın bólimi **kinematika** dep ataladı. Kinematika bóliminde deneniń qozġalıstı waqıtqa baylanıslı halda úyreniledi, biraq bul qozġalıstı payda etiwshı sebepler úyrenilmeydi.



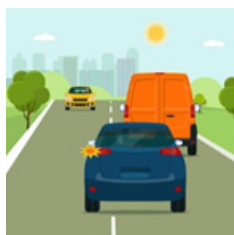
Keńislik hám waqıt

Tábiyatta barlıq deneler qozġalısta boladı. Hár bir process keńislikte hám waqıtta júz beredi. Dene bazıbir waqıtta keńislikte basqa denelerge salıstırġanda belgili bir orında boladı.

Eger deneniń ornı waqıttıń ótiwi menen ózgermese, dene tınıshlıqta boladı dep esaplaymız. Eger deneniń ornı waqıttıń ótiwi menen ózgerse, bul dene qozġalısta ekenin anlatadı.



Waqıttıń ótiwi menen deneniń keńisliktegi ornı basqa denelerge salıstırġanda ózgeriwi mexanikalıq qozġalı dep ataladı.



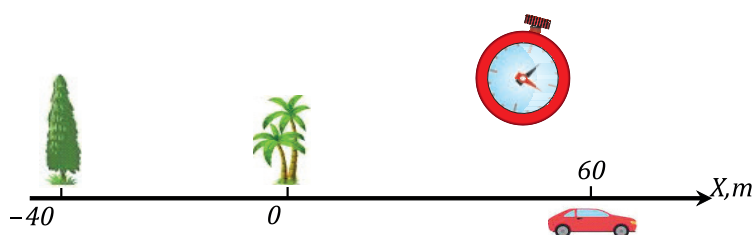
Sanaq denesi

Hár qanday deneniñ qozğalısı basqa bir denegge yamasa bir-birine salıstırğanda tınısh turğan denelerge salıstırğanda úyreniledi. Tiyykarında tábiyatta qozğalıssız deneniñ ózi joq. Biziñ kóz qarasımızda úy, imarat, terekler hám basqalar qozğalıssız turğanday boladı. Biraq bul denelerdiñ barlıǵı Jer menen birgelikte Quyash átirapında úzliksiz qozğalısta boladı. Demek, barlıq denelerdiñ qozğalısı salıstırmalı, olardıñ tınıshlıqta bolıwı da salıstırmalı boladı.

Kóz aldınıızǵa keltiriñ bándirgide avtomobiller qozğalısın baqlap atırsız. Olar sizge hám átirapınıızda turğan qozğalmaytuǵın denelerge salıstırğanda qozğalısta boladı. Avtomobil ishindegi orınıqlarda otırğan adamlar bir-birine salıstırğanda qozğalmaydı, biraq olar avtomobil sırtındaǵı denelerge salıstırğanda qozğalısta boladı. Olar avtomobildiñ qozğalısın tek ǵana terezeden sırtqa qarap, jol shetindegi deneler artta qalıp atırǵanıñ kórip biledi.

Biz jasap turğan úy, bándirgi, terekler hám imaratlardı shártli túrde qozğalmaydı dep qaraw múmkin. Qozğalıssız dep qabıl etilgen deneni esaplaw denesi dep ataymız. Imarat, úyler hám terekler mısıl boladı.

Sanaq denesi, oǵan biriktirilgen koordinatalar sisteması hám waqıttı ólsheytuǵın ásbap birgelikte esaplaw sistemasın payda etedi.

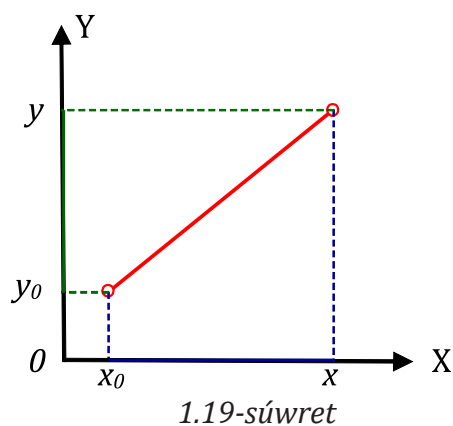


1.18-súwret

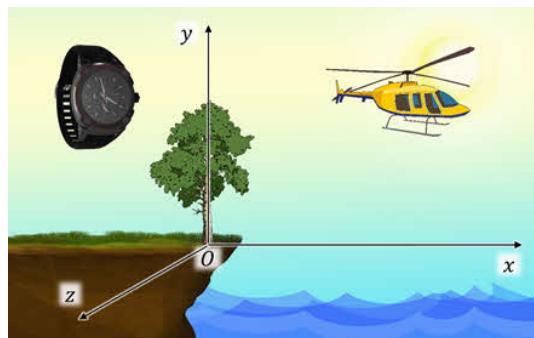


Sanaq sisteması

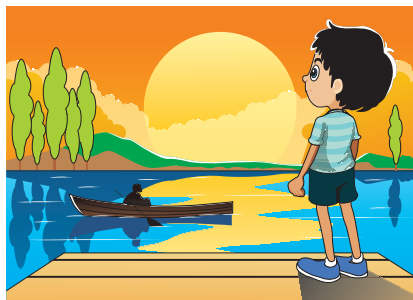
Denelerdiñ qozğalısın úyreniwde onıñ tuwrı sızıq (sanlar kósherinde), tegislik keńisliktegi ornın anıqlaw ayrıqsha áhmiyetke iye. Eger dene tuwrı sızıq boylap qozğalısta bolsa, onıñ ornı OX kósherindegi koordinatası menen anıqlanadı. (1.18-súwret). Dene tegislikte qozğalıp atırǵan bolsa, onıñ ornı XOY tegisliginde eki $(x; y)$ koordinataları arqalı anıqlanadı. (1.19-súwret). Eger dene keńislikte qozğalıp atırǵan bolsa, onıñ keńisliktegi ornı úsh ólshemli yaǵnıy $(x; y; z)$ koordinataları arqalı anıqlanadı. (1.20-súwret).



1.19-súwret



1.20-súwret



Dáryadağı qayıqtıń qozǵalısnı qırǵaqtan baqlasańız, qayıq qaysı denelerge salıstırǵanda qozǵalısta boladı

Shamalardıń ózgeriwi degende neni túsinemiz?

Ózgeriw degende bazıbir fizikalıq shamalardıń dáslepki mánisiniń keyingi mánisinen qansha ayırma bolıwın túsinemiz. Fizikalıq shamalardıń ózgeriwi de fizikalıq shama boladı. Shamalardıń ózgeriwın dene koordinatasınıń ózgeriw mısasında kórip shıǵamız. Deneniń baqlaw baslanǵan waqıttaǵı ($t = 0$) koordinataları sáykes túrde $(x_0; y_0)$ bolsın. t keyin dene awhalı ózgerip, onıń koordinataları $(x; y)$ qa teń boladı. Yaǵnıy qozǵalıstı úyrenilip atırǵan waqıtta deneniń x kósherindegi koordinatası $x - x_0$ shamaǵa, y kósherindegi koordinatası $y - y_0$ shamaǵa ózgergenligin bildiredi. Dene koordinatalarınıń ózgeriwi olardıń aqırǵı hám dáslepki mánisleriniń ayırmasına teń. Koordinatalardıń bunday ózgeriw qaǵıydası barlıq fizikalıq shamalar ushın orınlı bolıp esaplanadı. Shamalardıń ózgeriwın Δ (grekshe “delta” háribi) belgisi menen belgilew qabıl etilgen.

Mısalı: $x - x_0 = \Delta x$; $y - y_0 = \Delta y$.



1. Qozǵalıslardıń ilgerilemeli, aylanbalı, terbelmeli túrleri bar
2. Mexanikalıq qozǵalısta deneniń keńisliktegi awhalı waqıttıń ótiwi menen basqa denelerge salıstırǵanda ózgeredi.
3. Qozǵalmaytuǵın deneniń esaplaw denesi dep qaraw múmkin.
4. Esaplaw sisteması: esaplaw denesi, oǵan biriktirilgen koordinatalar sisteması hám waqıttı ólsheytuǵın ásbaptan ibarat.



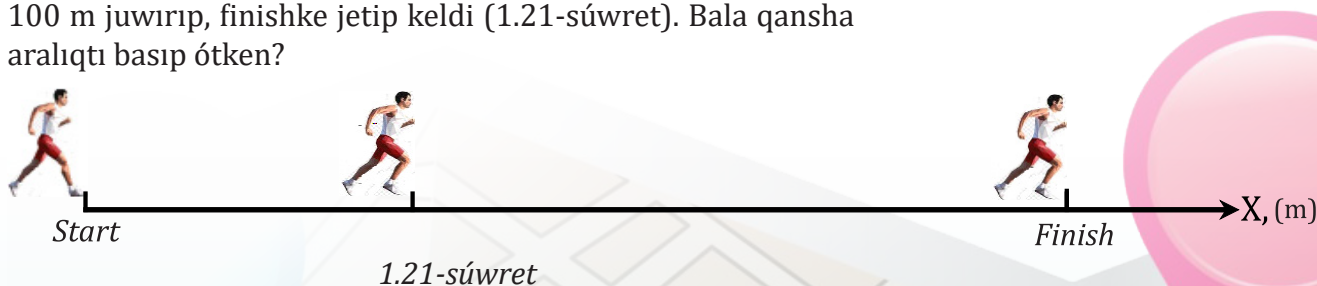
1. Qozǵalıp atırǵan jolawshı poezdı vagonında stolda kitap turıptı. Kitap a) stolǵa; b) relslerge; c) vagon polına salıstırǵanda qozǵalmayma yamasa qozǵalısqı iye bolama?
2. Mexanikalıq qozǵalıstı túsinińin táriyplep mısallar keltiriń.
3. Kúndelikli turmısımızdan shamalardıń ózgeriwine qanday mısallar keltire alasız?
4. Ózińiz turǵan orın (koordinata)sın basqa adamlarǵa qanday usılda túsindiriw múmkin?
5. Kóshedesiz. Dóğerek átirapınızdı qanday denelerdi esaplaw denesi dep ataw múmkin.



2-shinigiw

1 Koordinatası $x_0 = 5$ te bolğan noqattan birinshi bala ońǵa 8 birlikke hám ekinshi bala usı noqattan shepke qaray 7 birlikke qozǵalıp atırǵan bolsa, olardıń keyingi koordinataları qanday boladı?

2 Bala shıǵısqa qaray 50 m júrdi hám usı baǵıtta jáne 100 m juwırıp, finishke jetip keldi (1.21-súwret). Bala qansha aralıqtı basıp ótken?



3 1.18-súwrette keltirilgen avtomobil hám arsha teregi-niń koordinataların anıqlań.

QOSIMSHA MAĞLIWMAT



Geolokaciya

Geolokaciya jer betindegi qále-gen noqattıń ornın (koordinatasın) elektron qurılma járdeminde GPS texnologiyası yamasa internet tiy-karında anıqlaw usılı bolıp esapla-nadı. Geo sózi grekshe “jer”, locati-on bolsa inglizsheden “orın” degen mánisti bildiredi. Koordinatalardı anıqlaw dásturi járdeminde ornı anıqlanǵannan keyin anıqlanǵan orınnıń foto súwretin alıw múm-kin. Radio uzatıw, mobil telefon yamasa internetke jalǵanǵan kom-pyuter sıyaqlı elektron qurılmanıń haqıyqıy geografiyalıq jaylasıwın anıqlaydı.

8- tema

KINEMATIKANÍŇ TIYKARǴÍ TÚSINIKLARI



Materiallıq noqat, ilgerilemeli qozǵalı, trayektoriya, jol, orın awıstırıw.

Qozǵalı úyrenilip atırǵan shárayatta deneniń kórinisi hám ólshemi ózgerissiz qalsa, bunday dene absolyut qattı dene dep ataladı.



300 m

$S=300 \text{ km}$



Berilgen sharayatta ólshemlerin hám formasın esapqa almawǵa bolatuǵın dene materiallıq noqat dep ataladı.

Materiallıq noqatnıń qozǵalısnıń barısında keńislikte qaldırǵan izi trayektoriya dep ataladı.



Deneniń belgili waqıt dawamında trayektoriya boylap basıp ótkén aralıǵı jol dep ataladı.

Materiallıq noqat

Tábiyattaǵı deneler belgili bir kórinis hám ólshemge iye. Kópshilik jaǵdaylarda qozǵalıp atırǵan deneniń ólshemleri esapqa alınbaydı. Mısalı, Tashkentten Samarqandqa baratuǵın poyezdnıń ólshemi onıń basıp ótkén jolına salıstırǵanda esapqa alınbaytuǵın dárejede kishi boladı.

Traektoriya

Qaǵazǵa ruchka menen, doskaǵa por menen jazǵanda, qarlı jolda avtomobil júrgende izi qaladı. Ruchka, por, avtomobil qaldırǵan izi bulardıń qozǵalı trayektoriyası bolıp esaplanadı.

Deneler óz qozǵalı dawamında bárqulla iz qaldıra bermeydi. Mısalı, terekten miyweniń úziliwi, ılaqtırılǵan tastıń jerge túsiwi, qustıń aspanda ushiwi dawamında iz qalmaydı. Biraq olardıń júrgén jolın úzluksız sızıq dep kóz aldımızǵa keltiriw múmkin.

Qozǵalı trayektoriyası kórinisine qaray: tuwrı sızıqlı hám iymek sızıqlı bolıp bólinedi.

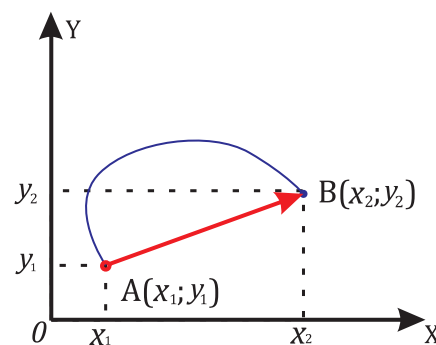
Jol

Jol – skalyar shama. Xalıq aralıq birlikler sistemasında (SI) uzınlıq birliǵı etip metr (m) qabıl etilgen.

Aralıq inglizshe *space* sóziniń bas háribi – *s*, uzınlıqtı bolsa inglizshe *length* sóziniń bas háribi – *l* arqalı belgilew qabıl etilgen.

Orin awistiriw

Kóz aldımızğa keltirsek, dene koordinata tegisliginde $A(x_1; y_1)$ noqattan $B(x_2; y_2)$ noqatına iymek sızıq boyınsha jetip kelsin (1.22-súwret). AB iymekligi materiallıq noqattıń qozǵalısh trayektoriyası boladı. A hám B noqatların tutastırıwshı hám B noqatına qarap baǵtlangan AB tuwrı sızıq kesindisi materiallıq noqattıń orin awistiriw bolıp esaplanadı. Orin awistiriw vektorı lıq shama bolıp, ol $\vec{s}_{\Pi}$ háribi menen. 1.18-súwrettegi AB kesindi awistiriw vektorınıń uzınlıǵına teń boladı $\vec{s}_{\Pi}$ belgilenedi.



1.22-súwret

Qozǵalıp atırǵan materiallıq noqattıń dáslepki hám aqırǵı orınların tutastırıwshı baǵtlangan tuwrı sızıq kesindisi (vektori) orin awistiriw dep ataladı.

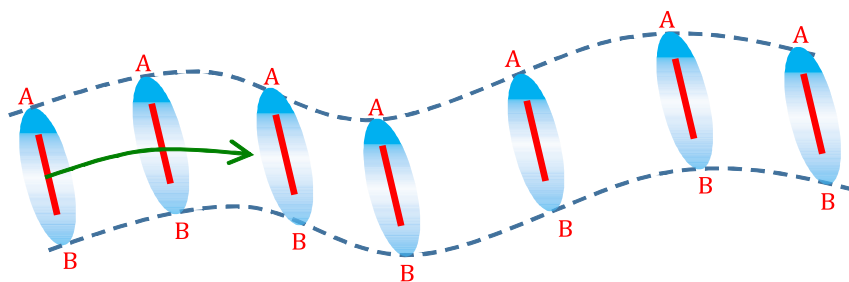
Deneniń tuwrı sızıqlı qozǵalıshında onıń orin awistiriwı ba-sıp ótilgen jolǵa san jaǵınan teń boladı, yaǵnıy $|\vec{s}_{\Pi}| = s$. Biraq iymek sızıqlı qozǵalısh barmılla orin awistiriwdıń moduli joldan kishi boladı, yaǵnıy $|\vec{s}_{\Pi}| < s$. Hátteki kóshiw nólge teń bolsa da, joldıń uzınlıǵı júdá úlken bolıwı múmkin (1.23-súwret).



1.23-súwret

Ilgerilemeli qozǵalısh

Deneniń barlıq noqatları birdey orin awistirsá, bunday qozǵalısh ilgerilemeli qozǵalısh dep ataladı. Ilgerilemeli qozǵalısh denegé ıqtıyarlı alınǵan hár qanday tuwrı sızıq ózine ózi parallel orin awistıradı. (1.24-súwret)



1.24-súwret



1. Traektoriya – qozǵalısh dawamında qaldırǵan izi.

2. Deneniń qozǵalısh traektoriyası tuwrı sızıqlı; qozǵalısh traektoriyası iymek sızıqlı bolsa, qozǵalısh iymek sızıqlı boladı.

3. Jol – qozǵalısh traektoriyası boyınsha belgili waqıt aralıǵında ba-sıp ótilgen aralıq.

4. Orin awistiriw – deneniń dáslepki hám aqırǵı orın tutastırıwshı kesindi.

5. Ilgerilemeli qozǵalısh deneniń barlıq noqatları birdey orin awistiratuǵın qozǵalısh bolıp esaplanadı



1. Deneniń qozǵalısh traektoriyasını dene qozǵalıshnan aldın biliwimiz múmkin be?

2. Orin awistiriw traektoriyasınıń kórinisine baylanışma?

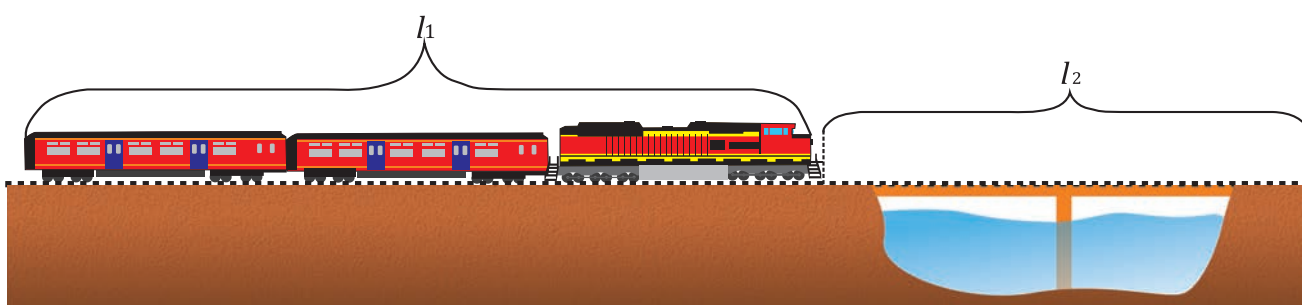
3. Avtokárxana náwbetshisi jumısınıń tamamlap kelgen aydawshıdan avtomashınanı qabıl etkeninde avtomashına jol esaplaǵışı kórsetkishi 150 km ge artqanlıǵın jazıp aldı. Bul jazıw neni ańlatadı?

Мáсеle sheshiw úlgisi

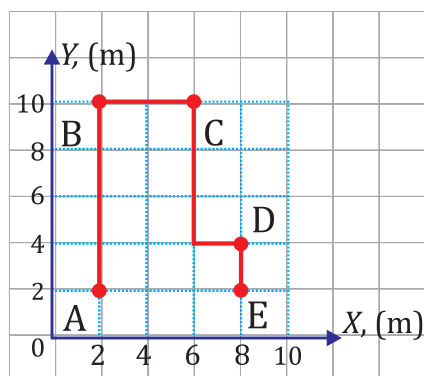
Uzunlığı 100 m bolđan jolawshı poezdı 80 m uzunlıqtağı kópirden tolıq ótiwi ushın qansha jol júriwi kerek?

Berilgeni:	Formulası:	Sheshiliwi:
$l_1 = 100 \text{ m}$ $l_2 = 80 \text{ m}$	$s = l_1 + l_2$	$s = 100 \text{ m} + 80 \text{ m} = 180 \text{ m}$
Tabıw kerek: $s = ?$		Juwap: $s = 180 \text{ m}$.

Demek, poezd kópirden tolıq ótiwi ushın onıń basıp ótker jolı 180 m ge teń bolıwı kerek.



3-shınığıw



1.25-súwret

1 Sportshı 25 m uzunlıqtağı suw háwizi beti uzunlığı bo-yınsha eki ret júzip ótti. (bardı hám qayttı). Bunda onıń júzgen jolı hám orın awıstırıw moduli nege teń?

2 Materiallıq noqatnıń A noqatınan E noqatına qozđa-lıwındağı ABCDE trayektoriyası 1.25-súwrette kórsetilgen. Noqatnıń basıp ótker jolı hám orın awıstırıwı nege teń?

3 2,5 m biyiklikten taslangan tennis to bı jerge tústi hám jerden qaytıp kóterilgende 65 cm biyiklikte uslap alındı. Toptnıń jolnı hám orın awıstırıwın tabıń.

4 Sportshı turđan ornınan dáslep 40 m shığısqa, keyin 30 m batisqa juwıradı. Kesteniń qaysı qatarında sportshınıń basıp ótker jolı hám orın awıstırıw moduli kórsetilgen?

Basıp ótilgen jol	Orın awıstırıw
10 m	shığısqa 10 m
10 m	batisqa 10 m
10 m	shığısqa 90 m
70 m	shığısqa 10 m
90 m	shığısqa 10 m

TUWRÍ SÍZÍQLÍ TEŇ ÓLSHEWLI QOZĞALÍSTA TEZLIK HÁM JOL

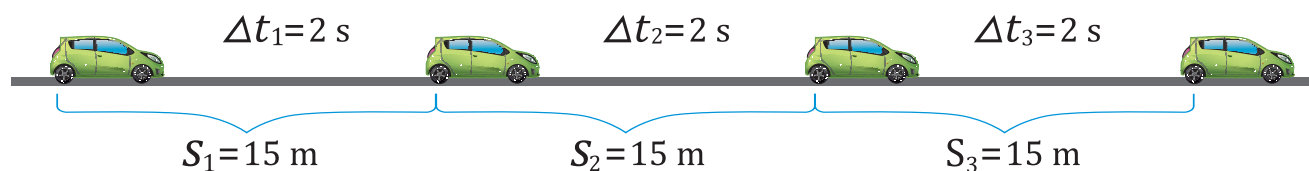
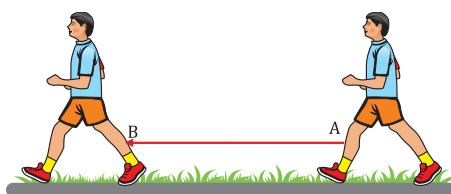
9-
tema



Tuwrı sızıqlı teŇ ólshewli qozğalı, tezlik, jol, tezlik hám jol grafikleri.

Sportshı A noqattan B noqatqa juwırdı. Sportshınıń qozğalı traektoriyası qanday?

Traektoriyası tuwrı sızıqtan ibarat bolğan qozğalı tuwrı sızıqlı qozğalı dep ataladı. Joqarıda keltirilgen tuwrı sızıqlı qozğalısta orın awıstırıw basıp ótilgen jolğa teŇ yaǵnıy. $AB = |\vec{s}_n| = s$.



1.26-súwret

1.26-súwrette avtomobildıń teŇ ólshewli qozğalı súwretlengen. Bunda avtomobil hár 2 sekunda dawamında birdey aralıqta orın awıstırğan.

Tuwrı sızıqlı teŇ ólshewli qozğalısta dene basıp ótken jol qozğalı waqtına tuwra proporcional.

Eger dene t waqt ishinde s joldı basıp ótken bolsa, onıń qozğalı tezligi tómendegi formula menen anıqlanadı:

$$\text{tezlik} = \frac{\text{jol}}{\text{waqt}} \quad v = \frac{s}{t} \quad (1)$$

yamasa tezlikte vektor kórinisinde jazsaq: $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$

Tezlik inglizshe *velocity* sóziniń bas háribi v menen belgilenedi.

Tezlik vektorlıq shama. Tuwrı sızıqlı qozğalı dawamında dene tezliginiń moduli ózgeriwi múmkin, biraq onıń baǵıtı waqt ótiwi menen ózgermeydi.

Eger tuwrı sızıqlı qozğalıp atırğan dene teŇ waqt aralıǵında birdey aralıqlardı basıp ótse, bunday qozğalı tuwrı sızıqlı teŇ ólshewli qozğalı dep ataladı.

Waqt birliginde basıp ótilgen jolğa muǵdarı jaǵnan teŇ bolğan shama tezlik dep ataladı.



1.27-súwret

Xalıq aralıq birlikler sisteması(SI)nda tezlik birligi sıpatında $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ qabıl etilgen. $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ tezlik penen qozǵalıwshı dene 1 s dawamında 1 m joldı basıp ótedi.

Ámelde bazıda tezlikniń $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ dep atalıwshı birligi de keń qollanadı. Mısalı, Tashkent - Samarqand tez juretuǵın poezdınıń tezligi 180 átirapında. Bul hár 1 saatta shama menen 180km joldı basıp ótedi.

Tezlikniń usı birlikleri arasında tómendegi qatnas orınlı:

$$1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{10 \text{ m}}{36 \text{ s}}$$

Deneniń $\frac{\text{km}}{\text{h}}$, qozǵalıw tezligi berilgen bolsa, onı $\frac{\text{m}}{\text{s}}$, ta aylandırıw ushın tezlikniń $\frac{\text{km}}{\text{h}}$, ta mánisin 3,6 ǵa bólemiz. Poezdıń tezligin $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ larda ańlatamız:

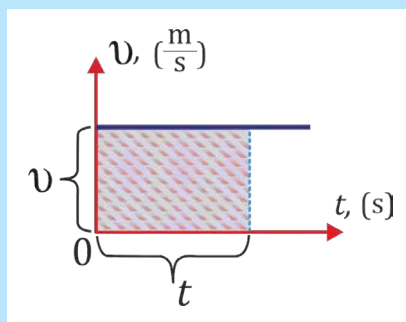
$$180 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 180 \cdot \frac{1}{3,6} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Demek, $180 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ tezlik penen qozǵalıwshı poezd hár 1 s ta 50 m joldı basıp ótedi.

Aydawshını mashina qanday tezlikte qozǵalıwın spidometr arqalı baqlap otıradı (1.27-súwret).

Búgingi kúnde spidometrlerdiń strelkalı hám sanlı túrleri bar.

Tezlik hám waqıt arasındaǵı baylanıstı ańlatıwshısızıq tezlik grafigi dep ataladı.



1.28-súwret

Tezlik grafigin payda etiw ushın abscissa (OX) kósherine tańlangan qandayda bir masshtabda waqıttıń mánisleri, ordinata (OY) kósherine bolsa, waqıttıń hár bir mánisine sáykes keliwshi tezlikniń mánisleri qoyılıp, payda bolǵan noqatlar tutastırıladı hám tezlik grafigi payda etiledi. 1.28-súwrette teń ólshewli qozǵalıstaǵı tezlik grafigi súwretlengen. Tezlik grafigi t – waqıt kósherine parallel tuwrı sıziqtan ibarat.

Tuwrı sıızqlı teń ólshewli qozǵalısta tezlik grafiginiń waqıt kósheri menen shegaralanǵan kórinisi tuwrı tórtmúyeshlikten ibarat boladı. (1.28-súwret). Matematika kursınan belgili, tuwrı tórtmúyeshliktiń maydanı uzınlıǵı hám eniniń kóbeymesine teń, yaǵnıy

$$S_{\text{maydan}} = v \cdot t \quad (2)$$

Deneniń qozǵalı tezligi belgili bolsa, t waqıt dawamında basıp ótken jolı (1) formula boyınsha tómendegishe anıqlanadı:

$$s_{\text{jol}} = v \cdot t \quad (3)$$

(1) hám (3) formulalardıń oń t tárepleri óz ara teń bolǵanı ushın:

$$S_{\text{maydan}} = s_{\text{jol}} \quad (4)$$

Tuwrı sıızqlı teń ólshewli qozǵalısta dene basıp ótken joldıń waqıtqa baylanıslı grafigi tuwrı sıızıqtan ibarat bolıp, bul grafik 1.29- súwrette súwretlengen.

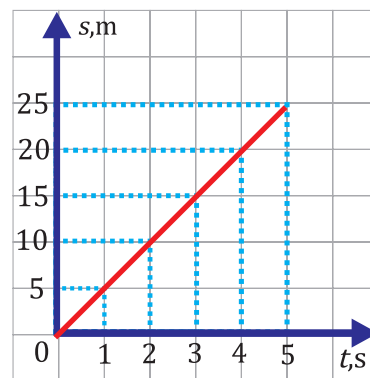
Dene tańlangan koordinata kósheriniń basına salıstırǵanda j aylasqan x_0 noqattan v tezlik penen, x kósheri baǵıtında teń ólshewli qozǵalıp atırǵan bolsın. (1.30-súwret). Bul jaǵdayda deneniń t waqıttan keyingi koordinatası tómendegishe anıqlanadı:

$$x = x_0 + s = x_0 + vt \quad (5)$$

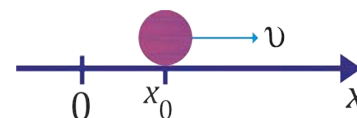
formulaǵa tuwrı sıızqlı teń ólshewli qozǵalıwshı dene koordinatasınıń waqıtqa baylanıslılıǵın sıpatlawshı qozǵalı teńlemesi dep ataladı.

Tuwrı sıızqlı teń ólshewli qozǵalısta dene koordinatasınıń waqıtqa baylanıslı grafigi tuwrı sıızıqtan ibarat bolıp, bul grafik 1.31-súwrette súwretlengen. (5) formulaǵa tiykarlanıp t waqıt dawamında deneniń basıp ótken jolı tómendegi formula menen esaplanadı:

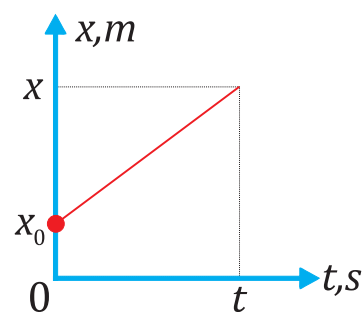
$$s = x - x_0 \quad (6)$$



1.29-súwret



1.30-súwret



1.31-súwret



1. Tezlik -bul waqıt birliginde basıp ótilgen jolǵa muǵdar jaǵınan teń bolǵan fizikalıq shama .
2. Teń ólshewli qozǵalısta waqıttıń ótiwi menen deneniń tezligi turaqlı boladı.
3. Tezlik birligi 1 m/s dep qabıl etilgen.
4. Tezlik grafigi waqıt hám tezlik arasındaǵı baylanıstı ańlatadı. .

Másele sheshiw úlgisi

1 Bala teń ólsheuli qózgalıp 480 m joldı 4 minutta basıp ótken bolsa, onıń tezligi qanday bolǵan.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$s = 480 \text{ m}$ $t = 4 \text{ min} = 240 \text{ s}$	$v = \frac{s}{t}$	$v = \frac{s}{t} = \frac{480 \text{ m}}{240 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Tabıw kerek: $v = ?$	$[v] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Juwap: $v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

2 1.29-súwretke qarań. Súwrette dene basıp ótken joldıń waqıtqa baylanıslı grafigi keltirilgen. Deneniń qozǵalı tezligin anıqlań.

Sheshiliwi: 1.29-súwrette grafikten kórinip turıptı, dene teń waqıtlar ishinde basıp ótken jollarda teń, yaǵnıy 1 s ta 5 m, 2 s ta 10 m, 3 s ta 15 m, 4 s ta 20 m hám 5 s ta 25 m dene teń ólsheuli qozǵalǵan. Qálegen waqıt aralıǵı ushın tezligin esaplaymız. misali, $t = 4 \text{ s}$ bolǵanda.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{20 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Juwap: $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

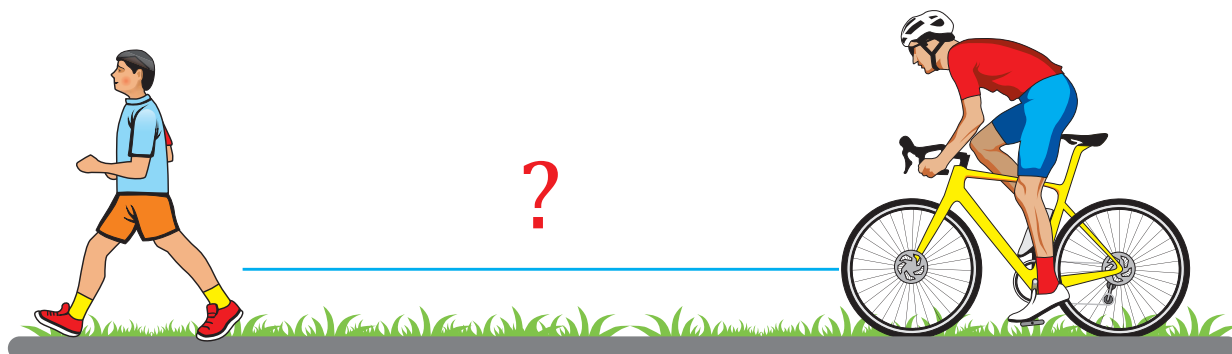


1. Jol uzınlıǵı hám orın awıstırıw arasında qanday parıq bar?
2. Takside jolawshı puldı orın awıstırıwǵa tóleyme yamasa jolǵa tóleyme?
3. Tezlik grafigi tiykarında qozǵalı haqqında neni biliw múmkin?
4. Jollarda ornatılǵan fotoradarlar qanday tezlikte ólsheydi?
5. Tezlikte asırıw qadaǵan etilgen orınlarda transporttıń tezligi asırılǵanda qanday zıyanlı aqıbetlerge alıp keliwi múmkin?

4-shınıǵıw

1 Sportshı teń ólsheuli qózgalıp 2,7 km aralıqtı 15 minutta basıp ótti. Onıń tezligin tabıń.

2 Pıyadanıń tezligi 1 m/s. Velosipedshiniń tezligi 5 m/s. Velosipedshi pıyadamı 20 se-



kundta quwıp jetti. Velosipedshi hám piyada arasındagı aralıq-tı anıqlań.

3 Samolyot qala ústinen 1 minutta ushıp ótti. Eger samolyotnıń tezligi 900 km/h bolsa, ushıw bağıtında qala keńligi qansha ekenin anıqlań.



4 Rustem velosipedte turaqlı túrde 15 km/h tezlikte júredi. Bul jaǵday ushın aralıq-waqıt grafigin sızıń. Sayaxat waqıtı hám Rustemniń belgili waqıt aralıǵında basıp ótken aralıǵın óz ara baylanıstırıwshı mánisler kestesin dúziń.

waqıt (h)	1/5	1/4	1/3	1/2
aralıq (km)	3	...	...	...

5 Tegis jolda turaqlı tezlik penen qozǵalıwshı velosipedshiniń hár tórt sekund dawamında basıp ótken jolı keste keltirilgen.

t, s	0	4	8	12	16	20
s, m	0	20	40	60	80	100

a) usı maǵlıwmatlar tiykarında velosipedshiniń tezligin anıqlań;
b) keste tiykarında velosipedshiniń aralıq-waqıt(jol) grafigin sızıń.

6 Haywanlardıń 2 minutta basıp ótetuǵın aralıǵın anıqlań. Kesteni berilgen mánisler boyınsha toltırıń.

Nº	Haywan atı	Tezligi, $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	Tezligi, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	Aralıq, km	Aralıq, m
1	Gepard	108	30	3,6	3600
2	Jolbarıs	...	18	...	...
3	Arıslan	...	22	...	...





10 tema

MÁSELELER SHESHIW

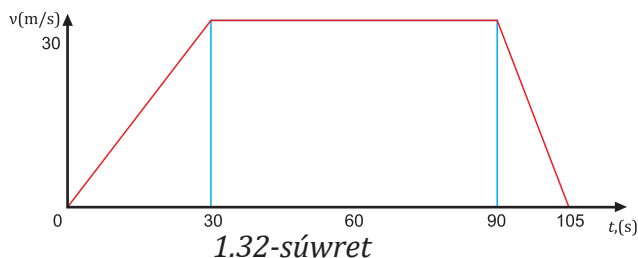
1 Uzunlığı 120 m bolđan poyezd 54 km/h tezlik penen qozđalıp, tunnelge kirip atır. Eger tunnel uzunlığı 90 m bolsa, ol tunnelden shığaman degenshe qansha waqıt ketedi?

Berilgeni:	Formulası:	Sheshiliwi:
$l_1 = 120 \text{ m}$ $l_2 = 90 \text{ m}$ $v = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$	$l = l_1 + l_2$ $t = \frac{l}{v}$ $[t] = \frac{\text{m}}{\text{m/s}} = \text{s}$	$l = 120 \text{ m} + 90 \text{ m} = 210 \text{ m}$ $t = \frac{210}{15} \text{ s} = 14 \text{ s}$ Juwap: $t = 14 \text{ s}$.
Tabıw kerek: $t = ?$		

2 Dene qozđalısn baqlaw momentinde B (- 6 m) noqatında turđan. Dene 4 m/s turaqlı tezlik penen qozđalsa, 4 s tan keyin onıń koordinatası neshege teń boladı.

Berilgeni:	Formulası:	Sheshiliwi
$x_0 = -6 \text{ m}$ $t = 4 \text{ s}$ $v = 4 \text{ m/s}$	$x = x_0 + v \cdot t$ $[x] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{s} = \text{m}$	$x = -6 \text{ m} + 4 \cdot 4 \text{ m} = 10 \text{ m}$ Juwap: $x = 10 \text{ m}$, yağnıy koordinata basınan 10 m aralıqta.
Tabıw kerek: $x = ?$		

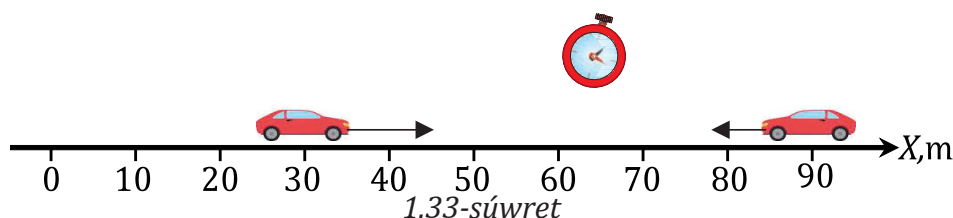
3 1.32-súwrette avtomobil qozđalısnıń tezlik grafıđı berilgen. Usı grafıđten paydalanıp, tómendegi sorawlarđa juwap berıń:



- avtomobil qaysı waqıt aralığında turaqlı tezlik penen qozđalıđan?
- avtomobildıń tormozlanıw jolı qanshađa teń?
- avtomobildıń ulıwma basıp ótken aralıđı qanshađa teń?

Berilgeni:	Formulasi:	Sheshiliwi:
$v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_0 = 0$ $t_1 = 30 \text{ s}$ $t_2 = 60 \text{ s}$ $t_3 = 15 \text{ s}$	$s_1 = \frac{v t_1}{2}$ Teñ ólsheqli qozǵalıstaǵı jolı: $s_2 = v t_2$ Tormozlanıw jolı: $s_3 = \frac{v t_3}{2}$ Ulıwma basıp ótilgen jol: $s_{\text{ósh}} = s_1 + s_2 + s_3$ $[s] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{s} = \text{m}$	$s_1 = \frac{30 \cdot 30}{2} = 450 \text{ m}$ $s_2 = 30 \cdot 60 = 1800 \text{ m}$ $s_3 = \frac{30 \cdot 15}{2} = 225 \text{ m}$ $s_{\text{umum}} = 450 \text{ m} + 1800 \text{ m} + 225 \text{ m}$ $= 2475 \text{ m}$ Juwap: a) avtomobil $t_1 = 30 \text{ s}$ tan $t_2 = 90 \text{ s}$ waqıt aralıǵında turaqlı tezlikte qozǵaladı; b) avtomobildıń tormozlanıw aralıǵı 225 metr; c) avtomobildıń ulıwma basıp ótken aralıǵı 2475 metr.
Tabıw kerek: $s_1 = ?$ $s_2 = ?$ $s_3 = ?$ $s_{\text{ul}} = ?$		

- 4 Eki avtomobildıń qozǵalı teńlemeleri tınısh turǵan esaplaw sistemasına salıstırǵanda $x_1 = 30 + 20t$ (m) hám $x_2 = 90 - 10t$ (m) kórinisinde berilgen bolsa (1.33-súwret), olardıń ushırasıw waqtı hám ornın anıqlań.



Berilgeni: $x_1 = 30 + 20t$, $x_2 = 90 - 10t$. **Tabıw kerek:** $x = ?$, $t = ?$

sheshiliwi: birinshi avtomobildıń qozǵalı teńlemesinde, avtomobil tańlangan sanaq denesinen uzaqlaspaqta, ekinshi avtomobil bolsa tańlangan sanaq denegge jaqınlasıp kiyatır. Bul eki avtomobil ushırasıwı ushın olardıń koordinataları óz ara teń bolıwı kerek, yaǵnıy:

$$x_1 = x_2 \Rightarrow 30 + 20t = 90 - 10t \Rightarrow 30t = 60 \Rightarrow t = 2 \text{ s.}$$

Demek, avtomobiller $t = 2 \text{ s}$ ótkennen keyin ushırasadı.

Avtomobillerdiń ushırashıw noqatınıń koordinatasın anıqlaw ushın teńlemelerdiń birewine waqıttıń tabılǵan mánisin qoyıp esaplaymız, yaǵnıy

$$x_1 = 30 + 20t = 30 \text{ m} + 40 \text{ m} = 70 \text{ m.}$$

Juwapı: avtomobiller 2 s tan keyin koordinatalar basınan 70 m aralıqta ushırasadı.



5-shinóiw



1 Srotrshi $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ tezlik penen 20 minutta qansha aralıqtı basıp ótedi?

2 Avtobus ortasha 15m/s tezlikte qozǵalsa, 60 sekunda qansha aralıqtı basıp ótedi?

3 Oqıwshı 10 minut dawamında 600 metr jol júrdi. Joldıń usı bóleginde oqıwshınıń tezligin tabıń.

4 800 m uzınlıqtadı poezd 60 m uzınlıqtadı kópirden 1 minutta ótti. Poezdıń tezligin tabıń.

5 Avtomobil 85 km/h tezlik penen 2 h qozǵalıp, mánzilge jetip kelgende spidometr(esaplagısh) 16420 km di kórsetti. Esaplagıshtıń dáslepki kórsetkishi qanday bolǵan?

6 Uzınlıǵı 300 m bolǵan poezd 10 m/s tezlik penen teń ólshewli qozǵalıp, uzınlıǵı 250 m bolǵan tunnelge kirip baratır. Poezd qansha waqıtta tunnelden ulıwma shıǵıp ketedi?

7 Eki parallel temir joldan uzınlıǵı 400 m, tezligi 54 km/h bolǵan júk poezdı hám uzınlıǵı 140 m, tezligi 90 km/h bolǵan jolawshı poezdı bir tárepke qozǵalmaqta. Birinshi poezd ekinshi poezdı qansha waqıtta quwıp jetedi?

8 Deneniń tezligi 60 km/h. Tezlik formulası járdeminde kesteni toltırın.

waqıt, h	2/3	1,4		3,5		7,2
jol, km	40		180		372	

9 Tezlik formulası járdeminde kesteni toltırın .

tezlik, km/h	5	8	10		12	15
jol, km	15		20	50		75
waqıt, h	3	4		2,5	1,5	



TEŇ ÓLSHEWSIZ QOZĞALÍS TEŇ

Teñ ólshewsiz qozğalı degeneni túsinisiz?

11
tema



Teñ ólshewsiz qozğalı, teñ ólshewsiz qozğalısta ortasha tezlik, bir zamatlıq tezlik

Kóbinese átirapımızdağı teñ ólshewsiz qozğalısta boladı. Mısalı, jolda svetoforlar hám pıyadalar jolı barlıǵı sebepli avtomobil hár qıylı tezlikte qozğaladı. Kóp jaǵdaylarda qozğalıp atırǵan deneniń tezligi traektorıyanıń hár qıylı bólimlerimde hár qıylı mániske iye boladı. Bunday haldağı qozğalı teñ ólshewsiz boladı.

Qozğalı dawamında dene tezliginiń san mánisi ózgermeli bolsa, bunday qozğalı teñ ólshewsiz qozğalı dep ataladı.

Teñ ólshewsiz qozğalıstı sıpatlawshı ortasha tezlik dep atalwshı shama kiritilgen.

Dene basıp ótken ulıwma joldıń usı joldı basıp ótiwge ketken ulıwma waqıtqa qatnası menen anıqlanatuǵın shama teñ ólshewsiz qozğalıstıń ortasha tezligi dep ataladı.

Ortasha tezlik skalyar shama bolıp esaplanadı. Dene t_1 waqıt dawamında s_1 , t_2 waqıt dawamında s_2 , t_3 waqıt dawamında s_3 hám t.b. t_n waqıt dawamında s_n aralıqtı basıp ótken bolsın. Bul halda dene ortasha tezliginiń san mánisi tó mendegi formula járdeminde anıqlanadı:

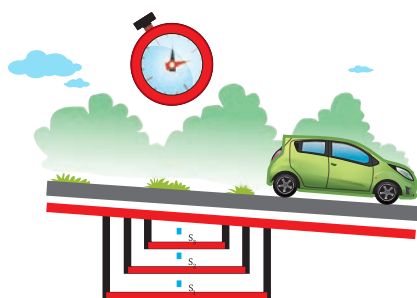
$$v_{ort} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{s_{ul}}{t_{ul}} \quad (1)$$

bunda s_{ul} – ulıwma basıp ótilgen jol, t_{ul} – ulıwma basıp ótken jolǵa ketken waqıt.

$$\text{Basıp ótilgen jol: } s_{ul} = v_{ort} \cdot t_{ul} \quad (2)$$

Teñ ólshewsiz qozğalıstıń ortasha tezligi traektorıyanıń barlıq noqatları ushın dene qozğalısnı sıpatlay almaydı. Sebebi deneniń ortasha tezligi h hesh qashan usı joldıń ayırım bóle-





1.34-súwret

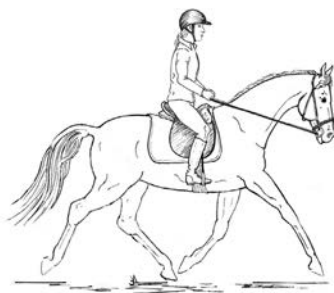
gindegi tezligine teń bolmaydı. (1.34-súwret). Sol sebepli teń ólshewsiz qozǵalısta ortasha tezlik túsiniǵı menen birge bir zamattaǵı tezlik dep atalıwshı túsiniq te qollanıladı».

Deneniń belgili bir waqıttaǵı yamasa traektoriyasınıń belgili bir noqatındaǵı tezligi bir zamattaǵı tezlik dep ataladı.

Bir zamattaǵı tezlik dene trayektoriyasınıń berilgen noqatında qanday tezlik penen qozǵalıp atırǵanıń bildiredi. Mısalı, avtomobil spidometr kórsetkishini bir zamatlıq tezlik moduli mánisin kórsetedi. Bir zamatlıq tezlik vektorlıq shama bolıp esaplanadı. Tuwrı sıızıqlı qozǵalısta bir zamatlıq tezlik baǵıtı qozǵalı baǵıtı menen sáykes boladı.



1. Ortasha tezlik – Teń ólshewsiz qozǵalıstı sıpatlawshı shama.
2. Ortasha tezlik – skalyar shama
3. Bir zamatlıq tezlik deneni baqlaǵan waqıttaǵı tezligin bildiredi.



Másele sheshiw úlgisi

Atlı 40 minutta 5 km jol basıp ótti. Keyingi 1 saatta 10 km/h tezlik penen júrdi. Atlınıń pútkil jol dawamındaǵı ortasha tezligin anıqlań.

Berilgeni:	Formulası:	Sheshiliwi:
$t_1 = 40 \text{ min} = 2400 \text{ s}$ $s_1 = 5 \text{ km} = 5000 \text{ m}$ $t_2 = 1 \text{ h}$ $v_2 = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	$s_2 = v_2 \cdot t_2$ $s_{\text{ul}} = s_1 + s_2$ $t_{\text{ul}} = t_1 + t_2$	$s_2 = 10 \cdot 1 \text{ km} = 10000 \text{ m}$ $s_{\text{ul}} = 5000 \text{ m} + 10000 \text{ m} = 15000 \text{ m}$ $t_{\text{ul}} = 2400 \text{ s} + 3600 \text{ s} = 6000 \text{ s}$
Tabıw kerek: $v_{\text{ort}} = ?$	$v_{\text{ort}} = s_{\text{ul}} / t_{\text{ul}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$ $[v_{\text{ort}}] = \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$v_{\text{ort}} = \frac{15000 \text{ m}}{6000 \text{ s}} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ Juwap: $v_{\text{ort}} = 2,5 \text{ m/s}$.



1. Teń ólshewsiz qozǵalıstı mısallar menen túsindiriniń.
2. Ortasha hám bir zamatlıq tezliklerdiń parqı nede?
3. Jol shetinde ornatiłǵan **50**, **60** sıyaqlı belgiler neni bildiredi?
4. Avtomobil yamasa poezdıń tezligi degende qanday tezlik túsiniledi?



Ámeliy tapsırma

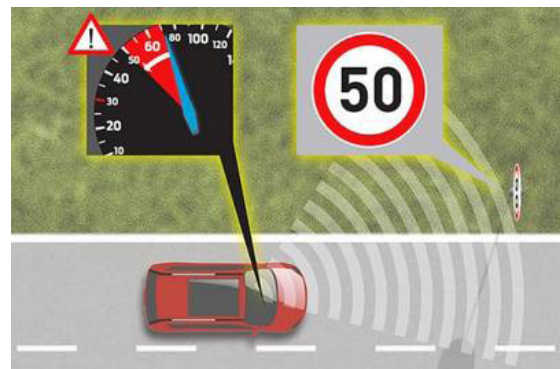
Eskertiwshi belgige qaramastan úlken tezlikte kiyatırǵan jeńil avtomashinanı MAI xızmetkeri toqtattı aydawshıdan hujjetlerin soradı. Xalıq punktinde eń joqarı tezlik 50 km/h degen eskertiwshi belgi qoyılǵan 1.35-súwret tiykarında sorawlarǵa juwap berıń.

1. Ne ushın MAI xızmetkeri jeńil avtomashinanı toqtattı? Ol qanday tezlikte anıqlaǵan?

2. MAI xızmetkeri tezlikte qanday a ásbap járdeminde anıqlaǵan?

3. Aydawshınıń tezlikte normadan arttırıwı qanday aqıbetlerge alıp keliwi múmkin?

4. MAI xızmetkeriniń háreketi durıs pa?



1.35-súwret



6-shınıǵıw

1 Bala dem alıw baǵındaǵı uzınlıǵı 30 m bolǵan oyn tóbeligin kishi tez júretuǵın poezdda 5 ret aylandı, bunda ol waqıttı baqlap otırdı hám hár bir aylanǵanda tómendegilerdi anıqladı: jazılǵan waqıtlar: 2,64 s ; 2,86 s ; 3,02 s; 2,98 s hám 2,5 s:

a) poezddıń basıp ótken ulıwma jolın;

b) aylanıw ushın ketken ulıwma waqıttı;

c) poezddıń ortasha tezligin..

2 Vali stadion boylap 2 ret aylandı dáslepki jerine qayıp keldi. Eger stadion juwırıw jolınıń uzınlıǵı 300 m bolsa, onıń basıp ótken jolın hám orın awıstırıwın tabıń.

3 Mashina 90 km/h tezlik penen 5 saat júrdi. Eger mashina 100 km/h tezlik penen júirse, usı joldı qansha waqıtta basıp ótedi?

4 Avtomobil dáslepki 10 s ta 200 m, keyingi 20 s ta 550 m hám aqırǵı 15 s ta 150 m jol júrdi. Avtomobildıń ortasha tezligin esaplań.

5 Sayaxatshı 150 km shıǵısqa, keyin 115 km batisqa júrdi. Bunda onıń orın awıstırıwı hám jolın esaplań.

6 900 km/h tezlik penen qozǵalıwshı samolyot 40 minutta qansha aralıqtı basıp ótedi?



12

tema

LABORATORIYALÍQ JUMÍS

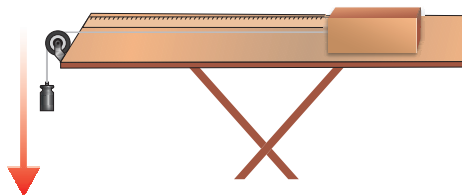
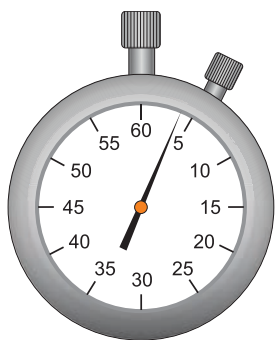
Teń ólshewsiz qozǵalıstıń ortasha tezligin anıqlaw

Jumıstıń maqseti: teń ólshewsiz qozǵalıwshı deneniń ortasha tezligin anıqlaw.

Kerekli ásbap hám úskeneler: qozǵalmaytuǵın blok, aǵash brusok, júkler toplamı, ólshew lentası, sekundomer (1.35-súwret).

Jumıstı orınlaw tártibi:

1. Stol shetine qozǵalmaytuǵın bloktı gorizontal halda ornatiń.
2. Qozǵalmaytuǵın blokqa jipti ótkerip, onıń bir ushına aǵash brusoktı baylań.
3. Stol shetinen belgili bir uzaqlıqqa aǵash brusoktı qoyıń.
4. Stol shetinen brusokqa shekemgi aralıqtı ólshew lentası járdeminde ólshetiń.
5. Jiptiń ekinshi ushına m massalı bir júktı baylań. Brusoktı qozǵalısqı keltiriwshı júktı tańlań.
6. Aǵash brusoktı dáslepki halına qaytarıń hám onı uslap turıń.
7. Aǵash brusoktı qoyıp jibergenıńizde sekundomerdi iske qosıń.
8. Aǵash brusok qozǵalısqı stol aqırına jetkende toqtatıladı. Waqıttı ólshewdi de toxtatıń. Sekundomer kórsetkishin jazıp alıń.
9. Aǵash brusok ortasha tezligin $v_{ort} = s_{ul}/t_{ul}$ formula járdeminde esaplań hám kestege jazıń.
10. Tájiriybeni hár qıylı aralıqlarda tákirarlań. Juwmaq jazıń.



1.35-súwret

Nº	aralıq s, m	waqıt t, s	tezlik $v_{ort}, m/s$
1			
2			
3			
4			



1. Qozǵalıstıń qaysı waqıtında aǵash brusoktıń bir zamatlıq tezligi eń úlken boladı?
2. Ne ushın aǵash brusok birdey aralıqta qozǵalsada, waqıtı hár qıylı boladı?

1 Velosipedshi birinshi 4 s davamında 40 m, keyin 8 s ishinde 110 m hám jáne 6 s ishinde 30 m jol basıp ótti. Velosipedshiniń ortasha tezligin anıqlań?

Berilgeni:	Formulası:	Sheshiliwi:
$t_1 = 4 \text{ s}$ $s_1 = 40 \text{ m}$ $t_2 = 8 \text{ s}$ $s_2 = 110 \text{ m}$ $t_3 = 6 \text{ s}$ $s_3 = 30 \text{ m}$	$s = s_1 + s_2 + s_3$ $t = t_1 + t_2 + t_3$ $v_{ort} = \frac{s}{t}$	$s = 40 \text{ m} + 110 \text{ m} + 30 \text{ m} = 180 \text{ m}$ $t = 4 \text{ s} + 8 \text{ s} + 6 \text{ s} = 18 \text{ s}$ $v_{ort} = \frac{180 \text{ m}}{18 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ Juwap: $v_{ort} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Tabıw kerek: $v_{ort} = ?$	$[v_{ort}] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	

2 Dene joldıń birinshi yarımın 6 m/s, ekinshi yarımın eki ese artıq tezlik penen basıp ótken bolsa, deneiń pútkil qozǵalıǵı dawamındaǵı ortasha tezligin tabıń.

Berilgeni:	Formulası:	Sheshiliwi:
$v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_2 = 2v_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $s_1 = s_2 = \frac{s}{2}$	$v_1 = \frac{s_1}{t_1}$ $v_2 = \frac{s_2}{t_2} \quad t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s}{2v_1}$ $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{s}{2v_2}$ $v_{ort} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}} = \frac{2v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$ $[v_{ort}] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$v_{ort} = \frac{2 \cdot 6 \cdot 12}{6 + 12} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ Juwap: $v_{ort} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Tabıw kerek: $v_{ort} = ?$		

3 Dene qozǵalı waqtınıń birinshi yarımında 15 m/s ekinshi yarımında bolsa 10 m/s tezlik penen qozǵalǵan. Deneniń ortasha tezligin anıqlań.

Berilgeni:	Formulası:	Sheshiliwi:
$v_1 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_2 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $t_1 = t_2 = \frac{t}{2}$	$s_1 = v_1 \cdot t_1 \quad s_2 = v_2 \cdot t_2$ $v_{\text{ort}} = \frac{s_{\text{ul}}}{t_{\text{ul}}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$ $v_{\text{ort}} = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2}{t_1 + t_2} = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_1}{t_1 + t_1} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ $[v_{\text{ort}}] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$v_{\text{ort}} = \frac{15 + 10}{2} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = 12,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ Juwap: $v_{\text{ort}} = 12,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
v_{ort}		



7-shinıǵıw



1 Avtomobil 4 s qozǵaldı. Onıń sol joldaǵı ortasha tezligi 50 km/h qa teń. Avtomobil pútkil qozǵalı dawamında júrgen joldı anıqlań.

2 Dene 15 s dawamına 5 m/s, 10 s dawamında 8 m/s hám 5 s dawamında 20m/s tezlik penen qozǵaladı. Deneniń ortasha qozǵalı tezligi qanday bolǵan.

3 Avtomobil skladtan júk alıp keldi. Ol skladqa bariwda 90 km/h, qaytıwda bolsa 60 km/h tezlik penen qozǵaldı. Avtomobildiń qozǵalı dawamındaǵı ortasha tezligin tabıń?

4 Poezd joldıń birinshi yarımın ekinshi yarmına qaraǵanda 8 ese úlken tezlikte basıp ótti. Eger poezdıń pútkil jol dawamındaǵı ortasha tezligi 32km/h bolsa, joldıń ekinshi yarımındaǵı tezligi qanday bolǵan.

5 Avtomobil tóbelikke kóteriliwde 10 m/s , túsiwde 15 m/s tezlik penen qozǵaldı. Túsiw jolı shıǵıw jolına teń bolsa, avtomobildiń pútkil jol dawamındaǵı ortasha tezligi qanday bolǵan.



SheŃber boyinsha qozġalis, sheŃber boyinsha qozġalıwshı deneniń aylanıw dáwiri, aylanıw jiyiligi.

Tábiyatta tuwrı sıızıqlı qozġalısqqa salıstırġanda aylanbalı qozġalıslar kóbirek ushırasadı. Mısalı, Aydıń Jer átirapındaġı qozġalısq, Jerdiń Quıyash átirapındaġı qozġalısq, shıǵır, ventilyator, mashına dóńgelekleriniń aylanıwı, saat strelkası hám aylanba boyınsha qozġaladı.

Aylanbalı qozġalısq iymek sıızıqlı qozġalıstıń ápiwayı túri.

Qozġalısq traektoriyası iymek sıızıqtan ibarat bolġan qozġalısq- iymek sıızıqlı qozġalısq dep ataladı.

Deneniń aylanbalı qozġalısqın sıpatlawshı aylanıw dáwiri, aylanıw jiyiligi sıyaqlı fizikalıq shamalardan paydalanamız .

Deneniń bir ret aylanıwına ketken waqt aylanıw dáwiri dep ataladı.

Aylanıw dáwiri T háribi menen belgilenedi. Eger dene t waqt ishinde N ret aylanġan bolsa, onıń bir ret aylanıp shıǵıwı ushın ketken waqt, yaǵnıy aylanıw dáwiri tómendegi formula menen anıqlanadı:

$$T = \frac{t}{N} \quad (1)$$

Deneniń waqt birligindegi aylanıslar sanı aylanıw jiyiligi dep ataladı.

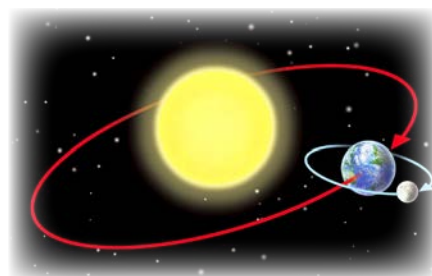
Aylanıw jiyiligi ν (nyu)háribi menen belgilenedi. Dene t waqt ishinde N ret aylanġan bolsa, aylanıw jiyiligi tómendegi formula menen anıqlanadı:

$$\nu = \frac{N}{t} \quad (2)$$

Xalıq aralıq birlikler sistemasında (SI) aylanıw jiyiligi: ayl/s = 1/s. birliği qabıl etilgen

$$T = \frac{1}{\nu} \quad (3)$$

Aylanıw dáwiri aylanıw jiyiligine keri bolġan shama bolıp esaplanadı.



Másele sheshiw úlgileri



1 Bir minutta 120 ret aylanıwshı ventilyator pátpeleginiń aylanıw dáwirin tabıń.

Berilgeni:	Formulası:	Sheshiliwi:
$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ $N = 120$	$T = \frac{t}{N}$	$T = \frac{t}{N} = \frac{60 \text{ s}}{120} = 0,5 \text{ s}$
Tabıw kerek: $T = ?$	$[T] = \frac{s}{1} = s$	Juwap: $T = 0,5 \text{ s}$.



2 Dóngelek 0,5 minutta 120 ret aylandı. Aylanıw jiyiligin tabıń

Berilgeni:	Formulası:	Sheshiliwi:
$t = 0,5 \text{ min} = 30 \text{ s}$ $N = 120$	$v = \frac{N}{t}$	$v = \frac{N}{t} = \frac{120}{30 \text{ s}} = 4 \text{ s}^{-1}$
Tabıw kerek: $v = ?$	$[v] = \frac{1}{s}$	Juwap: $v = 4 \text{ s}^{-1}$.



1. Iymek sızıqlı qozǵalı – traektoriyası iymek sızıqtan ibarat bolǵan qozǵalı bolıp tabıladı.
2. Aylanıw dáwiri bul – deneniń bir ret aylanıp shıǵıwı ushın ketken waqıt
3. Aylanıw jiyiligi bul – waqıt birligindegi aylanıslar sanı.



1. Iymek sızıqlı qozǵalısqá mısallar keltiriń.
2. Sheńber boyınsha qozǵalısqá kúndelikli turmıstan mısallar keltiriń.
3. Aylanıw dáwiri hám aylanıw jiyiligi arasında qanday qatnas bar?
4. Jer Quyash átirapın qansha waqıtta tolıq bir ret aylanadı?



