

N. SH. TURDIEV

# FIZIKA

# 6

*Qayta islengen úshinshi basılımı*

**ZATTÍN DÚZILISI HAQQÍNDÁ  
DÁSLEPKI MAĖLÍWMATLAR**

**MEXANIKALÍQ QUBÍLISLAR  
HAQQÍNDÁ DÁSLEPKI  
MAĖLÍWMATLAR**

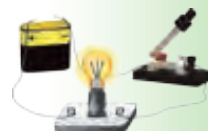
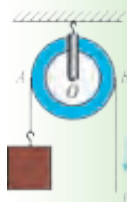
**DENELERDÍN TEÑSALMAQLÍLÍĖÍ  
ÁPIWAYÍ MEXANIZMLER**

**JÍLLÍLÍQ QUBÍLISLARÍ HAQQÍNDÁ  
DÁSLEPKI MAĖLÍWMATLAR**

**ELEKTR QUBÍLISLARÍ HAQQÍNDÁ  
DÁSLEPKI MAĖLÍWMATLAR**

**JAQTÍLÍQ QUBÍLISLARÍ HAQQÍNDÁ  
DÁSLEPKI MAĖLÍWMATLAR**

**SESLIK QUBÍLISLAR HAQQÍNDÁ  
DÁSLEPKI MAĖLÍWMATLAR**












TASHKENT – 2017

### Pikir bildiriwshiler:

- R.Móminov** – Óz.IA nıń akademigi, «Fizika-Quyash» ilimiy-óndirislik birlespesi, Fizika-texnika institutınıń bas ilimiy xızmetkeri, f.m.i. d.,
- D.Begmatova** – Óz.MU «Ulıwma fizika» kafedrası baslıǵı, p.i.k. docent,
- N.Saidxanov** – Óz.IA Fizika-texnika institutınıń ilimiy xatkeri, f.m.i.d.,
- X.Tajimuratova** – Nizamiy atındaǵı TMPU niń «Fizika hám astronomiyanı oqıtıw metodikası» kafedrası oqıtıwshısı, p.i.k., docent w.a.,
- U.Alimuxammedova** – Tashkent qalası, Yunusabad rayonu 9-mektep oqıtıwshısı,
- N.Berdirasulov** – Tashkent qalası, Sergeli rayonu 104-mektep oqıtıwshısı,
- B. Kamalov** – Sırdárya wálayatı, Bayawıt rayonu 30-mektep oqıtıwshısı.

*Ózbekistan Respublikası Xalıq bilimlendiriw ministrliǵı tarepinen sabaqlıq sıpatında tastıyqlanǵan.*

### SHÁRTLIL BELGILER:

-  – fizikalıq shamalarǵa anıqlama, tiykarǵı nızamlar;
-  – áhmiyetli formulalar;
-  – itibar beriń, eslep qalıń;
-  – tema tekstin oqıp shıqqannan soń qoyılǵan sorawlarǵa juwap beriń;
-  – bul temalar fizikanı tereń úyreniwge qızıǵıwshılıǵı bolǵan oqıwshılar ushın arnalǵan;
-  – bul temalar aldın ótilgenlerdi tákirarlap, esletiw ushın arnalǵan;
-  – oylap kórip, juwap beriń;
-  – oqıwshı tárepinen orınlanatuǵın ámeliy jumıs;
-  – qızıqlı materiallar.

**«Respublikalıq maqsetli kitap qorı qarjıları esabınan ijara ushın basıp shıǵarıldı».**

ISBN 978-9943-4047-0-0

© N.Sh. Turdiev 2013, 2017  
© Chólpon atındaǵı BPDÚ,  
2013  
© «Niso Poligraf» baspası  
(original-maket), 2013, 2017

## 1-TEMA

### FIZIKA NENI ÚYRENEDI? FIZIKALÍQ QUBÍLÍSLAR

Áziz oqıwshılar!

Qolınızdadıǵı kitap Siz ushın jańa oqıw predmeti bolǵan «Fizika» sabaqlıǵınıń birinshisi esaplanadı. Keyingi 7–9-klaslarda da «Fizika»dan oqıw sabaqları dawam etedi.

Ne ushın bul oqıw predmetin úyreniw kerek?

Átirapqa qarasańız, jawıp atırǵan qar yamasa jawındı, kóship júrgen bultlardı, salma yaki dáryalardan aǵıp turǵan suwdı kóresiz. Bulardıń barlıǵı tábiyat qubılıslarına kiredi. Bizdi qorshap turǵan tábiyattaǵı ózgerisler ómirimizge tikkeley tásir kórsetedi. Tábiyatta bolıp ótip atırǵan proceslerdiń nızamlılıqların úyreniw, olardan ónimlirek paydalanıw múmkinshiligin beredi. Nızamlılıqlardı úyreniw boyınsha insan óz miynetin jeńillestiretuǵın mashinalardı oylap tapqan. Kúndelikli turmısımızdı elektrsiz, jaqtılıqsız hám taza suwsız kóz aldımızǵa keltire almaymız.

Elektr energiyasın payda etetuǵın mashinalar, elektrden hám janılıǵıdan paydalanıp isleytuǵın qurılımlar fizika pánine tiykarlanıp jaratıladı. Mashina hám mexanizmlerdi basqarıwda, ońlaw jumısların orınlawda, úy-ruwzıgershilik texnikasınan ónimli paydalanıwda da fizikadan alǵan bilimleriniz kerek boladı.

Tábiyatta júz berip atırǵan hár túrli qubılıslardıń belgilerine qarap mexanikalıq, jıllılıq, elektr, jaqtılıq hám ses qubılıslarına ajıratıw múmkin.

Bul qubılıslardı úyreniw zattıń dúzilisin úyreniwden baslanadı.



6-klasta fizika pániniń úyreniletuǵın tarawları: **zattıń dúzilisi, mexanikalıq qubılıslar, elektr, jıllılıq, jaqtılıq hám ses qubılısları haqqında dáslepki maǵlıwmatlar** beriledi (1-súwret).

<p>Zattın düzilisi</p>	
<p>Mexanikalıq qubılıslar</p>	
<p>Jıllılıq qubılısları</p>	
<p>Elektr qubılısları</p>	
<p>Jaqtılıq qubılısları</p>	
<p>Ses qubılısları</p>	

1-súwret.



Sabaqlıqta usı qubılıslarǵa tiyisli quramalı bolmaǵan hám ózińiz orınlap kóre alatuǵın qızıqlı tapsırmalar beriledi.

Velosiped, avtomobil, adamnıń háreketi, qayshınıń qırqıwı hám t.b. – bulardıń barlıǵı mexanikalıq qozǵalıslarǵa misal bola aladı.

Suwdıń puwlanıwı hám muzlawı, metallardıń eriwı, tábiyiy gaz hám otınıń janıwınan shıqqan jıllılıq hám t.b. – bular jıllılıq qubılıslarına kiredi.

Jaqtılıqtıń tarqalıwı, onıń nárese hám predmetlerden shaǵılıswı, hawada ayqulaqtıń payda bolıwı sıyaqlılar jaqtılıq qubılıslarına kiredi.

Qalayınsha insan qarańǵı bólmesin jaqtı ete aldı, uzaq mámleketlerde bolıp atırǵan waqıyalardı kórip turatuǵın, azıq-awqatlardıń buzılmastan saqlanıwına erisetuǵın boldı? Olardıń barlıǵına elektr qubılısların úyreniw sebepli erisildi.

Ne sebepten Quyashtan jaqtılıq shıǵadı? Nege suw puw yamasa muz kórinisinde bola aladı? Qanday sebep penen bólme temperaturasında sınaq suyıqlıq halında boladı da, temirdi suyıltıw ushın júdá joqarı temperaturaǵa shekem qızdırıw kerek?

Mine usınday sorawlarǵa juwap beriw ushın zattıń dúzilisin úyreniw kerek. Denelerdiń ishki dúzilisin úyrenip, onıń kóplegen qásiyetlerin túsindiriw hámde kerekli qásiyetlerge, yaǵnıy ıssılıqqa shıdamlı, bekkemligi joqarı hám t.b. larǵa iye bolǵan jańa zatlardı jaratıw múmkin.



1. *1-súwretke qarap fizikalıq qubılıslarǵa tiyisli ózińizdiń mısallarıńızdı keltiriń.*
2. *Átirapımızdaǵı álemdi úyreniwde fizika qanday rol oynaydı?*
3. *Muzqaymaqtıń eriwı qanday qubılısqa kiredi?*
4. *Kúndelikli turmıstan fizikalıq qubılıslarǵa mısallar keltiriń.*

## FIZIKANÍŇ RAWAJLANÍW TARIYXÍNAN MAĞLÍWMATLAR

Fizika grekshe «physis» – tábiyat degen sózden alıńan bolıp, tábiyat haqqındaǵı ilim degen mánistı ańlatadı. İnsan ózin qorshap turǵan tábiyat haqqındaǵı bilimlerde jasaw ushın ayawsız gúresler barısında úyrenip barǵan. Dáslepki ilimiy maǵlıwmatlardı toplaw insanlar egin egip, otırıqlı turmıs keshirgen orınlarda baslangan. Bunday qolaylı imkaniyatqa iye bolǵan mısırlı hám vavilonlılar toplagan bilimlerinden paydalanıp, piramidalar, ibadatxanalar, qorǵanlar, tarnawlar qurǵan.



**Arximed**

Qurılısta ápiwayı mexanizmlerden: rıchaglar, domalatiwshı qadalar, qıya tegislikten paydalanǵan. Fizika haqqındaǵı maǵlıwmatlardı birinshi bolıp kitap kórinisinde áyyemgi grek oyshılı *Aristotel* (b.e.sh 384–322-jj.) bayan etken. Zat almasıw haqqındaǵı dáslepki túsinikler *Demokrit* (b.e.sh 460–370-jj.)ke tiyisli bolsa, dúnyanıń neden dúzilgenligi haqqındaǵı teoriyanı eramızǵa shekemgi 341–270-jılları jasaǵan *Epikur* bergen. Onıń ideyaların shayır *Lukreciy* óziniń «Zatlardıń tábiyatı haqqında» degen poemasında keltiredi. Onıń pikiri boyınsha barlıq deneler kózge kórinbeytuǵın, bólinbeytuǵın atomlardan quralǵan hám olar toqtawsız qozǵalısta boladı.

Fizika nızamların áskeriy texnikada keń kólemde qollanǵan alımlardan biri *Arximed* edi. Arximed eramızǵa shekemgi 287-jılı Siciliya atawınıń Sirakuza qalasında tuwıladı. Bul dáwirde Siciliya atawı Rim hám Karfagen arasındaǵı urıs maydanı edi. Atawdaǵı hákimiyat ğarezsizlikti saqlap qalıw ushın qorǵanıw qurılısların quradı. Bunda Arximedtiń injenerlik qábileti payda beredi. Rimliler Siciliyaǵa hám teńizden, hám qurǵaqlıqtan hújim jasadı.

Greciyalı tariyxshı *Plutarx* mınaday dep jazadı: «Rimlilerdiń eki tárepleme (teńiz hám qurǵaqlıqtan) hújiminen sirakuzalılar qattı qaweterlendi. Bunday kúshli kóp sanlı áskerge qarsı ne menen juwap beredi? Arximed óz mashinaların iske qostı. Qurǵaqlıqtaǵı áskerler ústine pátli atılǵan úlken taslar olardı toz-toz etti... Kemelerge kútilmegende diywal üstinen pát penen qadalar kelip urılıp, olardı

suwǵa batırdı. Temir ilmekler kemelerdi bir ushınan ilip alıp, joqarı kóteretuǵın edi, soń ekinshi ushınan tikke suwǵa batıradı. Ayırımları turǵan ornında aylandırıp jiberilip, basqarılmay qaldı hám soqlıǵısıp nabit boldı. Qorqınıshlı kórinis!..». Bunnan soń rimliler sheginiwge májbúr boladı. Al, qalanı uzaqqa sozılǵan qamaldań soń iyelewge erisedi. Bul sawashta Arximed te nabit boladı. Solay etip Arximed áskeriy háreketler ushın xızmet etken hám de sol urıs qurbanı bolǵan birinshi alım sıpatında tariyxqa kirdi.

Orta ásirlerde ilim hám mádeniyattıń rawajlanıwı Shıǵısqa kóshedi. Bul dáwirde fizika hám basqa ilimlerdeń rawajlanıwına úlken úles qosqan ullı babalarımız jasap ótti. Olarǵa *Abu Rayxan Beruniy*, *Abu Ali ibn Sina*, *Abu Abdullah Muxammed ibn Musa al-Xorezmiy*, *Omar Hayyam*, *Omar Shaǵminiy* hám basqalardı keltiriw múmkin. Beruniy zatlardıń tıǵızlıǵı, kosmos fizikası, minerallar, jaqtılıq, ses hám magnit qubılısları qusaǵan baǵdarlarda jumıslar alıp



*Abu Rayxan Beruniy*

barǵan. Onıń ásirese, Jer radiusın júdá anıq ólshegenligi (Beruniydiń esaplawı boyınsha Jerdiń meridian doǵasınıń bir gradusı 110245 m ge teń. Bul boyınsha Jer radiusı 6321 km shıǵadı. Házirgi maǵlıwmat boyınsha 6400 km) dıqqatqa ılayıq bolıp tabıladı. Al-Xorezmiydiń matematika, astronomiya tarawı boyınsha miynetlerin dúnya tán alǵan. Ibn Sınanı pútkil dúnya medicinanıń atası dep biledi. Onıń bunnan basqa mexanikalıq qozǵalı, hawa-rayına baylanıslı, jaqtılıq qubılısları sıyaqlı temalarǵa arnalǵan miynetleri de bar. Omar Hayyam sol dáwir ushın ádewir jetilisen kalendarı islegen bolsa, Omar Shaǵminiy Jer kósheriniń qıyalıǵı sebepli máwsimler almasıp turatuǵınlıǵın aytıp ótken.

Fizikanıń keyingi rawajlanıwı Evropa menen baylanıslı boldı. Polyak alımı *N. Kopernik* birinshi bolıp Quyash sistemasınıń dúzilisin durıs túsindirip berdi. Lekin bul táliymattı qabıl etiw ańsatlıq penen bolmadı. İtalyan alımı *G. Galiley* hám nemis alımı *I. Kepler* óz tájiriybelerine hám esaplawlarına tiykarlanıp táliymattı tastıyıqlaydı. Birinshi bolıp aspan denelerin teleskopta baqlaǵan alım da Galiley boldı. Onıń ásirese, denelerdiń erkin túsiwine tiyisli jumısları dıqqatqa ılayıq esaplanadı.

Ullı inglis alımı *I. Nyuton* fizikanıń rawajlanıwına teńsiz úles qosqan. Quyash hám planetalar qozǵalıwınıń sebepleri, kúsh hám onıń dene háreketine tásiiri, jaqtılıq reńi haqqındaǵı ilimiy oylap tabıwları onıń qálemine tiyisli.

XVIII–XIX ásirler ilim hám pánniń jetiskenliklerin ámelde qollanıw dáwirleri boldı. Bul dáwirlerde ilim menen júdá kóplegen alımlar shuǵıllanǵan. Dáslepki puw mashinalarınıń qollanıwı, áskeriy texnikanıń rawajlanıwı, elektrden paydalanıw sıyaqlı kóplegen jumıslar olardıń miynetleriniń jemisi esaplanadı.

Sol dáwirde tán alınǵan alımlarǵa *J. Uatt, M. Lomonosov, L. Eyler, T. Yung, O. Frenel, A. Volta, X. Ersted, A. Amper, G. Om, M. Faradey, E.X. Lenc, V. Veber, J. Djoul, V. Tomson, L. Bolcman, D. Mendeleev* hám t.b. lardı kirgiziw múmkin.

XX ásirge kelip fizikada ullı ashılıwlar boldı. Bul ashılıwlar nátiyjesinde atom energiyasınan paydalanıw múmkin boldı. İnsan kosmosqa shıqtı. Sol dáwirdeń ullı tulǵalarına *G. Lorenc, A. Eynshteyn, V. Rentgen, J. Tomson, M. Plank, E. Rezerford, N. Bor, A. Ioffe, S. Vavilov, De. Broyllardı* kirgiziw múmkin.

Álbette, fizikanıń rawajlanıwı bir tegis ótken joq. Ayırım dáwirlerde kóplegen ashılıwlar islengen bolsa, ayırım waqıtlarda rawajlanıw tómenlegen. Biraq, insan barlıq waqıt qıyınshılıqlardı jeńe otırıp, alǵa umılǵan.

### 3-TEMA

## JÁMIYETTİŇ RAWAJLANIWINDA FIZIKANİŇ ÁHMIYETI. ÓZBEKISTANDA FIZIKANİŇ RAWAJLANIWÍ

Áyyemgi dáwirde jasaǵan adamlar tolıǵı menen tábiyatqa baylanıslı bolǵan. Sebebi, hesh nárseni óz qolları menen jasamastan, átirapında ne bolsa, sonı paydalanǵan. Jawın-shashın, suwıq hám jabayı haywanlardan úngirlerde jasırınıp jan saqlaǵan. Áste-aqırın aw quralların oylap tapqan, ottan paydalanıwdı úyrengen. Nátiyjede olardıń turmısı jeńillese baslaǵan. Sonıń ushın da tábiyattı úyreniw, onnan paydalanıw nátiyjesinde oǵan tásir kórsetiw baslaǵan. Tábiyat haqqındaǵı bilimlerdi úyreniw hám olar tiykarında tábiyat baylıqlarınan jemisli paydalanıw nátiyjesinde insaniyat suwıqqa tońıw, qarańǵılıqta qalıw sıyaqlı halatlardan hám kóplegen keselliklerden qutıla aldı. İnsan jer júzi boylap, hawada hám suwda irkinishsiz háreket etpekte.

Tábiyiy ilimlarlar arasında fizika jetekshi orınlardan birin iyeleydi. Birinshi temada aytıp ótilgenindey, onıń úyrenetuǵın tarawı keń kólemge iye. Fizikanıń hár bir úyrenilgen jańa nızamlıqları jámiyettiń rawajlanıwına kúshli tásir kórsetedi. Sonlıqtan Ózbekistanımızda da fizika ilimin rawajlandırıw boyınsha keń kólemlı jumıslar alıp barılmaqta. Bul jumıslar menen tiykarınan Ózbekistan Ilimler Akademiyasına qarashlı ilimiy-izertlew institutları hám joqarı oqıw orınları laboratoriyalarındaǵı ilimpazlar shuǵıllanadı.

Házirgi kúnde Ózbekistan Respublikası Ilimler akademiyasınıń Ulıǵbek atındaǵı Astronomiya institutı, Akademik S.A. Azimov atındaǵı «Fizika-Quyash» ilimiy óndirislik birlespesi qasındaǵı Fizika-texnika institutı hám Materialtanıw institutı, Ğ. Mavlonov atındaǵı Seysmologiya institutı hám Qaraqalpaqstan tábiyiy ilimler ilimiy-izertlew institutında mexanikalıq, jıllılıq, elektr, jaqtılıq hám ses qubılıslarına tiyisli ilimiy izertlewler alıp barılmaqta.

#### 4-TEMA

### FIZIKADA QOLLANILATUǵIN AYIRIM ATAMALAR

**Fizikalıq deneler dep, tábiyatta ushırasatuǵın barlıq denelerge ayıladı.** Mısalı, quyash, juldızlar, planetalar, taslar hám t.b.

**Deneler sisteması dep, ayırım fizikalıq qubılıslar tap bir denedegidey kóriniske iye bolatuǵın deneler jıyındısına ayıladı.** Mısalı, avtomobil hár túrli bólekshelerden quralsa da, misli bir tutas bólimdey qozǵalısta boladı.

**Fizikalıq qubılıslar dep, zattı quraytuǵın bóleksheler ózgeriske ushıramastan júz beretugin qubılıslarǵa ayıladı.** Mısalı, tastıń túsiwi, dóńgelektiń aylanıwı, suwdıń qaynawı hám muzlawı, lampochkadan jaqtılıqtıń shıǵıwı, radiodan hawazdıń shıǵıwı sıyaqlı proceslerde onı quraytuǵın bóleklerdiń ishki dúzilisi ózgermey qaladı.

Fizikalıq qubılıslardı tikkeley **baqlaw** hám **tájiriybede tekseriw** arqalı nızamlar jaratıladı.

**Fizikalıq nızam dep qubılıslardı sıpatlawshı shamalar arasındaǵı muǵdarlıq baylanıslardan ibarat bolǵan ańlatpaǵa ayıladı.**

**Baqlaw dep, júz berip atırǵan qubılısqa tásir kórsetpesten, onıń qásiyetlerin úyreniwge ayıladı.** Mısalı, denelerdiń Jerge túsiwin úyreniwde, bul qubılıstı bir neshe ret baqlaǵannan soń, nızamlılıq

tabıladı. Bunıń ushın **tájiriybeler** ótkeriledi. Tájiriybeler ótkeriwde baqlawlar menen birgelikte **ólshew** usılları alıp barıladı.

Máselen, suwdıń qaynawı úyrenilip atırǵanda, termometr menen onıń temperaturası ólshep barıladı.

Solay etip, fizikalıq bilimlerdeń deregi **baqlawlar** hám **tájiriybe ótkeriwlerden** ibarat eken.



1. *1-súwretke qarap fizikalıq deneler hám deneler sistemasın kórsetiń.*
2. *Baqlawlar menen tájiriybe ótkeriwler arasında qanday ayırma-shılıqlar bar?*
3. *Fizikaǵa tiyisli tájiriybelerge misallar keltiriń.*

## 5-TEMA

### BAQLAWLAR HÁM TÁJIRIYBELER

Átirapımızdı qorshap turǵan álem haqqındaǵı dáslepki bilimlerimizdi qubılıslardı baqlaw arqalı alamız.

**Baqlaw dep, júz berip atırǵan qubılısqa tásir etpesten, onıń qásiyetin úyreniwge ayıladı.** Mısalı, denelerdiń Jerge túsiwin júdá áyyemnen insanlar baqlap kelgen. Baqlawlar dawamında eki soraw payda bolǵan: ne sebepten deneler erkin jiberilse, tómenge qarap qozǵaladı hám túsiw tezligi nelerge baylanıslı? Bul sorawǵa áyyemgi grek alımı Aristotel juwap tabıwǵa háreket etken. Aristotel, deneler qansha awır bolsa, sonshellı tez túsedı, degen ideyanı aytqan. Italian fizigi Galileo Galiley óz zamanında bul ideyanı tekseriw ushın tájiriybe ótkeredi. Ańızlarda aytılıwınsha ataqlı Piza qıya minaradan shar formasındaǵı jeńil hám awır denelerdi bir waqıtta taslap kóredi. Bul denelerdiń jerge bir waqıtta urılǵanına sol jerde payda bolǵanlar gúwa bolǵan. Bul qubılıstı kóp márte ótkergennen soń, nızamlılıq tabılǵan. Solay etip, Galiley tájiriybe sıpatında Aristotel ideyasınıń nadurıs ekenligin dálillegen.

Solay etip, processti baqlaw dáwirinde onıń qalay ótiwi hám sebebin ańlawǵa háreket etemiz. Pikirlew dáwirinde baqlanıp atırǵan qubılıslar haqqında **gipoteza** dep atalatuǵın túrli qıyallar payda boladı. **Gipotezanı** tekseriw ushın arnawlı **tájiriybeler** ótkeriledi. Sonday-aq onı **eksperiment** dep te aytıw múmkin.

Tájiriybeler ótkeriwde baqlawlar menen birgelikte ólshew jumısları da alıp barıladı. Mısalı, suwdıń qaynawı úyrenilip atırǵanda,



termometr menen onıń temperaturası ólshep barıladı. Ol yamasa bul gipoteza aytılganda onıń durıs yamasa nadurılıgın eksperiment ótkerip anıqlaymız.

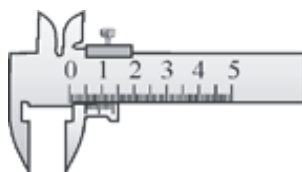
Solay etip, fizikalıq bilimler tómeńde keltirilgen izbe-izlikte orınlangan jumıslar arqalı payda etiledi eken:

baqlawlar → gipoteza → eksperiment → juwmaq.

Tájiriybeler ótkeriwde hám baqlawlar alıp barıwda, ólshew jumısların orınlaw ushın **ólshew ásbaplarınan** paydalanıladı (2-súwret). Olardan ayırımları júdá ápiwayı dúzilgen. 2-súwrette keltirilgen ásbaplardan biri shtangencirkul bolıp, denelerdiń qalıńlıgın yamasa sańlaqlardıń keńligin ólshewde paydalanıladı.



Ólshew lentası



Shtangencirkul



Tárezi



Sızgısh



Menzurka



Sekundomer

2-súwret.

Júdá anıq hám quramalı ólshewlerde quramalı ásbaplar qollanıladı. Mısalı, waqıtı, tezlikti, hawa basımın ólsheytuğın ásbaplar.



1. *Gipoteza degende ne túsiniledi?*
2. *Baqlaw eksperimentten nesi menen parıqlanadı?*
3. *Ólshew ásbapları qanday maqsetlerde qollanıladı?*
4. *Siz jáne qanday ólshew ásbapların bilesiz?*





## Ámeliy tapsırma

Sekund strelkası bar bolğan saat yamasa mobil telefondağı saattan paydalanıp bir minutta ózińizdiń hám joldasınızdıń júrek soǵıwın sanań.

### 6-TEMA

## FIZIKALÍQ SHAMALAR HÁM OLARDÍ ÓLSHEW

Denelerdiń yamasa fizikalıq qubılıslardıń ayırım **parametrlerin** tájiriye járdeminde óshew múmkin. Bul parametrler **fizikalıq shamalar** dep ataladı. Mısalı, deneniń **uzınlıǵı, kólemi, temperaturası, massası** hám t.b.

Sol bir shama túrli fizikalıq qubılıs hám denelerdiń anıq bir qásiyetin xarakterlew ushın qollanıladı. Mısalı: qádemniń uzınlıǵı, stoldıń uzınlıǵı, arqanıń uzınlıǵı. Biraq bul shama joqarıda ayılğan halatlar ushın túrli mániske iye boladı. Fizikalıq shamanı muǵdar jaǵınan anıqlaw ushın onıń san mánisin hám birligin biliw kerek. Mısalı, mektepte sabaq 45 minut dawam etedi delingende «waqıt» dep atalatuǵın fizikalıq shama eki bólimnen ibarat halda ańlatıladı. Birinshi – 45 sanı onıń san mánisi, ekinshi – «minut» sózi birligin bildiredi.

Waqıttı minuttan tısqarı saatlarda, sekundlarda da ańlatıw múmkin. Demek, hár bir fizikalıq shamanı qanday birliklerde ańlatıwdı belgilep alıw kerek. Ol jaǵdayda fizikalıq shamanı óshew delingende neni túsiniw kerek?

**Óshew delingende, óshenetuǵın shamanı úlgidegi shama menen salıstırıw túsiniledi.** Hár bir úlgidegi shamanıń óz **birligi** bar. Mine eki ásirden berli dúnyanıń barlıq mámleketleri tiykarǵı fizikalıq shamalardı birdey úlgi menen óshewge háreket etpekte. Túrli mámleketlerde uzınlıqtı, dene massasın hám basqa shamalardı hár túrli birlikte óshegenligi qolaysızlıqlar keltirip shıǵarǵan. Sonıń ushın birliklerdi óshew ushın 1960-jılı Xalıqaralıq Birlikler Sisteması (XBS) qabıl etilgen. Ózbekistanda 1982-jıldan baslap engizilgen (GOST 8.417–81) hámde turaqlı túrde óshew ásbapların tekserip turatuǵın metrologiyalıq xızmet islep tur.

Mısalı, Xalıqaralıq birlikler sisteması (XBS) nda uzınlıqtıń birligi sıpatında kelisimge muwapıq metr (1 m), waqıttı óshew ushın sekund (1 s), massanı óshew ushın kilogramm (1 kg) qabıl

etilgen. Uzunluq ulti platina-iridiy aralaspasi (eki zattin aralaspasi)nan jasalghan bolip, Franciyada saqlanadi (3-suwret). Kundelikli turmista uzunligi metrden bir qansha ulken yamasa onnan kishi bolghan deneler ushirasadi. Misali, suwda jasytuqin infuzoriya dep atalatuqin juda kishkene janiwardin uzunligi 0,0002 m ge teñ bolsa, Jer ekvatorinin uzunligi 40075696 m. Bul shamalardi metrlerde anlatiw qolaysiz bolghanliqtan, metrge salıstırmalı 10, 100 hám t.b. ese kishi (olardin ulesleri delinedi), hámde metrge salıstırghanda 10,100 hám t.b. ese ulken (olardin kobeymesi (esesi) delinedi) birliklerden paydalaniladi. Misali, metrge salıstırghanda 1000 ese ulken bolghan birlik 1 kilometr delinedi. Bunda «kilometr» atında payda bolghan «kilo» qosımshası bir shamanın ekinshi shamadan neshe ese ulken ekenligin korsetedi. Metrlerde anlatilghan shamanı santimetrlerde anlatiw ushin onin manisin 100 ge kobeytiw kerek. Bul jagdayda 100 sanı kobeytiwshi delinedi. Metrge salıstırghanda 1000 ese kishi bolghan birlik – millimetr, million ese kishi bolghan birlik – mikrometr yamasa qısqasha – mikron, milliard ese kishi bolsa – nanometr delinedi.