8-shinigiw

- 1 Velosiped dóngelegi bir minutta 120 ret aylansa, aylaniw jiyiligi hám dáwirin tabiń.
- 2 Saattiń minut strelkası aylanıw dáwiri sekund strelkası aylanıw dáwirinen neshe ret pariǵ qıladı?
- 3 Shıǵır 10 minut ta 20 ret aylanadı, onıń aylanıw dáwirin tabiń.
- 4 Minutına 1200 ret aylanatuǵın motor valınıń aylanıw jiyiligin tabiń.
- 5 Jerdiń óz kósheri átirapında aylanıw dáwiri 24 saatqa teń. Ol 144 saatta óz kósheri átirapın neshe ret aylanadı?
- 6 Dóńgelektiń hár bir aylanıwında avtomobil 2 m aralıqtı basıp ótedi. Eger dóńgelek úsh sekunda 24 ret aylanatuǵın bolsa, usı waqıtta avtomobil qansha aralıqtı basıp ótedi? Bunda mashina qanday tezlik penen qozǵalǵan?



QOSIMSHA MAĞLIWMAT

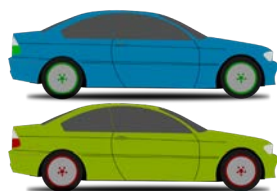
Sheńber boyınsha qozǵalıw – shártli belgide kórsetilgen baǵıtlar boyınsha qozǵalıwǵa ruxsat etiliwin bildiredi.





15 tema

MÁSELELER SHESHIW



START

Uzunligi 18 km bolgan aylanba joldin bir noqatidan eki avtomobilge bir waqitta ham birdey bagitta qozgaliwga start berildi. Eger birinshi avtomobil 54 km/h, ekinshisi bolsa 90 km/h tezlik penen qozgalatuvin bolsa, avtomobiller qansha waqitta aylanba joldi basip otedi?

Berilgeni:

$$s = 18 \text{ km} = 18000 \text{ m}$$

$$v_1 = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

Tabiw kerek:

$$t_1 = ?$$

$$t_2 = ?$$

Formulasi:

$$v = \frac{s}{t}$$

$$t = \frac{s}{v}$$

$$[t] = \frac{\text{m}}{\frac{\text{m}}{\text{s}}} = \text{s}$$

Sheshiliwi:

$$t_1 = \frac{18000}{15} \text{ s} = 1200 \text{ s} = 20 \text{ min}$$

$$t_2 = \frac{18000}{25} \text{ s} = 720 \text{ s} = 12 \text{ min}$$

Juwap: $t_1 = 20 \text{ min}$. $t_2 = 12 \text{ min}$.



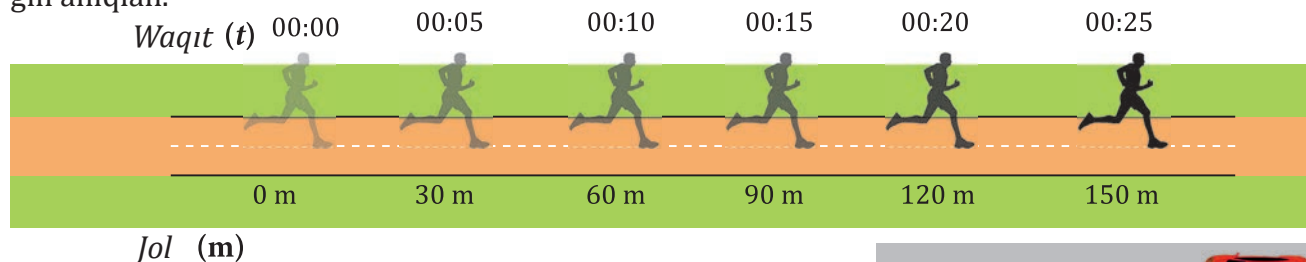
9-shinigiw



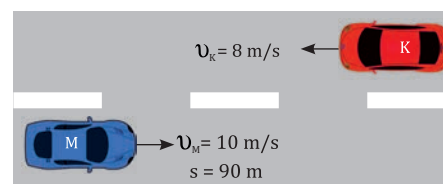
- 1 Avtomobil dongelegi 2 minutta 400 ret aylansa, onin aylaniw jiyiligi ham dawirin tabin.
- 2 Vertolyot patpelegi aylaniw dawiri 0,02 s bolsa, 10s ta neshe ret aylanadi?
- 3 Vertolyot patpelegi 0,5 minutta 600 ret aylansa, onin aylaniw dawirin tabin?
- 4 Eki velosipedshi aylanba jolda bir waqitta 5 m/s ham 3 m/s tezlik penen qozgala basladi. Aylanba jol uzunligi 75 m bolsa, olardin har biri usi araliqti qansha waqitta toliq aylanadi?
- 5 Uzunligi 30 km bolgan aylanba joldin bir noqatidan eki avtomobilge bir waqitta ham birdey bagitta qozgaliwga start berildi. Birinshi avtomobildin tezligi 90 km/h bolip, ol aylanba joldi ekinshi avtomobilden 10 minut kesh basip otti. Ekinshi avtomobildin tezligin tabin.

BAP BOYINSHA LOGIKALÍQ PIKIRLEWGE TIYISLI TAPSÍRMALAR

1 Sportshınıń qozǵalısn túsindirín. Onıń qozǵalı tezligin anıqlań.

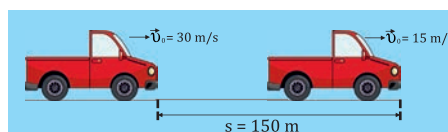


2 Óz ara qarama-qarsı qozǵalıwshı eki avtomobil qansha waqt ótkennen keyin bir-biriniń qasınan ótip ketedi? (1.37-súwret)?



1.37-súwret

3 Ekinshi mashina birinshi mashınanı qansha waqıttan keyin quwıp jetedi? (1.38-súwret)



1.38-súwret

4 Qániygeler bir ay ishinde Marsqa alıp baratuǵın plazma raketasıń sinawdan ótkermekte. “Ad Astra Rocket” kompaniyası wákilleri laboratoriyada ótkerilgen plazma raketa dvigateli sinawlarınıń birinshi basqıshı juwmaqlanǵanıń járiyaladı. Raketa “Vasimr VX-200SS” atı menen ataldı. Islep shıǵarıwshılar aytıwı boyınsha, raketa kemeni kosmosta saatına 198 mıń kilometr tezlikke jetkize aladı. Bul Jerden Marsqa 30 sutkada jetip barıw imkaniyatın beredi. Házirgi kúndegi eń tez bariwshı raketa bul joldı 210 sutka dawamında basıp óter edi.

1-soraw:

Berilgen tekst járdeminde Jerden Marsqa shekemgi aralıqtı anıqlań

Juwap: _____.

2-soraw:

Berilgen tekst járdeminde házirgi waqıttaǵı tez bariwshı raketanıń tezligin anıqlań.

juwap: _____.



VELOSIPEDSHI LOBAR

Lobar velosiped satıp aldı. Velosipedtiń roline spidometr ornatiłǵan. Spidometr Lobardıń basıp ótken aralıqtı hám ortasha tezligin anıqlap beredi.

1-soraw:

Dáslep Lobar birinshi 10 minutta 4 km aralıqtı basıp ótti. Keyin bolsa 2 km aralıqtı 5 minutta basıp ótedi. Tómenдеgi sıpatlamaniń qaysı biri durıs berilgen?



a) Lobardıń birinshi 10 minuttaǵı ortasha tezligi keyingi 5 minuttaǵı tezliginen úlken bolǵan.

b) Lobardıń birinshi 10 minuttaǵı hám keyingi 5 minuttaǵı ortasha tezlikleri birdey bolǵan.

c) Lobardıń birinshi 10 minuttaǵı ortasha tezligi keyingi 5 minuttaǵı tezliginen kishi bolǵan.

d) Berilgen maǵlıwmatlardan Lobardıń ortasha tezligin anıqlap bolmaydı.

2-soraw:

Lobar ájapasınıń úyine shekem 3 kilometr jol basıp ótti. Velosipedtiń spidometri pútkil jol dawamında saatına 9 km tezlikte júrgenligin kórsetti .

Tómenдеgi sıpatlamaniń qaysı biri durıs berilgen?



a) Lobar ájapasınıń úyine barıw ushın 20 minut waqıt sarıpladı.

b) Lobar ájapasınıń úyine barıw ushın 30 minut waqıt sarıpladı.

c) Lobar ájapasınıń úyine barıw ushın 25 minut waqıt sarıpladı.

d) Lobar ájapasınıń úyine barıw ushın qansha waqıt sarıplaǵanın anıqlap bolmaydı.

3-soraw:

Lobar úyinen 3 km uzaqta jaylasqan daryaǵa velosipedte bardı. Ol daryaǵa barıw ushın 9 minut waqıt sarıpladı. Úyine qaytıwda bolsa uzınlıǵı 2 kilometr bolǵan qısqa joldan júrdi. Qısqa jol arqalı úyine 6 minutta jetip keldi. Lobardıń daryaǵa barıw hám qaytıwındaǵı ortasha tezligin anıqlań:

_____ km/h



I BAPQA TIYISLI TEST SORAWLARÍ

1 Poezd tuwrı jolda 30 s dawamında 72 km/h tezlikte qozǵaldı. Poezd usı waqıt ishinde qansha aralıqqa orın awıstırǵan?

- A) 6 km B) 60 m C) 600 m

2 Bolıp atırǵan qubılıslarǵa tásir kórsetpesten, onıń qásiyetlerin úyreniw ne dep ataladı?

- A) boljaw B) tájiriybe
C) baqlaw

3 Xalıq aralıq birlikler sistemasında uzınlıq ólshew birliği sıpatında qaysı birlik tańlap alınǵan?

- A) metr B) santimetr C) kilometr

4 Oqıwshı úyinen mektepke qaray jurip kiyatır. Oqıwshınıń qozǵalısqı qaysı juwapqa sáykes keliwi múmkin?

- A) aylanbalı B) ilgerilemeli
C) terbelmeli

5 Bala velosipedte 5 m/s tezlik penen sport klubına 4 minutta jetip baradı, usı bala piyada 2 m/s tezlik penen júrsen, neshe minutta sport klubına jetip baradı?

- A) 9 B) 8 C) 10

6 Qozǵalısqı teńlemesi $x(t) = v \cdot t + 4$ (m) kórinisinde bolǵan materiallıq noqat qozǵalısqı baslanǵannan 4 s ótkennen keyin, koordinata kósheriniń $x = 24$ m bolǵan noqatına jetip keldi. Deneniń tezligi qanday bolǵan.

- A) 2 m/s B) 5 m/s C) 4 m/s

7 Kartada mashtab 1:2 000 000 dep alınǵan. Kartada eki qala arasındaǵı aralıq 4,5 cm bolsa, tiykarında bul qalalar arasındaǵı eń qısqa aralıq qansha.

- A) 85 km B) 90 km C) 80 km

8 Jerdiń óz kósheri átirapında aylanıw dáwirin tańıń?

- A) 30 sutka B) 365 sutka C) 1 sutka

9 Velosiped dóńgelegi 1 minutta 120 ret aylandı. Dóńgelektiń aylanıw jıyılıǵın tańıń? (s^{-1}).

- A) 2 B) 0,5 C) 4

10 Qaysı jaǵdayda deneni materiallıq noqat dep qaraw múmkin?

A) bolmeniń kólemin ólshewde, bólmede turǵan shkaftı.

B) 300 metrlik tunneldiń uzınlıǵın ólshewde, tunnelde turǵan 100 metrlik poezddı.

C) úyden mektepke shekem bolǵan 700 m lik aralıqtı ólshewde, jolda turǵan oqıwshını.

11 Hidrolokator dan jiberilgen ultrases impulsı jiberilgennen 0,20 s ótkennen keyin qaytıp kelgen bolsa, teńizdiń tereńligi qanday bolǵan?

(Ultra ses teńiz suwında 1500 m/s tezlik penen tarqaladı)

- A) 300 m B) 75 m C) 150 m

12 Bir velosipedshi 6 m/s tezlikte 3 s da ótken joldı ekinshi velosipedshi 9 s da basıp ótti. Ekinshi velosipedshiniń tezligin tańıń. (m/s).

- A) 3 m/s B) 4 m/s C) 2 m/s

13 Avtomobil joldıń birinshi bólegin 20 m/s tezlik penen qalǵan ekinshi bólegin 30 m/s tezlik penen ótti. Avtomobil diń pútkil jol dawamındaǵı ortasha tezligin tańıń (m/s).

- A) 25 B) 24 C) 26

II BAP

TABIYATTA KÚSH. ENERGIYA

Usı bapta deneniń massası zattıń tıǵızlıǵı, denelerdiń ózaratásiri, tábiyattaǵı kúshler (awırlıq kúshi, serpimlilik kúshi, súykeliw kúshi), basım, Paskal nızamı, gidravlikalıq press, gidrostatikalıq basım, atmosfera hám onıń basımın ólshew (Torichelli tájiriybesi), mexanikalıq jumıs, energiya hám onıń túrleri (kinetikalıq hám potencial energiya), mexanikalıq quwatlılıq, mexanizmlerdiń paydalı jumıs koefficienti haqqında maǵlıwmatlar beriledi.



deneniń massası, inertlilik, tárezi túrleri

Siz basketbol tobın sebetshesine jeńil ǵana ılaqtıra alasız. Usı top kólemindegi temirdi bolsa ılaqtırıw yaki ornınan qozǵaltıw da qıyın keshedi. Tınısh turǵan deneni qozǵaltıw yamasa qozǵalıp atırǵan deneni toqtatıw ushın sırttan tásir kórsetiw kerek. Sebebi hár qanday dene óziniń tınısh yamasa qozǵalısh halın saqlawǵa umtıladı. Denelerdiń tınısh yamasa qozǵalısh halın saqlaw qábiletine inertlilik delinedi. Bul qábilet hár qıylı deneler ushın túrlishe bolıp, onı ólshew ushın massa degen fizikalıq shama kiritilgen.

Deneniń inertlilik qásiyetin xarakterlewshifizikalıq shama deneniń massası delinedi.

Basketbol tobına qaraǵanda usı kólemdegi temirdi ornınan qozǵaltıw qıyınlıǵınıń sebebi onıń inertliliǵı úlken ekenliǵı bolıp esaplanadı.

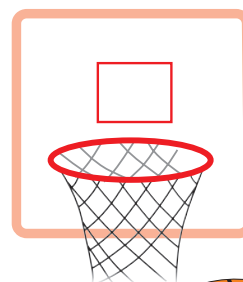
Massa – fizikalıq shama. Massa ingliz imlasında *mass* dep jazıladı.

Massanı m háribi menen belgilew qabıl etilgen. Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)nda massa birligi etip kilogramm – 1 kg qabıl etilgen. Massa kilogrammnan úlken hám kishi birliklerde de ólshenedi.

Dene massası tárezi járdeminde ólshenedi. Ámeliyatta táreziniń bir neshe túrleri isletiledi: pálleli, iynli, prujinalı, elektron h t.b.

Iynli yamasa pálleli tárezilerde dene massasın ólshew ushın tárezi pállisiniń bir tárepine ólshenetuǵın zat, ekinshi tárepine bolsa anıq massalı tárezi tasları qoyıladı hám teń salmaqlılıqqa keltiriledi. Bir kitaptıń massası 250 grammǵa teń bolsa, onı $m = 250$ g dep jazamız.

Júda kishi bóleksheler hám de úlken Jer, Quyash, Ay kibi denelerdiń massaların táreziler járdeminde, yaǵnıy tikkeley



1 gramm (g) = 0,001 kg
1 milligramm (mg) = 0,000 001 kg
1 centner = 100 kg
1 tonna (t) = 1000 kg



2.1-súwret



2.2-súwret



2.3-súwret



2.4-súwret



2.5-súwret

ólshew bolmaydı. Olardıń massaları qosımsha usıllar menen esaplap tabıladı. Bular haqqında joqarı klasslarda ayıladı.

Massanı ólshew ushın pálleli (2.1-súwret), iynli táreziler (2.2-súwret) jaratılğan. 2.3-súwrette ólshew jumısların orınlawda isletiletuǵın pálleli táreziniń ulıwma kórinisi keltirilgen.

Pálleli tárezi ushın arnawlı tárezi tasları toplamı bar (2.4-súwret). Toplamda 100 g, 50 g, 20 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g hám 1 g nan ibarat 9 tárezi taslarıda bar. Bul toplamdaǵı taslar járdeminde 210 g ǵa shekem bolǵan denelerdiń massasın ólshew múmkin. Sonday-aq, toplamda massası bir grammnan kishi bolǵan tárezi tasları bar. Bul taslar alyuminiyden juqa plastinka kórinisinde qırqıp jasalǵan. Olardıń massaları: 500 mg, 200 mg, 100 mg, 50 mg, 50 mg, 20 mg hám 10 mg.

Búgingi kúnde massanı joqarı anıqlıqta ólshew alatuǵın elektron táreziler de bar bolıp, olar ámeliyatta keń qollanılmaqta (2.5-súwret)



1. Massa birligi etip Xalıq aralıq birlikler sistemasında 1 kilogramm qabıl etilgen.
2. Deneniń massası tárezide ólshenedi.
3. Deneniń inertlik qásiyetin xarakterlewshi fizikalıq shama massa bolıp esaplanadı.



1. Táreziniń qanday túrlerin bilesiz?
2. Massa vektorlıq shama ma yaki skalyar shama?
3. Júksiz hám júk artılǵan birdey eki avtomashinanıń qaysı biri aldınlaw qozǵaladı? Sebebin túsindirıń.



Ámeliy tapsırma

Aǵash shóp, jip, bankanıń jelim qaqpası (yamasa plastik ıdıstıń tómengi bólegin qırqıp alıń)nan paydalanıp tárezi jasań. Táreziniń teń salmaqlılıq halatın kóriw ushın sım bóleginen strelka jasań. Tárezi tasları sıpatında tıynlardan paydalanıń.

TIĞIZLIQ HÁM ONIŇ BİRLİKLERİ

17

tema

Idıstağı (chashka) ıssı shayğa bir neshe dana qanttı izbe-iz salamız. Qant erimegen waqıtta óz kólemine sáykes halda ıdıstağı suwdı kóteredi. Qanttı jaqsılap aralastırsaq, stakandağı shay kólemi derlik ózgermegenine kóremiz. Qant qay jerge ket-ti? Baqlawlar sonı kórsetti, qanttı quraytuğın bóleksheler suw bó leksheleriniń aralarına tarqalıp (sıńıp) ketedi. Bul bolsa zattı quraytuğın bó lekshelerdiń arasında belgili bir boslıqlar bar ekenligin bildiredi. Ayırım zatlardağı bóleksheler bir-biri-ne jaqın jaylassa, ayırımlarında bóleksheler arasındağı aralıq ádewir úlken boladı. Gazlarda bóleksheler jaylasıwı ádewir siy-rek, suyıqlıqlarda tıǵızraq hám qattı denelerde bolsa ádewir tıǵız jaylasqan boladı. Bunnan tısqarı, hár qıylı zatlardan tayar-langán birdey kó lemlı denelerdiń massaları salıstırılǵanda hár qıylı boladı (2.6-sú wret). Mısalı: 1 cm^3 kólemli alyuminiydiń massası 2,7 g, 1 cm^3 kólemli temirdiń massası 7,8 g, 1 cm^3 kó-lemlı mıstıń massası 8,9 g ǵa teń. 1 cm^3 kólemli mıstıń massası, sonday kólemdegi temir yaqı alyuminiydiń massasınan ú lken. Demek, zattı quraytuğın bó lekshelerdiń massası hám bólek-sheler arasındağı aralıq hár qıylı zatlar ushın hár qıylı boladı. Zattıń bul qasiyeti tıǵızlıq bolıp esaplanadı.

Kólem birligindegi zattıń massasına san jaǵınan teń bolǵan fizikalıq shama zattıń tıǵızlıǵı dep ataladı.

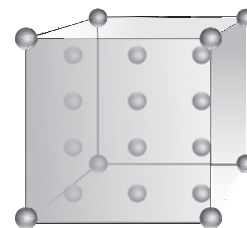
Zattıń tıǵızlıǵın anıqlaw ushın deneniń massasın onıń kóle-mine bóliw gerek:

$$tıǵızlıq = \frac{\text{massa}}{\text{kólem}}$$

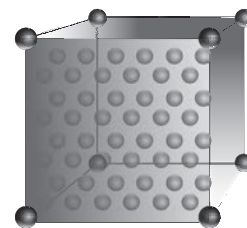
Shamalar dı háripler arqalı belgileymiz: ρ (ro) – zattıń tıǵızlıǵı, m – zattıń massası, V – deneniń kólemi. Onda zattıń tıǵızlıǵın esaplaw formulasın tómendegishe jazamız:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

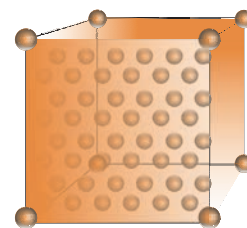
Zattıń tıǵızlıǵı birliǵı etip Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)nda $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ qabıl etilgen.



Алюминий

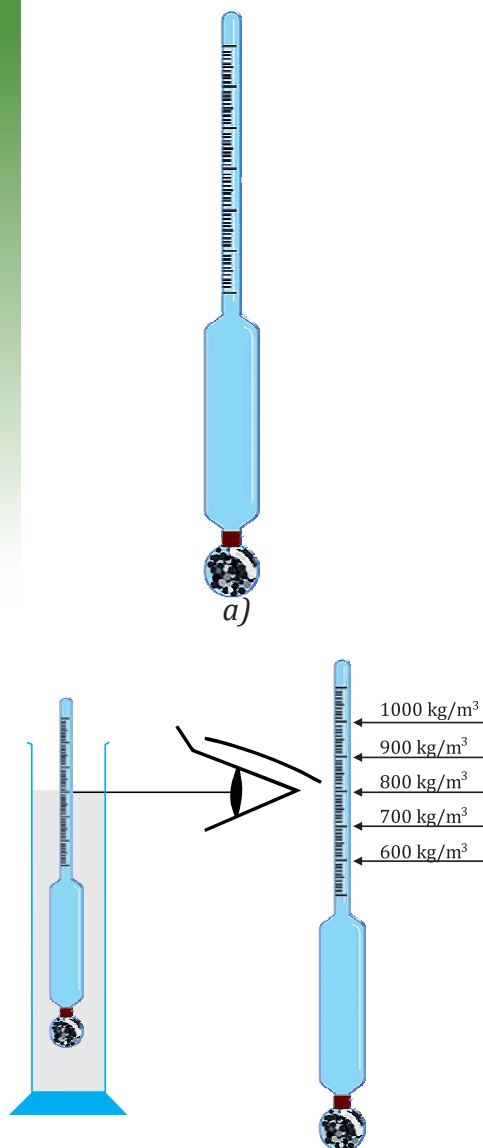


Темір



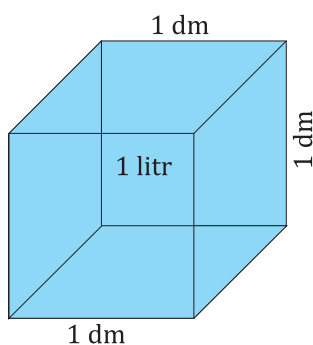
Міс

2.6-súwret



б)

2.7-súwret



2.8-súwret

Zattıń tıǵızlıǵın anıqlawdı tómendegi mısalda kórip shıǵamız. Kólemi $0,5 \text{ m}^3$ bolǵan suwdıń massası 500 kg ǵa teń. Berilgen maǵlıwmatlar tiykarında suwdıń tıǵızlıǵın anıqlaymız:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{500 \text{ kg}}{0,5 \text{ m}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Demek, suwdıń tıǵızlıǵı $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ qa teń eken. Bul sannıń fizikalıq mánisi tómendegishe ańlatıladı: kólemi 1 m^3 bolǵan suwdıń massası 1000 kg ǵa teń.

Deneniń massası grammada (g), kólemi santimetr kubda (cm^3) berilgen bolsa, onıń tıǵızlıǵı $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ da beriliwi múmkin.

Suwdıń tıǵızlıǵın g/cm^3 da belgileyik. Bunıń ushın dáslep kilogrammdı grammada hám metr kubtı santimetr kubta belgilep alamız:

$$\begin{aligned} 1000 \text{ kg} &= 1000 \ 000 \text{ g} \\ 1 \text{ m}^3 &= 1000 \ 000 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\rho = \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = \frac{1000000 \text{ g}}{1000000 \text{ cm}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Suwdıń tıǵızlıǵı gramm santimetr ,kubda belgilense $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ qa teń boladı. Demek, kólemi 1 cm^3 bolǵan suwdıń massası 1 g ǵa teń eken.

Suyıqlıqlardıń tıǵızlıǵın ólsheytuǵın ásbap areometr deb ataladı. 2.7 a-súwrette areometrdiń kórinisi súwretlengen. Areometr suyıqlıq ishinde júzgen halatında onıń suyıqlıq betinen shıǵıp turǵan halındaǵı shkalanıń mánisine qaray suyıqlıq tıǵızlıǵı anıqlanadı (2.7 b-súwret).

Kúndelikli turmısta kólemniń **litr** dep atalıwshı birligi kóp qollanıladı. Tárepı 1 dm bolǵan kubtıń kólemi 1 litr ǵa teń (2.8-súwret).

$$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

Ameliyatta zattin tıgızlıgın biliw  lken  hmiyetke iye. T mendegi kestelerde k ndelikli turmista k p ushırasatug n bazı bir zatlard n tıgızlıqları keltirilgen.

№	Qattı dene	Tıgızlıq, g/cm ³	Tıgızlıq, kg/m ³
1.	Altın	19,3	19300
2.	Qorgasın	11,3	11300
3.	G�mis	10,5	10500
4.	Mis	8,9	8900
5.	Temir (polat)	7,8	7800
6.	Shoyın	7,1	7100
7.	Alyuminiy	2,7	2700
8.	Mramor	2,7	2700
9.	Tereze aynası	2,5	2500
10.	Gerbish	1,8	1800
11.	Muz	0,9	900
12.	A�gash	0,7	700
13.	Brusok	0,24	240

№	Suyıqlıqlar	Tıgızlıq, g/cm ³	Tıgızlıq, kg/m ³
1.	Sınap	13,6	13600
2.	Pal	1,435	1435
3.	Suw	1	1000
4.	�simlik mayı	0,93	930
5.	Mashina mayı	0,9	900
6.	Kerosin	0,8	800
7.	Spirt	0,8	800
8.	Benzin	0,71	710

№	Gazlar	Tıgızlıq, g/cm ³	Tıgızlıq, kg/m ³
1.	Kislород	0,00143	1,43
2.	Hawa (0 �C da)	0,00129	1,29
3.	Azot	0,00125	1,25
4.	T�biyy gaz	0,0008	0,8
5.	Suw puwı (100 �C da)	0,00059	0,59
6.	Geliy	0,00018	0,18
7.	Vodorod	0,00009	0,09

QIZIQL  MA L WMAT

Balza teregini  tıgızlıgı j d  kishi, ya nıy 120 kg/ m³ qa te . Onnan stol tenni-si raketkası, qutqarıw remenleri jasaladı.

D nyada tıgızlıgı joqarı bol an tereklerden biri  zbekstanda  setug n seksewil esaplanadı, onı  tıgızlıgı 1120 kg/m³qa te .





1. Tıǵızlıq – zattın birlik kólemine tuwrı kelgen massa.
2. Tıǵızlıq birligi ushın kg/m^3 qabıl etilgen.
3. Areometr – suyıqlıqtın tıǵızlıǵın ólsheytuǵın ásbap.



Másele sheshiw úlgisi

Sıymılıǵı 2 l ıdısqı 2,8 kg pal salınǵan hám ol tolǵan. Bir litrli bankaǵa 1,5 kg pal sıyama?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$V_1 = 2 \text{ l} = 0,002 \text{ m}^3$ $m_1 = 2,8 \text{ kg}$ $V_2 = 1 \text{ l} = 0,001 \text{ m}^3$ $m_m = 1,5 \text{ kg}$	$\rho = \frac{m_1}{V_1}$ $m = \rho \cdot V$ $[\rho] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $[m] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \text{m}^3 = \text{kg}$	$\rho = \frac{2,8 \text{ kg}}{0,002 \text{ m}^3} = 1400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $m_2 = \rho \cdot V_2 = 1400 \cdot 0,001 \text{ kg} = 1,4 \text{ kg}$ Juwap: $m_2 = 1,4 \text{ kg}$ Demek, 1 litrli bankaǵa 1,5 kg pal sıymaydı.
Tabıw kerek: $m_2 = ?$		



1. Zattın tıǵızlıǵın biliwdıń qanday áhmiyeti bar?
2. Mıstın tıǵızlıǵı 8900 kg/m^3 qa teń. Bul san neni bildiredi?
3. Qurılıslarda tıǵızlıǵı joqarı bolǵan cementlerden paydalanıladı. Ne ushın?

Muz suwda shókpeydi, sebebi muzdın tıǵızlıǵı 900 kg/m^3 , suwdiki bolsa 1000 kg/m^3 . Suw ústinde qalqıp turǵan muzdın 10 % bólegi suw ústinde, qalǵan 90 % muz suw astında boladı.



10-sıhınıǵıw

- 1 Kólemi 1,5 l bolǵan ıdısqı qansha massalı ó simlik mayı sıyadi?
- 2 Massası 1800 gramm bolǵan muzdın kólemi anıqlań.
- 3 Klas bólmesiniń ólshemleri eni 8 m, boyı 12 m hám biyikligi 3 m ge teń. Eger hawanın tıǵızlıǵı $1,29 \text{ kg/m}^3$ bolsa, bólmedegi hawanın massasın esaplań.
- 4 Tereńligi 2 m, eni 1,5 m hám boyı 3 m bolǵan ıdı cement penen toltırılǵan. ıdıstaǵı cementtiń massasın anıqlań. Cementtiń tıǵızlıǵı $1,5 \text{ g/cm}^3$.
- 5 Parallelepiped formasındaǵı alyuminiyden jasalǵan deneniń kólemi 48 cm^3 bolsa, onıń massası qansha? Alyuminiy tıǵızlıǵı $2,7 \text{ g/cm}^3$.
- 6 Massası 504 g hám tıǵızlıǵı 700 kg/m^3 bolǵan deneniń kólemi anıqlań.

LABORATORIYA JUMÍSÍ

Hár qıylı kórinistegi denelerdiń tıǵızlıǵın anıqlaw

18 tema

Maqset:

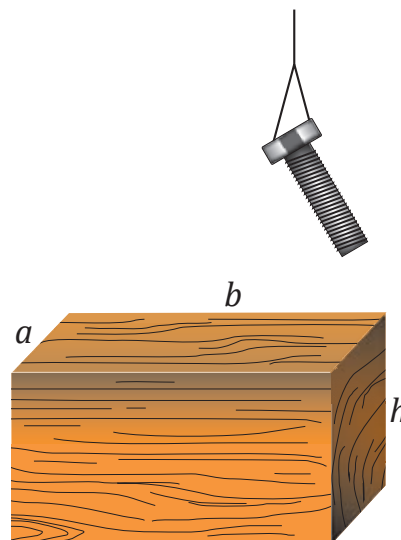
Tuwrı geometriyalıq kórinisidegi hám tuwrı geometriyalıq kóriniske iye bolmaǵan denelerdiń tıǵızlıǵın anıqlaw.

Kerekli ásbap hám úskeneler:

tuwrı parallelepiped kórinisidegi plastmassa, ağash hám metall brusok deneler, elektron tárezi, sıǵısh, menzurka, suw, jip, vint.

1 Tuwrı geometriyalıq kóriniske iye bolǵan denelerdiń tıǵızlıǵın anıqlaw.

Laboratoriya jumısın orınlawdan aldın tómendegi kesteni dápterinizge sıızıp alıń.



Deneler	m , (g)	Uzunlıǵı a , [cm]	Eni b , (cm)	Biyikligi h , (cm)	V , (cm ³)	ρ , (g/cm ³)
Plastmassa brusok		a , [cm]	Eni			
Aǵash brusok		b , [cm]	Biyikligi			
Metall brusok		h , [cm]				

Jumıstı orınlaw tártibi :

1. Parallelepiped kórinisidegi denelerdiń massaların(m) tárezide ólsheń.

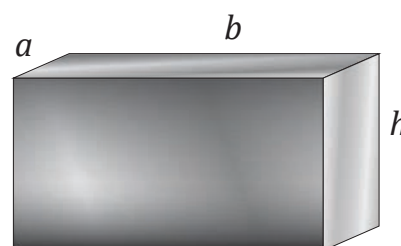
2. Parallelepiped ultanınıń uzunlıǵı a , eni b hám biyikligi h tı sıǵısh járdeminde ólsheń.

3. Parallelepiped kórinisidegi denelerdiń kólemlerin

$V = a \cdot b \cdot h$ formulası boyınsha esaplań.

4. Parallelepiped kórinisidegi denelerdiń tıǵızlıǵın $\rho = \frac{m}{V}$ formulası boyınsha esaplań hám onıń san mánisin kestege jazıń.

5. Ólshengen hám esaplangan nátiyjelerdi kestege jazıń..

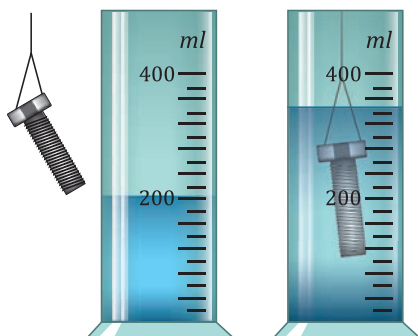


2 Туwрi геометриялиқ кóриниске ие болмаған денениң тiгiзлiгiн аниқлаw.

Laboratoriya jumısını orınlawdan aldın tómendegi kesteni dápterińizge sıızıp alıń.

Dene	$m, (g)$	$V_1, (cm^3)$	$V_2, (cm^3)$	$V, (cm^3)$	$\rho, (g/cm^3)$
Vint					

Jumıstı orınlaw tártibi:



1. Menzurkağa belgili bir muğdarda suw quyıń (bunda tıgızlıgı ólshenetuğın dene suwğa tolıq batıwı kerek).
2. Menzurkadağı suw kólemin anıqlań hám $V_1 = \dots$ ml jazıp alıń.
3. Vinttiń massasını tárezide ólsheń $m = \dots$ g hám onı jazıń.
4. Vintti jipke baylap, suwğa túsiriń. Suw qaddine sáykes keliwshi kólemin anıqlań hám $V_2 = \dots$ ml jazıp alıń.
5. Vinttiń kólemin tómendegi formula járdeminde esaplań:
 $V = V_2 - V_1$
6. Ólshengen hám esaplangan nátiyjeler tiykarında deneniń tıgızlıgıń anıqlań.
7. Nátiyjelerdi kestege jazıń.

Sorawlarğa juwap berıń

1. Туwрi геометриялиқ кóриниске ие yamasa ие болмаған денелердиң тiгiзлiгiн аниқlawda qanday parıq bar?
2. Qattı денелердиң параллелепипедten basqa jáne qanday anıq геометриялиқ кóринисleri ushın bul tájiriybeni ótkeriw múmkin?
3. Ne ushın 1 l ósimlik mayı 1 l ishimlik suwdan jeńil?



Ámeliy tapsırma

1. Úyińizdeki qálegen bir bólmeniń ólshemlerin bilgen halda tıgızlıq kesteden paydalanıp bólmedegi hawa massasını anıqlań.

2 Hár bir 0,5 l bolǵan plastik ıdıslarǵa duz, gúrish, suw salıń. Tárezi járdeminde olardıń massaların anıqlań. Alınǵan maǵlıwmatlar tiykarında olardıń tıǵızlıǵın tabıń hám salıstırıń.



gúrish



suw

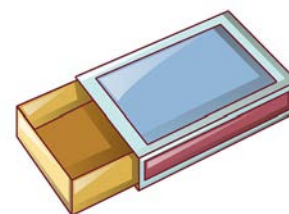


duz

3 Denelerdiń tıǵızlıǵın anıqlań.

Kerekli ásbaplar: tárezi, sıǵısh, plastilin, topıraq, suw hám shırpı qutısı.

Jumıstı orınlaw tártibi: dáslep tómendegi kesteni dáp-terińiz ge sızıp alıń.



Nº	Dene	Kólem , cm ³	Massa, g	Tıǵızlıq, g/cm ³
1.	Ílay gerbish			
2.	Plastilin gerbish			

1. Topıraqtan ılay iyleń. Shırpı qutısınan paydalanıp ılaydan gerbish jasań. Onı issı jerge qoyıp, keptiriń.

2. Shırpı qutısı járdeminde plastilinnen gerbish jasań.

3. Tárezi járdeminde ılay hám plastilinnen jasalǵan gerbishtiń massasın ólsheń.

4. Sıǵısh járdeminde gerbishlerdiń eni, boyı hám biyikligin (cm) ólsheń.

5. Gerbishlerdiń kólemin esaplań.

6. Tıǵızlıq formulası járdeminde olardıń tıǵızlıǵın anıqlań.

7. Tájiriye nátiyjeleri tiykarında óz juwmaǵıńızdı dáp-terińizge jazıń.





19

tema

DENELERDİN ÖZ ARA TÁSIRI. KÚSH



Dinamika, denelerdın öz ara tásiri, kúsh, dinamometr, awırılıq kúshi, serpililik kúshi, súykeliw kúshi.



2.9-súwret



2.10-súwret



2.11-súwret



Isaak Nyuton
(1642-1727)

Mexanikanın dinamika bólimi dene qozǵalısnıń júzege keliw sebebin sırtqı tásirlerge baylanıstırıp úyrenedi.

Tábiyatta barlıq deneler sırtqı tásirsiz óz-ózinen qozǵalısqqa kelmeydi. Sırtqı tásir sebepli deneler qozǵalısqqa keledi yamasa kórinisin ózgerledi.

Mısalı, sportshı tınısh halatta turǵan qayıqtı eskek járdeminde (2.9-súwret) qozǵalısqqa keltiredi. Qarıydar sawda orayında azıq-awqat ónimleri salınǵan arbasın bilek kúshi járdeminde qozǵalısqqa keltiredi (2.10-súwret).

Bazıda sırtqı tásir nátiyjesinde dene qozǵalmastan óz kórinisin ózgerledi. Bunda dene óziniń dáslepki kóriniske qaytıwı yaqı qaytpawıda múmkin. Mısalı, ishine hawa toltırılǵan shargqa sırtqı tásir kórsetilse, onıń kórinisi ózgeredi. Eger onnan sırtqı tásir alınsa, óz kórinisine qaytadı (2.11-súwret) Nan jabıwshı qamırǵa hár qıylı kórinislerdi berip nan ónimlerin, gúlalshı bolsa ılayǵa islew beriw arqalı hár qıylı buyımlardı tayarlaydı. Sırtqı tásir dene kórinisiniń ózgeriwine sebep boladı. Deneler arasındagı óz ara tásirlerdi belgilew ushın kúsh dep atalıwshı fizikalıq shama kiritilgen.

Denelerdın óz ara tásirin xarakterlewshi fizikalıq shama kúsh dep ataladı.

Force inglizshe sóz bolıp, qaraqalpaq tilinde kúsh degen mánis- ti ańlatadı. Kúsh sol sózdiń bas háribi F háribi menen belgilenedi.

Xalıq aralıq birlikler sistemasın (SI) da kúsh birligi etip ullı ingliz fizigi Isaak Nyuton húrmetine 1 nyuton qabıl etilgen (qısqasha 1 N dep jazıladı, yaǵnıy $[F] = 1 \text{ N}$). Kúsh vektorlıq shama.

Ámelde kúshti ólsheiwde nyutonnıń úlesli hám eseli birlikleri qollanıladı.

0,001 N = 1 mN
1 kN = 10^3 N ;
1 MN = 10^6 N .

Kúsh dinamometr járdeminde ólshenedi (grekshe dynamis – “kúsh”, latinsha metreo – “ólshew”). 2.12-súwrette dinamometr kórinisi súwretlengen.

Tábiyatta ushirasatuǵın kúshler

Awırlıq kúshi. Joqarıǵa atılǵan dene jáne Jerge qayıtıp túsedi (2.13-súwret). Buǵan sebep Jerdiń tartıw kúshi. Jer betindegi hámme denelerdi: adamlar, dárya, teńiz, okean suwı hám de Jer betinen belgili bir aralıqtaǵı Ay, jasalma joldaslar hám basqalardı Jer ózine tartıp turadı.

Deneni Jerge tartıp turıwshı kúsh awırlıq kúshi dep ataladı.

Denege tásir etip atırǵan awırlıq kúshi tómendegi formula járdeminde anıqlanadı:

$$F_{aw} = m \cdot g \quad (1)$$

bunda $g = 9,81 \frac{N}{kg}$ ǵa teń bolıp, Jer betinde ózgermeytugin shama.

Deneniń awırlıq kúshi sol deneniń massasına tuwrı proporcional ekeni tájiriybelerde anıqlanǵan. Sonıń ushın massası úlken bolǵan deneni awır dep ataymız.

Dinamometr járdeminde awırlıq kúshin ólshew múmkin. Bunıń ushın dinamometr ilgegine júk ilinedi.

Qanday massalı júk 1 nyuton awırlıq kúshin payda etedi? (1) formula boyınsha deneniń massası:

$$m = F_{aw} / g \quad (2)$$

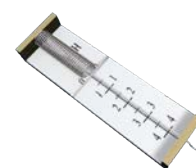
$$m = F_{aw} / g = \frac{1N}{9,81 \frac{N}{kg}} = 0,102kg = 102g$$

Demek, massası 102 g bolǵan dene Jer betinde 1 nyuton awırlıq kúshin payda etedi.

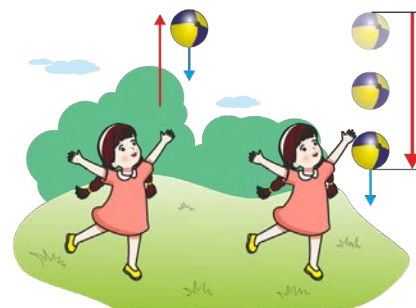
Serpimlilik kúshi. Prujınaǵa júk ildireyik (2.14-súwret). Sırtqı tásir, yaǵnıy awırlıq kúshi tásirinde prujına sozıladı.

Dene sozılǵanda sırtqı qoyılǵan kúshke qarama-qarsı kúsh payda boladı. Bul kúsh serpimlilik kúshi delinedi. Sonday-aq, dene qısılǵanda, búgilgende hám buralǵanda hám sırtqı qoyılǵan kúshke qarama-qarsı serpimlilik kúshi júzege keledi (2.15-súwret) Súykeliw kúshi. Top futbol maydanında qozǵalǵanda birazdan soń onıń qozǵalıǵı ástelesedi hám toqtap qaladı. Top toqtap qalıwǵa sebep qozǵalısqı qarsı baǵıtlanǵan súykeliw kúshiniń júzege keliwi. (2.16-súwret).

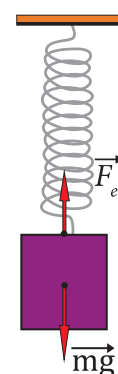
Deneniń basqa dene maydanı boylap qozǵalısqında júzege keletuǵın hám qozǵalısqı qarsı baǵıtlanǵan kúsh súykeliw kúshi.



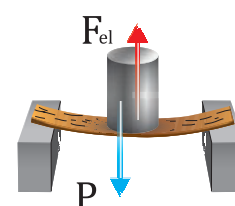
2.12-súwret



2.13-súwret



2.14-súwret



2.15-súwret



2.16-súwret



2.17- súwret

Súykeliw kúshiniń turmısımızda áhmiyeti úlken. Súykeliw kúshi bolmaǵanda, biz qozǵala almas edik. Mısalı, biz júrgenimizde ayaq kiyim astı terisindegi gedir-budır bet, erdiń tegis emes beti menen tásirlesedi hám bunıń nátiyjesinde biz erkin júre alamız. Eger ayaq kiyimniń ultanı tegislenip ketse, ásirese, qıs máwsiminde qozǵalıwda qıynalamız, bazıda jıǵılıp túsemiz (2.17- súwret). Demek, súykeliw kúshiniń bolıwı, qozǵalısta úlken áhmiyetke iye eken.



1. Denelerdiń óz ara tási natiyjesinde dene tezligi yamasa kórinisi ózgeredi.
2. Kúsh birligi etip nyuton qabıl etilgen.
3. Kúsh – vektorlıq shama.
4. Kúsh dinamometr járdeminde ólshenedi.
5. Awırlıq kúshi deneni Jerge tartıp turıwshı kúsh.
6. Súykeliw kúshi denelerdiń qozǵalıwında úlken áhmiyetke iye.

Másele sheshiw úlgisi

Stol ústindegi sebetke massası 2,5 kg bolǵan miywe salınǵan. Sebettegi miywege tásir etip atırǵan awırlıq kúshin tabıń.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m = 2,5 \text{ kg}$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$F_{aw} = m \cdot g$ $[F_{aw}] = \text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \text{N}$	$F_{aw} = m \cdot g = 2,5 \cdot 9,81 \text{ N} = 24,52 \text{ N}$ Juwap: $F_{aw} = 24,52 \text{ N}.$
Tabıw kerek: $F_{aw} = ?$		



1. Tábiyatta qanday kúshler bar? Olardıń áhmiyetin mısallarda túsindirıń.
2. Qozǵalısqı qarsılıq kórsetiwshı kúsh qanday ataladı? Mısallarda túsindirıń.
3. Ne ushın sırgánaq waqtında jollar hám avtomobiller júretuǵın jollarǵa qum sewiledi?
4. Ne ushın tiri balıqtı qolda uslap turıw qıyın?
5. Kúndelikli turmista hám texnikada súykeliw kúshiniń paydalı hám zıyanlı táreplerin túsindirıń.



Ámeliy tapsırma

Deneni stol betinde teń ólshewli qozǵaltıp (geometriyalıq kóriniske iye bolǵan) súykeliw kúshin anıqlań. Sizde dinamometr hám hár qıylı brusoklar bar.

№	Deneler	F, N
1.	Aǵash brusok	
2.	Metall brusok	
3.	Rezina brusok	



11-shınıǵıw

1 Tómendegilerdi nyutonda ańlatırń: 5 kN, 54 kN, 0,04kN; 0,04 MN; 25 MN; 4 mN; 120 mN.

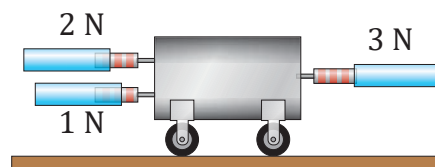
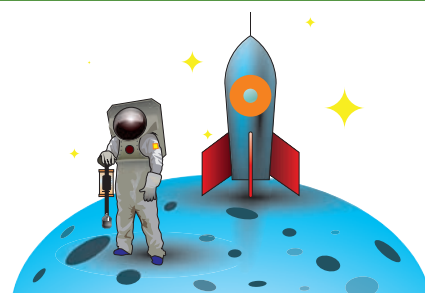
2 Ayda kosmonavt qolında júk asılǵan dinamometr menen turıptı. Dinamometr 1,7 N dı kórsetpekte. Júktiń massası qansha bolǵan? Ay beti ushun $g_{ay} = 1,6 \frac{N}{kg}$.

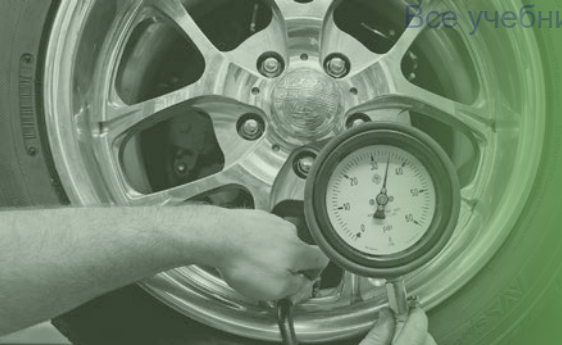
3 Arba qaysı tárepke qozǵaladı?

4 Júk dinamometrge ilingende, ol 5 N dı kórsetti. Dinamometrge qanday massalı júk asılǵan?

5 Balanıń awırılıǵı 320 N bolsa, onıń massası qanday?

6 Massası 4 tonna bolǵan vertolyot teń ólshewli ushıp barmaqta. Oǵan tásir etip atırǵan awırılıq kúshi nege teń.





20

tema

BASÍM HÁM ONÍN BIRLIKLERI

Basım ne?



2.18- súwret



Блез Паскаль
(1623–1662)



*Basım, betine tásir etiwshi kúsh,
maydan, basım birligi*

Qalıń qarda adamnıń hár bir adımı qarǵa batıp, júriwi qıynlasadı. Biraq sol adam ayaǵına shańǵı baylap qar ústine shıqsa, qar ústinde arqayın júre aladı (2.18-súwret).

Adam birinshi halda qarǵa batıwı hám ekinshi halda qarǵa batıp qalmawınıń sebebi nede?

Negizinde adam shańǵıda hám shańǵısız turǵanında da, qarǵa óz awırlıǵına teń bolǵan birdey kúsh penen basadı. Biraq bul kúshlediń qarǵa tásiiri hár eki jaǵdayda da hár qıylı boladı. Bunday bolıwına sebep adam qardı basıp turǵan bet maydanınıń úlken yamasa kishiliginde. Yaǵnıy shańǵınıń bet maydanı bala ayaq kiyiminiń bet maydanınan úlken.

Kúshhtiń maydangá tásiiri nátiyjesi tek bul kúshhtiń shamasına baylanıslı bolmay, bálki kúsh tásir etip atırǵan bet maydanına da baylanıslı boladı.

Kúshhtiń maydangá tásiirin muǵdar jaǵınan xarakterlew ushin basım deb atalıwshı shama qabıl etilgen.

Birlik bet maydanına tik tásir etip atırǵan kúshke san jaǵınan teń bolǵan shama basım dep ataladı.

$$\text{Basım} = \frac{\text{kúsh}}{\text{maydan}} \text{ yaǵnıy } p = \frac{F}{S} \quad (1)$$

Basım inglizshe *pressure*, yaǵnıy basım sóziniń bas háribi – p menen belgilenedi.

Basım formulası boyınsha onıń birligin keltirip shıǵaramız. Basım birligin payda etiw ushin kúsh birligi (1 N) maydan birligi (1 m²)ne bóliw kerek, yaǵnıy:

$$[p] = \frac{1\text{N}}{1\text{m}^2}$$

Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)nda basım birligi arnawlı atqa iye bolıp, ol francuz alımı Blez Paskal húrmetine

$$\frac{1\text{N}}{1\text{m}^2} = 1 \text{ Pa (paskal) dep qabıl etilgen.}$$

Kúndelikli turmista basımnıń eseli birliklerinen kóbirek paydalanıladı:

$$1 \text{ kilopaskal} = 1 \text{ kPa} = 1000 \text{ Pa} = 10^3 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ megapaskal} = 1 \text{ MPa} = 1000 \text{ 000 Pa} = 10^6 \text{ Pa}$$

Tayanış maydanı úlken bolǵanda kúshtiń tayanış betine beretuǵın basımı kishi boladı. Mısalı: bir túrdegi eki mashinanıń birine jıńışke shına, ekinshisine keńirek shına qoyılıp, olardıń qumlı joldaǵı qozǵalısqı baqlansa, jıńışke shınalı mashinanıń izi qumǵa tereńirek batqanı kórinedi. Sonıń ushın shólistanda qum ústinde júretuǵın mashinalarǵa keń shınalar qoyıladı.



1. Basım bul bettiń maydanına tik tásir etip atırǵan kúshke san jaǵınan teń bolǵan shama.
2. Basım birliǵı etip 1 Pa qabil etilgen.
3. Basımnıń san mánisi kúsh hám bettiń maydanına baylanıslı.

Másele sheshiw úlgisi

Massası 64 kg bolǵan bala jerge qanday basım beredi? Balanıń bir jup ayaq kiyiminiń astınıń maydanın 160 cm² qa teń dep alıń.

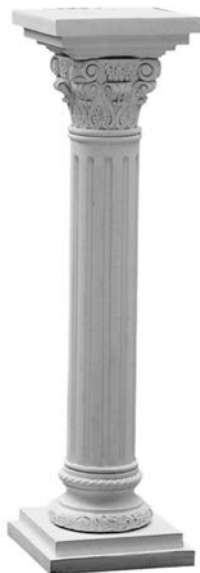


Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m = 64 \text{ kg}$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ $S = 160 \text{ cm}^2 = \frac{160}{10000} \text{ m}^2$	$p = \frac{F}{S} = \frac{m g}{S}$ $[p] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	$p = \frac{64 \cdot 9,81}{160} \text{ Pa} = 39240 \text{ Pa} = 39,24 \text{ kPa}$ Juwap: $p = 39,24 \text{ kPa}$.
Tabıw kerek: $p = ?$		

1. Basımdı kemeytiw ushın maydandı qanday ózgertiw kerek?
2. Ne ushın júk avtomobilleriniń shınaları jeńil avtomobildikine qaraǵanda keń etip jasaladı?
3. Adam qaysı halda jerge kóbirek basım beredi, toqtap turǵandama yaki júrgende?
4. Ne ushın túye qumlıǵ shólde arqayın júre aladı?
5. Qaysı ayaq kiyimde basım úlken?
6. Ne ushın beldiń ayaq qoyıp basılatuǵın joqarı tárepi iyilgen boladı?



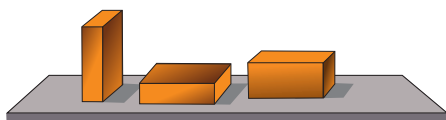
12-shinigiw



- 1 a) Tómendegilerdi Pa ga aylandiriń: 4 kPa; 0,6 kPa; $0,5 \frac{N}{cm^2}$.
b) tómendegilerdi kPa da ańlatıń: 4800 Pa; 700000 Pa; 65000 Pa.
c) tómendegilerdi MPa da ańlatıń (MPa): 500000 Pa; 7500000 Pa; 890000 Pa.
- 2 Ultanınıń maydanı $1,5 m^2$, kólemi $6 m^3$ mramor baǵanasınıń jerge kórsetetuǵın basımı qanday?
- 3 Massası 76 kg bolǵan sportshı shanǵıda turıptı. Hár bir shańǵınıń uzınlıǵı 1,9 m, eni 10 cm. Sportshınıń qargá kórsetken basımı qanday?
- 4 Stol ústindegi qazanǵa 4,5 l suw quyıldı. Qazan túbiniń maydanı $600 cm^2$. Qazannıń stolǵa basımı qanshaǵa artadı.
- 5 Massası 48 kg bolǵan bala jerge qanday basım beredi? Balanıń bir jup ayaq kiyiminiń astınıń maydanın $300 cm^2$ qa teń dep alıń?
- 6 Awırılıǵı 35 N bolǵan qutı jerde turıptı. Qutınıń tómen-gi bóleginiń eni 0,5 m, boyı 0,7 m ge teń. Qutınıń jerge túsirip atırǵan basımı qanshaǵa teń.



Ámeliy tapsırma



2.19- súwret

- 1 Gerbishtiń betine beretuǵın basımın bahalań. 2.19-súwrette gerbishtiń bette turǵan úsh túrli halatı súwretlen-gen. Gerbishtiń massasın ólsheń. $m = \dots kg$. Onıń sızıqlı ólshem-lerin anıqlan.

Nº	Halı	Eni (cm)	Uzınlıǵı (cm)	Maydan (m^2)	Massa (kg)	Basım Pa
1	Gerbish eni menen jatqan halatta					
2	Gerbish boyi menen jatqan halatta					
3	Gerbish tik turǵan halatta					

- 2 Ózińizdiń polǵa beretuǵın basımınıńızdı bahalań. Mas-sańız $m = \dots kg$, bir dana ayaq kiyimińizdiń astıńǵı maydanı $S = \dots cm^2$.

Nº	Halı	Massa, kg	Tayanış maydanı, m^2	Basım, Pa
1	Bir ayaqta turǵanda			
2	Eki ayaqta turǵanda			

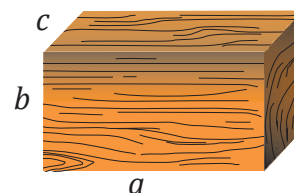
MÁSELELER SHESHIW

21 tema

1 Segiz kósherge iye lokomotiv poezdınıń massası 160 tonna, hár bir dóńgeleginiń relske tiyip turǵan maydanı 5 cm². Lokomotivtiń relske beretuǵın basımı qansha? Hár bir kósherde 2 dóńgelek bar?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m = 160000 \text{ kg}$ $S = 5 \text{ cm}^2 = 0,0005 \text{ m}^2$ $n = 16$ (dóńgelekler sanı) $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$p = \frac{F}{nS} = \frac{mg}{nS}$ $[p] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	$p = \frac{160000 \cdot 9,81}{16 \cdot 0,0005} \text{ Pa} = 196200000 \text{ Pa}$ Juwap: $p = 196,2 \text{ MPa}$.
Tabıw kerek: $p = ?$		

2 Ólshemleri 20 cm, 15 cm hám 10 cm bolǵan ağash brusoktıń awırılıǵı 2,4 kg. Brusok hár qıylı halatlarda tayanishqa qanday basım beredi?



Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m = 2,4 \text{ kg}$ $a = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ $b = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$ $c = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$S_1 = b \cdot c$ $S_2 = a \cdot b$ $S_3 = a \cdot c$ $p_1 = \frac{mg}{S_1}$ $p_2 = \frac{mg}{S_2}$ $p_3 = \frac{mg}{S_3}$	$S_1 = 0,15 \cdot 0,1 \text{ m}^2 = 0,015 \text{ m}^2$ $S_2 = 0,2 \cdot 0,15 \text{ m}^2 = 0,03 \text{ m}^2$ $S_3 = 0,2 \cdot 0,1 \text{ m}^2 = 0,02 \text{ m}^2$ $p_1 = \frac{2,4 \cdot 9,81}{0,015} \text{ Pa} = 1569,6 \text{ Pa}$ $p_2 = \frac{2,4 \cdot 9,81}{0,03} \text{ Pa} = 784,8 \text{ Pa}$ $p_3 = \frac{2,4 \cdot 9,81}{0,02} \text{ Pa} = 1177,2 \text{ Pa}$
Tabıw kerek: $p_1 = ?$ $p_2 = ?$ $p_3 = ?$	$[S] = a \cdot b = \text{m} \cdot \text{m} = \text{m}^2$ $[p] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	Juwaplar: $p_1 = 1569,6 \text{ Pa}$ $p_2 = 784,8 \text{ Pa}$ $p_3 = 1177,2 \text{ Pa}$

3 Ўydiń áywanı tórt tayanışqa qurılǵan. Hár bir tayanıştıń maydanı 300 cm^2 . Aywan tóbesine jabılǵan qurılıs materiallarınıń massası 720 kg bolsa, hár bir tayanış áywan polına qanday basım beredi?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$S = 300 \text{ cm}^2$ $m = 720 \text{ kg}$ $n = 4$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$S_{ul} = n S$ $p_{ul} = \frac{mg}{S_{ul}}$ $[S] = n \cdot S = \text{m}^2$ $[p] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	$S_{ul} = 4 \cdot 0,03 \text{ m}^2 = 0,12 \text{ m}^2$ $p_{ul} = \frac{720 \cdot 9,81}{0,12} \text{ Pa} = 58860 \text{ Pa}$ Hár bir tayanıştıń polǵa beretuǵın basımı $p = \frac{p_{ul}}{4} = 14715 \text{ Pa}$ Juwap: $p = 14715 \text{ Pa}$.



13-shınıǵıw



1 Qanday bet maydanına tik baǵıtta 100 N kúsh penen tásir etip, 20 kPa basım beriw múmkin?

2 Beldiń ushınıń eni 25 cm hám qalıńlıǵı 1 mm ge teń bolıp, adam belge 50 N kúsh penen bassa, jerge qanday basım beredi? Ne ushın beldiń ushı ótkir bolıwı kerek?

3 Altı kósherge iye lokomotiv poezdınıń massası 120 tonna , har bir dóńgeleginiń relske tiyip turǵan maydanı 5 cm^2 . Onıń relske basımı qansha? Hár bir kósherde 2 dóńgelek bar?

4 Tigiw mashinasındaǵı iyne 50 MPa basımda kóylek tigeği. Eger iyne ushınıń maydanı $0,02 \text{ mm}^2$ bolsa, tigiw mashinası qanday kúsh penen iynege tásir kórsetedi.

5 Jeńil avtomobildiń massası $1,8 \text{ tonna}$, ulıwma balonlarınıń jerge tiyip turǵan maydanı 600 cm^2 . Samolyottıń massası 40 tonna , ulıwma balonlarınıń jerge tiyip turǵan maydanı 2 m^2 . Olardıń jerge beretuǵın basımın esaplań hám salıstırıń.

6 Jeńil avtomobil dóńgelekleriniń jerge tiyip turǵan bóleginiń maydanı $0,5 \text{ m}^2$ qa teń. Avtomobildiń massası 2 tonna bolsa, har bir balon jerge qanday basım beredi.

7 Sportshı muz ústinde konkide ushpapta. Konkidiń uzınlıǵı 30 cm , eni 2 mm . Sportshınıń massası 48 kg bolsa, konkishi muz ústinde turǵanda onıń muzǵa beretuǵın basımın tabıń.

8 Elektr utyuginiń jumısshı maydanı 300 cm^2 qa teń bolsa, qanday basım menen betin basadı? Utyugtıń massası $2,5 \text{ kg}$.



SUYÍQLÍQ HÁM GAZLARDA BASIMNÍŇ JETKERILIWI

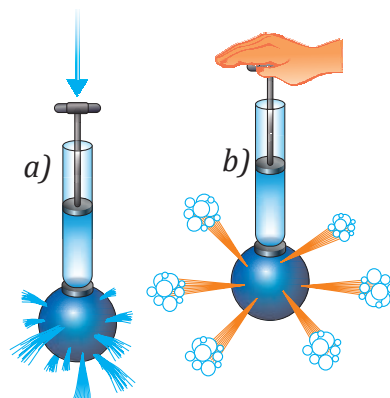
22 tema



Paskal nızamı, tutas ıdıslar, gidravlikalıq press, monometr.

Suyıqlıq hám gazlarǵa berilgen basımnıń jetkeriliw processı menen tanısamız. Fransuz fizigi Blez Paskal (1653-jılǵa) suyıqlıq hám gazge berilgen sırtqı basımnıń jetkeriliwin tajiriwbe arqalı túsindirip bergen.

Paskal shar kórinisindegi ıdıstıń ushına porshendi bekkemlep, ıdıs qaptalınan júda kishi bolǵan tesikler ashqan. Ol ıdıstıń ishın suw menen toltırıp, porshendi áste-aqırın tómengen qaray jılastırǵan. Bunda ıdıstaǵı barlıq tesiklerden suw atılıp shıǵa baslaǵan. (2.20 a-súwret). Eger shar tútinge toltırılıp, porshen járdeminde qısılsa, tútin de tesiklerden birdey atılıp shıǵıp atırǵanın kó riw mú mkin (2.20 b-sú wret).



2.20-súwret

Bul tájiriybeler tiykarında Paskal tómendegi juwmaqqa keldi.