3-suwret.

Birlikke tiyisli qosımsha	Kobeytiwshi
mikro ( $\mu$ )	0,000001
milli (m)	0,001
santi (s)	0,01
deci (d)	0,1
deka (da)	10
gekto (g)	100
kilo (k)	1000
mega (M)	1000000

Eger eki fizikalıq shama oz ara turli birliklerde anlatilghan bolsa, olardi salıstırıwdan aldın birdey birlikke keltiriw kerek. Misali, bir oqıwshının mektepten uyine shekem bolghan aralıqtı 1 km, ekinshisiniki 1100 m bolsın. Olardan qaysı biri uzağıraqta jasyadı? Olardi salıstırıw ushin, birdey birlikke keltirip alınadı:

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} \text{ hám } 1000 \text{ m} < 1100 \text{ m}.$$

Sonı da atap otıw kerek, bir olshemli bolmağan shamalardi oz ara salıstırıw mumkin emes! Misali, uzunluq penen waqıtı yamasa massa menen uzunluqtı. Bunday salıstırıw hesh qanday maniske iye emes.

Waqıt etalonı sıpatında dáslep Jerdiń óz kósheri átirapında bir márte aylanıwı ushın ketken waqıttıń  $\frac{1}{86400}$  bólimi bir sekund dep qabıl etilgen edi. Házirgi kúnde bir sekund sıpatında zattıń kishi bólekshesi – atom nurlanıwındaǵı belgili dáwirdi (joqarǵı klasta keltiriledi) alıwǵa kelisilgen. Kúndelikli turmısta waqıttı kórsetiw ushın minut, saat, sutka, hápte, ay hám jıl sıyaqlı birlikler qollanıladı.



1. Fizikalıq shamalar degende neni túsinesiz?
2. Dene fizikalıq túsiniq pe yamasa fizikalıq shama ma?
3. Qanday jaǵdaylarda fizikalıq shamanı eselengen yamasa úleslerde ańlatıw qolaylı?
4. Bir metr uzınlıqqa iye bolǵan aǵash sızǵıshtı etalon sıpatında qollanıw múmkin be?
5. 540 mm di metrlerde kórsetiń.



### Ámeliy tapsırma

Fizika kitabınızdıń bir betiniń qalınlıǵın anıqlań. (Járdem: 100 bettiń qalınlıǵı sızǵısh penen ólshenedi. Nátiyje 100 ge bólinedi).

## 7-TEMA

### ÓLSHEWLER HÁM ÓLSHEW ANIQLÍǴI

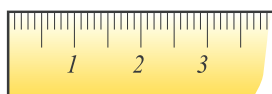
Qanday da bir fizikalıq shamanı ólshemekshi bolsaq, tiyisli ásbaptan paydalanamız. Ólshew ásbaplarında ólshenetuǵın shamanı kórsetetuǵın shkalası boladı (2-súwrettegi sızǵısh, sekundomer, shtangencirkul, menzurka). Shkalada shtrixlar sızılǵan bolıp, olardan ayırımlarınıń qarama-qarsısına sanlar jazılǵan. Sanlar jazılǵan eki qońsı shtrix arasında bir qansha sansız, biraq kishi ólshemdegi shtrixlar sızılǵan boladı. Mine usı eki qońsı shtrix aralıǵı **shkalanıń dárejesi** delinedi. Ólshew ásbabındaǵı usı eń kishi dáreje **ásbaptıń ólshew anıqlıǵı** delinedi.

Ásbap shkalasınıń dárejesin anıqlaw ushın ásbap shkalasındaǵı eki qońsı fizikalıq shama ayırmashılıǵı alınıp, olar arasındaǵı ajratılǵan aralıqlar sanına bólinedi. Mısalı, sızǵıshtaǵı shtrixta «1 sm» hám «2 sm» dep jazılǵan. Olardıń arasında 10 jazılmaǵan sızıqshalar bar. Demek, sızǵısh shkalasınıń dárejesi

$$\frac{2 \text{ sm} - 1 \text{ sm}}{10} = 0,1 \text{ sm.}$$



Sızgıştağı sızışsha hám sanlar sızgışsh *shkalasın*, qońsı



eki sızışsha aralıǵı *ólshew anıqlıǵın* kórsetedi. Sızgışsh penen *ólshew* múmkin bolǵan eń úlken aralıq **ólshew shegarası** delinedi

Qanday da shamanı *ólshewden* aldın *ólshenetuǵın* shama *ólshew* ásbabınıń imkaniyatı menen salıstırıladı. Mısalı, qálem yamasa ruchkanıń uzınlıǵın *ólshew* kerek bolsa, onı *ólshewge* ápiwayı oqıwshılar sızgışınıń imkaniyatı jeterli boladı. Sebebi onıń *ólshew* shegarası qálem yamasa ruchkanıń uzınlıǵınan úlken. Biraq bunday *ólshewde* de qátelik boladı. *Ólshew* waqtında bunday qátelik *ólshenip* atırǵan shama eki qońsı sızış aralıǵına tuwrı kelip qalıwınan payda boladı. Fizikada *ólshew* waqtında jol qoyılatuǵın anıq emeslikke **ólshewler qáteligi** delinedi. *Ólshew* ásbaplarında onıń mánisi shkalanıń dárejesinen úlken bolmaydı. Predmettiń uzınlıǵı *ólshew* ásbabınıń shkalasındaǵı shtrix penen ústpe-úst túskende de báribir qátelik boladı. Bul insan kózi imkaniyatları shegaralanǵanlıǵı menen baylanıslı esaplanadı. Sonlıqtan *ólshewler qáteligi ólshew ásbabınıń shkalası dárejesiniń yarımına teń* dep qabıl etilgen.

Kóbinese uzınlıǵı sızgıştıń *ólshew* shegarasınan úlken bolǵan jaǵdaylar ushırasadı. Mısalı, stol uzınlıǵın *ólshew* kerek bolǵanda, basqa uzın sızgışsh bolmasa, kelte sızgıştı izbe-iz bir neshe ret stolǵa qoyıp onıń uzınlıǵı *ólshenedi*. Bunda, hár saparı *ólshegen* waqıtta qátelik jıynalıp baradı.

Sol sebepli, *ólshewler qáteligin* azaytıw ushın *ólshew* bir neshe ret ótkeriledi. Bunıń ushın hátteki bir neshe túrli ásbaplardan da paydalanıladı. Nátiyjede, fizikalıq shamaǵa tiyisli bir-birinen parıqlanatuǵın bir qansha mánislerge iye bolamız. Ol jaǵdayda *ólshenip* atırǵan shama nege teń?



Bunı anıqlaw ushın, **ortasha mánis** dep atalatuǵın san esaplap tabıladı. Bunıń ushın *ólshengen* barlıq mánisler qosıladı hám *ólshewler* sanına bólinedi. Mısalı, eki ret *ólshew* alıp barılǵan bolsa,

$$\text{ortasha mánisi} = \frac{1\text{-ólshengen mánis} + 2\text{-ólshengen mánis}}{2}$$

Fizikalıq shama qansha kóp máрте ólshenip, onıń ortasha mánisi tabılsa, shama sonsha anıq shıǵadı.

Ayırım ólshew ásbaplarına onıń ólshew qáteligi procentlerde de jazıp qoyıladı. Mısalı,  $\pm 5$  degen jazıw ásbap kórsetkishi haqıyqıy shamadan +5 yamasa -5 procentke parıqlanatuǵının kórsetedi.

Shamalar ólshew qáteligin esapqa alǵan halda tómendegishe jazıladı:

$$A = a \pm \Delta a,$$

bunda  $A$  – ólshenip atırǵan shama,  $a$  – ólshew nátiyjesi,  $\Delta a$  – ólshewler qáteligi ( $\Delta$  – grekshe «delta» háribi).



1. Ólshew ásbaplarınıń ólshew shegarası degende neni túsinemiz?
2. Ólshewler qáteligi qalay anıqlanadı?
3. Ne sebepten ólshewler tákirar ótkeriledi?
4. 2-súwrette keltirilgen ásbaplardıń ólshew anıqlıǵı hám shegarasın aytıń.



### **Ámeliy tapsırma**

Klasta ózińiz otırǵan stoldıń uzınlıǵın sızǵısh járdeminde ólshen.

### **1-shınıǵıw**

1. Tómendegi qubılıslardan qaysıları jaqtılıq qubılıslarına kiredi?

a) metroda poezd háreket etpekte; b) elektr plitasına awqat pisirilmekte; c) saydıń shuwıldısı esitilmekte; d) elektr laspochkası janıp tur; e) aspanda búrkittiń aylanıwı baqlanbaqta; f) televizorda kino kórsetilmekte; g) qırdaǵı qar erimekte.

2. Ólshew lentasındaǵı sızılǵan sızıqshalar sanı 201. Birinshi sızıqsha qarsısında 0 sanı, aqırǵısında 100 sm degen jazıw bar. Ásbap shkalasındaǵı bóliniwler neshew? Ásbap shkalasınıń dárejesi qanday?

3. 2-súwrette keltirilgen sızǵısh, termometr, sekundomer, menzurka shkalasınıń dárejesin anıqlań.

4. Qalayınsha ólshew lentası arqalı túte jiptiń qalınlıǵın ólshew múmkin?

5. Másh yamasa noqat danalarınıń kólemin menzurka járdeminde qalay ólshew múmkin?

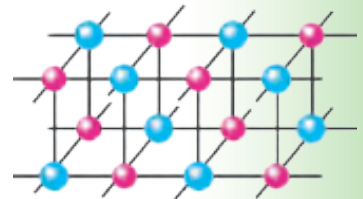
6. 497 dm di metrlerde kórsetiń.

# ZATTÍN DÚZILISI HAQQÍNDÁ DÁSLEPKI MAGLÍWMATLAR

## I BAP

**Bul bapta Siz:**

- zattın dúzilisi haqqında antik dáwir alımları hám watanlaslarımız Ar-Raziy, Beruniy hám Ibn Sina táliymatları;
- molekulardın tártipsiz qozǵalıǵı;
- qattı dene, suyıqlıq hám gazlardın molekulyar dúzilisi;
- diffuziya qubılısı;
- massa hám tıǵızlıq shamaları menen tanısasız.



## KIRISIW SÁWBETI

Adamlar eń áyyemgi dáwirden baslap átirapında bar bolǵan nárseler – terek, tas, topıraq, suwdan hám t.b.lardan paydalangan. Sońınan paydalı qazımalardan temir, mıs, gúmis, altın sıyaqlı metallardı ayırıp alıwdı úyrenen. Olardı aralastırıp eritip bronza, jez sıyaqlı quyımalardı payda ete baslaǵan. Geypara jaǵdaylarda qılısh, qalqan sıyaqlı urıs quralları ushın qattı material kerek bolıp qalsa, geyde bezek sıpatında qollanıwǵa (taj, júzik hám t.b.) basqa qásiyetlerge iye bolǵan materiallar zárúr bolǵan. Olardı jasaw ushın zattıń dúzilisin úyrenip barıw procesinde tábiyatta ushırasatuǵın materiallardı kóbirek qollanıp barǵan. Sonıń menen birge insan óziniń toplagan bilimlirinen paydalanıp, jańa qásiyetke iye bolǵan jasalma zatlardı jaratqan (plastmassalar, polimerler hám t.b.). Bunday bilim hám tájiriybege iye bolıw ushın insaniyattıń ullı danışpanları mırılǵan jıllar dawamında miynet etip, ilimiy izertlewler alıp barǵan.

### 8-TEMA

## ZATTIŃ DÚZILISI HAQQINDA DEMOKRIT, AR-RAZIY, BERUNIY HÁM IBN SINA TÁLIYMATLARI

Siz kúndelikli turmısta shay qaynatıw ushın ıdısqa suw quyıp, onı ısıta baslasañız, onnan puw shıǵa baslaǵanın kóresiz. Birazdan soń qaynaydı hám onı óshirmeseñiz suw tolıq puwlanıp ketedi. Qıstıń suwıq kúnleri sırtta qaldırılǵan suw muzlap qaladı. Suw ne sebepten puwlanıp ketti? Suw hám muz dúzilisinde qanday ayırmashılıq bar? Usınday sorawlar insaniyattı áyyemnen qızıqtırıp kelgen. Zattıń dúzilisi haqqındaǵı dáslepki túsinikler grek alımı *Demokritke* (b.e.sh. 460–370-j.) tiyisli edi. Onıń dálillewinshe barlıq nárseler júdá mayda bóleksheler – «atom»lardan quralǵan. Zattıń eń kishi bólekshesi – atom bóleklerge bólinbeydi dep qaralǵan. Atom sózi de grekshe «bólinbeytuǵın bólekshe» degen mánisti bildiredi. Demokrittiń bul haqqında jazǵan shıǵarması bizge shekem jetip kelmegen. Onıń pikirleri basqalardıń jazǵan shıǵarmalarında keltiriledi.

Demokrittiń bul táliymatın sońǵılıqta kóplegen alımlar rawajlandırdı. Atap aytqanda, jurtlasımız bolǵan ullı oyshıllardan *Ar-Raziy, Beruniy hám Ibn Sinanıń* dóretiwshiliginde de bul tarawda jumıslar bar.



Ábiw Bákir Ar-Raziy (865–925-j.) jámi 184 miynet jazıp qaldırğan bolıp, barlıq tarawlarda dóretiwshilik penen shuǵıllanǵan. Ol grek alımlarınıń atom haqqındaǵı kózqarasların rawajlandırıp, atom da bóliniwi múmkinligin aytadı. Atomnıń ishinde boslıq hám bóleksheler bolıp, bul bólekshelerdiń hámmesi hárekette boladı. Bunnan tısqarı bóleksheler arasında óz ara tásir kúshleri bar dep esaplaydı.

\* Ar-Raziydiń teoriyalıq kózqarasları Ábiw Rayxan Beruniy hám Ibn Sina tárepinen rawajlandırıldı. Bul haqqında olardıń óz ara bir-birine jiberen xatlarında sóz etiledi. Beruniydiń Ibn Sinaǵa jazǵan sorawlarınan birinde mınaday delingen: – «Geypara filosoflar atom bólinbeydi, onnan da kishirek bóleksheler joq dep aytadı, bul – nadanlıq esaplanadı. Al ekinshileri, atom bóline beredi, bóliniwde shegara joq dep aytadı. Al, bul bolsa asa ketken nadanlıq bolıp tabıladı. Sebebi, atomnıń bóliniwi sheksiz bolsa, zatlıq quramı joq bolıp ketiwi múmkin. Bul bóliniw múmkin emes. Sebebi, zatlıq quram máńgilik esaplanadı. Bul máselede seniń pikiriń qanday?» – dep soraydı.

Ibn Sina óziniń Beruniyge jollaǵan juwabında Arastu hám Ar-Raziydiń atomnıń bóliniwi sheksiz dawam etedi dep túsinbew kerekligin hám bóliniwdiń shegarası bar ekenligin aytıp ótedi.

Házirgi kúnde atomnıń quramalı dúzilgenligi tolıq tastıyqlanǵan. Atom yadrodan hám elektron qabıqtan ibarat. Yadro da jáne de kishirek bolǵan bóleksheler – proton hám neytronlardan quralǵan. Proton hám neytronlar da onnan kishi bolǵan bólekshelerden, yaǵnıy kvarklardan quralǵanlıǵı anıqlanǵan. Bul bóliniw shegarası bar ma yaki joq pa degen sorawǵa Siz áziz oqıwshılarımızdan keleshekte juwap alamız, degen úmittemiz.

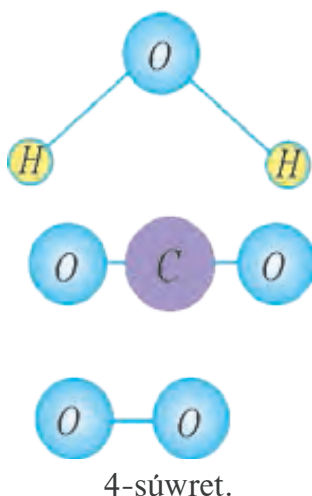


1. *Zattıń dúzilisi haqqında Sizde qanday pikirler bar?*
2. *Demokrit atom teoriyasınıń qanday kemshilikleri bar?*
3. *Ar-Raziydiń basqa baǵdarlarda qanday jumıslar alıp barǵanlıǵı haqqında kitapxanańızdaǵı kitaplardan oqıp alıń.*
4. *Sizińshe bóleksheler sheksiz bóliniwi múmkin be?*
5. *Ábiw Rayxan Beruniydiń sorawına siz qanday juwap bergen bolar edińiz?*

## MOLEKULAR HÁM OLARDÍN ÓLSHEMLERİ

Sizge hár bir zattıń ózine tán ózgeshelikleri bar ekenligi belgili. Mısalı, sheker – mazalı, duz – ashshı hám t.b. Qumshekerdi alıp, kelide maydalayıq. Usı maydalangan untaqtı jalap kórsek, shekerdiń mazası qalğanlıgın sezemiz. Aldıńgı temada aytılganday, onı jáne de mayda bóleklerge bólip bara bersek, mazalı dámi saqlanıp qala ma? Tájiriyelerdiń kórsetiwinshe, zattıń qásiyeti onıń bólekshegi belgili bir ólshemge shekem bólınse saqlanıp qaladı.

**Zattıń qásiyeti saqlanıp qalatuǵın eń kishi bólekshege *molekula* delinedi.**



Molekula (latınsha *moles* – massa) bir atomnan yaki bir neshe atomnan quralıwı múmkin. Mısalı, suw molekulası 3 atomnan quralǵan. Onda 1 kislorod hám 2 vodorod atomı bar (4-súwret).

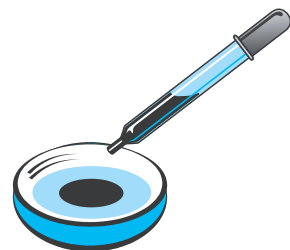
Biz dem alatuǵın kislorod gazınıń molekulası eki bir qıylı kislorod atomınan ibarat. Dem shıǵarǵanda shıǵarılatuǵın karbonat angidrid gazı bolsa bir uglerod hám eki kislorod atomınan quralǵan. Hár bir atom hám molekulanı ózine tán háripler hám sanlı háripler menen belgilew qabil etilgen. Mısalı, kislorod atomın – O háribi menen, molekulası eki atomnan quralǵanlıǵı ushın O<sub>2</sub> kórinisinde belgilenedi. Karbonat angidrid molekulası – CO<sub>2</sub>, suwda – H<sub>2</sub>O kórinisinde belgilenedi.

Sonlıqtan, suw molekulasın atomlarǵa ajıratsaq, eki vodorod hám bir kislorod atomı bólek halatta suwdıń qásiyetin bermeydi. Júdá kóp atomlardan quralǵan molekulalarda atomlardıń óz ara jaylasıwı da onıń qásiyetleriniń ózgeriwine sebep boladı eken. Hátte dál sol bir atomdaǵı atomlardan geyparaları ishki dúzilisi menen de basqasınan ózgesheleniwi múmkin eken.

Tábiyatta birdey deneler joq. Hátteki egizekler de bir-birinen qandayda bir ózgesheligi menen ajırıladı. Usı ayırmashılıqları arqalı ata-anası olardı ajıratıp aladı. Lekin tap bir zattıń molekulaları bir-birinen parıqlanbaydı. Mısalı, ǵarbızdan, teńiz suwınan puwlandırıp

tazalanğan suw molekulasınıń bulaq suwınan alınğan molekuladan ayırmashılıǵı joq.

Atom hám molekulalar júdá kishi bolǵanlıqtan kóz benen kórip bolmaydı. Onı hátte ápiwayı mikroskop túwe, eń jaqsı optikalıq mikroskop (eń kishi kóriw ólshemi 0,000002 mm) ta da kórip bolmaydı. Onda onıń ólshemlerin qalayınsha ólsheymiz? Bir qaraǵanda onı orınlap bolmaytuǵınday bolıp kórinedi. Qáne, mınaday tájiriye ótkereyik. Keńirek ıdısqa suw quyıp, oǵan shkalaǵa iye bolǵan tamızǵısthan bir tamshı may tamızayıq. Sonda may tamshısı suyıqlıq beti boylap jayılıp ketedi. Sebebi, eń ústińgi qatlamdaǵı molekulalar «tayıp» ketip qaptalına, onnan keyingi qatlamdaǵılar da tap usınday qaptalına túsip jayıladı. Aqırında tek bir ǵana qatlam qaladı. Jayılǵan may tamshısı dóńgelek kóriniste bolsa, onıń diametri ólshenip, maydanı  $S$  esaplanadı (5-súwret). Bir tamshınıń kólemine anıqlaw ushın tamızǵısthan  $1 \text{ sm}^3$  kólemdegi suyıqlıq bólek ıdısqa tamızıp, tamshılar sanı anıqlanadı. Tamshınıń kólemi  $1 \text{ sm}^3$  tı tamshılar sanına bólip anıqlanadı.



5-súwret.

Jayılgan tamshı kólemi  $V = d \cdot S$  ke teń bolǵanlıqtan may qatlamınıń qalıńlıǵı  $d = \frac{V}{S}$  boladı. Bunnan qatlamınıń qalıńlıǵı yaqı molekulalar diametri esaplap kórilse,  $d = 0,0000002 \text{ mm}$  ge teń boladı. Házirgi zaman usılları menen ólshengen molekulalar diametrleri de usı tártipte ekenligi anıqlanǵan. Bul sannıń kishkeneligin tómendegi mısalda kóriw múmkin. Bir dana vodorod molekulası úlkeytilip, alma kórinisine shekem alıp kelinse, Jer almadan neshe ese úlken bolsa, alma vodorod molekulasınıń shama menen sonsha ese úlken bolar edi.

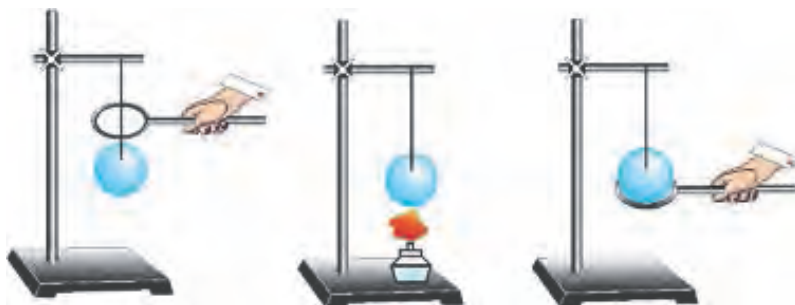
Házirgi kúnde arnawlı elektron mikroskoplar járdeminde úlken ólshemdegi molekulalar menen birge ayırım atomlardıń da súwretin alıw múmkin. Vodorod atomınıń ólshemi  $0,00000012 \text{ mm}$  ge, al molekulasınıń ólshemi  $0,00000023 \text{ mm}$  ge teń. Belok molekulasınıń ólshemi  $0,0043 \text{ mm}$  ge shaması boladı eken.



1. Atom hám molekulalar bir-birinen nesi menen parıqlanadı?
2. Molekulalar quramında neshe atom bar ekenligin qalayınsha biliw múmkin?
3. Molekulalar úlken be yaqı bakteriyalar ma? Bakteriya ólshemin botanikadan yaqı zoologiya kitaplarınan qarap, salıstırıp kóriń.

## MOLEKULALARDIŃ ÓZ ARA TÁSIRI HÁM QOZǴALISI. BROUN QOZǴALISI

Bólmede átir quyılǵan ıdıstıń qaqpaǵın ashıp, bir tamshısın qolǵa yaqı kiyimge tamızayıq. Birazdan soń onıń iyisin basqalar da sezedi. Qurǵaq naftalindi jabıq ıdıstan alıp stolǵa qoysaq, onıń da iyisin sezemiz. Iyisti seziw ushın átir yaqı naftalinniń bóleksheleri murnımızǵa jetip keliwi kerek ekenligi belgili. Demek, átir yaqı qurǵaq naftalin bólekshelerden quralǵanınan tısqarı bul bóleksheler qozǵalısta boladı eken. Bólme suwıq bolsa, onı ısıtıw ushın peshke otın yaqı kómir jaǵamız. Peshtiń awzı jabıq bolsa da, bólmeniń ishi ısıydı. Peshtegi ıssılıq bólmeniń barlıq jerine qalayınsha jetip baradı? Bunda da jıllılıq hawa bóleksheleriniń qozǵalıstı aqıbetinde jetkeriledi eken. Eger suyıqlıqtı quraytuǵın molekular qozǵalısta bolmaǵanında, dáryalar hám salmalardaǵı suw aqpas edi. Qullası, gazlarda, suyıqlıqlarda molekulardıń qozǵalısta bolatuǵınlıǵına isenim payda ettik. Qattı denelerde de bóleksheler qozǵalısta bola ma? Bunıń ushın tómendegi tájiriybeni kórip óteyik (6-súwret). Metallan jasalǵan shar alayıq. Sımnan shar tiyip ótetuǵın saqıyna jasayıq. Saqıyna arqalı shardı bir neshe ret ótkerip kóremiz. Sonnan soń shardı qızdıramız. Keyin shardı saqıynadan ótkermekshi bolsaq, ol ótpeydi. Shardı quraǵan bóleksheler qozǵalıstı sebepli qızǵan shar keńeyip qaladı eken. Mınaday soraw tuwıladı: zatlardı quraytuǵın bólekshelerdiń qozǵalıstı qanday?



6-súwret.

Bóleksheler qozǵalıstı birinshi bolıp baqlaǵan adam inglis botanigi *Robert Broun* edi. Ol 1827-jılı kózge kórinbeytuǵın gúl sporasın (spora – tuqım) suyıqlıqqa saladı hám mikroskopta baqlaydı. Baqlawlar gúl sporası bóleksheleriniń toqtawsız qozǵalısta bolatuǵınlıǵın kórsetti. Olar ushın tún be, kúndiz be yaqı qıs pa, jaz ba báribir, qozǵalıstı

toqtamaydı eken. Bunnan tısqarı, bóleksheler qozǵalı sı absolyut tártipsiz. Bunı túsiniw ushın mınaday waqıyanı kóz aldınıızǵa keltiriń. Klasqa úplengen bir neshe reńli sharlardı ushırıp jiberelik. Balalar olardı qaǵıp oynasın. Sonda qızıl shardıń 2 s tan keyin qay jerde bolatuǵının ayta alasız ba? Álbette joq. Sebebi, sharlardıń qozǵalı sı tosınnan bolıp, tártipsiz halda boladı. Usıǵan uqsas, suyıqlıq molekulları japıraq bóleksheleri menen toqtawsız soqlıǵıswları aqıbetinde qozǵalı sı tártipsiz boladı. Demek, zattı quraǵan molekullar soqlıǵıswlar sebepli toqtawsız hám tártipsiz qozǵalı sta boladı.

### **Suyıqlıq yamasa gazdaǵı júdá kishi molekullardıń toqtawsız hám tártipsiz qozǵalı sı ilimge *Broun qozǵalı sı* degen at penen kirdi.**

Molekullar toqtawsız hám tártipsiz qozǵalı sta bolsa, onda nege qattı dene hám suyıqlıq ayırım molekullarǵa ajıralıp tarqalıp ketpeydi? Bunıń sebebi olar arasında óz ara tartısw kúshleri bar ekenligi. Bul kúshler olardı bir-birine baylanıstırıp uslap turadı. Bul kúshlerdiń tásir etiw shegarası qanday? Bir shópti alıp sındırayıq. Endi olardı bir-birine qayta tiygizip qanshelli qısıp qoysaq ta, shóp pútin halına kelip qalmaydı. Sebebi, shóptiń sıngan bólegindegi molekullardı jetkilikli dárejede jaqınlastırıp bolmaydı. Demek, molekullar arasındaǵı óz ara tásir kúshi júdá jaqın aralıqta júzege keledi eken. Bul aralıq molekula ólshemine júdá jaqın boladı. Onda nege plastilindi, qamırdı, saqqızdı bir-birine tiygizetuǵın bolsaq, jabısıp qaladı. Sebebi, olardaǵı molekullardı jetkilikli dárejede jaqın aralıqqa shekem jaqınlastırıp múmkin. Sıngan ayna yaqı keseni jelim menen jabıstırıp da eki bólek arasındaǵı qalatuǵın bos jerlerdi toltırıp, molekulyar kúshler tásir etetuǵın halǵa keltiriw menen túsindiriledi. Metallardıń shetleri elektr yaqı gaz arqalı qızdırıp eritilgende bir-birine dánekerlenip qalıwı da molekulyar kúshler aqıbeti bolıp tabıladı.



#### ***Ámeliy tapsırma***

1. Ata-analarıńız yamasa ájaǵalarıńızdan shiyshe aynadan onlaǵan tórtmúyeshlik kórinisinde bólek qırqıp beriwin sorań. Olardan birewi úlkenirek bolsın. Olardı hól gezleme menen tazalap, betpe-bet qoyıp taqlań. Eń ústine úlkenin qoyıń. Úlkeninen uslap kóteriń. Bunda qalǵanları da qosılıp kóteriledi. Sebebin túsindiririń?

2. Tarelkaǵa suw quyıp, shayqap tógip taslań. Tarelkanıń beti hól boladı sońınan bir bólek sabın alıp, onı tarelkaǵa qattı basıń hám bir-eki aylandırıp alıń. Sabındı kóterseńiz, onda tarelka da qosılıp kóteriledi. Sebebin túsindiririń?



1. Ne ushın qattı hám suyıq deneler öz-özinen ayırım molekularǵa tarqalıp ketpeydi?
2. Molekulalar arasında tek tartısıw kúshleri emes, al iyterisiw kúshleri de bar ekenligin qanday qubılıslar kórsetedi?
3. Hawa molekulları arasında óz ara tásir kúshleri bar ma?

## 11-TEMA

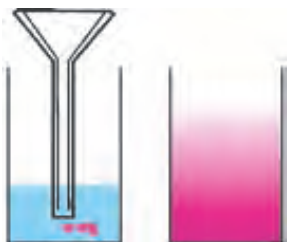
### HÁR TÚRLI ORTALÍQTAǴÍ DIFFUZIYA QUBÍLÍSÍ

Aldıńǵı temada gazlar, suyıqlıqlar hám qattı denelerde molekullar toqtawsız hám tártipsiz háreket etetuǵının bilip aldıq. Onı tastıyıqlaytuǵın qubılıslardan biri **diffuziya** (latınsha *diffuziya* – tarqalıw, shashıraw) qubılısı bolıp tabıladı.

**Diffuziya dep óz ara tutasqan bir zattıń molekullarınıń ekinshi zatqa, ekinshi zat molekullarınıń birinshi zatqa óz ara ótiwine aytıladı.**

Diffuziya qubılısına mısál sıpatında bólmede tógilgen átir iyisiniń tarqalıwı, suyıqlıqqa salınǵan qumsheker yaqı duzdıń eriwın keltiriw múmkin.

Bólmede átiridin tógilgen waqtın belgilep, onnan bir neshe metr uzaqlıqta otırayıq. Onıń iyisin dárhál emes, al belgili bir waqıttan keyin ǵana sezemiz. Ne ushın? Sebebi, átir puwlanganda molekullarǵa tarqalıp, hawa molekulları arasına kirisedi. Molekullardıń tezligi úlken bolsa da (sekundına bir neshe júz metr), ol óz jolında júdá kóp ret hawa molekulları menen soqlıǵısıp, óz baǵıtın ózgerdedi.



7-súwret.

Suyıqlıqlarda diffuziya qubılısın baqlaw ushın tómendegi tájiriyebeni ótkereyik. Stakan alıp, oǵan bir shay qasıq qumsheker salayıq, sońınan júdá aqırın, qumsheker menen aralasıp ketpeytuǵın halda suw quyayıq. Birazdan soń stakan túbindegi suwdıń ılaylanǵanlıǵın kóremiz. Bul qantlı aralasp. Stakandı shayqap jibermesten ústinen bir urtlap ishıp kóriń. 15–20 minuttan soń jáne ishıp kóriń. Suwdıń mazası qalay ózgergen? Endi tájiriyebeni suw hám margancovka (kaliy permanganat) menen ótkereyik. Bunda diffuziyanıń barısın stakandaǵı suw reńi tómeninen baslap ózgere baslaǵanlıǵı arqalı kóremiz (7-súwret).

Qattı denelerde de diffuziya qubılısı baqlanadı.



Mınaday tájiriye ótkergen: Júdá jaqsı tegislengen qorǵasın hám altınnan jasalǵan eki plastinanı alıp, bir-biriniń ústine qoyǵan. Olardıń ústinen júk bastırıp, bólme temperaturasında 4–5 jıl qoyıp qoyǵan. Sonnan soń olardı alıp qarasa, plastinalar bir-birine shama menen 1 mm kirisip ketkenligin baqlaǵan.

Mısır piramidaları jonılǵan taslardan taqlap qurılǵan. Lekin bul taslardıń tutastırılǵan jerlerinen jawın ishke ótpeydi. Sebebi, mıń jıllap bir-birine júk astında turıp tiyisip turǵanlıǵınan tegis qatlamları óz ara *diffuziyalasıp* ketken.

Demek, diffuziya qubılısı gazlarda tezirek, suyıqlıqlarda ástenirek, qattı denelerde júdá áste boladı.

Diffuziyanıń ótiw tezligi temperaturaǵa da baylanıslı. *Temperaturanıń kóteriliwi menen diffuziya tezlesedi.*

Diffuziya qubılısı tábiyatta áhmiyetli rol oynaydı. Mısalı, diffuziya aqıbetinde óndiristen shıqqan záhárli gazlar hawaǵa tarqalıp ketedi. Nápes shıǵarıwda shıqqan karbonat angidrid gazı da murın dógeresinde toplanıp qalmaydı. Palız ónimlerin duzlawda da diffuziya qubılısına tiykarlangan (8-súwret). Diffuziya insan hám haywanlar ómirinde úlken áhmiyetge iye. Mısalı, hawadaǵı kislorod diffuziya sebepli insan terisi arqalı organizmge kiredi. Diffuziya sebepli azıqlandıırıwshı zatlar haywanlar isheginen qanǵa ótedi.



8-súwret.



### *Ámeliy tapsırma*

1. Stakanǵa suw quyıń hám oǵan áste eriytuǵın qant bólegin taslań. Suwdı aralastırmastan, onı áste-aqırın tatıp kóriń. Waqt ótiwi menen onıń mazasınıń ózgeriwın anıqlań.

2. Kesege ıssı shay quyıp, oǵan shay qasıqta qumsheker salıp aralastırıń. Áste-aqırın az-azdan jáne qumsheker salıp, shayda eriwın baqlań. Qumshekerdiń belgili bir muǵdarınan keyin salınǵan qumsheker erimey qaladı. Sebebi haqqında oylap kóriń.

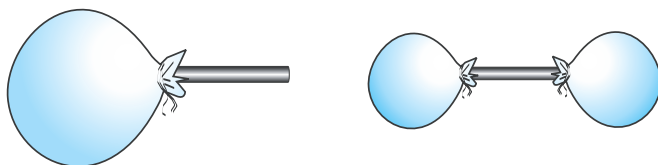


- 1. Diffuziya qubılısınıń sebebi nede?*
- 2. Ne ushın temperatura kóteriliwi menen diffuziya barısı tezlesedi?*
- 3. Gazlar, suyıqlıqlar hám qattı denelerde baqlanatuǵın diffuziya qubılısına mısallar keltiriń?*
- 4. Óz ara aralaspaytuǵın suyıqlıqlardı bilesiz be?*



## QATTÍ DENE, SUYÍQLÍQ HÁM GAZLARDÍN MOLEKULYAR DÚZILISI

Suwıq qıs kúnleri hawızlar, kóller hám salmalardağı suwlar muzlaydı. Jazda kerisinshe, hawızlardağı suw biraz turıp qalsa, kewip qaladı. Bunda suw puwğa aylanıp ketedi. Tábiyatta suw úsh túrli halda ushırasadı. Qattı – muz halında, suyıq – suw hám gaz tárizli – puw halında. Demek, puw, suw hám muz bir túrli molekulalardan quralğan. Olar tek molekulalarınń óz ara jaylasıwı hám qozǵalı menen parıqlanadı. Puw ayırım-ayırım molekulalardan quralğan bolıp, toqtawsız hám tártipsiz qozǵaladı. Sonıń ushın da suw betinen kóterilgen puw hawaǵa ańsat aralasıp ketedi. Hawanıń quramında mudamı suw puwları boladı. Hawada sonday-aq, kislorod, karbonat angidrid sıyaqlı basqa gazlar bar. Olardıń molekulaları da toqtawsız hám tártipsiz qozǵalısta boladı. Tereze sańlaǵınan túsetuǵın jaqtılıqqa qaptal tárepten qarasańız, hawadağı júdá mayda shań bóleksheleriniń de toqtawsız hám tártipsiz qozǵalısnı baqlaysız. Olardıń bunday qozǵalısu hawadağı hár túrli gaz molekulaları menen toqtawsız soqlıǵısıp turıwları aqıbetinde boladı. Úplengen juqa shardı biraz úlkeytip, awzın bekkem baylayıq. Onı qol menen basatuǵın bolsaq, kishireygenligin kóremiz. Demek gazdı qısıw múmkin. Eki juqa shardı alıp, birewin qanday da bir tútikshe arqalı úplep úlkeyteyik. Sońınan shardıń awzın qattı baylap, tútiksheniń ekinshi ushın basqa úplenbegen shardıń awzına jalǵayıq. Sońınan birinshi shar awzındağı baylangan jipti sheship jibersek, hawa tutikshe arqalı ekinshi shargá ótip, onı úlkeytedi (9-súwret). Demek gaz bir ıdıstan ekinshisine tutastırılğan tútikshe arqalı óz-ózinen óte aladı. Gazdı qaysı ıdısqı salsaq ta, sol ıdıstıń formasın hám kólemin tolıq iyeleydi. Gazlardıń molekulaları arasındağı aralıq molekulalardıń ólsheminen ortasha 100–1000 ese úlken. Bunday aralıqta molekulalardıń óz ara tartısıw kúshi júdá kishi boladı.



9-súwret.



## Gaz menshikli formağa hám kólemge iye emes.

Suyıqlıq qanday da bir ıdısqa quyılsa, sol ıdısqa formasın iyeleydi. Biraq, óziniń menshikli kólemín saqlaydı. Dúkanlarda salqın ishımlıkerdi 1,5 l, 1 l hám 0,5 l ıdısqalarda satılatuǵının jaqsı bilesiz. Avtomobil janar mayları da litrelep ólshenedi. Suyıqlıqlarda molekular jaqın jaylasqanlıǵı aqıbetinde óz ara tartısqw kúshleri sezilerli boladı. Sonıń ushın da óz kólemín saqlaydı. Biraq, awırılıǵı tásirinde «jayılıp» ıdısqa formasın aladı. Suyıqlıq molekuları arasında tartısqw kúshi suyıqlıq formasın saqlay alatuǵın dárejede úlken emes. Solay bolsa da, suyıqlıqtı qısqw júdá qıyın.

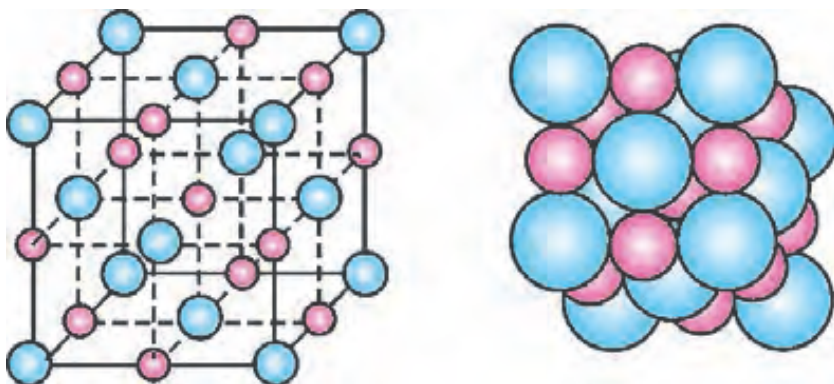
Bir tájiriyyede suwdı qısqw ushın onı qorǵasın shar ishine quyıp, awzı kepslergen. Sonnan keyin shardı qısqw ushın onı awır balǵa menen urǵan. Bunda suw qısılmastan, shardı jarıp sızılıp shıqqan.



## Suyıqlıq menshikli kólemge iye, biraq formağa iye emes.

Átirapımızdaǵı kóplegen zatlar qattı denelerden ibarat. Ruchka, parta, úy, mashina hám t.b. Olardıń barlıǵı óz kórinisine iye. Olardıń kórinisin ózgeriw ushın úlken kúsh jumsalıwı kerek. Qattı denelerde molekular (atomlar) suyıqlıqlarǵa salıstırǵanda jaqın jaylasadı. Bunnan tısqari olar *tártip* penen jaylasadı. Jaylasqan ornında terbelip turadı.

Mısalı, as duzın alayıq, onıń molekulası NaCl, yaǵnıy Na – natriy hám Cl – xlor atomlarınan quralǵan. Atomlardıń óz ara jaylasıwı 10-súwrette keltirilgen. Olar tuwrı sızıq penen birlestirilse, reshlyotka kórinisin aladı.



10-súwret.

Atomların jaylasıw tártibi deneniń qattılıq dárejesin ózgeritiwi múmkin. Mısalı, Siz jazıp atırǵan qálem, kómir hám júdá qattı zat – almaz, brilliant bir túrdegi uglerod (C) atomlarınan quralǵan. Lekin jaylasıw strukturası hár túrli boladı.



### Qattı deneler menshikli kólemge hám formaǵa iye.



1. Qattı denelerdi de gaz halına ótkeriw múmkin be?
2. Qattı halatqa ótkerilgen hawanı kórgensiz be? Kórmegen bolsańız, esitken shıǵarsız?
3. Saqqız (jevachka) qattı denegе kiretuǵın bolsa da, ańsat ǵana kórinisin ózgerterdi. Bunıń sebebi nede dep oylaysız?
4. Qattı deneler, suyıqlıq hám gazların qásiyetlerinen turmıs hám texnikada paydalanıwǵa mısallar keltiriń.

## 13-TEMA

### SUYÍQLÍQLARDA DIFFUZIYA QUBÍLÍSÍN ÚYRENIW. (ÚYDE ORÍNLANADÍ)

**Kerekli ásbaplar:** eki stakan, margancovka kristalları.

**Jumıstı orınlaw tártibi.**

1. Birinshi stakanǵa suwıq suw quyıp, muzlatqıshqa qoyıń. Ekinshisine de suw quyıp, ıssıraq jerdegi shkafqa qoyıń.

2. Stakanlardadı suwdı shayqap jiberместen ishine margancovka kristalların salıń.

3. Bir kúnde eki máhál stakandadı suwdıń qızarıwın baqlań (joqarı qarap neshe millimetrge kóterilgenligin).

4. Baqlawlar nátiyjeleri boyınsha diffuziya barısınń tezligin esaplań.

$D \sim \frac{h}{t}$ .  $h$  – diffuziya nátiyjesinde qızıl reńge boyalıp qalǵan suyıqlıq biyikligi,  $t$  – waqıt.

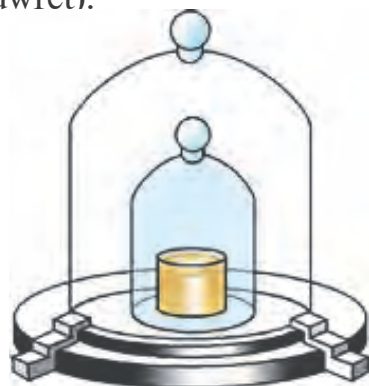
5. Baqlawlar haqqında juwmaq jazıń.

## MASSA HÁM ONÍŇ BIRLIKLERI

Siz kundelikli turmısta ata-anańız benen yaqi ózińiz bazarǵa barǵansız, álbette. Bazarda satılıp atırǵan kóplegen azıq-awqat ónimleriniń tárezide ólshep satılatuǵının da bilesiz. Tárezi járdeminde deneler hám nárselerdiń qanday shaması ólshenedi? Bunı túsiniw ushın tómendegilerge itibar bereyik. Qum salınǵan balalar oyınshıq avtomobilin ornınan jılıstırıw ańsat pa yaqi qum júklengen haqıyqıy avtomobildi me? Bir qalıpte domalap kiyatırǵan oyınshıq avtomobildi uslap toqtatıw ańsat pa yaqi haqıyqıy avtomobildi me? Álbette, hár birińiz sorawǵa oyınshıq avtomobildi dep juwap beresiz. Basqa mısal alayıq. Cellofan qaltashaǵa salınǵan qumshekerdi kóteriw ańsatpa yaqi bir qalta qumshekerdi me? Bunda da qaltashadaǵı degen tuwrı juwaptı esitemiz. Demek, deneler tınısh turǵan bolsa, onı bul halattan shıǵarıw ushın tásir kórsetiw kerek. Juwmaqlap aytsaq, deneler yaqi nárseler tınısh halın saqlawǵa umtıladı eken. Deneler dál usınday qozǵalısh halatın da saqlawǵa umtıladı. Denelerdiń tınısh yaqi qozǵalısh halatın saqlaw uqıbına *inertlik* delinedi. Lekin bul qábilet hár qıylı denelerde hár túrli boladı. Bul qábilette ólshew ushın **massa** dep atalatuǵın fizikalıq shama oylap tabılǵan. Deneniń inertlik qásiyetin xarakterlewshi fizikalıq shamaǵa deneniń **massası** delinedi. Dene massasın ólshewdiń usılları kóp. Solardan hámmege belgilisi tárezi járdeminde ólshew esaplanadı. Ámeliyatta qollanılatuǵın táreziler hár qıylı tipte boladı: oqıw, analitikalıq, elektron hám t.b. 12-*a* suwrette oqıw (iyınlı), al *b*-súwrette elektron tárezi keltirilgen. Joqarıda aytqanıımız sıyaqlı massa birligi 1 kilogramm bolıp, tastıń úlǵisi Parijge jaqın jerde Sevr degen qalashada saqlanadı (11-súwret).

Úlgi cilindr kórinisinde bolıp, biyikligi hám diametri 39 mm ge shamalas. Onıń 40 nusqası tayarlanıp, hár túrli mámleketlerge tarqatılǵan.

Dene massasınıń kóp yaqi azlıǵı ondaǵı zattıń yaqi nárselerdiń kóp-azlıǵına baylanıslı. Máselen, bir qapshıq ǵozanıń massası bir qaltasha ǵozadan, 1 shelek suwdıń massası 1 kese suwdan kóp.



11-súwret.

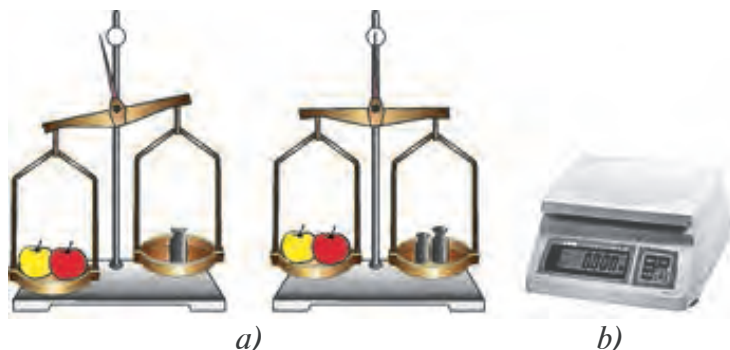
Dene hám predmetlerdiń massasın 1 kg ǵa salıstırǵanda úlken hám kishi birliklerde de ólshew múmkin.



**1 tonna (t) = 10 centner (s) = 1000 kg.**

**1 kg = 1000 gramm = 1000000 milligramm.**

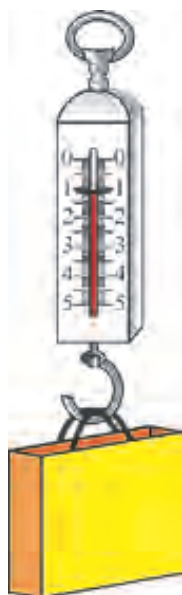
Dene massası tárezide ólshenedi. Bunıń ushın onıń sol pállesine ólshenetuǵın deneni, oń pállesine tárezi tasları qoyıladı. Pállege taslar teń salmaqılıqqa kelgenshe tańlap qoyıladı (12-súwret).



12-súwret.

Sonnan keyin pállege qoyılǵan tas massaları qosıp esaplanadı.

Iyinli tárezide ólshengen deneniń massası onıń qızdırılǵan yaki suwıtılǵanlıǵına, qay jerde hám qashan ólshengenligine baylanıslı emes. Sol sebepli tájiriyebe hám esaplawlarda berilgen deneniń massası turaqlı ( $m = \text{const}$ ) dep alınadı.



13-súwret.

Kóbinese bazarlarda palızlardı prujinalı tárezide ólshep satıp atırǵan satıwshılardı kóremiz (13-súwret). Bunday tárezi ushında prujina bolıp, ildirilgen júk tásirinde sozıladı. Táreziniń kórsetkishi prujinanıń qattı-boslıǵına, kúnniń ıssı yaki suwıq bolıwına, normadan artıq júk ildirilgende sozılıp áwelgi halına qaytıp barmastan qalıp ketiwine baylanıslı boladı.

Bunnan tısqarı, ólshewler, Jerdiń Arqa polyusı yaki ekvatorǵa jaqın orınlarda alıp barılǵanlıǵına baylanıslı bolǵanlıqtan anıq bolmaydı. Sol sebepli deneniń massasın iyinli tárezide ólsheni!

Júdá kishkene bólekshelerdiń hám úlken deneler (Ay, Quyash) massaların tikkeley ólshep bolmaydı. Olardıń massası qosımsha usıllar menen esaplap tabıladı. Bul haqqında joqarı klaslarda oqıp úyrenesiz.



## Ámeliy tapsırma

Úyde bir shóp, jip, bankanıń jelim qaqpası (yaki baklashkanı kesip) hámde strelka ushın sım bólekshesinen paydalanıp, tárezi jasań. Tárezi tasları sıpatında teńgelerden paydalanıń.



1. *Dene massası degende neni túsinesiz?*
2. *Qaysı tárezi járdeminde deneniń massası anıq ólshenedi: prujinalı tárezide me yaki iyinli tárezide me? Juwabıńızdı tiykarlań.*
3. *Úsh teńgeden birewi jeńil. Kórinisi hám forması birdey bolğan bul teńgelerden qaysı biri jeńil ekenligin tası joq pálleli tárezide bir ret ólshew arqalı anıqlaw mümkin be?*

## 15-TEMA

### LABORATORIYA JUMÍSÍ. IYINLI TÁREZI DENENIŃ MASSASÍN ÓLSHEW

**Kerekli ásbaplar.** Iyinli tárezi tasları menen, stakan, suw, massası ólsheniwi kerek bolğan kub, shar, cilindr formadegi deneler.

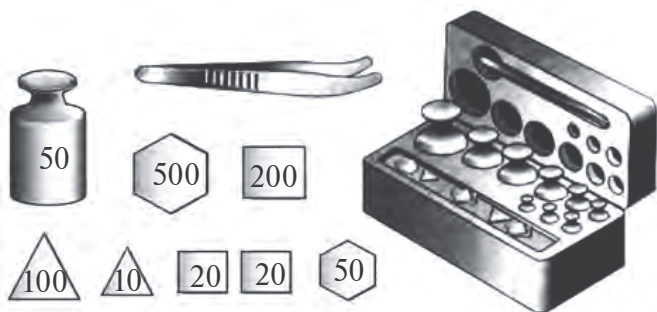
#### **Jumıstı orınlaw.**

1. Iyinli táreziniń dúzilisi, hár túrli massağa iye bolğan tárezi tasları menen tanısıw (14-súwret).

2. Deneniń massasın ólshewden aldın tárezi teńlestiriledi. Zárúr bolsa, pállelerine qağaz qıyqımları qoyıladı.

3. Massası anıqlanatuğın dene táreziniń sol pállesine, al tasları oń pállesine salınadı.

4. Tárezini buzıp qoymaw ushın tastıń shama menen dene massasına jaqınırağı tańlap qoyıladı. Júdá kóp ayırmashılıq kórsetetuğın tastı qoyıp atırғanda táreziniń awısıwı shegaradan shıǵıp ketiwi mümkin.

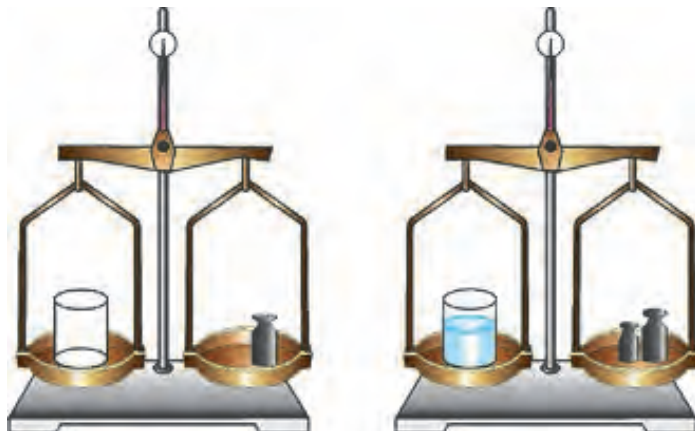


14-súwret.



5. Tárezi pállesine ıǵal, patas, ıssı denelerdi qoyıw múmkin emes. Oǵan suyıqlıqtı tikkeley quyıw, ıdıssız shashılıp ketetuǵın nárselerdi (qumsheker, duz) de salıw múmkin emes.

6. Tárezide tek ǵana onıń pasportında jazılǵan júkten artıqsha júkti ólshew múmkin emes.



15-súwret.

7. Massası kishkene taslar tek pincet (qısqısh) járdeminde ıdıstan alınıp, pállege qoyıladı. Sebebi, qol menen uslansa, qoldaǵı ıǵallıq hám may tasqa ótip, onıń massasına tásir etiwı múmkin.

8. Pállege qoyılǵan tas jeńil bolsa, oǵan shamalap jeńilirek tastan baslap qosıp barıw kerek.

9. Tárezi teńlesip, strelkası noldi kórsetse yaki ol pálleler qoyılǵan táreplerdiń kórsetkish ushları bir tuwrı sızıqqa kelse, onda pálledegi taslar massalarınıń qosındısı esaplanıp jazıp alınadı.

10. Tárezide suwsız bos stakan massası  $m_{st}$  ólshep alınadı (15-súwret).

11. Stakandı pálleden alıp oǵan belgili muǵdardaǵı suw quyıladı.

12. Suwlı stakandı táreziniń pállesine qoyıp, massası  $m_{st.s}$  ólshenedi.

13.  $m_{suw} = m_{st.suw} - m_{st}$  formuladan stakandaǵı suwdıń massası esaplanadı.



Túsindirme. Eger ólshenetuǵın dene massası sizde bar bolǵan eń kishi tas (20 mg) qoyılǵanda da awır yaki jeńil kelse, ultıwma massa dóngeleklenip jazıladı. Mısalı, 100g + 20g + 1g + 500 mg + 20 mg bolǵanda awır, 100g + 20g + 1g + 500 mg bolǵanda jeńil bolsa  $m \approx 121,5$  gramm alınadı.





1. Deneler qızdırılğanda onıń massası qalay ózgeredi?
2. Ne ushın iyinli tárezide ólshew prujinalı tárezide ólshewge qarağanda anıǵıraq boladı?
3. Gaz massasınıń qanday usılda ólshew múmkinligi haqqında oylap kóriń.
4. Denelerdiń inertligi degende neni túsinemiz?



- Shıbın massası  $\sim 0,001$  g.
- Pildiń jańa tuwılğan «nárestesi»niń massası shama menen 100 kg.
- «NEXIYA» avtomobiliniń massası shama menen 1400 kg.
- Bir dana biyday massası  $\approx 0,01$  g.
- Jer massası shama menen  $\underbrace{1000 \dots\dots\dots 000}_{24 \text{ ta}} \text{ kg.}$
- Quyash massası shama menen  $\underbrace{2000 \dots\dots\dots 000}_{30 \text{ ta}} \text{ kg.}$

**16-TEMA**

**TÍGÍZLÍQ HÁM ONÍŃ BIRLIKLERI. BERUNIY HÁM HOZINNIŃ TÍGÍZLÍQTÍ ANÍQLAW USÍLLARÍ**

Menzurkağa belgili muǵdarda jıllı suw quyayıq. Kólemin belgilep oǵan shay qasıqta qumsheker salıp eriteyik. Bunda suwdıń kólemi ózgermegenligin kóremiz, Qumsheker qayaqqa ketti? Qumshekerdi quraytuǵın bóleksheler suw bóleksheleri arasına tarqalıp ketti. Demek, zattı quraytuǵın bóleksheler bir-birinen belgili aralıqta jaylasqan eken. Ayırım zatlarda bóleksheler jaqın jaylassa, al ayırımlarında uzaǵıraqta boladı. Bunnan tısqarı, hár túrli zatlar bóleksheleriniń massası hár túrli boladı. Zattıń bul ózgesheligi tıǵızlıq dep atalatuǵın fizikalıq shama arqalı ańlatıladı.