Jabıq ıdısta turǵan suyıqlıq hám gazge tasir etip atırǵan sırtqı basım hámme tárepke ózgerissiz bir túrde jetkeriledi.

Bul juwmaq Paskal nızamı dep ataladı.

Suyıqlıq yamasa gazge berilgen sırtqı basım onı quraytuǵın bóleksheler arqalı jetkerip beriledi. Bólekshelerdiń qozǵalıw sebepli ıdıs diywalına beriletuǵın basım ishki basımdı payda etedi. Ishki basım ushın Paskal nızamı tómendegishe táriyple nedi. Awırılıq kúshin esapqa almaǵanda, suyıqlıq hám gaz bóleksheleriniń ıdıs diywallarına beretuǵın ishki basımı hámme baǵdarları boyınsha birdey jetkeriledi.

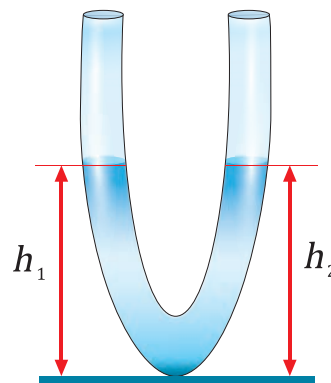


2.21-súwret

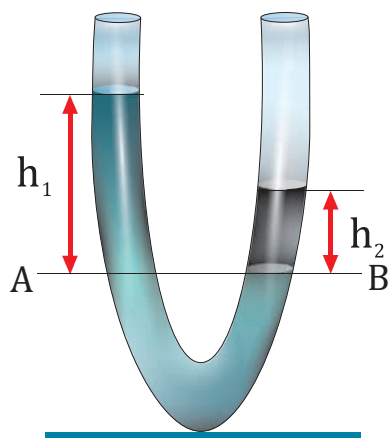
Ídıs ishindegi hawanıń basımı monometr járdeminde ólshenedi. Monometrdiń ulıwma kórinisi 2.21-súwrette keltirilgen.

Tutas ıdıslar. Ultanları tutasqan ıxtıyarlı kórinistegi ıdıslarǵa tutas ıdıslar delinedi. Tutas ıdıslardıń birine suyıqlıq quyılsa, ultanı arqalı suyıqlıq bir ıdıstan ekinshisine ótedi hám hár eki ıdısta suyıqlıqtıń erkin beti birdey biyiklikte boladı, yaǵnıy $h_1 = h_2$ (2.22-súwret).

Eger tutas ıdıslarǵa bir-biri menen aralaspaytuǵın, tıǵızlıqları ρ_1 hám ρ_2 bolǵan hár qıylı suyıqlıqlar quyılsa, bul suyıqlıqlar teń salmaqlılıqta bolǵanda olardıń qáddileri



2.22-súwret



2.23-súwret

birdey biyiklikte bolmaydı. Bunday halda ıdıslardağı suyıqlıq bağanaların biyiklikleri suyıqlıqlardı ajıratıp turıwshı AB tegislik qáddinen baslap ólshenedi (2.23-súwret). AB tegislik eki suyıqlıqtıń ajıralıw qáddi dep ataladı. AB qáddinen tómende turğan suyıqlıq bir tekli, sonıń ushın bul qáddide eki ıdıstağı gidrostatikalıq basım birdey boladı, yaǵnıy:

$$\rho_1 g \cdot h_1 = \rho_2 g \cdot h_2 \quad (1)$$

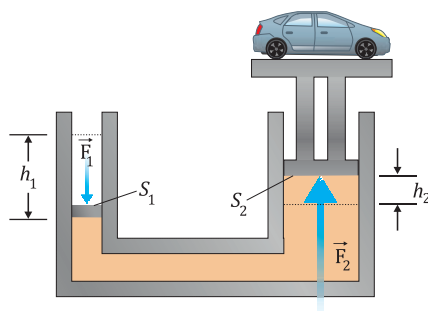
hám bunnan tómendegi ańlatpaǵa iye boamız:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \quad (2)$$

Sonday etip, tıǵızlıǵı úlken bolğan suyıqlıq baǵanasınıń biyikligi, tıǵızlıǵı kishi bolğan suyıqlıq tayanışınıń biyikliginen kishi boladı.

Gidravlikalıq mashina (gidravlikalıq press). Gidravlikalıq mashina diametrleri har qıylı bolğan, óz ara tútikshe menen tutasqan eki cilindr hám olar ishinde diywallarına tiyip qozǵalıwshı porshenlardan ibarat (2.24-súwret). Kishi porshenniń maydanı S_1 hám úlken porshenniń maydanı S_2 bolsın. Eger kishi porshenǵa úlkenligi F_1 bolğan kúsh tik baǵıtta tómengge tásir etse, suyıqlıqta qosımsha $p_1 = F_1/S_1$ basım júzege keledi. Bul qosımsha basım Paskal nızamı boyınsha ekinshi porshenǵa úzliksiz jetkeriledi. Nátiyjede ekinshi porshen astında da tap sonday basım yúzege keledi, yaǵnıy $p_2 = F_2/S_2$. Paskal nızamı boyınsha da $p_1 = p_2$ bunnan tómendegi qatnasqa iye bolamız:

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \text{ yamasa } \frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1} \quad (3)$$



2.24-súwret

(1) formula boyınsha, súykeliw kúshi júda kishi bolǵanda gidravlikalıq mashina úlken porsheniniń maydanı kishi porshenniń maydanınan neshe ese úlken bolsa, gidravlikalıq mashina kúshten sonsha ese utıs beredi. Demek, gidravlikalıq mashina járdeminde kishi porshenǵa kishi kúsh tásir etip, úlken porshennen úlken kúsh payda etiw múmkin.

Gidravlikalıq presstıń porshenları qozǵalısqı kelgende hár eki tárepte birdey kólemli suyıqlıq jılıyadı. Bunda $V_1 = V_2$ yaki $S_1 h_1 = S_2 h_2$. F_1 kúsh tásirinde kishi porshen h_1 aralıqqa tómengge jılıjsa, ekinshi ıdıstağı úlken porshen h_2 aralıqqa joqarıǵa kóteriledi (2.24-súwret). Porshenlardıń jılıjıw aralıqları qatnası olardıń maydanları qatnasına teń, yaǵnıy:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{S_2}{S_1} \quad (4)$$



1. Suyıqlıq yamasa gazge berilgen sırtqı basım onı quraytuğın bóleksheler arqalı jetkeriledi.
2. Jabıq ıdista turğan suyıqlıq (yamasa gaz)qa tásir etip atırğan sırtqı basım suyıqlıq (yamasa gaz)tıń hámme noqatlarında ózgerissiz birdey jetkeriledi.
3. Gıdravlikalıq mashina járdeminde kishi porshenge kishi kúsh penen tásir etip, úlken porshenda úlken kúsh payda etiw múmkin.

Másele sheshiw úlgisi

Gıdravlikalıq press kishi porsheniniń maydanı 4 cm^2 , úlken porsheniniń maydanı 120 cm^2 qa teń. Kishi porshenğa 15 N kúsh tasir etse, úlken porshenda qanday kúsh payda boladı?

Berilgeni:	Formulasi	Sheshiliwi
$S_1 = 4 \text{ cm}^2 = 0,0004 \text{ m}^2$	$p_1 = p_2$	$F_2 = \frac{15 \cdot 0,012}{0,0004} \text{ N} = 450 \text{ N}$
$S_2 = 120 \text{ cm}^2 = 0,012 \text{ m}^2$	$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$	
$F_1 = 15 \text{ N}$	$F_2 = \frac{F_1 \cdot S_2}{S_1}$	Juwap: $F_2 = 450 \text{ N}$.
Tabıw kerek: $F_2 = ?$	$[F] = \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{m}^2} = \text{N}$	



1. Ne ushın sharğa yaki topqa nasos járdeminde hawa toltırılıp atırğanda onıń hámme bólegi birdey úlkeyedi?
2. Ne ushın sabın kóbigi shar formasında boladı?
3. Mashinada tormozlanıw qanday fizikalıq processke tiykarlangan?



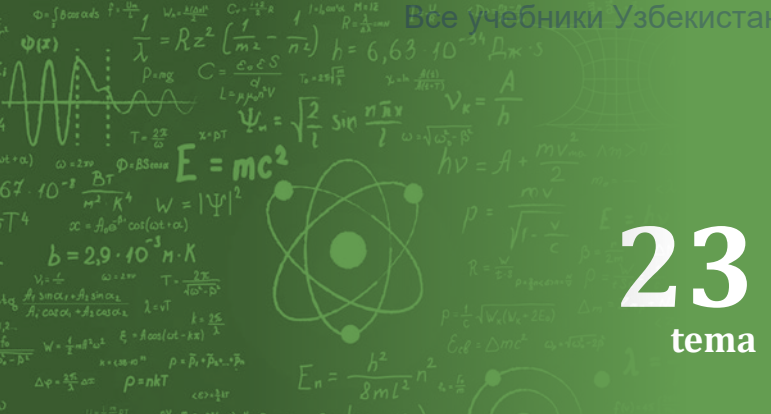
14-shınığıw

1 Gıdravlikalıq press úlken porsheniniń maydanı 600 cm^2 . Onıń kishi porshenine 160 N kúsh penen tásir etip, awırılıǵı 12 kN bolğan júkti kóteriwi ushın kishi porshenniń maydanı qansha bolıwı kerek?

2 Gıdravlikalıq press kishi porsheni 500 N kúsh tásirinde $7,5 \text{ cm}$ tómengge jılıdı. Eger úlken porsheni $1,5 \text{ cm}$ kóterilse, onıń astında qanday kóteriwshi kúsh júzege keledi?

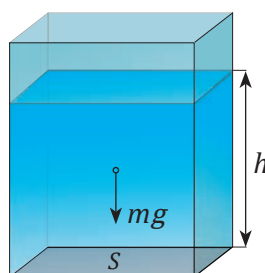
3 Gıdravlikalıq press kishi porsheniniń maydanı 5 cm^2 hám oǵan 60 N kúsh qoyılğan. Eger úlken porshenge $2,4 \text{ kN}$ kúsh tásir etken bolsa, onıń maydanı qanday boladı?





Gidrostatikalıq basım, gidrostatikalıq basımınń biyiklikke baylanıshlıǵı

Ídisqa quyılǵan suyıqlıq óziniń awırılıǵına teń bolǵan kúsh penen ıdıs túbin basadı.



2.25-súwret

Suyıqlıqtıń awırılıǵı sebepli ıdıs túbine tásir etetuǵın basım gidrostatikalıq basım delinedi.

Suyıqlıqtıń ıdıs túbine beretuǵın basımın tómendegi mısalda kóremiz. Diywallar vertikal, ultanınıń maydanı S bolǵan ıdısqa tıǵızlıǵı ρ bolǵan suyıqlıq quyılǵan bolsın. Ídistaǵı suyıqlıq baǵanasınıń biyikligi h qa teń bolsa, ondaǵı suyıqlıq massa-sı:

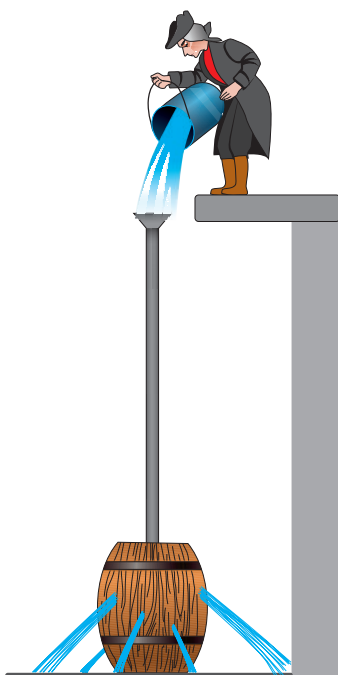
$$m = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot h \quad (1)$$

Suyıqlıqtıń ıdıs túbine tásir etetuǵın gidrostatikalıq basım tómendegi formula menen anıqlanadı:

$$p = \frac{F_{aw}}{S} = \frac{m \cdot g}{S} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{S} = \frac{\rho \cdot S \cdot h \cdot g}{S} = \rho \cdot g \cdot h \quad (2)$$

Suyıqlıqtıń ıdıs túbine beretuǵın gidrostatikalıq suyıqlıqtıń tıǵızlıǵı hám suyıqlıq baǵanasınıń biyikligine tuwrı proporcional.

Paskal (1648-jılda) azǵana suw menen ıdista úlken basım payda etiw múmkinligin tájiriybede kórsetti. Dáslep ol ağash bochkanı suw menen toltırdı (2.25-súwret). Bochkaniń ústki bólegine júdá jıńishke hám uzın tútiksheni bekkemledi. Soń tútiksheni suw menen toltırdı. Sonda bochka diywalları arasınan suw atılıp shıǵa basladı. Paskal tájiriybesi menen óz zamanlas-ların hayran qaldırdı. Onıń bul tájiriybesinde gidrostatikalıq basım suyıqlıq baǵanasınıń biyikligine baylanıslı ekeni tastı-yıqlandı.



1. Gidrostatikalıq basım – suyıqlıqtıń awırılıǵı sebepli ıdıs túbine tásir etetuǵın basım.
2. Suyıqlıqtıń ıdıs túbine beretuǵın gidrostatikalıq basım onıń tıǵızlıǵı hám suyıqlıq baǵanasınıń biyikligine baylanıslı.

Másele sheshiw úlgisi

Tereńligi 8 m bolğan hawiz túbindegi gidrostatikalıq basımdı esaplań.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$h = 8 \text{ m}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$p = \rho g h$ $[p] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	$p = 1000 \cdot 9,81 \cdot 8 \text{ Pa} = 78480 \text{ Pa}$ Juwap: $p = 78,48 \text{ kPa}$.
Tabıw kerek: $p = ?$		



1. Suyıqlıqtıń gidrostatikalıq basımın qanday arttırıw múmkin?
2. Ne sebepten massaları teń bolğan hár qıylı suyıqlıqlar birdey ıdıslarğa salınǵanda olardıń biyikligi hár qıylı boladı?
3. Suw saqlaǵıshlarda basım artqanda gidrostatikalıq basım qanday kemeytiriledi?
4. Eger belgili bir bólegine shekem suw quyılǵan akvarium ıdısqa aǵash brusok taslansa, suwdıń ıdıs túbine beretuǵın basımı ózgereme?



15-shınıǵıw

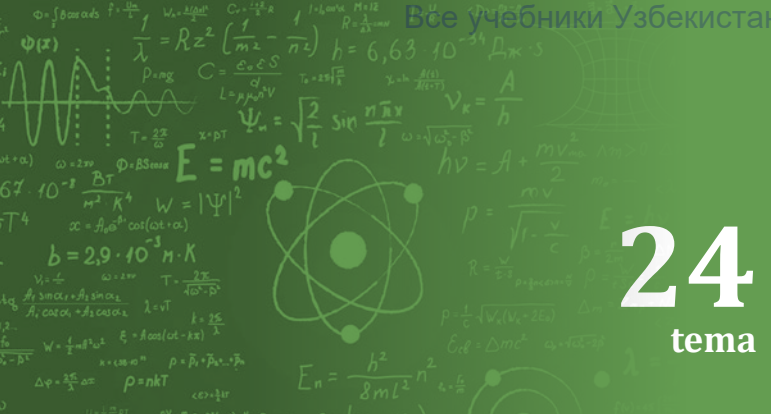
- 1 Stakandaǵı suw baǵanasınıń biyikligi 10 cm. Suw stakan túbine qanday basım beredi? Sonday biyiklikte qoyılǵan ósimlik mayı qanday basım beredi?
- 2 Biyikligi 0,5 m bolğan kerosin qatlamı ıdıs túbine qanday basım kórsetedi?
- 3 Teńizdiń qanday tereńliginde suwdıń gidrostatikalıq basımı 343350 Pa ǵa teń boladı?
- 4 Biyikligi 50 cm bo'lgan ıdısqa belgisiz suyıqlıq quyılǵan. Suyıqlıqtıń ıdıs túbine beretuǵın basımı 4557 Pa bolsa, sol suyıqlıq túrin anıqlań.



Ámeliy tapsırma

Paskal tájiriybesin orınlań.

Bir márte isletiletuǵın shpric, shar, suw alıń. Shpric iynesin shardıń bir neshe jerine shanship alıń. Shar ishine suw quyıp, awzın shpricke skotch járdeminde jabıstırıń. Shpric porshenin áste-aqırın basıń. Shardıń barlıq tesikshelerinen suw atılıp shıǵıwın baqlań hám qubılıstı túsindirıń.



24

tema

MÁSELELER SHESHIW

1 Suw menen toltirilgan ıdıs túbında maydanı 20 cm^2 bolgan tesik bar. Tesikniń orayı suw qáddinen 2 m tómende. Tesik probka menen bekkemlep qoyılǵan. Probkaǵa tásir etiwshi gidrostatikalıq basım kúshi nege teń? Suwdıń tıǵızlıǵı 1000 kg/m^3 .

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$S = 20 \text{ cm}^2 = 0,002 \text{ m}^2$ $h = 2 \text{ m}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$p = \rho g h$ $[p] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$ $p = \frac{F}{S} \quad F = p \cdot S$	$p = 1000 \cdot 9,81 \cdot 2 \text{ Pa} = 19620 \text{ Pa}$ $F = 19620 \cdot 0,002 \text{ N} = 39,24 \text{ N}$ Juwap: $F = 39,24 \text{ N}$.
Tabıw kerek: $F = ?$	$[F] = \text{Pa} \cdot \text{m}^2 = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \text{m}^2 = \text{N}$	

2 Tutas ıdıslarda qanday biyikliktegi kerosin baǵanası $2,5 \text{ cm}$ biyikliktegi sınap baǵanasın teń salmaqlıqqa keltire aladı? Bunda kerosin tıǵızlıǵın 800 kg/m^3 , sınap tıǵızlıǵın 13600 kg/m^3 qa teń dep aliń .

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$\rho_k = 800 \text{ kg/m}^3$ $\rho_p = 13600 \text{ kg/m}^3$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ $h_p = 2,5 \text{ cm} = 0,025 \text{ m}$	$p_1 = p_2$ $\rho_k g h_k = \rho_p g h_p$ $\frac{h_k}{h_p} = \frac{\rho_p}{\rho_k}$ $h_k = \frac{\rho_p}{\rho_k} \cdot h_p$	$h_k = \frac{13600}{800} \cdot 0,025 \text{ m} = 0,425 \text{ m}$ Juwap: $h_k = 42,5 \text{ cm}$.
Tabıw kerek: $h_k = ?$	$[h] = \frac{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \text{ m} = \text{m}$	

3 Ўйс тўбине майданн 24 см² болған тесик тўғн менен бекитилген. Бул тўғн 12 Н кўш тасиринде тесиктен сўртқа суwirилип шўғарилadı. Тўғн шўғрп кетпewи ushўн ўйсқа қандай биyикликте суw quйўw керек?

Berilgeni:	Formulasi	Sheshiliwi
$F = 12 \text{ N}$ $S = 24 \text{ cm}^2 = 0,0024 \text{ m}^2$ $\rho_g = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$p = \frac{F}{S}$ $p = \rho g h$ $\rho g h = \frac{F}{S}$ $h = \frac{F}{\rho g S}$ $[h] = \frac{\text{N}}{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m}^2} = \text{m}$	$h = \frac{12}{1000 \cdot 9,81 \cdot 0,0024} \text{ m} \approx 0,51 \text{ m}$ Juwap: $h \approx 51 \text{ cm}$.
Tabıw керек: $h = ?$		



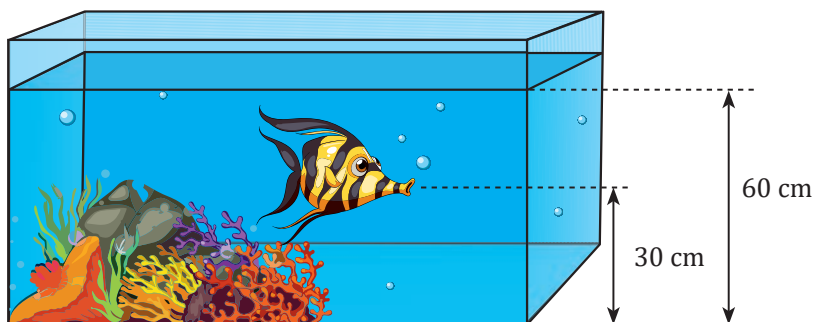
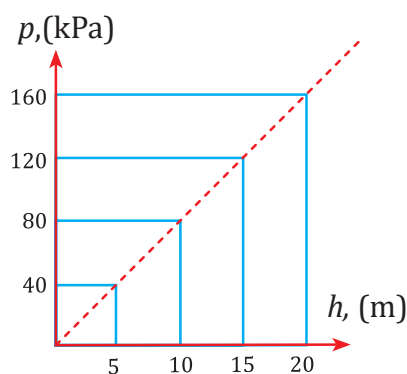
16-shınıǵıw

1 Суw minarasınıń tўbine ornatiłǵan monometr 147 kPa basımın kўrsetse, minaradaǵı suw qaddiniń biyikligin anıqlań.

2 Ўйсlardaǵı birine spirt, ekinshisine bolsa sinap quyılǵan. Ўйслardaǵı spirt hám sinaptıń biyikligi 8 cm ge teń. Olardıń ўйс tўbine beretuǵın gidrostatikalıq basımları parqın esaplań.

3 Suyıqlıq baǵanasınıń ózgeriwi boyınsha onıń ўйс tўbine beretuǵın basımı grafikalıq kўriniste súwretlengen. Grafikten paydalanıp suyıqlıq tўrin anıqlań. (g nı 10 N/kg dep alıń).

4 Akvarium tўbine hám balıqqa tásir etip atırǵan gidrostatikalıq basımın anıqlań.



25

tema

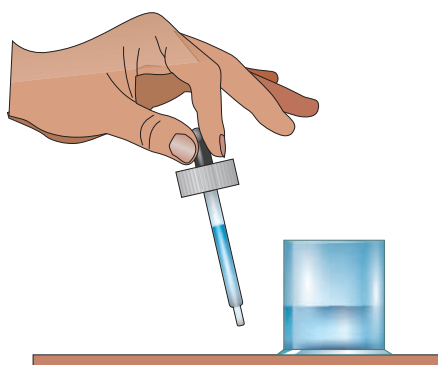
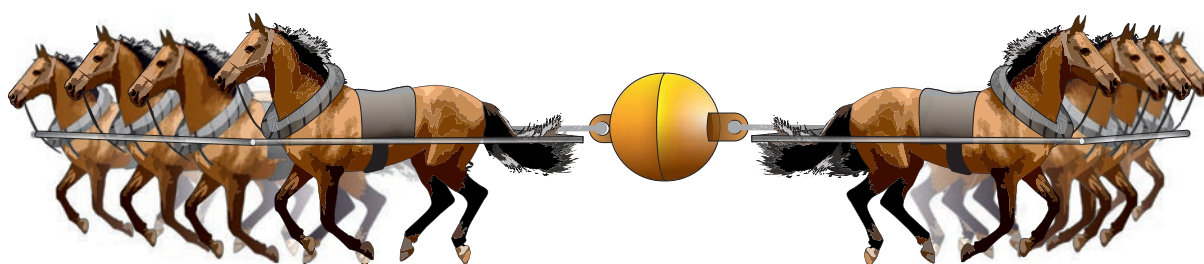
ATMOSFERA BASÍMÍ

Tawǵa shıqqanda adamlardıń qulaǵı pitip qaladı. Ne ushın?



Atmosfera, hawa quramı, Torrichelli tájiriyesi, manometr, aneroid barometr.

Jer betin azot, kislorod hám basqa gazler aralaspasınan ibarat hawa qabıǵı orap turadı. Biz bul hawa qabıǵın atmosfera dep ataymız. Atmosfera hár qıylı gazlerdıń aralaspasınan ibarat. Atmosferanıń kosmosqa tarqalıp ketpewine sebep – hawa bóleksheleriniń Jerge tartılıwı bolıp esaplanadı.



2.27-súwret

1654-jılı Otto Gerike atmosfera basımı barlıǵın sıpatlaw ushın Magdeburg qalasında bir tájiriye ótkerdi. Alım birbiri-ne tiygizilip qoyılǵan eki metall yarım shar ishindegi hawani sorıp alǵannan soń, sharlar bir-birine tıǵız jabısıp qalǵan. Bul yarım sharlardı 8 jup at qarama-qarsı tárepke tartıp ta ajırata almaǵan. Buǵan sebep atmosfera basımınıń bar ekenligi Kózge dári tamızıwda isletiletuǵın tamızǵısh (pipetka) ushın suwǵa túsirip, arqa rezinası bir qısıp alınsa, tamızǵısh ishine suw kiredi. Tamızǵısh suwdan alıńanda, ondaǵı suw tógilmesten turadı (2.26-súwret). Nege suwdıń awırlıǵı bolsa da, suw tógilmeydi? Buǵan atmosfera basımı sebep boladı. Ídis ishindegi suyıqlıqtıń awırlıǵı sebepli gidrostatikalıq basım júzege kelgenindey, hawanıń awırlıǵı sebepli atmosfera basımı payda boladı.

Atmosfera basımın birinshi márte italiyalıq alım E. Torrichelli (1608–1647) ólshegen. Bunıń ushın ol uzınlıǵı 1 m, bir ushı jabıq bolǵan shıyshe tútiksheni sınap penen toltıradı. Ashıq ushın qattı bekitip, tútiksheni sınaplı ıdısqı tónkeredi hám sınap ishinde tútiksheniń ushın ashadı. Bunda ol tútikshedege sınaptıń bir bólegi ıdısqı aǵıp túskenin hám qalǵan bólegi tógilmey qalǵanın baqlaydı (2.27-súwret). Torrichelli tútikshede suyıqlıqtıń tógilmey qalıw sebebin anıqladı. Dáslep tútikshe ishindege sınaptıń gidrostatikalıq basımı atmosfera basımınan úlken boladı. Sol sebepli tútiksheden sınap aǵıp shıǵa baslaydı. Tútiksheden sınaptıń tógiliwi toqtaǵan waqıtta ondaǵı qalǵan sınap baǵanasınıń gidrostatikalıq basımı ıdıstaǵı sınap betine kórsetilip atırǵan atmosfera basımı menen teń salmaqlılıqta boladı. Sınap baǵanası biyikligin ólshep, atmosfera basımı anıqlanadı. Bul tájiriyeden atmosfera basımı tútikshede tógilmey qalǵan sınap baǵanasınıń gidrostatikalıq basımına teń degen juwmaq kelip shıǵadı.

Torrichelli sızgışh járdeminde tútikshedeги tógilmey qalğan sınaр бағанасынń би́йиклигін ólshegen. Eger tájiriybe °C temperaturada teńiz (Baltıq teńizi) qáddi biyikligindegi orınlarda ótkerilse, tútikshedeги tógilmey qalğan sınaр бағанасынń би́йиклиги 760 mm ge teń boladı. Demek, normal atmosfera basımınń mánisi 760 mm Hg basımına teń eken. Sınaptıń tıgızlıǵı $\rho = 13595 \text{ kg/m}^3$ hám biyikligi $h = 0,76 \text{ m}$

bolğan sınaр бағанасынń gidrostatikalıq basımın esaplaymız:

$$p_{\text{atm}} = \rho \cdot g \cdot h = 13595 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 0,76 \text{ m} \approx 101359 \text{ Pa}.$$

Atmosfera basımı da Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI) nda paskal(Pa)da ólshenedi. Sonday-aq, atmosfera basımın ólshewde millimetr sınaр бағанası (mm Hg) deb atalatuǵın ólshew birliǵi de qollanıladı

1 mm Hg basımın paskalda ańlatıw ushın 101359 Pa dı 760ǵa bóliw kerek, yaǵnıy.

$$1 \text{ mm Hg} = \frac{101359 \text{ Pa}}{760} \approx 133,4 \text{ Pa}$$

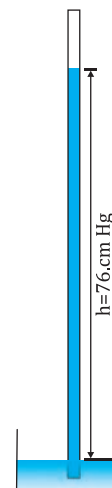
Másele sheship atırǵanıńızda atmosfera basımınń san mánisin $p_0 = 100\,000 \text{ Pa} = 10^5 \text{ Pa}$ ǵa teń dep alıwıńız múmkin. Ádette metreologlar tárepinen hawa-rayı maǵlıwmatı daǵaza etilgeninde atmosferanıń basımı Pa da emes, bálki mm. sın. baǵ. da aytıladı. Mısalı, hawa-rayınıń ózgeriwinde atmosfera basımı paskallarda ólshense, yaǵnıy 500–600 Pa ǵa kemeyse de, ózgeriwi sezilerli bolmaydı. Atmosfera basımın millimetr sınaр бағанası menen ańlatsaq, basımınń 1 mm Hg. ózgergeni de sezilerli boladı.

Jer betinen joqarıǵa kóterilgen sayın atmosfera basımı kemeyip baradı. Buǵan sebep betinen joqarıǵa kóterilgen sayın hawa tıgızlıǵı kemeyedi. Sol sebepli teńiz qáddinen hár 12 m biyiklikke kóterilgende atmosfera basımı ortasha 1 mm Hg. na páseyedi.

Atmosfera basımın ólshewde isletiletuǵın ásbapqa barometr deyiledi. 2.28-súwrette aneroid barometrdiń sırtqı kórinisi súwretlengen.

Jabıq ıdıs ishindegi gazdıń basımı manometr járdeminde ólshenedi (2.29-súwret). Mashina shinasındaǵı hawanıń basımı manometr menen ólshenedi. Ólshew nátiyjesinde shina ishindegi hawanıń normadan kóp yamasa kem ekeni anıqlanadı.

Atmosfera basımınń ózgeriwi insanlar sawlıǵına da tásir kórsetedi. Mısalı, bazıbir insanlarda kúshli bas awrıwı hám háltsizlik baqlanadı.



2.27-súwret



2.28-súwret



2.29-súwret

Suyıqlıq quyılğan ıdıstıń ústi ashıq bolsa, ıdıs túbine beriletuǵın tolıq basım h biyiklikke iye bolǵan suyuqlıqtıń ıdıs túbine beretuǵın basımı (gidrostatikalıq basım) menen atmosfera basımınıń jıyındısına teń boladı:

$$\rho_{ultan} = p_0 + \rho g h \quad (1)$$

Bul formula járdeminde kól, teńiz, okeanlarndıń suw qáddinen h tereńliktegi teń tásir etiwshi basımınıń mánisi tabıladı.



1. Atmosfera – jerdiń hawa qabıǵı.
2. Atmosfera basımın birinshi ret italyalıq alım E. Torrichelli tájiriybede anıqlaǵan.
3. Teńiz qáddinen hár 12 m biyiklikke kóterilgende atmosfera basımı orta sha 1 mm Hg. na páseyedi.
4. Atmosfera basımı aneroid barometr, jabıq ıdistaǵı gaz yamasa suyuqlıqtıń basımı bolsa manometr járdeminde ólshenedi.

Másele sheshiw úlgisi

Kóldiń 80 m tereńliktegi basımın tabıń.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$h = 80 \text{ m}$ $p = 100000 \text{ Pa}$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$\rho_{asos} = p_0 + \rho g h$ $[p] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	$p = 100000 \text{ Pa} + 1000 \cdot 9,81 \cdot 80 \text{ Pa} =$ $= 884800 \text{ Pa} = 884,8 \text{ kPa}$ Juwap: $p = 884,8 \text{ kPa}$.
Tabıw kerek: $p = ?$		

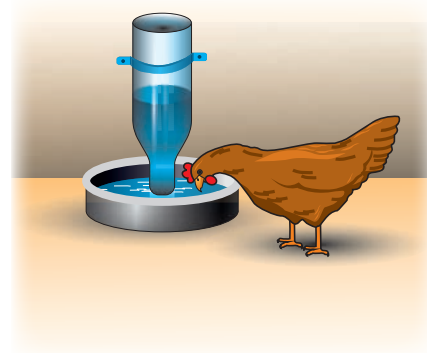


1. Atmosfera basımınıń bar ekenligin dáslep kim anıqlaǵan?
2. Ne ushın jer betinde joqarıǵa kóterilgen sayın atmosfera basımı kemeyedi?
3. Ne ushın hawa-rayı maǵlıwmatların beriwde atmosfera basımı mm Hg. da xabarlandırıladı?
4. Ne ushın suwlı shiyshe ıdıs awız tárepi menen suwlı ıdısqa túsirilse, onnan suw tógilmeydi?



17-shinigiw

- 1 Meteoreologlar radio orqali atmosfera basimi 740 mm Hg. na teń ekenin daǵazaladı. Bul basım mánisin Paskalda ańlatıń.
- 2 Kólde qanday tereńlikte suwdıń gidrostatikalıq basımı normal atmosfera basımınan eki ese úlken boladı?
- 3 Tashkent qalası teńiz qáddinen ortasha 407 m biyiklikte jaylasqan. Tashkent teleminarasınıń biyikligi 385 m ge teń. Eger teńiz qáddindegi atmosfera basımı 760 mm Hg. na teń bolsa, minaranıń ushında barometr qansha basımdı kórsetedi
- 4 Teńiz qáddinen 600 metr biyikliktegi atmosfera basımın tabıń (mm Hg.). Normal atmosfera basımı 760 mm Hg. na teń dep alıń.



2.30- súwret



Ámeliy tapsırma

- 1 2.30- súwrette quslar suw ıdısı kórsetilgen. Shiyshe ıdıs ishindegi suwdıń tógilmey qalıw sebebin túsindirıń.
- 2 Kesteni toltırıń. mm Hg ın Pa da ańlatıń.

№	Basım	mm Hg	Pa
1	Insannıń arterial qan basımınıń tómengi mánisi	80	
2	Insannıń arterial qan basımınıń joqarı mánisi	120	
3	Teńiz boyında	758	
4	Tegislikte	720	
5	Taw shoqqısında	368	





JOYBAR JUMÍSÍ

Atmosfera basımın ámeliyatta kóriw.



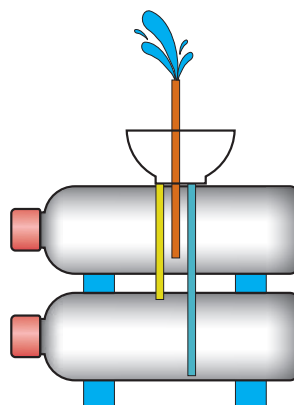
Joybar jumısının maqseti: “Paskal nızamı”, “Gidrostatikalıq basım”, “Atmosfera basımı” temaların bekkemlew hám fantan jasaw arqalı ámelde ú yreniw.

Fantan jasaw ushın kerekli materiallar:

- 3 plastik ıdıs (baklashka),
- 3 kapıllıyar,
- 6 baklajka qaqpağı,
- jelim hám suw,
- qayshı.

Qurılmanıń dúzilisi hám islew principı

1. Bir plastik ıdıs qaptal tárepinen qayshı járdeminde kesıń (súwretke qarań).
2. Plastik ıdıs 2 jerinen tesıń. Bul tesikler diametri ústki hám tómengi bólekler ushın birdey bolıwı hám kapıllıyalar diametrine sáykes keliwi kerek.
3. Kapıllıylardı súwrette kórsetilgendey etip ıdıs ıstıń ústki hám ishki bóleklerine bekkemleń.
4. Tesiklerdi germetik jabıń.
5. ıdıslarǵa suw quyıp, fantannıń islewın baqlań .
6. Fantannıń islew principin túsindirıń hám óz usınısınızdı berıń.



1. ıdıslardı jalǵap turǵan kapıllıylar qanday wa-ziypanı atqaradı?
2. Geyzer haqqında esitkenbisiz?
3. Geyzerlar qayjerde ushıraydı?

MEXANIKALÍQ JUMÍS

Insan aqliy iskerligi menen orinlangan jumisin qalay túsinesiz?

26
tema



Mexanikalıq jumıs, jumıs birligi

Kúndelikli turmısta “jumıs” túsini kóp isletiledi. Mısalı: súwretshi óz shıǵarması ústinde isleydi, kompozitor jańa muzıkasın jaratıw ústinde jumıs alıp baradı, siz óz bilimińizdi artırıw ushın óz ústińizde islep, kitap oqıysız. Bulardıń hámmesi insanniń aqlıy jumıs penen yamasa bir tú rdegi miynet penen shuǵıllanıwın ańlatadı. Biraq aqlıy jumısta qansha jumıs orınlanǵanlıǵın ólshep bolmaydı. Fizikada bolsa tek ólshewge bolatuǵın shama – mexanikalıq jumıs úyreniledi. Fizika páninde jumıs túsini kúndelikli turmıstaǵı jumıs túsiniǵınen túpten parıq qıladı.

Mashina dvigateliniń tartıw kúshi nátiyjesinde qozǵalısqa keledi hám belgili bir aralıqtı basıp ótedi. Dene sırtqı kúsh tásirinde bir jaǵdaydan ekinshi jaǵdayǵa orın awıstırǵanda mexanikalıq jumıs orınlanadı. Demek, mexanikalıq jumıs orınlanıwı ushın denegе kú sh tásir etiwı hám de bul kú sh tásirinde dene belgili bir aralıqqa jılıwı kerek.

Mexanikalıq jumıs dep deneniń kúsh tásirinde belgili bir aralıqqa orın awıstırıwına aytiladı.

Eger dene kúsh baǵdarında belgili bir aralıqqa orın awıstırǵanda orınlangan mexanikalıq jumıs tómendegi formula menen esaplanadı:

$$A = F \cdot s \quad (1)$$

Mexanikalıq jumıs A háribi menen belgilenedi, ol skalyar shama. Bunda F – denegе qoyılǵan (turaqlı) sırtqı kúsh, s – dene basıp ótken aralıq.

Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)nda jumıs birligi sıpatında 1 N kúshniń deneni 1 m aralıqqa orın awıstırıwda orınlaǵan jumıs qabıl etilgen. Jumıs birligi ingliz alımı Djeyms Djoul húrmetine joule (J) dep ataladı.

$$\text{Jumıs birligi: } [A] = [F \cdot s] = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ J}$$



Affair (Actio) – inglizshe (latinsha) sóz bolıp, qaraqalpaq tilinde “jumıs” degen mánisti ańlatadı. Mexanikalıq jumıs A háribi menen belgilenip, bul affair (actio) sóziniń bas háribi

Ámelde jumıstıń djoul-dan úlken yamasa kishi mánislerin ańlatıwda – kilodjoule (kJ), megadjoule (MJ), millidjoule (mJ) da qollanıladı. Deneniń bul birlikleri menen tiykarǵı birligi arasındadı qatnas tómendegidey boladı.

$$1 \text{ kJ} = 10^3 \text{ J}$$

$$1 \text{ MJ} = 10^6 \text{ J}$$

$$1 \text{ mJ} = 10^{-3} \text{ J}$$



1. Mexanikalıq jumıs deneniń kúsh tásirinde belgili bir aralıqqa orın awısıwı.
2. Jumıs birligi ushın Joule qabıl etilgen.
3. Mexanikalıq jumıs skalyar shama.

Másele sheshiw úlgisi

Dene oǵan qoyılǵan gorizontál kúsh baǵıtında qozǵalmaqta. Dene 0,2 m aralıqqa orın awıstırǵanda qanday kúsh 10 J jumıs orınladı?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$s = 0,2 \text{ m}$ $A = 10 \text{ J}$	$A = F s$ $F = \frac{A}{s}$	$F = \frac{10}{0,2} \text{ N} = 50 \text{ N}$
Tabıw kerek: $F = ?$	$[F] = \frac{\text{J}}{\text{m}} = \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{m}} = \text{N}$	Juwap: $F = 50 \text{ N}$.



1. Shaxmatshı jarısta qatnaspaqta. Onıń jumısı qanday jumıs túrine mısál bola aladı?
2. Sportshı shtanganı kótergende qanday jumıs orınladı?
3. Tómendegilerdiń qaysı birinde mexanikalıq jumıs orın lanadı? Bala súwret sıǵanda, shana súyregende, pianino shertkende, basketbol tobin sebetshege ılaqtırǵanda?



18-shınıǵıw

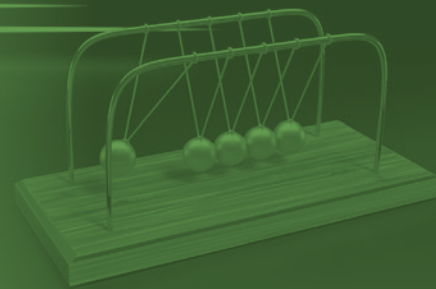


- 1 Tómendegilerdi joulda ańlatıń (J):
1) 2 kJ 2) 450 mJ 3) 0,4 kJ 4) 0,06 MJ
- 2 Ar banı ózgermes 40 N k úsh tásirinde 10 m aralıqqa jılıtıwda orınlangan jumısı esaplań?
- 3 Deneni 4 m aralıqqa orın awıstırǵanda 200 J jumıs orınladı. Denege qoyılǵan kúsh shamasın tabıń.
- 4 Súwrettegi mashina kórsetilgen aralıqqa orın awıstırıwı ushın qansha jumıs orınlanadı.
- 5 Denege 50 N kúsh qoyılǵanda 400 J mexanikalıq jumıs orınlangan. Bunda dene qansha jılıǵan?

MEXANIKALÍQ ENERGIYANÍŇ TÚRLERI

Energiya degenimiz ne?

27
tema



Energiya hám onıń túrleri, kinetikalıq energiya, potencial energiya

Awır atletikashi shtanganı kóteriw processinde óz energiyasın shtangaǵa jetkerip beredi. Nátiyjede jumıs orınlanıp, shtanga belgili bir biyiklikke kóteriledi. Jumıs orınlanganda dene energiya aladı. Dene óz ara tásirinde energiya alıwın tómendegi misalda kórip shıǵamız.

2.31-súwrette arba jeńil aylanıwshı nawalı dóńgelek kósher arqalı eki tayanışqa biriktirilgen. Bir ushı arba kósherine oralǵan jiptiń ekinshi ushı nawa dóńgelek (blok) arqalı ótkerilip, oǵan júk asıladı. Júk tómengge túse baslawı menen arbasha qozǵalısqqa keledi. Júktiń tómengge qozǵalısqı arbashanı jılıtıp jumıs orınlaydı. Eger dene óz ara tásirlesiw nátiyjesinde jumıs orınlay alsa, bul halda bul dene energiyaǵa iye boladı

Energiya dep deneniń jumıs orınlay alıw qábiletin xarakterlewshi fizikalıq shamaǵa aytiladı.

Energiya skalyar shama bolıp, onıń túrleri kóp: mexanikalıq energiya, jıllılıq energiyası, elektr energiya, jaqtılıq energiyası hám t.b.

Mexanikalıq energiya túrleri

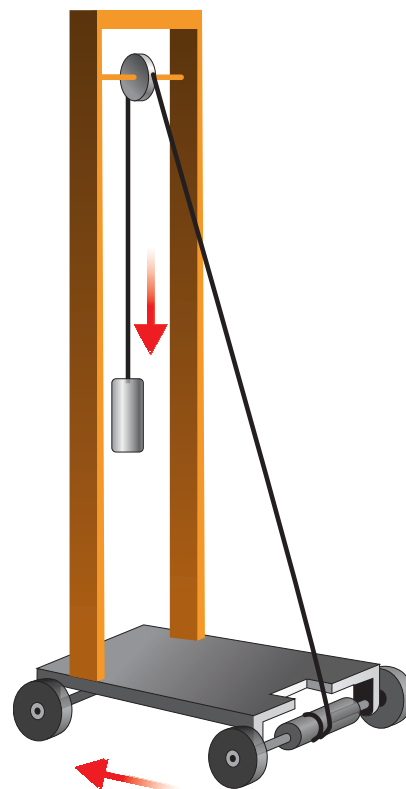
Mexanikalıq energiyanıń eki túri bar: kinetikalıq hám potensial energiya.

Mexanikalıq energiya dep deneniń yamasa deneler sistemasınıń bir haldan basqa halǵa ótiwinde jumıs orınlay alıw qábiletin kórsetiwshi fizikalıq shamaǵa aytiladı.

Mexanikalıq jumıs qanday birliklerde ólshense, mexanikalıq energiyada sonday birliklerde ólshenedi. Mexanikalıq energiyanıń birligi – joul (1J).

Kinetikalıq energiya dep denelerdiń mexanikalıq-qozǵalısqı sebepli júzege keletuǵın energiyaǵa aytiladı.

Kinetik sózi grekshe *kinematos* sózinen alınǵan bolıp, “qozǵalısq” degen mánisti ańlatadı.



2.31-súwret

Mechanical energy – inglizshe sóz bolıp, qaraqalpaq tilinde mexanikalıq energiya degen mánisti ańlatadı.

Deneniń kinetikalıq energiyası tómendegi formula járdeminde anıqlanadı:

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad (1)$$

bunda E_k – kinetikalıq energiya, m – dene massası, v – dene tezligi.

Potencial energiya– denelerdiń ózara tásiiri yamasa halı sebepli júzege keletuǵın energiya.

Potencial – latınsha potentia sózinen alınǵan bolıp “hal” yamasa “imkanıyat” degen mánisti ańlatadı.

Massası m bolǵan deneni Jer betinen h biyiklikke kóterilgende (2.32-súwret), onıń potencial energiyası tómendegi formula járdeminde anıqlanadı:

$$E_p = m g h \quad (2)$$

bunda E_p – potencial energiya, m – dene massası, h – deneniń jer betinde turǵan biyikligi. $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

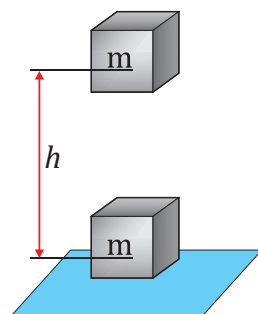
Energiya bardan joq, joqtan bar bolmaydı. Bir túrden ekinshi túrge aylanıwı múmkin.

Mısalı, bir tóbelikte turǵan shar potencial energiyaǵa iye, eger shar tómenge qozǵalsa, onıń potencial energiyası kemeyip, kinetikalıq energiyası artıp baradı (2.33-súwret). Eger shardıń qozǵalıwı dawamında qıyalıq betindegi súykeliw kúshi esapqa alınbaytuǵın kúshi dep alınsa, shar tóbeliktiń tómengi noqatına jetip kelgende, onıń kinetikalıq energiyası, dáslepki potencial energiyasına teń boladı, yaǵnıy:

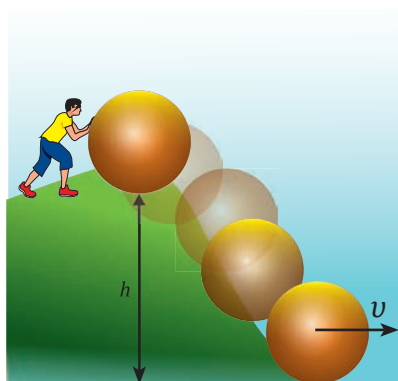
$$\frac{mv^2}{2} = mgh \quad (3)$$

Qozǵalıp kiyatırǵan deneler bir waqıtta hám kinetikalıq, hám potencial energiyaǵa iye boladı. Mısalı, belgili bir biyiklikte ushıp kiyatırǵan samolyot, jerge tik túsip atırǵan yamasa kóterilip kiyatırǵan bir dene sıyaqlılar. Bunday halda deneniń tolıq energiyası onıń kinetikalıq hám potencial energiyası jıyn-dısınan ibarat boladı:

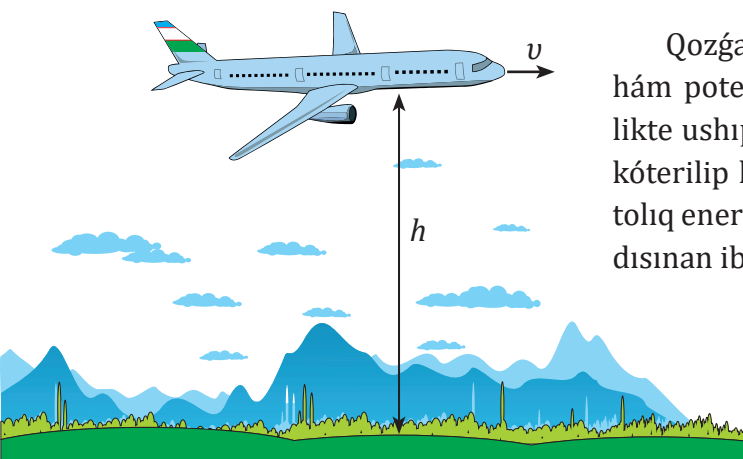
$$E_{tol} = m g h + \frac{mv^2}{2} \quad (4)$$



2.32-súwret



2.33-súwret



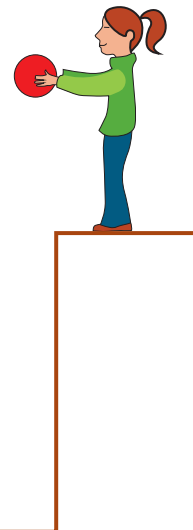


1. Energiya – deneniń jumıs orınlay alıw qábiletin xarakterlewshi fizikalıq shama.
2. Energiya birligi etip Djoul qabil etilgen.
3. Kinetikalıq energiya – denelerdiń mexanikalıq qozǵalıw sebepli júzege keletuǵın energiya.
4. Potencial energiya – denelerdiń óz ara tásiri sebepli júzege keletuǵın energiya.

Másele sheshiw úlgisi

Qız bala massası 400 g bolǵan toptı qolında uslap turıptı. Toptan jer betine shekem bolǵan aralıq 5 m bolsa, top qanday potencial energiyaǵa iye?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m = 400\text{g} = 0,4\text{ kg}$ $h = 5\text{ m}$ $g = 9,81\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$E_n = m g h$ $[E] = \text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$	$E_n = 0,4 \cdot 9,81 \cdot 5\text{ J} = 19,62\text{ J}$ Juwap: $E_p = 19,62\text{ J}.$
Tabıw kerek: $E_p = ?$		

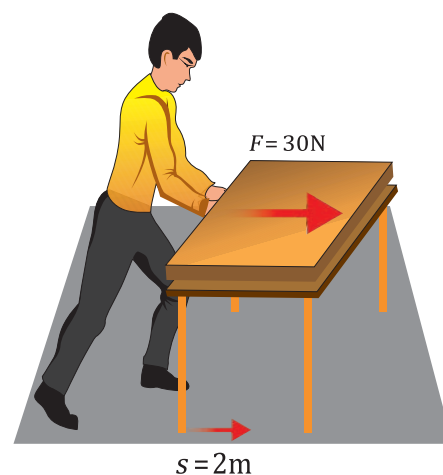


1. Dáryalarda suwdiń qozǵalıwında qaysı energiya payda boladı?
2. Dene qanday halatında da potencial hám kinetikalıq energiyaǵa iye boladı?
3. Kinetikalıq hám potencial energiyalardıń qanday parıqları bar?
4. Atılǵan tas dáslep qanday energiyaǵa iye boladı?



19-shınıǵıw

- 1 Futbol tobınıń massası 450 g. Eger top 36 km/h tezlik penen darwazaǵa baǵıtlansa, ol qansha kinetikalıq energiya alǵan
- 2 Massası 40 kg bolǵan gepard aw waqtındaǵı tezligin 54 km/h tan 90 km/h qa shekem ózgeretti. Bunda onıń kinetikalıq energiyası qanshaǵa ózgergen?
- 3 18 km/h tezlik penen juwırıp baratırǵan qoyannıń kinetikalıq energiyası 15 J bolsa, onıń massası qansha?
- 4 Bólmenin biyikligi 3 m, onıń potologinde asılıp turǵan 5 kg massalı lyustranıń poteńcial energiyasın esaplań.
- 5 Berilgen súwret tiykarında orınlanǵan jumıstı tabıń.





28

tema

MÁSELELER SHESHIW

- 1 8 kg massalı dene tik joqarıǵa qarap 4 m biyiklikke tegis kó terildi. Deneni kóteriwdе qanday jumıs orınlangan?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m = 8 \text{ kg}$ $h = 5 \text{ m}$ $g = 9,81 \text{ N/kg}$	$A = m g h$ $[A] = \text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$	$A = 8 \cdot 9,81 \cdot 5 = 392,4 \text{ J}$ Juwap: $A = 392,4 \text{ J}$
Tabıw kerek: $A = ?$		

- 2 Kólemi $0,5 \text{ m}^3$ bolǵan mramor plitanı 6 m biyiklikke tik ráwishte tegis kóteriwdе ushın qanday jumıs orınlanadı?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$V = 0,5 \text{ m}^3$ $h = 6 \text{ m}$ $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$ $g = 9,81 \text{ N/kg}$	$m = \rho V$ $A = m g h$ $[m] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \text{m}^3 = \text{kg}$ $[A] = \text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$	$m = 2700 \cdot 0,5 \text{ kg} = 1350 \text{ kg}$ $A = 1350 \cdot 9,81 \cdot 6 \text{ J} = 79461 \text{ J}$ Juwap: $A = 79461 \text{ J}$
Tabıw kerek: $A = ?$		

- 3 At arbanı 500 N kúsh penen, $1,2 \text{ m/s}$ tezlikte teń ólshewli tartıp ketpekte. At $0,5$ saatta qanday jumıs orınlaǵan?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$F = 500 \text{ N}$ $v = 5 \text{ m/s}$ $t = 0,5 \text{ h} = 1800 \text{ s}$	$s = v \cdot t$ $A = F \cdot s$ $[s] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{s} = \text{m}$ $[A] = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$	$s = 5 \cdot 1800 \text{ m} = 9000 \text{ m}$ $A = 500 \cdot 9000 \text{ J} = 4500000 \text{ J}$ Juwap: $A = 4,5 \text{ MJ}$
Tabıw kerek: $A = ?$		



20-shinigiw

1 20 kg massalı dene 5 m biyiklikke tegis kóterildi. Dene-ni kóteriwdе qanday jumis orınlağan?

2 Terektiń shaqasında otırған, massası 5 kg bolған búr-kittiń potencial energiyası 0,4 kJ bolsa, ol qanday biyiklikte tu-rıptı.

3 Suwdıń jerge urılıwında ağıs tezligi 20 m/s bolған sar-qırama qanday biyiklikten túspekte?

4 Dene 5 N kúsh tásirinde 4 m biyiklikke tegis kóterildi. Sol processte qansha jumis orınladı?

5 Massası 1,5 tonna bolған avtomobil tezligin 36 km/h tan 72 km/h qa shekem ózgartirdi. Avtomobildıń kinetikalıq energiyası qanshağa ózgergen?

6 Jerden 10000 metr biyiklikte 900 km/h tezlik penen ushıp ketip baratırған samolyottıń tolıq energiyasın tabıń. (Sa-molyot massası 30 000 kg).

7 10 metr biyiklikte ushıp ketip baratırған qarlıgashtıń tolıq energiyası 30J teń. Qarlıgashtıń kinetikalıq energiyasın anıqlań. (Qarlıgashtıń massası 200 gramm) .



29 tema

Mexanikalıq quwatlılıq hám onıń birligi



Mexanikalıq quwatlılıq, at kúshi, mexanizmlerdiń paydalı jumıs koefficienti.



Búgin pán-texnikanıń sheksiz rawajlanıwı nátiyjesinde hár qıylı mashina (yaǵnıy jumıs orınlay alatuǵın mexanizm)ler payda bolmaqta. Hár bir jaratılǵan mashina belgili bir jumıstı orınlaydı. Mısalı, úlken kran jerde turǵan 10 tonna júkti 30 m biyiklikke 2 minutta alıp shıqsa, kishkene kran 4 tonna júkti sol biyiklikke 2 minutta alıp shıǵadı. Bunda eki kran birbey waqıtta hár túrli jumıs orınladı. Mashina, dvigatel hám hár qıylı mexanizmlerdiń jumıs orınlay alıw imkaniyatların salıstırıw ushın quwatlılıq dep atalatuǵın fizikalıq shama kiritilgen. Mashinalar yamasa hár qıylı mexanizmlerdiń quwatlılıǵı olardıń orınlaǵan jumısı menen boylanıslı boladı.

Mexanikalıq quwatlılıq dep waqıt birligi ishinde orınlaǵan jumısqı san jaǵınan teń bolǵan fizikalıq shamaǵa ayıladı.

Táriyplew boyınsha mexanikalıq quwatlılıq formulası:

$$\text{Quwatlılıq} = \frac{\text{jumıs}}{\text{waqıt}} \quad N = \frac{A}{t} \quad (1)$$

bunda N – mexanikalıq quwatlılıq, A – orınlaǵan jumıs, t – jumıstı orınlaw ushın ketken waqıt.

Quwatlılıq, skalyar shama.

Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)nda quwatlılıq birligi sıpatında bir sekunda bir joul jumıs orınlay alatuǵın mexanizmniń quwatlılıǵı qabıl etilgen hám bul birlik angliyalı oylap tabıwshı Djeyms Uatt húrmetin watt (qısqasha W) dep ataladı.

$$[N] = \frac{1J}{1s} = 1 \frac{J}{s} = 1W$$

Qandayda bir kólemdegi jumıstı orınlap atırǵan mashinalardan qaysı biri jumıstı tezirek orınlasa, sol quwatlıraq boladı. Transport qurallarınıń quwatlılıǵı at kúshi dep atalıwshı arnawlı birlikte ólshenedi. Quwatlılıǵı 735,75 W qa teń bolǵan mashinaniń quwatlılıǵı 1 at kúshine teń boladı, yaǵnıy:

$$1 \text{ at kúshi} = 735,5 \text{ W}$$

Búgingi kúnde úlken mashinalar járdeminde qısqa waqıt ishinde júdá úlken kólemdegi jumıslar orınlanadı. Olardıń quwatlılıǵın bahalawda quwatlılıqtıń eseli birliklerinen kóbirek paydalanıladı:



Djeyms Uatt
(1736–1819)



$$1 \text{ gektovatt} = 1 \text{ gW} = 100 \text{ W} = 10^2 \text{ W}$$

$$1 \text{ kilovatt} = 1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} = 10^3 \text{ W}$$

$$1 \text{ megavatt} = 1 \text{ MW} = 1000 \text{ 000 W} = 10^6 \text{ W}$$

$$1 \text{ gigavatt} = 1 \text{ GW} = 1000 \text{ 000 000 W} = 10^9 \text{ W}$$

Avtomobil turaqli (v) tezlik penen qozgaliwi ushin o'gan qozgalisqa keltiretu'gin dvigateldi'ni tartiw kushi (F) tasiir etip turiwi kerek. Avtomobil s aralig'ni basip o'tkende, onin' dvigateli orinlagan jumis $A = F \cdot s$ ke te'ni boladi. Dvigateldi'ni quwatli'ligi (N) ga te'ni bolsa, onin' t vaqitta orinlagan jumisi $A = N \cdot t$ ga te'ni. Mexanikalik jumislardi'ni o'z ara te'nilep, to'mendegi formulani keltirip shigaramiz:

$$F \cdot s = N \cdot t \quad (2)$$

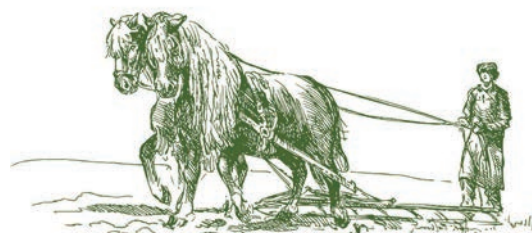
Bunnan:

$$N = F \frac{s}{t} = F \cdot v \quad (3)$$

Mexanizmlerdi'ni paydali jumis koefficienti

Har bir mashina (mexanizm) o'zine berilip atirgan energiyanin' qanshelli natiyjeli isletiliwin korsetetu'gin arnawli shama menen xarakterlenedi. Bul shama **paydali jumis koefficienti** (PJK) dep ataladi.

Mashina orinlagan paydali jumis uliwma jumisti'ni qansha bo'legin quraytu'ginin korsetetu'gin shama paydali jumis koefficienti dep ataladi.



PJK grekshe η (eta) haribi menen belgilenedi. Joqarida keltirilgen tariyplew boyinsha, PJK formulasi:

$$\eta = \frac{A_p}{A_{ul}} \quad \text{PJK} = \frac{\text{paydali jumis.}}{\text{uliwma jumis.}}$$

PJKin payizlarda da a'nlatiw mumkin:

$$\eta = \frac{N_p}{N_{ul}} \cdot 100\%$$

bunda η – FIK, A_p – orinlagan paydali jumis, A_{ul} – uliwma orinlagan jumis.

Eger N_p – paydali quwatli'liq ham de N_{ul} sariplangan uliwma quwatli'liq berilgen bolsa, mexanizmnin' paydali jumis koefficienti to'mendegishe esaplanadi:

$$\eta = \frac{N_p}{N_{ul}}$$

PJKin payizlarda a'nlataqanda:

$$\eta = \frac{N_p}{N_{ul}} \cdot 100\%$$





1. Mexanikalıq quwatlılıq - waqıt birligi ishinde orınlangan jumısqa san jaǵınan teń bolǵan fizikalıq shama
2. Quwatlılıq birligi ushın watt (W) qabıl etilgen.
3. Transport quralları at kúshi dep atalıwshı arnawlı birlikte ólshenedi
4. Mashina (mexanizm)ǵa berilip atırǵan energiyanıń qanshelli nátiyjeli isletiliwin kórsetetuǵın arnawlı shama paydalı jumıs koefficienti (PJK) dep ataladı hám ol % da ólshenedi.

Másele sheshiw úlgisi

Quwatlılıǵı 2 kW bolǵan shańjutqısh 0,5 saat isletilse, qan-sha jumıs orınlaydı?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$N = 2 \text{ kW} = 2000 \text{ W}$ $t = 0,5 \text{ h} = 1800 \text{ s}$	$N = \frac{A}{t}$ $A = N \cdot t$ $[A] = W \cdot s = J$	$A = 2000 \cdot 1800 \text{ J} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$
Tabıw kerek: $A = ?$		Juwap: $A = 3,6 \text{ MJ}$.



1. PJK degende neni túsinesiz hám ol qalay esaplanadı?
2. Ne ushın mashinalardıń quwatlılıǵı at kúshi menen salıstırıladı?
3. Turaqlı tezlik penen qozǵalıp atırǵan avtomobildıń quwatlılıǵı qalay anıqlanadı?
4. Awırlıǵı hár qıylı bolǵan eki bala sport jarısında 100 m aralıqqa juwıradı. Olardıń juwırıw waqıtları birdey. Balalardıń quwatlılıqları da birdeyme?



Ameliy tapsırma



Mámleketimizde islep shıǵarılıp atırǵan mashina dvigatel-leriniń quwatlılıǵın anıqlań.