**Tıǵızlıq dep zattıń birlik kólemine tuwrı keletuǵın massasına aytıladı.**

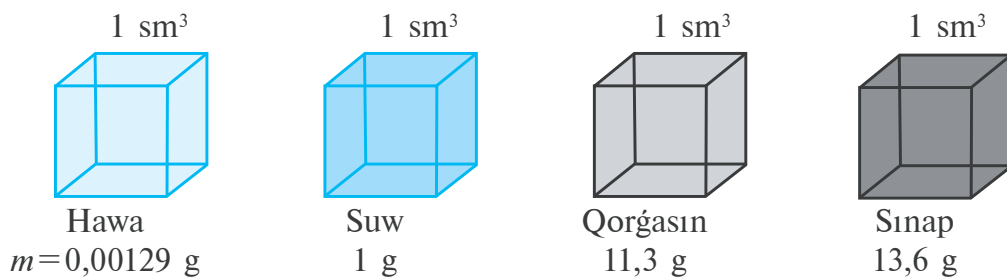
Tıǵızlıq  $\rho$  (ro) háribi menen belgilenedi.

$$\text{Tıǵızlıq} = \frac{\text{Massa}}{\text{kólem}} \cdot \rho = \frac{m}{V},$$

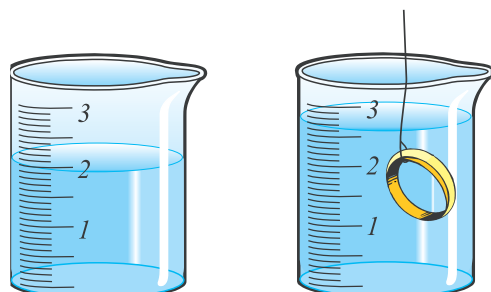
$\rho$  – tıǵızlıq,  $m$  – massa,  $V$  – kólem.

**Tıǵızlıqtıń birliǵi  $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .**

$\rho_{\text{temir}} = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . Bul temirden jasalǵan, tárepleri 1 m den bolǵan kubtıń massası 7800 kg ǵa teń boladı degendi bildiredi. Tap usınday kólemi  $1\text{m}^3$  bolǵan mıs kubtıń massası 8900 kg boladı. Tıǵızlıqtı  $\frac{\text{g}}{\text{sm}^3}$  ta da ańlatıw múmkin. Bunda  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  tan  $\frac{\text{g}}{\text{sm}^3}$  qa tómendegishe ótiledi:  $\rho = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{1000\text{g}}{1000000\text{sm}^3} = \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{sm}^3} = 0,001 \frac{\text{g}}{\text{sm}^3}$ . Gazlardıń tıǵızlıǵı kishi, suyıqlıqlarda úlkenirek boladı. Qattı denelerdiń tıǵızlıǵı olardıń tıǵızlıǵınan úlken boladı (16-súwret).



16-súwret.



17-súwret.

Demek, qanday da bir zattıń yaqı deneniń tıǵızlıǵın anıqlaw ushın onıń kólemin hám massasın ólshew menen tabıladı eken. Hár qanday kólemdegi deneniń massasın tárezide ólshew múmkin. Lekin mudamı denelerdiń kólemin sızǵısh penen anıqlap bolmaydı. Mısalı: júzik, sırǵa. Suwda

erimeytuǵın denelerdiń kólemi tómendegishe anıqlanadı (17-súwret). Menzurkaǵa suw quyılıp, onıń kólemi  $V_1$  belgilep alınadı. Sońınan oǵan júzikti túsirip, suwdıń keyingi kólemi  $V_2$  jazıp alınadı. Bunnan júziktiń kólemi  $V = V_2 - V_1$ . Demek, júziktiń kólemi  $2,8\text{sm}^3 - 2\text{sm}^3 = 0,8\text{sm}^3$  qa teń.



**Ámeliy tapsırma**

Joqarıdaǵı usıl menen sádep, shay qasıq hám soǵan uqsalǵan nárselelerdiń tıǵızlıǵın anıqlań. Tıǵızlıqtı anıqlaw jolı menen altın taǵınshaqlardıń haqıyqıylıǵın tekseriw múmkinligin yadıńızda saqlań!

Qattı deneler	g/sm <sup>3</sup>	Suyıqlıqlar	g/sm <sup>3</sup>	Gazlar	g/sm <sup>3</sup>
Muz	0,9	Benzin	0,71	Vodorod	0,00009
Tereze aynası	2,5	Spirit	0,79	Tábiyiy gaz	0,0008
Alyuminiy	2,7	Kerosin	0,8	Azot	0,00125
Polat	7,8	Ósimlik mayı	0,9	Ugلكisliy gaz	0,00125
Mıs	8,9	Sút	1,03	Kislorod	0,00143
Gúmis	10,5	Teńiz suwı	1,03	Karbonat	
Altın	19,3	Pal	1,35	angidrid	0,00198
Platina	21,5	Sulfat kislotası	1,8		
Iridiy	22,4				

\*Suyıqlıqlar kólemi litrde berilgen bolsa 1 litr=1 dm<sup>3</sup>=0,001 m<sup>3</sup> arqalı esaplanadı.

### Másele sheshiw úlgileri

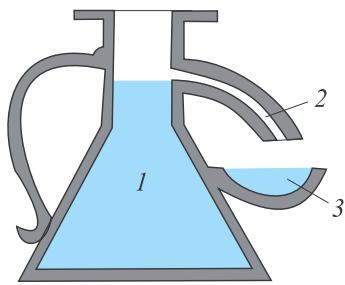
1. Kólemi 2 sm<sup>3</sup> bolǵan altın bileziktiń massası qansha boladı?

Berilgen:	Formulası:	Sheshiliwi:
$V = 2 \text{ sm}^3$ $\rho = 19,3 \text{ g/sm}^3$	$\rho = \frac{m}{V}$ , bunnan $m = \rho \cdot V$ .	$m = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{sm}^3} \cdot 2 \text{ sm}^3 = 38,6 \text{ g}$ .
Tabıw kerek: $m = ?$		<i>Juwabi:</i> $m = 38,6 \text{ g}$ .

2. Massası 100 g bolǵan alyuminiy buyımınıń kólemi qansha boladı?

Berilgen:	Formulası:	Sheshiliwi:
$m = 100 \text{ g}$ $\rho_{\text{al}} = 2,7 \text{ g/sm}^3$	$\rho = \frac{m}{V}$ , bunnan $V = \frac{m}{\rho}$ .	$V = \frac{100\text{g}}{2,7 \frac{\text{g}}{\text{sm}^3}} = 37,037 \text{ sm}^3$ .
Tabıw kerek: $V = ?$		<i>Juwabi:</i> $V = 37,037 \text{ sm}^3$ .

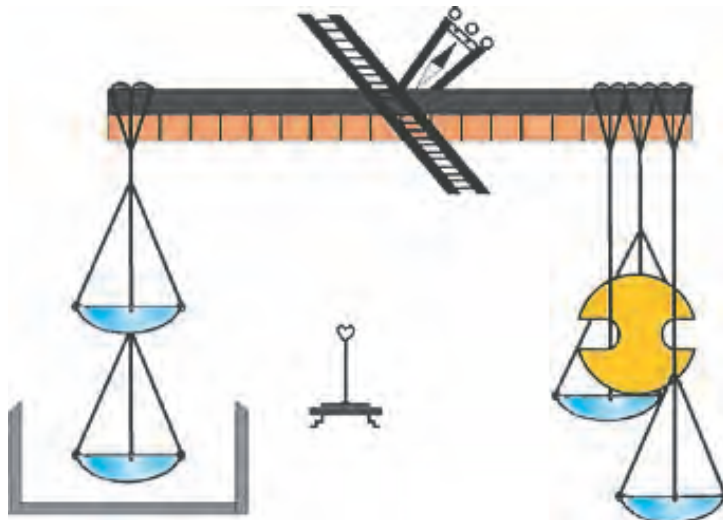
Watanlaslarımız Beruniy hám Abdurahman Hozinlar da hár túrli zatlardıń tıǵızlıqların júdá anıq ólshegen. Beruniy hár túrli formadaǵı zatlardıń kólemine ólshew ushın arnawlı ásbap jasaǵan (18-súwret). Bunda kólemi ólsheniwi kerek bolǵan dene ıdistaǵı suwǵa (1) batırılǵan. Sonda dene kólemine teń muǵdardaǵı suw (2) shúmek arqalı (3) kesegge aǵıp túsedı. Beruniy suwdan jeńil bolǵan mum, sham hám aǵash sıyaqlı denelerdiń de tıǵızlıǵın anıqlaǵan. Dushshı hám duzlı suwlardıń tıǵızlıqların anıqlap, olardı qollanıw boyınsha da pikirler aytqan.



18-súwret.

Umar Xayyam shákirti *Abul Fatx Abdurahman al-Mansur al-Hozin* Marv qalasında tuwılğan. Ol óziniń «Danalıq tárezisi» dep atalğan kitabı hám astronomiyalıq kestesı (1120-jıl) menen keń tanılğan.

Beruniy «Hindstan» shıǵarmasında bunday orınlardıń (dáryalardıń teńizge quyılatuǵın jeri) kemeler ushın qáwipli bolıwı, ondaǵı suwdıń mazasına qarap boladı, sebebi mazalı (dushshı) suw awır nárselerdi duzlı suw kótergendey kótere almaydı dep tastıyıqlaydı. Abdır Rahman Hozin denelerdiń tıǵızlıǵın jáne de anıǵıraq ólshew ushın arnawlı tárezi jasadı (19-súwret).



19-súwret.

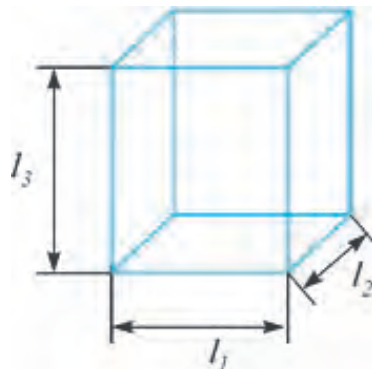


1. 100 g qumshekerdiń hám onnan islengen qanttıń kólemiń salıstırıń.
2. Qantlı shaydıń tıǵızlıǵın qantsız shaydıń tıǵızlıǵı menen salıstırıń (tájiriybe ótkerip kóriń).
3.  $1 \text{ kg/m}^3$  neshe  $\text{g/sm}^3$  boladı?
4. 1 litr ósimlik mayınıń massası neshe kg boladı?

## LABORATORIYA JUMÍSÍ QATTÍ DENENÍN TÍGÍZLÍĞÍN ANÍQLAW

**Kerekli ásbaplar.** Iyinli tárezi (tasları menen), ólshew sızgıshı, tuwrı múyeshli parallelepiped kórinisindegi ağashtan, plastmassadan, metallan jasalgan deneler. Tuwrı geometriyalıq kóriniske iye bolmagan predmetler (kishkene qayshı, qálem ushın shıgarǵısh), suw, menzurka.

**Jumıstı orınlaw.** Tuwrı múyeshli parallelepiped kórinisindegi denelerden birewi alınıp, onıń uzınlıǵı ( $l_1$ ), eni ( $l_2$ ) hám biyikligi ( $l_3$ ), sızgısh járdemide ólshenedi (20-súwret). Nátiyje boyınsha  $V = l_1 \cdot l_2 \cdot l_3$  kólem esaplanadı.



20-súwret.

2. Táreziniń bir pállesine tuwrı múyeshli parallelepiped qoyıp, ekinshi pállesine taslar salınıp teńlestiriledi. Taslarǵa qarap deneniń massası  $m$  anıqlanadı.

3.  $\rho = \frac{m_{\text{dene}}}{V}$  formula járdemide deneniń tıǵızlıǵı esaplap tabıladı.

4. Joqarıda kórsetilgendey, tájiriye basqa parallelepipedler menen ótkerilip, olardıń da tıǵızlıqları anıqlanadı.

5. Ólshew hám esaplaw nátiyjeleri tómendegi kestege jazıladı.

Dene	Eni, sm	Uzınlıǵı, sm	Biyikligi, sm	Kólemi sm <sup>3</sup>	Massası, g	Tıǵızlıǵı, g/sm <sup>3</sup>
Aǵash parallelepiped						
Plastmassa parallelepiped						
Metall parallelepiped						

6. Tuwrı geometriyalıq kóriniske iye bolmagan denelerden birewiniń massası  $m_{\text{dene}}$  tárezi de ólshew alınadı.

7. Menzurkaǵa dene salınǵanda suwdıń qáddi ólshew sızıǵınan ótip ketpeytuǵın dárejede suw quyıladı. Dáslepki suw qáddi  $V_1$  jazıp alınadı.

8. Massası aniqlanğan dene jipke baylap menzurkağa túsiriledi. Bunda suw qáddi kóteriledi (17-súwretke qarań). Suwdıń dene batırılǵandaǵı qáddi  $V_2$  ólshep alınadı.

9.  $V_{\text{dene}} = V_2 - V_1$  formuladan dene kólemi esaplanadı.

10.  $\rho_{\text{dene}} = \frac{m_{\text{dene}}}{V_{\text{dene}}}$  den dene tıǵızlıǵı esaplap tabıladı.

11. Tájiriybe basqa dene menen tákirarlanadı hám nátiyjeler kestege jazıladı.

Dene	$V_1, \text{sm}^3$	$V_2, \text{sm}^3$	$V_{\text{dene}}, \text{sm}^3$	$m, \text{g}$	$\rho, \text{g/sm}^3$
1.					
2.					



### Úyge tapsırma

Kestedegi tıǵızlıqlar boyınsha denelerdiń qanday materialdan jasalǵanlıǵın aniqlawǵa háreket etiń.



1. Parallelepipedten basqa jáne qanday kórinistegi denelerdiń kólemin sıǵısh penen aniqlawǵa boladı?
2. Suyıqlıqlar tıǵızlıǵın aniqlaw usılı haqqında usınıslarınızdı aytıń.
3. Qanday kórinistegi zattıń tıǵızlıǵın sırttan tásir etip ózgeritiw múmkin?



• Qattı denege salıstırǵanda «ádewir» awır bolǵan suyıqlıqtı bilesiz be? Bunday suyıqlıqtı 3 litrlik shiyshe ıdısqa quyıp beretuǵın bolsa, kóterip kete almaysız. Sebebi, onıń massası 40 kg nan artıp ketedi. Bul suyıqlıq – sınaq bolıp tabıladı.

• Quyash orayında tıǵızlıq  $16000 \text{ kg/m}^3$  qa baradı (kestedegi eń úlken tıǵızlıqqa iye bolǵan iridiy menen salıstırıń.  $\rho = 22400 \text{ kg/m}^3$ ). Betinde  $0,0001 \div 0,00001 \text{ kg/m}^3$  qa teń. Al, bul átirapımızdaǵı hawanıń tıǵızlıǵınan  $10000 \div 100000$  ese kishi degeni boladı.

• Jerdiń ortasha tıǵızlıǵı  $5520 \text{ kg/m}^3$  qa teń.

### 2-shınıǵıw

1. 3 litrli bankağa toltırıp quyılǵan sút massası neshe kg boladı? (Juwabı: 3,09 kg).

2. Massası 18 kg bolǵan muz qansha kólemde iyeleydi? (Juwabı: 20 litr).



3. Neshe kg ósimlik mayı quyılsa, 0,5 litrli butılka toladı? (Juwabı: 450 g).

4. Qanttı kesege salıp chay quyılsa tez eriyme yamasa aldın chaydı quyıp keyin qant salınsa tez eriyme? Juwabıńızdı tiykarlań.

5. Sútli ıdıslardan birin muzlatqıshqa, ekinshisin bólmege qoydı. Olardan qaysı biriniń betinde qaymaq tez payda boladı?

6. Klass taxtasındaǵı jazıwdı óshiriw ushın «Shúberekti ızǵarlap sıpırıń» deydi. Ne ushın?

7. Qısta ildirip qoyılǵan kir qatıp qalıp bükleniwi qıyın boladı. Ne sebepten?

8. Awqat ashshı bolıp qalsa, oǵan jańa qırshılǵan kartoshkanı salıp bir neshe minut qaynatılsa, duzı ornına kelip qaladı. Nege solay?

## I BAPTÍ JUWMAQLAW BOYÍNSHA QADAǴALAW SORAWLARÍ

1. «Atomnıń ishinde boshıq hám bóleksheler bolıp, bul bólekshelerdiń hámmesi hárekette boladı». Bul sózler qaysı alımǵa tiyisli?

- A) Ibn Sina. B) Ábu Rayxan Beruniy.  
C) Ábiw Bakir Ar-Raziy. D) Demokrit.

2.  $\text{CO}_2$  – karbonat angidrid molekulası neshe atomnan quralǵan?

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

3. Zattıń qanday eń kishi bólekshesinde onıń qásiyeti saqlanıp qaladı?

- A)  $1\text{mm}^3$  kóleminde. B) Molekulasında.  
C) Atomında. D) Qálegen kishi bóleginde.

4. Ne sebepten molekulyar qozǵalıw aqıbetinde suyıqlıq molekulları óz-ózinin hár tárepke tarqalıp ketpeydi?

- A) Atmosfera basımı sebepli;  
B) Óz ara tartısıw kúshleri bar bolǵanlıǵı sebepli;  
C) Diffuziya aqıbetinde;  
D) A, B hám C juwaplarda keltirilgen barlıq sebepler aqıbetinde.

5. Qattı dene molekulları (atomları) qanday qozǵalısta boladı?

- A) Tártipsiz ilgerilemeli qozǵalısta boladı.  
B) Aylanbalı qozǵalısta boladı.  
C) Terbelmeli qozǵalısta boladı.

D) Olar qozǵalısta bolmaydı.

**6. Qanday suyuqlıq qattı halına ótkende basqasha ataladı?**

A) Sút.                      B) Suw.                      C) May.                      D) Spirt.

**7. Temperaturaları teń bolǵan suyuqlıq hám gaz molekulları arasındaǵı aralıq birdey me?**

A) Birdey emes. Suyuqlıqlarda aralıq gazlarǵa qaraǵanda úlken.

B) Birdey. Sebebi temperaturaları birdey.

C) Birdey emes. Suyuqlıqlarda aralıq gazlardaǵıǵa qaraǵanda kishi.

D) Birdey emes. Eger suyuqlıq hám gaz molekulları bir zattıń molekulası bolmasa.

**8. Qaysı halda qant suwda tezirek eriydi: qaynaǵan suwda ma yaki suwıq suwda ma?**

A) Qaynaǵan suwda. Sebebi suw molekullarınıń tezligi úlken.

B) Suwıq suwda. Sebebi qant molekullarınıń háreketine suw molekulları az qarsılıq kórsetedi.

C) Qaynaǵan suwda. Sebebi qant hám suw molekullarınıń háreket tezligi úlken.

D) Suwıq suwda. Sebebi, suw molekullarınıń qozǵalı tezligi kishi.

**9. Tómendegi zatlardan qaysı biriniń molekulası úsh atomnan quralǵan?**

1. Azot.      2. Kislorod.      3. Vodorod.      4. Karbonat angidrid.

A) 1.                      B) 2.                      C) 3.                      D) 4.

**10. Zattıń qaysı halında onı qısıp kólemin kishireytiw múmkin?**

1. Gaz.                      2. Suyuqlıq.                      3. Qattı zat.

A) 1.                      B) 2.                      C) 3.                      D) 1 va 2.

**11. Suwıq suwdıń molekulası ıssı suwdıń molekulasınan nesi menen ózgeshelenedi?**

A) Massası menen.                      B) Ólshemi menen.

C) Parıqlanbaydı.                      D) Tezligi menen.

**12. Karbonat angidrid gazı molekulasında neshe kislorod atomı bar?**

A) 1.      B) 2.      C) 3.      D) Molekula quramında kislorod atomı joq.

**13. Metallardı dánekerlep jalǵaw qaysı qubılısqa tiykarlanǵan?**

A) Diffuziya.                      C) Molekulalar arasındaǵı tartısıw kúshine.

B) Broun qozǵalıısına.      D) Molekulalardıń atomlardan guralǵanlıǵına.

**14. May molekulasınıń diametri shama menen qansha?**

- A) 0,0002 mm.                      B) 0,00002 mm.  
 C) 0,000002 mm.                  D) 0,0000002 mm.

**15. Bir litr suw neshe  $\text{sm}^3$  qa teń?**

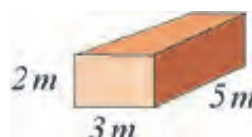
- A) 500.                      B) 100.                      C) 1000.                      D) 2000.

**16. Gápti dawam etiń. «Zattıń dúzilisin anıqlaw ushın... kerek».**

- A) ... massasın kólemine bóliw ...  
 B) ... massasın kólemine kóbeytiw ...  
 C) ... massasın kólemine qosıw ...  
 D) ... massasın kólemine alıw ...

**17. Súwrette keltirilgen deneniń massası hám kólemi qanshaǵa teń? Tıǵızlıǵı  $1500 \text{ kg/m}^3$ .**

- A) 75000kg;  $50 \text{ m}^3$ .                      B) 75000kg;  $100 \text{ m}^3$ .  
 C) 75000kg;  $30 \text{ m}^3$ .                      D) 45000kg;  $30 \text{ m}^3$ .



## JUWMAQLAWSHÍ SÁWBET

Siz bunda I bapta úyrenilgen temalardıń qısqasha juwmaqları menen tanısasız

Fizikalıq deneler	Tábiyatta ushırasatuǵın hár túrli zatlardan quralǵan barlıq deneler.
Fizikalıq qubılıslar	Zattı qurawshı bóleksheleri ózgermesten qalatuǵın halda júz beretuǵın qubılıslar.
Fizikalıq shama	Deneler yaki fizikalıq qubılıslardıń ólshew múmkin bolǵan parametrleri
Xalıqaralıq birlikler sisteması (XBS)	1960-jılı kirgizilgen. Onda tiykarǵı 7 birlik qabıllanǵan: uzınlıq (metr), massa (kilogramm), waqt (sekund), tok kúshi (Amper), temperatura (Kelvin), jaqtılıq kúshi (kandella), zat muǵdarı (mol). Qalǵan fizikalıq shamalar tiykarǵı birlikler járdeminde keltirip shıǵarıladı. Mısalı, $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$ .
Metr (m)	Uzınlıq birliǵi. XBS tiykarǵı birliǵi. Shaması boyınsha jaqtılıqtıń vakuumda $1/299792458$ sekund dawamında ótetuǵın jolına teń. Úlgisi platina-iridiy quymasınan tayarlanǵan bolıp, Franciyada saqlanadı.

Sekund (s)	XBS tiykargı birligi. Shama menen ortasha quyash sutkasınıń 1/86400 bólegine teń (1 sutka=24 saat=86400 s).
Atom	Grekshe <i>atomos</i> – bólinbeytuǵın degeni. Ximiyalıq element qásiyetleri saqlanıp qalatuǵın eń kishi bólekshe. 2016-jıldıń dekabr ayına shekemgi maǵlıwmat boyınsha tábiyiy halda 94 element bar ekenligi anıqlanǵan, 24 i laboratoriyada payda etilgen.
Molekula	Zattıń qásiyeti saqlanıp qalatuǵın eń kishi bólekshe. Molekulalar atomlardan quraladı. Zatlarda molekulalar birdey atomlardan yamasa hár qıylı atomlardan quraladı. Latınsha <i>moles</i> – massa degeni.
Diffuziya	Óz ara tutasqan bir zat molekulalarınıń ekinshi zatqa, ekinshi zat molekulalarınıń birinshi zatqa óz ara ótiwine ayıladı. Gazlarda tez, suyıqlıqlarda ásten, qattı zatlarda júdá áste boladı. Temperatura artıwı menen tezlesedi. Latınsha <i>diffuzio</i> – tarqalıw, shashılıw degeni.
Broun qozǵalıwı	Suyıqlıq yaqı gazdaǵı júdá kishi bólekshelerdiń toqtawsız hám tártipsiz háreketi. Bul háreket temperatura artıwı menen artadı. Qubılıs 1827-jılı inglis botanigi R. Broun tárepinen úyrenilgen.
Molekulyar kúshler	Molekulalar arasındaǵı óz ara tartısıw hám iyterisiw kúshleri. Júdá qısqa aralıqta júzege keledi.
Massa	Zattıń inertlik hám tartısıw qásiyetin ańlatıwshı fizikalıq shama. Massa túsiniǵin birinshi bolıp ilimge I. Nyuton (1687) kirgizgen. Birligi kilogramm bolıp, xalıqaralıq birlikler sistemasınıń (XBS) tiykargı birligi. Úlgisi cilindr formasında bolıp, biyikligi hám diametri 39 mm ge teń. Platina-iridiy aralaspasnan 1799-jılı tayarlanǵan.
Tıǵızlıq	Dene massasınıń onıń kólemine qatnası menen ólshene-tuǵın fizikalıq shama. $\rho = \frac{m}{V}$ . Tıǵızlıq birligi kg/m <sup>3</sup> .

# MEXANIKALÍQ QUBÍLÍSLAR HAQQÍNDÁ DÁSLEPKI MAGLÍWMATLAR

## II BAP

**Bul bólimde Siz:**

- denelerdiń mexanikalıq qozǵalısqı;
- teń ólshewli hám teń ólshewli emes qozǵalısqı haqqında túsiniq;
- jol, waqıt hám tezlik shamaları hám de olardı ámelde anıqlaw;
- suyıqlıq hám gazlardaǵı basım;
- Paskal hám Arximed nızamları;
- jumıs, energiya hám quwat penen tanısasız.



## KIRISIW SÁWBETI

Kúndelikli turmısta qozǵalısta bolǵan kóp deneler, mashina hám mexanizmlerge dus kelemiz. Avtomobiller, samallatqıshlar, aspa hám qol mexanikalıq saatları hám t.b. Avtomobildiń qozǵalına názer salatuǵın bolsaq, onıń hár túrli bólekleri hár túrli qozǵalısta bolatuǵınına itibar qaratamız. Avtomobildiń korpusı, júkleri, aydawshısı menen aldıǵa yaqı keyinge qozǵalsa, onıń dóńgelekleri, dvigatelın suwıtıwshı párrıgi aylanbalı qozǵalısta boladı. Bunnan keyin aldıǵa, keyinge, joqarıǵa, tómenge, ońǵa yaqı solǵa bolatuǵın qozǵalıslardı ulıwma halda **ilgerilemeli qozǵalı** dep aytamız. Al, diywalǵa ildirilgen mexanikalıq saat mayatnıǵı tákirarlanıp turatuǵın qozǵalısta bolǵanlıqtan onıń qozǵalı **terbelmeli qozǵalı** delinedi.

Solay etip, bizdi qorshap turǵan álemdegi barlıq denelerdiń qozǵalısn ısh túrge bóliw múmkin:



1. **Ilgerilemeli qozǵalı.**
2. **Aylanbalı qozǵalı.**
3. **Terbelmeli qozǵalı.**

Denelerdiń barlıǵı da mudamı qozǵalısta bolmaydı. Mısalı, ildirip qoyılǵan júk, imaratqa qoyılǵan tirek, kir jayılǵan jip hám t.b. Bir qaraǵanda olarda hesh qanday nızamlılıqlar joq sıyaqlı bolıp kórinedi. Negizinde olar teńsalmaqlılıq halatında bolıp, belgili bir nızam hám qaǵıydalar orınlanadı.

**Denelerdiń mexanikalıq qozǵalısları hám de olardıń teń salmaqlılıq halatları birgelikte *mexanikalıq qubılıslar* dep ataladı.**

**Mexanika ataması grekshe «*mexanike*» sózinen kelip shıǵıp, mashinalar haqqındaǵı ilim degen mánisti bildiredi.**



*Velosiped hám onı aydap kiyatırǵan oqıtıwshı sistemasında:*

- 1) *ilgerilemeli qozǵalı;*
- 2) *aylanbalı qozǵalı;*
- 3) *terbelmeli qozǵalıstaǵı bóleklerin kórsete alasız ba?*



## DENELERDİN MEXANİKALÍQ QOZĞALÍSÍ. TRAEKTORIYA

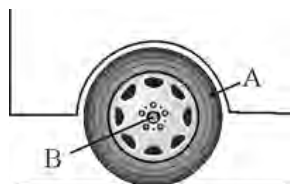
Siz fizika sabağında oqıtıwshıńızdıń sabağın tıńlap otırsız. Bunnan aldın úyińizden shıǵıp mektepke kelgensiz. Siz otırǵan stol, mektep binası ornında tur. Terezeden qarasańız ótip baratırǵan adamlardı, avtomobillerdi kóresiz. Olarǵa qarap ayırımları qozǵalısta, ayırımları qozǵalısta emes dep juwmaq shıǵarasız. Bunday juwmaqtı shıǵarıwda biz nelerge itibar berdik? Hár bir nárse yaki predmet berilgen waqıtta belgili bir orında boladı. Mısalı, klasta siz otırǵan parta qapıdan 3 m uzaqlıqta jaylasqan. Al, oqıtıwshı sizden 2 m uzaqlıqta otır. Oqıtıwshı ornınan turıp taxta aldına bardı. Endi ol sizden 2,5 m aralıqta. Demek, oqıtıwshınıń klasta turǵan ornı waqıt ótiwi menen ózgerdi. Tap usınday mashinalardıń da sizge salıstırǵanda ornı waqıt ótiwi menen ózgergenligi sebepli olardı qozǵalısta degen juwmaqqa kelesiz. Al, klass diywalınıń ornı ózgermeydi. Bul qozǵalıslardıń barlıǵın **mexanikalıq qozǵalı**s dep ataymız.