№	Mashina atı	Quwatlılıǵı, at kúshinde
1.	Damas	
2.	Nexia	
3.	Lacetti	
4.	Malibu	

MÁSELELER SHESHIW

30 tema

1 Sarqiramadağı suwdıń jerge urılıw tezligi 25 m/s qa teń. Sarqıramalardıń biyikligin tabıń?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$v = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$E_k = E_p \quad \frac{mv^2}{2} = mgh$ $h = \frac{v^2}{2g} \quad h = \frac{\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{\frac{\text{N}}{\text{kg}}} = \text{m}$	$h = \frac{25^2}{2 \cdot 9,81} \text{ m} = 31,85 \text{ m}$ Juwap: $h = 31,85 \text{ m}$.
Tabıw kerek: $h = ?$		

2 60 kg massalı adam tekshe boylap 12 m biyiklikke 30 s ta shıqtı. Adamnıń ortasha quwatlılıgın esaplań.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m = 60 \text{ kg}$ $h = 12 \text{ m}$ $t = 30 \text{ s}$ $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$E_p = A \quad mgh = Nt$ $N = \frac{mgh}{t}$ $[N] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{J}}{\text{s}} = \text{W}$	$N = \frac{60 \cdot 9,81 \cdot 12}{30} \text{ W} \approx 235 \text{ W}$ Juwap: $N \approx 235 \text{ W}$.
Tabıw kerek: $N = ?$		



21-shınıǵıw

- 1 Quwatlılıqtı W da anlatıń(W):1) 5 kW, 2) 0,4 kW, 3) 0,05 MW, 4) 0,002 MW.
- 2 8 kW quwatlılıqlı kran qanday massalı júkti 0,5 m/s tezlik penen kótere aladı?
- 3 8 kW quwatlılıqlı kóteriwr kranı júkti kóteriwrde 240 kJ paydalı jumıs orınladı. Eger jug tegis kóterilgen bolsa, kóteriliw waqtın tabıń.
- 4 Tartıw kúshi 4 kN bolǵan mashina 90 km/h tezlik penen qozǵalmaqta. Onıń quwatlılıgın tabıń.
- 5 Paydalı quwatlılıǵı 50 at kúshine iye bolǵan avtomobil tegis qozǵalıp, 30 sekundta 0,6 km jol júrgen bolsa, onıń tartıw kúshi qanday.

BAP BOYINSHA LOGIKALIQ PIKIRLEWGE TIYISLI TAPSIRMALAR

Suw sporti sarayi

Suw sporti sarayi basseyni uliwma 240 tonna suw menen toladi. Basseynniń uzunlıǵı 15 m, eni 8 m. Basseynniń 8 jumısshı nasosı bar. Bir nasos basseynnen 5 tonna suwdı 10 minutta shıǵarıw quwatlıǵına iye.

1-soraw. Basseyndegi suw tereńligi neshe metr?

2-soraw. Basseynniń barlıq jumısshı nasosları basseyndegi suwdı qansha waqıtta shıǵaradı?

3-soraw. Basseyndegi jámi suwdı 0,5 saatta shıǵarıw ushın sol túrdegi jumısshı nasostan qansha kerek?



At kúshi

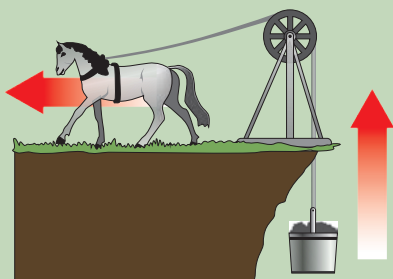
Avtomobiller haqqında ayılǵanda “at kúshi” atamasın tez-tez qollaymız. At kúshi qashannan qollanılǵan hám onıń mánisi ne?

“At kúshi” ataması kúshti emes, bálki quwatlılıqtı ańlatadı. Ataqlı fizik alım Djeyms Vatt anıqlawınsha, 1 at 1 minutta 100 fut (30 metr) tereńlikten 330 funt (150 kg.) kómirdi blokqa baylanǵan arqan arqalı tartıp shıǵara aladı eken. Qısqasha qılıp aytqanda bir at 75 kg massadaǵı júkti 1 m/s tezlikte tartıp alıwı múmkin. Eger biz orınlanǵan bul jumıstı quwatlılıqqa aylandırısaq, ol 1 at kúshine teń boladı. 1960-jılı Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)nda 736 Vatttı qurawshı quwatlılıq birligi 1 at kúshi dep belgilengen.

1-soraw. 60 metr tereńlikten awırlıǵı 750 kg bolǵan júkti 1 m/s tezlikte tartıp shıǵarıw ushın eń keminde neshe attı birgelikte baylap tartıw kerek?

2-soraw. Quwatlılıǵı 20at kúshine teń mashinanı táriyplep berin

3-soraw. Mashina quwatlılıǵı 45 at kúshine teń bolsa, ol 1 minutta neshe joul jumıs orınlay aladı?



II BAPQA TIYISLI TEST SORAWLARÍ

Esletpe: Jer beti ushın $g = 9,81 \text{ N/kg}$ dep esaplań.

1 Úsh birdey kólemli ıdıs bar. Birinshi ıdısqa suw, ekinshi ıdısqa ósimlik mayı, úshinshi ıdısqa bal quyılǵan. Qaysı ıdıstaǵı zattıń massası úlken?

A) úshinshi B) birinshi C) ekinshi

2 Suyıqlıqtıń tıǵızlıǵın ólsheytuǵın ásbap atı

A) menzurka B) dinamometr C) areometr

3 Úsh birdey kólemli ıdıs bar. Birinshi ıdısqa suw, ekinshi ıdısqa ósimlik mayı, úshinshi ıdısqa pal quyılǵan. Qaysı ıdıstaǵı zattıń massası 1 kilogrammǵa teń?

A) ekinshi B) birinshi C) úshinshi

4 Avtomobilge janar may quyıw shaqapshasında 40 l benzin janar may quyıldı. Onıń massası qanshaǵa artqan? Benzinniń tıǵızlıǵı 700 kg/m^3 qa teń

A) 40 kg B) 12 kg C) 28 kg

5 Massası 40 kg bala bir qolında 4 kg, ekinshi qolında bolsa 6 kg bolǵan júkti uslap turıptı. Bala turǵan betke qanday kúsh penen basadı?

A) 431,64 N B) 490,5 N C) 451,26 N

6 Massası 0,8 kg bolǵan qus terek shaqasında turıptı. Ol terek shaqasın qanday kúsh penen basadı?

A) 7,848 N B) 8,45 N C) 7,128 N

7 Massası 32 kg bolǵan bala ayaq kiyimniń astınıń maydanı 160 cm^2 qa teń. Bala jer betine qanday basım beredi.

A) 18390 N B) 19620 N C) 17450 N

8 Massası 32 kg bolǵan bala ayaq kiyim kiygen astınıń maydanı 160 cm^2 qa teń. Bala

jer betine qanday basım beredi. Onıń ishine suw quyılǵan. Akvarium suwı menen birgelikte massası 60 kg bolsa, ol turǵan maydanǵa qanday basım beredi?

A) 4905 Pa
B) 5495 Pa
C) 5345 Pa

9 Hávizdegi suwdıń tereńligi 3,5m. Háviz túbindegi gidrostatikalıq basım nege teń?

A) 25365 Pa
B) 45245 Pa
C) 34335 Pa

10 Teńiz qáddinde atmosferanıń basımı 760 mm Hg teń. Eger biz teńiz qáddinen 384 m biyiklikke tik kóterilsek, ol jerde atmosfera basımı shama menen neshe mm Hg teń boladı?

A) 716 B) 744 C) 728

11 Bólmeniń ólshemleri $6 \times 7 \times 3 \text{ m}$ bolsa, ondaǵı hawanıń massasın (kg) esaplań. Hawanıń tıǵızlıǵın $1,29 \text{ kg/m}^3$ qa teń dep alıń.

A) 120 B) 154,8 C) 93

12 Anıq emes kórinistegi deneniń kólemi qanday ásbap penen ólshenedi?

A) tárezi
B) menzurka
C) areometr

13 Deneni Jerge tartıp turıwshı kúsh atın hám baǵıtın aytıń.

A) Serpimlilik kúshi, vertikal
B) Awırlıq kúshi, jerge tik baǵıtlangan
C) Awırlıq kúshi, gorizontal

14 Deneniń jumıs orınlay alıw qábiletin xarakterlewshi fizikalıq shama –

A) Energiya
B) Mexanikalıq jumıs
C) Mexanikalıq quwatlılıq

III BAP

JÍLLÍLÍQ QUBÍLÍSLARÍ

Deneniń ısıwı, suwıwı hám onıń bir agregat halınan basqasına ózgeriwı menen baylanıslı bolǵan qubılıslar jıllılıq qubılısları dep ataladı.

Jıllılıq derekleri



Bul bapta jıllılıq qubılısları, jıllılıqtıń tábiyiy hám jasalma derekleri, ishki energiya, mexanikalıq energiyanıń ishki energiyaǵa aylanıwı, jıllılıq jetkeriw usılı, jıllılıq muǵdarı, salıstırma jıllılıq sıyımlılıǵı, janar maydıń salıstırmalı janıw jıllılıǵı, denelerdiń puwlanıwı, kondensaciya, qaynawı, salıstırma puwlanıw jıllılıǵı, qattı denelerdiń eriwı hám qatıwı, salıstırma eriw jıllılıǵı haqqında úyreniledi.

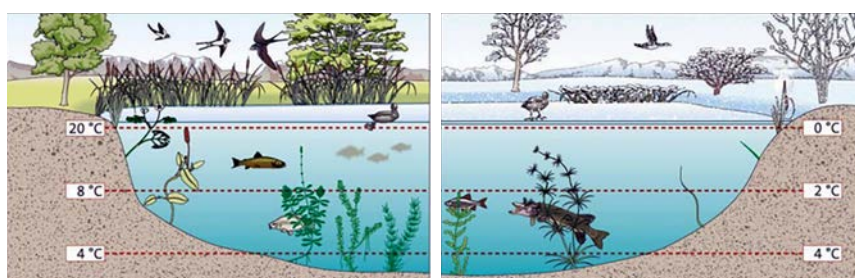
Mexanikalıq qubılıslar sıyaqlı tábiyatta kóp ushırasatuǵın qubılıslardan biri jıllılıq qubılısları.

Jıllılıq qubılısları insan, haywanat hám ósimlik dúnyasınıń bir normada ómir keshiriwi ushın úlken ahmiyetke iye.

Jıllılıq qozǵalıǵ sebepli payda boladı. Eger eki qolımızdı bir-birine ısqalasak, qollarımız ısıydı, bir-birine ısqalanǵan ağash belgili waqıttan keyin qızadı. Temirge balǵa menen tez-tez urılsa, ol da ısıydı. Bul qozǵalıslar toqtawı menen denelerdiń qızıwı da toqtaydı hám dene suwıy baslaydı. Demek, qozǵalıslar nátiyjesinde payda bolıp, bir deneden basqasına ótedi.

Jıllılıq haywanat dúnyası ushın da úlken áhmiyetke iye. Mısalı, quslar jıllı úlkelerge qaray ushadı, suw jániwarları da jıllı tárepke qaray umtıladı.

Dene ısıtılǵanda yamasa suwıtılǵanda onıń ólshemleri, kórinisi hám de qásiyetleri ózgeredi. Mısalı: rezina qızdırılса – jumsaydı, suwıtılǵanda bolsa qatadı. Ol qattı suwıtılса, shiyshe dey mort bolıp qaladı. Oǵan azǵana soqqı berilse, shiyshe sıyaqlı maydalanıp ketedi. Bulardan kórinedi, dene ısıtılǵanda yamasa suwıtılǵanda onıń qásiyetleri ózgeredi eken. Bul dáliyler jıllılıq qubılıslarına tiyisli nızamlılıqlardı biliw hám úyreniw zárúr ekenin ańlatadı



ISHKI ENERGIYA

31

tema



Ishki energiya, ishki energiyani ózgertiw usılları, jıllıq jetkerip beriw, mexanikalıq energiyaniń ishki energiyaǵa aylanıwı

Siz energiyaniń eki túri – kinetikalıq hám potentsial energiyalar menen tanısqansız. Endi biz energiyaniń jáne bir túri – ishki energiya menen tanısamız.

Ishki energiya. Hár qanday zat, mısalı, hawa molekulları toqtawsız qozǵalısta bolǵanlıǵı sebepli molekullar kinetikalıq energiyaǵa iye boladı. Sonday-aq, molekullar arasında tartısıw hám iyterisiw kúshleri barlıǵı ushın olar bir-birinen belgili aralıqta jaylasadı. Óz ara tásirlesiw sebepli zat molekulları potentsial energiyaǵa da iye boladı. Demek, zat ishinde bir waqıttıń ózinde hám kinetikalıq, hám potentsial energiya bar eken.



Deneni quraǵan barlıq bólekshelerdiń kinetikalıq energiyaları menen potentsial energiyaları jıyındısı deneniń ishki energiyasın quraydı.

Ishki energiya ataması inglizshede *internal energy* delinedi.

Ishki energiya U háribi menen belgilenedi. Eger deneni quraǵan bóleksheler sanı N bolsa, sıpatlaması boyınsha, deneniń ishki energiyası tómendegi formula járdeminde esaplanadı:

$$U = N \cdot E_k + N \cdot E_p \quad (1)$$

Dene qızdırılǵanda deneni quraytuǵın bólekshelerdiń kinetikalıq energiyası artıwı nátiyjesinde deneniń ishki energiyası artadı. Suwıtılǵanda bolsa deneni quraytuǵın bóleksheler kinetikalıq energiyası kemeyiwı nátiyjesinde deneniń ishki energiyası kemeyedi. Demek, deneniń temperaturası ózgerse, onıń ishki energiyası da ózgeredi.

Deneniń ishki energiyasın sırtqı tásir arqalı da ózgertiw múmkin.

Birinshi usıl. Jumıs orınlaw jolı arqalı ishki energiyani ózgertiw

Uzunlıǵı shama menen 30 cm átirapında bolǵan polat sım alıp, onı ortasınan teń ekige búkleybiz. Búklengen sımǵı ashamız



hám onı jáne búklengen halına qaytaramız. Bul háreketimizdi bir neshe márte tákírarlaymız. Endi sımını búklengen jerin uslasañız, qızğanına guwa bolasız. Bunda onıń ishki energiyası artqanlıǵınıń guwası bolasız. Demek, dene ústinde jumıs orınlaw jolı menen onıń ishki energiyasın ózgertiw múmkin eken.

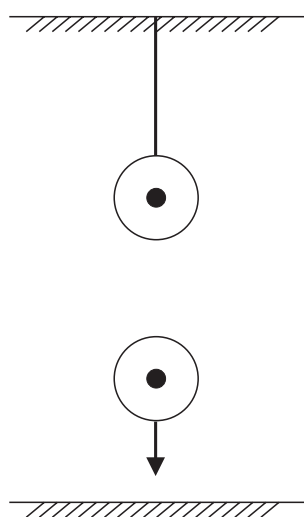
*Ekinshi usıl. **Jıllılıq jetkerip beriw jolı menen deneniń ishki energiyasın ózgertiw.***



3.1-súwret

Jumıs orınlamastan dene ishki energiyasınıń ózgeriw processine jıllılıq jetkerip beriw delinedi.

Deneniń ishki energiyasın eki usıl menen, yaǵnıy mexanikalıq jumıs orınlaw yamasa jıllılıq jetkerip beriw jolı menen ózgertiw múmkin eken. Mısalı, bólmenni ısıtıwda jıllılıq jetkerip beriwden paydalanıladı (3.1-súwret).



3.2-súwret

Mexanikalıq energiyanıń ishki energiyaǵa aylanıwı

Energiyanıń óz ara bir-birine aylanıwına tiyisli tómendegi mısaldı qarap shıǵamız. Qorgásın shar Jer betine salıstırǵanda belgili bir biyiklikte asılıp turıptı (3.2-súwret). Shardı Jer ózine tartıp turǵanın ol asılǵan jiptiń keriliwinen bilemiz. Demek, Jer menen óz ara tásirde bolǵan shar potencial energiyaǵa iye. Eger jipti úzip jibersek, shar tómenge qarap háreketlenedi. Shar tómenge túsken sayın tezligi artıp baradı. Bunda shardıń qozǵalıw energiyası, yaǵnıy kinetikalıq energiyası da artadı. Shar jerge jaqınlasqan sayın onıń potencial energiyası kemeyip, kinetikalıq energiyası bolsa artıp baradı. Shar jer betine urılıp, qozǵalıstan toqtaǵanda onıń kinetikalıq energiyası da, potencial energiyası da nolge teń boladı.

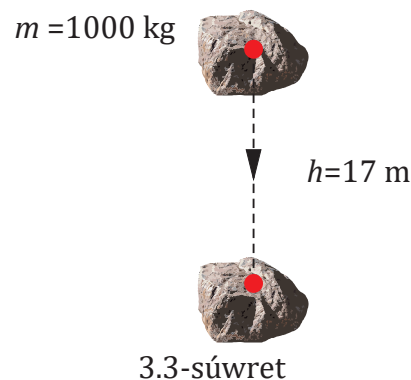
“Shardıń jerge urılǵanǵa shekem bolǵan mexanikalıq energiyası pútkil joq bolıp kettimi?” degen soraw tuwıladı?

Yaq, mexanikalıq energiya joǵalmadı. Jer betine urılǵan shardı uslaǵanda qızğanına guwa bolasız.

Juwmaq: deneniń mexanikalıq energiyası joq bolmaydı, ol bir túrden ekinshi túr energiyaǵa, yaǵnıy ishki energiyaǵa aylanadı.

Deneniń ishki energiyasın bahalaw

Deneniń ishki energiyasın bahalawğa tómenдеги mısал arqalı názer taslaymız. Bólme temperaturasında bir дана kislorod molekulası shama menen $6,2 \cdot 10^{-21}$ J kinetikalıq energiyağa iye. Normal atmosfera basımında 1 m^3 kólemde shama menen $2,7 \cdot 10^{25}$ ta kislorod molekulası bolsa, 1 m^3 kólemдеги barlıq kislorod molekularınıń ishki energiyasın esaplań. Gaz molekuları arasındağı óz ara tásir energiyasın esapqa almań, yaǵnıy $E_p = 0$ dep alıń.



Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$E_k = 6,2 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ $E_n = 0$ $N = 2,7 \cdot 10^{25}$	$U = N \cdot E_k + N \cdot E_n$ $[U] = \text{J}$	$U = 2,7 \cdot 10^{25} \cdot 6,2 \cdot 10^{-21} \text{ J} = 16,74 \cdot 10^4 \text{ J}$ Juwap: $U = 167,4 \text{ kJ}$.
Tabıw kerek: $U = ?$		

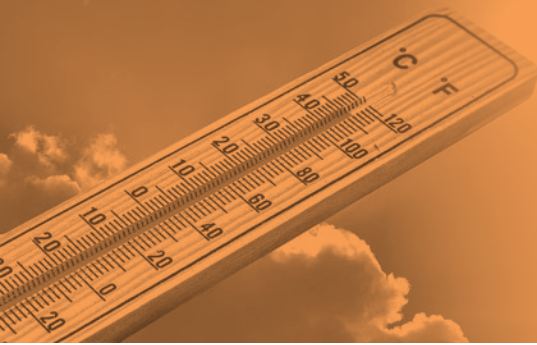
Esaplanılǵan 167,4 kJ energiya júda úlken energiya bolıp, ol massası 1000 kg deneniń jer betinen 17 m biyikliktegi (3.3-súwret) mexanikalıq (potencial) energiyasına teń yaǵnıy $U_{\text{gaz}} = mgh_{\text{dene}}$



1. Deneniń ishki energiyası onı quraytuǵın barlıq bólekshelerdiń kinetikalıq hám potencial energiyaları jıyındısından ibarat.
2. Deneniń ishki energiyası nolge teń emes.
3. Deneniń ishki energiyasın eki usılda ózgertiw múmkin: dene ústinde mexanikalıq jumıs orınlaw hám jıllılıq jetkerip beriw jolı menen.
4. Deneniń mexanikalıq energiyası joq bolmaydı, ol bir túrden ekinshi túr energiyağa aylanadı.



1. Ishki energiyadan paydalanıwdıń qanday usılların bilesiz?
2. Qıstıń suwıq kúnlerinde úydiń ishki energiyasın saqlaw boyınsha qanday usınılar bere alasız?
3. Mexanikalıq energiyanıń ishki energiyağa aylanıw processin mısallar tiykarında túsindirıń.
4. Tábiyyıy hám jasalma jıllılıq dereklerine mısallar keltiriń. Olar arasındağı parıqlardı túsindirıń.
5. Suw muzlaǵanda onıń ishki energiyası qalay ózgeredi?



32

tema

JÍLLÍLÍQ MUĞDARÍ

Bir dene jillılıǵınıń qanday bólegi ekinshi denegge ótiwi múmkin?



Jillılıq múǵdarı, salıstırmalı jillılıq sıyımlılıǵı

Bir deneden ekinshi denegge jumıs orınlamastan energiya jetkeriw processine jillılıq almasıwı yamasa jillılıq jetkeriw delinedi.



A. Selsiy
(1701–1744)

Jillılıq almasıwı processinde dene alǵan yamasa bergen ishki energiya muǵdarın belgilewshhi fizikalıq shama jillılıq múǵdarı delinedi.

Jillılıq múǵdarı Q háribi menen belgilenedi. Jillılıq múǵdarı ólshew birliǵi ushın **Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)**nda Joul qabıl etilgen.

Azıq-awqat ónimleriniń energiya muǵdarın kaloriyalarda esaplaw qabıl etilgen. Bunda 1 kaloriya (kal) ≈ 4.2 Joul

1 gramm taza suw temperaturasını 1°C ǵa ısıtıw ushın kerek bolǵan jillılıq muǵdarı 1 kaloriya dep qabıl etilgen.

Jillılıq jetkeriliw processinde deneniń temperaturası t_1 mánisinen t_2 mánisine ózgergen bolsa, dene alǵan yamasa bergen jillılıq múǵdarı tómendegi formula boyınsha esaplanadı:

$$Q = mc(t_2 - t_1) \quad (1)$$

bul jerde m – dene massası, c – proporcionallıq koefficienti bolıp, oǵan deneniń jillılıq sıyımlılıǵı delinedi.

Massası 1 kg bolǵan deneniń temperaturasını 1°C ǵa ózgertiw ushın kerek bolǵan jillılıq muǵdarın xarakterlewshhi fizikalıq shamaǵa deneniń salıstırmalı jillılıq sıyımlılıǵı delinedi.

Salıstırmalı jillılıq sıyımlılıǵı c háribi menen belgilenedi. Salıstırmalı jillılıq sıyımlılıǵınıń birliǵi etip Xalıq aralıq birlikler sistemasında $[c] = 1 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ qabıl etilgen.

Salıstırmalı jillılıq sıyımlılıǵı denelerdiń túrine baylanıslı bolıp, onıń mánisi túrli deneler ushın túrlishe boladı hám bul mánis tájiriye jolı menen anıqlanadı.



Tómendegi keſtede bazıbir deneler uſhın salıstırmalı jıllı-
lıq sıyımlılığınıń san mánisi keltirilgen.

№	Zattıń túri	Salıstırmalı jıllıq sıyımlılıǵı, ($\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)	№	Zattıń túri	Salıstırmalı jıllıq sıyımlılıǵı, ($\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)
1	Suw	4200	6	Gúmis	230
2	Qorǵasın	130	7	Muz	2100
3	Mıs	380	8	Kerosin	2140
4	Temir	460	9	Shoyın	540
5	Alyuminiy	880	10	Qalayı	230

Keſtede suw uſhın salıstırmalı jıllıq sıyımlılıǵı $c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ teńligi berilgen. Bul anlatpanıń fizikalıq mánisi tómendegishe: eger massası 1 kg bolǵan suw 4200 J jıllıq muǵdarın alsa yamasa berse, suw temperaturası bir gradusqa ózgeredi.

Másele sheshiw úlgisi

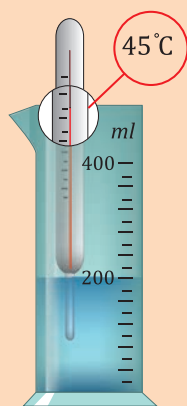
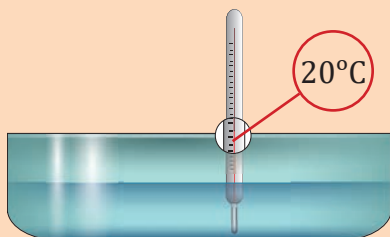
1 Massası 0,5 kg temir dene 10 °C dan 310 °C qa shekem qızdırılǵanda qansha jıllıq muǵdarın qabıl etedi?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m = 0,5 \text{ kg}$ $c = 460 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ $t_1 = 10 \text{ }^\circ C$ $t_2 = 310 \text{ }^\circ C$ Tabıw kerek: $Q = ?$	$Q = mc(t_2 - t_1)$ $[Q] = kg \cdot \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \cdot ^\circ C = J$	$Q = 0,5 \cdot 460 \cdot (310 - 10) J = 69000 J$ Juwap: $Q = 69 \text{ kJ}$.

2 Temperaturası 17°C hám kólemi 0,5 l bolǵan suw jı-
lıtqıstın 126 kJ jıllıq muǵdarı alǵan bo'lsa, suw qanday tem-
peraturaǵa shekem ısıǵan?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$t_1 = 17 \text{ }^\circ C$ $V = 0,5 \text{ l} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ $Q = 126 \cdot 10^3 J$ $c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$ Tabıw kerek: $t_2 = ?$	$m = \rho \cdot V$ $[m] = \frac{kg}{m^3} \cdot m^3 = kg$ $Q = mc(t_2 - t_1)$ $t_2 = t_1 + \frac{Q}{c \cdot m}$ $[t] = \frac{J}{\frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \cdot kg} = ^\circ C$	$m = 1000 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 0,5 \text{ kg}$ $t_2 = 17^\circ C + \frac{126 \cdot 10^3}{4200 \cdot 0,5} ^\circ C = 77^\circ C$ Juwap: $t_2 = 77^\circ C$.

Ósimlik mayı menzurkağa quyıldı hám ol qızdırıldı. Bunda ol qansha Jıllıq muğdarın alğan? Ósimlik mayı ushın salıstırmalı jıllıq sıyımlılıǵı $1800 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ qa teń dep alıń.



1. Jıllıq muğdarı jıllıq almasıwı processinde dene alğan yamasa bergen ishki energiya miuğdarın belgilewshi fizikalıq shama.

2. Jıllıq muğdarı ólshew birliği ushın Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)nda joul qabıl etilgen.

3. Jıllıq almasıwı processinde dene alğan yamasa bergen jıllıq muğdarı onıń massası, túri hám temperatura ózgeriwine tuwrı proporcional, yaǵnıy $Q = mc(t_2 - t_1)$

4. Jıllıq almasıwı processinde eger jıllıq joǵalmasa, ıssı dene shıǵarǵan jıllıq muğdarı suwıq dene tárepinen alğan jıllıq muğdarına teń boladı.

5. Azıq-awqat ónimleriniń energiya muğdarın kaloriyalarda esaplaw qabıl etilgen.



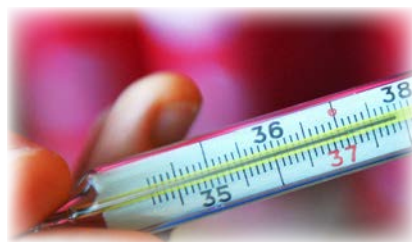
1. Dene temperaturasını qanday usıllar menen kóteriw múmkin?

2. Qorǵasın ushın salıstırmalı jıllıq sıyımlılıǵı $130 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ qa teń. Bul san neni ańlatadı?

3. Shay kese, kese hám shay demlenetuǵın sháynektiń astıńǵı bólegi tereń etip jasalǵan boladı bunıń sebebi nede?



Logikalıq pikirlewge tiyisli tapsırma



3.5-súwret

Aziza ózin jaman sezdi. Anası onıń temperaturasını ólshedi. Íssılıǵı joqarılıǵın bilgen soń, “Tez járdem”ge qońıraw etti. “Tez járdem” punkti Azizalardıń úyinen 18 km uzaqta jaylasqan edi. Shıpaker kelgenge shekem anası Azizaǵa jıllı suw berdi. “Tez járdem” shıpakeri 15 minutta jetip keldi. Shıpaker kelgende qızdıń awhalı ádewir jaqsı edi. Shıpaker Azizanıń anasınıń “Keselge qandayda bir dári ishtirdińizbe?” – dep soradı. Anası qaynatılǵan jıllı suw bergenin ayttı, sonda shıpaker razılıq tanıtıp: “Birinshi medicinalıq járdemdi durıs kórsetipsiz”, – dedi.

1-soraw: “Tez járdem” mashinası qanday ortasha tezlik penen háreketlengen?

2-soraw: Azizanıń dene temperaturasını súwret tiykarında anıqlań.

3-soraw: Qaynatılǵan jıllı suwdıń qanday paydası bar?

4-soraw: Medicinalıq termometriniń qanday túrleri bar?

JOYBAR JUMÍSI

Jilliliq ótkizgishlikti úyreniw

Íssı suwdı qanday etip uzaq waqıt ıssı halatta uslap turıw múmkin?

Kúndelikli turmısımızda termos uzaq waqıt suyıqlıqtı ıssı yamasa suwıq halatta saqlaydı. Sebebi termostın átirapındaǵı deneler menen jilliliq almasıwı júda tómén.

Termostın dúzilisi: súwrette keltirilgen bolıp, ol eki qabatlı (1) shiyshe ıdistan ibarat. ıdıs diywallarınıń ishki maydanı jiltıraq metall menen qaplangan bolıp, ıdıs diywalları arasındadı hawa sorıp alıngan. ıdistıń ishki diywalı ishine suyıqlıq quyıladı. ıdıs diywalları arasındadı hawasız boslıq jilliliqtı derlik ótkermeydi hám bul hal suyıqlıq suwıwına (yamasa ısıwına) jol qoymaydı. Termostın shiyshe ıdısı sınıp qalmawı ushın (2) arnawlı metall qabıq ishine ornatıladı. ıdistıń awzı tıǵın (probka) (3) menen bekitiledi. Sebebi tıǵın (probka) jilliliqtı jaqsı ótkermeydi.

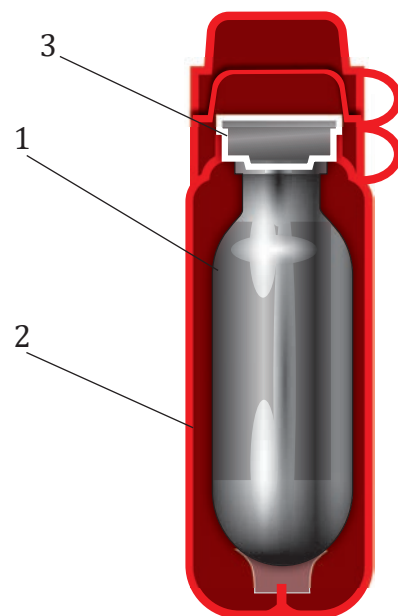
Tómende ásbaplardan paydalanıp, termos jasań.

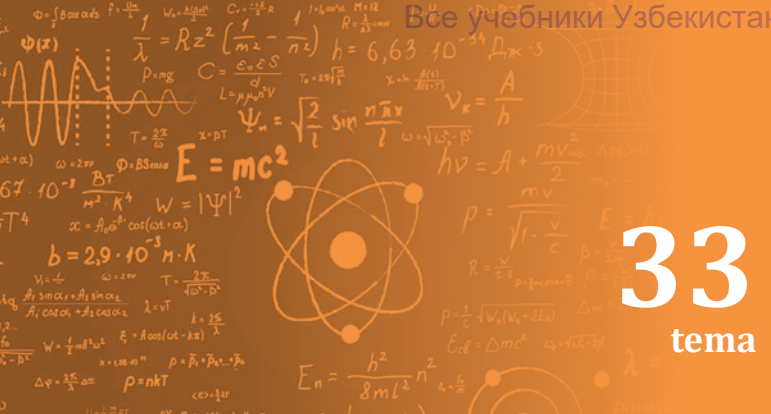
Kerekli ásbaplardıń dizimi: eki shiyshe stakan, eki túr plastik ıdıs (baklajka), alyuminiy folga, qayshı, suw ısıtqısh, termometr, sharshar, jabısqaq lenta, suw, awzı jabıq plastik ıdıs.

Termos tayar bolǵannan keyin tómendegi tájiriybeni ótkerıń.

1. Suw ısıtqıshqa suw quyıń hám onı biraz qızdırıń.
2. Hár eki shiyshe stakanǵa birdey muǵdarda ıssı suw quyıń hám olardıń temperaturasın ólsheń.
3. Stakanlarǵa quyılǵan jıllı suwdıń birin jasalma termosqa, ekinshisin bolsa awzı jabıq plastik ıdısqa quyıń Olardı birdey jaǵdayda qaldırıń.
4. Shama menen bir saat ótkennen soń, termos ıdısdaǵı suwdı birinshi stakanǵa hám awzı jabıq plastik ıdısdaǵı suwdı ekinshi stakanǵa quyıń.
5. Stakanlardaǵı suw temperaturasın termometr járdeminde ólsheń hám olardı salıstırıń.

Juwmaq shıǵarıń.





МАСЕЛЕЛЕР SHESHIW

33 tema

1 Massası 100 g bolğan metall dene 20 °C dan 130 °C ğa shekem ısıwı ushın 4180 J jıllılıq muǵdarı alǵan. Sol metall deneniń salıstırma jıllılıq sıyımlılıǵın anıqlań.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m = 0,1 \text{ kg}$ $Q = 4180 \text{ J}$ $t_1 = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$Q = mc(t_2 - t_1)$ $c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$	$c = \frac{4180}{0,1 \cdot (130 - 20)} \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} = 380 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$
Tabıw kerek: $c = ?$	$[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$	Juwap: $c = 380 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

2 Kólemi 20 l bolğan ıdısta 45 °C temperaturadaǵı suw, ekinshi 30 l kólemlı ıdısta bolsa 25 °C temperaturalı suw bar. Hár bir ıdıstaǵı suwda qanday jıllılıq muǵdarı bar.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$V_1 = 20 \text{ l} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ $V_2 = 30 \text{ l} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ $t_1 = 45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$m = \rho \cdot V$ $Q = mc(t_2 - t_1)$ $(t_2 - t_1) = \frac{Q}{mc}$ $[m] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \text{m}^3 = \text{kg}$ $[Q] = \text{kg} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot ^{\circ}\text{C} = \text{J}$	Suw massasın onıń kólemi arqalı ańlatıp esaplaymız: $m_1 = \rho V_1 = 1000 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 20 \text{ kg}$ $m_2 = \rho V_2 = 1000 \cdot 30 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 30 \text{ kg}$ Temperaturası t_1 bolğan suwdaǵı jıllılıq muǵdarı: $Q_1 = m_1 c t_1 = 20 \cdot 4200 \cdot 45 \text{ J} = 3780000 \text{ J}$ Temperaturası t_2 bolğan suwdaǵı jıllılıq muǵdarı: $Q_2 = m_2 c t_2 = 30 \cdot 4200 \cdot 20 \text{ J} = 2520000 \text{ J}$
Tabıw kerek: $Q_1 = ?$ $Q_2 = ?$	$[t] = \frac{Q}{mc} = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}} = ^{\circ}\text{C}$	Juwap: birinshi ıdıstaǵı suwdıń jıllılıq muǵdarı kóp.

3 Kólemi 4 l bolğan ıdısta temperaturası 100 °C bolğan qaynaǵan suw bar. Belgili bir waqıt ótkennen keyin, ıdıstaǵı suw átirapına ózindegi 672 kJ jıllılıq muǵdarın jetkerip suwıǵan bolsa, suwdıń temperaturası qanday bolıp qalǵan.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$V = 4 \text{ l} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ $t_1 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $Q_b = 672000 \text{ J}$ $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$m = \rho \cdot V$ $Q = mc(t_2 - t_1)$ $(t_2 - t_1) = \frac{Q}{mc}$ $[m] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \text{m}^3 = \text{kg}$ $[Q] = \text{kg} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot ^\circ\text{C} = \text{J}$ $[t] = \frac{Q}{mc} = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}} = ^\circ\text{C}$	Suw massasın onıń kólemi arqalı ańlatıp esaplaymız: $m_1 = \rho V_1 = 1000 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 4 \text{ kg}$ Temperaturası t_1 bolǵan qaynaǵan suwdaǵı jıllılıq muǵdarı: $Q_1 = m_1 c t_1 = 4 \cdot 4200 \cdot 100 = 1680000 \text{ J}$ Átirapqa Q_b jıllılıq muǵdarı jetkerilgennen soń suwda qalǵan jıllılıq muǵdarı: $Q = Q_1 - Q_b = 1680000 \text{ J} - 672000 \text{ J} = 1008000 \text{ J}$ Jıllılıq muǵdarı formulası boyınsha: $Q = m c t$ Bundan $t = \frac{Q}{m c} = \frac{1008000}{4 \cdot 4200} = 60^\circ\text{C}$ Juwap: $t_2 = 60^\circ\text{C}$.
Tabıw kerek: $t_2 = ?$		



22-shınıǵıw

1 Massası 200 g bolǵan alyuminiyden jasalǵan deneni 20°C dan 300°C ǵa shekem qızdırıw ushın qansha jıllılıq muǵdarı kerek boladı?

2 Mıstan jasalǵan detall temperaturası 420°C dan 40°C ǵa shekem suıydı. Eger onıń kólemi 200 cm^3 bolsa, onnan qansha jıllılıq muǵdarı ajıralǵan.

3 Massası 3 kg bolǵan dene 20°C dan 500°C ǵa shekem qızǵanda $1267,2 \text{ kJ}$ jıllılıq muǵdarı alǵan bolsa, bul dene qanday zattan tayarlanǵan.

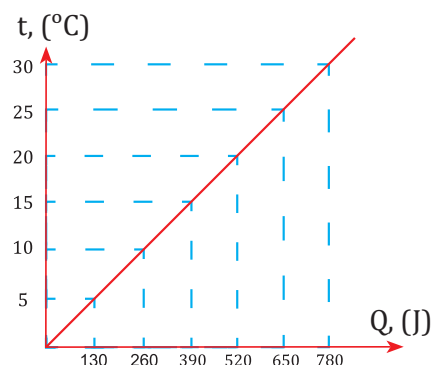
4 Massası 2,5 kg bolǵan dene temperaturası 28°C dan 100°C ǵa kóterilgenshe $68,4 \text{ kJ}$ jıllılıq muǵdarın alǵan. Dene jasalǵan zat túrin anıqlań.

5 Eni 3 m, uzınlıǵı 5m hám tereńligi 2 m bolǵan hawızdegi suwdı 17°C dan 30°C ǵa shekem ısıtıw ushın qansha jıllılıq muǵdarı kerek boladı?

6 Normal shárayatta temperaturası 20°C hám kólemi 1,5 l bolǵan suw qaynaǵansha qansha jıllılıq muǵdarın aladı?

7 Grafikte massası 200 g bolǵan denegе jıllılıq muǵdarı berilgende onıń temperatura-sınıń ózgeriwi keltirilgen. Grafikten paydalanıp deneniń túrin anıqlań.

8 Kólemi 2 l bolǵan ıdısta temperaturası 100°C bolǵan qaynaǵan suw bar. Belgili bir waqıt ótken soń, ıdıstaǵı suw átirapına ózindegi jıllılıq muǵdarınıń 40 payızın jetkerip suwıǵan bolsa, suwdıń temperaturası qanday bolıp qalǵan?



34

tema

AMELIY SHINIG'IW

Hár qiyli temperaturalı suwlar aralastırılğanda jıllıq almasıwın baqlaw



Maqseti: ıssı hám suwıq suwlardıń jıllıq muğdarın anıqlaw hám aralaspanıń jıllıq muğdarların salıstırıw.

Kerekli ásbaplar: sıyımlılığ 0,5 l bolğan eki plastik ıdıs, termometr, menzurka, ısıtqısh, suw.

Ámeliy shınıg'ıw jumısın orınlawdan aldın tómendegi kesteni dápterinizge sıziń.

Nº	m_1 , (kg)	t_1 , (°C)	m_2 , (kg)	t_2 , (°C)	t , (°C)	c , (J/(kg·°C))	Q_1 , (J)	Q_2 , (J)
1								
2								



1. ısıtqıshqa suw quyıń hám onı ısıtıp alıń.

2. Menzurkağa ıssı suw quyıń. Onıń massasın (m_1) menzurka dárejesi boyınsha anıqlań. Nátiyjeni kestege jazıń.

3. Menzurkadağı ıssı suwdı birinshi plastik ıdısqa quyıń hám onıń temperaturası (t_1)n termometr járdeminde ólsheń. Nátiyjeni kestege jazıń.

4. Menzurkağa suw quyıń. Onıń massasın (m_2) menzurka dárejesi boyınsha anıqlań. Nátiyjeni kestege jazıń.

5. Menzurkadağı suwıq suwdı ekinshi plastik ıdısqa quyıń hám onıń temperaturası (t_2)n termometr járdeminde ólsheń. Nátiyjeni kestege jazıń.

6. Ekinshi ıdıstağı suwıq suwdı birinshi ıdıstağı jıllı suwdıń ústine quyıń hám 1 minut dawamında kútiń. Aralaspanıń temperaturası t nı ólsheń. Nátiyjede kestege jazıń

7. Aralaspada jıllı suw bergen jıllılıq muğdarın

$Q_1 = cm_1(t_1 - t)$ formula járdeminde esaplań. Bunda c – suwdıń salıstırmalı jıllılıq sıyımlılığ. Esaplangan jıllılıq muğdarınıń san mánisin kestege jazıń.

8. Aralaspada suwıq suw alğan ijıllılıq muğdarın

$Q_2 = cm_2(t - t_2)$ formula járdeminde esaplań. Esaplangan jıllılıq muğdarınıń san mánisin kestege jazıń.

9. Ólshew hám esaplaw nátiyjeleri tiykarında Q_1 hám Q_2 jıllılıq muğdarlarınıń san mánislerin salıstırıń

Tájiriybeler tiykarında óz juwmağınızdı jazıń.

JANILG'INIŇ SALISTIRMAĻI JANIW JILLILIĞI

Ne sebepten otin, taskómir, tábiyy gaz, benzin sıyaqlı janılǵılar janǵanda jilllıq ajralıp shıǵadı?

35

tema



Jilllıq muǵdarı, janar maydıń salıstırmaĻı janıw jilllıǵı

Qıs máwsiminde kómir, gaz, qurǵaq otin sıyaqlı janılǵı ónimlerinen paydalanıladı. Birdey massalı hár qıylı janılǵılar jaǵılǵanda túrlishe jilllıq shıǵaradı. Mısalı, 1 kg qurǵaq otin pútkilley janǵanında 1 kg taskómirge qaraǵanda 3ese, 1 kg tábiyy gazge qaraǵanda 4 ese az jilllıq ajralıp shıǵadı. Sonıń ushın jilllıq elektr stanciyaları ushın qurǵaq otınǵa qaraǵanda taskómir yamasa gazden janılǵı sıpatında paydalanıw nátiyjeli esaplanadı.

1 kg janılǵı pútkilley janıp bolǵanda ajralıp shıǵatıǵın jilllıq muǵdarına san jaǵınan teń bolǵan shama sol janılǵınıń salıstırmaĻı janıw jilllıǵı delinedi.

SalıstırmaĻı janıw jilllıǵı q háribi menen belgilenedi. Massası m bolǵan hár qanday janılǵı tolıq janǵanda ajralıp shıqqan jilllıq muǵdarı Q di esaplaw ushın onıń salıstırmaĻı janıw jilllıǵı q di janılǵınıń massasına kóbeytiw kerek:

$$Q = q \cdot m \quad (1)$$

bul jerde Q – janılǵı janǵanda ajralıp shıqqan jilllıq muǵdarı, q – janılǵınıń salıstırmaĻı janıw jilllıǵı, m – janılǵı massası.

Zatlardıń salıstırmaĻı janıw jilllıǵı da hár qıylı boladı. Onı tómendegi formula járdemında anıqlaymız:

$$q = \frac{Q}{m} \quad (2)$$

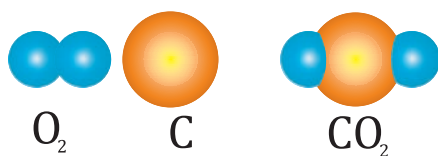
SalıstırmaĻı janıw jilllıǵı birligi ushın Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)nda $\frac{J}{kg}$ qabıl etilgen.



Базибир затлардин салыстырмалы жаныў жыллыгынн сан манислери келтирилген.

№	Заттин turi	Салыстырмалы жаныў жыллыгн, ($\frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$)	№	Заттин turi	Салыстырмалы жаныў жыллыгн, ($\frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$)
1	Бензин	46	5	Таскымир	29
2	Керосин	46	6	Спирт	29
3	Табийй газ	44	7	Қурғақ отын	10
4	Дизел жанлыгы	42	8	Порох	3,8

Кестеде кымирдин салыстырмалы жаныў жыллыгн $q = 29\,000\,000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ га тең екенн берилген. Бул аңлатпанын физикалы маниси тымендегисхе: массасы 1 кг болған кымир толы жанғанда 29 000 000 Дж га тең жыллық муғдары ажыралиын аңлатадн.



3.6-сўврет

Кымир, нефт, бензин ҳам басқа жанлығлар қурамында углерод атомлары бар. Жаныў вақтында углерод атомы һауадағы кислород молекуласы менен биригип (CO_2), карбонат ангидрид молекуласын payда етеди. Карбонат ангидрид payда болуы processinde жыллық ажыралып шығады (3.6-сўврет).

Јер јузынде жыллық stancyalary, жыллық dvigatellery јлдан јлға тез пát penen artып бармақта. Hár јыл орташа миллиардлап тонна кымир ҳам нефт ónimlery жанлыгн сыпатнда isletiledи. Nátijjede атмосфераға јуда ўлкен муғдардағы карбонат ангидрид газы шығуы һауанын pataslanуы ҳам табиятты qorғawдағы hár qылы mashqalalardy јузеge keltiredи.



1. Салыстырмалы жаныў жыллыгн 1 кг жанлыгн толы жанып болғанда ажыралып шығатуғн жыллық муғдарына сан жағынан тең болған shama.
2. Hár қылы жанлығлар жанғанда hár қылы жыллық муғдары ажыралып шығады. Hár bir túr-degi жанлыгн ushын салыстырмалы жаныў жыллыгн турақлы манiske iye.
3. Жанлыгн жанғанда ажыралып шыққан жыллық муғдары onы́n massasyna tuwrы proporci-onal, yaғnýy $Q = m \cdot q$.
4. Жанлыгн жанғанда dógerek-átirapqa hár қылы зыянлы газler ажыралады.

Мásele sheshiw úlgisi

1 Qansha massadaǵı tábiyyıy gaz pútkilley jańǵanda 66 MJ jıllılıq muǵdarı ajıralıp shıǵadı?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$Q = 66 \text{ MJ} = 66 \cdot 10^6 \text{ J}$ $q = 44 \cdot 10^6 \text{ J}$	$Q = q \cdot m$ $m = \frac{Q}{q}$	$m = \frac{66 \cdot 10^6}{44 \cdot 10^6} \text{ kg} = 1,5 \text{ kg}$
Tabıw kerak: $m = ?$	$[m] = \frac{\text{kg}}{\text{J}} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg}} = \text{kg}$	Juwap: $m = 1,5 \text{ kg}.$

2 Massası 20 kg bolǵan taskómir jańǵanda beretuǵın jıllılıq muǵdarın alıw ushın qansha qurǵaq otın jaǵıw kerek boladı?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m_1 = 20 \text{ kg}$ $q_1 = 29 \cdot 10^6 \text{ J}$ $q_2 = 10 \cdot 10^6 \text{ J}$	$Q_1 = Q_2$ $m_1 \cdot q_1 = m_2 \cdot q_2$ $m_2 = \frac{m_1 \cdot q_1}{q_2}$	$m_2 = \frac{m_1 \cdot q_1}{q_2} = \frac{20 \text{ kg} \cdot 29 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}}{10 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}} = 58 \text{ kg}$
Tabıw kerak: $m_2 = ?$	$[m_2] = \frac{\text{kg}}{\text{J}} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg}} = \text{kg}$	Juwap: $m_2 = 58 \text{ kg}.$



1. Janılıǵınıń jańıw jıllılıǵı degende neni túsinesiz?
2. Ne ushın ıǵal otın tısırlap janadı?
3. Zıyanlı gazler muǵdarın kemeytiw ushın neler islew kerek dep oylaysız?
4. Óz aymaǵınıńızda tábiyattı asırav ushın qanday i jumıslardı ámelge asırǵan bolar edińiz?



23-shınıǵıw

- 1 5 kg taskómir tolıq jańǵanda qansha jıllılıq muǵdarı shıǵadı?
- 2 Qansha qurǵaq otın tolıq jańǵanda 45 MJ jıllılıq shıǵaradı?
- 3 10 litr benzin tolıq jańǵanda qansha jıllılıq muǵdarı shıǵaradı?
- 4 Massası 10 gramm bolǵan porox tolıq jańǵanda qansha jıllılıq muǵdarı ajıraladı?
- 5 Qansha massalı taskómir tolıq jańǵanda 116 MJ jıllılıq muǵdarı ajıraladı?

36

tema

PUWLANÍW HÁM KONDENSACIYA. QAYNAW



Puwlaniw, kondensaciya, qaynaw, sublimaciya hám salıstırmalı puwlaniw jıllılıǵı, qaynaw, qaynaw temperaturası

Qaqpaǵı bekitilgen ıdista suyıqlıq (mısalı, suw) uzaq waqıt tursada, onıń muǵdarı ózgermeydi. Eger ıdıs awzı ashıq qaldırılса, waqıt ótiwi menen onıń muǵdarı kemeyip baradı. Bunıń sebebi nede?



Zattıń suyıq yamasa qattı haldan gaz halına ótiw processı puwlaniw dep ataladı.

Kópshilik insanlar shashların keptiriw ushın shash keptirgishten paydalanadı.

Shash keptirgish puwlaniwdı tezlestiredi.

Birinshiden, ol jıllılıq energiyasın shash talalarına jetkerip, shashtaǵı suw bólekshelerin puwlandıradı. Ekinshiden, puwlangan suw bólekshelerin shashlarıńızdan uzaqlastıradı. Adam fizikalıq miynet islegende, sport shınıǵıwların orınlaǵanda, juwırǵanda terleydi. Terlew processinde adam denesindegi suw bóleksheleri puwlanadı, nátiyjede dene suwıydı. Ne sebepten dene suwıydı?

Suw bóleksheleri puwlaniwı ushın energiyada zárúr. Olar bul energiyanı terińızden aladı hám sizdi suwıtadı.

Bazıbir zatlar, mısalı, naftalin kristalı qızdırılǵanda qattı haldan suyıq halına ótpesten tuwrıdan tuwrı puwlanıp baslaydı.



Zatlardıń qattı halınan tuwrıdan tuwrı puw halına ótiw processı sublimaciya delinedi.

Naftalinniń iyisi sublimaciyaǵa mısal boladı.

Bunday zatlardıń puwı suwıtılǵanda suyıq halına ótpesten, tuwrıdan tuwrı qattı halatqa ótedi.



Sahna "tútın"i

Kóz aldıńızǵa keltiriń, siz shańaraq aǵzalarıńız benen koncert zalında otırıpsız. Sol waqıtta sahnanıń eki múyeshinen "tútın" tarqala basladı. Sizde "Sahna "tútın"i qay jerden kelip atır?" degen tábiyy soraw payda boladı?

Bul “tútin” qatti karbonat angidridniń sublimaciyalanıwınan payda boladı. Karbonat angidrid – 78,5 °C dan tómén temperaturalarda qatti halda boladı. – 78,5 °C dan joqarı temperaturada qatti karbonat angidrid gazge aylanadı. Ádette bul zattıń suyıqlıǵı joq.

Sublimaciya processı hawanı suwıtadı hám hawadaǵı suw bóleksheleri karbonat angidrid bóleksheleri átirapında kondensaciyalanadı. Natiyjede suwdıń mayda tamshıları payda boladı. Tap usı tamshılar sahna “tútin”i sıpatında kózińizge taslanadı. Puw’lanıw processinde suyıqlıq betinen átirapqa ushıp shıǵıp atırǵan suyıqlıq bóleksheleri ózleri menen energiya “alıp ketedi”. Bunıń nátiyjesinde suyıqlıq suwıy baslaydı. Suyıqlıqtıń temperaturasını turaqlı uslap turıw ushin oǵan jıllılıq energiyası berip turıw zárúr.

Suyıqlıqtıń tolıǵı menen puwlanıwı ushin kerek bolatuǵın jıllılıq muǵdarı Q_{puw} suyıqlıq massasına tuwrı proporcional.

Ol tómendegishe jazıladı:

$$Q_{puw} = r \cdot m \quad (1)$$

Bul jerde r – proporcionallıq koefficienti bolıp, ol **suyıqlıqtıń salıstırmalı puwlanıw jıllılıǵı** dep ataladı. r diń mánisi zattıń túrine baylanıslı hám ol tómendegishe ańlatıladı:

Turaqlı temperaturada 1 kg suyıqlıqtı tolıq puwǵa aylandırıw ushin zárúr bolǵan jıllılıq muǵdarı salıstırmalı puwlanıw jıllılıǵı delinedi.

$$r = \frac{Q_{puw}}{m} \quad (2)$$

Salıstırmalı puwlanıw jıllılıǵınıń birligi ushin Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)nda $[r] = \frac{J}{kg}$ qabıl etilgen. Normal shárayatta qaynaw temperaturasında turǵan 1 kg suwdı tolıq puwǵa aylandırıw ushin $2,3 \cdot 10^6$ J energiya sarıplanadı. Demek, suw ushin salıstırmalı puwlanıw jıllılıǵı $r = 2,3 \cdot 10^6$ J/kg ǵa teń eken.

Qaynaw temperaturasında hám normal shárayatta bolǵan ayırım zatlardıń salıstırmalı puwlanıw jıllılıǵınıń san mánisleri tómendegi kestedeki keltirilgen.



№	Zattín túri	Salıstırmalı puwlanıw jıllılıǵı ($\frac{J}{kg}$)
1	Qalayı	$3 \cdot 10^6$
2	Suw	$2,3 \cdot 10^6$
3	Cink	$1,8 \cdot 10^6$
4	Qorgásın	$0,86 \cdot 10^6$
5	Spirt	$0,85 \cdot 10^6$
6	Sınap	$0,29 \cdot 10^6$
7	Benzin	$0,29 \cdot 10^6$

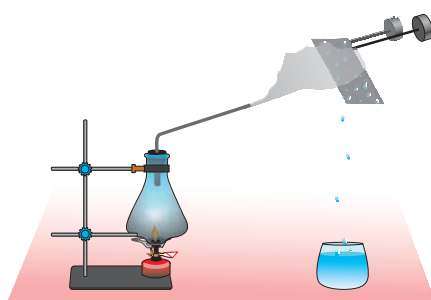
Kondensaciya

Ne ushın úy terezesiniń ishki tárepi terleydi?



Bólmedegi suw bólekshleri hawa bóleksheleri menen óz ara aralasqan halda boladı. Olar gaz sıpatında bólmede tarqaladı. Keshte bólme ishindegi suw bólekshleri terezeniń sırtqı tárepinen suwıq hawa tásir etetuǵın aynasına urıladı hám basqa suw bólekshleri menen qosıladı, nátiyjede tereze aynasında suw payda boladı. Bul process kondensaciya dep ataladı. Qıs kúnlernide mashina aynasınıń ishki bólegi terlewi de kondensaciyaǵa mısál bola aladı.

Puwdın sıyıqlıq halatına ótiw processı kondensaciya dep ataladı.



Puw kondensaciyalanıwı sebepli awzı jabıq ıdistaǵı sıyıqlıq muǵdarı ózgermeydi.

Kondensaciya latinsha *condencare* sózinen alınǵan bolıp, “tıǵızlasıw”, “qoyıwlasıw” degen mánislerdi bildiredi.

Ádette sıyıqlıq bir waqıtta hám puwlanadı, hám kondensaciyalanadı. Atmosferadaǵı suw puwlarınıń kondensaciyası natiyjesinde jawın, burshaq, qar, shıq hám qıraw payda boladı.

Energiyanıń saqlanıw nızamına muwapıq, sıyıqlıqtı puwlandırıw ushın qansha jıllılıq muǵdarı sarıplangán bolsa, puw kondensaciyalanganda tap sonday jıllılıq muǵdarı ajıralıp shıǵadı hám bul jıllılıqqa kondensaciyalanıw jıllılıǵı delinedi. Kondensaciyalanıw jıllılıǵı:

$$Q_{kon} = - Q_{puw} = - r \cdot m \quad (3)$$

formulaǵa muwapıq esaplanadı. Formuladaǵı teris (–) belgisi jıllılıq muǵdarınıń ajıralıwın ańlatadı.

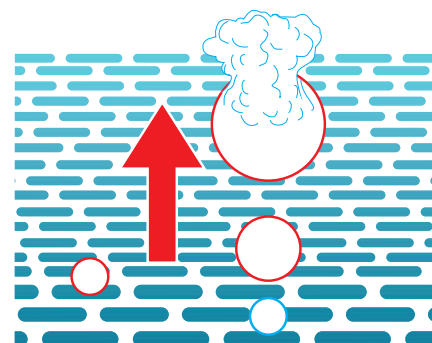
Qaynaw

Qaynaw da negizinde puwlanıw processı. Puwlanıw suyıqlıqtıń betinde boladı, qaynaw waqtı bolsa suyıqlıqtıń beti hám kóleminde júz beredi.

Suyıqlıqtıń pútkil kóleminde puw ajıralıp shıǵıw processine qaynaw delinedi. Suyıqlıq qaynay baslaǵan temperatura qaynaw temperaturası delinedi.



Suyıqlıqtıń qaynaw temperaturası onıń tábiyatına hám sırtqı atmosfera basımına baylanıslı. Normal atmosfera basımında (760 mm Hg) suw 100 °C da qaynaydı. Teńiz qáddinen joqarıǵa kóterilgen sayın atmosfera basımı kemeyip barıwın bilemiz. Sonıń ushın taw basında suw 100°C dan tómén temperaturada, mısalı, teńiz qáddine qaraǵanda 5 km bolǵan taw basında 82 °C temperaturada qaynawı tajiriybede baqlanǵan. Sol sebepli tawda awzı ashıq qazanda gósh pisirip bolmaydı. Bunday biyikliklerde góshti pisiriw ushın qazannıń awzın bekkem bekitiw kerek. Bunda qaqpıq astındaǵı puwdıń basımı artadı, qazandaǵı suyıqlıqtıń qaynaw temperaturası da artadı.



Yadta tutıń, suyıqlıq qaynap atırǵanda onıń temperaturası ózgermeydi. Oǵan berilip atırǵan jıllılıq muǵdarı suyıqlıqtı puwlandırıw ushın sarıplanadı.



1. Puwlanıw –zattıń suyıq yamasa qattı agregat halınan gaz halına ótiw processı.
2. Sublimaciya –zatlardıń qattı halınan tuwrıdan tuwrı puw halına ótiw processı.
3. Puwlanıw waqtında suyıqlıq suwıydı.
4. Kondensaciya puwdıń suyıqlıq halına ótiw processı.
5. Qaynaw – suyıqlıqtıń pútkil kóleminde puw ajıralıp shıǵıw processı.
6. Qaynaw waqtında suyıqlıq temperaturası ózgermeydi.
7. Qaynaw temperaturası onıń betindegi atmosfera basımına baylanıslı.



1. Bir kesede maylı, ekinshi kesede maysız sorpa bar. Olardıń qaysı biri áste suıydı? Bul processti túsindirip beriń.
2. Bazıbir shaynekler suw qaynaǵanda ısıqıradı, bul qaysı qubılısqa tiykarlanǵan?
3. Suwdı qızdırmastan qaynatıw múmkinbe?



Ámeliy tapsırma



1 Eki birdey tarelkağa birdey muğdarda (mısalı, bir as qasıq) suw quyın. Bir tarelkanı ıssı jerge, ekinshisin bolsa suwıq jerge qoyın. Eki tarelkadağı suw puwlanıwın baqlań. Puwlanıw tezligindegi parıqtı túsindiriń.

2 Bir bet qağazğa tamızgısh járdeminde izbe-iz bir tamshı suw hám spirt tamızın. Olardıń puwlanıwın baqlań. Imkanı bolsa, olardıń puwlanıw waqtın ólsheń. Olardıń qaysı biri tezirek puwlanadı?

Temaga tiyisli másele sheshiw

Temperaturası 10 °C hám massası 2 kg bolğan suw tolıq puwğa aylanğan. Bul processlerde suw qansha jıllılıq muğdarı alğan?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$t_1 = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ $m = 2\text{ kg}$ $c = 4200\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$ $r = 2,3\cdot 10^6\frac{\text{J}}{\text{kg}}$	Suw qaynağansha alğan jıllılıq muğdarı: $Q_1 = mc(t_2 - t_1)$ $[Q] = \text{kg} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot ^{\circ}\text{C} = \text{J}$ Qaynağan suw pútkilley Puwlanğansha alğan jıllılıq muğdarı: $Q_2 = m \cdot r$ Suw alğan ulıwma jıllılıq muğdarı: $Q = Q_1 + Q_2$ $[Q] = \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot \text{kg} = \text{J}$	$Q_1 = 2 \cdot 4200 \cdot (100 - 10)\text{ J} = 756\,000\text{ J}$ $Q_2 = 2 \cdot 2,3 \cdot 10^6\text{ J} = 4,6 \cdot 10^6\text{ J}$ $Q = 756\,000\text{ J} + 4\,600\,000\text{ J} = 5\,356\,000\text{ J}$ Juwap: $Q = 5,356\text{ MJ}$.
Tabıw kerek: $Q = ?$		



24-shınıǵıw

- 1 Qaynaw temperaturasında bolğan 1,5 kg suwdı pútkilley puwğa aylandırw ushın qansha jıllılıq muğdarı kerek?
- 2 Qaynaw temperaturasında bolğan 500 g cinkti tolıq puwğa aylandırw ushın qansha jıllılıq muğdarı sarıplanadı?
- 3 Massası 150 g suw puwı suyıqlıqqa aylanğanda qansha jıllılıq muğdarı ajıraladı?
- 4 Shaynekte baslanğış temperaturası 20 °C, kólemi 0,7 l bolğan suw dáslep qaynağan soń tolıq puwğa aylanğan. Bul processlerde suw qansha jıllılıq muğdarın alğan?

QATTÍ DENENIŇ ERIWI HÁM QATÍWÍ

Ne ushın muz eriydi?

37 tema



Qatt deneniń eriwı hám qatıwı, deneniń eriw temperaturası, salıstırmalı eriw jıllılıǵı

Kúndelikli turmısta muz, qorǵasın, plastik buyımlardıń jıllılıq tásirinde eriwın baqlaǵanbız. Qattı denege jıllılıq beriw jolı menen onı suwıq halǵa ótkeriw múmkin.

Deneniń qattı halınan suwıq halǵa ótiw processı eriw delinedi.

Kristall denege úzliksiz jıllılıq berip turılsa, onıń temperaturası artıp baradı. Qattı dene temperaturası belgili bir mániske jetkende ol eriy baslaydı. Dene eriy baslaǵan temperatura eriw temperaturası delinedi. Tómendegi kestede bazıbir qattı denelerdiń eriw temperaturası keltirilgen.



Nº	Zat	$t_e, ^\circ\text{C}$	Nº	Zat	$t_e, ^\circ\text{C}$	Nº	Zat	$t_e, ^\circ\text{C}$
1	Muz	0	5	Alyuminiy	600	9	Shoyın	1220
2	Qalayı	232	6	Gúmis	962	10	Temir	1400
3	Qorǵasın	327	7	Altın	1064	11	Platina	1769
4	Cink	420	8	Mıs	1083	12	Volfram	3387

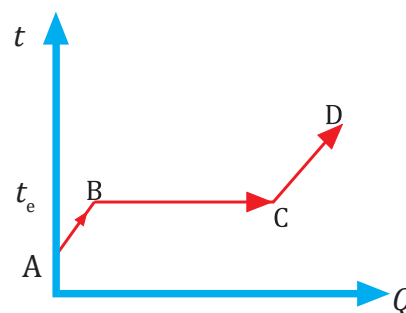
Kristall dene erip atırǵanda onıń temperaturası ózgermeydi. Qattı dene tolıq erip bolǵannan soń, payda bolǵan suyıqlıqtıń temperaturası kóterile baslaydı.

Kristall deneniń eriw processin xarakterlewshi grafik 3.7-súwrette keltirilgen. Súwrette sawlelengen grafiktiń birinshi (AB) bólegi kristall deneniń ısıwın, ekinshi (BC) bólegi eriw processin, úshinshi (CD) bólegi bolsa eriwden payda bolǵan suyıqlıqtıń ısıw processin ańlatadı.

Eriw temperaturasında turǵan kristall dene pútkillew suyıqlıqqa aylanıwı ushın sarıplanǵan jıllılıq muǵdarı eriw jıllılıǵı (Q_e) delinedi.

Eriw jıllılıǵı eritilgen deneniń massasına tuwrı proporcional bolıp, onıń túrine de baylanıslı, yaǵnıy.

$$Q_{er} = \lambda m \quad (1)$$



3.7- súwret.



bul jerde λ – eritilgen zattiń túrine baylanıslı bolǵan proporcionallıq koefficienti bolıp, oǵan zattiń salıstırma eriw jıllılıǵı delinedi. (1) formuladan λ nıń:

$$\lambda = \frac{Q_e}{m} \quad (2)$$

ańlatpası tabıladı. Salıstırmalı eriw jıllılıǵı birligi ushın Xalıq aralıq birlikler sisteması (SI)nda $[\lambda] = \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ qabıl etilgen.

Eriw temperaturasındaǵı 1 kg qattı deneni tolıq eritiw ushın zárúr bolǵan jıllılıq muǵdarına san jaǵınan teń bolǵan fizikalıq shama salıstırmalı eriw jıllılıǵı delinedi.

Ayırım qattı zatlardıń salıstırmalı eriw jıllılıǵı tómendegi kestede berilgen.

Nº	Zat	λ , kJ/kg	Nº	Zat	λ , kJ/kg
1	Alyuminiy	380	5	Gúmis	100
2	Muz	330	6	Altın	64
3	Temir	260	7	Qalayı	60
4	Mıs	200	8	Qorǵasın	25

Muz ushın salıstırmalı eriw jıllılıǵı $\lambda = 330 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ qa kg

teń. Demek, eriw temperaturasında turǵan 1 kg muz tolıq eriwı ushın $330 \cdot 10^3 \text{ J}$ jıllılıq muǵdarı zárúr boladı.

Qatıw (kristallanıw)

Eger eritilgen kristall zatqa sırttan jıllılıq beriw toqtatılса, ol suwıy baslaydı. Temperatura eriw temperaturasına teńleskennen keyin, ol qata baslaydı. Qatıw processinde zat temperaturası ózgermeydi.

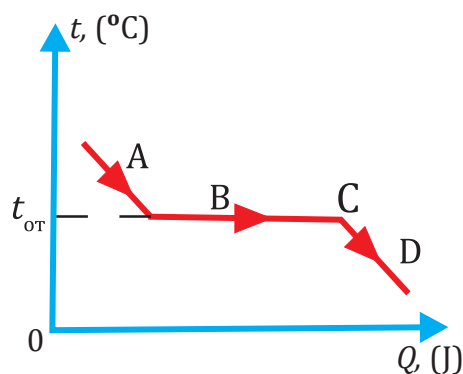
Qatıw processiniń grafigi 3.8-súwrette sáwlelengen. Bunda t_q – deneniń qatıw temperaturası.

Grafiktiń birinshi (AB) bólegi suyıqlıqtıń suwıwı, ekinshi (BC) bólegi qatıwı, úshinshi (CD) bólegi bolsa qattı deneniń suwıw processin ańlatadı.

Eritilgen suyıqlıq qatqanda onnan eriw jıllılıǵına teń bolǵan jıllılıq muǵdarı ajıralıp shıǵadı, yaǵnıy.

$$Q_q = -Q_e = -\lambda m \quad (3)$$

Formulaǵa minus (–) belgisiniń qoyılıwı jıllılıq muǵdarınıń ajıralıwın ańlatadı.



3.8-súwret.



1. Kristall deneniń eriw hám qatıw temperaturaları birdey.
2. Kristall dene eriw processinde sırttan qansha jıllılıq muǵdarı alsa, qatıw processinde ózinen sırtqa sonsha jıllılıq muǵdarı shıǵaradı.
3. Kristall deneniń eriw hám qatıw processlerin ańlatıwshı grafikler ústpe-úst túsedi.
4. Salıstırmalı eriw jıllılıǵı hár qıylı zatlar ushın hár qıylı boladı.

Temaga tiyisli másele sheshiw úlgisi

0°C temperaturadaǵı 4 kg muzdı eritiw ushın qansha jıllılıq muǵdarı kerek boladı?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $m = 4\text{ kg}$ $\lambda = 330\text{ }\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 330 \cdot 10^3\text{ }\frac{\text{J}}{\text{kg}}$	$Q = \lambda \cdot m$ $[Q] = \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot \text{kg} = \text{J}$	$Q = 330 \cdot 10^3 \cdot 4\text{ J} = 132 \cdot 10^4\text{ J}$ Juwap: $Q = 1,32\text{ MJ}$.
Tabıw kerek: $Q = ?$		



1. Suwıqta ıǵal qol menen temirdi uslaw ne ushın qáwıplı ekenligin túsindirıń.
2. Qattı denelerdiń ishki energiyası, eriw processinde qalay ózgeredi?
3. Ne ushın geyde kúshli suwıqta terekler nabıt boladı?
4. Taza qorǵasınniń eriw temperaturası 327 °C, qaynaw temperaturası bolsa 1750 °C. Qorǵasınniń qatıw temperaturası qanday boladı?

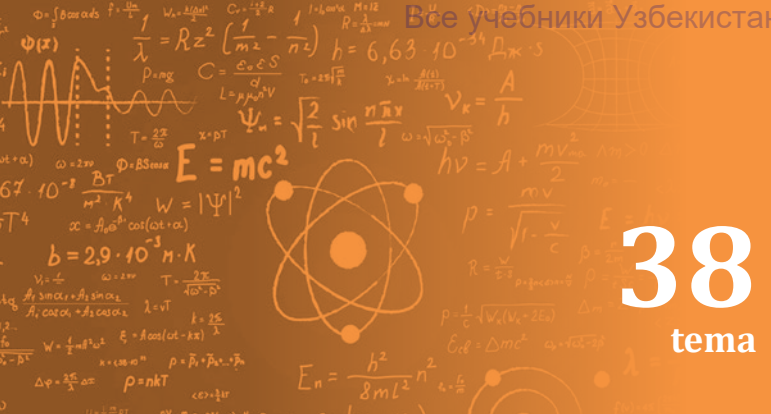


25-shınıǵıw

- 1 Eriw temperaturasındaǵı, massası 2 g bolǵan qorǵasın bólegin eritiw ushın qansha jıllılıq muǵdarı kerek?
- 2 Baslanǵısh temperaturası 50 °C, massası 50 kg bolǵan temir eriw temperaturasına jetkenshe qansha jıllılıq muǵdarı aladı?
- 3 162 J jıllılıq muǵdarı eriw temperaturasında bolǵan qansha massalı mıstı eritedi?
- 4 Ólshemleri 2x5x10 cm bolǵan qorǵasın plastinkası tolıq erigende qansha jıllılıq muǵdarı aladı? Qorǵasın plastinkasınıń bashlanǵısh tempertaturası 27 °C ge teń dep alıń.
- 5 Massası 1 kg hám temperaturası 25 °C bolǵan alyuminiy hám mıs bólegi eriw temperaturasına shekem qızdırıldı. Olardıń qaysı biri kóbirek jıllılıq muǵdarı alǵan?

Qızıqlı maǵlıwmat!

Eger siz ıssı shay ish-seńiz, onıń artınan dárhal suwıq suw ishpeń. Temperaturanıń keskin ózgeriwi kóbinese tislerdiń jarılıwı hám sınırıwına alıp keledi. Bunıń sebebi tislerdiń tiykarǵı bólegi dentin hám tisti qaplaytuǵın emaldıń bir temperaturada túrlishe ózgeriwi (keńeyiwi yamasa tarayıwı) boladı.



38

tema

MÁSELELER SHESHIW

1 Kólemi 1 l bolǵan plastik ıdistaǵı suw muzlatqıshqa qoyılǵan. Suw pútkilley muzlaǵanshcha ózinen qansha jıllılıq shıǵaradı? Suwdıń dáslepki temperaturası 10 °C bolǵan?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$V = 1 \text{ l} = 10^{-3} \text{ m}^3$ $t_0 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $t = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $c = 4200 \frac{\text{J}}{(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})}$ $\lambda = 330 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$	Suwdıń massası $m = \rho V$ Suw 0°C temperaturaǵa shekem suwıǵanda shıǵarǵan jıllılıq muǵdarı: $Q_1 = m c (t_0 - t)$ 0 °C temperaturada massası m bolǵan suwdıń muzlaw procesinde shıǵarǵan jıllılıq muǵdarı: $Q_2 = \lambda m$ Suwdan ajralǵan ulıwma jıllılıq, muǵdarı: $Q_{ul} = Q_1 + Q_2$	$m = 1000 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 1 \text{ kg}$ $Q_1 = 1 \cdot 4200 \cdot 10 \text{ J} = 42000 \text{ J}$ $Q_2 = 330 \cdot 10^3 \cdot 1 \text{ J} = 330000 \text{ J}$ $Q_{ul} = 42000 \text{ J} + 330000 \text{ J} = 372000 \text{ J}$
Tabıw kerek: $Q_{ul} = ?$		Juwap: $Q_{ul} = 372 \text{ kJ}$.

2 40 °C temperaturadaǵı 8 kg massalı suwǵa 0 °C temperaturalı muz salındı. Muz pútkilley erip ketiwi ushın onıń massası kóbi menen qanday bolıwı kerek?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$m_1 = 8 \text{ kg}$ $t_1 = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $t = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $c = 4200 \frac{\text{J}}{(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})}$ $\lambda = 330 \text{ kJ/kg} = 330 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$	Suw beriwi múmkin bolǵan jıllılıq muǵdarı: $Q_1 = m_1 c (t_1 - t)$ Massası m_2 bolǵan muzdıń eriw dawamında alǵan jıllılıq muǵdarı: $Q_2 = \lambda m_2$. bergen jıllılıq muǵdarı esabına muz eriydi, yaǵnıy: $Q_1 = Q_2$ $m_1 c (t_1 - t) = \lambda m_2$ bunnan $m_2 = \frac{m_1 c (t_1 - t)}{\lambda}$ $[m_2] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot ^{\circ}\text{C}}{\frac{\text{J}}{\text{kg}}} = \text{kg}$	$m_2 = \frac{8 \cdot 4200 \cdot (40 - 0)}{330 \cdot 10^3} \text{ kg} \approx 4 \text{ kg}$
Tabıw kerek: $m_2 = ?$		Juwap: $m_2 \approx 4 \text{ kg}$.

3 Massasi 2 kg, temperaturasi 0°C bolgan muz daslep eriwi, soñ 40°C temperaturağa shekem ısıǵanda qansha jıllılıq muǵdarı aladı?

Berilgeni:	Formulasi	Sheshiliwi
$m = 2 \text{ kg}$ $t_1 = 0^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 40^{\circ}\text{C}$ $c = 4200 \frac{\text{J}}{(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})}$ $\lambda = 330 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$	Massasi m bolgan muz eriwi ushın alǵan jıllılıq muǵdarı: $Q_1 = \lambda \cdot m$ Muz erigennen keyin suwdıń t_2 temperaturasına shekem ısıwında alǵan jıllılıq muǵdarı $Q_2 = m \cdot c (t_2 - t_1); \quad Q_{ul} = Q_1 + Q_2$ $[Q_1] = \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot \text{kg} = \text{J}$ $[Q_2] = \text{kg} \cdot \frac{\text{J}}{(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})} \cdot ^{\circ}\text{C}$	$Q_1 = 330 \cdot 10^3 \cdot 2 \text{ J} = 660 \cdot 10^3 \text{ J}$ $Q_2 = 2 \cdot 4200 \cdot (40 - 0) \text{ J} = 336 \cdot 10^3 \text{ J}$ $Q_{ul} = 660 \cdot 10^3 \text{ J} + 336 \cdot 10^3 \text{ J} = 996 \cdot 10^3 \text{ J}$ Juwap: $Q_{ul} = 996 \text{ kJ}$.
Tabıw kerek: $Q_{ul} = ?$		



26-shınıǵıw

1 Massasi 6 kg bolgan dene 10°C dan 490°C ǵa shekem qızǵanda $2534,4 \text{ kJ}$ jıllılıq muǵdarı alǵan bolsa, bul dene qanday zattan tayarlanǵan.

2 Eriw temperaturasında turǵan 2 kg muzdı suwǵa aylandırıw ushın oǵan qansha jıllılıq muǵdarı beriw kerek?

3 Eriw temperaturasında turǵan altındı tolıq eritiwge $12,8 \text{ kJ}$ jıllılıq muǵdarı sarıplandı. Eritilgen altınıń massasını tabıń?

4 Eriw temperaturasında turǵan 300 g qalayını eritiw ushın oǵan qansha jıllılıq muǵdarı beriw kerek boladı?

5 Gúmistiń massasi 10 g. Eriw temperaturasında bolgan suyıq gúmis 600°C ǵa shekem suwıǵanda qansha jıllılıq ajıraladı?

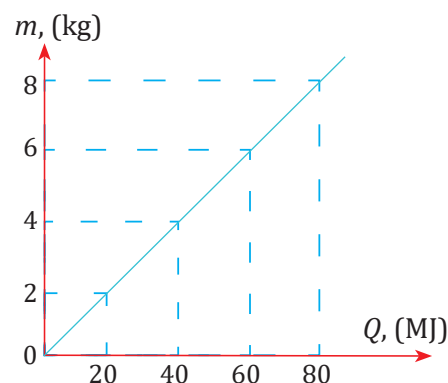
6 Temperaturasi 33°C bolgan 2 kg suwǵa 0°C temperaturalı qansha massalı muz salınsa, ol tolıq eriydi?

7 Massasi 2 kg, temperaturasi 0°C bolgan muz suwǵa aylanǵanda hám payda bolgan suw 30°C qa shekem ısıǵanda qansha jıllılıq aladı?

8 Massasi 2 kg bolgan eriw temperaturasındaǵı suyıq qorǵasın 27°C temperaturağa shekem suwıǵanda qansha jıllılıq ajıraladı?

9 Massasi 8 kg bolgan dene temperaturasi 22°C dan 42°C ǵa shekem artqansha jıllılıq dereginen $86,4 \text{ kJ}$ jıllılıq muǵdarı alǵan. Dene jasalǵan zat túrin anıqlań.

10 Janar may janǵanda ajıralıp shıqqan jıllılıq muǵdarınıń massaǵa baylanıslı grafıǵı keltirilgen. Grafikten paydalanıp janılıǵınıń túrin anıqlań.



BAP BOYÍNSHA LOGIKALÍQ PIKIRLEWGE TIYISLI TAPSIRMALAR

1 Obid atası menen sayaxatqa shıqtı. Ol sumkasın mashina júkxanasında qaldırdı. Sumkada plastik ıdısqı suw, temir qasıq hám farfor kese bar edi. Mashina quyashıta shama menen 3 saat turǵannan son onıń júkxanasında temperatura 40 °C ge jetti. Mashınadaǵı buyımlarda qanday ózgerisler júz berdi?

- a) plastik ıdıstaǵı suw qaynap baslayma?
- b) olardıń temperaturası qanday boladı?
- c) temir qasıq qızıp, reńi ózgereme?

2 Jazda suwdı suwıtıwdıń kóp usılları bar. Solardan bir neshesin sanab ótemiz:

- a) suwlı ıdıstı suwıtqıshqa qoyıw;
- b) suw ishine muz bóleklerin salıw;
- c) suwlı ıdıstı suw aǵıp atırǵan salmaǵa taslap qoyıw hám t.b.

Shól aymaqlarında qoy baǵatuǵın shopanlar suwdı suwıtıwdıń basqa usılların da biledi hám onnan ishimlik suwın suwıtıwda paydalanadı.

Bunıń ushın shopanlar suwdı sopoldan jasalǵan ıdısqı quyadı yamasa suw quyılǵan ıdıstı ıǵallanǵan gezlemege orap qoyadı. Waqıt ótiwi menen bul ıdıslardaǵı suwlar temperaturası sırtqı temperaturaǵa qaraǵanda ádewir tómen bolıp qaladı.

1-tapsırma. Ne ushın sopol ıdısqı quyılǵan suw temperatura farfor yamasa metalldan tayarlanǵan ıdıstaǵı suwǵa salıstırǵanda suwıǵıraq bolıwın túsindirir.

2-tapsırma. Sopol ıdısqı quyılǵan suwdıń suwıw processin túsindirir.

3-tapsırma. Ígal gezlemege oralǵan ıdıstaǵı suwdıń suwıwına sebep ne dep oylaysız?

4-tapsırma. Ne sebepten ígal gezlemege oralǵan ıdıstaǵı suw ılaydan islengen gúzege quyılǵan suwǵa salıstırǵanda tezirek suwıydı?

5-tapsırma. Bólmede turǵan eki birdey ıdısqı birdey muǵdarda suw quyılǵan bolıp, olardan biri islep turǵan ventilyator qarsısına qoyılǵan. Qaysı ıdıstaǵı suwdıń temperaturası tómenirek boladı hám ne ushın?

III BAP USHIN TEST SORAWLARI

1 Kesegе shay quyildi. Shay menen kесе ortasinda jilliliq almasiw qanday usilda amelge asadi?

- A) konvekciya
- B) nurlaniw
- C) jilliliq jetkeriw

2 Birdey massali mis ham qorgasin issi suw ishinen bir waqitta sirtqa shigariildi. Olardin qaysi biri tezirek suwiydi?

- A) mis
- B) qorgasin
- C) ekewi birdey suwiydi

3 Birdey massali alyuminiy, mis ham temir deneler issi suw ishinen bir waqitta sirtqa shigariildi. Olardin qaysi birinen hawaqa kobirek jilliliq shigadi?

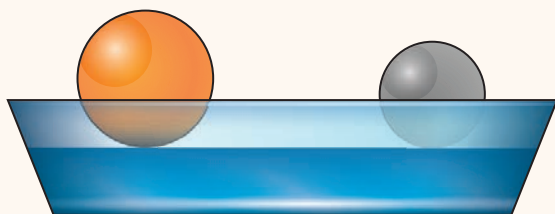
- A) temir
- B) mis
- C) alyuminiy

4 Birdey biyiklikten birdey massali alyuminiy, temir ham qorgasin shar taslap jiberildi. Olardin qaysi biri kobirek qizadi?

- A) temir
- B) qorgasin
- C) alyuminiy

5 Massasi ham temperaturasi birdey bolgan mis ham qorgasin sharlar suwrette korsetilgendey muz ustine qoyilsa, olardin qaysi biri muzdi kobirek eritedi?

- A) ekewi de birdey
- B) mis
- C) qorgasin



6 Kristall dene eriw processinde onin temperaturasi ...

- A) artadi
- B) ozgermeydi
- C) kemeyedi

7 Massasi 3 kg bolgan taskomir putkilley janganda ajiralgan jilliliq muqdarina teñ jilliliqtı aliw ushin qansha qurqaq otin jağıw kerek?

- A) 8,7 kg
- B) 6,3 kg
- C) 9 kg

8 Qaynaw processinde suyiqliqtin temperaturasi.....

- A) kemeyedi
- B) artadi
- C) ozgermeydi

9 Qanday massali suwga 210 kJ jilliliq muqdarı berilgende onin temperaturasi 17°C dan 42 °Cga ozgeredi?

- A) 1,6 kg
- B) 2 kg
- C) 3,2 kg

10 Massasi 1,2 kg bolgan shoyin qazan 10°C dan 160 °C ga qizganda qansha jilliliq muqdarı algan??

- A) 97,2 kJ
- B) 84,5 kJ
- C) 68,2 kJ

11 Eki birdey stakannin birine temperaturasi 90 °C atirapında bolgan kofe, ekinshisine temperaturasi 10 °C atirapında bolgan mineral suw quyildi ham temperaturasi 20 °C bolgan bolmede qaldırıldı. 10 minuttan son kofe ham mineral suwdin temperaturasi qanday bolıwı mumkin?

- A) 80°C и 25°C
- B) 70°C и 12°C
- C) 20°C и 20°C

12 12 kg taskomir toliq janıp bolgansha qansha jilliliq muqdarı (MJ) shigadi? Taskomirdin salıstırmalı janıp jilliligi 29 MJ/kg ga teñ.

- A) 348
- B) 324
- C) 312

13 Qansha qurqaq otin toliq janganda 80 MJ jilliliq shigaradi? Qurqaq otinnin salıstırmalı janıp jilliligi 10 MJ/kg ga teñ.

- A) 0,8 kg
- B) 4 kg
- C) 8 kg

14 Alyuminiydin eriw temperaturasi 600°C, qaynaw temperaturasi bolsa 2467 °C. Alyuminiydin qatiw temperaturasi qanday boladi?

- A) 600
- B) 2467
- C) 1867

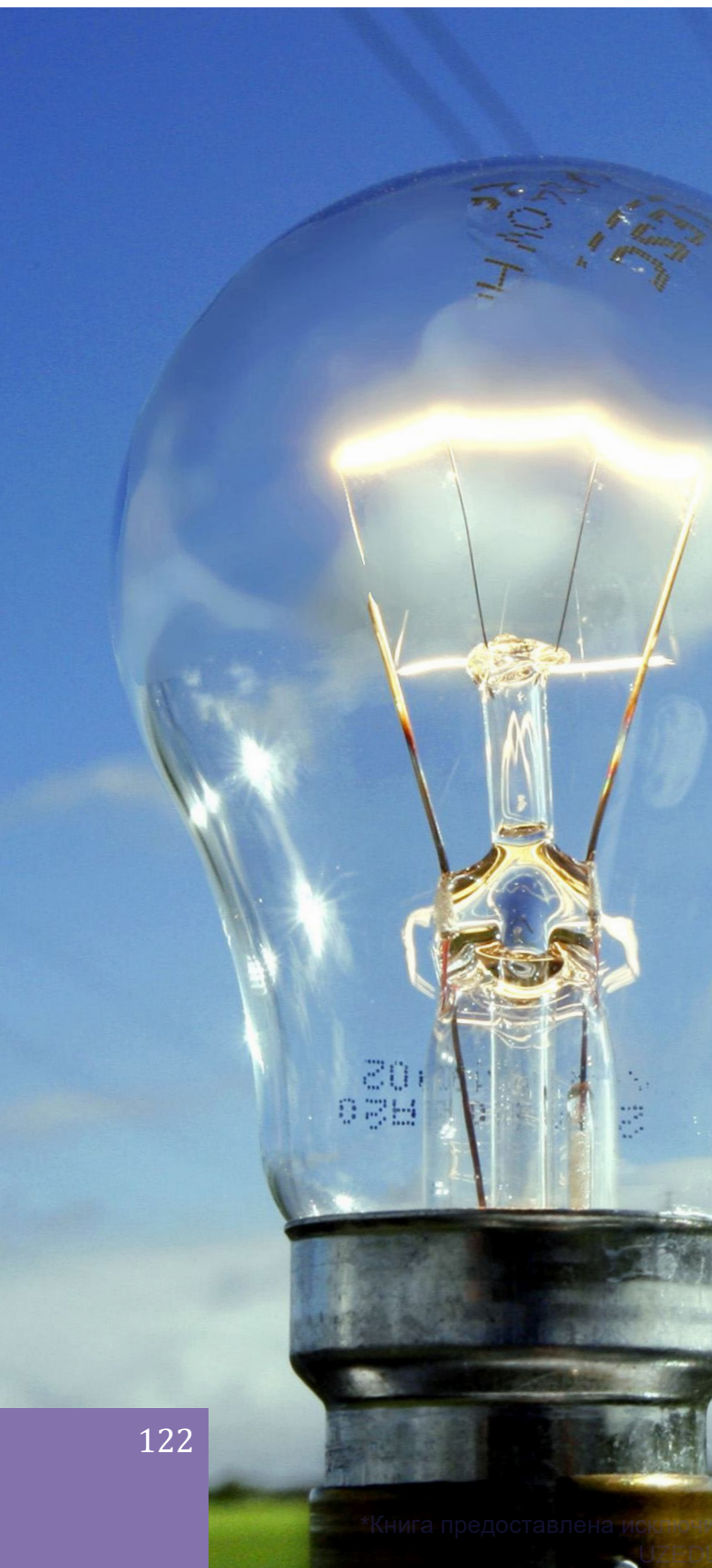


IV BAP

ELEKTR

Kúndelikli turmísımızdı elektr energiyasız kóz aldımızǵa keltire almaymız. Bunda úyimizdegi elektr shıraqları, televizor, radio, kompyuter, uyalı baylanıs quralları, muzlatqısh, elektr sháynegi, utyug sıyaqlı úskenelerdiń barlıǵı elektr energiyası esabınan isleydi. Sonday-aq temir jol transportları, zavodlar, fabrikalar, bilimlendiriw mákemeleri hám basqa da islep shıǵarıw kárxanaları da elektr energiyasınan paydalanadı. Sonıń ushın elektr energiyası ómirimizdiń ajıralmas bólegine aylanǵan.

"Elektr" bapta siz elektr qubılıslarına tiyisli túsiniklerdi bilip alasız hám qızıqlı tájiriybelerdi orınlaysız. Elektr bólimindegi alǵan bilimlerińiz sizge keleshekte járdem beredi.



DENERLDIŇ ELEKTLENIWI

39
tema

Denelerdiň elektrleniwi, oň zaryad, teris zaryad

Sizler ayırım elektr qubılısları menen tanısasız

Plastmassadan jasalğan taraqtı shashımızğa ısıqlap, qağaz bóleklerine jaqınlastırsa, qağaz bóleklerin ózine tartqanlıǵın kóremiz. (4.1-súwret). Shiyshe tayaqshanı qağaz betine ısıqlap qolımızğa jaqınlastırsa, tısrılağan ses esitiledi, qarańǵıda mayda ushqınlar kórinedi. Bunday qubılıslardı insanlar áyyemgi zamanlardan bayqağan hám olarğa óz pikirlerin bildirgen. Áyyemgi grek alımı Fales Miletский (e.a.625–547) terige ısıqlanğan ayırım deneler jeńil nárselerdi ózine tartatıǵanlıǵın óz miynetlerinde jazıp qaldırǵan.



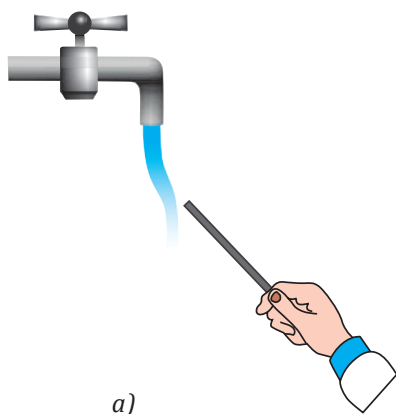
Greciyada ósken iyne japıraqlı terek qaldıǵınıń tasqa aylanğan smolasın grekler elektron (kahrabo) deb atağan. “Elektr” sózi de usı sózden kelip shıqqan.

Haqıyqatında da, terige ısıqlanğan kahrabo mayda dene bóleklerin ózine tartadı. Dene ısıqlanǵannan keyin basqa denelerdi ózine tartsa, bul dene elektrlengen yamasa zaryadlanğan dene dep ataladı.

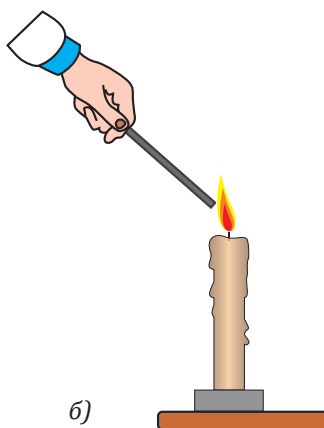
Elektrlengen denelerge qattı deneler sıyaqlı, basqa halattaǵı zatlar da tartıladı. Misalı, jipek gezlemege ısıqlanğan shiyshe tayaqsha sarqırıp aǵıp atırǵan suwdı (4.2 a-súwret) yamasa janıp turǵan shamdı da ózine tartadı. (4.2 b-súwret).



4.1-súwret

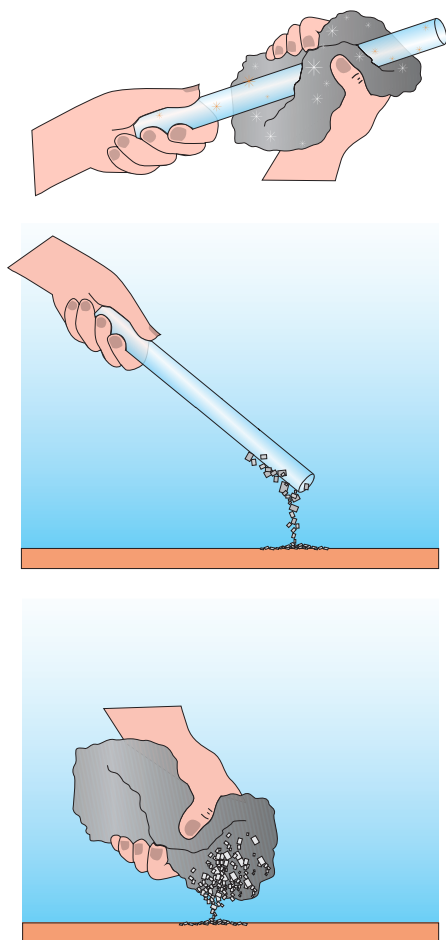


a)

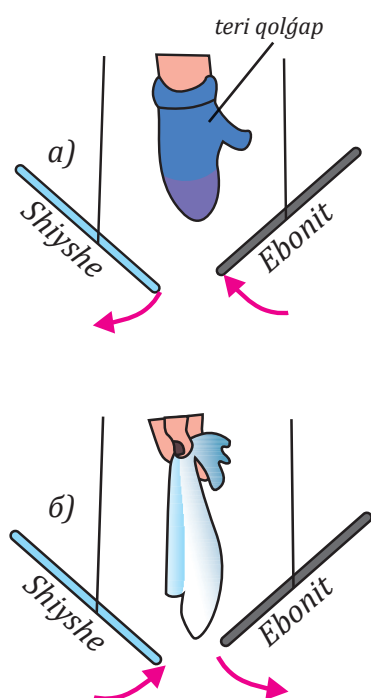


b)

4.2-súwret



4.3-súwret



4.4-súwret

Shiyshe tayaqsha jipek gezlemege isqilanganda tek gána tayaqsha emes, jipek gezlamentiń ózi de jeńil nárselerdi ózi-ne tartıw qásiyetine iye boladı. (4.3-súwret). Demek, eki dene bir-birine isqilanganda olardıń ekewide elektrlenedi.

Elektr zaryadınıń eki túri

Hár qıylı deneler óz ara isqilanganda olardıń zaryadlanıwı hám tásirlesiwın baqlaw múmkin. Mısalı, jipke asılğan ebonit¹ tayaqshanı terige, jipke asılğan shiyshe tayaqshanı bolsa, shayı gezlemege isqlaymız. Eger olarğa terini jaqınlastırsa, shiyshe tayaqshanıń teriden uzaqlasqanın, ebonit tayaqshanıń tartılğanlıgın baqlaymız. (4.4 a-súwret). Endi tayaqshalarğa shayı gezlamenti jaqınlastırsa, kerisinshe shiyshe tayaqsha shayı gezlemege tartıladı, ebonit tayaqsha bolsa uzaqlasadı (4.4 b-súwret). Shiyshe tayaqshanıń teriden uzaqlasıwı hám onıń shayı gezlemege tartılıwı denelerdiń hár túrli elektrleniwiniń nátiyjesi.

Shayıǵa isqilangán shiyshe tayaqshada payda bolǵan zaryad oń zaryad dep, terige isqilangán ebonit (rezina) tayaqshada payda bolǵan zaryad bolsa teris zaryad dep atalǵan. Oń zaryadlangan dene (+) belgi menen, teris zaryadlangan dene (-) belgi menen belgilenedi.

Demek, elektr zaryadınıń eki túri bar: oń belgidegi zaryad hám teris belgidegi zaryad. Birdey belgidegi elektrlengen deneler bir-birinen iyterisedi, hár qıylı belgidegi zaryadlangan deneler bolsa bir-birine tartıladı.

Zaryadlangan deneler óz átirapında basqa denelerge tásir kórsetiw sebebin ingliz fizigi Maykl Faradey túsindirip bergen. Onıń táliymatı boyınsha, hár qanday elektrlengen dene átirapında elektr maydanı bar boladı. Elektrlengen dene átirapında elektr maydanı onıń zaryadlangan denelerge kórsetetuǵın tásirine qarap anıqlaw múmkin.

Qozǵalmaytuǵın zaryadtıń yamasa zaryadlangan deneniń maydanı elektrostatikalıq maydanı dep ataladı.

Elektrlengen deneniń elektr maydanı usı maydanǵa kiritilgen hár qanday zaryadqa qanday da bir kúsh penen tásir kórsetedi. Bul kúsh elektrostatikalıq kúsh dep ataladı. Elektr maydanıń seziw organlarımız tuwrıdan- tuwrı sezbeydi biraq onıń denelerge tásirin baqlaw múmkin.

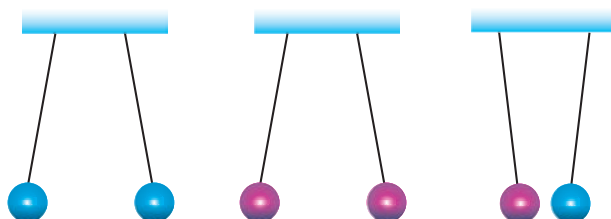
¹ Ebonit – kúkirt hám kauchuk aralaspasınan tayarlangan qattı rezina.



1. Deneler bir-birine isqılanıp zaryadlanganda olardıń birewi oń, ekinshisi teris zaryadlanadı.
2. Zaryadlangan hár qanday dene átirapındaǵı keńislikte elektr maydanı bar boladı.
3. Birdey belgidegi elektrlengen deneler bir-biri menen iyterisedi, hár qıylı belgidegi zaryadlangan deneler bolsa tartılısadı.
4. Elektr maydanı – bizge baylanıslı bolmaǵan halda bar boladı.



1. Deneler bir-birine ısıqlanganda olar qanday zaryadlanadı?
2. Deneler bir-birine tiygizilgende olarda zaryad orın awıstırıwı júz bere me? Juwabınızdı tiykarlań.
3. Denelerdiń birdey zaryadlanganlıǵın qanday dáliyllew múmkin?
4. 4.5-súwrette keltirilgen sharlar qanday zaryadlangan?

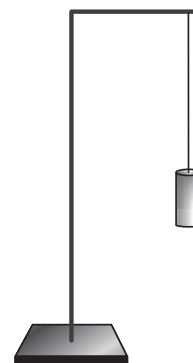


4.5-súwret



Ámeliy tapsırma

Qálemniń bir ushına alyuminiy folganı orań hám onda payda bolǵan gilzanı suwırıp alıń. Gilzanı kapron jipke baylap, onı shtativke asıń. Plastmassa ruchkanı teri gezlemege ısıqlap, onı elektrleń. Ruchkanı metall gilzaga tiygiziń. Yjáne ruchkanı teri gezlemege ısıqlap, onı elektrleń. Elektrlengen ruchkanı gilzaga áste-aqırın jaqınlastırıń (mısalı, gilza hám ruchka arasındagı aralıq dáslep 20 cm, keyin 15 cm, 10 cm, 5 cm). Qubılıstı baqlap, nátiyjelerinińizdi kestege jazıń.



№	Gilza hám ruchka arasındagı aralıq, (cm)	Gilzanıń (awısıw) dárejesi
1	20	
2	15	
3	10	
4	5	

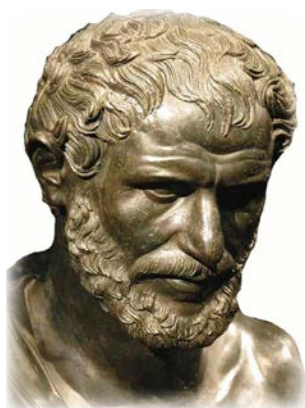
40

tema

ELEKTR ZARYADÍ



Elektr zaryadı, atom, yadro, elektron, proton, neytron.



Demokrit
(eram.alđın.460–370)

Grek ilimpazları tábiyattağı barlıq deneler atomlardan quralğan dep esaplağan. “Atom” sózin ilimge grek oyshılı Demokrit (eram. aldın. 460–370) kirgizgen. Dáslep atom bólinbeytuğın bólekshe sıpatında qaralğan. Keyninen ilim hám texnikanıń rawajlanıwı menen atomda proton, neytron hám elektron sıyaqlı jánede kishi bóleksheler bar ekenligi belgili boldı. Bul bóleksheler haqqında bilimge iye bolıw tábiyatta elektr qubılısların úyreniwde ayrıqsha áhmiyetke iye.

Siz elektr, elektr togı sıyaqlı túsınıklarди júdá kóp esitkensiz hám elektr ásbaplarınan turaqlı túrde paydalanıp keldińiz.

Demek, elektr qubılıslarınıń tiykarın qurawshı elektr zaryadınıń ózi ne dep ataladı?

Denelerdiń elektrleniw dárejesin muğdar jaǵınan sıpatlawshı fizikalıq shama elektr zaryadı dep ataladı.

Elektr zaryadı q háribi menen belgilenedi. Xalıq aralıq birlikler sistemasında (SI) elektr zaryadı birliǵi etip ullı francuz fizigi Sharl Kulon húrmetine kulon (C) qabıl etilgen.

Mánisi boyınsha elektron zaryadına teń bolğan zaryad elementar zaryad dep ataladı.

Elementar zaryad e háribi (inglizshe elementary sóziniń bas háribi) menen belgilenedi. Elektron hám proton elementar zaryadqa iye.

Elementar zaryad $e = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 16\ C$ ǵa teń bolıp, ol tábiyatta ushırasatuğın eń kishi zaryad muğdarı bolıp esaplanadı. Bul sandı qolaylılıq ushın standart kórinisinde jazamız yaǵnıy $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\ C$.

Elektron teris zaryadqa, proton oń zaryadqa iye bolğan elementar bóleksheler bolıp esaplanadı.

Elektronniń zaryadı $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}\ C$, protonniń zaryadı bolsa $q_p = +1,6 \cdot 10^{-19}\ C$ ǵa teń.

Elektron hám protonniń zaryadı muğdar jaǵınan óz ara teń, olar bir-birinen tek belgileri arqalı parıq qıladı.



Sharl Kulon
(1736–1806)

Elementar zaryadqa iye bolgan elektronni zaryadin bir waqitta Amerika Qurama Shtatlarinda R. E. Milliken ham Rossiyada A. F. Ioffe tajiriybede aniqlagan.

Tabiyatdagi barliq zaryadlangan deneni zaryadi elementar zaryadqa eseli boladi, ya'niy.

$$q = N \cdot e \quad (1)$$

Eger bir deneden ekinshi denega N elektron otken bolsa, birinshi dene $q_1 = N \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ on zaryadqa, ekinshi dene bolsa usinday teris, ya'niy $q_2 = - N \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ zaryadqa iye bolip qaladi.

Zaryadlangan deneler ushin 1 kulon zaryad juda ulken mugdar bolganligi ushin amelde onin ulesli birlikleri mikrokulon (μC), nanokulon (nC) ham pikokulon (pC)lar qollaniladi. Bunda.

$$\begin{aligned} 1 \mu\text{C} (\text{mikrokulon}) &= 0,000\,001 \text{ C} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ C}; \\ 1 \text{nC} (\text{nanokulon}) &= 0,000\,000\,001 \text{ C} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ C}; \\ 1 \text{pC} (\text{pikokulon}) &= 0,000\,000\,000\,001 \text{ C} = 1 \cdot 10^{-12} \text{ C}. \end{aligned}$$

1911-jili ingliz fizigi Ernest Rezerford otkizgan tajiriybeler tiykarinda atom quramali duziliske iye degen juwmaqqqa keldi.

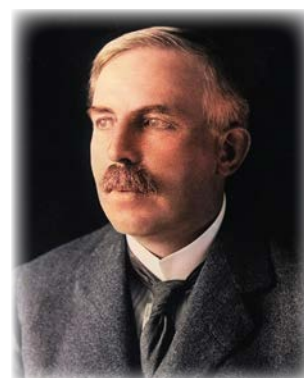
Atom orayinda yadro jaylasqan bolip, zaryadlangan proton ham zaryadlanbaqan neytronlardan duzilgen. Atom yadrosi atirapinda orbita boylap teris belgide zaryadlangan elektronlar qozgaladi.

Adette atomdagi elektronlar sani protonlar saniga te'ni boladi. Sonin ushin ular elektr jaqtan neytral boladi. Har qiyli zatlar atomlari duzilisine qaray bir-birinen keskin turde pari qiladi.

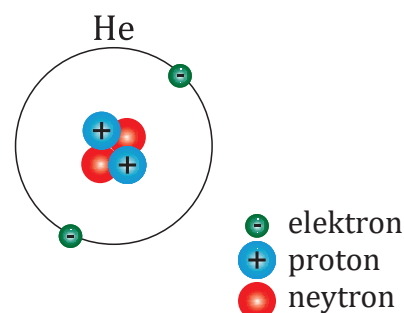
4.6-ham 4.7-suwretlerde eki element – geliy (He) ham vodorod (H) atomlarini duzilisi keltirilgen.

Geliy (He) atomi yadrosi 2 proton ham 2 neytronnan ibarat bolip, onin atirapinda 2 elektron qozgaladi (4.6-suwret). 4.7-suwretten korinip turipti, vodorod (H) atomini yadrosi tek gana 1 protonnan ibarat bolip, yadro atirapinda tek gana 1 elektron qozgaladi. Ximiyaliq element quramiga kiritilshi har bir bolekshe ozini massasiga iye. Proton ham neytron bolekshelelerini massalari shama menen bir-birine te'ni bolip, elektron massasidan biraz ulken, ya'niy $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ham $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

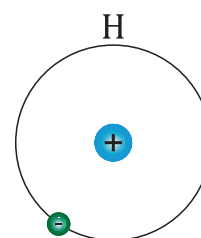
Aldinigi temada shiyshe tayaqsha shayi gezlemege isqilanganda tek gana tayaqsha emes, shayi gezlemeni ozi de je'nil narselerdi ozine tartiw qasiyetine iye bolwi aytip otilgen edi?



Ernest Rezerford
(1871–1937)



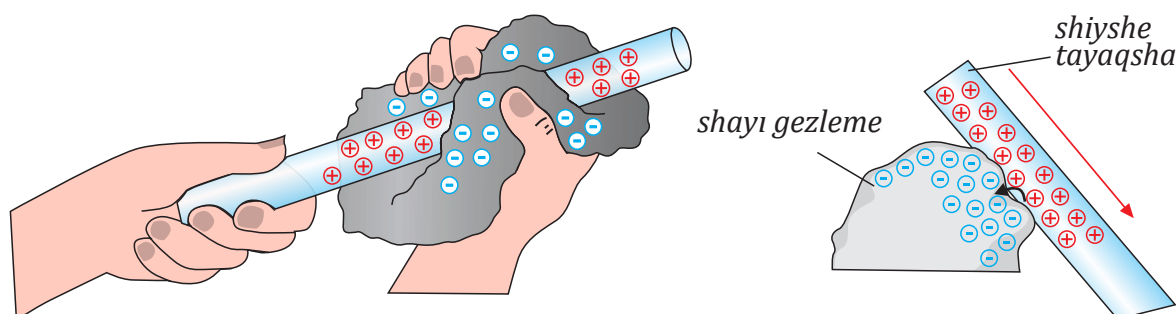
4.6-suwret



4.7-suwret

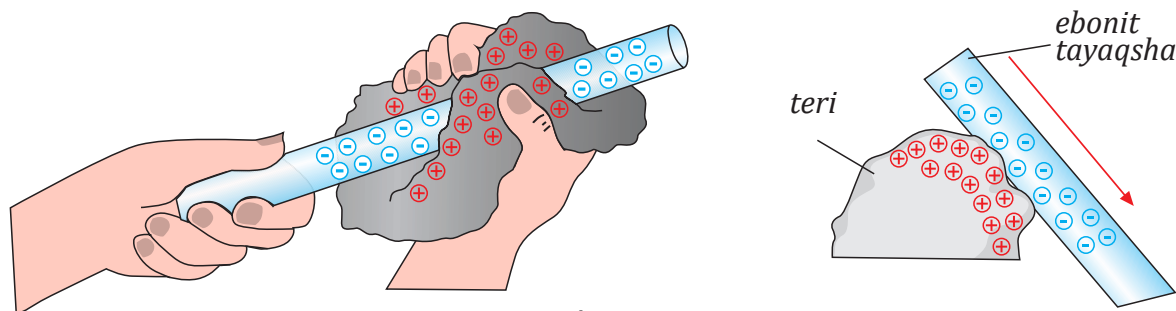
Shayı gezleme oǵan ısqılانған shıyshe tayaqsha qanday zaryadlanadı?

Isqılانған waqıtta shıyshe tayaqshadaǵı elektronlardıń bir bólegi shayıǵa ótedi. (4.8-súwret). Shayıda teris zaryadlar oń zaryadlarǵa salıstırǵanda artıp ketkenligi sebepli shayı teris zaryadlanadı. Shıyshe tayaqshada bolsa, teris zaryadlar oń zaryadlarǵa salıstırǵanda kemeyip qalǵanı ushın tayaqsha oń zaryadlanadı. Biraq ápiwayı jol menen, mısalı denelerdi bir-birine ısqılap atom quramındaǵı oń zaryadlar (protonlar)dı bir deneden ekinshisine ótkerip bolmaydı.



4.8-súwret

Joqarıda aytıp ótilgendey, terige ebonit tayaqsha ısqılانғанда teriden elektronlardıń bir bólegi ebonit tayaqshaǵa ótkenligi sebepli tayaqsha teris, teri bolsa oń zaryadlanadı (4.9-súwret).



4.9-súwret



1. Tábiyatta eki túrli- oń hám teris belgidegi zaryadlar bar.
2. Elementar zaryad -zaryadlanған deneniń eń kishi zaryadı bolıp san mánisi $1,6 \cdot 10^{-19}$ C ǵa teń.
3. Elektrleniw procesinde dene alған (yamasa bergen)zaryad elementar zaryadqa úlesli boladı.
4. Elektron zaryadı $e = - 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, proton zaryad bolsa $e = + 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ǵa teń.
5. Proton, neytron hám elektron massaları: $m_p \approx m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg hám $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

Мáсеle sheshiw úlgisi

Jipekke ısıqlanğan shiyshe tayaqsha ózindegi $3 \cdot 10^{10}$ elektronin joǵaltsa, ol qanday zaryadlanadı ?

Berilgeni:	Formulasi	Sheshiliwi
$N = 3 \cdot 10^{10}$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$q = +N \cdot e$ $[q] = \text{C}$	$q = 3 \cdot 10^{10} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 4,8 \cdot 10^{-9} \text{ C} = 4,8 \text{ nC}$
Tabıw kerek: $q = ?$		Juwabi: jipekke ısıqlanğan shiyshe tayaqsha oń zaryadqa iye boladı $q = 4,8 \text{ nC}$.

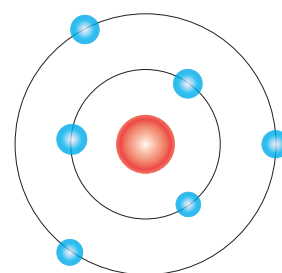


1. Jún gilem ústinde rezina ayaq kiyimde júrip barıp, metallan islengen esik tutqasın uslasañız, sizdi tok urǵanday boladı. Bunıń sebebi nede dep oylaysız?
2. Jipek gezlemege shiyshe tayaqsha ısıqlanǵanda tayaqshanıń massası ózgereme?
3. Ózinen elektr zaryadın payda etiwshi qanday teńiz haywanların bilesiz?
4. Ne ushin neft janarmayların tasıwshı mashinalarınıń cisternalarına jerge súyretuǵın metall shınjır asıp qoyıladı?
5. Bazıbir waqıtları sálemleskenińizde doslarıńızdıń qolı qolıńızǵa tiyiwi menen tap tok urǵanday boladı. Bul haldı qalay túsindire alasız?

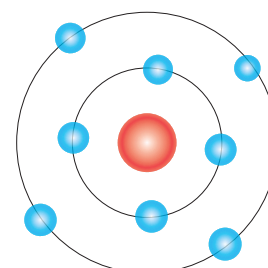


27-shınıǵıw

1. Uglerod atomındaǵı jámi protonlar zaryadı hám massasın esaplań.
2. Kislorod atomı yadrosı qansha kulon zaryadqa iye?
3. Dene zaryadlanıw processinde $7 \cdot 10^{12}$ elektron alsa, ol qalay zaryadlanıp qaladı?
4. Dene zaryadlanıw procesinde $4 \cdot 10^{13}$ elektronın joǵaltsa, onıń massası qanshaǵa ózgeredi?
5. Dene $-4,8 \text{ nC}$ zaryad alǵan bolsa, ol qansha elektron alǵan?
6. Dene $+7,2 \text{ pC}$ zaryadalǵan bolsa, onıń massası qanshaǵa ózgeredi?



Uglerod atomı



Kislorod atomı

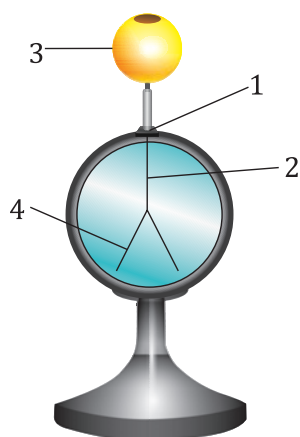
41

tema

ELEKTROSKOP HÁM ELEKTROMETR



Elektroskop, elektrometr, elektrofor mashina

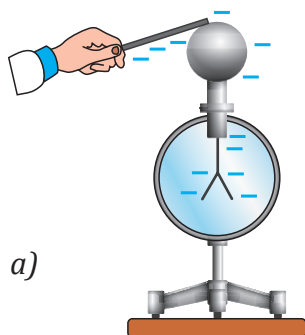


4.10-súwret

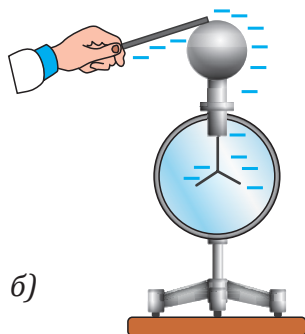
Denelerdiń elektrleniwin baqlaw ushın elektroskoptan paydalanıladı. Elektroskop sózi grekshe elektron hám skopeo sózlerinen alıńan bolıp, “elektrdi baqlayman” degen mánisti ańlatadı. Eń ápiwayı elektroskoptıń dúzilisi 4.10-súwrette kórsetilgen. Onıń metall sheńberge ornatılǵan plastmassa tıǵın (1) arqalı metall sterjen (2) ótkizilgen. Sterjenniń joqarǵı ushına sharik (3) ornatılǵan, tómengi ushına bolsa folga japıraqları (4) asılǵan. Sheńberdiń eki tárepi shiyshe ayna menen bekitilgen.

Ebonit tayaqsha terige ısıqlanıp, elektroskop sharigine tiygizilse, onıń japıraqları ashıladı, sebebi japıraqlar birdey zaryadlanıp bir-birinen qashadı. (4.11 a-súwret).

Tayaqsha jáne terige ısıqlanıp, sharikke tiygizilse, onıń japıraqları úlkenirek múyeshke ashıladı (4.11 b-súwret). Demek, deneniń elektrleniw dárejesin ózgeritiw múmkin eken.



a)

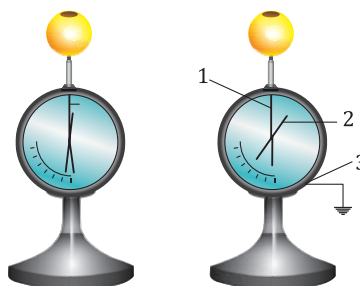


b)

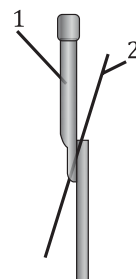
4.11-súwret

Denelerdiń elektrleniw dárejesine anıqlawda elektrometrden paydalanıladı. 4.12-súwrette elektrometrdiń ulıwma kórinisi keltirilgen. Elektrometrde metall sterjenge (1) aylanıwshı strelka (2) ornatılǵan. Sterjen hám kórsetkishti sırtqı tásirlerden saqlaw ushın metall korpus (3) metall sım arqalı jerge tu-tastırıladı.

Elektrometr – denelerdiń elektrleniw dárejesin kórsetiwshi ásbap.



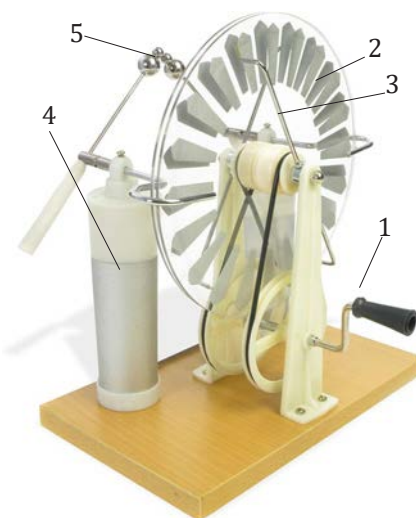
4.12-súwret



Elektrometr ishine bekkemlengen aylanish strelka kósher átirapında erkin qozğaladı. Sharik elektrlengende sterjen hám strelka birdey belgide elektrlenedi. Nátiyjede kórsetkish sterjennen iyteriledi. Kórsetkishtiń jağdayına qaray shariktiń elektrleniw dárejesin anıqlaw múmkin.

Elektrofor mashina

Elektrlengen tayaqsha zaryadlanbağan deneg tiygizilse, ol tez zaryadsızlanıp qaladı. Denelerge zaryadları úzliksiz payda etiw ushın zaryadları támiyinlep beriwshi qurılma kerek. 4.13-súwrette zaryadları payda etiwshi qurılmanıń ulıwma kórinisi berilgen bolıp, ol elektrofor mashina dep ataladı. Elektrofor mashina tutqası (1) aylandırılğanda, onıń eki diskisi (2) qarama-qarsı tárepke aylanadı. Aylanıwshi disklerge tiyip turğan (3) metall shyotkalar ısıqlanıwı nátiyjesinde olarda qarama-qarsı belgidegi zaryadlar payda bolıp, bul zaryadlar Leyden bankası (4) dep atalıwshi eki cilindrde toplanadı. Leyden bankasına biriktirilgen metall sharikler (5) bir-birine jaqınlastırılğanda olar arasında kúshli ushqın shıǵıwın baqlaw múmkin.



4.13-súwret



1. Elektroskop denelerdiń elektrleniwın anıqlaydı.
2. Elektrometr deneniń elektrleniw dárejesin kórsetedi.
3. Elektrofor mashina zaryadları payda etiwshi qurılma bolıp esaplanadı.



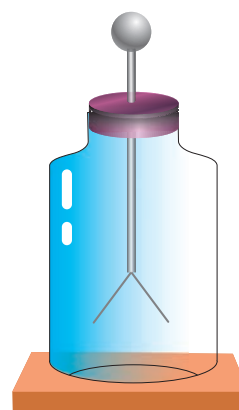
1. Elektroskop hám elektrometrdiń qanday ayırmashılıqları bar?
2. Elektrofor mashinada zaryadlar qalay payda boladı?



Ámeliy tapsırma

Elektroskop jasaw

Kerekli ásbaplar: móldir (shiyshe banka) ıdıs hám plastmassa qaqpıq. Onıń qaqpıǵınıń ortasın tesıń hám tesikten alyuminiy sımdı ótkeriń. Sımnıń banka ishindegi bólegine jeńil folga qağazı japıraqların ekige buklegen halda, erkin qozğalatıǵınday etip jaylastırıń. Folga qağazdan sharik jasap, onı súwrette kórsetilgendey sımnıń qaqpıq ústindegi bólegine bekkemleń (4.14-súwret). Plastmassadan jasalğan taraqtı shashqa ısıqlap, folga sharikke tiygiziń. Processti baqlań hám túsindirıń.



4.14-súwret

42

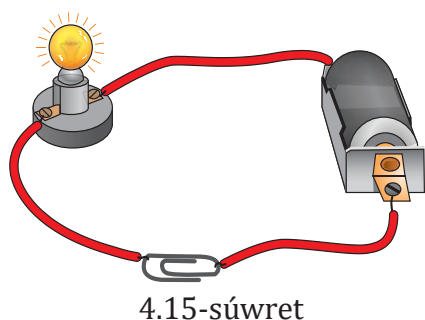
tema

ELEKTR ÓTKIZGISHLER HÁM DIELEKTRIKLER

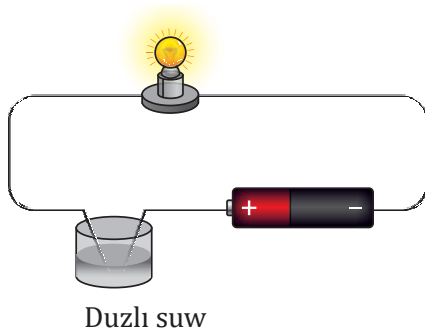
Ne ushın simlar ústi rezina menen qaplanadı?



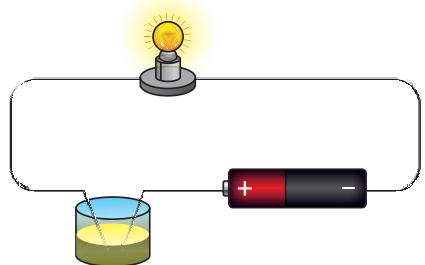
Elektr ótkizgishler, dielektrikler, izolyatorlar



4.15-súwret

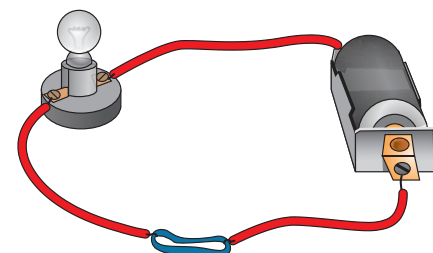


Duzlı suw



Limon sogı

4.16-súwret



4.17-súwret

Tábiyatta barlıq zatlar elektr zaryadın ótkiziw qábiletine qaray ótkizgishler hám dielektrikler bolıp bólinedi. Mısalı, televizor, kompyuterdi elektr tarmaǵına jalǵasaq, olar isleydi. Bunıń sebebi tutastırwshı simlar arqalı elektr zaryadlarınıń ótiwi bolıp esaplanadı.

Eger tok deregi (batareya)ǵa elektr lampochkası jalǵanǵan simlardı metall skrepka arqalı jalǵasaq, elektr lampochka janadı (4.15-súwret). Bul tájiriybe jalǵawshı simlar hám skrepka arqalı zaryad ótip atırǵanlıǵın bildiredi. Elektr zaryadın ótkiziwshı zatlar elektr ótkizgishler bolıp esaplanadı.

Elektr zaryadın ótkiziwshı zatlar ótkizgishler dep ataladı.

Bazıbir suyuqlıqlarda metallar sıyaqlı ózinen elektr zaryadın jaqsı ótkeredi. Mısalı, duzdıń suwdaǵı eritpesi jaqsı elektr ótkizgish esaplanadı. Eger tok deregi (batareya), tutastırwshı simlar hám elektr lampochkasın duzlı suw yamasa limon sogı aralastırılǵan suw arqalı jalǵasaq, elektr lampochka janadı (4.16-súwret). Bul tájiriybeler suyuq eritpe arqalı zaryad ótetuǵanlıǵın bildiredi.

Ózinen elektr zaryadın ótkizbeytuǵın zatlar dielektrikler dep ataladı. Dielektriklerden tayarlanǵan buyımlar izolyatorlar dep ataladı.

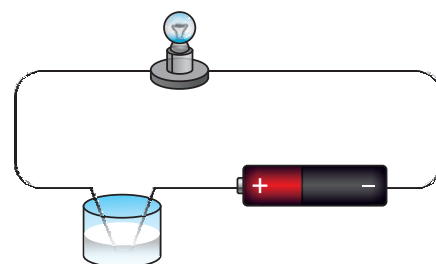
Dielektrik grekshe sóz bolıp, “ótkizbeytuǵın” degen mánisti bildiredi. Izolyator sózi latinsha izolaro sózinen alınǵan bolıp, “jekkelenen” degen mánisti ańlatadı.

Dielektriklerge barlıq túrdegi shiyshele, plastmassalar, rezina, kauchuk, sopol, hawa kiredi. Dielektriklerden tayarlanǵan zatlar izolyatorlar dep ataladı. Tutastırwshı simlar ornına rezina yamasa ápiwayı jipten paydalanıp 4.16-súwrette keltirilgen tájiriybeni tákirarlasaq, elektr lampochka janbaydı (4.17-súwret). Bul tájiriybe sonı kórsetedi, ápiwayı jip yamasa rezina jip elektr zaryadın ótkermeydi. Elektr zaryadın ótkermeytuǵın zatlar dielektrikler bolıp esaplanadı.

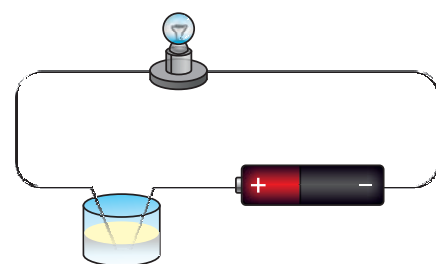
Joqarida bayan etilgen tájiriybeni taza suwda yamasa qant aralastırılğan suwda ótkersek, elektr lamochnikasınıń janbaǵanlıǵın kóremiz (4.18-súwret). Demek taza suw hám qantlı suw elektr zaryadın ótkizbeydi eken.

Elektr ásbaplarında ótkizgishler menen bir qatarda dielektriklerden tayarlangan izolyatorlar da qollanıladi.

Ótkizgishlerdegi elektr zaryadlar ózara-bir birine hám paydalanıwshıǵa ótpewi ushın ular dielektrik penen qaplanadı. Misalı, uyalı telefondı quwatlandırıwshı qurılmadaǵı elektr tutastırıwshı simları ústki bólegi izolyator menen qaplangan.



Taza suw



Qantlı suw

4.18-súwret



1. Deneler elektr tokın ótkeriw dárejesine qaray, ótkizgishler hám dielektriklerge bólinedi.
2. Izolyatorlar dielektriklerden jasalgan deneler bolıp esaplanadı.