***Mexanikalıq qozǵalı*s dep, denelerdiń waqıt ótiwi menen keńislikte jaylasqan ornınıń basqa denelerge salıstırǵanda ózgeriwine ayıladı.**

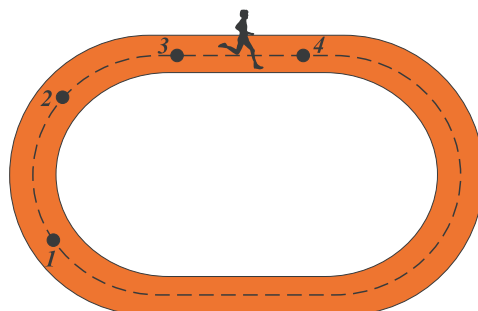
Bul jerde biz basqa deneler degende terekti, binanı, poezd wagonı orınılıǵın hám t.b. túsinemiz. Deneniń turǵan ornı mine usı tańlangan denegge salıstırǵanda waqıt dawamında qaralǵanlıǵınan onı **sanaq denesi** dep ataymız. Tańlangan sanaq denesi bir denegge salıstırǵanda háreketsiz bolsa, basqa denegge salıstırǵanda qozǵalısta bolıwı múmkin. Mısalı, sanaq denesi sıpatında Tashkentten Samarqandqa ketip baratırǵan poezdtı alatuǵın bolsaq, onda adam poezd wagonına salıstırǵanda háreketsiz boladı. Lekin vagonnıń ózi jerge salıstırǵanda qozǵalısta. Sol sebepli denelerdiń qozǵalısin úyreniwde, álbette, sanaq denesi tańlanıwı kerek.

**Deneler qozǵalǵanda keńislikte iz qaldıradı. Bul izler kózge kórinwi yamasa kórinbewi múmkin. Kórinwi yamasa kórinbewine qaramastan usı iz *traektoriya* dep ataladı.** Dalada júrgen avtomobil, traktor yaki aspanda uship baratırǵan samolyot qaldırǵan izler buǵan mısal bola aladı. **Traektorianıń kórinisine qarap qozǵalı**s *tuwrı sızıqlı* yaki *iynek sızıqlı* boladı.

Avtomobil dóńgeleginiń kósheri  $B$  jerge salıstırǵanda tuwrı sıızıqlı,  $A$  noqat dóńgelek kósheri  $B$  ǵa salıstırǵanda iymek sıızıqlı qozǵalısta boladı (21-súwret). Stadionda juwırıp baratırǵan sportshınıń traektoriyası  $1$  hám  $2$  aralıǵında iymek,  $3$  hám  $4$  aralıqta tuwrı sıızıqlı boladı (22-súwret).



21-súwret.



22-súwret.

Traektoriyanıń forması qaralıp atırǵan sanaq denegge salıstırǵanda hár túrli bolıwı múmkin. Mısalı: Aydıń Jerge salıstırǵanda qozǵalıstı sheńber kórinisinde bolsa, Quyashqa salıstırǵanda quramalı kóriniste boladı. Sebebi, Jer Ay menen birgelikte Quyash átirapında qozǵaladı. Tap usı sıyaqlı avtomobil dvigatelinde suwıtatuǵın párrik ushınıń qozǵalıstı traektoriyası dvigatelge salıstırǵanda sheńberden ibarat bolsa, jerge salıstırǵanda vint tárizli boladı.



Qozǵalıstaǵı deneni mudamı súwrette kórsetiw qolaysız. **Sonıń ushın, traektoriya uzınlıǵı dene ólshemlerinen júdá úlken bolǵan halatlarda, dene *materiallıq noqat* dep qaraladı.** Mısalı: Tashkentten Buxaraǵa qarap ushatuǵın samolyottı materiallıq noqat dep qaraw múmkin. Biraq, kópirden ótip atırǵan poezdtı materiallıq noqat dep qarawǵa bolmaydı. Materiallıq deliniwine sebep ólshemleri esapqa alınbaǵanda da onıń massası, tezligi hám basqa fizikalıq shamaları da saqlanıp qaladı.



1. *Mexanikalıq qozǵalıstı nege aytladı?*
2. *Sanaq denesi degende neni túsinesiz?*
3. *Jazıp atırǵanda ruchkamızdıń ushı qanday qozǵalısta boladı?*
4. *Qozǵalıstaǵı denelerdi materiallıq noqat dep qaraw múmkin bolǵan jaǵdaylar ushın mısallar keltiriń.*

## DENERDİN BASÍP ÓTKEN JOLÍ HÁM OĞAN KETKEN WAQÍT. BASÍP ÓTILGEN JOL (ARALÍQ) HÁM WAQÍT BIRLIKLERI

Mexanikalıq qozǵalısta deneniń jaǵdayı waqıt ótiwi menen ózgeretuǵının bilip aldınız. Bul ózgeristi sıpatlaw ushın **basıp ótilgen jol** hám **waqıt** túsinipleri kirgiziledi.



***Basıp ótilgen jol dep deneniń qozǵalıstı traektoriyasınıń uzınlıǵına ayıladı.***

Joldı ólshew ushın uzınlıq birligi metrden paydalanıladı. Jol inglisshe *space* – aralıq, *length* – uzınlıq sózleriniń bas háribi *s* yaki *l* háripleri menen belgilenedi<sup>1</sup>.

Dene belgili bir waqıt dawamında qozǵaladı. Waqıt túsiniǵi júdá quramalı bolǵanlıqtan oǵan ápiwayı túsinipek berip bolmaydı. Sonıń ushın ózimiz úyrenip qalǵan túsiniǵimiz boyınsha qollanamız.

Mısalı, avtobus Gúlistan qalasınan Tashkentke 2 saatta jetip keldi. Waqıtı inglisshe ***time*** sóziniń birinshi háribi *t* menen belgileybiz. Demek,  $t = 2$  saat.

Basıp ótilgen joldıń uzın yaki qısqaılıǵına qarap, metrden tısqari qolaylılıq ushın **km, dm, sm** hám **mm** lerde de ólshenedi.

Mısalı, Jerden Quyashqa shekem bolǵan ortasha aralıq 150 000 000 km. Jerden Ayǵa shekem bolǵan ortasha aralıq 384 000 km. Jerdiń radiusı ~6400 km. Úrgenishten Nókis qalasına shekem bolǵan jol uzınlıǵı ~170 km, mektep juwırıw jolınıń uzınlıǵı 100 m, jawın qurtınıń ótken aralıǵı 15 sm hám t. b.

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}; 1 \text{ m} = 10 \text{ dm}; 1 \text{ dm} = 10 \text{ sm}; 1 \text{ sm} = 10 \text{ mm}.$$

Denelerdiń qozǵalısta bolıw waqıtı *sekundlarda* ólshenedi. Zárúrlikke qarap waqıtı da millisekund, minut, saat, sutka hám t.b. belgilew múmkin. 1 sutka = 24 saat; 1 saat = 60 minut; 1 min = 60 sekund.



**Denelerdiń qozǵalıstı waqıtı yamasa basıp ótken jolların salıstırıw ushın olardı birdey ólshem birligine keltiriw kerek!**

<sup>1</sup>Bunan keyin fizikalıq shmalardı olardıń inglisshe atlarınıń bas háribi menen belgiler baramız.



## Ámeliy tapsırma

Úyińizden mektepke shekem bolǵan aralıqtı adımlap ólsheń. Ólshew lentası yaqı metr járdeminde bir adımıńızdıń uzınlıǵın ólsheń. Bir adım uzınlıǵın, úyden mektepke shekem bolǵan adımlar sanına kóbeytip, aralıqtı metrlerde esaplań.



1. Aralıqtı mm hám sm lerde ólshew qolaylı bolǵan jaǵdaylarǵa mısallar keltiriń.
2. Kúndelikli turmısta basıp ótilgen joldı ólshew lentası yaqı metrden basqa jáne qanday ásbaplardan paydalanıp ólshegenlerin bilesiz?
3. Bir hápte neshe saat boladı?



- Eń kishi atom ólshemi (vodorod atomı) 0,00000001 sm
- Eń kishi atom yadrosınıń ólshemi 0,000000000001 sm.
- Jerden eń jaqın juldızǵa shekem bolǵan aralıq  $\approx 10\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$  km.
- Quyashtan shıqqan jaqtılıq Jerge jetip keliwi ushın ketken waqt  $\approx 8$  min.
- Jerdiń Quyash átirapında bir ret tolıq aylanıw waqtı – 1 jil.
- Quyashtan eń uzaqta bolǵan kishi aspan denesi – Plutonnıń bir ret aylanıw waqtı – 246 jil (Jer jılı esabında).
- Quyash hám onıń planetalarınıń jası  $\approx 4700\ 000\ 000$  jil esaplanadı.
- Xalıqaralıq birlikler sisteması qabıl etiliwine shekem túrli mámleketlerde hár qıylı ólshemler payda bolǵan. Mısalı, Angliya hám Amerika Qurama Shtatlarında uzınlıqtıń tómendegi birlikleri qollanılǵan: 1 duym = 2,54 sm; 1 fut = 12 duym = 30,48 sm; 1 milya = 1609 m; 1 teńiz milyası = 1852 m. Rossiyada: 1 vershok = 4,445 sm; 1 versta = 1066,8 m; 1 arshın = 71 sm; 1 milya = 7 versta = 7467,6 m; 1 sajen = 3 arshın = 2,13 m. Oraylıq Aziyada: 1 adım (qádem)  $\approx 63-71$  sm; 1 qarıs  $\approx 19-21$  sm; 1 shaqırım = 1066 m; 1 tutam  $\approx 9$  sm; 1 barmaq  $\approx 2,18-2,28$  sm; a) 1 farsax  $\approx 1200$  adım  $\approx 850$  m; b) 1 farsax (farsañ)  $\approx 9000$  adım  $\approx 6000$  m.

## TEŇ ÓLSHEWLI HÁM TEŇ ÓLSHEWSIZ QOZGÁLIS HAQQÍNDÁ TÚSINIK. TEZLIK HÁM ONÍŇ BIRLIKLERI

Áyyemgi waqıtta ata-babalarımız bir mámleketten ekinshisine yaki bir qaladan ekinshisine at yaki túyelerde qatnağan. Bunda mánzilge jetiw ushın háptelep, hátte aylap jol júrgen. Al, házirgi kúnde dúnyanıń qálegen jerine bir kúnde jetip barıw múmkin.

Nelikten de insandı bir mánzilden ekinshi mánzilge alıp baratúǵın qurallar tezirek qozǵalatuǵın bolǵan. Demek, deneler bir-birine salıstırǵanda ayırımları tezirek, ayırımları áste qozǵaladı eken. Onı ańlatıw ushın **tezlik** dep atalatuǵın fizikalıq shama kirgiziledi.

### I **Tezlik dep waqıt birligi ishinde basıp ótilgen jolǵa ayıladı**

Tezliktiń inglisshe atalıwı *velocite* niń birinshi háribi  $v$  menen belgilenedi.

$$\text{Tezlik} = \frac{\text{Basıp ótilgen jol}}{\text{joldı ótiw ushın ketken waqıt}} \cdot v = \frac{s}{t},$$

$v$  – tezlik,  $s$  – basıp ótilgen jol,  $t$  – joldı ótiw ushın ketken waqıt.



**Tezliktiń birligi**  $[v] = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

Velosipedshiniń tezligi  $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  qa teń bolsın.

Bul 1 s dawamında velosipedshi 10 m joldı basıp ótedi degendi bildiredi. Ádette avtomobil tezligi  $\frac{\text{km}}{\text{saat}}$  larda ólshenedi. Avtomobil tezligi  $80 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$  bolsa, bunday avtomobilde 1 saat dawamında 80 km jol basıp ótıledi.

Eger  $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$  hám  $1 \text{ saat} = 3600 \text{ s}$  ekenligi esapqa alınsa:

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

Avtomobil tezligi  $72 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$  bolsa, ol  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  larda tómendegishe ańlatıladı:

$$72 \frac{\text{km}}{\text{saat}} = 72 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}.$$

Egerde qanday da bir dene qozǵalısqı dawamında birdey tezlik penen qozǵalsa yaki birdey waqıtlar ishinde birdey aralıqtı basıp ótetuǵın bolsa, bunday qozǵalısqı *teń ólshewli qozǵalısqı* delinedi.

Bugan misal etip hawada tarqalatuǵın sestı, radiotolqınlardı alıw múmkin. Saat strelkalarınıń ushı da teń ólshewli qozǵaladı. Avtomobiller júdá qısqqa waqıt dawamında teń ólshewli qozǵalıwı múmkin.

Kúndelikli turmısta qozǵalatuǵın denelerdi baqlaytuǵın bolsaq, olardıń teń ólshewsız qozǵalısta bolatuǵının kóremiz. Mısalı, bándirgiden shıǵıp qozǵala baslaǵan avtobus óz tezligin asırıp baradı. Al, bándirgige jaqınlasqanda tezligin kemeytip toqtaydı.

**Tezligi qozǵalıstı traektoriyasınıń hár túrli bóleginde hár túrli bolatuǵın qozǵalıstı teń ólshewsız qozǵalıstı dep ataladı.**

Bunday jaǵdaylarda **ortasha tezlik** túsiniǵin paydalanıladı.

**Ortasha tezlik dep, deneniń basıp ótken pútkil joln usı joldı basıp ótiw ushın jumsalǵan pútkil waqıtqa qatnası menen ólshenetuǵın shamaǵa aytıladı.**

$$\text{Ortasha tezlik} = \frac{\text{Pútkil basıp ótilgen jol}}{\text{Joldı basıp ótiw ushın keken pútkil waqıt}} \cdot v_{\text{or}} = \frac{s}{t}.$$



### **Ámeliy tapsırma**

Úyińizden mektepke shekemgi aralıqtı ólshegende saatqa qarap qansha waqıt ketkenligine itibar beriń. Aralıq hám onı basıp ótiw ushın ketken waqıttan paydalanıp ortasha tezligińizdi tabıń.

### **Másele sheshiw úlgileri**

1. Elektr poezdı Yangier qalasınan Tashkentke 3 saatta jetip keldi. Eger qalalar arasındaǵı aralıq shama menen 150 km bolsa, poezdıń ortasha tezligin tabıń.

Berilgen:	Formulası:	Sheshiliwi:
$s = 150 \text{ km}$ $t = 3 \text{ saat}$	$v_{\text{or}} = \frac{s}{t}$	$v_{\text{or}} = \frac{150 \text{ km}}{3 \text{ saat}} = 50 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$
Tabıw kerek: $v_{\text{or}} = ?$		Juwabi: $50 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$

2. Jańa qazılǵan kanaldan suw bir qalıpte aqpaqta. Suwdıń aǵıw tezligi  $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Suwǵa taslangan kishkene shóp 20 sekunda qansha aralıqqa ıǵıp baradı?



<p>Berilgen:</p> $v = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $t = 20 \text{ s}$ <hr/> <p>Tabıw kerek:</p> $s = ?$	<p>Formulası:</p> $v = \frac{s}{t}, \text{ bunnan}$ $s = vt.$	<p>Sheshiliwi:</p> $s = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 20 \text{ s} = 30 \text{ m.}$ <p style="text-align: right;"><i>Juwabi: 30 m.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



1. Teñ ólshewli qozǵalıǵı degende neni túsinesiz?
2. Deneniń qozǵalıǵı waqtı hám tezligi belgili bolsa, teñ ólshewli qozǵalıǵı basıp ótilgen jol qalay anıqlanadı?
3. Qanday qozǵalıǵıǵa teñ ólshewsiz qozǵalıǵı deymiz?
4. Deneniń ortasha tezligi qalay anıqlanadı?

### 3-shınıǵıw

1. Qanday jaǵdayda qozǵalıwshı zattı materiallıq noqat dep qaraw múmkin? a) avtomobil Samarqandtan Tashkentke barmaqta; b) poezd kópirden ótpekte; c) Jer óz kósheri átirapında aylanbaqta.

2. Velosiped dóńgelegi ballonındaǵı hawa kirgiziw basınıń qozǵalıw traektorıyasın sızıń. Bul qalay qozǵalıǵıǵa keledi?

3. Ortasha tezligi  $80 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$  bolǵan poezd 30 minutta qansha joldı basıp ótedi? (*Juwabi: 40 km*).

4.  $1 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$  úlken be yamasa  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  pa? Juwabınızdı tiykarlań.

5. Nurata qalasınan Qoshrobatqa avtobus 90 minutta jetip bardı. Eger qalalar arasındaǵı aralıq shama menen 90 km bolsa, avtomobilniń ortasha tezligin anıqlań. (*Juwabi: 60 km/saat*)

6.  $54 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$  neshe  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  qa teń?

7. Tezligi  $1,5 \frac{\text{sm}}{\text{s}}$  bolǵan jawın qurtı 30 sm aralıqtı qansha waqıtta basıp ótedi? (*Juwabi: 20 s*.)

8. Hawa rayı maǵlıwmatlarında sekundına 10 m tezlik penen samal esedi delindi. Samaldıń tezligi  $\frac{\text{km}}{\text{saat}}$  larda ańlatılса neshege teń boladı?

9. Avtomobil 225 km aralıqtı 2,5 saatta basıp ótti. Ortasha tezlik neshege teń? (*Juwabi: 90 km/saat*.)

10. Pal hárreler 2 saat dawamında pal jıynaw ushın 30 km aralıqtı ushıp ótti. Onıń ortasha tezligi neshege teń? (*Juwabi: 4,17 m/s*).

11\*. Atlı 46 km/saat tezlik penen bir awıldan ekinshisine 2 saatta jetip bardı. Bul aralıqtı ortasha tezligi 0,5 km/saat bolǵan tasbaqa qansha waqıtta ótiwi múmkin? (*Juwabi: 184 saat*).

## DENELERDİN ÓZ ARA TÁSIRI HAQQÍNDÁ MÁGLÍWMATLAR. KÚSH

Qorshağan ortalıqqa qarasańız, hámme nárese bir-birine tásir kórsetetuǵınlıǵın kóremiz.

Aspańǵa ılaqtırılǵan tas jáne qaytıp Jerge túsedı. Sebebi, onı Jer ózine tartıp turadı. Temir bólegine magnitti jaqınlastırsaq onı tartıp aladı. Toptı diywalǵa ursaq, onnan sekirip qaytadı. Júrip baratırǵan avtomobil motorı óshirilse, biraz júrip toqtaydı. Bunda jol menen dóńgelekler arasındǵı tásir sebepli tezligi kemeyedi. Bul tásirlesiwler sebepli deneniń tezligi ózgeredi.

Plastilin yaki saqqızdı alıp, barmaqlarımız benen qıssaq, onıń kórinisi ózgeredi. Tap usınday mıs teńgeni balǵa menen urǵanda, *jalpayıp* kórinisi ózgeredi.

**Bir deneniń ekinshi denegе tásirі sebepli tezligi yaki kórinisiniń ózgeriwine sebep bolatuǵın shama *kúsh* dep ataladı.**

Tábiyatta kúshler hár túrli kóriniste júzege keledi (22-súwret). Denelerdi Jer ózine tartıp turǵanlıǵı sebepli awırlıq kúshi payda boladı. Bir deneniń betinde ekinshi dene qozǵalatuǵın bolsa, betler gedirbudır bolǵanlıqtan súykeliw kúshi júzege keledi. Sozılǵan yaki qısılǵan prujina hám rezinalarda serpimlilik kúshleri payda boladı. Balalardıń oyınshıq pistoletlerinde kóbirek qısılǵan prujinadan paydalanıladı.



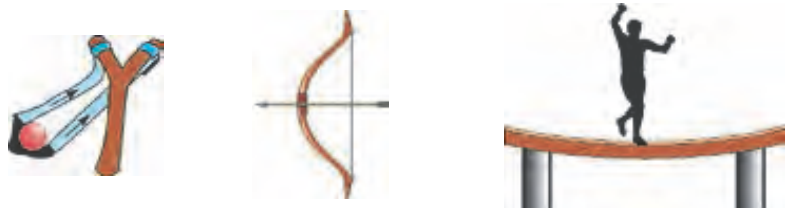
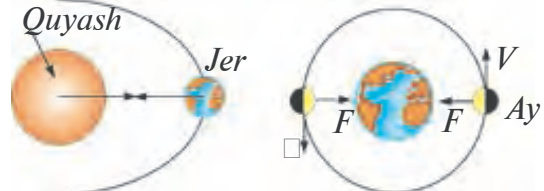

Bir dene ekinshisine tásir kórsetkende, ekinshi dene de birinshisine tásir kórsetedi. Ashıw menen stoldı mushlasańız, onda stol beti biraz iyiledi. Sonıń menen birge ondaǵı ruchka hám qálemler joqarıǵa sekirgenligin kóremiz. Bunda qolıńız biraz awırıp qaladı, álbette. Demek, eki dene arasında óz ara tásir boladı eken.

Baslanǵısh geografiya kursınan Jerdiń Quyash átirapında aylanatuǵının, al Aydıń Jer átirapında aylanatuǵının bilesiz. Bunday qozǵalıstıń sebepshisi olar arasındǵı tartısıw kúshleriniń bar bolıwı esaplanadı.

Shashtı tarap bolıp taraq maydalap jırtılǵan qaǵaz qıyqımlarına jaqınlastırılса, olardı tartıp aladı. Onı elektr kúshi deydi. Taǵa tárizli hám tuwrı kórinistegi turaqlı magnetler temir buyımlardı ózine tartadı. Ol magnet kúshi delinedi. Zatlardı qurawshı bóleksheler arasında da, bólekshelerdiń ishinde olardı quraytuǵın onnan da mayda bóleksheler

arasında da kúshler bar. Bul kúshler haqqında joqarǵı klaslarda maǵlıwmat alasız.

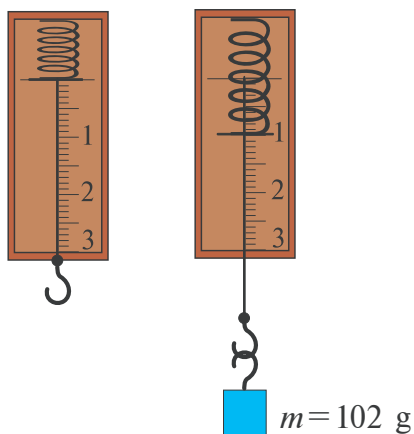
Kúshtiń birligi sıpatında **1 Nyuton (N)** qabıl etilgen. Bul birlik ataqlı inglis alımı *Isaak Nyuton* húrmetine qoyılǵan.

<p>Awırlıq k'ushi</p>	
<p>Súykeliw kúshi</p>	
<p>Serpimlilik kúshi</p>	
<p>Tartısıw kúshi</p>	
<p>Elektr hám magnit kúshleri</p>	

23-súwret.



**Kúshti ólshew.** Kúshti ólshew ushın *dinamometr* (grekshe *dinamis* – kúsh, *metreo* – ólsheymen) dep atalatuǵın ásbaptan paydalanıladı.



24-súwret.

Ásbap taxtashağa ornatılğan prujina ushına bekkemlengen kórsetkish sım hám sol jerge jalğan shkala boyınsha jılıy alatuğın sterjennen ibarat. Sterjenniń ushında ilmegi bolıp, oğan júk ildiriledi. Ilmekke júk ildirilse, prujina sozıladı. Júk massası  $m=102$  g bolsa, prujina ushındağı kórsetkish sım 1 sanında toqtaydı (24-súwret). Bunda prujina sozılıwında payda bolğan serpimlilik kúshi júktiń awırlıq kúshine teń boladı. Dinamometrdiń strelkası 1 N kúshti kórsetedi. Oğan jáne 1

N awırlıqtağı júkti ildirsek, dinamometr prujinası sozılıp, kórsetkish sımniń ushı tómenge tusedi. Ol jerge 2 sanı qoyılğan bolıp, tásir etip atırğan kúshtiń 2 N ға teń ekenin bildiredi. Júklerdi usınday etip kóbeytip barıp, dinamometr menen olardıń awırlıqın ólshew múmkin. Ulıwma alğanda, dene massası  $m$  belgili bolsa, oğan tásir etetuğın awırlıq kúshin  $F_{awır.kúsh}$  (ef) penen belgilep,

$$F_{awır.kúsh} = m \cdot g$$

formula arqalı esaplap tabıw múmkin.



$g=9,81 \frac{N}{kg}$  ға teń bolğan turaqlı shama.



1. Átirapqa qarap óz ara tásirlesetuğın denelerge misallar keltiriń.
2. Serpimlilik kúshlerinen qay jerlerde paydalanıw múmkin?
3. Süykeliw qay jerlerde paydalı, qay jerlerde zıyanlı?



### Úyge tapsırma

Prujina, ilmekli sım, millimetrli qağazdan paydalanıp dinamometr jasań hám kitabıńız, dápterińiz, oqıw qurallarıńızdıń awırlıqın ólsheń.

## 4-shınıǵıw

1. Oqıwshı tárezide ólshengende massası 32 kg shıqtı. Onıń awırlıǵı neshe N ǵa teń? (*Juwabı: 314 N*).
2. Dinamometrge júk ildirilgende onıń kórsetiwi 24,5 N ǵa teń boldı. Oǵan qanday massalı júk ildirilgen? (*Juwabı: 2,5 kg*).
3. Diyqan iyninde 50 kg geshir salınǵan qaptı kóterip tur. Diyqanńıń massası 70 kg. Diyqan jerge qanday kúsh penen basadı? (*Juwabı: 1176 N*).
4. Bir deneniń massası ekinshisinen eki ese úlken. Olarǵa tásir etetuǵın awırlıq kúshlerin salıstırıń.
5. 480 mN kúshti N larda ańlatıń.

## 22-TEMA

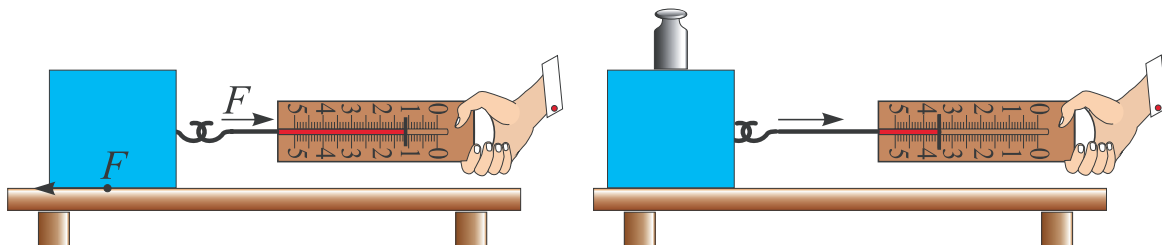
### LABORATORIYA JUMISÍ. DINAMOMETR JÁRDEMINDE KÚSHLERDI ÓLSHEW

**Kerekli ásbaplar.** Dinamometr, hár túrli massadaǵı deneler, rezina, ushında ilmegi bar tegis taxtasha, stol.

#### **Jumıstı orınlaw.**

1. Awırlıq kúshin ólshew. Dinamometrди alıp shkalasın úyreniń. Dinamometrдиń ólshew shegarasın hám anıqlıq dárejesin jazıp alıń. Dinamometrди shtativke bekitip, onıń ilmegin hár túrli massalı denelerди ildiriń (24-súwretke qarań). Hár saparı dinamometr kórsetiwlerin jazıp alıń.

2. Súykeliw kúshin ólshew. **1-tájiriye.** Stol ústine ushında ilmegi bar tegis taqtayshanı qoyıń. Dinamometr ilmegin taqtaysha ilmeginen ótkeriń (25-súwret).



25-súwret.

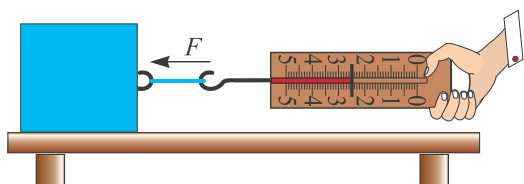
Dinamometr ushınan uslap, ásten tartıń. Dene ornınan qozǵalgannan baslap, ilaji barınsha deneni júdá áste teń ólshewli qozǵalısqqa keltiriń. Usı halattaǵı dinamometr kórsetiwin jazıp alıń.



Túsindirme: *Dene teń ólshewli qozǵalısqqa keltirilgeninde tartıwshı kúsh  $F$ , súykeliw kúshi  $F_{súyk.}$  ge teń boladı.  $F = F_{súyk.}$*

**2-tájiriye.** Taxtasha ústine 1 kg lı tastı qoyıń. Tájiriyebeńi tákirarlań. Dinamometr kórsetkishinen paydalanıp, súykeliw kúshin anıqlań. Taxtasha ústine qoyılǵan júklerden shamasın ózgerтип, súykeliw kúshlerin anıqlań.

3.\* Serpimlilik kúshin ólshew. **1-tájiriye.** Dinamometrdiń tiykarǵı bólegi prujina bolǵanlıqtan oǵan júk ildirilgende, júktiń awırlıǵı prujinanıń serpimlilik kúshine teń boladı.



26-súwret.

**2-tájiriye.** Rezinanıń serpimlilik kúshin ólshew ushın taxtasha hám dinamometr aralıǵına  $l_0 = 15-20$  sm uzınlıqtaǵı rezina jalǵanađı. Dinamometrdiń ushınan uslap, júk teń ólshewli qozǵalatuǵın halatta

tartıladı (26-súwret). Bunda rezina sozıladı hám onda payda bolǵan serpimlilik kúshi dinamometr kórsetiwinen jazıp alınadı.

**3-tájiriye.** Dinamometr vertikal halda shtativke bekkemlenedi. Onıń ilmeginе 10–15 sm uzınlıqtaǵı rezina baylanadı. Rezina aqırı qısıp, jip penen baylanadı hám jiptiń ushı halqa etip qaldırıladı. Jipke massası belgili bolǵan taslar ildiriledi. Dinamometr kórsetiwinen rezina sozılıwı sebepli payda bolǵan serpimlilik kúshi anıqlanadı.

### Súykeliw kúshin ólshew kestesi

Júksiz dinamometr kórsetiwi (N)	Taxtayshaǵa qoyılǵan júk massası (kg)	Júk ildirilgen halatta dinamometr kórsetiwi (N)

### Serpimlilik kúshin ólshew kestesi

Júk ildirilgende dinamometr kórsetiwi (N)	Júk qozǵalganda dinamometr kórsetiwi (N)	Rezina qoyılǵanda dinamometr kórsetiwi (N)





1. Ne sebepli taxtasha ústine júk qoyılǵanda súykeliw kúshi artadı?
2. 3-tájiriybede rezina eki búklep baylansa, dinamometr kórsetiwleri qalay ózgeredi?
3. Awırılıq kúshin tárezi járdeminde ólshese bola ma?

## 23-TEMA

### BASÍM HÁM ONÍŇ BIRLIKLERI

Shegeni alıp juqa taxtaǵa ushın qaratıp, ústinen balǵa menen urılsa, shege taqtaǵa jeńil kiredi. Eger taqtaǵa shegeni qalpaǵı jaǵı menen qoyıp balǵa menen urılsa, onda shege taqtaǵa kirmeydi. Hár eki jaǵdayda da balǵanıń soqqı kúshi birdey bolsa da, nátiyje hár túrli bolıwınıń sebebi nede? Bunıń sebebi shegeniń taxtaǵa kiriwi kúshitiń shamasınan tısqarı, qoyılǵan maydanına da baylanıslı boladı eken.

**Maydanniń bir birligine tik ráwishte qoyılǵan kúshke tuwrı keletuǵın fizikalıq shama *basım* dep ataladı.**

$$\text{Bası'm} = \frac{\text{Basım kúshi}}{\text{Kúsh qoyılǵan maydan}} \cdot p = \frac{F}{S},$$

$p$  – basım,  $F$  – basım kúshi,  $S$  – kúsh qoyılǵan maydan.



Basım  $[p] = \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ m}^2} = 1 \text{ Paskal}$  menen ólshenedi. Qısqasha **1 Pa**. Bul birlik fransuz alımı B. Paskal (1623–1662-j.) húrmetine qoyılǵan.

Basım tábiyatta hám texnikada úlken áhmiyetke iye. Pıshaqlar hám qayshılar jaqsı kesiwi ushın basımdı arttırıw maqsetinde júzi qayrap kishireytiledi.

Iynelerdiń ushların da, knopkada da basımdı arttırıw ushın maydanı kishireytiledi (27-súwret).

Kerisinshe, basımdı kemeytiw ushın maydan úlkeytiledi. Awır júk kóteretuǵın mashinalardıń ballonları, jeńil mashinalarǵa salıstırǵanda enlirek boladı. Qalıń qarda júrgende batıp ketpew ushın ayaqqa lıja baylanadı. Kóp qabatlı imaratlardıń tırnaǵı da keń etip qurıladı.



27-súwret.

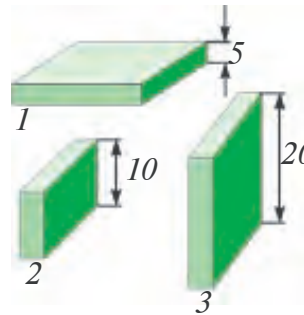
**Másele sheshiw úlgileri:**

1. Balanıń awırlıǵınıń basım kúshi 500 N. Ayaq kiyimleriniń astıńǵı maydanı 300 sm<sup>2</sup>. Balanıń edenge túsiretuǵın basımı nege teń?

<p><b>Berilgen:</b>  <math>F = 500 \text{ N}</math>  <math>S = 300 \text{ sm}^2</math></p>	<p><b>Formulası:</b>  <math>p = \frac{F}{S}</math></p>	<p><b>Sheshiliwi:</b>  <math>S = 300 \text{ sm}^2</math> di <math>\text{m}^2</math> qa aylandırıp alamız.  <math>S = 300 \text{ sm}^2 = 300 \cdot \frac{1}{100} \text{ m} \cdot \frac{1}{100} \text{ m} = \frac{3}{100} \text{ m}^2</math>.  <math>p = \frac{500 \text{ N}}{\frac{3}{100} \text{ m}^2} = 500 \cdot \frac{100}{3} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 16666, (6) \text{ Pa}</math>.  <i>Juwabı:</i> <math>p = 16666, (6) \text{ Pa}</math>.</p>
<p><math>p = ?</math></p>		

2. Ólshemleri 20, 10 hám 5 sm bolǵan gerbishtiń awırlıǵı 10 N ǵa teń. Gerbishtiń hár túrli halatları ushın tayanışqa túsiretuǵın basımın esaplań.

<p><b>Berilgen:</b>  <math>F = 10 \text{ N}</math>  <math>l_1 = 20 \text{ sm}</math>  <math>l_2 = 10 \text{ sm}</math>  <math>l_3 = 5 \text{ sm}</math></p>	<p><b>Formulası:</b>  <math>p = \frac{F}{S}</math></p>
<p><math>p = ?</math></p>	



**Sheshiliwi:**

1-halatta gerbishtiń tayanış maydanı  $S_1 = l_1 \cdot l_2$  ge teng.  $S_1 = 20 \text{ sm} \times 10 \text{ sm} = 20 \cdot \frac{1}{100} \text{ m} \cdot 10 \times \frac{1}{100} \text{ m} = \frac{2}{100} \text{ m}^2$   
 $p_1 = \frac{F}{S_1}; p_1 = \frac{10 \text{ N}}{\frac{2}{100} \text{ m}^2} = \frac{1000 \text{ N}}{2 \text{ m}^2} = 500 \text{ Pa}$ .  
*Juwabı:*  $p_1 = 500 \text{ Pa}$ .

2-halatta gerbishtiń tayanış maydanı  $S_2 = l_1 \cdot l_3$ .  
 $S_2 = 20 \text{ sm} \cdot 5 \text{ sm} = 20 \cdot \frac{1}{100} \text{ m} \cdot 5 \cdot \frac{1}{100} \text{ m} = \frac{1}{100} \text{ m}^2; p_2 = \frac{F}{S_2};$   
 $p_2 = \frac{10 \text{ N}}{\frac{1}{100} \text{ m}^2} = 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1000 \text{ Pa}$ .  
*Juwabı:*  $p_2 = 1000 \text{ Pa}$ .

3-halatta gerbishtiń tayanış maydanı  $S_3 = l_2 \cdot l_3$ ,  
 $S_3 = 10 \text{ sm} \cdot 5 \text{ sm} = 10 \cdot \frac{1}{100} \text{ m} \cdot 5 \cdot \frac{1}{100} \text{ m} = \frac{5}{1000} \text{ m}^2. p_3 = \frac{F}{S_3};$   
 $p_3 = \frac{10 \text{ N}}{\frac{5}{1000} \text{ m}^2} = \frac{10 \cdot 1000 \text{ N}}{5 \text{ m}^2} = 2000 \text{ Pa}$ .  
*Juwabı:*  $p_3 = 2000 \text{ Pa}$ .



### Ámeliy tapsırma

Massañızdı hám ayaq kiyimiñizdiñ astıńǵı maydanın bile otırıp tik turǵan halda qansha basım túsiretuǵınıñızdı anıqlań. Massanı mektep medicina yaki dene tárbiyası bólmesinde ólshew múmkin. Maydandı tabıw ushın ayaq kiyimiñızdı shaqmaq dápter betine qoyıp, shetki betlerin sızıp shıǵıń. Pútin shaqmaqlar sanın sanań. Oǵan pútin bolmaǵan shaqmaqlar sanınıń yarımın qosıń. Kelip shıqqan sandı  $0,25 \text{ sm}^2$  qa kóbeytiń.



1. *Kúndelikli turmista basımǵa baylanıslı baqlaǵan tájiriybeleriñizdi aytıp beriń.*
2. *Ne sebepten jeńil avtomobil shúdigarda batıp qaladı, al awır traktor irkinishsiz júredi?*
3. *Pishiw-tigiw jumslarında qollanılatuǵın oymaqtıń wazıypasın bilesiz be?*
4. *Adam jerge qaysı waqıtta kóbirek basım túsiredi: toqtap turǵanda ma yaki juwırǵanda ma?*

### 5-shınıǵıw

1. Deneniń awırlıq kúshi hám tayanıshqa túsiretuǵın basım belgili bolsa, maydandı qalay esaplaw múmkin?

2.  $0,02 \frac{\text{N}}{\text{sm}^2}$  neshe Paskalǵa teń?

3\*. Úydiń áywanı 8 sútinge qurılǵan. Hár bir sútinniń kese maydanı  $400 \text{ sm}^2$ . Áywan tóbesine jabılǵan materiallar massası 1500 kg bolsa, olar hár bir sútinge shama menen qanday basım túsiredi? (*Juwabr: 45937,5 Pa*).

4. Maydanı  $0,1 \text{ sm}^2$  bolǵan shegege 20 N kúsh penen tásir etilse, basım qanshaǵa teń boladı?

5. 5 Pa neshe  $\frac{\text{N}}{\text{sm}^2}$  qa teń?

6. Parijdegi Eyfel minarasınıń awırlıǵı 5000 kN bolıp, irge tası  $450 \text{ m}^2$  qa teń. Onıń Jerge beretuǵın basımın esaplań.

## PASKAL NİZAMÍ HÁM ONÍN QOLLANÍLÍWÍ



28-súwret.



Tómenдегі tájiriybeni ótkerip kóriń. Paydalanıwda bir ret qollanılatuǵın shpric hám balalar úpleytuǵın shardı alıń. Shpric iynesin sharǵa bir neshe ret shanshıp alıń. Shardıń ishine suw quyıp, awzın iynesi alınǵan shpircke kiygiziń. Shpirc porshenin áste-aqırın basın. Bunda shardıń ishindegi basım artadı. Shardıń tesikleriniń bárinen suw atılıp shıǵa baslaydı. (28-súwret).

Demek porshen arqalı berilgen basım suyıqlıq yaki gazda tek porshen baǵıtında ǵana emes, al hámme tárepke beriledi eken. Bul nızamlılıqtı 1653-jılı francuz alımı *Blez Paskal* úyrengen. Nızam tómendegishe táriyplenedi:

***Suyıqlıq hám gaz ózine berilgen sırtqı basımdı barlıq tárepke ózgerissiz jetkerip beredi.***

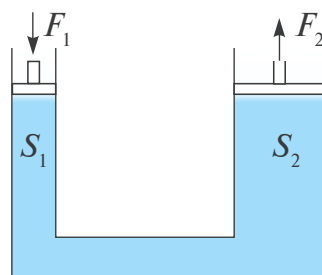
Suyıqlıq yaki gaz ózine berilgen sırtqı basımdı onı quraytuǵın bóleksheleri arqalı jetkerip beredi. Bóleksheler basımdı jetkerip beriw ushın olar qozǵalısta bolıwı kerek. Durusında da, kóplegen qubılıslar (hawada iyistiń tarqalıwı, suwda sıyanıń eriwı) suyıqlıq hám gaz bóleksheleriniń qozǵalısta ekenligin tastıyıqlaydı. Bólekshelerdiń qozǵalısu sebepli ıdıs diywallarına urılıp **ishki basımdı** payda etedi. Ishki basım ushın Paskal nızamı tómendegishe táriyplenedi:

**Awırlıq kúshin esapqa almaǵanda, suyıqlıq yaki gaz bóleksheleriniń ıdıs diywallarına túsiretuǵın basımı barlıq baǵıtlarda birdey boladı.**

Paskal nızamınan texnikada keń qollanıladı. Barlıq avtomobillerde, poezdlarda qollanılatuǵın tormozlaw sisteması, jer qazatuǵın, júk tiyeytuǵın traktorlarda **gidravlikalıq press** dep atalatuǵın qurılma mine usı nızam tiykarında isleydi.

**Gidravlikalıq press.** Gidravlikalıq press óz ara suyıqlıq ótkeriwshi tútik penen tutastırılǵan porshenli eki cilindrden ibarat (29-súwret). Cilindrlerdi qanday da bir suyıqlıq penen toltıramız. Porshenlerdiń maydanları hár túrli ( $S_1$  hám  $S_2$ ).

Eger kishi maydangá iye porshenge  $F_1$  kúsh penen tásir etetuğın bolsa, onnan suyıqlıqqa  $p_1 = \frac{F_1}{S_1}$  basım beriledi. Paskal nızamı boyınsha bul basım ózgerissiz halda hár tárepke jetkerip beriledi. Sonıń ishinde  $S_2$  maydangá iye porshenge de.



29-súwret.

Porshende  $p_2 = \frac{F_2}{S_2}$  basım payda boladı.  $p_1 = p_2$  den.  $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$ . Bunnan

$$F_2 = \frac{S_2}{S_1} F_1.$$

Demek,  $\frac{S_2}{S_1}$  qatnas qansha úlken bolsa, onda  $F_2$  de  $F_1$  den sonsha úlken boladı.

### Másele sheshiw úlgisi

Gidravlikalıq press kishi porsheniniń maydanı  $5 \text{ sm}^2$ , úlken porsheniniń maydanı  $50 \text{ sm}^2$  bolsa, bunday press kúshden neshe ese utıs beredi?

<p>Berilgen:</p> $S_1 = 5 \text{ sm}^2$ $S_2 = 50 \text{ sm}^2$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>Tabıw kerek:</p> $\frac{F_2}{F_1} = ?$	<p>Formulası:</p> $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$ , bunnan  $\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$	<p>Sheshiliwi:</p> $\frac{F_2}{F_1} = \frac{50 \text{ sm}^2}{5 \text{ sm}^2} = 10 \text{ ese.}$ <p style="text-align: right; margin-top: 20px;"><i>Juwabı: 10 ese.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



### Ámeliy tapsırma

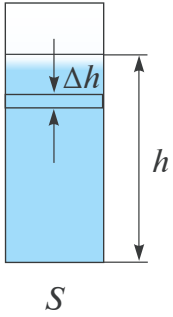
Paskal nızamın cellofan qaltağa suw quyıp tájiriyyede tekserip kóriń.



1. Paskal nızamı qollanılatauğın jáne qanday qurılımalardı bilesiz?
2. Ishki basım bar ekenligin qanday tájiriyyede kóriw múmkin?
3. Hidravlikalıq press neniń esabınan kúshden utıs beredi?
4. Hidravlikalıq press kúshden utıs berse, neden uttırıwı múmkin?  
Bul haqqında oylap kóriń.
5. Hidravlikalıq presste suyıqlıq ornına hawa qollanıwğa bola ma?

## TÍNİSH HALINDAĞI GAZ HÁM SUYIQLIQTAGI BASIM

Aldıngı temada suyıqlıq hám gazlarda ishki basım bar bolatuğını aytılgan edi. Bul basım *tınış halındağı basım* dep te ataladı. Suyıqlıq yaqi gazdı quraytuğın bóleksheler óz awırılıqlarına iye boladı. Sol sebepli hár bir qatlam óz awırılığı menen tómenindegi qatlamdı basadı. Olar jıynalıp ıdıs túbine beriledi. Bul basımdı sonday-aq, **gidrostatikalıq basım** dep te ataydı. Onı esaplap kóremiz.



30-súwret.

Suyıqlıq ishinde qalınlığı  $\Delta h$  bolgan qatlamdı alayıq (30-súwret). Bul qatlam óz awırılığı menen tómenige qatlamğa basım túsiredi. ıdıs maydanı  $S$  pútkil biyiklik boyınsha turaqlı bolsın. Onda qatlamnıń bergen basımı  $\Delta p = \frac{\Delta F}{S}$  boladı.  $\Delta F$ — $\Delta h$  qatlam awırılığı.  $\Delta F = \Delta mg = \rho \cdot \Delta V \cdot g = \rho \cdot S \cdot \Delta h \cdot g$  dan  $\Delta p = \frac{\rho \cdot S \cdot \Delta h \cdot g}{S} = \rho g \cdot \Delta h$  boladı. ıdıs túbine túsetuđın basım qatlamlar bergen basımlardıń jıyındısına teń.

$$p = \rho gh.$$

Ol boyınsha suyıqlıqtıń ıdıs túbine beretuğın basımı maydanğa baylanıslı bolmastan, al tek suyıqlıq biyikligine ğana baylanıslı boladı eken. Bunıń dáililin tómendegi tájiriyyede kóriw múmkin. 31-súwrette kórinisi hám ıdıs túbiniń maydanı hár qıylı bolgan shiyshe tútiksheler keltirilgen. 1 tútikshege belgili bir biyiklikke shekem suw quyılsa, qalğan tútikshelerdegi suw qáddi de usı tútikshedegi suw qáddi menen birdey bolatuğını baqlanadı. **Túpleri tutastırılğan ıdıslar sisteması tutas ıdıslar dep ataladı.**

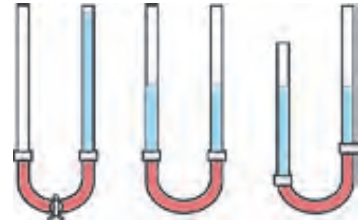
Tutas ıdıslarğa chaynik, vodoprovod sistemasın mısal sıpatında keltiriw múmkin. (32-súwret). Tómendegi tájiriyyeni ótkeremiz.



31-súwret.



32-súwret.



33-súwret.

Eki shiyshe tütikshe alıp, olardı rezina shlang járdeminde tutastırayıq (33-súwret). Rezina shlang ortasın qısqush penen qattı qısıp, bir tárepine suw quyayıq. Sońınan qısqustı alıp qoysaq, suw bir tárepten ekinshi tárepke aǵıp, eki tárep te birdey qáddide qalǵanlıǵın kóremiz. Tütikshelerdiń birewin óz halında qaldırıp, ekinshi tárepin páske yaki joqarıǵa jılastırmaq suyıqlıqlar qáddi birdeylikinshe qaladı

Bunnan **tutas ıdıslar nızamı** kelip shıǵadı. ***Hár qanday kórinistegi tutas ıdıslardıń buwınlarındaǵı birdey suyıqlıq baǵanalarınıń biyiklikleri birdey boladı.***

Eger tutas ıdıslarǵa hár túrli suyıqlıqlar quyılsa ne boladı? Mısalı, tütikshelerdiń birewine may, ekinshisine suw quyılsa, onda suyıqlıqlar qáddi hár túrli boladı. Bunda suyıqlıqlardıń biyiklikleriniń qatnası, suyıqlıqlardıń tıǵızlıqlarına qatnası menen tómendegidey qatnasta boladı:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}.$$

Solay etip, tıǵızlıǵı úlken bolǵan suyıqlıq baǵanasınıń biyikligi tıǵızlıǵı kishi bolǵan suyıqlıq baǵanasınıń biyikliginen kishi boladı. Demek, may quyılǵan tütikshede suyıqlıq baǵanası suw quyılǵan tárepke qaraganda úlken boladı.



### **Ózińiz orınlap kóriń.**

Salqın ishimlikten bosǵan ıdıstı (baklashka) alıp, hár túrli biyikliklerde biz yaki jıńishke shege járdeminde sańlaqlar ashıń. Sańlaqlardı shırıp shóbi menen bekitip suw toltırıń. Shırıp shóplerin izbe-iz alıp, suwdıń atlıǵıp shıǵıw uzaqlıǵın anıqlań. Sebebin túsindirıń.



1. *Gidrostatikalıq basım nelerge baylanıslı?*
2. *Tutas ıdıslarǵa misallar keltiriń.*
3. *Ne sebepten tutas ıdıslarǵa quyılǵan hár túrli suyıqlıqlardıń biyikligi hár túrli boladı?*

### **6-shınıǵıw**

1. Hidravlikalıq prestiń kishi porshenine 10 N kúsh tásir ettirilgende, úlken porshennen 180 N kúsh alındı. Eger úlken porshen maydanı 90 sm<sup>2</sup> bolsa, kishi porshen maydanı nege teń? (*Juwapı: 5 sm<sup>2</sup>*).

2. 33-súwrette shiyshe tütikshelerdiń bir tárepine suw, ekinshi tárepine ósimlik mayı quyıladı. Suwdıń biyikligi 30 sm bolsa, maydıń biyikligi qansha boladı? (*Juwapı: ≈33,3 sm*).



3\*. Eni 50 sm, uzunlığı 40 sm hám biyikligi 50 sm bolǵan akvariumdaǵı suwdıń ıdıs túbine túsiretuǵın basımın esaplań (*Juwabı*: 4900 Pa).

4. Ne sebepten futbol tobın awız benen úplep isiriw múmkin emes?

5. Kishi maydanlı menzurkadaǵı suw keń maydanlı bankaǵa quyıldı. Suwdıń ıdıs túbine bergen basımı qalay ózgeredi?

## 26-TEMA

### ATMOSFERA BASIMÍ. TORRICHELLI TAJIRIYBESI

Siz suyıqlıqtıń ıdıs túbine basım túsiretuǵının bilip aldınıız. Gazlar da tap usınday basım túsire me? Olar basım túsiriwi ushın massaǵa, yaǵnıy awırlıqqa iye bolıwı kerek. Bunı tekseriw ushın tómendegishe tájiriye ótkeremiz.

Jaqsılap jel berilgen toptı alıp elektron tárezige qoyıp, massasın ólshep alamız. Sońınan toptı alıp, ishindegi hawanı tolıq shıǵarıp jiberemiz. Tárezige toptı qoyamız. Bunda táreziniń kórsetiwi azayǵanın kóremiz. (34-súwret).



34-súwret.

Demek, hawa da belgili bir awırlıqqa iye eken.

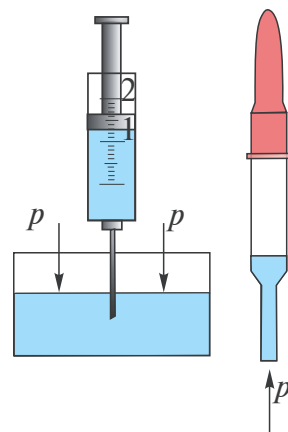
Jerdi hawa qatlamı orap turǵanlıǵı belgili. Ol **atmosfera** dep ataladı. Demek, hawa óz awırlıǵı menen Jer betine basım túsiriwi kerek. Bul basım **atmosfera basımı** dep ataladı. Atmosfera basımın anıqlaw ushın  $p = \rho gh$  formulasınan paydalanıwǵa bolmaydı. Sebebi, atmosfera quramı hár túrli gazlar aralaspasınan ibarat bolıp, anıq biyiklikke iye emes. Hawa quramında 78% azot, 21% kislorod hám basqa gazlar bar. Jer betine jaqın orında 0°C temperaturada ólshengen hawa tıǵızlıǵı 1,29  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  qa teń ekenligi anıqlanǵan. Hawa qatlamlarınıń tıǵızlıǵı biyiklik artıwı menen tez kemeyip baradı. Mısalı, Jer betinen 5,4 km biyiklikte hawanıń tıǵızlıǵı onıń Jer betindegi tıǵızlıǵınan 2 ese kishi, 11 km biyiklikte 4 ese kishi boladı. Joqarılanǵan sayın hawa siyreklesip barıp,

áste-aqırın hawasız keńislikke ótedi. Atmosferanıń anıq shegarası joq. Hawanı quraytuǵın bóleksheler awırlıqqa iye bolsa, ne sebepten olardıń barlıǵı Jerdiń sırtına túsip ketpeydi? Sebebi sonnan ibarat, olar toqtawsız qozǵalısta boladı. Onda ne sebepten raketa sıyaqlı ashıq kosmosqa ushıp ketpeydi? Gáp sonda, hawa bóleksheleriniń tezligi Jerdiń tartıw kúshin jeńiwge jetkilikli emes. Bunıń ushın olardıń tezligi  $11,2 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  tan kem bolmawı kerek.

Atmosfera basımınıń bar ekenligine tómendegi tájiriyelerdi ótkerip isenim payda etiw múmkin.



Qollanılǵan medicina shpricin alıp, porshenin eń tómengi halına keltirip iyneniń ushın suwǵa túsiremiz. Porshen joqarıǵa kóterilse, suw da porshen izinen kóteriledi (35-súwret). Suw ne sebepten kóteriledi? Kózge dári tamızıwda qollanılatuǵın tamızǵıshtıń (pipetkanıń) ushın suwǵa túsirip, aqırındaǵı rezinası bir ret qısıp alınsa, pipetka ishine suw kiredi. Pipetka suwdan alıńanda ondaǵı suw tógilmesten turadı. Nege suwdıń awırlıǵı bolsa da suw tógilmeydi?



35-súwret.

Bulardıń sebebi, atmosfera basımınıń tásiiri bolıp tabıladı. Shpricte porshen kóterilgende, suw kóterilmese, porshen hám suw aralıǵında boslıq payda bolar edi. Boslıq suwǵa hesh qanday tásir kórsetpeydi. Tómendegi ıdistaǵı suwǵa atmosfera basımı tásir kórsetip, suwdı porshenniń izinen kóteriliwge májbúr etedi. Pipetkadaǵı suw da atmosfera basımı sebepli tógilmeydi.

Atmosfera basımın birinshi márte Italiya alımı E. Torrichelli (1608–1647-j.) ólshegen. Bunıń ushın uzınlıǵı 1 m bolǵan bir ushı jabıq shiyshe tútikshe alınıp, ol sınaq penen toltırıladı. Sońınan ashıq ushı qol menen bekitilip turıp, tónkerilgen halda sınaqlı ıdısqa túsiriledi (36-súwret). Barmaq alıńanda shiyshe tútikshedeǵı sınaqtıń bir bólegi tógiledi. Tútiksheniń joqarǵı bóleginde hawasız boslıq qalıp, tógilmesten qalǵan bóleginiń biyikligi shama menen 760 mm boladı (tómengi ıdistaǵı sınaq qáddinen baslap ólshengende). Bunda da



36-súwret.

tútikshedege sınıptıń tógilmegenligine sebep, sınap baǵanasınıń ıdistaǵı sınapqa túsirgen basımınıń atmosfera basımı menen teńleskenligi bolıp tabıladı. Demek, atmosfera basımın tútikshedege sınap baǵanası túsirgen basım menen ólshew múmkin eken. Házirgi kúnde  $0^{\circ}\text{C}$  da turǵan biyikligi 760 mm bolǵan sınap baǵanasınıń basımı **normal atmosfera basımı** sıpatında qabıl etilgen. Onıń mánisi  $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$  ǵa teń. Radio yaqı televideniye hawa rayı maǵlıwmatları berilgende, atmosfera basımı *mm.sın.baǵ.* larında kórsetip aytıladı.  $1 \text{ Pa} = 0,0075 \text{ mm.sın.baǵ.}$  yamasa  $1 \text{ mm.sın.baǵ.} = 133,3 \text{ Pa}$ .

Torrichelli óz tájiriybesinde tútikshedege sınap baǵanasınıń hawa rayınıń ózgeriwi menen ózgeretuǵınlıǵına itibar bergen. Bunnan tısqarı, atmosfera basımı biyikliktiń artıwı menen de kemeyip baradı. Onsha úlken bolmaǵan biyikliklerde hár 12 m kóterilgende, basım 1 mm.sın.baǵ. na kemeyetuǵınlıǵı anıqlanǵan.