1. Suwdıń elektr ótkizgishligin qalay arttırıw múmkin?
2. Eń kóp qollanatuǵın elektr ótkizgishler hám dielektriklerge misallar keltiriń.
3. Ne ushın elektr simlarǵa ıǵal qol menen uslaw qurǵaq qol menen uslawǵa qaraǵanda qáwipli esaplanadı?
4. Ne sebepli elektr jetkerip beriw tarmaqlarında islewshi taraw jumısshıları kauchuk ayaq kiyim hám rezina qolǵap kiyedi?



Ámeliy tapsırma

Tómenдеgi kesteni toltırıń: berilgen deneler elektrdi qalay ótkeredi.

№	Deneler	Qásiyetleri
1	Insan denesi	ótkizgish
2	Hawa	dielektrik
3	Metallar	
4	Distillengen suw	
5	Farfor	
6	Shiyshe	
7	Plastmassa	
8	Duzlı suw	
9	Qurǵaq aǵash	

43

tema

ZARYADLANGAN DENELERDİN ÓZARA TÁSIRLESIWI

Ne sebeptenn shash sharğa tartılıp atır?



1-tájiriye

Maqseti: zaryadlangan denelerdın ózara tásirlesiwın baqlaw.

Kerekli ásbaplar: eki dana shtativ, eki dana rezina shar, shayı gezleme, jún gezleme, jińishke jip, shardı baylawshı jip.

Ámeliy shınıǵıw jumısın orınlawdan aldın tómendegi kesteni dápterıńızge sıızıp alıń.

	Hár eki shardı shayı gezlemege ısqılap, sharlar bir-birine jaqınlastırılsa:	Hár eki shar jún gezlemege ısqılanıp, sharlar bir-birine jaqınlastırılsa:	Birinshi shar shayı gezlemege ekinshi shar jún gezlemege ısqılanıp, sharlar bir-birine jaqınlastırılsa:
Sharlar . . .			

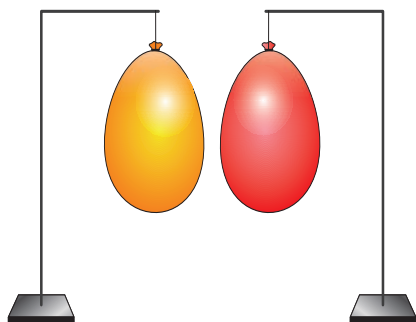


Рис. 4.19



Ne ushın bala plastik nawadan sırǵanap túsip kiyatırǵanda onıń shashları tikke bolmay atır?

Jumıstı orınlaw tártibi:

1. Hár eki shardı úplep, hár biriniń awzın baylań.
2. Hár bir shar awzına jińishke jip baylań.
3. 4.19-súwrette kórsetilgendey hár eki shardı shtativlerge asıń.
4. Hár eki shardı shayı gezlemege ısqılap, keyin sharlardı bir-birine jaqınlastırıń.
5. Sharlardıń háreketin baqlań hám nátiyjeni kestege jazıń.
6. Hár eki shardı jún gezlemege ısqılap, keyin sharlardı bir-birine jaqınlastırıń.
7. Sharlardıń háreketin baqlań hám nátiyjeni kestege jazıń.
8. Bir shardı jún gezlemege ısqılap ,ekinshisin shayı gezlemege ısqılap, keyin sharlardı bir-birine jaqınlastırıń .
9. Sharlardıń háreketin baqlań hám nátiyjeni kestege jazıń. Ótkerilgen tájiriye tiykarında óz juwmaqlarınızdı dápterıńızge jazıń..

2-tájiribe

Kerekli ásbaplar: eki dana izolyaciyalı shtativ, eki dana rezina sharlar, shiyshe tayaqsha, ebonit tayaqsha, shayı gezleme, jún gezleme, jińishke jip, sharlardı baylawshı jip.

Ámeliy shınıǵıw jumısın orınlawdan aldın tómendegi kesteni dápterıńızge sıızıp alıń.

	Shayı gezlemege ısqılanğan sharğa shayı gezlemege ısqılanğan shiyshe tayaqsha	Jún gezlemege ısqılanğan sharğa jún gezlemege ısqılanğan ebonit tayaqsha jaqınlastırılса:	Shayı gezlemege ısqılanğan sharğa jún gezlemege ısqılanğan ebonit tayaqsha jaqınlastırılса:
Sharlar. . .			

Jumıstı orınlaw tártibi

4.19-súwrette kórsetilgendey shardı shtativke asıń.

2. Shayı gezlemeni sharğa ısqılań.

3. Shiyshe tayaqshanı shayı gezlemege ısqılań.

4. Shiyshe tayaqshanı sharğa jaqınlastırıń. Shiyshe tayaqsha hám shardıń óz ara tásirlesiwin baqlań. Nátiyjeni kestege jazıń.

5. Jún gezlemeni sharğa ısqılań.

6. Ebonit tayaqshanı jún gezlemege ısqılań.

7. Ebonit tayaqshanı sharğa jaqınlastırıń. Ebonit tayaqsha hám shardıń óz ara tásirlesiwin baqlań. Nátiyjeni kestege jazıń.

8. Shayı gezlemeni sharğa ısqılań.

9. Ebonit tayaqshanı jún gezlemege ısqılań.

10. Ebonit tayaqshanı sharğa jaqınlastırıń. Ebonit tayaqsha hám shardıń óz ara tásirlesiwin baqlań. Nátiyjeni kestege jazıń.

Ótkerilgen tájiriybe tiykarında óz juwmaqlarıńızdı dápterıńizge jazıń.



3-tájiriybe

Jumıstı orınlaw tártibi: Shiyshe ıdıs, jipek jip, skotsh, uzınlığı 2 cm átirapında bolğan shóp, uzınlığı 40 cm átirapında bolğan polietilen truba.

Jumıstı orınlaw tártibi:

1. Shóptiń ortasına jip baylań.

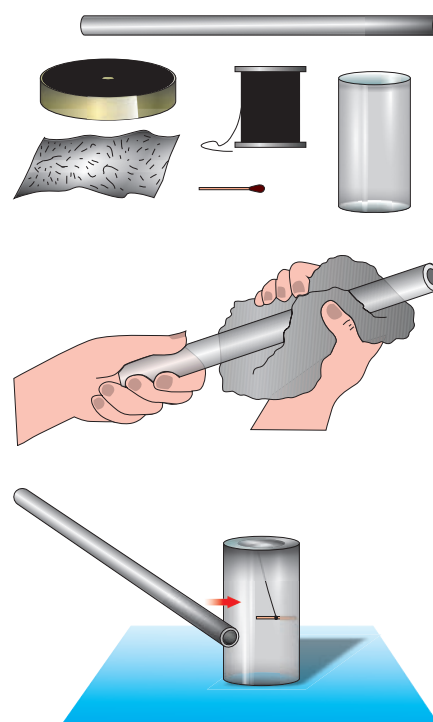
2. jipke baylanğan shópti shiyshe ıdısqa ortasına ildiriń (jiptiń ushı skotsh penen shiyshe ıdısqa súwrette kórsetilgendey jabıstırıladı).

3. Polietilen trubanı jún gezlemege ısqılań hám onı basqa ıdısqa jaqınlastırıń. Polietilen trubanıń shópke tásirin baqlań.

Ótkerilgen tájiriybe tiykarında óz juwmaqlarıńızdı dápterıńizge jazıń.

Siz bul tájiriybeler arqalı denelerdi bir-birine ısqılap yamasa zaryadlanğan denegе tiygiziw jolı menen zaryadlaw múmkın ekenligin, elektrleniw sebepli denelerde tartılısıw hám iyterilisiw kórinisinde óz ara payda bolıwın bilip aldıńız.

Nusqa kóshiriw qurılmasında qanday nusqa kóshiriliwin bi-lesiz be?

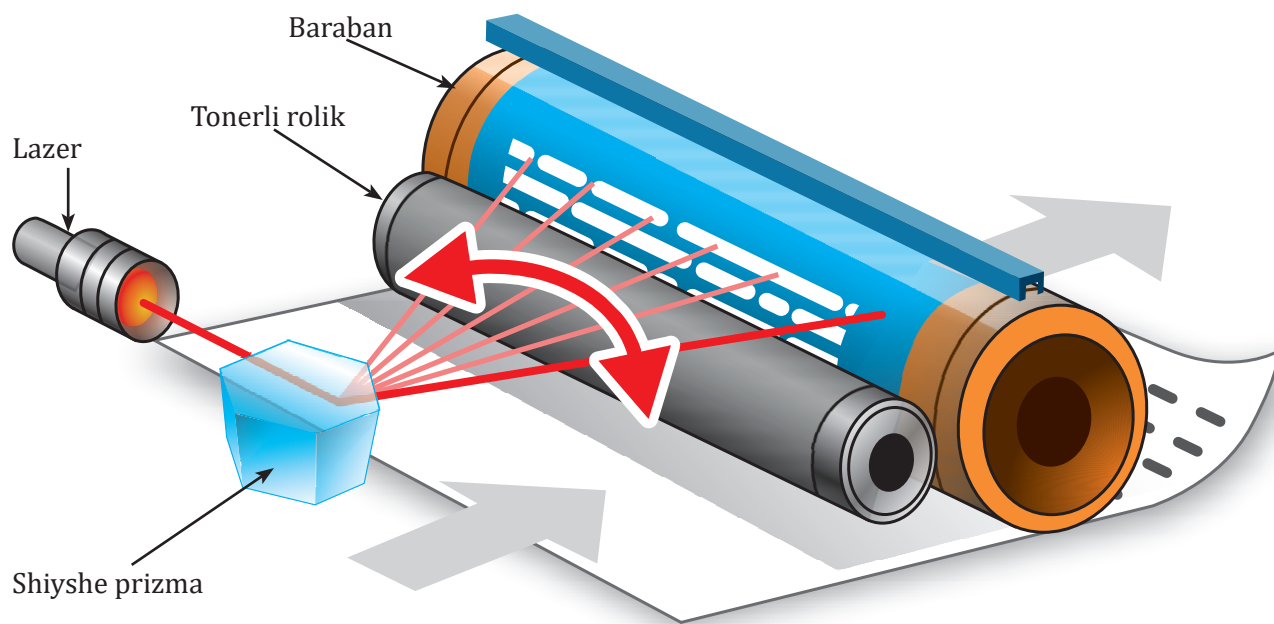




Denelerge jillılıq, jaqtılıq tásirinde hám basqa usıllar menen de elektrlew múmkin.

Elektrleniwi sebepli denelerde tartısıw yaki iyterisiw kórinisindegi ózara tásir qásiyetinen zamanagóy texnologiyalarda keń túrde paydalanıladı. Mısalı, nusqa kóshiriwde qağaz hám toner (sıya poroshogi) qarama-qarsı zaryadlar menen zaryadlanadı. Nátiyjede qağaz jeńil sıya poroshokların ózine tartıp aladı (4.20-súwret).

Nusqa kóshiriw mashinaları (lazerli printerler) tómendegi princip tiykarında isleydi: fotobarabangá lazer járdeminde haqıyqıy hújjetin kórinisinen nusqa alınadı. Anıq orınlar óz zaryadın joğaltadı, sıya poroshogi (toner) zaryadlangan (qarańğı) orınlarına jabısadı. Taza qağaz beti barabangá basılğanda qarama-qarsı zaryadlangan qağaz sıya poroshogın ózine tartıp aladı. Qağaz ısıtıladı, sonda sıya poroshogi erip, qağazğa jabısadı. Nátiyjede haqıyqıy hújjetin bettegi nusqası payda boladı.



4.20-súwret



1. Sharğa shayı gezlemesi ısıqlanganda shar qanday túrdegi zaryad aladı?
2. Sharğa jún gezlemesi ısıqlanganda shar qanday túrdegi zaryad aladı?
3. Birdey gezlemeye ısıqlangan shiyshe tayaqshalar bir- birine jaqınlastırılssa, qanday qubılistı baqlaw múmkin?



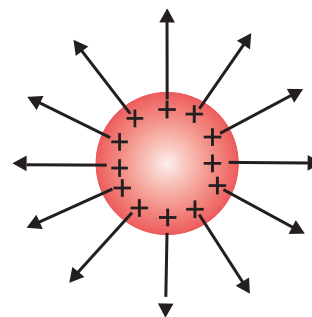
Ótkizgishler betinde elektr zaryadlariniŇ bólistiriliwi, Faradey kletkasi.

Metall sharikke oŇ zaryad berilgen bolsın. Birdey beligidegi zaryadlar bir-birinen uzaqlasadı. Sol sebepli shar ishinde zaryad bolğan jaǵdayda da, olar ózara iyterisip, múmkin bolğanınsha bir-birinen uzaq jaylasıwǵa umtıladı. Nátiyjede shariktiŇ pútkil kólemindegi zaryadlar onıŇ betine shıǵıp qaladı. Metall sharikke berilgen oŇ zaryadlar shardıŇ beti boylap bir tegis bólistiriledi (4.21-súwret).

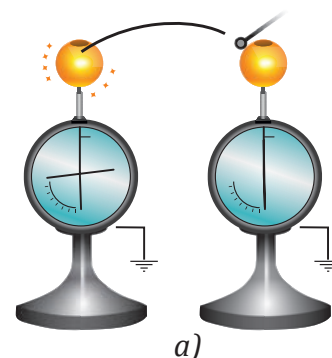
Sharik ishindegi zaryad joqlıǵın qanday tekseriw múmkin?

Eki elektrometr alıp, olardıŇ birewine ishi gewek (tóbesinde tesigi bolğan) metall shar hám ekinshisine pútin bolğan shar ornatıladı. Dáslep gewek sharǵa elektr zaryadı berilse, elektrometr kórsetkishi belgili múyeshke awısağı. Endi izolyatorlı tayaqshaniŇ ushın gewek shar ishine kirgizip, tayaqsha ushına bekkemlengen metall shardıŇ ishki betine, keyin tayaqshaniŇ sharigin zaryadlanbaǵan elektrometrge tiygizemiz. (4.22 a-súwret). Bunda ekinshi elektrometrdiŇ kórsetkishi ornınan qozǵalmaydı. Demek, shar ishinde elektr zaryadı bolmaydı eken. Ótkizgishke berilgen zaryad onıŇ betinde jaylasadı, sebebi zaryadlar arasında iyterisiw kúshi bar boladı.

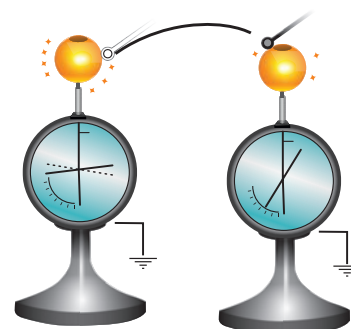
Endi tayaqsha ushındaǵı sharikti birinshi elektrometr ústindegi shar betine tiygizemiz. Bunda usı elektrometr kórsetkishi ondaǵı zaryadtıŇ biraz kemeygenin kórsetedi. Tayaqsha sharigin ekinshi elektrometrdegi shar betine tiygizemiz, bunda elektrometr kórsetkishi biraz burıladı, yaǵnıy zaryad alǵanlıǵın bildiredi (4.22 b-súwret). Bunnan elektr zaryadı ótkizgish beti boylap bólistiriledi degen juwmaqqa keliw múmkin.



4.21-súwret



a)



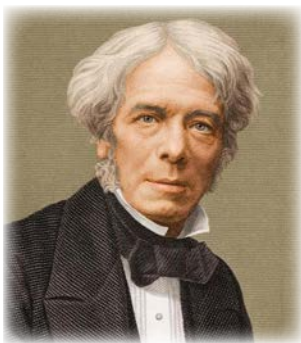
b)

4.22-súwret

Izolyaciyalanǵan ótkizgishte elektr zaryadları onıŇ beti boyınsha bólistiriledi. Ótkizgish ishinde zaryad bolmaydı.

Faradey kletkasi

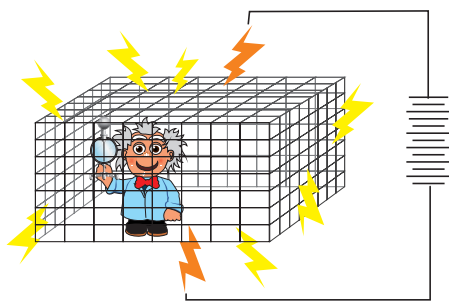
Ingliz fizigi Maykl Faradey ótkizgish ishinde elektr zaryadları bolmaytuǵınlıǵın dáliyllew ushın islegen qurılıması menen tanısamız. Ol aǵashtan islengen kletkasınıŇ sırtqı betin juqa folga menen qaplaǵan.



Maykl Faradey
(1791–1867)

Faradey qolına elektroskop alıp, kletka ishine kirip alğan. Onıń járdemshileri kletkanı jipek arqanlar menen ildirgen, soń kletkağa elektr zaryadları berilgen. Kletka ishindegi elektroskop kletkanıń zaryadlanıwın sezbege. Demek, metall kletka ishinde elektr zaryadı bolmaydı eken (4.23-súwret).

Faradey ótkizgen bul tájiriybe de ótkizgish ishinde zaryad bolmaytuǵınlıǵı, elektr zaryadları tek ǵana ótkizgish beti boylap jaylasıwın dáliylledi. Bul qubılıstan ámeliyatta keń túrde paydalanıladı, mısalı, joqarı kernewli elektr tarmaqlarında isleytuǵınlar ushın polat hám mıs talshıqlı arnawlı kiyimler tigiledi. Júzlep kilometrlerǵa jetkerip berilgen elektr tarmaqları, hátte olar tarmaqtan ajralǵan bolǵanında da kóp muǵdardaǵı zaryadlar toplanıwı múmkin. Kiyimler bolsa insanlardı elektrleniwden saqlaydı.



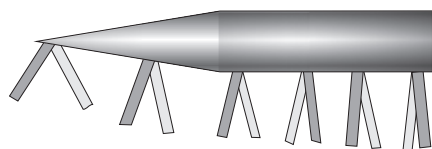
4.23-súwret

Ótkizgish betinde zaryadlardıń bólistiriliwı

Zaryadlar metall shardıń betinde bir tekis jaylasıwına isenim payda ettik. Biraq qálegen formadaǵı ótkizgishtiń betinde zaryadlar qalay bólistiriledi? 4.24-súwrette kórsetilgen formadaǵı ótkizgishtiń hár jerine folga japıraqları jaylastırılǵan.

Hár qıylı formadaǵı jeke ótkizgishke zaryad berilgende onıń beti boylap elektr zaryadı tegis bólistirilmeydi. Ótkir ushlı deneniń hár qıylı jerlerine jabıstırılǵan folga japıraǵınıń hár qıylı ashılıwı elektr zaryadı beti boylap tegis bólistirilmewin tastıyıqlaydı. Demek, ótkizgishtiń bet maydanı kishi bolǵan ótkir ushlı jerlerinde elektr zaryadı tıǵız bólistirilgenligi sebepli japıraqlar úlkenirek ashılǵan hám cilindr formasındaǵı bóleginde bolsa zaryadlar siyrek jaylasqanlıǵı sebepli japıraqları kishirek ashılǵan.

Demek, denelerdiń ushlı bóleklerinde kóbirek zaryad toplanadı hám bunday deneler betinde zaryad tegis bólistirilmeydi.



4.24-súwret



1. Shar kórinisindegi izolyaciyalanǵan ótkizgish beti boylap zaryad tegis bólistiriledi.
2. Hár qıylı kórinistegi ótkizgishte zaryad onıń beti boylap bir tekli emes bólistiriledi.



1. Ne ushın bazibir kiyimler kiyim keptirgishten shıǵarılǵannan keyin bir-birine jabıladı?
2. Zaryadlar metall sharda qalay jaylasadı?

TÁBIYATTAĞÍ ELEKTR QUBÍLSLARÍ

*Shaqmaq, gúldirmama, jasın qalay payda
boladı?*

45 tema

Shaqmaq hám gúldirmama

Shaqmaq shağıwı hám gúldirmama gúrkirewin kóp baqlağanbız. Shaqmaqtnıń payda bolıwın hár qıylı belgidegi elektr zaryadlarınń óz ara tásiiri tiykarında túsindiriw múmkin. Bir dene ekinshi denegе ısqılanǵanda, elektr zaryadı payda boladı. Hár qıylı belgidegi zaryadlar menen kúshli zaryadlangan deneler bir-birine jaqınlastırılса, оlar ortasında ushqın payda boladı hám tısrılaǵan ses esitiledi.

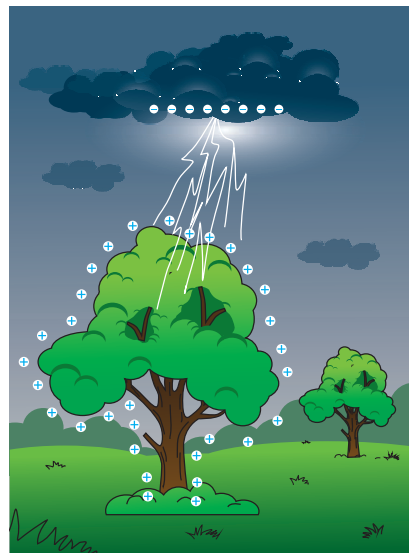
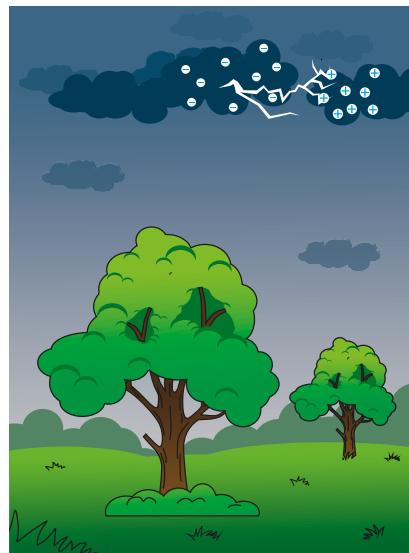
Hawada suw puwları bar ekenligi belgili. Aspanda hawa temperaturası páseygen sayın, suw puwları birlesip, mayda suw bóleklerin payda etedi. Bunday suw bóleksheleri toplanǵan jeri bizde aq bult bolıp kórinedi. Hawa temperaturası páseygen sayın, suw bóleksheleri úlkeyip, оlar qara bult kórinisinde kózimizge túsedi.

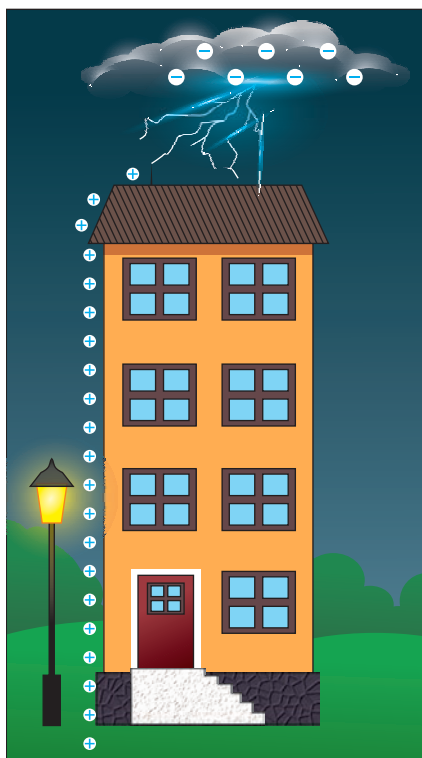
Aspandaǵı bultlar bir-biri menen hám de hawanıń túrli qatlamları menen bárqulla ısqılanıwda boladı. Nátiyjede bultlar kúshli zaryadlanıp qaladı. Hár túrli belgi menen kúshli zaryadlangan bultlar bir-birine jaqınlasqanda, bir bulttaǵı teris zaryadlar ekinshi bulttaǵı оń zaryadlar tárepke qozǵaladı. Qarama-qarsı belgidegi zaryadlardıń tosattan qosılıwı nátiyjesinde kúshli elektr ushqını, yaǵnıy shaqmaq payda boladı.

Shaqmaq bul – hár qıylı belgi menen zaryadlangan bultlar arasında yamasa bult penen jer beti arasında payda bolatuǵın kúshli elektr ushqını.

Shaqmaqtnıń uzınlıǵı bir neshe kilometrge, diametri bolsa bir neshe santimetrge teń bolıp, dawamlılıǵı sekundtnıń ulesinde júz beredi. Shaqmaq waqtında kúshli gúmburlew gúldirmama payda boladı.

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





Shaqmaq shaqqanda, onı derlik sol waqıtta kóremiz, lekin onıń dawısı – gúldirmamanıń gúrkirewin biraz waqıttan keyin esitemiz. Sebebi, 1 s ta jaqtılıq 300 000 km aralıqtı, dawıs(ses) bolsa hawada 330 m aralıqtı basıp ótiwi bolıp esaplanadı. Mısalı, shaqmaq bizdan 3 km uzaqlıqta payda bolsa, biz onı derlik sol zamatı kóremiz, gúldirmama dawısın bolsa 9 s tan keyin esitemiz.

Shaqmaq bultlar arasında ǵana emes, bult penen Jer arasında da júz beriwi múmkin. Bunda bult qatlamlarında payda bolǵan kóp muǵdardaǵı zaryadlar aǵımı tosattan bir zamatta jerge ótiwi nátiyjesinde kúshli shaqmaq shaǵadı hám gúldirmama gúmbirleydi. Eger bulttıń oń zaryadlangan qatlamı jer betine jaqın kelip qalsa, usı bult astındaǵı jer betinde teris zaryadlar toplanadı. Nátiyjede zaryadlangan bult jer beti menen payda bolǵan elektr maydanı arqalı tásirlesedi. Bult kúshli zaryadlangan bolıp, jerge júdá jaqınlasıp qalǵanda bult hám jer beti arasında kúshli elektr ushqını payda boladı, yaǵnıy shaqmaq shaǵıladı. Shaqmaq procesinde bulttaǵı zaryadlar jerge ótedi.

Jasınnan saqlanıw

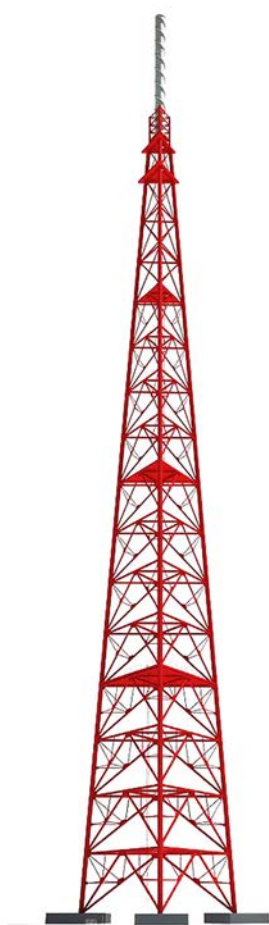
“Jasın urdı”, “jasın tústi” degen sózlerdi kóp esitkenbiz. Jasınnıń ózi ne? Onnan qanday saqlanıw múmkin?

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

Jasın júdá qáwipli. Zaryadlangan 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 baǵanaların birinshi gezekte jasın urıwı múmkin. Jasın waqtında tegis jerde ketip baratırǵan adamdı da jasın urıwı múmkin. Bunday waqıtlarda biyiklikte, terek astında turıw qáwipli esaplanadı.

Ádette biyik minara hám imaratlardı qurǵanda olardıń tóbesine jasın qaytarǵısh ornatıladı.

Jasın qaytarǵısh – minara, imaratlar, sanaat hám awıl xojalıǵı imaratların jasın urıwdan qorǵawshı qurılma bolıp esaplanadı.



Jasın qaytarǵısh ushlı ótkizgishten ibarat bolıp,ol juwan sım arqalı jerge tereń kómilgen metall qazıqqa jalǵanadı. Jerge jaqınlasqan zaryadlangan bult óz zaryadın birinshi gezekte minara yamasa imarat ústine ornatılǵan jasın qaytarǵıshqa beredi. Júdá kóp muǵdardaǵı elektr zaryadı minara yamasa imaratqa zıyan tiygizbey, jasın qaytarǵıshqa jalǵanǵan juwan sım arqalı jerge ótip ketedi. Jasın qaytarǵısh qansha biyiklikke ornatılsa, ol sonsha keń maydandı qorǵaydı.



1. Shaqmaq, gúldirmama hám jasın tábiyattaǵı elektr qubılısları bolıp esaplanadı.
2. Gúldirmama - shaqmaq jolında hawanıń qızıwı nátiyjesinde payda boladı.
3. Jasınnan saqlanıw ushın jasın qaytarǵısthan paydalanıladı.



1. Ne sebep bultlar zaryadlanıp qaladı?
2. Qanday etip jasalma shaqmaq payda etiw múmkin?
3. Ne sebepli shaqmaq baqlanǵannan bir neshe sekund ótkennen soń, gúldirmamanı esitemiz? Gúldirmamanıń gúrkirew sebebi ne?
4. Jasın qaytarǵısh qanday etip minara hám imarattı jasın urıwdan saqlaydı? Bunda jer qanday wazıypanı atqaradı?
5. Avtomobil ishinde bolsańız, shaqmaq urıwınan qorǵanǵan bolasızba?

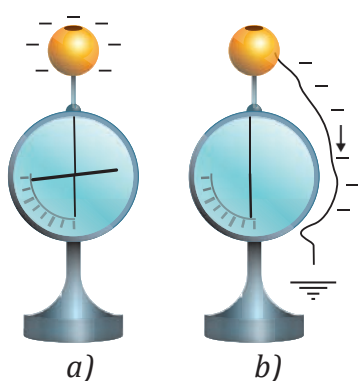
TEÑİZ JILANBALIǴI

Teńizde jasawshı elektr jılanbalıǵı uzınlıǵı 1,5 metrge shekem bolıp,ol óz oljasın yamasa dushpanların elektr razryadı járdeminde paralich qılıp qoyadı. Bul balıqtı tábiyiy akkumulyator “batareya”sı dep ataw múmkin. Onıń denesinde jaylasqan hár bir “batareya” kernewi 80 volt, jiyiligi 250–300 Hz qa teń bolǵan elektr razryadın payda etedi.





Elektr togi, tok deregi, elektr toginiń tásirleri



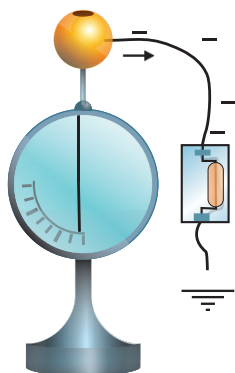
4.25- súwret

Elektr toǵın payda etiwde zaryadlı bólekshelerdi qozǵalısqı keltiriwdiń eń ápiwayı usılın qarap shıǵamız. Bunıń ushın elektrometr sharigin terige ısıqlanǵan ebonit tayaqsha járdeminde zaryadlaymız. Bunda elektrometr kórsetkishi belgili bir múyeshke burıladı.(4.25 a-súwret). Eger bir ushı jerge jalǵanǵan ótkizgishtiń ekinshi ushın elektrometr sharigine tiygizsek, sol waqıtta elektrometr kórsetkishi nolge túsip qaladı (4.25 b-súwret). Bul tájiriyebe elektrometr shariginde zaryad qalmaǵanlıǵı, yaǵnıy ondaǵı zaryadtıń barlıǵı ótkizgish boylap qozǵalıp, jerge ótip ketkenligin tastıyıqlaydı.

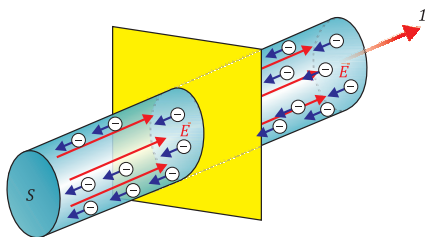
Zaryadlı bólekshelerdiń tártipli qozǵalı, yaǵnıyaǵımı elektr toǵı dep ataladı.

Tok rus tilindegi поток sózinen alıńǵan bolıp, “aǵım” mánisin bildiredi.

Joqarıdağı misalımızda elektrometr shariginde zaryadıñ jerge ótip ketkenligin biliw ushın jerge jalǵanǵan ótkizgishe neon lamposhka jalǵaymız. Neon lampochka jalǵanǵan sımnıñ bir ushın jerge jalǵap, ekinshi ushın -elektrometrdiñ zaryadlanǵan sharigine tiygizsek, elektrometrdiñ kórsetkishini nolge tusiwi menen bir waqıtta neon lampochka da bir zamat óship janadı. (4.26-súwret). Bul qubılıstan sonday juwmaqqa kelemiz: ótkizgishte zaryadlı bóleksheler bir tárepke tártipli qozǵaladı hám ótkizgishte elektr toǵı payda boladı. (4.27-súwret).



4.26- súwret



4.27- súwret

Tok payda bolıwında elektr maydanınıń ornı

Joqarıdağı tájiriybede ne sebepli elektr zaryadı jerge qaray qozǵaladı? Bul sorawǵa juwap beriw ushın tómendegi eki tájiriybeni bir-birine salıstıramız. Bizge belgili, zaryadlangan dene átirapında (Jer átirapında tartılısıw maydanı bolǵanı sıyaqlı) elektr maydanı bar. 4.28-súwrette Jerdiń tartılısıw maydanında turǵan m massalı dene (4.28 a-súwret oń (+q zaryadqa iye) zaryadlangan qozǵalmaytuǵın deneniń elektr maydanına kiritilgen teris sınaw zaryadı (-q) súwretlengen (4.28 b-súwret). Hár bir eki (Jer hám oń zaryadlangan dene payda etken) maydan ózlerine kiritilgen denelerge (Jer maydanı m massalı denegе, qozǵalmaytuǵın teris zaryad maydanı bolsa (-q zaryadqa) tartılısıw kúshi menen tásir etedi.

Eger dene qoyip jiberilse, jerdiń tartıw maydanı deneni tómen qaray qozǵalısqqa keltiredi. Tap usınday, qoyip jiberilgen $-q$ zaryadlı bólekshhe $+q$ zaryadlı deneniń elektr maydanı tásirinde qozǵalısqqa keledi. Demek, bul tájiriybe hár bir eki maydan da óz tásirine iye ekenligin tastıyıqlaydı.

4.25 b-súwrette keltirilgen proceske qaytatuǵın bolsaq, ótkizgish ushı sharıkke tiygizilmesten aldın jerdiń ótkizgish jalǵanǵan ornı elektr jaǵınan neytral boladı. Ótkizgish sharıkke jalǵanǵan waqıtta ondaǵı teris zaryadlar tásirinde jerdiń sım jalǵanǵan ornı teris zaryadlardıń kemeyiwi (usı orınnan “ketiwi”) esabınan oń zaryadlanıp qaladı. Nátiyjede sharik hám jer ortasında elektr maydanı payda boladı. Bul maydan tásirinde shariktegi elektronlar jerge qaray tártipli qozǵaladıhám ótkizgishte qısqa múddetli tok payda boladı.

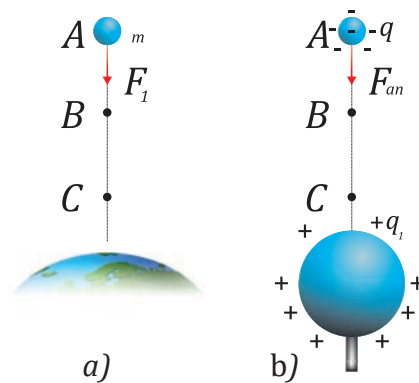
Ótkizgishte qalayınsha uzaq waqıt dawam etetuǵın elektr togın payda etiw múmkin?

Bul sorawǵa juwap beriw ushın tómendegi tájiriybe ótkerilgen. Elektrofor mashinası, izoliyaciyalanǵan shtativke qatırılǵan sharıkler, neon lampochkası sımalar járdeminde qalay jalǵanǵan 4.29-súwrette keltirilgen. Ulıwma, elektr qurılmasınıń sımalar járdeminde jalǵawınan payda bolǵan bunday sistema elektr shınjırı dep ataladı. Eger bul súwretke dıqqat penen qarasańız, zaryadlanǵan bólekshelerdiń qozǵalıwı ushın barlıq ótkizgishler bir-birine jalǵanıp tuyıq shınjır jıynalǵan. Eger shınjır tuyıq bolmasa (yaǵnıy shınjırdıń qandayda bir ornı úzilgen bolsa), onnan elektr togı ótpeydi.

Elektrofor mashinasınıń diskleri aylandırılǵanda sharlardıń birewi oń, ekinshisi teris zaryadlanadı. Nátiyjede qarama-qarsı belgidegi zaryadlanǵan sharlar arasında, sondayaq, olarǵa jalǵanǵan ótkizgishlerde elektr maydan júzege keledi. Maydan tásirinde zaryadlı bóleksheler ótkizgish boylap tártipli qozǵaladı, onda elektr togı payda boladı. Bul tok sebepli neon lampochka janadı. Diskler toqtawsız aylandırıp turılsa, sharlardıń zaryadlanıwı úziksiz dawam etedi hám elektr maydan saqlanıp, lampochka da janıp turadı. Bul tájiriybede elektrofor mashinası zaryadlanǵan bólekshelerdi qozǵalısqqa keltiriwshi elektr maydanın payda etedi.

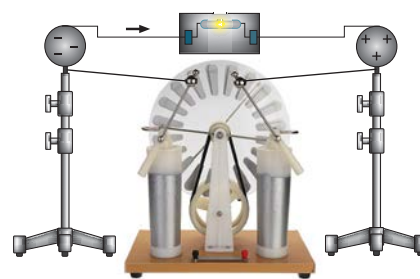
Elektr togınıń tásirleri

Ótkizgishte ótip atırǵan elektr togın yamasa zaryadlı bólekshelerdiń tártipli qozǵalıwın tikkeley baqlap bolmaydı. Biraq, elektr togınıń bar ekenligi sebepli júz beretuǵın tásirlerdi kóriw hám seziw múmkin.

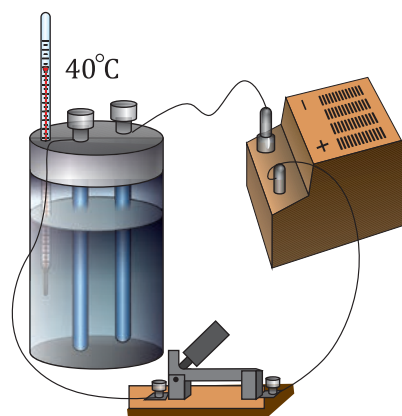


4.28- súwret

Ótkizgishte elektr togı júzege keliwi ushın elektr maydan bar bolıwı kerek.



4.29- súwret



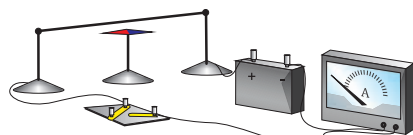
4.30- súwret

Bular:

1. Ótkizgishten elektr toǵı ótkende ótkizgish qızadı. Elektr ısıtqıstıń metall spiralınan tok ótkende qızıwın júdá jaqsı bilesiz. Bunnan tısqarı, toktıń jıllılıq tásirin suyıqlıqlarda da kóriw múmkin.

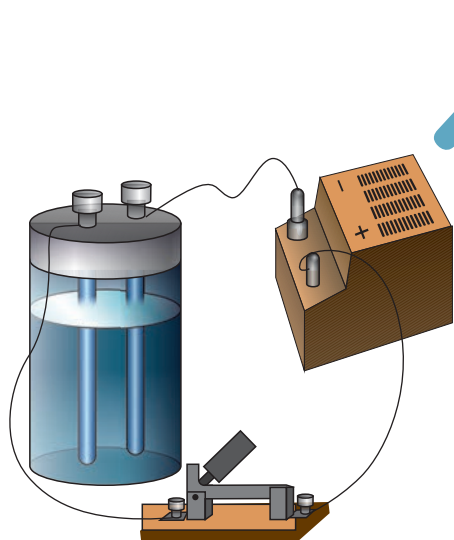
As dúzı (NaCl) dıń suwdaǵı eritpesi arqalı tok ótip baslasa, bir-eki minuttan keyin eritpeniń temperaturası sezilerli dárejede kóterilgenin kóriw múmkin (4.30-súwret).

2. Ótkizgishten elektr toǵı ótkende, ótkizgish átirapında magnit maydanı payda boladı. Bul toklı ótkizgishke kompas jaqınlastırılса, toklı ótkizgishtıń magnit maydanı tásirinde strelka teń salmaqlılıq jaǵdayınan biraz múyeshke awısağı. Eger ótkizgishten tok ótiwi toqtasa, kompas strelkası dáslepki jaǵdayına qaytağı (4.31-súwret). Demek, elektr toǵınıń magnitlik táhiri de bar eken.



4.31- súwret

3. Eritpeden jeterli dárejede uzaq waqıt tok ótip tursa, eritpege túsirilgen kómir sterjenniń gúmis sıyaqlı reńli zatlar (Na metalı) menen qaplanıp qaladı (4.32-súwret). Bul eritpeden tok ótkende onda qanday da bir ximiyalıq ózgeris payda bolǵanın bildiredi.



4.32- súwret

1. Elektr toǵı– ótkizgish boyınsha zaryadlangan bólekshelerdiń tártipli qozǵalısqı bolıp esaplanadı.
2. Elektr toǵı payda bolıw ushın:
 - a) erkin qozǵalatuǵın zaryadlangan bóleksheler;
 - b) bul bólekshelerdi qozǵalısqı keltiriwshi elektr maydanı;
 - c) yaǵnıy bóleksheler qozǵalıwshı ortalıq bar bolıwı shárt.
3. Elektr toǵınıń bar bolıwın, onıń:
 - a) jıllılıq táhiri (metall ótkizgishlerde hám suyıqlıqlarda);
 - b) magnitlik táhiri (metallarda, suyıqlıqlarda, gazlarda hám hátte vakuum (boslıq)da);
 - c) ximiyalıq (suyıqlıqlarda) tásirlerine qarap anıqlaw múmkin.



1. Ótkizgishte zaryadlı bóleksheler tártipli qozǵalıwınıń sebebi nede?
2. Elektr toǵınıń qozǵalısqı qalay baǵtlangan?
3. Elektr toǵı átirapında qanday maydanlar payda boladı?



Turaqli tok deregi, galvanikalıq element, akkumulyator, elektr shinjiri, elektr sxema

Tok derekleri haqqında túsiniq

Tok deregi oń hám teris zaryadlı bólekshelerdi bir-birinen ajıratadı. Ajıratılğan qarama-qarsı belgidegi bóleksheler tok derekleriniń polyuslerinde toplanadı hám bul polyusler arasında elektr maydanı payda boladı. 4.29-súwrette elektrofor mashina ham tok deregi keltirilgen. Onda mexanikalıq energiya elektr energiyasına aylanadı. Elektrofor diskleri aylandırılǵanda oń hám teris zaryadlı bóleksheler ajralıp, polyuslerde, yaǵnıy shariklerde qarama-qarsı belgili zaryadlar toplanadı.

Eger ótkizgish ishinde elektr maydanı tyraqlı bolsa, ótkizgishtiń kese kesiminen teń waqıtlar ishinde ótken zaryad mıǵdarı birdey bolıp, ótkizgish arqalı turaqlı tok aǵadı.

Zaryadlı bólekshelerdiń turaqlı normadaǵı aǵımı turaqlı tok dep ataladı. Turaqlı tok deregi dep oń hám teris polyuske iye bolǵan hám turaqlı toktı payda etiwshi derekke aytiladı.

Búgingi künde biz hár qıylı turaqlı tok derekлерinen paydalanamız. Bularǵa galvanikalıq element, akkumulyator, quyash elementleri misal bola aladı.

Galvanikalıq elementler

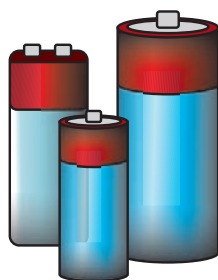
Elektron saat, televizor hám avtomobil pulti sıyaqlı asbaplarda elektr deregi sıpatında galvanikalıq elementlerden paydalanıladı. Eń ápiwayı galvanikalıq elementti birinshi bolıp italiyalıq alım Alessandro Volta oylap tapqan.

A. Volta cink hám mıstan tayarlangan plastinka arasına kislota sińdirilgen gezeleme qoyǵanda mıs plastinka oń, cink plastinka bolsa, teris zaryadlanıp qalǵanın baqladı. Eger bul plastinkalar ótkizgish járdeminde jalǵansa, ótkizgishten elektr toǵı óte baslaydı. Volta tok kúshin arttırıw maqsetinde bir birinen kislotalı gezeleme menen ajıratılğan cink hám mıs plastinkalar sanın arttırǵanda tok kúshiniń artqanına itibar beredi. Usı tiykarında ápiwayı tok deregi jaratıladı. Bul derekte zaryadlardıń ajralıwı ximiyalıq reakciya nátiyjesinde ámelge asırıladı. Sonıń ushın ol volta galvanikalıq elementi dep te ataladı.

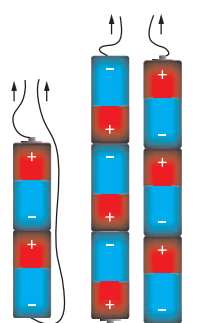


Alessandro Volta
(1745–1827)

Ótkizgishke jalǵanǵan lampochka janıp turıwı ushın ótkizgishte turaqlı elektr toǵın payda etiwshi derek – tok deregi bolıwı zárúr.



4.33- súwret



4.34- súwret



4.35- súwret

Házirgi waqıtta hár qıylı galvanikalıq elementler bar (4.33- súwret). Galvanikalıq elementlerdıń quwatlılıǵın arttırıw ushın olar bir-biri menen izbe-iz jalǵanadı (4.34- súwret). Bunday izbe-iz jalǵanǵan elementlerge galvanikalıq elementler batareyası dep ataladı. Kómpyuter (noutbuk), radio, televizor hám suwıtqısh pultı sıyaqlı ásbaplarǵa galvanikalıq elementler batareyası qoyıladı. Ádette galvanikalıq elementler bir márte qollanıladı hám tok derekleri esaplanadı.

Akkumulyatorlar. Akkumulyator sózi latinshadan “toplawshı” degen mánisti ańlatadı.

4.35- súwrette mámleketimizde islep shıǵarılıp atırǵan **akkumulyator** keltirilgen.

Akkumulyatorlar hár qıylı maqsetlerde qollanıladı. Mısalı, avtomobillerde dvigateldi iske qosıwda, suw astı kemelerinde, Jerdıń jasalma joldaslarında elektr togı deregi sıpatında paydalanıladı. Akkumulyatorlar kóp márte qollanılatuǵın tok deregi bolıp, olardı qayta-qayta zaryadlaw múmkin.

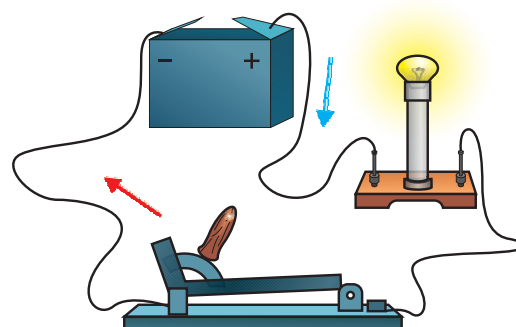
Quyash batareyası. Házirgi waqıtta suw, jıllılıq, atom hám samal elektrostanciyaları menen bir qatarda fotoelektrostanciyalardanda keń túrde paydalanılmaqta. Fotoelektrostanciyalar quyashtan keletuǵın jaqtılıq energiyasın elektr energiyasına aylandırıp beredi. Bul stanciyalar qorshaǵan ortalıqtı pataslamaydı. Jaqtılıq energiyasın elektr energiyasına aylandırıp beriwshi qurılma fotoelement dep ataladı. 4.36- súwrette fotoelementlerden quralǵan quyash batareyası keltirilgen.

Barlıq tok derekleri oń (+) hám teris (–) polyuslerge iye bolıp, elektr togı shınjırı boyınsha oń polyustan teris polyuske qaray ótedi dep qabıl etilgen. 4.37- súwrette tok baǵıtları kórsetilgen.

Demek, elektr energiyası qollanıwda hár qıylı tok derekлерinen paydalanıladı. Tok derekлерinen paydalanǵanda elektr energiyasın únemlep paydalanıw kerek.



4.36- súwret



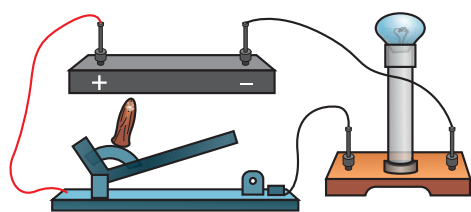
4.37- súwret

Elektr shinjiri

Shinjir sózi bir neshe bóleklerden quralgan bólimlerdin jalğanıwın (jıynalıwı) mánisin bildiredi. Elektr shinjiri bir neshe bólimlerden (element)libarat boladı.

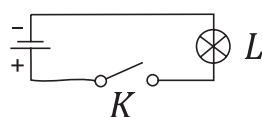
Mısalı, tok deregi, ótkizgish (tutastırıwshı sımlar), elektr tutınıwshı hám gilt eń ápiwayı elektr shinjirın quraydı.

4.38 a-súwrette tok deregi elektr lampochka hám giltten quralgan ápiwayı elektr shinjiri keltirilgen. Súwretke itibar berseńiz, gilt ashıq halda turıptı. Gilttiń bul halında shinjir úzik bolıp, onnan tok ótpeydi hám lampochka janbaydı.



a)

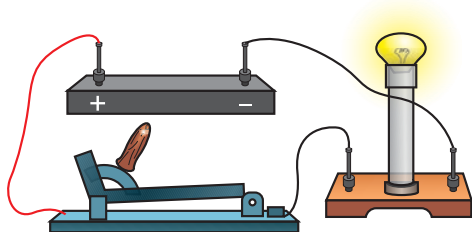
4.38-súwret



b)

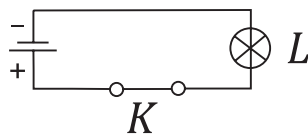
Ádette elektr shinjirın jıynawdan aldın onıń elementleri qay tártipte jaylasıwı hám olardıń bir-biri menen jalğanıw usılları sızılmada keltiriledi. Bunday sızılmalar elektr sxeması dep ataladı. 4.38 b-súwrette ashıq shinjirdiń elektr sxeması keltirilgen.

4.39 a-súwrette elektr shinjirında gilttiń jalğan halı, yaǵnıy shinjirdiń tuyıq halı keltirilgen. Bul halda shinjir arqalı elektr togı ótedi, elektr lampochkası janadı. 4.39 b-súwrette tuyıq shinjirdiń elektr sxeması keltirilgen.



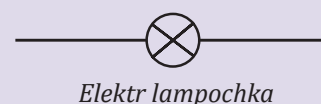
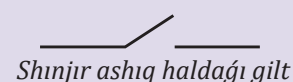
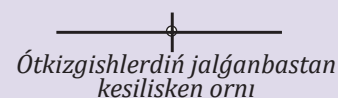
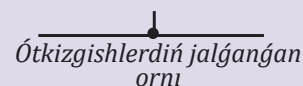
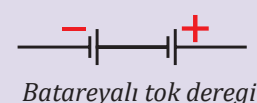
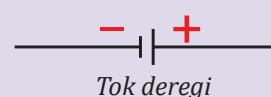
a)

4.39-súwret



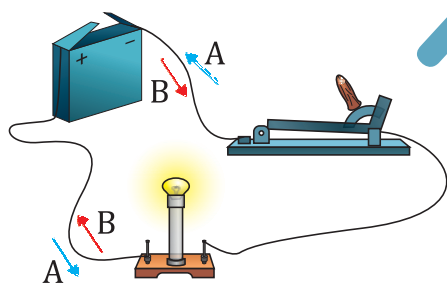
b)

Elektr sxemasın sızıwda shinjirdiń quramına kırıwshı hár bir elementtiń shártli belgileri qollanıladı.





1. Ótkizgishten turaqlı tırde elektr toğı ótip turıwı ushın tok dereği bolıwı zárúr.
2. Turaqlı tok deređi –turaqlı toktı payda etiwshi óń hám teris polyusine iye bolđan qurılma.
3. Hár qanday tok dereğinde basqa tırdeği energiya elektr energiyasına aylanadı.



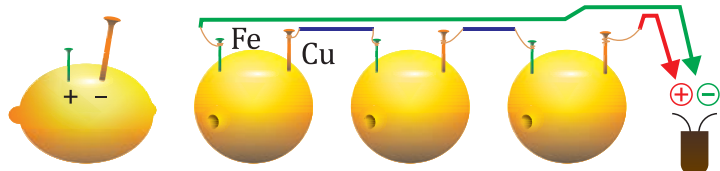
4.40-súwret



1. Elektr energiyasın islep shıǵaratuǵın qanday derek lerdi bilesiz?
2. Xojalıǵımızda qanday elektr ásbaplarınan paydalanamız?
3. Elektr shınjırında gılt qanday wazıypanı atqaradı?
4. Akkumulyator hám ápiwayı batareyanıń qanday úqsas táreplerin bilesiz?
5. 4.40-súwrette Ahám B strelkalar arqalı toktıń qozǵalı baǵıtı kórsetilgen. Qaysı baǵıt durıs kórsetilgen?



Ámeliy tapsırma



1

Tok dereğin payda etiw

Kerekli ásbaplar: limon, temir shegeler, qalıń mıs simlar, neon lampochka hám tutastırıwshı simlar.

1. Súwretten paydalanıp tok deređin jıynań.
2. Bul derektiń islewin tekseriw imkaniyatın beriwshi ápiwayı elektr shınjırı sxemasın dápterinizge sızıń.
3. Sxemanı sızıwda qanday elementlerdiń shártli belgilerinen paydalanǵanıńızdı dápterinizge jazıń.
4. Tok deređiniń islewin tekseriw ushın orınlanatuǵın jumslardıń izbe-izlikte jazıń.
5. Tájiriybe tiykarında óz juwmaǵılızdı jazıń.

2

4.41-súwrette keltirilgen qalta fonarınıń elektr sxemasın gıltıń ashıq hám jabıq halları ushın sızıń.



4.41-súwret



Elektr kernewi, volt, voltmetr.

Siz mektep hám kóp qabatlı úylerdiń elektr shitinde “Dıqqat! Joqarı kernew! Ómir ushın qáwıplı!” sıyaqlı jazıwları oqıǵansız. Demek, kernew ózi ne? Ne ushın joqarı kernew insan ómiri ushın qáwıplı?

Kernew haqqında túsınık

Elektr shınjırına jalǵanǵan ótkizgiste teris zaryadlanǵan elektronlar tok dereǵınıń teris poiysinen oń polyusine qarap (elektr togınıń baǵıtına qarama-qarsı baǵıtta) qozǵaladı. Bunda tok dereǵı jumıs atqaradı. Elektr togınıń jumıs orınlaw qábiletin xarakterlew maqsetinde elektr kernewi yamasa ápiwayı túrde kernew shaması kiritiledi.

Shınjırdań qanday da bir bólegi arqalı birlik zaryadtı kóshiriwde elektr maydanı atqarǵan jumısqa muǵdar jaǵınan teń bolǵan fizikalıq shama kernew dep ataladı.

Kernew skalyar shama bolıp, U hárıbi menen belgilenedi. Elektr kernewi formulası tómendegishe ańlatıladı:

$$U = \frac{A}{q}. \quad (1)$$

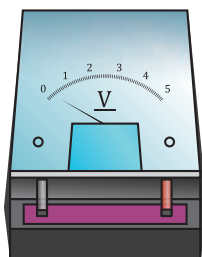
bunda A – shınjırdań q zaryad ótkende orınlaǵan jumısı. Xalıqaralıq birlikler sistemasında (SI) kernew birliǵı etip, birinshi galvanikalıq elementti oylap tapqan italyan alımı Alessandro Volta húrmetine volt (V) qabıl etilgen.

1 V elektr maydanniń eki noqatı arasındaǵı sonday kernew, bunda shınjırdań usı bóliminen 1 kulon zaryad ótkende 1 Djoul jumıs orınlanadı, yaǵnıy.

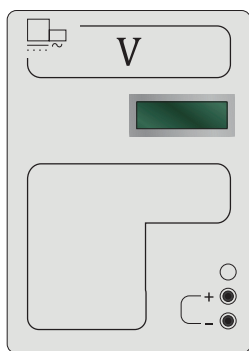
$$1 \text{ V} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ C}}.$$

Eger shınjır bóleginde kernew 3 V qa teń bolsa, usı bólegi arqalı 0,5 C zaryad ótkende shınjırdań usı bóleginde 1,5 J jumıs orınlanadı.

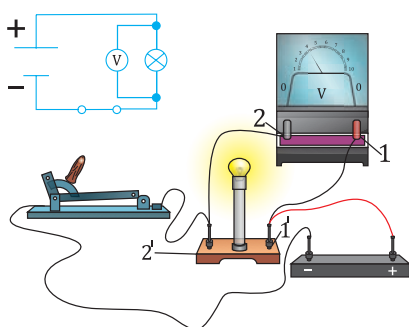




4.42-súwret



4.43-súwret



4.44-súwret

Demek, kernew ótkizgishtiń qaralıp atırǵan bóleginde elektr maydanınıń jumıs orınlaw qábiletin sıpatlaydı. (1) formuladan elektr maydanınıń atqarǵan jumısıa:

$$A = q U \quad (2)$$

(2) – formula juwmaǵında, elektr maydanı atqarǵan jumıs qoyılǵan kernewdiń shamasına baylanıslı eken.

Ámelde kishi kernewde millivolt (mV) – úlesli hám joqarı kernewde kilovolt (kV) – eseli birlikleri de qollanıladı.

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

$$1 \text{ kV} = 1000 \text{ V} = 10^3 \text{ V};$$

$$1 \text{ MV} = 1000 \text{ 000 V} = 10^6 \text{ V};$$

Tok derekleri hám jetkerip beriw liniyalarında elektr kernewi hár qıylı boladı.

№	Tok derekleri hám jetkerip beriw liniyası kernew	Kernew
1.	Qurǵaq galvanikalıq element 1,5 V	1,5 V
2.	Avtomobil akkumulyatorı 12 V	12 V
3.	Xojalıqlardaǵı elektr tarmaǵı 220 V	220 V
4.	Úlken tok jetkerip beriw liniyası	5 - 500 kV

Kernewdi ólshew

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

Onıń sırtqı kórinisi hám sxemadaǵı .shártli belgisi 4.42-súwrette súwretlengen.

Búgingi kúnde mámleketimizde oqıw orınları ushın laboratoriya oqıw ásbapların islep shıǵarıw jolǵa qoyılǵan. 4.43-súwrette mámleketimizde islep shıǵarılǵan oqıw voltmetriniń sırtqı kórinisi hám sxemadaǵı shártli belgisi súwretlengen.

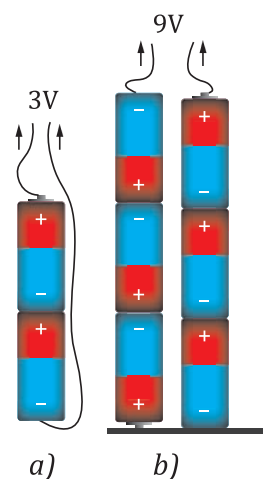
Voltmetrdiń klemmalarına “+”hám “-” belgisi qoyıladı. Eger tok dereginiń polyuslerindegi kernewdi ólshew zárúr bolsa, voltmetrdiń “+”klemması tok dereginiń oń “+”polyusine, “-” klemması bolsa tok dereginiń teris “-” polyusine tuwrıdan tuwrı jalǵanadı. Tap usı sıyaqlı elektr tutınıwshıdaǵı, mısalı, lampochka ushlarındaǵı kernewdi ólshew ushın voltmetrdiń 1 klemması lampochkanıń 1’ klemmasına, voltmetrdiń

2 klemmasi lampochkaniń 2' klemmasına jalǵanadı. (4.44-súwret). Voltmetrdiń tutınıwshıǵa salıstırǵanda bunday tutastırılıwı parallel tutastırıw dep ataladı.

Voltmetr elektr shınjırındaǵı kernewi ólshenetuǵın tutınıwshıǵa parallel jalǵanadı.

Tok derekleriniń jalǵanıwı

Bir galvanikalıq element beretuǵın kernew kópshilik jaǵdaylarda jeterli bolmaydı. Mısalı, ayırım kóshirmeli radio 4,5 V lı tok dereginde isleydı. Galvanikalıq elementlerdiń hár biri 1,5 V tan kernew beredi. 3 V lı kernew alıw ushın radioǵa 1,5 V lı eki galvanikalıq elementti izbe-iz jalǵap qoyıladı. (4.45 a-súwret). 9 V ta isleytuǵın magnitofon ushın 1,5 V lı 6 galvanikalıq elementti izbe-iz jalǵaw kerek (4.45 b-súwret).



4.45-súwret



1. Xalıq aralıq birlikler sistemasında (SI) kernew birliği etip 1 volt qabıl etilgen.
2. 1V – elektr maydannıń eki noqatı arasındaǵı sonday kernew, bunda shınjırdıń usı bóleginen 1 kulon zaryad ótkende 1 Djoul jumıs orınlanadı.
3. Kernew ótkizgishtiń qaralıp atırǵan bóleginde elektr maydanınıń jumıs orınlaw qábiletin xarakterleydi.
4. Elektr maydan baǵıtı ushın oń zaryadtıń qozǵalıw baǵıtı qabıl etilgen.
5. Kernew voltmetr járdeminde ólshenedi.
6. Voltmetr tok deregi hám tutınıwshıǵa parallel jalǵanadı.

Másele sheshiw úlgisi

1 Elektr shınjırındaǵı lampochkaǵa parallel jalǵanǵan voltmetr 1,5 V tı kórsetpekte. Lampochkadan 3,2 C zaryad ótkende qansha jumıs orınlanadı?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$U = 1,5 \text{ V}$ $q = 3,2 \text{ C}$	$U = \frac{A}{q}; A = q \cdot U$	$A = q \cdot U = 3,2 \cdot 1,5 \text{ J} = 4,8 \text{ J}$
Tabıw kerek: $A = ?$	$[A] = 1 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ C}} = 1 \text{ J}.$	Juwap: $A = 4,8 \text{ J}.$

2 Elektr shinjirindaǵı lampochkaga parallel jalǵanǵan voltmetr 3 V tı kórsetpekte. Belgili waqıt dawamında 36 J jumıs orınlaw ushın lampochkadan qansha elektron ótiwi kerek?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$U = 3 \text{ V}$ $A = 36 \text{ J}$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$q = e \cdot N$ $A = q \cdot U = e \cdot N \cdot U$ $N = \frac{A}{e \cdot U}$	$N = \frac{36}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3} = 7,5 \cdot 10^{19}$
Tabıw kerek: $N = ?$	$[N] = \frac{\text{J}}{\text{C} \cdot \text{V}} = \frac{\text{C} \cdot \text{V}}{\text{C} \cdot \text{V}} = \text{ólshemsiz.}$	Juwap: $N = 7,5 \cdot 10^{19}$.



1. Qızarıwshı lampochka 6,5 V dep jazıp qoyılǵan. Bul jazıw neni ańlatadı?
2. Avtomobil akkumulyatorı qanday kernewde isleydi?
3. Kernewdi arttırıw ushın tok dereklerin qanday jalǵaw kerek?
4. Neshe voltlı eń kishi kernew insan ómiri ushın qáwipli?