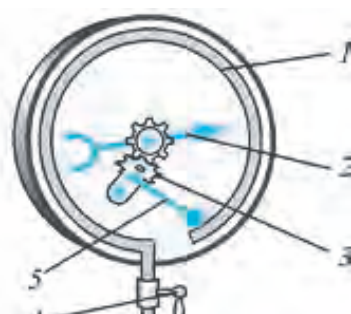
Atmosfera basımın ólsheytuǵın ásbapqa **barometr** delinedi. Torrichelli tájiriybesi sınıptıń ornına basqa suyıqlıq penen ótkerilse ne boladı? Basqa suyıqlıqlardıń tıǵızlıǵı sınıptıń tıǵızlıǵınan ádewir kishi bolǵanlıqtan suyıqlıq baǵanasınıń biyikligi úlken boladı. Usınday suwlı barometrde suyıqlıq baǵanasınıń biyikligi 10 m den kóp boladı.



37-súwret.



38-súwret.



Atmosfera basımına salıstırǵanda úlkenirek yaqı kishirek basımlardı ólshewde **manometrden** paydalanıladı. Manometrler suyıqlıqlı hám metallı boladı.

Suyıqlıqta isleytuǵın ápiwayı manometr  $U$  kórinisindege tútiksheden ibarat bolıp, onıń yarımına shekem suyıqlıq quyıladı (37-súwret). Tútiksheniń bir ushı ashıq, al ekinshi ushı basımı ólshenetuǵın ıdısqı rezina shlang arqalı jalǵanadı. Shlang ushına cilindr kórinisindege ıdısqı kiygizilip juqa rezina plyonka qaplanıwı da múmkin. Plyonkaǵa basılatuǵın bolsa, tútikshelerdege suyıqlıq baǵanaları ayırması payda boladı.

Metall manometrдің tiykargı elementı (1) doǵa trizli truba bolıp, bir ushı bekitilgen (38-swret). Ekinshi ushı (4) kran arqalı basımı lshenetuǵın ıdısqa jalǵanǵan. Kran ashılǵanda truba ishindegi basım artıp iyiledi. Iyiliw rıchag (5) hm tisli degershikler (3) arqalı strelkaǵa (2) beriledi.



### *meliy tapsırma*

Stakanǵa yarım etip suw quyıń. Awzın qaǵaz benen jawıp, qol menen qaǵazdı uslap, stakandı tnkeriń. Qolıńızdı qaǵazdan alsańız stakandaǵı suw tgilmeydi. Sebebin tsindiririń.



- 1. Atmosfera basımı bar ekenligin jne qanday tjiriybeler tastıyqlaydı?*
- 2. Ne sebepten atmosfera basımı zgerip turadı?*
- 3. Atmosfera basımı Jerden joqarıǵa kterilgen sayın qalay zgerip baradı?*

## 27-TEMA

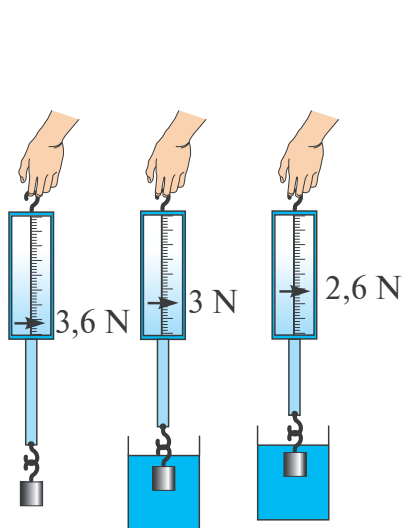
### ARXIMED NZAM HM ONN QOLLANLW

Suwǵa shege yaki kishkene tas taslansa, shgip ketedi. Lekin lken aǵash, baǵana, qayıq hm lken kemeler suwda jzip jredi. Buǵan sebep ne? Tmendegi tjiriybeni tkerip kreyik.

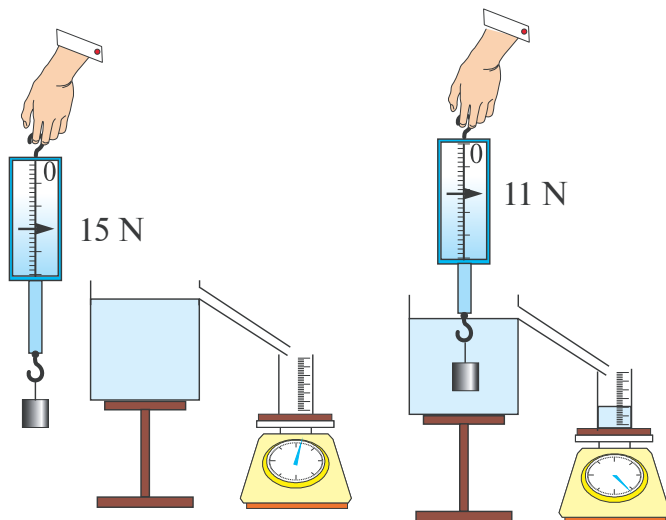
Dinamometrge suwda shgetuǵın qanday da bir deneni ildirip, onıń awırlıǵın lsheyik. Sońınan onı suwdıń ishine tsireyik (39-swret). Bunda dinamometr krsetiwiniń kemeygenligin kremiz. Eger deneniń tıǵızlıǵı suw tıǵızlıǵınan lken bolǵan basqa suyıqlıqqa batırılса, dinamometr krsetiwi jne de kemeyedi.

tkerilgen tjiriybeden suyıqlıqqa batırılǵan denege onı joqarıǵa kteriwshi ksh tsir etetuǵının bilip alamız. Demek, deneniń jziwi yaki shgip ketiwi usı kteriwshi kshtiń dene awırlıǵınan lken yaki kishi bolıwına baylanıslı eken. Solay etip, bul kshtiń shaması qalay anıqlanadı? Bunıń ushın kelesi tjiriybeni tkeremiz. Tıǵızlıǵı suwdan lken bolǵan kub krinishindegi deneni dinamometrge ildirip, hawadaǵı awırlıǵı anıqlanadı? dıstıń shmegine shekem suw toltırıladı (40-swret). Sońınan dinamometrge ildirilgen jk suwlı ıdısqa tsiriledi. Bunda suw tasıp, trezi stine qoyılǵan menzurkaǵa aǵıp tsedi. Bunnan aldın menzurka trezi stine qoyılǵanda, treziniń krsetiwi belgilep alınadı. Menzurkanıń suw menen birgelikte

massasınan oğan túsken suwdıń massası anıqlanadı. Menzurkadan tasıp shıqqan suw kólemi de anıqlanadı. Bunda deneniń ólshemleri sıızgısh penen anıqlanıp, kólemi esaplınsa, onda tasıp shıqqan suwdıń kólemine teń ekenligi kelip shıǵadı. Sol suwdıń awırılıǵı esaplınsa, tap suwǵa batırılǵan deneniń hawadaǵı awırılıǵı  $P_h$  penen suwdaǵı awırılıǵı  $P_s$  arasındaqı ayırma  $F = P_h - P_s$  ǵa teń ekenligi kórinedi.



39-súwret.



40-súwret.

Demek, joqarıǵa kóteriwshe kúsh dene qısqıp shıǵarǵan suyıqlıqtıń awırılıǵına teń boladı eken.

Bul nızamlılıqtı birinshi bolıp tájiriye tiykarında áyyemgi grek alımı, fizik hám matematik Arximed (eramızǵa shekemgi 287–212-jıllar) anıqlaǵan. Sonıń ushın joqarıǵa kóteriwshe kúshke **Arximed kúshi** delinedi. Nızamnıń táriypi tómendegishe:

Suyıqlıq yaki gazge tolıq batırılǵan dene óziniń kólemine teń bolǵan suyıqlıq yaki gazdı qısqıp shıǵaradı. Denege tómennen joqarıǵa baǵıtlanǵan hám qısqıp shıǵarılǵan suyıqlıq yaki gaz awırılıǵına teń kúsh tásir etedi. Bul boyınsha Arximed kúshi tómendegige teń boladı:

$$F_A = \rho_s \cdot V_{\text{dene}} \cdot g$$

$\rho_s$  – suyıqlıq yaki gaz tıǵızlıǵı;  $V_{\text{dene}}$  – kólemi,  $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .

Arximed kúshiniń payda bolıw sebebin gidrostatikalıq basım arqalı túsindiriw múmkin.

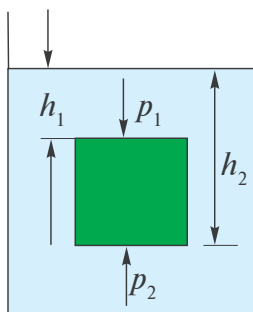
Ápiwayılıq ushın suyıqlıqqa batırılğan deneni kub kórinisinde dep qarayıq (41-súwret). Deneniń astıńǵı hám ústingi bólekleri hár túrli tereńlikte bolǵanlıqtan, olarǵa tásir etetuǵın gidrostatikalıq basımlar da hár túrli boladı. Sızılmadan  $h_2 > h_1$  ekenligi kórinedi. Sol sebepli basımlar ayırması joqarıǵa baǵıtlanǵan  $p = p_2 - p_1 = \rho_s g (h_2 - h_1)$ . Dene maydanı  $S$  ti esapqa alsaq,  $F_A = pS = \rho_s V_{\text{dene}} \cdot g$  kelip shıǵadı.

Solay etip denelerdiń júziw shártlerin tabıw múmkin.

1. Eger Arximed kúshi dene awırlıǵınan úlken bolsa, dene suyıqlıqta belgili dárejede batqan halda júzip júredi.  $F_A > mg$ .

2. Eger Arximed kúshi dene awırlıǵına teń bolsa, dene suyıqlıq ishinde qálegen orında ilinip qalǵanday halda qaladı.  $F_A = mg$ .

3. Eger Arximed kúshi dene awırlıǵınan kishi bolsa, dene suyıqlıqqa shógedi.  $F_A < mg$ .



41-súwret.



42-súwret.

Arximed kúshi gazlarda, yaǵnıy hawada da kózge taslanadı. Bunda Arximed kúshi formulasındaǵı  $\rho_s$  ornına  $\rho_{\text{hawa}}$  qoyıladı. Hawa sharları, aerostat, dirijabl dep atalatuǵın ushıwshı deneler Arximed kúshi sebepli hawaǵa kóteriledi (42-súwret). Bul sharlardıń ishi hawadan jeńil bolǵan gazlar – *vodorod* yaki *geliy* gazları menen toltırıladı. Normal basımda  $1 \text{ m}^3$  vodorodtıń awırlıǵı  $0,9 \text{ N}$ , geliydiki  $1,8 \text{ N}$ , al hawanıń awırlıǵı  $13 \text{ N}$  keledi. Demek,  $1 \text{ m}^3$  geliy qamalǵan hawa sharına hawa tárepten  $13 \text{ N}$  kóteriwshı kúsh tásir etse, shardıń kóteriwshı kúshi  $13 \text{ N} - 1,8 \text{ N} = 11,2 \text{ N}$  boladı. Házirgi kúnde hawa sharlarınıń tómeni bólegi ashıq bolıp, onıń ishindegi hawa arnawlı janar may járdeminde qızdırıp turıladı. Bunda qızǵan hawanıń tıǵızlıǵı suwıq hawanıkiye salıstırǵanda kishi bolatuǵını itibarǵa alınadı. Teńiz hám okeanlardaǵı úlken kemeler de Arximed kúshi sebepli júzedi.

Kemelerdiń korpası polat taxtalardan, al qayıqlarda aǵash taxtalardan jasaladı. Olar arasınan suw ótpeytuǵın etip materiallar menen bekitedi. Kemeniń suwǵa batatuǵın tereńligi **batıw dárejesi**



dep ataladı. Kemeniń jol qoyılatuǵın eń kóp batıw dárejesi keme korpusında qızıl sıziq penen belgilenedi. Ol **vater sıziq** (gollandsha «vater» – suw) dep ataladı. Keme vater sıziǵına shekem batqanda qısıp shıǵarılǵan suwdıń awırlıǵı kemeniń **suw sıyımlıǵı** dep ataladı.



1. *Kemeler qaysı suwda kóp júk kótere aladı, dárya suwında ma yaki teńiz suwında ma? Ne ushın?*
2. *Denelerdiń júziw shártlerin aytıp beriń.*
3. *Qanday suwda adam batpaydı?*
4. *Hawa sharları kóteriletuǵın biyiklik shegaralanǵan ba?*
5. *Máyek taza suwda batadı, biraq duzlı suwda júzip júredi. Sebebin túsindirıń hám tájiriybede tekserip kóriń.*
- 6\*. *Teńiz suwına tolıq batqan halda turǵan adam murnı shıǵıp turǵan halda turadı. Adamnıń tıǵızlıǵı nege teń?*



• Arximed haqqında ápsana. Sirakuza patshasi Giyeron ózine altınnan taj jasattıradı. Usta jasaǵan tajdıń sap altınnan jasalǵanlıǵın tekseriwdi Arximedke buyıradı. Patsha tajdı sındırmay onda aralaspı bar-joqlıǵın tekseriwdi uqtıradı. Bunıń ushın taj tıǵızlıǵın sap altın tıǵızlıǵı menen salıstırıw jeterli edi. Massası tárezide ólshenedi. Biraq, taj kólemin qalay anıqlaw múmkin? Oylay-oylay sharshaǵan Arximed monshaǵa baradı hám suwlı háwizshege túsip, suw tasıp ketkenin kóredi hám «Evrıka!» yaǵnıy «Taptım» dep, sol halında laboratoriyasına juwırıp ketken. Tapqan usulı 16-temadaǵı 19-súwrette keltirilgen.

## 28-TEMA

### JUMÍS HÁM ENERGIYA HAQQÍNDÁ TÚSINIK

Azanda turıp siz mektepke ketesiz. Ata-anańız «jumıs» qa baradı. Mektepten qayıp kelip, ata-anańızǵa úy-ruwzıger «jumıs»larında kómecklesesiz. Solay etip, «jumıs» degende neni túsinemiz ózi? Kúndelikli turmısta «jumıs islew» degende biz «miynet etiwdi» názerde tutamız. Al, fizikada «jumıs» túsiniǵı «miynet» penen hámme waqıt sáykes kele bermeydi. **Qanday da bir dene kúsh tásirinde belgili bir aralıqqa kóshirilse, mexanikalıq jumıs orındandı delinedi** (43-súwret). Mexanikalıq jumıstı  $A$  hárıbi menen belgileymiz. Bul jaǵdayda jumıstı esaplaw formulası



$$\text{Jumis} = \text{kúsh} \times \text{jol. } A = F \cdot s$$

boladı.

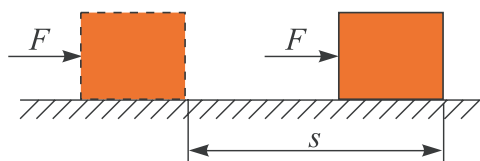
$A$  – jumis,  $F$  – kúsh,  $s$  – jol.



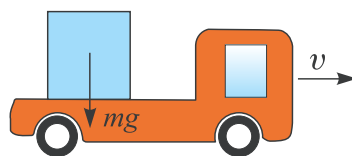
**Jumis birliği  $[A] = 1\text{N} \cdot 1\text{m} = 1$  Djoul. Qısqasha 1 Dj dep jazıladı.**

Bul birlik inglis alımı *Dj. Djoul* (1818–1889-j.) húrmetine qoyılđan.

Eger deneye tásir etetuğın kúsh bağıtı kóshiw menen óz ara tik bolsa, bunday kúsh jumis atqarmaydı. Mısalı, mashinanıń ústine júklengen júk óz awırılığı menen onı basadı. Al, mashina bul waqıtta júkti belgili bir aralıqqa alıp baradı. Júktiń awırılıq kúshi kóshiwge tik bađıtlanđanlıđı sebepli jumis atqarmaydı. Bunda mashina dvigateliniń tartıw kúshi kóshiw menen sáykes kelip jumis atqaradı (44-súwret).



43-súwret.



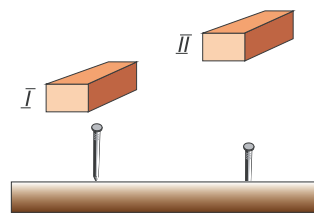
44-súwret.

Mexanikalıq jumis formulası boyınsha deneye kúsh tásir etse de, kóshiw bolmasa jumis orınlanbaydı. Kitapqa tolı papkańızdı qolıńızda kóterip, ádewir waqt joldasıńızdı kútip turıp qalđan bolsańız da mexanikalıq jumis orınlamağan bolasız. Sebebi,  $s=0$  bolđanlıqtan  $A=F \cdot 0=0$  kelip shıadı.

Joqarıda aytqanımızday «miynet»ti mexanikalıq jumıstan parıqlaw tiyis. Oqıtıwshınıń sabaq ótiwi, shıpakerdiń nawqastı emlewi, mektep direktorınıń jumıslarǵa basshılıq etiwı miynet etiwge kiredi. Hámme deneler de jumis atqara ala ma?

### I Denelerdiń jumis atqara alıw qábiletine *energiya* delinedi.

Onı túsiniw ushın tómendegi halattı qarap óteyik. 45-súwrette gerbishtiń shegege salıstırǵanda eki halattı kórsetilgen. Birinshi halatta shegege urılǵan gerbishtiń tásiiri júda kishi bolđanlıqtan shege taxtaǵa kirmeydi dewge boladı. Al, ekinshi halatta gerbish ádewir biyiklikten túsip shegege urılǵanlıqtan shegeni taxtaǵa kirgizip jiberedi.



45-súwret.



Demek, gerbishtiń ekinshi halatta jumıstı orınlaw qábileti kóp.

**Energiya da jumis sıyaqlı djoullarda ólshenedi.**

**Másele sheshiw úlgisi**

Arbasha gorizontál bađdarlanđan 50 N kúsh tásirinde 20 m jıldı. Orınlanđan jumıstı esaplań.

Berilgen: $F=50 \text{ N}$ $s=20 \text{ m}$	Formulası: $A=F \cdot s$	Sheshiliwi: $A=50 \text{ N} \cdot 20 \text{ m}=1000 \text{ J}$
Tabıw kerek: $A=?$		<i>Juwabı: <math>A=1000 \text{ J}</math></i>

**Oylap koriń.** Qaysı halatta mexanikalıq jumıs orınlanbaqta?



**Oylap koriń.** Qaysı halatta mexanikalıq jumıs orınlanbaqta?



46-súwret.

### 7-shınıǵıw

1. Massası 1250 kg bolǵan granit plitasın 20 m biyiklikke kóteriwde orınlangan jumıstı esaplań (*Juwabı: 245 kDj*).

2\*. Denege kóshiw baǵıtında 20 N kóshiwge tik baǵıtta joqarıdan 10 N kúsh tásir etpekte. Bunda dene 10 m ge jılıdı. Orınlangan jumıstı esaplań (*Juwabı: 200 Dj*).

3. Massası 50 kg bolǵan bala hár qabatınıń biyikligi 2,5 m bolǵan úydiń 4-qabatına shıqtı. Bala orınlaǵan jumıstı esaplań.  $g \approx 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  dep alıń (*Juwabı: 3750 Dj*).

4\*. Arbasha hám ondaǵı júktiń massası birgelikte 100 kg. Onı 500 N kúsh tásirinde 10 m ge jılıttı. Orınlangan jumıs nege teń? (*Juwabı: 5000 Dj*).

5. 2 kDj, 0,3 mDj, 350 mDj ǵa teń bolǵan jumıslardı Djoullarda ańlatıń.



### Ámeliy tapsırma

1. Úyińizden mektepke kelgenshe qansha mexanikalıq jumıs orınlaǵanıńızdı esaplap kóriń. Joldı gorizontaldıq dep esaplań.
2. Zńngi yaki stolǵa shıǵıń. Bunda orınlangan mexanikalıq jumıstı esaplań, dápterinińizge jazıń.

## ENERGIYA TÚRLERİ. QUWATLÍLÍQ

Gerbish penen shege qağıw mısasında Siz, gerbishti qansha joqarıǵa kot'erip shegeni ursañız, onıń taxtaǵa sonsha tereńirek kiretuǵının bilip aldınıız. Demek, gerbishtiń jumıs orınlay alıw qábleti, yaǵnıy energiyası onıń awhalına baylanıslı boladı eken.

**Óz ara tásirleńiwshi denelerdiń bir-birine salıstırmalı jaylasıwı sebepli iye bolǵan energiyası *potencial energiya dep* ataladı.**

Berilgen mısalda gerbishtiń orınlaǵan jumısı  $A = F_{\text{awırlıq kúshi}} \cdot h$  qa teń. Bunda  $F_{\text{awırlıq kúshi}}$  – gerbishtiń awırlıq kúshi;  $h$  – gerbishsiń shege qalpaǵına salıstırǵandaǵı biyikligi. Bul jumıs gerbishtiń energiyası esabınan orınlanǵanlıǵı ushın onıń potencial energiyası  $E_p = F_{\text{awırlıq kúshi}} \cdot h$  yamasa

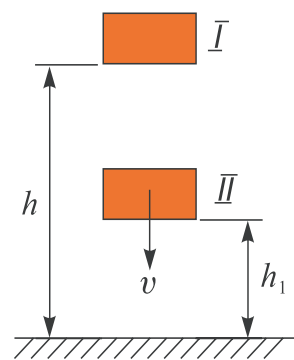
$$E_p = mgh.$$

Buralatuǵın saatlarda prujinasın qısıp, onda potencial energiya payda etiledi. Sońınan prujına áste-aqırın jazdırılıp, saat mexanizmin, yaǵnıy strelkalardı háreketke keltirip, mexanikalıq jumıs orınlaydı. Dáryalardı bógep, plotinalar qurıladı. Bunda suwdıń qáddi kóteriledi. Sońınan bul suwlar arnawlı trubalar arqalı túsirilip, suw jolına ornatılǵan párriklerdi aylandıradı. Deneler potencial energiyadan basqa kinetikalıq energiyaǵa da iye bolıwı múmkin. ***Kinetikalıq energiya denelerdiń tezligi sebepli bar boladı.***

$$E_k = \frac{mv^2}{2}.$$

Mısalı, tegis salmada aǵatuǵın suw oǵan ornatılǵan shıǵırdı aylandıradı. Samal da párriklerdi aylandıradı.

Dene bir waqıttıń ózinde hám potencial, hám kinetikalıq energiyaǵa iye bolıwı múmkin. Mısalı, Jerden belgili bir biyiklikke kóterip qoyılǵan dene (I halat) tek potencial energiyaǵa ǵana iye boladı (47-súwret). Dene erkin jiberip qalınsa, túsip atırǵanda biyikligi kemeyedi, lekin tezligi artadı. Dene II halatta jerden  $h_1$  biyiklikte bolǵanlıǵı



47-súwret.

ushın potencial energiyağa iye bolsa, tezlikke iye bolǵanlıǵı ushın kinetikalıq energiyağa da iye boladı.

Tábiyatta energiyanıń kóplegen túrleri bar. **Jıllılıq energiyası, elektr energiyası, yadro energiyası, quyash energiyası** hám t.b. Avtomobil, samolyot, úlken kemelerdi júrgiziwde benzin, kerosin, dizel janar mayı dep atalatuǵın neft ónimleri dvigatellerinde jaǵılıp jıllılıq energiyası payda etiledi. Sońınan jıllılıq energiyası mexanikalıq jumısqa aylanadı. Tap usı sıyaqlı elektr stanciyalarda suwdıń mexanikalıq energiyası yaki janar maydın janıwı arqalı payda etilgen jıllılıq energiyası elektr energiyasına aylandırıladı. Sanaatta, turmıshlıq xızmette elektr energiyası basqa túrdegi energiyağa yaki jumısqa aylanadı.

Insanlar hám haywanlar da iskerlik kórsetiwi ushın energiya jumsaydı. Olar bul energiyanı ishıp-jegen awqatlarınan aladı. Hár kúni úlken jastaǵı adamlarǵa 15000000 Dj, mektep jasındaǵı balalarǵa (11–15 jastaǵı) – 12000000 Dj energiya kerek boladı.

Anıq bir túrli jumıstı orınlaw ushın hár túrli waqıt kerek bolıwı múmkin. Mısalı, 10 000 gerbishti 300 m ge tasıw ushın eki adam kúni boyı islewi kerek bolsa, mashinada bul jumıstı bir neshe minutta orınlaw múmkin. Jumıstın tez yaki ásten orınlanıwın kórsetetuǵın shama sıpatında **quwatlılıq** túsiniǵın kirgizemiz. **Quwatlılıq degende qanday da bir waqıt bólegi ishinde (1 sekunda) orınlangan jumıs túsiniledi.** Quwatlılıqtı  $N$  menen belgileytuǵın bolsaq, onı tabıw ushın orınlangan jumıstı, sol jumıstı orınlaw ushın ketken waqıtqa bóliw kerek:

$$\text{Quwatlılıq} = \frac{\text{jumıs}}{\text{waqıt}} \quad N = \frac{A}{t},$$

$N$  – quwatlılıq,  $A$  – jumıs,  $t$  – waqıt.







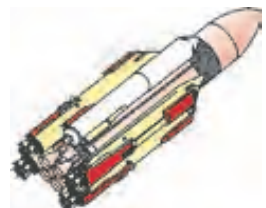
**Quwatlılıqtın birligi sıpatında watt ( $W$ ) qabil etilgen.**

$$1 W = 1 \frac{Dj}{s}.$$

Bul birlik birinshi bolıp puw mashinasın oylap tapqan inglis oylap tabıwshısı Dj. Uatt (Watt) húrmetine qoyılǵan.

Kúndelikli turmısta avtomobil dvigatelleriniń quwatlılıǵı **at kúshi (a.k.)** dep atalatuǵın birlikte de ólshenedi. Bunıń menen mashina motorınıń quwatlılıǵı júk tartıwshı attın kúshi menen salıstırıladı.

$$1 \text{ a.k.} = 735,5 W.$$

Adam quwatlılıǵı, 70-80 W	«Neksiya» avtomobili 75 kW	TE 10 L teplovozi 2200kW	IL-62 samolyotı 30600 kW	Kosmos kemesiniń raketası «Energiya» 125 000 000 kW
				



1. Mashina dvigateliniń quwatlılıǵın bile otırıp, onıń berilgen waqıtta qansha jumıs orınlay alatıǵının qalay esaplaw múmkin?
2. Quyash energiyasınan paydalanıp isleytuǵın qanday qurılımalardı bilesiz?
3. Kúndelikli turmıstan quwatlılıqqa baylanıslı mısallar keltiriń.

## 8-shınıǵıw

1. Suw astınan awırlıǵı 3000 N bolǵan tástı kóteriw ushın qanday kúsh kerek? Tástıń kólemi 120 dm<sup>3</sup>. (Juwabı: 1800 N).

2. Kemeniń suwǵa batatuǵın bóliminiń beti 2000m<sup>2</sup>. Oǵan qanday qosımsha júk júklense, keme suw ishine jáne 1 m batadı. Teńiz suwınıń tıǵızlıǵı 1,03 g/sm<sup>3</sup>. (Juwabı: 2060 tonna).

3. Deneniń hawadaǵı awırlıǵı 196 N, kerosindegi awırlıǵı 180 N. Deneniń kólemin tabıń. (Juwabı: 2000 sm<sup>3</sup>).

4. Alyuminiyden jasalǵan dene kerosinge batırılǵanda oǵan 136 N iyteriwshi kúsh tásir etedi. Deneniń hawadaǵı awırlıǵın tabıń. (Juwabı: 459 N).

5\*. Metall bóleginiń suwdaǵı awırlıǵı 850 N, kerosindegi awırlıǵı 950 N. Deneniń tıǵızlıǵın tabıń. (Juwabı: 2700 kg/m<sup>3</sup>).

6\*. Bir shar vodorod gazi menen, ekinshisi geliy gazi menen toltırıldı. Eger olardıń gaz benen toltırılıwınan aldınǵı awırlıqları hám kólemi birdey bolsa, qaysı biriniń kóteriw kúshi úlken boladı? Vodorod gaziniń tıǵızlıǵı 0,00009 g/sm<sup>3</sup>, geliydiki 0,00018 g/sm<sup>3</sup> hám hawaniki 0,00129 g/sm<sup>3</sup> dep alınsın. (Juwabı: Vodorod gazi toltırılǵanda 1,08 ese úlken).

7. Kólemi 20 m<sup>3</sup> bolǵan shar vodorod gazi menen toltırılǵan. Shar qanday júkti kótere aladı? (Juwabı: ≈24 kg).

8\*. Kese kesim beti  $1 \text{ m}^2$ , qalınlığı  $0,4 \text{ m}$  bolğan muz bólegi suwda júzip júr. Muzdı tolıq suwğa batırw ushın keminde qansha jumıs atqarıw kerek? Muzdın tıǵızlıǵı  $900 \text{ kg/m}^3$ . (*Juwabı: 80 Dj.*)

9. Jılıǵan hawa joqarıǵa kóteriledi, suwıǵanı tómengené túsedı. Sebebin túsindirıń.

10. Úyinizdegi shań sorgısh, suwıtqısh, televizor hám soǵan uqsas ásbaplardıń pasportına qarap, tutınw quwatlılıǵın anıqlań. Olardıń bir kúnde qollanılatuǵın waqtına qarap orınlaǵan jumısın esaplań.