28-shınıǵıw

- 1 Elektr maydanında 1,5 C zaryadtı kóshiriwde qanday jumıs orınlanadı? Tok dereginiń kernewi 6 V qa teń.
- 2 Elektr shinjirindaǵı lampochkadan belgili waqıtdawamında 9 C zaryad ótip, 36 J jumıs orınlanadı. Lampochka qanday elektr elektr kernewi astında janǵan?
- 3 Elektr shinjirindaǵı lampochkaga parallel jalǵanǵan voltmetr 6 V tı kórsetpekte. Belgili waqıt dawamında 4,8 J jumıs orınlaw ushın lampochkadan qansha elektron ótiwi kerek?
- 4 Ótkizgishten 3,2 C zaryad ótkende tok deregi 64 J jumıs orınladı. Ótkizgishten ushlarına qanday kernew mánisleri qoyılǵan?
- 5 15 V ta isleytuǵın magnitofon ushın 1,5 V lı neshe galvanikalıq elementti izbe-iz jalǵaw kerek?



Ámeliy tapsırma

Kerekli ásbaplar: akkumulyator, batareya, voltmetr. Voltmetrni akkumulyator yamasa batareya klemmalarına jalǵap, tok deregindegi kernewdi ólsheń.

TOK KÚSHI

49
tema

Tok kúshi, tok kúshi birligi, ampermetr.

Tok kúshi haqqında túsiniq

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.

Tok kúshi I háribi menen belgilenedi. Eger ótkizgishtiń kese kesiminen t waqıt ishinde q zaryad ótken bolsa, tok kúshi tómendegi formula járdeminde anıqlanadı:

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

Xalıq aralıq birlikler sistemasında (SI) tok kúshiniń birligi etip francuz fizigi **Andre Mari Amper** húrmetine **amper** (A) qabıl etilgen. Joqarıdaǵı anıqlama boyınsha tok kúshiniń birligi:

$$1\text{A} = \frac{1\text{C}}{1\text{s}}.$$

Demek, ótkizgishtiń kese-kesiminen 1 s ta 1 C zaryad ótse, tok kúshi 1 A ge teń boladı.

(1) formuladan t waqıt dawamında ótkizgishtiń kese kesimi arqalı ótken zaryad múǵdarın sıpatlawshı formula keltirip shıǵarıladı :

$$q = I \cdot t \quad (2)$$

(2), formulaǵa tiykarlanıp zaryad birligi: $1\text{C} = 1\text{A} \cdot 1\text{s}$

Demek tok kúshi 1 A tok bolǵanda ótkizgishtiń kese kesimi maydanınan 1 s ta 1 kulon zaryad ótedi.

Tok kúshi skalyar shama bolıp esaplanadı.

Ádette xojalıqtı jaqtılandırıwda qollanılatuǵın elektr lampochkalarınan ótiwshi tok kúshi 0,2 A – 0,5 A di quraydı. Sonday-aq, kúndelikli turmısımızda qollanılatuǵın kalkulyator, elektron qol saattı, mobil telefon sıyaqlı qurılmalar jumıs procesinde 1 A ge salıstırǵanda bir neshe million ret kishi tok paydalanadı. Sol sebepli ámelde tok kúshin ólsheude amperden tısqarı milliamper (mA) hám mikroamper (μA) de qollanılardı.



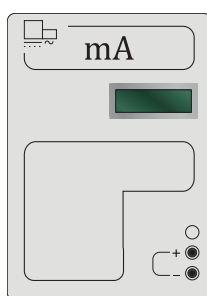
Andre Mari Amper
(1775–1836)

$$1\text{ mA} = 0,001\text{ A} = 10^{-3}\text{ A};$$

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



4.46-súwret



4.47-súwret

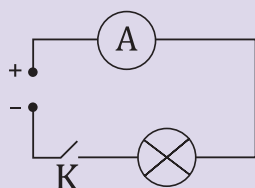
Tok kúshin ólshew

Tok kúshi arnawlı ásbap – ampermetr járdeminde ólshenedi. 4.46-súwrette ampermetrden biri kórsetilgen. Ampermetr shınjırğa izbe-iz jalğanadı.

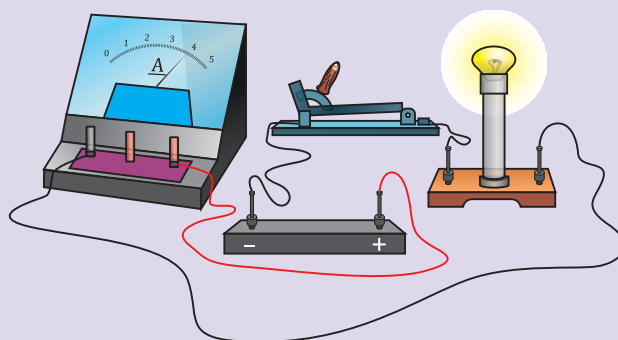
4.47-súwrette mámleketimizde islep shıǵarılǵan hám mektep fizika bólmesinde paydalanılatuǵım milliampermetr kórsetilgen. Házirgi kúnde elektr togın ólshewde zamanagóy sanlı elektron ampermetrlar de qollanımaqta.

Ampermetrni shınjırğa jajǵawda onıń “+” belgisi qoyılǵan klemması tok dereǵınıń oń polyusinen kelip atırǵan ótkizgishe jalğanadı. Ampermetrniń “-” belgisi qoyılǵan klemması tutınıwshı arqalı tok dereǵınıń teris polyusine jalğanadı(4.47-súwret).

Ampermetr tutınıwshıǵa aldın jalǵansada, keyin jalǵansada onıń kórsetkishi birdey boladı. 4.48-súwrette elektr shınjırında ampermetrniń tutınıwshıǵa jalǵanıwı kórsetilgen.



4.48-súwret



1. Xalıq aralıq birlikler sistemasında tok kúshi birliǵı etip 1 Amper qabıl etilgen.
2. Ótkizgishtiń kese-kesiminen 1 s ta 1 C zaryad ótse, tok kúshi 1 A ge teń boladı.
3. Tok kúshi ampermetr járdeminde ólshenedi.
4. Ampermetr tok dereǵine tutınıwshı arqalı izbe-iz jalğanadı.



1. Tok kúshi neni ańlatadı?
2. Ótkizgishten kem muǵdarda zaryad ótkerip, kóp muǵdarda tok kúshi alıw múmkinbe?
3. Tok kúshi atamasındaǵı “kúsh” sózi menen mexanikadaǵı kúsh ataması ortasında qanday uqsaslıq bar?
4. Ne ushın ampermetr elektr shınjırına tutınıwshı arqalı jalğanadı?

Мáсеle sheshiw úlgisi

Elektr shınjırındağı lampochka spiralınan 0,4 A tok ótpekte. Lampochka spiralı arqalı 5 minutta qansha zaryad hám neshe elektron ótiwin esaplań?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$I = 0,4 \text{ A}$ $t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$ $ e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$q = I \cdot t; \quad q = e \cdot n;$ $[q] = 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s} = 1 \text{ C}; \quad n = \frac{q}{ e } = \frac{I \cdot t}{ e }$ $[n] = \frac{1 \text{ A} \cdot \text{s}}{1 \text{ C}} = \frac{1 \text{ C}}{1 \text{ C}} = 1$	$q = 0,4 \cdot 300 \text{ C} = 120 \text{ C}$ $n = \frac{0,4 \cdot 300}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 7,5 \cdot 10^{20} \text{ ta.}$ Juwap: $q = 120 \text{ C};$ $n = 7,5 \cdot 10^{20}.$
Tabıw kerek: $q = ?; n = ?$		



29-shınıǵıw

- 1 Elektr shınjırındağı ótkizgishten 4 minutta 60 C zaryad ótken bolsa, shınjırdağı tok kúshi nege teń.
- 2 Tok kúshi 0,32 A ge teń bolsa, 0,5 minut dawamında ótkizgishtiń kese-kesiminen qansha elektron ótedi?
- 3 Elektr shınjırındağı lampochka spiralınan ótiwshi tok kúshi 0,3 A ge teń. Lampochka spiralınan qansha waqıtta 360 C zaryad ótedi?



Ámeliy tapsırma

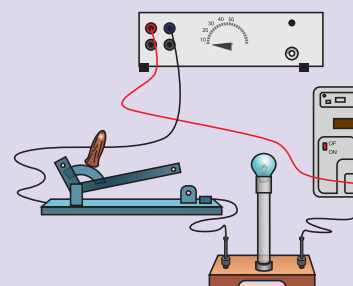
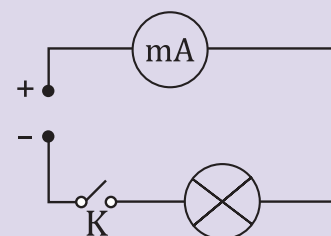
Ampermetr járdeminde tutınıwshıdan ótip atırǵan tok kúshin ólshew.

Shınıǵıwdı orınlawdan aldın tómendegi kesteni dápterıńizge sızıp alıń.

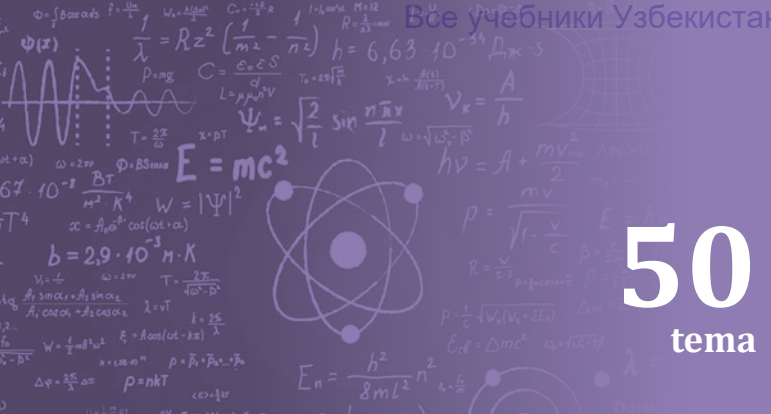
Kernew (V)	4	6	8	10
Milliampermetrdiń kórsetkishi, (mA)				

Jumisti orınlaw tártibi:

1. 4.49 súwrette keltirilgen elektr sxemadağı shınjırdı jıynań. Gilti ashıq halda qaldırıń. Eskertiw: 12 V kernewge mólsherlengen elektr lampochka alıń.
2. Tok dereginiń tutınıwshılarga kernew beriwshi voltın 4 V halatına qoyıń.
3. Gilt jalǵanadı. Elektr lampochkadan ótiwshi tok kúshi milliampermetr járdeminde ólshenedi. Alınǵan nátiyjeni kestege jazıń.
4. Tok dereginiń tutınıwshılarga kernew beriwshi voltın 6, 8 hám 10 V halatlarına qoyıp tájiriybeni tákirarlań. Alınǵan nátiyjeni kestege jazıń.
5. Tájiriybe nátiyjeleri tiykarında óz juwmaǵıńızdı jazıń.



4.49-súwret



50 tema

MÁSELELER SHESHIW

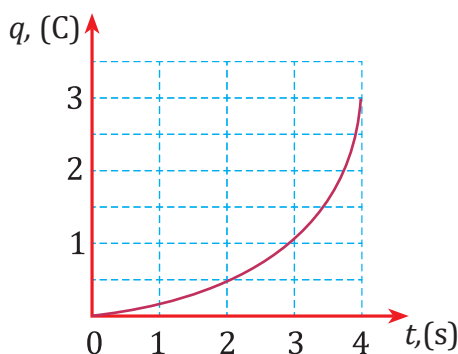
1 Derekten ótkizgish ushlarına 3V kernew berildi. Eger usı ótkizgishte 0,5 saat dawamında 120 mA tok ótip turǵan bolsa, tok deregi zaryadtı kóshiriwde qanday jumıs orınlaǵan?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$U = 3 \text{ V}$ $t = 0,5 \text{ h} = 1800 \text{ s}$ $I = 120 \text{ mA} = 0,12 \text{ A}$	$I = \frac{q}{t}; \quad q = I \cdot t;$ $A = q \cdot U = I \cdot t \cdot U$ $[A] = [q \cdot U] = C \cdot V = J$	$A = 0,12 \cdot 1800 \cdot 3 \text{ J} = 648 \text{ J}$ Juwap: $A = 648 \text{ J}.$
Tabıw kerek: $A = ?$		

2 Tok deregine jalǵanǵan ótkizgishten 3,2 A tok ótip tu-riptı. 20 minut dawamında usı ótkizgish kese-kesiminen ótken elektronlardıń massasın anıqlań?

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$I = 3,2 \text{ A}$ $t = 1800 \text{ s}$ $ e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ $m_0 = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$I = \frac{q}{t};$ $q = N \cdot e;$ $N = \frac{q}{e} = \frac{I \cdot t}{e};$ $m = N \cdot m_0 = \frac{I \cdot t}{e} \cdot m_0$ $[m] = \frac{\text{A} \cdot \text{s}}{\text{C}} \cdot \text{kg} = \frac{\text{C}}{\text{C}} \cdot \text{kg} = \text{kg}$	$m = \frac{3,2 \cdot 1800}{1,6 \cdot 10^{-19}} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \approx 3,3 \cdot 10^{-8} \text{ kg}$ Juwap: $m \approx 3,3 \cdot 10^{-8} \text{ kg}.$
Tabıw kerek: $m = ?$		

3 Grafikte ótkizgishtiń kese-kesiminen ótken zaryad muǵdarınıń waqıtqa baylanıslı grafıǵı berilgen. waqıtın $t = 4 \text{ s}$ bolǵan waqıttaǵı ótkizgishtegi tok kúshin anıqlań.



Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$t = 4 \text{ s}$ $q = 3 \text{ C}$	$I = \frac{q}{t};$ $[I] = \frac{\text{C}}{\text{s}} = \text{A}$	$I = \frac{3}{4} \text{ A} = 0,75 \text{ A}$ Juwap: $I = 0,75 \text{ A}.$
Tabıw kerek: $I = ?$		



30-shinigiw

1 Elektr lampochkadan 0,8 A tok $\acute{o}$ tpekte. Oni $\acute{n}$ spirali kese-kesiminen 10 minutta $\acute{o}$ tken elektronlardi $\acute{n}$ massasi $\acute{n}$ aniqla $\acute{n}$.

2 Derekke jal $\acute{g}$ ang $\acute{a}$ n tutiniwshidan 20 mA tok $\acute{o}$ tpekte. Tok deregi 2 saat dawaminda zaryadti k $\acute{o}$ shiriwde 720 J jumis orinlag $\acute{n}$ bolsa, tutiniwshi ushlarina qanday kernew berilgen?

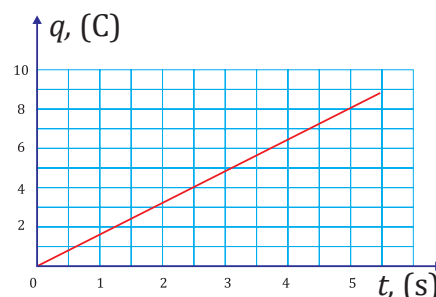
3 Elektr shinjirinda $\acute{g}$ i lampochkadan 0,4 A tok $\acute{o}$ tpekte. Lampochka spirali arqal $\acute{u}$ sh minutta qansha zaryad h $\acute{a}$ m $\acute{o}$ tken elektronlar sani $\acute{n}$ aniqla $\acute{n}$?

4 12 V kernewli akkumulyator avtomobildi jurgiziwde generatorga 50 A tok bermekte. Eger avtomobil dvigateli 2 s $\acute{o}$ tkennen so $\acute{n}$ ot als, akkumulyator qanday jumis orinlag $\acute{n}$?

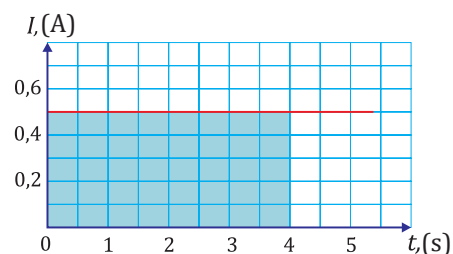
5 Elektr shinjirina tutastirilg $\acute{n}$ elektr lampochkadan belgili waqit dawaminda 25 C zaryad $\acute{o}$ tip, tok deregi 100 J jumis orinladi. Lampochka spirali n a qanday kernew berilgen?

6 4.50-s $\acute{u}$ wrette $\acute{o}$ tkizgish arqali $\acute{o}$ tken zaryad mu $\acute{g}$ darini $\acute{n}$ waqitqa baylanisli grafigi berilgen. Grafik tiykarinda $\acute{o}$ tkizgishtegi tok k $\acute{u}$ shin aniqla $\acute{n}$.

7 4.51-s $\acute{u}$ wrette tok k $\acute{u}$ shini $\acute{n}$ waqitqa baylanisli grafigi berilgen. Grafik tiykarinda 4 s dawaminda $\acute{o}$ tkizgishten $\acute{o}$ tken zaryad mu $\acute{g}$ darin aniqla $\acute{n}$.



4.50-s $\acute{u}$ wret



4.51-s $\acute{u}$ wret



51

tema

LABORATORIYALÍQ JUMÍS

Elektr shinjirinda tok kúshi hám kernewdi ólshew

Maqseti: shinjirdín hár qıylı bóleklerindegi tok kúshi hám kernewdi ólshewdi úyreniw.

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

Kernew (V)	1-lampochka		2-lampochka	
	I_1 (A)	U_1 (V)	I_2 (A)	U_2 (V)
1				
2				
3				

Jumistı orınlaw tártibi:

1. Tok deregi, ampermetr, voltmeter, lampochkalar hám giltten ibarat shinjirdi jıynań (4.52-súwret). Bunda voltmeter birinshi lampochkanıń ushlarına jalǵanadı.

2. Tok dereginiń tutınıwshıǵa kernew beretuǵın buraǵıshın 4 V halatına qoyıń.

3. Giltti jalǵań. Bunda shinjırǵa jalǵanǵan eki lampochka da janadı, ampermetr hám voltmeter kórsetkishlerin belgileń. Olardıń mánislerin kestege jazıń.

Eskertiw: voltmeter birinshi lampochka ushlarındaǵı kernewdi ólsheydi.

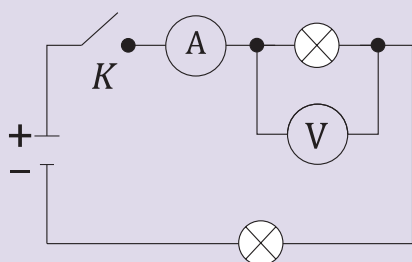
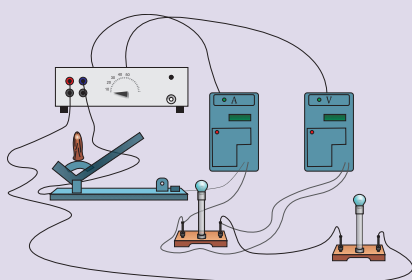
4. Giltti ajratıń. Voltmeter klemmaların ekinshi lampochkanıń ushlarına jalǵań.

5. Giltti jalǵań. Bunda lampochkalar janadı, ampermetr hám voltmeter kórsetkishin belgileń. Olardıń mánislerin kestege jazıń.

Eskertiw: voltmeter ekinshi lampochka ushlarındaǵı kernewdi ólsheydi.

6. Giltti ajratıń. Tok dereginiń tutınıwshılarına kernew beretuǵın voltın 6V halatqa qoyıń. Tájiriybeni 3,-4,-5 tapsırmalar daǵıday tákirarlań.

7. Tajiriybe nátiyjelerin analiz etiń hám juwmaq jasań.



4.52-súwret



Elektr qarsılıǵı, zatlardıń salıstırmalı qarsılıǵı.

Elektr qarsılıǵı haqqında túsınık

Tok deregi, lampochka hám ampermetrdi gilt arqalı izbeiz jalǵap, elektr shınjırın jıynaymız (4.53 a-súwret). Giltti jalǵasaq, lampochka jarqırıp janadı, ampermetr onnan tok ótiwin kórsetedi.

Giltti ajıratayıq. Sol shınjırǵa uzınlıǵı 1,5–2 metr bolǵan nikelinnen tayarlanǵan sımdı spiral formaǵa keltirip, onı lampochkaǵa izbe-iz etip jalǵayıq.

Gilt jalǵanǵanda lampochka ázzirek janadı hám ampermetr shınjırdan ótip atırǵan toktıń kemeygenligin kórsetedi (4.53 b-súwret). Demek, nikelin sım shınjırdaǵı toktı kemeyttiredi yaǵnıy shınjırdan tok ótiwine qarsılıq etedi.

Ótkizgishtiń shınjırda . tok ótiwine qarsılıq etiw qásiyetin sıpatlaytuǵın fizikalıq shama elektr qarsılıq dep ataladı hám R hárıbi menen belgilenedi.

Xalıq aralıq birlikler sistemasında(qarsılıqtıń birliǵı etip nemis fizigi Georg Simon Om húrmetine Ω) qabıl etilgen. Qarsılıqtıń milliom ($m\Omega$), kiloom ($k\Omega$), Megaom ($M\Omega$) sıyaqlı birlikleri de qollanıladı.

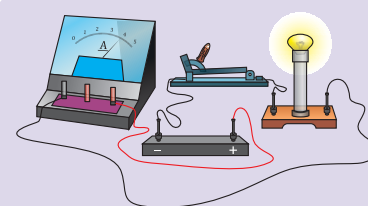
$$\begin{aligned} 1 \text{ m}\Omega &= 0,001 \Omega = 10^{-3} \Omega \\ 1 \text{ k}\Omega &= 1000 \Omega = 10^3 \Omega \\ 1 \text{ M}\Omega &= 1000000\Omega = 10^6 \Omega. \end{aligned}$$

Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵın ommetr dep atalıwshı ásbap járdeminde ólshew múmkin. 4.54-súwrette mámleketimizde islep shıǵarılǵan ommetrdiń sırtqı kórinisi keltirilgen

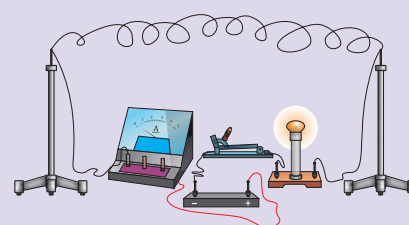
Elektr qarsılıǵınıń ótizgish uzınlıǵına baylanıslılıǵı

4.55-súwrette keltirilgen elektr shınjırın jıynayıq. Bunda 1 hám2; 2 hám 3; 3 hám 4; 4 hám 5 klemmaları birdey uzınlıqtaǵı nixrom ótkizgish (spiralsım)lar menen tutastırılǵan.

Tok dereginiń onı polyusi ampermetr arqalı 1 klemmaǵa, teris polyusi bolsa gilt arqalı 2 klemmaǵa jalǵanǵan bolsın. Gilt járdeminde shınjırdı jalǵasaq , ampermetr 40 mA toktı kórsetken bolsın. Eger tok dereginiń teris polyusin 3 klemmaǵa jalǵasaq, ampermetr 20 mA di, 4 klemmaǵa jalǵasaq, 10 mA di kórsetedi.

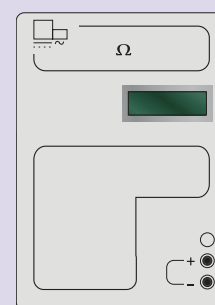


a)

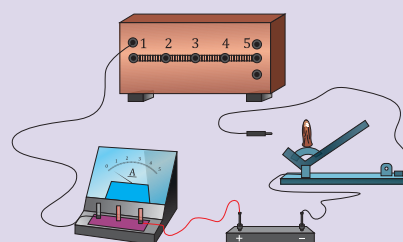


b)

4.53-súwret



4.54-súwret



4.55-súwret

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

Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı onıń uzınlıǵına tuwrı proporcional:

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

Elektr qarsılıǵınıń ótkizgishtiń kese-kesimine baylanıslılıǵı

Endi joqarıdaǵı tájiriybeni biraz ózgertemiz. 4.56- súwrette keltirilgen shınjırdı jıynaymız. Bunda 1, 3, 5 klemmalar mıs sim menen, tutastırılǵan bolıp, olar ampermetr arqalı tok dereǵınıń oń polyusine jalǵanǵan. 1 hám 2, 3 hám 4, hámde 5 hám 6 klemmalarına kese-kesimi hám uzınlıqları birdey 3 nixrom sim jalǵanǵan.

Derektiń teris polyusine jalǵanǵan ótkizgishti 2 klemmaǵa bekkemlep gılttı jalǵasaq, ampermetr 0,5 A toktı kórsetedi. Derektiń teris polyusine jalǵanǵan bul ótkizgishti i 4 yamasa 6 klemmaǵa jalǵasa da shınjırdan 0,5 A tok ótedi.

Endi 2 hám 4 klemmalardı tutastırayıq. Bul rette biz nixrom simdı eki qabat qılamız hım onıń kese-kesimi maydanın 2 ese arttıramız. Derektiń teris polyusine jalǵanǵan simdı 4 klemmaǵa bekkemlep gılttı jalǵasaq, ampermetr shınjırda 1 A tok ótip atırǵanın kórsetedi.

Eger 2, 4 hám 6 klemmalar tutastırılsa, tok ótiwshi maydan 3 ese artadı. Gilt jalǵansa, ampermetr 1,5 A dı kórsetip, shınjırdaǵı tok kúshiniń birinshi tájiriybege salıstırǵanda 3ese artqanın kóremiz.

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

Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı onıń kese-kesimi maydanına kerı proporcional:

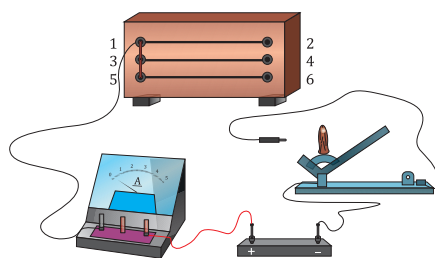
$$R \sim \frac{1}{S}. \quad (2)$$

Joqarıdaǵı tájiriybeniń nátiyjeleri ulıwmalastırılsa:

$$R \sim \frac{l}{S} \quad (3)$$

bolıp, “~” belgisi teńlik (=) belgisine almasırlısa, onda ańlatpa:

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

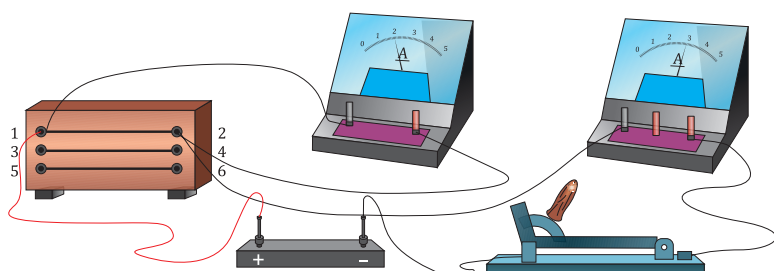


4.56- súwret

Bul jerde ρ – proporcionallıq koefficient bolıp, ótkizgishtiń salıstırmalı elektr qarsılıǵı dep ataladı. Tórende siz bul shama menen jaqınnan tanısasız.

Salıstırmalı qarsılıq

Uzunlıqları hám kese-kesim maydanları birdey, lekin hár qıyl materiallardan jasalǵan úsh túrli, mısalı, nikelin, nixrom hám xromeldan tayarlanǵan sımardı gezekpe-gezek elektr shınjırına jalǵayıq (4.57-súwret).



4.57-súwret

Bunda hár saparı ampermetrdıń kórsetkishi hár qıylı boladı. Bul tájiriyebe hár qıylı zatalardan tayarlanǵan ótkizgishlerdiń elektr qarsılıǵı hár qıylı ekenligin kórsetedi.

Demek, ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı ótkizgish tayarlanǵan materialdıń elektr qásiyetine de baylanıslı boladı eken. Salıstırmalı elektr qarsılıǵı usı qarsılıqtıń qanday materialdan tayarlanǵanlıǵın ańlatıwshı shama bolıp esaplanadı. Salıstırmalı qarsılıqtıń mánisi hár qıylı materiallar ushın hár qıylı bolıp, tájiriyebe jolı menen tabıladı hám arnawlı kestelerde beriledi.

$$R \sim \rho.$$

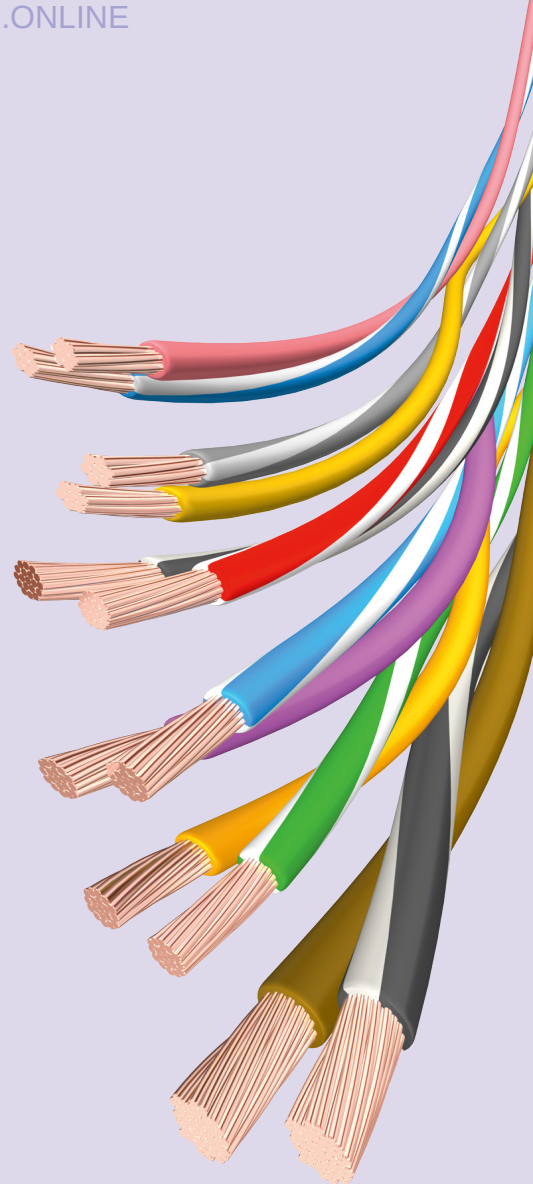
(4) formuladan salıstırmalı elektr qarsılıǵı tórendegishe ańlatıladı:

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

Salıstırmalı elektr qarsılıǵınıń birligi etip Xalıq aralıq birlikler sistemasında (SI) $1 \Omega \cdot m$ qabıl etilgen.

Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵın ólsheytuǵın ásbap ommetr dep ataladı. Tórendegi kestede bazı bir zatlardıń salıstırmalı qarsılıǵınıń san mánisi keltirilgen.

Nº	Zatlar	$\rho, 10^{-6} \Omega \cdot m$	Nº	Zatlar	$\rho, 10^{-6} \Omega \cdot m$
1	Mıs	0,017	1	Qorgasın	0,205
2	Alyuminiy	0,028	2	Xrom	0,14
3	Volfram	0,055	3	Nikelin	0,4
4	Temir	0,098	4	Nixrom	1,1





1. Ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı – ótkizgish materialınıń túrine hám onıń geometriyalıq ólshemleri (uzınıǵı, kese-kesimi maydanına) baylanıslı.
2. Ommetr – ótkizgish qarsılıǵın ólsheytuǵın ásbap.
3. 1Ω hám $1 \Omega \cdot m$ – sáykes túrde qarsılıq hám salıstırmalı qarsılıqtıń Xalıq aralıq birlikler sistemasındaǵı birlikleri.

Másele sheshiw úlgisi

Uzınıǵı 2 m hám kese-kesimi maydanı $0,5 \text{ mm}^2$ bolǵan mıs simnıń qarsılıǵın tabıń.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$l = 2 \text{ m}$ $S = 0,5 \text{ mm}^2 = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ $\rho = 1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$	$R = \rho \frac{l}{S}$	$R = 1,1 \cdot 10^{-6} \frac{2}{0,5 \cdot 10^{-6}} \Omega = 4,4 \Omega.$
Tabıw kerek: $R = ?$	$[R] = \Omega \cdot m \cdot \frac{m}{m^2} = \Omega$	Juwap: $R = 4,4 \Omega.$

Elektr qarsılıq sebepli ótkizgish qızıp, elektr energiyasınıń jıllıq energiyasına aylanıwı júzege keledi. Elektr energiyasın jetkerip beriwde hám onnan paydalanıwda energiyanı únemlew hám qawıpsızlıq qádelerine itibar qaratıw zárúr



31-shınıǵıw

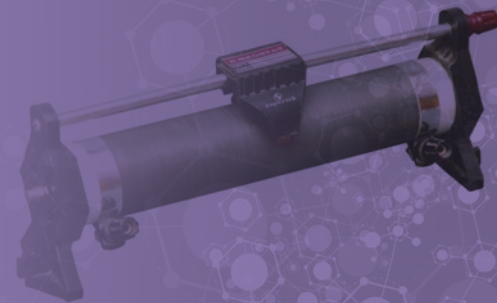
1. Uzınıǵı 100 m hám kese-kesimi maydanı 2 mm^2 bolǵan mıs simnıń qarsılıǵın tabıń.
2. Uzınıǵı 3 m, kese-kesimi maydanı $0,5 \text{ mm}^2$ bolǵan simnıń qarsılıǵı $2,4 \Omega$ ǵa teń. Sim qanday materialdan tayarlanǵan?
3. Birdey zatlardan tayarlanǵan eki ótkizgish sim bar. Birinshi simnıń uzınıǵı 5 m, kese-kesiminiń maydanı $0,1 \text{ mm}^2$ ekinshi simnıń uzınıǵı 0,5 m, kese-kesiminiń maydanı 3 mm^2 . Qaysı simnıń qarsılıǵı úlken hám neshe ese úlken?
4. Kese-kesiminiń maydanı $0,5 \text{ mm}^2$ bolǵan 2Ω qarsılıqlı spiral tayarlaw ushın qanday uzınlıqta nikelin sim kerek boladı?



1. Volfram ushın salıstırmalı qarsılıq $\rho = 0,055 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{m}$ ge teń. Bul sandı siz qanday túsinisiz?
2. Aldıńızda alyuminiy hám mıs sim turıptı. Olardıń uzınıǵı hám kese-kesimi maydanı birdey. Alyuminiy simnıń qarsılıǵı mıs simnıń qarsılıǵınan qanshaǵa pariǵ qıladı?

РЕЗИСТОРЛАР. РЕОСТАТЛАР

53 тема



Rezistor, reostat, rezistor hám reostattiń sxemadaǵı belgileniwi.

Elektr shınjırındaǵı tok kúshiniń ótkizgish qarsılıǵına baylanıslılıǵınan elektro texnikada keń qollanıladı. Hár qıylı qarsılıqlı ótkizgishlerdi tańlap, shınjırdaǵı toktı basqarıw mómkin. Usı maqsette elektrotexnikada rezistorlardan paydalanıladı.

Rezistor – elektr shınjırındaǵı toktı hám kernewdi tártiplestiriw ushın qollanılatuǵın belgili qarsılıqlı elektr ásbabı. *Rezistor* sózi latinsha *resisto* – “qarsılıq” degen mánisti ańlatadı.

4.58-súwrette radiotexnikada qollanıatıǵın rezistorlar keltirilgen.

Rezistor karkas, sim hám qaplamadan ibarat (4.59 a-súwret). Karkas hám qaplama janbaytuǵın hám tok ótkizbeytuǵın materialdan, mısalı, shiysheden, sim bolsa salıstırmalı qarsılıǵı úlken bolǵan materialdan tayarlanadı.

Sımniń eki ushı shınjırdıń tiyisli bólegine jalǵanadı. Rezistorlardıń elektr shınjır sxemasındaǵı shártli belgisi 4.59 bsúwrette keltirilgen.

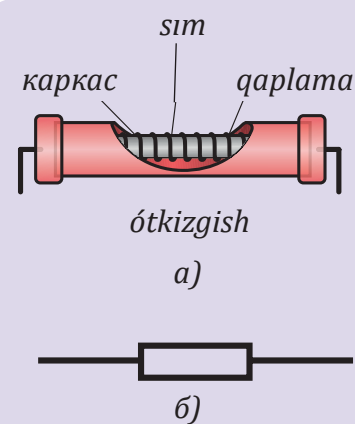
Kóbinese elektr shınjırında qarsılıqtı úzliksiz kemeyttiriw yamasa kóbeytiw zárúr bolıp qaladı. Mısalı, kinoteatr zalı shıraqların áste aqırın óshiriw ushın shınjırdaǵı tok bir normada kemeyttiriledi. Elektropoyezd áste-aqırın asırıw ushın elektr dvigateldegi tok bir normada arttırıladı. Bul maqsetlerde rezistordan paydalanıw jeterli emes. Sebebi rezistor belgili qarsılıqqa iye bolıp, onıń mánisin ózgertiwge bolmaydı. Tok kúshin bir normada ózgertiwge ózgermeli qarsılıqlı qurılma – reostattan paydalanıladı.

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

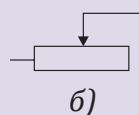
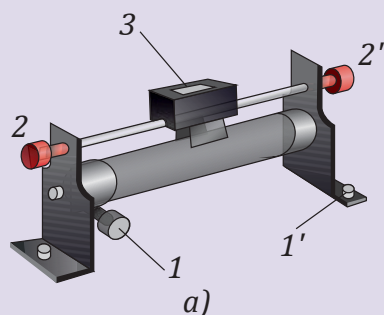
Reostat grekshe sózden alınǵan bolıp reos – “aǵım” hám statos – “qozǵalmaytuǵın” degen mánislerdi bildiredi.



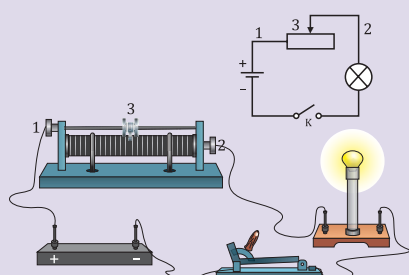
4.58-súwret



4.59-súwret



4.60-súwret



4.61-súwret

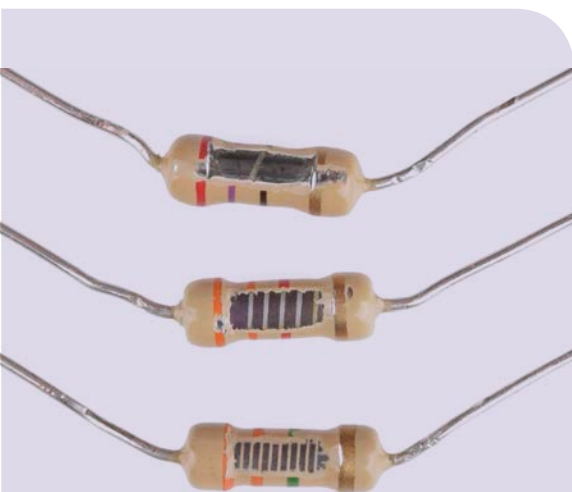
Salıstırmalı qarsılıǵı úlken bolǵan materialdan, mısalı, nikelin yamasa nixrom simnan eń ápiwayı reostat jasaw múmkin.

Mektep reostatlarınan biri 4.60-súwrette keltirilgen. Bunday reostatta nikelin sim sopol cilindrge oralǵan boladı. Sim juqa izoliyaciya qatlamı menen qaplangan. Simnıń ushları (1 hám 1') klemmaǵa jalǵanǵan. Metall sterjen (2 hám 2') klemmalarǵa bekkemlengen. Sterjendegi (3) jılıǵımalı sim oramları menen sterjendi bir-birine kontaktke keltiredi.

Reostattıń elektr shınjır sxemasındaǵı shártli belgisi 4.60-b súwrette keltirilgen.

4.61-súwrette keltirilgen elektr sxemada katushka ústinde jaylasqan metall sterjen boylap (3) jılıǵısh jılıy aladı. Jılıǵıshtıń kontaktı katushkanıń oramlarına qısılıp turadı. Jılıǵıshtıń oramlarǵa súykeliwi nátiyjesinde onıń kontaktı astındaǵı izoliyaciyalanǵan qatlam jelinedi. Nátiyjede (1) klemmaǵa keliwshi tok oram hám jılıǵısh kontaktı arqalı sterjenge ótedi. Tok sterjen ústindegi (2) klemma arqalı shınjır boylap óz aǵımın dawam etedi.

Reostat jılıǵıshın sterjen boylap jılıtıw menen onıń qarsılıǵın, shınjırdaǵı tok kúshin bir normada ózgertiw múmkin.



1. Elektr shınjırında toktı hám kernewdi tártiplestiretuǵın hám belgili qarsılıqlı elektr ásbabı rezistor dep ataladı.
2. Salıstırmalı qarsılıǵı úlken bolǵan materiallardan reostat tayarlanadı.

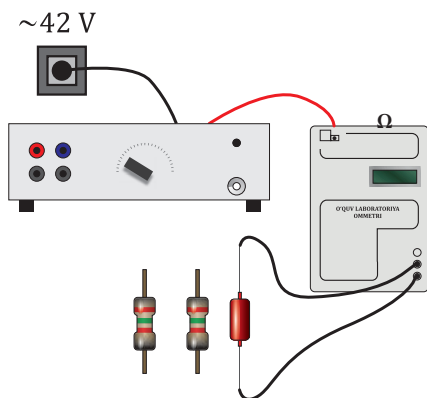


1. Reostat degen ne? Onnan qanday maqsetlerde paydalanıladı?
2. Rezistor dúzilisin shınjırǵa jalǵanıwın túsindirip berıń.
3. Reostattıń wazıypası neden ibarat? Onıń islewin túsindirip berıń..
4. Ampermetr reostatqa qalay jalǵanadı?
5. Reostat jılıǵıshı jılıǵanda shınjırdaǵı tok kúshi ne sebep ózgeredi?



Ámeliy tapsırma

Ommetr járdeminde rezistordıń qarsılıgın ólshew



4.62-súwret

Jumıstı orınlaw tártibi:

1. 4.62-súwret tiykarında elektr shınjırın jıynaw.
2. Shınjırğa qarsılıqlardan birewin jalğań.
3. Ótkizgish qarsılıgın ommetr járdeminde ólsheń. Alınğan qarsılıq san mánisin jazıp alıń.
4. Basqa rezistorlardıń qarsılıqların anıqlaw ushın tájiriybenni joqarıdağıday tákirarlań.

Kóp hallarda rezistordıń ústki bólimine onıń qarsılıgı reńler menen kórsetiledi.

Reńler boyınsha qarsılıqtıń san mánisi tómendegi kestede keltirilgen:

Reńler	Qarsılıgı
Qara	x 1 Ω
Toygın sarı	x 10 Ω
Qızıl	x 100 Ω
sargısh	x 1 000 Ω
Sarı	x 10 000 Ω
jasıl	x 100 000 Ω
Kók	x 1 000 000 Ω
fiolet	x 10 000 000 Ω
Kúlreń	x 100 000 000 Ω
Aq	x 1 000 000 000 Ω





SHÍNJÍRDÍN BIR BÓLEGI USHÍN OM NÍZAMÍ

Tok deregi, tok kúshi, kernew, qarsılıq.

Tok kúshiniń kernewge baylanıslılıǵı

4.63-súwrette berilgen elektr shınjırǵa lampochka ornına elektr ısıtqıshınıń bir bólek spiralın jalǵaymız. Shınjırdaǵı spiral sımǵa ampermetr izbe-iz, voltmetr bolsa parallel jalǵanǵan. (4.63 a-súwret). Shıǵıw kernewin ózǵerttiriw múmkin bolǵan tok dereginen shınjırǵa elektr kernewin beremiz. Spiral ushlarındaǵı kernew mánisi $U_1 = 2$ V bolǵanda, onnan ótiwshi tok kúshi $I_1 = 0,3$ A ekenligin kóremiz (4.63 b-súwret). Spiral ushlarındaǵı kernew eki márte artqanda ($U_2 = 4$ V) hám úsh márte artqanda ($U_3 = 6$ V), spiral arqalı ótiwshi tok kúshi de eki ($I_2 = 0,6$ A) hám úsh márte ($I_3 = 0,9$ A) artqanlıǵı kórinedi (4.63 c-súwret).

Tájiriybeni kernewdiń basqa mánisleri ushın da dawam ettiriw múmkin. Tájiriybede sonı kórsetedi, ótkizgish ushllarına qoyılǵan kernew neshe ese artsa, onnan ótiwshi tok kúshi de sonsha ese artatuǵının kórsetedi.

Demek, ushlarındaǵı kernewdiń onnan aǵıp ótiwshi tok kúshine qatnası berilgen ótkizgish ushın turaqlı shama boladı eken.

Bul shama ótkizgishtiń elektr qásiyetin sıpatlawshı shama bolıp, ol ótkizgishtiń elektr qarsılıǵı dep ataladı.

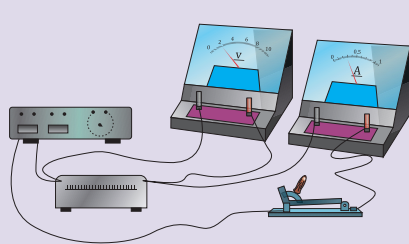
Elektr qarsılıq – fizikalıq shama bolıp, R háribi menen belgilenedi. (Latinsha resisto – “qarsılıq kórsetemen” degen sózdiń birinshi háribinen alınǵan.

Tómendegi kestede spiral sım ushllarına berilgen hár qıylı kernew ushın onnan ótiwshi tok kúshiniń mánisleri keltirilgen.

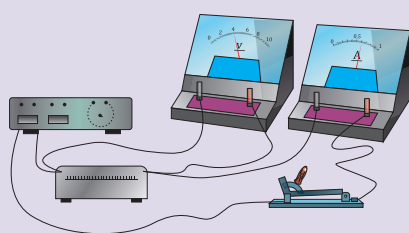
Kernew	2 V	4 V	6 V
Tok kúshi	0,3 A	0,6 A	0,9 A

Kestede keltirilgen tájiriybe nátiyjeleri tiykarında tok kúshiniń usı ótkizgish ushlarındaǵı kernewge baylanıslı grafigin súwretleymiz (4.64-súwret).

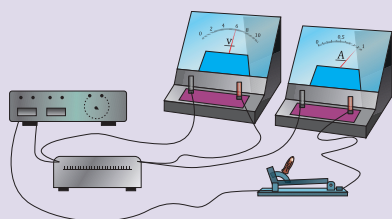
4.64-súwrette keltirilgen grafik ótkizgishtiń volt-amper xarakteristikası (qısqasha VAX) dep sıpatlanadı.



a)

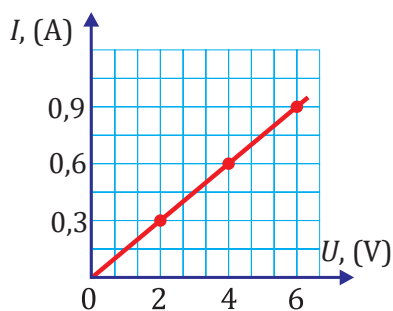


b)



c)

4.63-súwret



4.64-súwret

Om nızamı

Elektr shınjırındağı tok kúshi, ótkizgish ushlarındağı kernew hám onıń qarsılıǵı arasındağı baylanıstı ańlatıwshı nızam nemis alımı Georg Om húrmetine Om nızamı dep ataladı. Om bul nızamdı 1827-jılı ashqan.

Joqarıdağı tájiriye juwmaqların ulıwmalastırıp, tok kúshi I , kernew U hám qarsılıq R arasındağı baylanıstı tómendegishe ańlatıw múmkin:

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

Bul ańlatpa shınjırdıń bir bólegi ushın Om nızamı formulası dep ataladı. Elektr shınjırınıń bir bólegi ushın Om nızamı tómendegishe táriyplenedi:

Shınjırdıń bir bólegindegi tok kúshi onıń ushlarına qoyılǵan kernewge tuwrı proporsional hám ótkizgishtiń qarsılıǵına kerı proporsional boladı.

Om nızamı formulasınan kernew hám qarsılıq tómendegishe ańlatıladı:

$$U = I \cdot R \quad (4)$$

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

(5) formuladan elektr qarsılıǵı birliginiń táriypleniwi kelip shıǵadı. Xalıqaralıq birlikler sistemasında(SI) qarshilik birligi etip 1Ω qabıl etilgen. 1Ω – “Om” dep oqıladı (Ω – grek álipbesiniń aqırǵı háribi, omega).

1Ω qarsılıqta ótkizgishtiń ushlarındağı kernew 1 V bolǵanda onnan ótiwshı tok kúshi 1 A ge teń boladı.

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



Georg Simon Om
(1787–1854)

*Belgili nemis fizigi.
Shınjırdağı tok kúshi,
kernew hám qarsılıq
arasındağı ózara baylanıs
nızamın ashqan.*



1. Shınjırdıń bir bólegindegi tok kúshi onıń ushlarına qoyılǵan kernewge tuwrı proporsional hám ótkizgishtiń qarsılıǵına kerı proporsional boladı.
2. Ótkizgishtiń volt-amper xarakteristikası tok kúshi hám kernew arasındağı baylanıstı ańlatıwshı grafik bolıp tabıladı.
3. 1Ω ótkizgish qarsılıǵında ótkizgishtiń ushlarındağı kernew 1 V bolǵanda onnan ótiwshı tok kúshi 1 A ge teń boladı.

Мásele sheshiw úlgisi

Uzunlıgı 8 m, kese-kesimi maydanı 0,5 mm² bolğan nikelin sımını ushlarındağı kernew 4 V qa teń. Usı elektr shınjırı arqalı ótiwshi tok kúshin anıqlań.

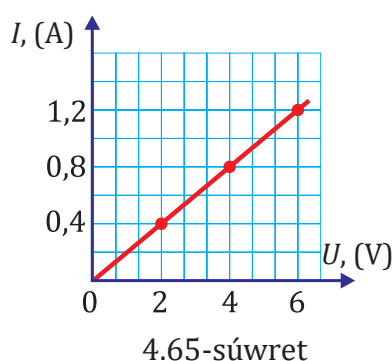
Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$l = 8 \text{ m}$ $S = 0,5 \text{ mm}^2 = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ $U = 4 \text{ V}$ $\rho = 0,4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$	$R = \rho \frac{l}{S}$	$I = \frac{4 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 2} \text{ A} = 2,5 \text{ A}$
Tabıw kerek: $I = ?$	$I = \frac{U}{R} = \frac{U}{\rho \frac{l}{S}} = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot l}$ $[I] = \frac{1 \text{ V} \cdot \text{m}^2}{1 \Omega \cdot \text{m} \cdot \text{m}} = \frac{\text{V}}{\Omega} = \text{A}$	Juwap: $I = 2,5 \text{ A}$



1. Elektr shınjırına jalğanğan hár bir asbaptıń wazıypasın aytıń.
2. Ne ushın ampermetr shınjırğa izbe-iz, voltmetr parallel jalğanadı?
3. Elektr shınjırğa eki elektr lampochkası izbe-iz hám parallel jalğanğan jaǵday ushın elektr shınjır sxemasın sızıń.



32-shınıǵıw



- 1 Elektr shınjırına jalğanğan ótkizgishtiń qarsılıǵı 100 Ω. Qarsılıq ushlarındağı kernew 10 V bolsa, onnan qanday tok ótedi?
- 2 Qarsılıǵı 125 Ω bolğan ótkizgish arqalı 0,8 A tok ótiwi ushın ótkizgish ushlarına qanday kernew beriliwi kerek?
- 3 Elektr shınjırdağı tutınıwshıǵa 6 V kernew berilgen de, ondağı tok kúshi 0,2 A ge teń boldı. usı tutınıwshıda tok kúshi 0,3 A ge jetiwi ushın oǵan qanday kernew beriliwi kerek?
- 4 4.65-súwrette berilgen grafik tiykarında ótkizgish qarsılıǵın tabıń.
- 5 Uzunlıgı 20 m, kese-kesimi maydanı 0,4 mm² bolğan alyuminiy sımını ushlarına 7 V kernew berildi. Usı sımdağı tok kúshin anıqlań.
- 6 Kese-kesimi maydanı 0,4 mm² mis sımǵa 3,4 V kernew berilgende, onnan 2 A tok ótken bolsa, sımını uzunlıǵı qanday bolğan.

MÁSELELER SHESHIW

55

tema

1 Kесе-кесими maydanı $0,2 \text{ mm}^2$ болған никелін ótkizgish ushlarına $4,5 \text{ V}$ kernew berilgende onnan 300 mA tok ótedi. Ótkizgishniń uzınlıǵı qanday bolǵan.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$S = 0,2 \text{ mm}^2 = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ $U = 4,5 \text{ V}$ $I = 300 \text{ mA} = 0,3 \text{ A}$ $\rho = 0,4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$	$R = \rho \frac{l}{S}$. va $R = \frac{U}{I}$ $l = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot I}$ $[l] = \frac{\text{V} \cdot \text{m}^2}{\Omega \cdot \text{m} \cdot \text{A}} = \frac{\text{V} \cdot \text{m}}{\frac{\text{V}}{\text{A}} \cdot \text{A}} = \text{m}$	$l = \frac{4,5 \cdot 0,2 \cdot 10^{-6}}{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 0,3} \text{ m} = 7,5 \text{ m}$ Juwap: $l = 7,5 \text{ m}$.
Tabıw kerek: $l = ?$		

2 Uzınlıǵı 20 m hám kесе-кесими maydanı 2 mm^2 болған nixrom ótkizgish ushlarına 44 mV kernew berilgende onnan qanday tok ótedi.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$l = 20 \text{ m}$ $S = 2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ $U = 44 \text{ mV} = 44 \cdot 10^{-3} \text{ V}$ $\rho = 1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$	$R = \rho \frac{l}{S}$. va $R = \frac{U}{I}$ $I = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot l}$ $[I] = \frac{\text{V} \cdot \text{m}^2}{\Omega \cdot \text{m} \cdot \text{m}} = \frac{\text{V}}{\Omega} = \text{A}$	$I = \frac{44 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{1,1 \cdot 10^{-6} \cdot 20} \text{ A} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ Juwap: $I = 4 \text{ mA}$.
Tabıw kerek: $I = ?$		

3 Qızarıwshı lampochkaniń spiraliniń uzınlıǵı 10 cm hám kесе-кесими maydanı $0,006 \text{ mm}^2$ bo'lgan volframdan jasalgan. Lampochkaǵa izbe-iz jalǵanǵan ampermetr $2,4 \text{ A}$ kórsetpekte. Lampochka ushlarındaǵı kernewdi anıqlań.

Berilgeni:	Formulası	Sheshiliwi
$l = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ $S = 0,006 \text{ mm}^2 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2$ $I = 2,4 \text{ A}$ $\rho = 0,055 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$	$R = \rho \frac{l}{S}$. va $I = \frac{U}{R}$ $U = I \cdot R = I \cdot \frac{\rho \cdot l}{S}$ $[U] = \text{A} \cdot \frac{\Omega \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{m}} = \text{A} \cdot \Omega = \text{V}$	$U = 2,4 \cdot \frac{0,055 \cdot 10^{-6} \cdot 0,1}{6 \cdot 10^{-9}} \text{ V} = 2,2 \text{ V}$ Juwap: $U = 2,2 \text{ V}$
Tabıw kerek: $U = ?$		



33-shinigiw



1 Ótkizgish ushlarına 6 V kernew berilgende onnan 5 s ta 20 C zaryad ótti. Ótkizgish qarsılıǵı qanday boladı?

2 Uzunlıǵı 12 m hám kese-kesimi maydanı $0,6 \text{ mm}^2$ bolǵan nixrom ótkizgish ushlarına 4,4 V kernew berilgende onnan qanday tok ótedi?

3 Uzunlıǵı 5 m, kese-kesiminiń maydanı $0,5 \text{ mm}^2$ bolǵan simniń qarsılıǵı 4Ω ǵa teń. Sim qanday materialdan tayarlangan?

4 Qarsılıǵı 10Ω bolǵan ótkizgish ushlarına 2,5 V kernew berilgen. Ótkizgish kese-kesimi maydanınan 8 s ta qansha elektron ótedi?

5 Kese-kesiminiń maydanı $0,1 \text{ mm}^2$ bolǵan nixromnan elektr plitasınıń qızdırgışı jasalgan. Onıń ushlarına 220 V kernew berilgende onnan 4 A tok ótedi. Qızdırgışqa qanday uzunlıqtaǵı sim alıngan.

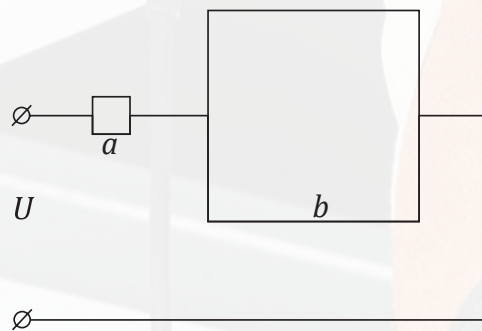
6 Qarsılıǵı $1,7 \Omega$ bolǵan mıs sımda 0,5 A tok payda etiw ushın usı simniń ushlarına qansha kernew beriliw kerek? Simniń kese-kesiminiń maydanı $0,5 \text{ mm}^2$ bolsa, onıń uzunlıǵı qanday bolǵan?

7 Uzunlıǵı 100 m, kese-kesiminiń maydanı $0,5 \text{ mm}^2$ bolǵan alyuminiy simniń ushlarına 7 V kernew berilgende usı simnan ótiwshi tok kúshi qanday boladı.

8 Arnawlı ásbapta sımdı sozıp, ol eki márte uzın hám jıńışke etilgen. Buniń nátiyjesinde simniń qarsılıǵı qalay ózgergen?

9 Akkumulyatorǵa jalǵangán voltmetr 12 V tı kórsetedi. Eger akkumulyator klemmalarınan biri jerge jalǵansa, voltmetr kórsetiwinde qanday ózgeris boladı?

10 Qalıńlıǵı birdey tárepleri a hám b ǵa teń bolǵan kvadrat kórinisindegi eki mıs plastinka shınjırǵa 4.66-súwrette kórsetilgende etip jalǵangán. Plastinkalardıń tokqa qarsılıǵın salıstırıń.



4.66-súwret

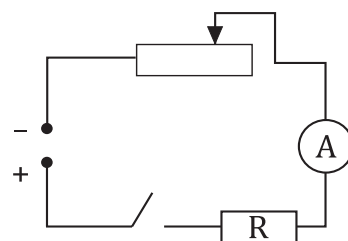
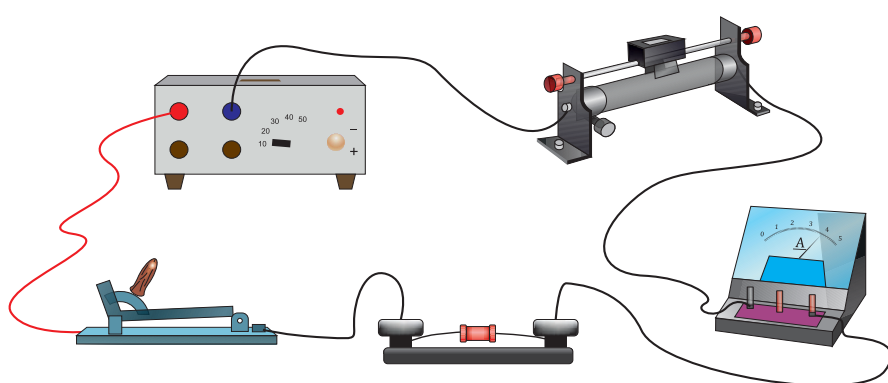
ÁMELIY SHÍNÍGÍW

Reostat járdeminde tok kúshin tártplestiriw

56
tema

Jumistıń maqseti: reostat járdeminde shıńjırdagı tok kúshiniń ózgeriwın úyreniw.

Kerekli ásbap hám úskeneler: tok deregi reostat, ampermetr, qarsılıǵı $20\ \Omega$ bolǵan rezistor, gilt hám tutastırıwshı simlar.



Ámeliy shınıǵıwdı orınlamastan aldın tómendegi kesteni dápterinizge sıızıp alıń.

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

Jumıstı orınlaw tártibi:

1. Reostatqa dıqqat penen qarań hám onıń jılıǵıshı qanday jaǵdayda eń úlken qarsılıqqa iye bolǵan jaǵdayın anıqlań.
2. Súwrette keltirilgen elektr shıńjırın jıynań. Giltti ashıq qaldırıń.
3. Tok deregin tarmaqqa jalǵań.
4. Tok dereginiń tutınıwshıǵa kernew beriwshi voltı 8 V halatına qoyladı.
5. Giltti jalǵap ampermetrdiń kórsetkishi jazıp alınadı. Alınǵan tok kúshiniń mánisi kestege jazıladı.
6. Gilt úziledi. Jılıǵıshı jılıtıp, reostatattıń qarsılıǵı biraz kemeyttiriledi.
7. Gilt jalǵanadı. Ampermetrdiń kórsetkishi jazıp alınadı. Alınǵan tok kúshiniń mánisi kestege jazıladı.
8. Reostat jılıǵıshı jılıtıp, qarsılıq kemeyttiriledi hám nátiyjelerdi jazamız.
9. Ótkerilgen nátiyjeler tiykarında óz pikirińizdi jazıń.



57-

tema

LABORATORIYALÍQ JUMÍS

Om nízamın úyreniw

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

Kerekli ásbaplar: tok deregi, milliampermetr, voltmeter, rezistor, gilt hám tutastırıwshı simlar.

Laboratoriya jumısın orınlawdan aldın tómendegi kesteni dápterıńızge sıızıp alıń.

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

Jumistı orınlaw tártibi:

1. Elektr sxema tiykarında shıńjırdı jıynań. Giltti ashıq qaldırıń.

2. Tok dereginiń tutınıwshıǵa kernew beriwshi voltı 4 V halatına qoyladı.

3. Gilt jalǵanadı. Rezistordan ótiwshi tok kúshi milliampermetr hám onıń ushlarındaǵı kernew voltmeter járdeminde ólshenedi. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı.

4. Gilt úziledi. Tok dereginiń tutınıwshıǵa kernew beriwshi voltı 6 V halatına qoyladı, tájiriybe tákirarlanadı. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı. Keyin gilt úziledi.

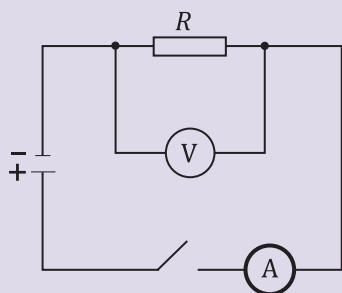
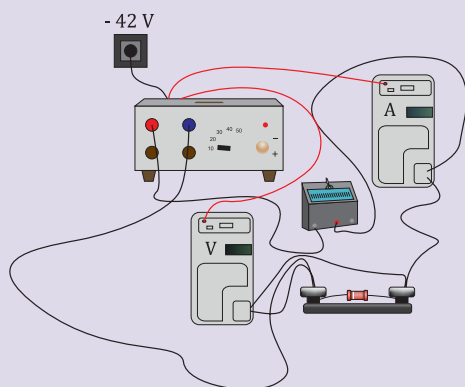
5. Tok dereginiń tutınıwshıǵa kernew beriwshi voltın 8; 10 V halatına qoyıp, tájiriybe tákirarlanadı. Alınǵan nátiyjeler kestege jazıladı.

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

$$7. R_{or} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}{4} \text{ ańlatpa arqalı qarsılıqtıń ortasha}$$

mánisin tabıń.

8. Nátiyjeni kestege jazıń hám juwmaq shıǵarıń.



BAP BOYINSHA LOGIKALÍQ PIKIRLEWGE TIYISLI TAPSIRMALAR

SHAQMAQ

Báhár hám jaǵdayın waqıtları ıssı hám ıǵal hawa joqarıǵa kóterile baslaydı. Nátiyjede ıǵal hawanıń iyrimli qozǵalıǵı júzege keledi, jawınlı top-top bultlar payda boladı. Joqarıda qozǵalıǵı dawamında suwdıń mayda bóleksheleri hám kristalları bir-birine ısqılanıwı nátiyjesinde zaryadlanadı.

Waqıttıń ótiwi menen zaryad muǵdarı artıp, ol belgili mániske eriskennen keyin bult penen bult yamasa bult penen jer ortasında elektr zaryadınıń kóshiwi (shaqmaq) payda boladı. Shaqmaq shaǵıwı nátiyjesinde atmosferanıń júdá kishi qatlamı keskin qızıwı nátiyjesinde ol qısqa waqt dawamında keńeyip, gúmburlegen ses shıǵaradı. Bul ses xalıq tilinde gúldirmama dep ataladı.

Shaqmaqıń bult penen Jer ortasında júzege keliwi insan ómiri, elektr tarmaqları hám qurılımları ushın júdá qáwipli bolıp esaplanadı. Shaqmaqıń ayırım impulsları 50-100mikrosekund dawam etip, bunda bulttan jerge yamasa keri baǵıtta 20 kulon zaryad muǵdarı hawa arqalı kóshedi.

1-soraw. Shaqmaqlı bultlar tóbede payda bolsa, ashıqlıq maydanda kiyatırǵan adamdı tómendegi halatlardıń qaysı biri shaqmaq urıwınan saqlaydı?

- A) Aq kóylekte bolmaw kerek;
- B) Terektiń yamasa biyiklew putanıń astına jasırınıw;
- C) Jerdiń eń tómen jerine túsip alıw;
- D) Jaqın ortada sım aǵash bolsa, onıń astına barıp turıw.

2-soraw. Teksttegi maǵlıwmatlardan paydalanıp jer hám bult ortasında payda bolatuǵın tok kúshiniń eń kishi hám eń úlken mánislerin anıqlań:

- A) 200-400 A; B) 200-400 μ A;
- C) 200-400 mA; D) 200-400 kA..

3-soraw. Insan ómiri ushın qáwipsiz esaplanatuǵın tok kúshiniń eń úlken mánisi 1 mA, organizmge qáwipli tok kúshiniń eń kishi mánisi bolsa 0,1 A. Toktıń bul mánislerinde 1 sekunda dawamında insan denesinen ótetuǵın elementar zaryadqa iye bolǵan bóleksheler sanın esaplań. 1 elementar zaryad muǵdarı $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

	1 sekunda insan denesinen ótetuǵın elementar bóleksheler sanı
1. Qáwipsiz	A) $6,25 \cdot 10^{17}$
2. Qáwipli	B) $6,25 \cdot 10^{15}$
	C) $6,25 \cdot 10^{16}$

1_____

2_____

IV BAP USHIN TEST SORAWLARI

1 Eki dene bir-birine isqalanganda olar-din ekewide zaryadlanadi. Bunda qaysi denenin massasi kemeyedi?

- A) on zaryad algan denenin
- B) teris zaryad algan denenin
- C) eki denenin.

2 Kislorod atomi yadrosi atirapinda 8 elektron qozgaladi. Kislorod atomi yadrosida qansha proton bar?

- A) 4
- B) 16
- C) 8

3 Zaryadlangan denede $2,5 \cdot 10^8$ artiq elektron bar. Dene qanday zaryad algan (C)?

- A) $+4 \cdot 10^{-11}$
- B) $-8 \cdot 10^{-11}$
- C) $-4 \cdot 10^{-11}$

4 Qanday korinistegi otkizgish betinde elektr zaryadi birdey bolistiriledi?

- A) 2 ese artadi
- B) 2 ese kemeyedi
- C) ozgermeydi.

5 Qanday korinistegi otkizgish betinde elektr zaryadi birdey bolistiriledi?

- A) kub
- B) shar
- C) parallelepiped

6 Otkizgishte elektr togi bolivi ushin qanday shartler orinlaniv kerek?

- A) erkin elektronlar bolivi
- B) erkin elektronlar ham sirtqi elektr may-dani bolivi
- C) elektronlar ham protonlar bolivi

7 Zatlardin bir salistirmali qarsiliqlari bir-likleri $\Omega \cdot m$ ham $\Omega \cdot mm^2/m$ da beriledi. Olar bir-birinen neshe esega pariqlanadi?

- A) 10^6
- B) 10^3
- C) 10

8 Eger simdi sozip, ol 2 ese uzaytirilsa, onin qarsiligi qalay ozgeredi?

- A) 4 ese artadi
- B) 2 ese kemeyedi
- C) ozgermeydi

9 Birinshi simnin uzunligi 12,8 m, ekin shi-siniki bolsa 1,6 m. . Simlardin kese-kesimi ham materiali birdey. Qaysi simnin qarsiligi neshe ese ulken?

- A) birinshi, 8 ese ulken
- B) ekinshi, 8 ese ulken
- C) birinshi, 3,2 ese ulken

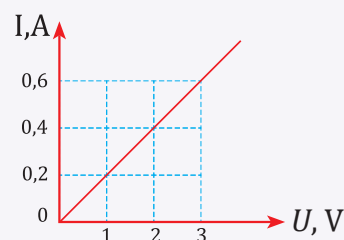
10 Simdi teindey eki bolekke bolip, eki bo-lette ustpe-ust taqlansa, simnin qarsiligi qalay ozgeredi?

- A) 4 ese kemeyedi
- B) 2 ese kemeyedi
- C) ozgermeydi

11 Elektr qarsiligi 30Ω bolgan otkizgish-ten 30 sekundta 15 C zaryad otken. Otkizgish ushlarina berilgen kernewdi tabin (V).

- A) 15
- B) 12
- C) 6

12 Grafikten paydalanip otkizgishtin qarsi-ligin aniqlan (Ω).



- A) 0,2
- B) 1,8
- C) 5

13 Uzunligi 10 m ham kese kesimi $2 mm^2$ bolgan nikelin sim ushlarina 8 V kernew berildi. Onnan otivshi tok kushin aniqlan. Nikelin sim ushin salistirmali qarsiliq $4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$.

- A) 4 A
- B) 2 A
- C) 8 A

14 Elektr shinjirindagi lampochka spirali-nan belgili waqit dawaminda 30 C zaryad otip, 120 J jumis orinlandi. Lampochka qanday elektr kernewi astinda jang'an?

- A) 4 V
- B) 5 V
- C) 6 V

V BAP

OPTIKA

Siz, "Optika" bóliminde jaqtılıqtıń tuwrı sızıq boyınsha tarqalıwı, saya hám yarım saya, jaqtılıqtıń shaǵılısıwı hám sınıwı qubılısları menen tanısasız. Sonday-aq optikalıq ásbaplardıń tiykarın qurawshı lin zalar haqqında da maǵlıwmatqa iye bolasız.

Optika grekshe (optikos) sózinen alınǵan bolıp, "kóriw" degen mánisti bildiredi.

Jaqtılıqtıń tuwrı sızıq boylap tarqalıwı Áyyemgi Mısırda belgili bolǵan hám-de onnan qurılıs jumıslarında paydalanǵan. Súwretleniwdiń aynada payda bolıwın b.e.sh III ásirde grek alımları Aristotel, Platon hám Evklid úyrengen .

Orta ásirlerde jurtımız alımları- Beruniy, Ibn Sina, Mırza Ulughbek, Ali Qushshi hám basqalar jaqtılıqtıń tuwrı sızıq boyınsha tarqalıwı, Quyash hám aydıń tutılıwı, ayqulaqtıń payda bolıw sebeplerin úyrengen.

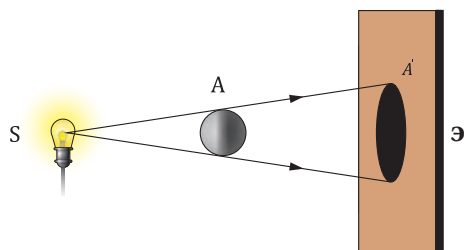
Dúnya alımları tárepinen optikanıń túrli baǵdarlarında izertlew jumısları alıp barılıp, joqarı nátiyjelerge erisildi. Proekcion apparatlar, mikroskop, fotoapparat, teleskop, durbin sıyaqlı optikalıq ásbaplardıń jaratılıwı, fotografiya, televideniye, rentgenografiya, lazerlar fizikası, talshıqlı optika, geliotexnika sıyaqlı tarawlardıń júzege keliwi hám rawajlanıwı optika tarawında alıp barılǵan izertlew jumıslarınıń nátiyjesi bolıp esaplanadı.



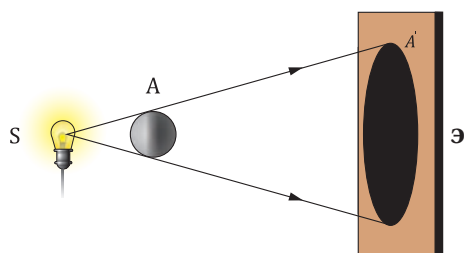
58- tema

JAQTILÍQTÍN TUWRÍ SÍZÍQ BOYLAP TARQALÍWÍ

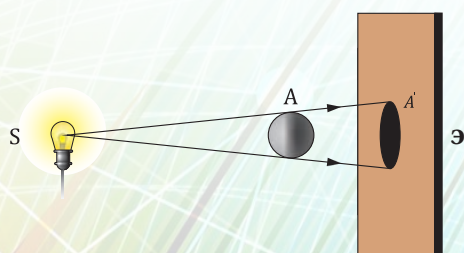
Ne sebepli quyashlı kúnde terek hám imaratlar saya payda etedi ?



5.1-súwret



5.2-súwret



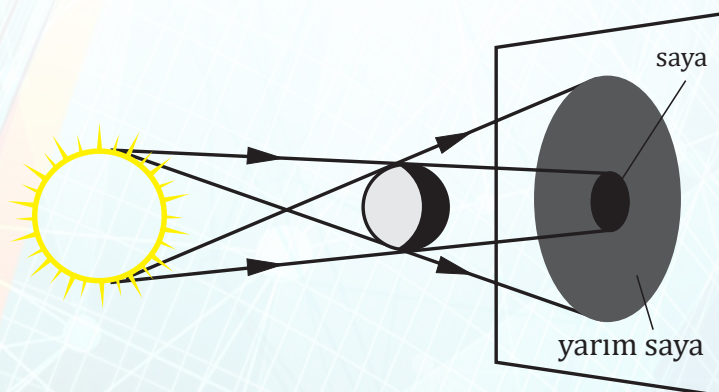
5.3-súwret

Jaqtılıq dereginen shıǵıwshı nurlardıń jolına kishi tosqınlıq qoyılsa, jıńshke jaqtılıq nur dástesi payda boladı. Jaqtılıq nur dástesin baqlasaq, onıń tuwrı sızıq boylap tarqalıp atırǵanın kóremiz. Mısalı, S jaqtılıq deregi menen ekran arasına A deneni qoyayıq (5.1-súwret). Jaqtılıq nurı tuwrı sızıq boylap taralıp atırǵanı ushın A dene jaqtılıq nurına tosqınlıq etedi, nátiyjede bul dene sebebinen dóńgelek kórinistegi saya payda boladı. Bul dóńgelekтеgi belgili bir noqatqa S derekten keliwshi jaqtılıq túspeydi. Sonıń ushın bunday dóńgelek kósherine tik qoyılǵan E ekranda A deneniń A' sayası payda boladı. A dene qanday geometriyalıq kóriniske iye bolsa (úshmúyeshlik, tórtmúyeshlik ...), onıń sayası da sonday kóriniste boladı.

A dene jaqtılıq dereginen uzaqlastırılса yamasa jaqınlastırılса, ekrandaǵı sayanıń ólshemi de ózgeredi. Bunda A dene jaqtılıq deregine jaqınlastırılǵanda saya úlkeyedi (5.2-súwret), uzaqlastırılса saya kishireyedi (5.3-súwret).

Jaqtılıq nurınıń jolına ólshemi kishi bolǵan tosqı qoyılǵanda 5.4-súwrette ekranda keltirilgen sayanı kóriw múmkin. Bunda sayanıń orta bólegi tolıq qarańǵı shetki bólegi bolsa gúńgirt boladı. Tolıq qarańǵı bolǵan bólegi saya, gúńgirt qarańǵı bólegi bolsa yarım saya dep ataladı.

Quyashlı kúnde terekler, imaratlardıń sayası jaqtılıqtıń tuwrı sızıqlı tarqalıwı nátiyesinde payda boladı (5.5-súwret). Ekran yamasa qandayda bir bet bolǵanında denelerdiń sayasın kóriw múmkin.



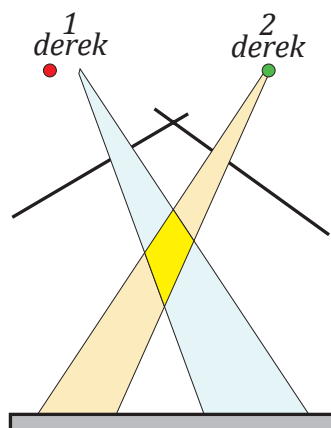
5.5- súwret

Jaqtılıqtıń ǵárezsizligi

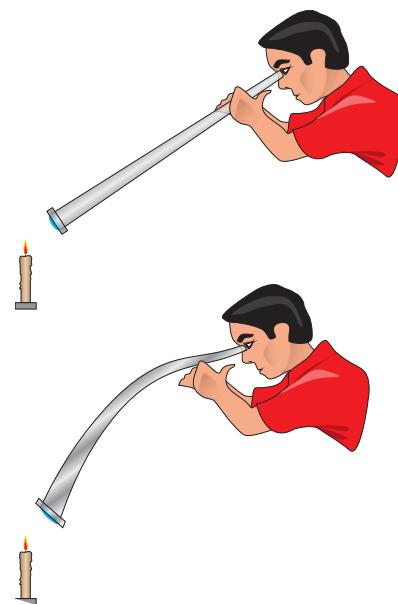
Klass bólmesi yamasa úlken imarattı jaqsı jaqtılandırıw maqsetinde bir neshe jaqtılıq shıǵaratuǵın derekler ornatıladı (5.6-súwret). Olar islep turǵan waqıtta hár birinen jaqtılıq nurı shıǵadı hám átirapqa tarqaladı. Jaqtılıq nurları óz ara kesiliskende bir-birine hesh qanday tásir kórsetpeydi. Bul bolsa jaqtılıq nurı ǵárezsiz tarqalıw nızamına iye ekenligin ańlatadı.



5.6-súwret



5.5-súwret



5.7-súwret



1. Jaqtılıq nurı tuwrı sıziq boylap tarqaladı.
2. Saya bul – Jaqtılıq túspeytuǵın orın.
3. Saya ekranda yamasa qanday da bir bet ústinde baqlanadı.



1. Ne ushın bultlı kúnde saya payda bolmaydı?
2. Sayanıń ólshemin qanday ózgertiw múmkin. Mısallar menen túsindiriń.
3. 5.7-súwrette keltirilgen qaysı halda shamdı kóriw múmkin? Sebebin túsindiriń?



Ámeliy tapsırma

Maqseti: móldir hám móldir emes materiallardan jaqtılıqtıń ótiwin úyreniw.

Kerekli ásbaplar: fonar, karton, móldir plyonka reńli qagaz, qayshı, skotsh.

Kartonnı ramka jasań. Kartongá plyonkani skotsh járdeminde 5.8-súwrette kórsetilgendey bekkemleń. Reńli qagazdan kese kórinisin qırqıp alıń. Kese kórinisin plyonkaǵa jabıstırıń. Ramkaǵa jaqtılıq nurın jiberiń hám onnan jaqtılıq nurınıń ótiw procesin baqlań. Baqlawlar tiykarında óz juwmaǵıńızdı jazıń.

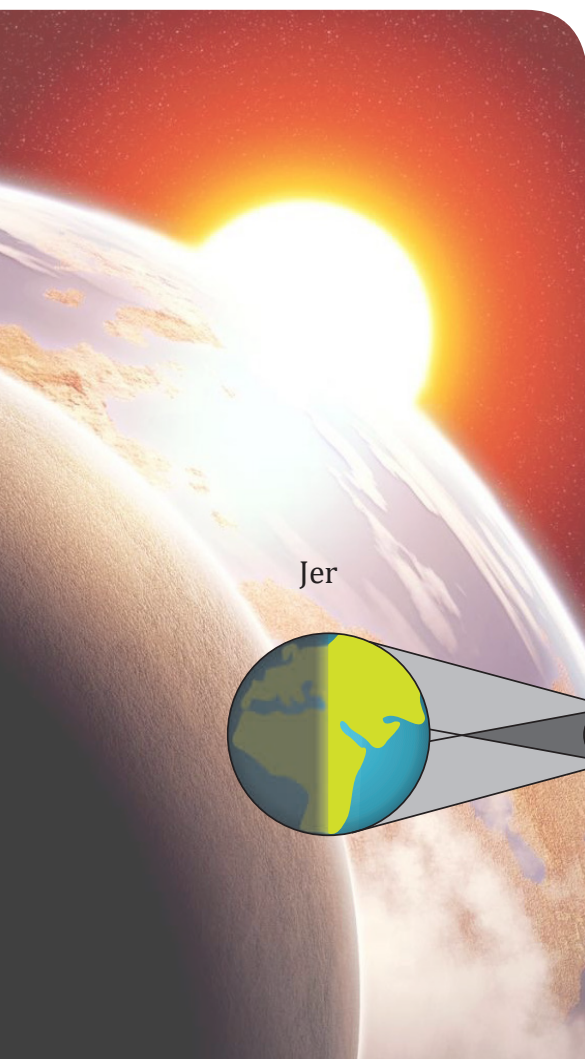


5.8-súwret

59- tema

QUYASH HÁM AYDÍN TUTÍLÍWÍ

Quyash yamasa Aydnı tutılıwı haqqında esitkensiz. Usı tábiyat qubılısları qalay payda boladı?

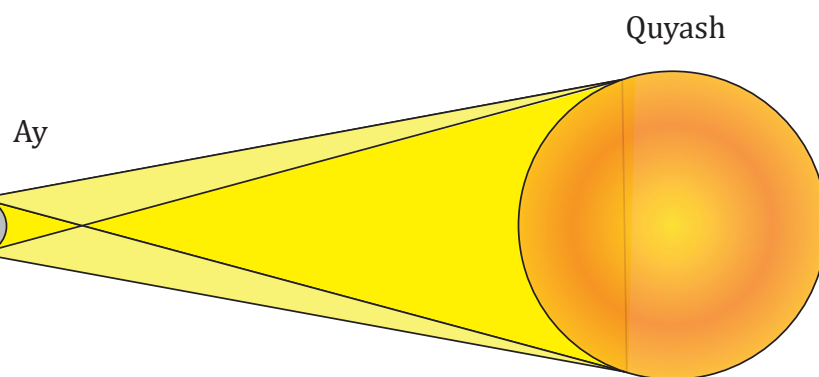


Bizge belgili, Jer Quyash átirapında barlıq planetalar sıyaqlı aylanıp turadı. Jerdnı tábiyyıy joldası – Ay. Ay Jer átirapında belgili orbitada aylanba qozǵaladı.

Quyash penen Yer arasına Quyash nurların tosıp turıwshı qanday da bir aspan denesi túsip qalsa, ne bolıwın oylap kórdıńız be?

Quyash tutılıwı

Eger Ay óz qozǵalıslı dawamında Quyash penen Yer arasına bir tuwrı sıziq boylap jaylasqanında, Aydnı sayası Jerge túsedi hám saya túsken orında qarańǵılıq payda boladı (5.9-súwret). Bul qubılıs “Quyash tutılıwı” dep ataladı.



5.9-súwret

Quyash tutılıwı waqtında Jerdnı bir bóleginde kúndiz waqtı bolıwına qaramay, Quyash nurları túspeydi hám kún ortasında da tap tún bolǵanday qarańǵılıq payda boladı. Bul waqıtta Quyashtıń kórinisi 5.10-súwrette keltirilgen kóriniste boladı.

Quyash tutılıwın bir jıl ishinde Jerdnı turli orınlarında bir neshe ret baqlawımız múmkin. Quyash tutılıwı waqtında Aydnı Quyashqa shekem bolǵan aralıǵı Jerdnı Quyashqa shekem bolǵan aralıǵınan biraz kishi boladı.

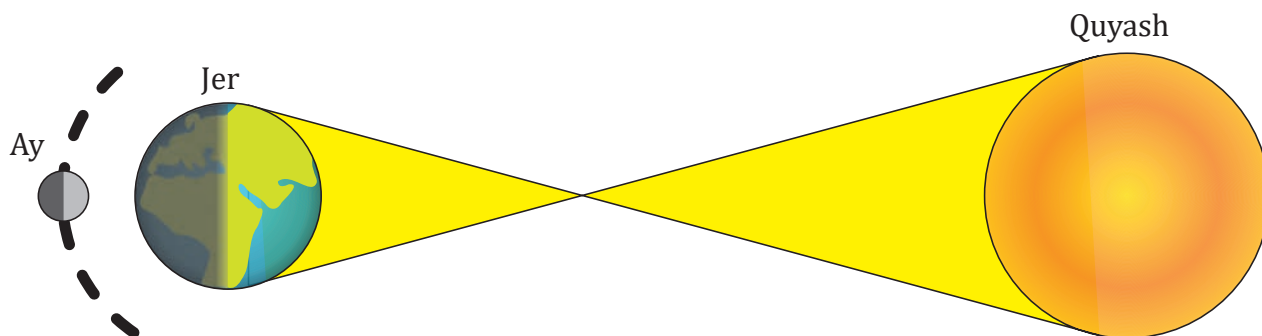
Quyash tutılǵanda oǵan tuwrıdan-tuwrı qaraw júdá qáwip-li. Bul kózimizdnı zıyanlanıwın keltirip shıǵarıw múmkin. Quyash tutılıwın tek ǵana arnawlı qorǵanıw kóz áynekerin taǵıp yamasa qarayttırılǵan shiyshe arqalı baqlaw múmkin.



5.10-súwret

Ay tutilwi

Jer Quyash átirapında aylanıwında Quyash penen Ay aralıǵına Jer bir tuwrı sıziqqa jaylassa, Ay tutilwı júz beredi (5.11-súwret). Ay ózinen jaqtılıq shıǵarmaydı. Ol tek Quyashtan túsetuǵın nurlardı shaǵılistıradı.



5.11-súwret

Jerdiń sayasına kirip qalǵan Ay Jerdiń tın bolǵan bólimlerinde kórinbey qaladı.

Jerdiń atmosfera qatlamında Quyash nurları tarqalǵanlıǵı sebepli Ay tutilwı waqtında “kúygen”dey kórinedi. Jerdiń atmosferası bolmaǵanda edi, onda Ay tutilwı dáwirinde ol kórinbey qalar edi.

Aydiń da tolıq tutilwın hám yarım tutilwın baqlaw múmkin. 5.12-súwrette Ay tutılǵan waqıttaǵı onıń kórinisi keltirilgen.

Juwmaq

Quyash, Ay hám Jer bir tuwrı sıziqqa jaylasqanda Quyash tutilwı júz beredi.

Quyash, Jer hám Ay bir tuwrı sıziqqa jaylasqanda Ay tutilwı júz beredi.

Quyash tutilwın Ay Quyashtı tolıq qaplaǵan yamasa Ay Quyash tajnan tısqarı barlıq bólimin tosıp qoyatuǵın saqıyna kórinisinde sıpatlaw múmkin. Tutilwdıń tolıq yamasa saqıyna sıyaqlı bolıwı usı úsh obyekt arasındǵı aralıqqa baylanıslı boladı. Jer Quyash átirapında ellips orbitasında, Ay bolsa Jer átirapında ellips orbita boyınsha qozǵaladı, sonlıqtan bul aspan deneleri arasındǵı aralıq ózgeredi. Quyash Jerge eń jaqın bolsa hám Ay eń uzaq aralıqta bolsa yamasa oǵan jaqın bolsa, Ay aspanda Quyashtan kishirek kórinedi. Bunday halatta Quyashtutilwı júz bergende, Ay Quyash diskin tolıq qaplay alatuǵın dárejede úlken bolıp kórinbeydi hám aspanda jaqtılıq dóńgelegi yaması saqıynası kórinetuǵın boladı. Bul saqıyna tárizli tutilw bolıp esaplanadı.



5.12-súwret

Saqıynalı Ay tutılıwları joq, sonlıqtan Jer Aydan biraz úlken hám onıń sayası hesh qashan saqıyna qaldırıw ushin kishi bolmaydı. Biraq Ay tolıq tutıladı. Eger tolıq tutılıw bolsa, Ay shama menen eki saat dawamında Jer tárepinen jaratılğan sayaman (ulıwma saya maydanı) arqalı ótedi. Tamashagóyler Aydıń ádette pútkilley qarańğı túspewin kútedi; ol kóbinese qızıl reńde boladı, sebebi Jer atmosferasına kiretuǵın Quyash nurınıń qızılław bólimleri sayamanǵa sınadı hám bul jaqtılıq Ayǵa jetip baradı.



1. Quyash tutılıwı Quyash, Ay ham Jer bir tuwrı sızıqqa jaylasqanda júz beredi.
2. Ay tutılıwı Quyash, Jer hám Ay bir tuwrı sızıqqa jaylasqanda júz beredi.
3. Jerdiń atmosferası bolmaǵanda edi, Ay tutılıwı dáwirinde ol kórinbey qalar edi.



1. Quyash tutılıwı waqtında Jerde qanday tábiyy qubılıslar baqlanadı?
2. Quyash tutılǵanda ne sebepten adamlar oǵan tuwrıdan-tuwrı qarawı múmkin emes?
3. Ay tutılıwı waqtında Jerde qanday tábiyy qubılıslar baqlanadı?
4. Ay tutılıwın adamlar qanday baqlawı múmkin?

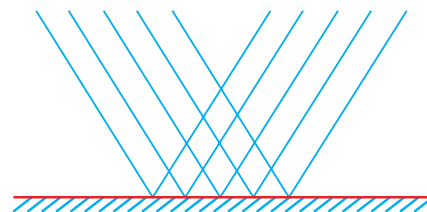
JAQTILÍQTÍN SHAĞILÍSÍWÍ HÁM SÍNÍWÍ

*Siz ulıwma qarańǵı bólmege kirdińiz.
Bólmedegi qanday da bir zattı kóresizbe?*

60-
tema

Jaqtılıqtıń shaǵılısıwı

Jaqtılıq dereklerinen (quyash, lampa hám basqalar) shıǵıp atırǵan jaqtılıq nurı diywal, jer hám buyımlarǵa túskende olardan shaǵılısadı. Shaǵılısqan nur kózimizge túskenen keyin biz olardıń, kórinisin hám reńlerin kóremiz. Bul qubılıs jaqtılıqtıń shaǵılısıwı dep ataladı. Jaqtılıqtıń denelerden shaǵılısıwı bizge átirapımızdaǵı denelerdi kóriw imkanın beredi. Qarańǵıda denelerdi kóre almawımız sebebi olardan jaqtılıq nurı shaǵılıspaawı bolıp sanaladı.



5.13-súwret

Jaqtılıqtı jaqsı qaytarıwshı móldir dene ayna dep ataladı.

Eger ayna beti tegis bolsa, tegis ayna dep ataladı Biz óz ózimizdi kóriwde tegis aynadan paydalanamız. Tegis aynalar xojalıqlarda, gózzallıq salonlarında, avtomobillerde hám basqa jerlerde qollanıladı.

Ayna artı juqa gumis yamasa alyuminiy menen qaplangan móldir shiyshe plastina bolıp esaplanadı. Ayna beti móldir bolǵanı ushın silliq onnan jaqtılıǵ tegis shaǵılısadı. Tegis aynaǵa túcken parallel nurlar dástesi shaǵılısqannan keyinde parallel nurlar dástesi kórinisinde qaladı (5.13-súwret). Sonıń ushın tegis aynada súwretleniw simmetriyalı boladı. (5.14-súwret).

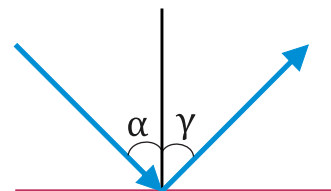


5.14-súwret

Aynaǵa qarap oń qolımızdı uzatsaq, kórinissimiz shep qolın uzatadı. Demek, tegis aynada shep tárep penen oń táreptiń ornı almasıp kórinedi. Aynadaǵı buyım ózinen nurshıǵarmaydı. Sol sebepli tegis aynada payda bolǵan súwretleniw jorimal súwretleniw dep ataladı. Tegis aynada buyum aynadan qansha aralıqta bolsa, onıń súwretleniwi aynanıń ishinde sonday aralıqta payda boladı.

Móldir bettegi nurlardıń aynada shaǵılısıwı 5.15-súwrette keltirilgen.

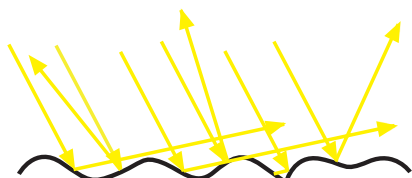
Jaqtılıqtıń shaǵılısıw nızamı tómendegishe sıpatlanadı:



5.15-súwret

Túsiw múyeshi shaǵılısıw múyeshine teń:

$$\angle \alpha = \angle \gamma$$



5.16-súwret

Jaqtılıqtıń túsiw noqatına júrgizilgen perpendikulyar menen túsken nur arasındaǵı ($\angle \alpha$) – múyeshi túsiw múyeshi dep ataladı. Shaǵılısqan nur menen usı perpendikulyar arasındaǵı ($\angle \gamma$) – múyeshi jaqtılıqtıń shaǵılısqan múyeshi dep ataladı.

Eger bet tegis emes bolsa, jaqtılıq nurı shaǵılısqannan keyin turli baǵıtlarda tarqaladı. Bunday shaǵılısqan shashırıp shaǵılısqan yamasa diffuz shaǵılısqan dep ataladı. Jaqtılıq nurı buyum hám kiyimlerge túskende olardan shashırıp shaǵılısqan. 5.16-súwrette jaqtılıqtıń shashırıp shaǵılısqan keltirilgen.

Jaqtılıq móldir emes, yaǵnıy gedir-budır betten shashırıp shaǵılısqan.

Jaqtılıqtıń sınırı



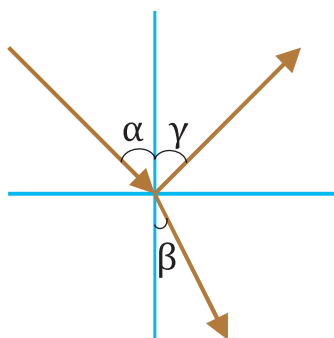
5.17-súwret

Suw quyılǵan stakanǵa qálemdi salsaq, qálem sınıǵanday kórinedi (5.17-súwret). Bunıń sebebi nede dep oylaysız?

Jaqtılıq nurı hawadan suwǵa túsip atırǵan bolsın. Bunda jaqtılıqtıń bir bólegi birinshi ortalıq(hawa)da shaǵılısqan, qolǵan bólegi bolsa ekinshi ortalıqqa ótip, onda tarqalıwın dawam ettiredi (5.18-súwret).

Jaqtılıq bir móldir ortalıqtan ekinshi ortalıqqa ótiw shegarasında óziniń baǵıtın ózgertiredi. Bul qubılıs jaqtılıqtıń sınırı dep ataladı.

Ekinshi ortalıqqa túsken nur sınıǵan nur delinedi. Sınıǵan nur menen eki ortalıqtıń nur túsiw noqatına júrgizilgen perpendikulyar arasındaǵı múyeshi sınırı múyeshi dep ataladı ($\angle \beta$).



5.18-súwret



1. Jaqtılıqtıń túsiw múyeshi shaǵılısqan múyeshine teń.
2. Jaqtılıq bir ortalıqtan ekinshi ortalıqqa ótkende óziniń baǵıtın ózgertedi.
3. Deneniń tegis aynadaǵı súwretleniwı barlıq waqıtta jorımal, tuwrı, buyımǵa teń hám ayna tegisligine simmetriyalı boladı.



1. Tegis aynada súwretleniw qanday kóriniste boladı?
2. Jaqtılıqtıń shashırıp shaǵılısqan sebebin túsindir.
3. Qanday túrdegi aynalardı bilesiz ?
4. Ne ushın suwǵa túsirilgen barmaq úlken bolıp kórinedi?



34-shiniğıw

- 1 Túsken nur menen shağılısqan nur arasındağı múyesh 60° bolsa, nur betke qanday múyesh astında túsken?
- 2 Bala aynadan 3 m uzaqlıqta turıptı. Bala hám onıń súwretleniwi arasındağı aralıq qansha?
- 3 Bala aynadan 2 m uzaqlıqta turıptı. Bala aynağa 1 m jaqınlastı. Onıń súwretleniwi balağa qansha jaqınlasadı?

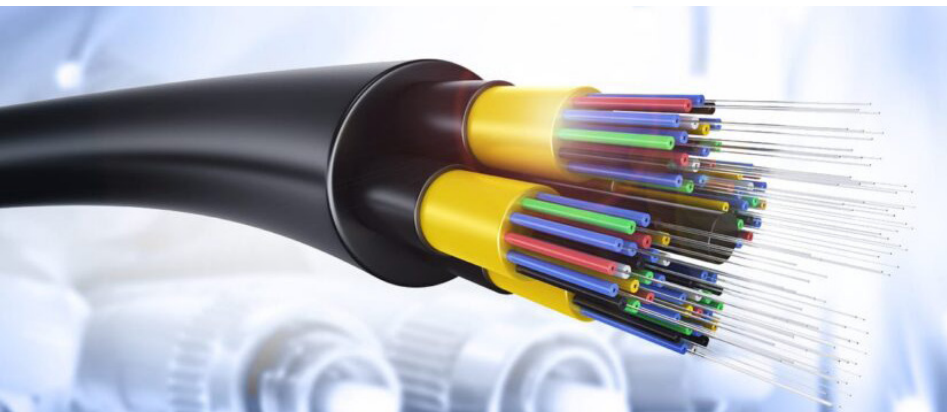
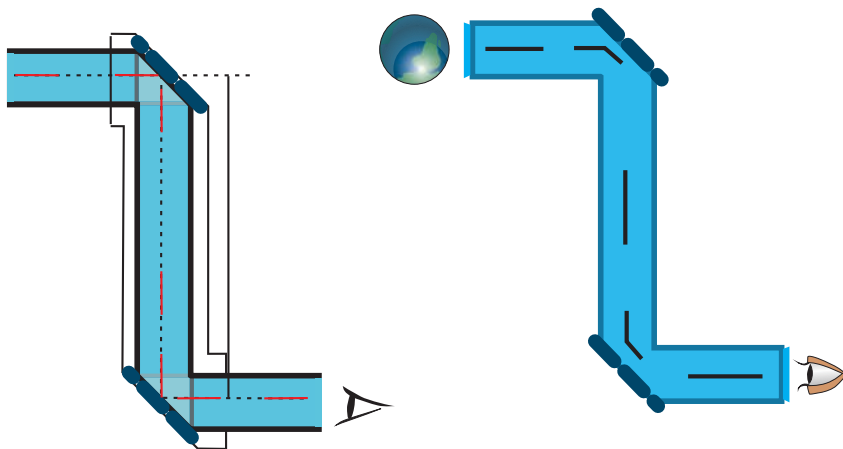


Ámeliy tapsırma

PERISKOP JASAW

Kerekli ásbaplar: 2 dana tegis ayna, qattı kardon, skotsh, sızgısh.

Periskoptı súwrette kórsetilgendeı jasań hám sınap kóriń. Periskoplardan qay jerlerde paydalanıladı?



QÍZÍQLÍ MAĞLÍWMAT

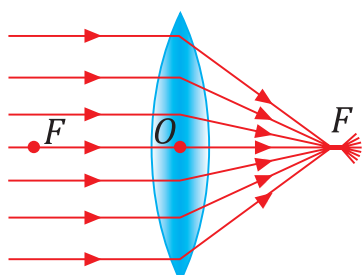
Házirgi kúnde mağlıwmat-lardı joqarı tezlikte jiberiw ushın optikalıq talshıqlı sımlardan paydalanıladı. Mağlıwmat optikalıq talshıq boyınsha 300000 km/s tezlik penen jiberiledi.

61 tema

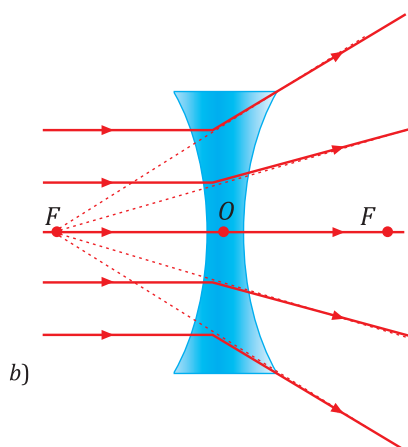
LINZA



5.19-súwret



5.20-súwret



5.21- súwret

Bir yamasa eki tárepi sferalıq bet penen shegaralangan móldir dene linza deb ataladı.

Linzalar dónes yamasa oyis boladı. Ortańǵı bólegi shetki bóleklerine qaraǵanda qalıń bolsa – dónes linza, juqa bolsa – oyis linza dep ataladı. Hár qaysısınıń 3 túri 5.19-súwrette keltirilgen.

Linzanıń orayı O nuqtadan ótken tuwrı sıziq linzanıń bas optikalıq kósheri dep ataladı(5.20-súwret).

Eger dónes linzaǵa onıń bas optikalıq kósherine parallel baǵtlangan nurlarnı túsirsek, linzadan ótken bul nurlar bas optikalıq kósherde bir noqatta jıynaladı(5.20-súwrette F noqatı) Bul F noqatı linzannıń bas fokusi depataladı. Dónes linza nurlardı bir noqatqa jıynaw qásiyetine iye bolǵanlıǵı sebepli jıynawshı linza dep ataladı.

Eger dónes linza ornına oyis linzaǵa parallel nurlardı túsirsek, linzadan ótken nurlar bir tegis shashıladı (5.21-súwret). Sonıń ushın dónes linza shashıratıwshı linza depataladı. Shashıratıwshı linzadan ótken nurlar kerı baǵıtta dawam ettirilse, olar bas optikalıq kósherdiń bir noqatında kesilisedi. Usı F noqatı oyis linzannıń jorımal fokusi dep ataladı. Linzalar bas optikalıq kósherde eki fokusqa iye bolıp , olar linzanıń eri tárepinde oraydan birdey aralıqta boladı. Linza orayınan fokusına shekemgi aralıq linzannıń fokus aralıǵı delinedi hám F háribi menen belgilenedi.

Fokus aralıǵına kerı shama linzannıń optikalıq kúshi dep ataladı. Linzannıń optikalıq kúshi D háribi menen belgilenedi hám mına ańlatpa menen sıpatlanadı

$$D = 1/F.$$

Linzanıń fokus aralıǵı qansha kishi bolsa, oǵan túsken nurlar linzaǵa jaqın jıynaladı . Bunday linzannıń optikalıq kúshi úlken boladı.

Optikalıq kúshtiń birligi etip Xalıq aralıq birlikler sistemasında (SI) dioptriya (1 dptr) qabıl etilgen. Fokus aralıǵı 1 m bolǵan linzannıń optikalıq kúshi 1 dptr ǵa teń boladı, yaǵnıy. $1 \text{ dptr} = 1/\text{m}$.

Jıynawshı linzada optikalıq kúsh hám fokus aralıǵı oń, shashıratıwshı linzada bolsa optikalıq kúshi teris boladı.



1. Linza – eki tárepi sferalıq bet penen shegaralangan móldir dene .
2. Linzartábiyatına qaray eki túrge bólinedi: jıynawshı hám shashıratıwshı
3. Jıynawshı linzağa túsken parallel nurlar onıń fokusında jıynaladı..
4. Linzanıń optikalıq kúshi dioptriya da ólshenedi.

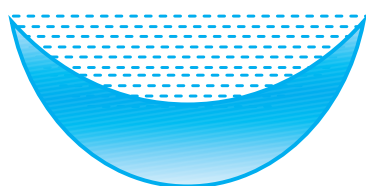


1. Siz qanday túrdegi linzalardı kórgensiz ?
2. Sizge optikalıq kúshi hár qıylı bolğan eki dónes linza berilse, olardıń optikalıq kúshin qanday parıqlaysız?
3. Kózáynek, mikroskop hám teleskop sıyaqlı buyımlarda qanday ulıwmalıq bar?

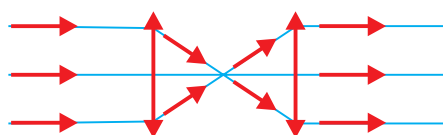


35-shınıǵıw

- 1 Fokus aralıǵı 50 cm, 20 cm, 12,5 cm, -10 cm, - 25 cm, - 40 cm bolğan linzanıń optikalıq kúshin anıqlań.
- 2 Optikalıq kúshi +4 dptr; 2,5 dptr; 8 dptr; 10 dptr bolğan linzalardıń fokus aralıǵımın tabıń.
- 3 Dónes-oyıs linza gorizontál halatta hám oǵan tınıq suyıqlıq quyıldı (5.22-súwret). Bunda linzanıń optikalıq kúshi qanday ózgeredi?
- 4 5.23-súwrette kórsetilgendey fokus aralıǵı birdey bolğan linzalardıń birewine parallel túspekte. Usı eki linza ortasındaǵı aralıq qanday boladı?



5.22-súwret



5.23-súwret



Cilindr tárizli kórinistegi móldir ıdı (mısalı, shıyshe stakan) alıń. Oǵan samolyot, mashina sıyaqlı denelerdiń súwretin súwrette kórsetilgendey jabıstırıń. Stakanıń súwret jabıstırılmaǵan bóleginen oǵan dıqqat penen qarań hám dostıńızdan stakan ishine suw quyıwdı sorań.

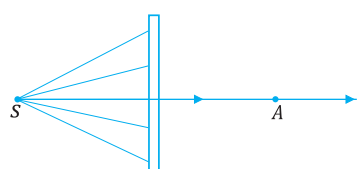
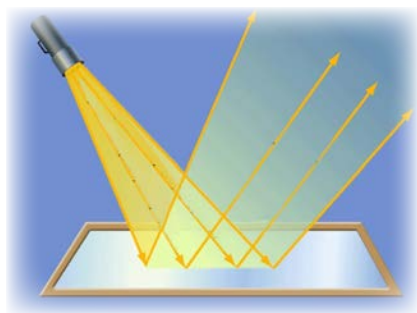
1. Baqlaw dawamında qanday ózgeristi kórđińiz?
2. Qubılıs sebebin túsindirıń..



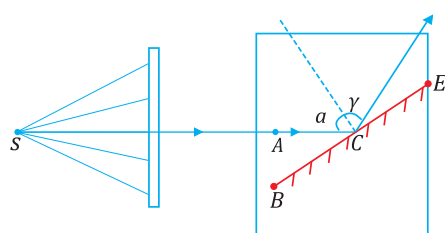
62- tema

ÁMELIY SHÍNÍGÍW

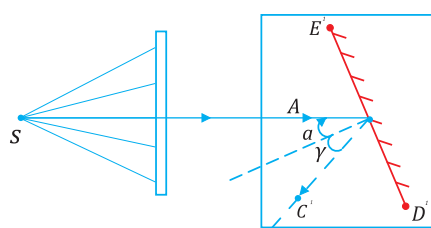
Tegis aynadan jaqtılıqtıń shaǵılısıwın úyreniw



a)



b)



c)

5.24-súwret

Maqseti: tegis ayna járdeminde jaqtılıqtıń shaǵılısıwın úyreniw.

Kerekli ásbaplar: jaqtılıq deregi, sańlaǵı bar tosıq, transportir, qaǵaz hám qálem.

Jumıstı orınlaw tártibi:

1. Jaqtılıq deregi aldına sańlaǵı bar tosıqtı hám aq qaǵaz qoyıń. Aq qaǵaz ústine tegis aynanı 5.24-súwrette kórsetilgendeı jaılastırıń .

2. S jaqtılıq dereginen sańlaq tárepke qaray jaqtılıq nurın baǵıtlalı. Qaǵaz betinde nur jolın baqlalı.

3. jaqtılıq nurınıń aynadan shaǵılısqanın anıqlalı hám onı qálem menen belgilep alıń.

4. Aynaǵa túsiwshi nur hám aynadan shaǵılısqan nur jolında bir neshe noqatlardı belgilep alıń. Keyin bul noqatlardı tutastırıp nur jolın sızılı.

5. Aynaǵa túsiwshi nurdı A, nurdıń túsiw noqatın B, shaǵılısqan jaqtılıq nurın C dep belgileń. Nur túsken (B) noqatqa, yaǵnıy ayna tegisligine perpendikulyar júrgiziń (5.24 b-súwret).

6. Transportir járdeminde nurdıń túsiw múyeshi hám shaǵılısıw múyeshin ólsheń.

7. Aynaǵa túsiwshi nurdıń túsiw múyeshin ózgertip tájiriybeni tákiraralı (5.24 c-súwret.)

Ótkerilgen tájiriybeler tiykarında óz pikirińizdi jazılı.

BAP BOYÍNSHA LOGIKALÍQ PIKIRLEWGE TIYISLI TAPSIRMALAR

BASQARILIWSHI KÓZÁYNEK

Tapsirmada suyuqlıq járdeminde linzasınıń kórinisi sazlanatuǵın kózáynek haqqında ayıladi. Tapsırmanıń interaktiv bólegi arqalı oqıwshılar kózáynek linzasındaǵı suyuqlıq ózgeriwi onıń kórinisine qanday tásir etiwın úyrenedi. Sonnan keyin linza sazlanıwı salamat kóz, uzaqtı jaqsı kórmeslik hám jaqındı jaqsı kórmeslik nuqsanına iye kózlerdiń kóriw qábiletine qanday tásir kórsetiwın úyreniwleri múmkin.

Sazlanıwshı kózáynek atın alǵan jańa texnologiya kóriw qábiletin durıslaw ushın oftalmologlarga múrájáát ete almaytuǵın insanlarǵa járdem beriw maqsetinde jaratılǵan. Bul kózáyneklerdiń linzaları suyuqlıqqa iye. Linzanıń kórinisi ondaǵı suyuqlıq muǵdarın ózgertiw menen ózgeredi.

Juwaplar variantınan birin tańlań.

Sazlanıwshı linza ideyası jańalıq emes. Insan kóziniń gáwharı da sazlanıwshı linza. Kóz gawharınıń kórinisi bulshıq etler járdeminde sazlanadı.

Ne ushın kóz gawharınıń sazlanıwı zárúr bolıp esaplanadı?

- Hár qıylı jarqınlıqqa iye denelerdi jaqsı kóriw ushın.
- Hár qıylı reńdegi denelerdi jaqsı kóriw ushın.
- Denelerdi túrli aralıqlardan jaqsı kóriw ushın.
- Hár qıylı reńdegi denelerdi jaqsı kóriw ushın.



V BAPQA TIYISLI TEST TAPSIRMARI

- 1 Túsiwshi hám shaǵılıswshi jaqtılıq nurları arasındaǵı múyesh 2 a bolsa, shaǵılısw múyeshin tabıń.
A) 2 B) α C) $90^\circ - \alpha$
- 2 Shaǵılıswshi hám túsiwshi nurlar arasındaǵı múyesh 80° bolsa, tegis aynaǵa nur qanday múyesh astında túsken?
A) 45° B) 40° C) 35°
- 3 Shaǵılıswshi nur menen tegis ayna arasındaǵı múyesh 36° bolsa, túsiw múyeshi qanshaǵa teń?
A) 34° B) 54° C) 44°
- 4 Eger tegis ayna menen túsiwshi nur arasındaǵı múyesh 25° bolsa, jaqtılıqtıń shaǵılısw múyeshin anıqlań.
A) 65° B) 70° C) 55°
- 5 Eger tegis ayna 15° muyeshke burılsa, aynadan shaǵılısqan nur qanday muyeshke burıladı?
A) 15° B) 30° C) 55°
- 6 Eger bala tegis aynaǵa 1,5 m/s qa teń tezlik penen jaqınlassa, ol óz súwretleniwine qanday tezlik (m/s) penen jaqınlasadı?
A) ózgermeydi B) 1,5 C) 3
- 7 Bala vertikal tik jaylasqan aynaǵa 0,5 m jaqınlassa, onıń aynadaǵı súwretleniwi oǵan qansha jaqınlasadı?
A) ózgermeydi B) 0,5 m C) 1m
- 8 Eger tegis aynada deneniń súwretleniwi aynadan 60 cm aralıqta payda bolsa, dene menen onıń súwretleniwi arasındaǵı aralıq qansha boladı?
A) 60 cm B) 120 cm C) 30 cm
- 9 Fokus aralıǵı 8bolǵan linzaniń optikalıq kúshi qansha (dptr) boladı?
A) 4 B) 2 C) 12,5
- 10 10 Linzaniń optikalıq kúshi 0,5 dptrga teń. Fokus aralıǵın tabıń (m)?
A) 2 B) 1 C) 0,5
- 11 Tegis aynada súwretleniw qanday boladı?
A) haqıyqıy B) jorımal C) kishireytilgen
- 12 Linzaniń optikalıq kúshiniń birligi - dioptriyanı basqa birlikler arqalı qalay ańlatıw múmkin?
A) m B) m^{-1} C) N
- 13 Periskoptıń islewi qaysı fizikalıq qubılısqa tiykarlanǵan?
A) jaqtılıqtıń sınıwı
B) jaqtılıqtıń shaǵılıswı
C) jaqtılıqtıń tuwrı sızıq boylap taralıwı

SHINIGIWLARDIN JUWAPLARI

Shinigiw. 1. 1. a) 1 birlik; b) 4 birlik; c) 0; d) 1 birlik. 2. 1,64 mm; 3. A hám B qalalar arasindaǵı aralıq 90 km. 4. 100 m, 1100 m. 5(1). a) 2 birlik; b) 3 birlik; c) 6 birlik; d) 2 birlik; e) 6 birlik; f) 1 birlik. 5(2). a) 2 birlik; b) 0; c) 1 birlik; d) 2 birlik; e) 1 birlik; f) 0.

Shinigiw. 2. 1. $x_1 = 13$, $x_2 = -2$; 2. 150 m; 3. $x_1 = 60$ m; $x_2 = -40$ m.

Shinigiw. 3. 1. $s = 50$ m, $s_n = 0$; 2. $s = 22$ m, $s_n = 6$ m; 3. $s = 3,15$ m, $s_n = 1,85$ m; 4. $s = 70$ m, $s_n = 10$ m.

Shinigiw. 4. 1. $v = 3$ m/s; 2. $s = 80$ m; 3. $s = 15$ km.

Shinigiw. 5. 1. $s = 3,6$ km; 2. $s = 900$ m. 3. $v = 1$ m/s; 4. $v = 16$ m/s; 5. 16250 km; 6. $t = 55$ s. 7. $t = 54$ s.

Shinigiw. 6. 1. a) $s = 150$ m; b) $t = 14$ s; c) $v_{cp} = 10,7$ m/s; 2. $s = 600$ m, $s_n = 0$; 3. $t = 4,5$ h 4. $v = 20$ m/s; 5. $s = 265$ km, $s_n = 35$ km; 6. 600 km.

Shinigiw. 7. 1. 200 km. 2. $v_{cp} = 8,5$ m/s; 3. $v_{cp} = 72$ km/h; 4. $v_{cp} = 18$ km/h; 5. $v_{cp} = 12$ m/s.

Shinigiw. 8. 1. $T = 0,5$ s, $v = 2$ s⁻¹; 2. 60 paz; 3. $T = 30$ s; 4. $v = 20$ s⁻¹; 5. 6 paz; 6. $s = 48$ m.

Shinigiw. 9. 1. $T = 0,05$ s, $v = 20$ s⁻¹; 2. $N = 500$ paz; 3. $T = 0,05$ s; 4. $t_1 = 15$ s, $t_2 = 25$ s; 5. $v = 60$ km/h.

Shinigiw. 10. 1. $m = 1,395$ kg; 2. $V = 2$ l. 3. $m = 371,52$ kg. 4. $m = 13,5$ t; 5. $m = 129,6$ g. 6. $V = 720$ cm³.

Shinigiw. 11. 2. $m = 1,0625$ kg; 3. Qozǵalmaydı. 4. $m = 0,509$ kg; 5. $m = 32,62$ kg; 6. $F = 39,24$ kN.

Shinigiw. 12. 2. $p = 105,948$ kPa; 3. $p = 1962$ Pa. 4. $p = 735,6$ Pa; 5. $p = 15,696$ kPa; 6. $p = 100$ Pa.

Shinigiw. 13. 1. $S = 50$ cm²; 2. $p = 200$ kPa; 3. $p = 196,2$ MPa; 4. $F = 1$ N; 5. $p_1 = 294,3$ kPa, $p_2 = 196,2$ kPa, $p_1 > p_2$; 6. $p = 39,24$ kPa; 7. $p = 392,4$ kPa; 8. $p = 817,5$ Pa.

Shinigiw. 14. 1. $S = 8$ cm²; 2. $F = 2500$ N. 3. $S = 200$ cm².

Shinigiw. 15. 1. $p_{suw} = 981$ Pa, $p_{osiml.mayr} = 912,33$ Pa; 2. $p = 3924$ Pa; 3. $h = 35$ m; 4. растительное масло.

Shinigiw. 16. 1. $h = 14,98$ m; 2. $\Delta p = 10,045$ kPa; 3. Kerosin yamasa spirt; 4. $p_1 = 5886$ Pa, $p_2 = 2943$ Pa.

Shinigiw. 17. 1. $p = 98716$ Pa; 2. $h = 20,38$ m; 3. $p = 694$ mm Hg; 4. $p = 710$ mm Hg.

Shinigiw. 18. 2. $A = 400$ J; 3. $F = 50$ N; 4. $A = 14$ J; 5. $s = 8$ m.

Shinigiw. 19. 1. $A = 22,5$ J; 2. $\Delta E = 8000$ J. 3. $m = 1,2$ kg. 4. $E_p = 147,15$ J. 5. $A = 60$ J.

Shinigiw. 20. 1. $A = 981$ J; 2. $h = 8,15$ m; 3. $h = 20,38$ m; 4. $A = 20$ J; 5. $\Delta E_k = 225$ kJ. 6. $E_{ul} = 3,88 \cdot 10^9$ J; 7. $E_k = 10,38$ J.

Shinigiw. 21. 2. $m = 1631$ kg; 3. $t = 30$ s; 4. $N = 100$ kW; 5. $F = 1838$ N.

Shinigiw. 22. 1. $Q = 49280$ J; 2. $Q = 257032$ J; 3. Alyuminiy; 4. Mis; 5. $Q = 1638$ MJ; 6. $Q = 504$ kJ; 7. Qorgasin; 8. $t = 60$ °C.

Shinigiw. 23. 1. $Q = 145$ MJ; 2. $m = 4,5$ kg; 3. $Q = 326,6$ MJ; 4. $Q = 38$ kJ; 5. $m = 4$ kg.

Shinigiw. 24. 1. $Q = 3,45$ MJ; 2. $Q = 900$ kJ; 3. $Q = 345$ kJ; 4. $Q = 1,84$ MJ.

Shinigiw. 25. 1. $Q = 50$ J; 2. $Q = 31,05$ MJ; 3. $m = 0,81$ kg; 4. $Q = 72320$ J; 5. Alyuminiy 104 kJ den kóbirek jıllıq muǵdarın alǵan.

Shinigiw. 26. 1. Алюминий; 2. $Q = 660$ kJ; 3. $m = 200$ g; 4. $Q = 18$ kJ; 5. $Q = 1832,6$ J; 6. $m = 840$ g; 7. $Q = 912$ kJ; 8. $Q = 178$ kJ; 9. shoyın; 10. qurǵaq otın.

Shinigiw. 27. 1. $q = +9,6 \cdot 10^{-19}$ C, $m = 10^{-26}$ kg; 2. $q = +1,28 \cdot 10^{-18}$ C; 3. $q = -1,12 \cdot 10^{-6}$ C; 4. $\Delta m = 3,64 \cdot 10^{-17}$ kg; 5. $N = 3 \cdot 10^{10}$. 6. $\Delta m \approx 4,1 \cdot 10^{-22}$ kg.

Shinigiw. 28. 1. $A = 9$ J; 2. $U = 4$ V; 3. $N = 5 \cdot 10^{18}$.; 4. $U = 20$ V; 5. $N = 10$.

Shinigiw. 29. 1. $I = 0,25$ A; 2. $N = 6 \cdot 10^{19}$; 3. $t = 20$ minut.

Shinigiw. 30. 1. $m = 2,73 \cdot 10^{-9}$ kg; 2. $U = 5$ V; 3. $N = 4,5 \cdot 10^{20}$, $q = 72$ C; 4. $A = 1200$ J; 5. $U = 4$ V; 6. $I = 1,6$ A; 7. $q = 2$ C.

Shinigiw. 31. 1. $R = 0,85$ Ω; 2. Nikel; 3. Birinshi simniń qarsılıǵı 300 ese úlken; 4. $l = 2,5$ m.

Shinigiw. 32. 1. $I = 0,1$ A; 2. $U = 100$ V; 3. $U_2 = 9$ V; 4. $R = 5$ Ω; 5. $I = 5$ A; 6. $l = 40$ m.

Shinigiw. 33. 1. $R = 1,5$ Ω; 2. $I = 0,2$ A; 3. Nikel 4. $N = 1,25 \cdot 10^{19}$ ta; 5. $l = 5$ m; 6. $U = 0,85$ V, $l = 50$ m 7. $I = 1,25$ A. 8. $l = 50$ m, 4 ese artadı; 9. Ózgermeydi; 10. Qarsılıqlar teń.

Shinigiw. 34. 1. $\angle \alpha = 30^\circ$; 2. $d = 6$ m; 3. Súwretleniw 2 m jaqınlasadı.

Shinigiw. 35. 1. 2 dptr, 5 dptr, 8 dptr, -10 dptr; -4 dptr; -2,5 dptr; 2. 25 cm, 40 cm; 12,5 cm; 10 cm; 3. Artadı; 4. $F_1 + F_2$.

PAYDALANILGAN ÁDEBIYATLAR

1. Turdiyev N. Sh., Fizika, 6-klass sabaqlıǵı. - Tashkent: Niso Poligraf baspası, 2017. - 176 b.
2. Lukashik V. I., Qızıqlı fizika. Soraw hám maseleler toplamı. Orta mekteptıń 6-7-kassları ushın. - Tashkent: Ğafur Ğulom atındaǵı baspa poligrafiyalıq dóretiwshilik úyi, 2016. - 192 b.
3. Habibullayev P., Boydedayev A., Bahromov A., Burxonov S., Fizika, 7-klass sabaqlıǵı. - T ashkent: Ózbekstan milliy ensiklope-diyaı mámleketlik ilimiy baspası, 2017. - 176 b.
4. Habibullayev P., Boydedayev A., Bahromov A., Usarov J., Su-yarov K., Yuldasheva M., Fizika, 8 – klass sabaqlıǵı. - Tashkent: Oqitiwshı baspa-poligrafiyalıq dóretiwshilik úyi, 2019. - 176 b.
5. Habibullayev P., Boydedayev A., Bahromov A., Usarov J., Su-yarov K., Yuldasheva M., Fizika, 9-klass sabaqlıǵı. - Tashkent: Ğa-fur Ğulom atındaǵı baspa-poligrafiyalıq dóretiwshilik uyi, 2019. - 176 b.
6. Исаченкова Л.А., Слесар И.Е., Физика, 6-класс. - Минск: Народная асвета, 2010. - С. 120.
7. Исаченкова Л.А., Лешинский Ю.Д., Физика, 7-класс. – Минск: Народная асвета, 2013. - С. 183.
8. Исаченкова Л.А., Лешинский Ю.Д., Физика, 8-класс. – Минск: Народная асвета, 2015. - С. 183.
9. Ergashev A.I., Suyarov K.T., Ğafurov N.B., Choriyev R.Q., Ulıwma bilim beriw mekteplerinde fizika páninen laboratoriya jumısların ótkeriw boyınsha metodikalıq qollanba.
10. Xalıq aralıq izetlewlerde matematikalıq sawatxanlıǵın ba-halaw. - Tashkent: Shárq baspa-poligrafiyalıq akciyanerlik kom-paniyası bas redakciyaı, 2019. - 110 b.K. Suyarov hám basqalar.

O'quv nashri

FIZIKA

*Umumiy o'rta ta'lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik
(Qoraqalpoq tilida)*

Xudojnik: Abdulvohidov Zaynalobiddin

Redaktor: Djoldasova Oringul

Awdarmashi: Saparova Gulziyra

Texnik redaktor: Akmal Sulaymonov

Dizayner: Mamasoliyev Akbarali

Korrektor: Bekbergenova Glnara

Kompyuterde tayarlawshi: Isoqulov Rustam

Basiwga ????.2022-jilda ruxsat etildi. Formatı 60x84 1/8.

garniturası. Kegli 12. Ofset baspa..

Shartli baspa tabagi 22,32. Baspa-esap tabagi 17,94

Tiraji_____ Buyirtpa_____

Ijaraga beriladigan sabaqliq ja'gdayin ko'rsetiwshi keste

№	Oqiwshinin atı hám familiyası	Oqiw jılı	Sabaqliqtın alınandaǵı ja'gdayı	Klass basshısının qol tańbası	Sabaqliqtın tapsırıl- andaǵı ja'gdayı	Klass basshısının qol tańbası
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

Sabaqliq ijaraga berilip, oqiw jılı juwmaǵında qaytarıp alında joqarıdaǵı keste klass basshıları tárepinen tómendegishe bahalawǵa muwapiq toltırıladi:

Jańa	Sabaqliqtın birinshi márte paydalanıwǵa berilgende ja'gdayı.
Jaqsı	Muqabası pútın, sabaqliqtın tiykarǵı bóliminen ajralmaǵan. Barlıq betleri bar, jırtılmaǵan, kóshpegen, betlerinde jazıw hám sıziqlar joq.
Qanaatladırarlı	Muqaba jazılǵan, bir qansha sızilıp, shetleri jelingen, sabaqliqtın tiykarǵı bóliminen ajralıw ja'gdayı bar, biraq qanaatladırarlı ońlangan. Kóshken betleri qayta ońlangan, ayırım betlerine sızilǵan.
Qanaatlandırmaydı	Muqaba jırtılǵan, ústine sızilǵan, tiykarǵı bóliminen ajralǵan yamasa pútkilley joq, qanaatladırsız ońlangan. Betleri jırtılǵan, betleri jetispeydi, sızip, boyap taslangan. Sabaqliqtı tiklep bolmaydı.