11. Bólmedegi samallatqıshtıń quwatlılıǵı  $35 \text{ W}$ . Onıń  $10$  minutta orınlaǵan jumısı nege teń (*Juwabı: 21 kDj.*)

12. Juwırw jarısında qatnasqan oqıwshınıń quwatlılıǵı  $700 \text{ W}$  qa teń boldı.  $100 \text{ m}$  aralıqtı  $15$  sekunda basıp ótetuǵın bolsa, orınlaǵan jumısı nege teń boladı? (*Juwabı: 10500 Dj.*)

13. Ózbekistanda islep shıǵarılatuǵın «Epika» avtomobil dvigateliniń quwatlılıǵı  $156 \text{ a.k.}$  ne teń. Avtomobil bir saat qozǵalǵanda qansha jumıs orınlaydı?

14\*.  $10 \text{ km}$  biyiklikte  $360 \text{ km/saat}$  tezlik penen ushıp atırǵan samolyottıń potencial energiyası, onıń kinetikalıq energiyasınan neshe ese kóp? (*Juwabı: 20.*)

15. Uzunlıǵı  $20 \text{ sm}$ , massası  $30 \text{ g}$  bolǵan qálem stol ústinde jatır. Ol vertikal halatqa keltirilse, potencial energiyası qalay ózgeredi?

16. Eger deneniń tezligi  $4$  ese asırılsa, onıń kinetikalıq energiyası qalay ózgeredi?

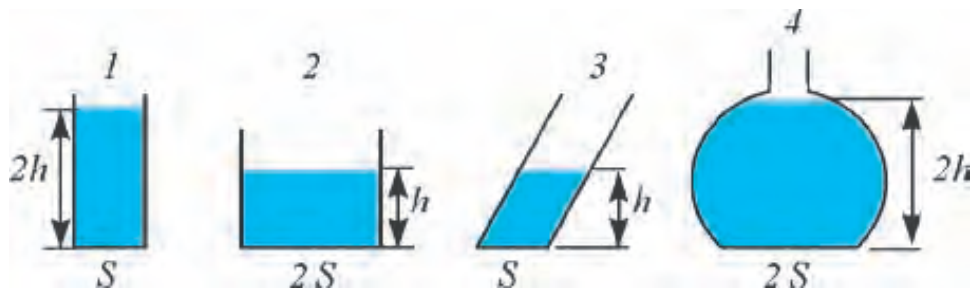
17. Hidroelektrostanciya qurıw ushın dárya suwı bóget penen tosıladı. Bóget qanday wazıypanı atqaradı?

18. Suw túbinen kóterilip atırǵan torsıldıqtıń potencial energiyası qalay ózgeredi? Kinetikalıq energiyası she?

19. Avtomobildıń dvigateli  $86 \text{ a.k.}$  ne teń. Onı  $\text{W}$  larda ańlatıń.

## II BAPTÍ JUWMAQLAW BOYINSHA QADAĞALAW SORAWLARI

- Tómendegilerden qaysı biriniń birliǵı tiykargı fizikalıq shama esaplanadı?
  - Tıǵızlıq.
  - Kólem.
  - Kúsh.
  - Waqt.
- 2942 W qa teń bolǵan quwatlılıqtı at kúshi menen ańlatıń.
  - 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
- Gápti tolıqtırıń. «Avtomobiliń tartıw kúshin anıqlaw ushın ... kerek».
  - ... dwigatel quwatlılıǵın onıń tezligine bóliw ...
  - ... dwigatel quwatlılıǵın onıń tezligine kóbeytiw ...
  - ... dwigatel quwatlılıǵın onıń tezligine qosıw ...
  - ... dwigatel quwatlılıǵınan onıń tezligin alıw ...
- Suwlı menzurkaǵa dene túsirilgende bir bólegi batqan halında júzip júrdi. Bunda suw qáddi  $20 \text{ sm}^3$  bólimnen  $120 \text{ sm}^3$  bólimge kóterildi. Deneniń massası nege teń?
  - 120 g.
  - 100 g.
  - 40 g.
  - 20 g.
- Jolawshılar mingen avtomobil 2 saat júrip, 15 minut dem aldı. Sońınan 45 minut qozǵalısta boldı. Bunda jámi 300 km joldı ótti. Ortasha tezligi shama menen qansha?
  - 100 km/saat.
  - 100 km/sattan artıq.
  - 100 km/saattan kem.
  - 30 m/s.
- 15 kDj neshe Djoulǵa teń?
  - 150.
  - 1500.
  - 15000.
  - 150000.
- Gidravlikalıq press kishi porshenniń maydanı  $10 \text{ sm}^2$ . Úlken porshende  $100 \text{ sm}^2$ . Kishi porshenge 10 N kúsh penen tásir etilse, úlken porshendegi kúsh qansha boladı?
  - 1 N.
  - 10 N.
  - 100 N.
  - 1000 N.
- 1, 2, 3 hám 4 ıdıslarǵa suw quyılǵan. Suwdıń ıdıstıń túplerine túsiretuǵın basımı qaysı juwapta nadurıs berilgen?  $h$  – suyıqlıq biyikligi,  $S$  – maydanı.



- $p_1 = p_4$ .
- $p_2 = p_3$ .
- $p_1 = p_2$ .
- $p_1 > p_3$ .



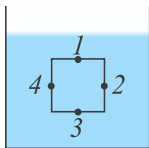
9. **Ídis ishindegi suw basımın hár túrli noqatlar ushın salıstırın.**

A)  $p_1 = p_2 = p_3 = p_4$ .

B)  $p_3 > p_2 = p_4 > p_1$ .

C)  $p_1 > p_2 = p_4 > p_3$ .

D)  $p_3 > p_2 > p_4 > p_1$ .



10. **Tábiyy gaz toltırılğan ballon túrli orında tur: birinshisi ıssı bólmede, ekinshisi suwıq bólmede, úshinshisi sırtaǵı qar ústinde. Olardan qaysı birindegi gaz basımı kishi boladı?**

A) Birinshisinde.

B) Ekinshisinde.

C) Úshinshisinde.

D) Barlıǵında birdey.

11. **Tashkent teleminarasınıń ushında barometr kórsetkishi Jer qáddinen ólshengenine salıstırǵanda 32 mm.sın. baǵ. na teń boldı. Teleminara biyikligi qanshaǵa teń?**

A) 384 m.

B) 320 m.

C) 350 m.

D) 186 m.

12. **Qaysı túrdegi energiya basqa túrdegi energiyaǵa yaki jumısqa ánsat aylanadı?**

A) Elektr energiyası.

B) Mexanikalıq energiya.

C) Jıllılıq energiyası.

D) Jaqtılıq energiyası.

13. **«Neksiya» avtomobili dvigateliniń quwatlılıǵı 75 at kúshine teń. Onı W larda ańlatın.**

A)  $\approx 75000$ .

B)  $\approx 55162$ .

C)  $\approx 100154$ .

D)  $\approx 65484$ .

14. **Tómendegilerdiń qaysı birinde mexanikalıq jumıs orınlanbaydı?**

1. Oqıwshı úy jumısın jazbaqta.

2. Traktor jer aydamaqta.

3. Aydawshı avtomobildi basqarmaqta.

A) Tek 1 de.

B) Tek 2 de.

C) Tek 3 te.

D) 1 hám 3 te.

15. **Ásbaplardıń ólshew anıqlıǵı degende neni túsinesiz?**

A) Ásbap járdeminde anıqlanatuǵın eń úlken birlikti.

B) Ásbap ólshew alatuǵın eń kishi shamanı.

C) Ólshewlerdiń ortasha mánisin.

D) Ólshew jumıslarında bólsheklerdi dóńgeleklewdi.

16. **Kúshtiń birligin kórsetiń.**

A) kg.

B) m.

C) N.

D) Dj.

17. **Beruniy «Hindıstan» shıǵarmasında: «Bunday orınlardıń (dáyýalar-dıń teńizge quyılatuǵın jeri) kemeler ushın qáwipli bolıwı ondaǵı suwdıń mazalı ekenliginen bolıp tabıladı, sebebi mazalı (dushshı)**

- suw, awır nárselerdi dúzlı suw kótergendey kótere almaydı», – dep aytqan. Bunda qaysı nızam haqqında sóz boladı?
- A) Paskal nızamı. B) Nyuton nızamı.  
C) Arximed nızamı. D) Beruniy nızamı.
18. Gápti tolıqtırıń. «Denelerdiń waqıt ótiwi menen keńislikte jaylasqan ornınıń basqa denelerge salıstırǵanda ózgeriwine... delinedi».
- A) ... traektoriya... B) ... jol...  
C) ... mexikalıq qozǵalı... D) ... materiallıq noqat...
19. Arximed kúshi formulasın kórsetiń:
- A)  $F_A = \rho_s V_j \cdot g$ . B)  $F = mg$ . C)  $F = \frac{A}{S}$ . D)  $F = pS$ .
20. Normal atmosfera basımı hawanıń temperaturası qansha bolǵan halat ushın belgilenedi?
- A) 20° C. B) 10° C. C) 0° C. D) 36° C.
21. Asakada shıǵarılgan «Matiz» markalı avtomobili dvigateliniń quwatlılıǵı 38246 W qa teń. Onı «at kúshi»nde ańlatıń.
- A) 75. B) 52. C)  $\approx 38$ . D) 80.
22. Massası 4 kg hám maydanı 8m<sup>2</sup> bolǵan gilem edenge qansha basım túsiredi (Pa)?
- A) 50. B) 5. C) 2. D) 0,5.
23. Bólmege ornatılǵan samallatqısh quwatlılıǵı 36 W. Onıń 40 s dawamında atqarǵan jumısı nege teń (Dj)?
- A) 1440. B) 720. C) 360. D) 180.
24. Neksiya» avtomobili ornınan qozǵalıp, 15 s da 225 m jol basıp ótti. Onıń ortasha tezligin tabıń (m/s).
- A) 30. B) 15. C) 25. D) 10.
25. Kemeniń «Suw sıyımlılıǵı» degende neni túsinesiz?
- A) Kemeniń jol qoyılǵan eń kóp batıw shegarası.  
B) Kemege júklew múmkin bolǵan júk muǵdarı.  
C) Keme vater sızıǵına shekem batqanda qısıp shıǵaratuǵın suw awırlıǵı.  
D) Keme suwǵa tolıq batqanda qısıp shıǵarılatuǵın suw kólemi.
26. Ballondaǵı tábiyiy gazdiń basımı ózgermewi ushın ne islew kerek?
- A) Suwıq bólmege qoyıw kerek. B) Sayada qaldırıw kerek.  
C) Quyashqa qoyıw kerek. D) Qálegen halatta basım ózgeredi.
27. 2 m tereńlikte suwdıń basımı nege teń?
- A) 20 kPa. B) 200 kPa. C) 10 kPa. D) 100 kPa.

## 28. Atmosfera basımınıń bar ekenliginiń sebebi nede?

- A) Molekulalardıń qozǵalıwshańlıǵı.      B) Olardıń óz ara tásirleniwi.  
C) Hawanıń awırlıq kúshi.                      D) Onıń Jer betine súykelisi.

## 29. Normal atmosfera basımında porshenli nasos járdeminde suwdı qanday biyiklikke shekem kóteriw múmkin?

- A) 101,3 m.                      B) 10,13 m.                      C) 101,3 sm.                      D) 10,13 sm.

## 30. Tutas ıdıslarǵa tiyisli formulanı kórsetiń.

- A)  $p = \rho gh$ .                      B)  $F = \rho_s g V_j$ .                      C)  $\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$ .                      D)  $A = mgh$ .

## JUWMAQLAWSHÍ SÁWBET

Bunda Siz II bapta úyrenilgen temalardıń qısqasha juwmaǵı menen tanısasız.

Kúsh	Denelerdiń óz ara tásirinde tezliklerin yaki kórinisin ózgartetuǵın sebep. Kúsh birligi Nyuton (N)
Mexanikalıq qozǵalı	Denelerdiń keńislikte jaylasqan ornınıń waqıt ótiwi menen basqa denelerge salıstırǵanda ózgeriwi. Mexanikalıq qozǵalı túrleri: ilgerilemeli, aylanbalı, terbelmeli. Íqtıyarlı teń waqıtlar ishinde tuwrı sızıq boylap birdey aralıqqa kóshiwine tuwrı sızıqlı teń ólshewli qozǵalı delinedi. Hár túrli aralıqqa kóshetuǵın bolsa, teń ólshewsiz qozǵalı delinedi.
Tezlik	Waqıt birligi ishinde basıp ótilgen jol: $v = \frac{s}{t}$ , $s$ – basıp ótilgen jol, $t$ – waqıt. Tezlik birligi $\frac{\text{metr}}{\text{sekund}} \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$ .
Traektoriya	Deneniń háreket dawamında keńislikte qaldırǵan izi.
Materiallıq noqat	Kórinisi hám ólshemleri esapqa alınbaytuǵın fizikalıq dene.
Dinamometr	Kúshti ólshew ásbabı. Islew principini boyınsha mexanikalıq, gidravlikalıq, elektrlik túrlerge bólinedi.
Sanaq denesi	Qarastırılıp atırǵan qozǵalı ushın qozǵalmaytuǵın dene. Qalǵan denelerdiń qozǵalı usı denegge salıstırıp úyreniledi.
Tárezi	Denelerdiń massasın anıqlaytuǵın ásbap. Islew principini boyınsha iyinli, prujinalı, gidrostatikalıq hám t.b. túrlerge bólinedi.

Basım	Betke perpendikulyar bağıtlangan kústiń sol maydanğa qatnası menen ólshenetuđın shama: $P = \frac{F}{S}$ , XBS da birliği – Paskal (Pa). Onnan basqa millimetr sınap bağanası, normal atmosfera birliklerinde de ólshenedi. Normal atmosfera basımı 1 atm = 760 mm. sın. bađ. = 101325 Pa.
Awırlıq kúshi	Deneni Jer ózine tartatuğın kúsh.
Gidrostatikalıq basım	Suyıqlıqtıń ıdıs túbine beretuğın basımı: $p = \rho gh$ ; $\rho$ – suyıqlıq tıǵızlıđı; $h$ – suyıqlıq bağanası biyikligi.
Tutas ıdıslar	Tómengi jağınan suyıqlıq ótetuđın tútikshe menen tutasqan ıdıslar. Birdey suyıqlıq quyılğan tutas ıdıslarında suyıqlıq qáddileri teń boladı. Vodoprovod sisteması, chaynikler ođan mısıl bola aladı.
Paskal nızamı	Suyıqlıq yaki gazge berilgen sırtqı basım barlıq tárepke ózgerissiz jetkerip beriledi. Paskal nızamı tiykarında gidravlikalıq presler isleydi. $F_2 = \frac{S_2}{S_1} F_1$ , $S_1$ hám $S_2$ – prestegi kishi hám úlken porshenler maydanları, $F_1$ hám $F_2$ prestegi kishi hám úlken porshenlerdegi kúsh.
Manometr	Suyıqlıq hám gazlardağı basımdı ólsheytuđın ásbap.
Barometr	Atmosfera basımın ólsheytuđın ásbap. Suyıqlıq barometrlerinde suyıqlıq bađanasınıń basımı atmosfera basımı menen teńlestiriledi. Suyıqlıqsız (aneroid) barometr juqa metall qutınıń basımı tásirinde qısılıwına tiykarlanıp isleydi.
Atmosfera basımı	Jerdi qorshap turğan hawa qabıǵınıń Jer betine hám onda jaylasqan barlıq predmetlerge túsiretuđın basımı. Teńiz qáddinen baslap ólshenedi. Ondađı basım 101360 Pa yaki 760 mm. sın. bađ. na teń. Biyikliktiń artıwı menen kemeyip baradı.
Arximed kúshi	Suyıqlıq yamasa gázge batırılğan deneni suyıqlıq yaki gaz tárepinen joqarıǵa kóteriwshi kúsh $F_A = \rho_s V_d g$ ; $F_A$ – Arximed kúshi; $\rho_s$ – suyıqlıq tıǵızlıđı; $V_d$ – deneniń suwǵa batqan bóleginiń kólemi; $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .
Mexanikalıq jumıs	Turaqlı $F$ kúsh tásirinde dene kúsh bağıtında $s$ aralıqqa jılısıwında $F \cdot s$ kóbeymesi menen anıqlanatuğın shama. $A = F \cdot s$ . Jumıs birliği Djoul (Dj).

Energiya	Denelerdiń jumıs orınlay alıw qábiletin sıpatlaytuǵın shama. Onıń mexanikalıq, jıllılıq, elektr, jaqtılıq, atom energiyası sıyaqlı túrleri bar. Energiya birligi Djoul (Dj). Mexanikalıq energiya eki túrde potencial hám kinetikalıq energiya kórinisinde júzege: keledi. $E_p = mgh$ ; $E_k = \frac{mv^2}{2}$ .
Quwatlılıq	Orınlanǵan jumıstıń usı jumıstı orınlaw ushın ketken waqıtqa qatnası menen anıqlanatuǵın fizikalıq shama. $N = \frac{A}{t}$ . Quwatlılıq birligi 1 W (Watt).

2-keste



№		Tezligi, km/saat	№		Tezligi, km/saat
1	Tasbaqa	0,5	13	Kenguru	48
2	May qońızı	11	14	Jirafa	51
3	Shıbın	18	15	Qasqır	55–60
4	Pal hárre	25	16	Qarlıǵash	54–63
5	Shımshıq	35	17	Qoyan	60
6	Iynelik	36	18	Kepter	60–70
7	Ala kit	38–40	19	Lashın	64–77
8	Akula	40	20	Arıslan	65
9	Ayıw	40	21	Qılısh-balıq	80
10	Afrika pili	40	22	Afrika túyequsı	80
11	At	46	23	Kiyik	95
12	Suwın	47	24	Qaplan	112



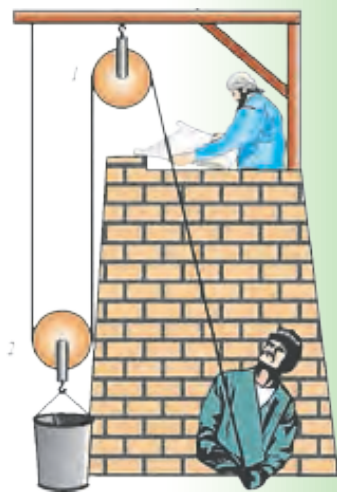
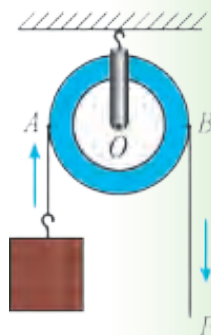
• Xalıqaralıq birlikler sisteması qabıl etilmesten burın shamalar insan denesiniń ólshemleri menen salıstırıp ólshengen. Mısalı, Orta Aziyada **gez** dep atalatuǵın uzınlıq birligi úsh usılda anıqlanǵan. 1) sozilǵan qol barmaqlarınıń ushınan qol iynine shekem bolǵan aralıq; 2) qaptalǵa sozilǵan qol barmaqlarınıń ushınan kókirek ortasına yaki murın ushına shekem bolǵan aralıq; 3) qaptalǵa sozilǵan qol barmaqlarınıń ushınan ekinshi iyinge shekem bolǵan aralıq. **1 gez** (Xorezm, jer ólshewde)  $\approx 106-107$  sm; **1 gez** (Xorezm, gezleme ólshewde)  $\approx 61$  sm **1 gez** (Buxara, qurılısta)  $\approx 79$  sm; **1 gez** (Samarqand, Tashkent, Fergana)  $\approx 68,6-70,7$  sm.

# DENELERDİN TEŇSALMAQLÍLÍĜÍ ÁPIWAYÍ MEXANIZMLER

## III BAP

**Bul bapta Siz:**

- denelerdİN massa orayı hám onı anıqlaw;
- teŇsalmaqlılıq túrleri;
- kúsh momenti, rıchag;
- ápiwayı mexanizmler: blok, qıya tegislik, vint, sına hám shıǵırıq;
- ápiwayı mexanizmlerde orınlangan jumıslar;
- mexanizmlerdİN paydalı jumıs koefficienti;
- mexanikanıń «altın qádesi» menen tanısasız.



## KIRISIW SÁWBETI

Áyyemgi dáwirlerden berli insan óz miynetin jeńillestiriw jolların izlestiredi. Qurılıslar alıp barıwda awır tirekler, jonılğan mramor taslardı jılastırıw, kóteriw ushın hár túrli mexanikalıq qurılmalardan paydalanıp kelgen. Úsh mıń jıl burın áyyemgi Mısırdá piramidalar qurılısında awır tas plitalardı rıchaglar járdeminde bir orınnan ekinshi orıńǵa jılastırǵan hám ádewir joqarıǵa kótergen. Kóplegen jaǵdaylarda awır júkti qanday da bir biyiklikke kóteriwdiń ornına onı usı biyiklikke qıya tegislik boyınsha domalatıp yaki súyrep alıp shıqqan. Samarqand hám Buxara qalalarında minaralar, medreseler, saray hám meshitler qurılısında júklerdi bloklar, shıǵırıqlar járdeminde kótergen.

Turmısta, zavodlarda úlken-úlken metall taxtalardı kesetuǵın, shtamplaytuǵın stanoklarda, kóteriwshi kran, jer qazatuǵın, tegisleytuǵın mashinalarda da ápiwayı mexanizmler bar. Bunday mexanizmler zamanagóy audio hám video apparaturalar, quramalı avtomatlarda da ushırasadı.

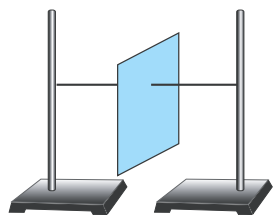
Ápiwayı mexanizmler jumısı menen tanısańız, quramalı mashinalar dúzilisin túsiniwińiz ańsat boladı.

### 30-TEMA

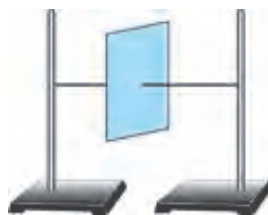
## DENELERDİŇ MASSA ORAYÍ HÁM ONÍ ANÍQLAW. TEŇSALMAQLÍLÍQ TÚRLERI



Tómendegishe tájiriybe ótkereyik. Kartonnan qırqılǵan qaǵaz alıp, onıń qálegen noqatınan iyne járdeminde jip ótkereyik. Jiptiń ekinshi ushın shtativke baylayıq. Bunda qaǵaz 48-súwrette kórsetilgen halatta qaladı. Onı óz kósheri átirapında biraz burıp, jiberip qalınsa, jáne dáslepki halatına qaytadı. Endi qaǵazdıń ortasınan jipti ótkerip jáne shtativke baylayıq (49-súwret). Bul halatta qaǵazdı qansha aylandırıp qoysaq ta, qoyılǵan halında ózgerissiz qalǵanlıǵın kóremiz. Usı halatta tabılǵan noqatqa **deneniń massa orayı** delinedi. Deneniń bul noqatında tap barlıq massa toplanǵan sıyaqlı boladı.



48-súwret.



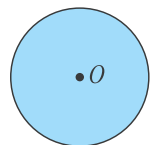
49-súwret.



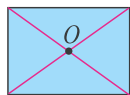
Usıǵan uqsas tájiriybeler járdeminde anıqlanıwı boyınsha hár túrli geometriyalıq kóriniske iye bolǵan denelerdiń massa orayları tómendegishe boladı eken:



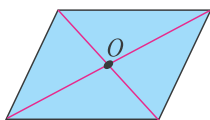
**Bir tekli denelerdiń (mısalı, *shar*, *sfera*, *sheńber* hám t.b.) massa orayları olardıń geometriyalıq orayları menen betpe-bet túsedı. (50-súwret).**



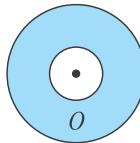
Sheńber



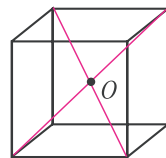
Tórtmúyeshlik



Parallelogramm



Saqıyna

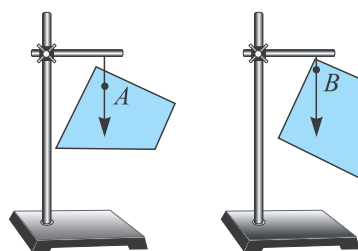


Kub

50-súwret.

Eger deneler qálegen tegis kóriniske iye bolsa, onıń massa orayın eki noqatınan ildiriw usılı menen anıqlaw múmkin. Bunda massa orayı *A* hám *B* noqatlardan ótken vertikal sıziqlar kesiskeń noqatta boladı (51-súwret).

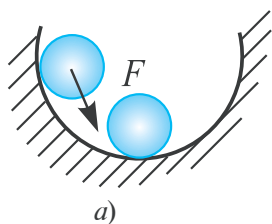
Deneler massa orayınan ótken kósherge ildirip qoyılatuǵın bolsa, ol teńsalmaqlılıqta uzaq múddet dawamında qaladı. Eger dene teńsalmaqlılıqta bolsa, oǵan tásir etetuǵın barlıq kúshlerdiń qosındısı nolge teń boladı.



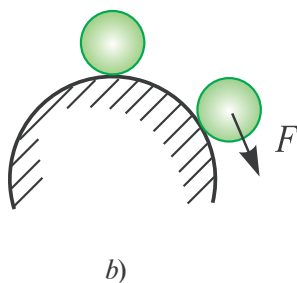
51-súwret.

**Dene teńsalmaqlılıq halatınan shetke shıǵarılganda, onı dáslepki halatına qaytarıwshı kúsh payda bolatuǵın teńsalmaqlılıqqa *turaqlı teńsalmaqlılıq* delinedi (52-a súwret).**

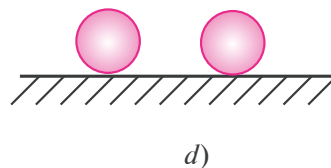
**Dene teńsalmaqlılıq halatınan shetke shıǵarılganda onı teńsalmaqlılıq halatınan jáne de kóbirek uzaqlastıratuǵın kúsh payda bolatuǵın teńsalmaqlılıqqa *turaqsız teńsalmaqlılıq* delinedi (52-b súwret).**



a)



b)



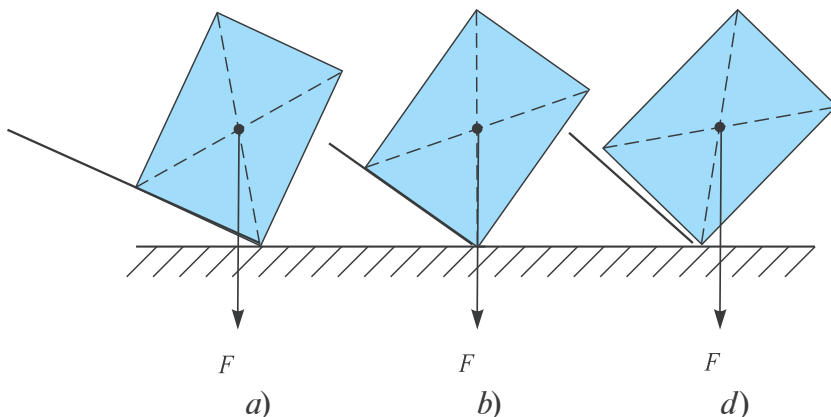
d)

52-súwret.

Dene teñsalmaqlılıq halatınan shetke shıǵarılǵanda onıń halatın ózǵertetuǵın hesh qanday kúsh payda bolmasa, *bul parıqsız teñ salmaqlılıq delinedi* (52-d súwret).



Mınaday tájiriye ótkeriyik. Fizika sabaqlıǵın alıp, onıń astına sıǵıshtı qoyayıq. Sıǵıshtıń bir ushınan ásten kótere baslayıq (53-a, b súwret). Sonda sıǵısh stol menen belgili bir múyeshti payda etkende kitap awdarılıp túsedi. Demek, deneniń teñ salmaqlılıqta bolıwı tayanısh halatına da baylanıslı eken.



53-súwret.

*Tayanısh maydanına iye bolǵan deneniń awırlıq orayınan ótkerilgen vertikal sıǵıq tayanısh maydanınan shıǵıp ketse, dene awdarıladı* (53-d súwret).

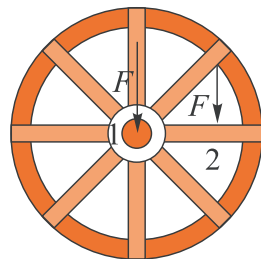
Demek, tayanısh maydanı qansha úlken bolsa, teñsalmaqlılıǵı sonsha turaqlı boladı.



1. *Massa orayı degende neni túsinesiz?*
2. *Denelerdiń massa orayı ámelde qalay anıqlanadı?*
3. *Eki birdey tórtmúyeshlik kórinisine iye bolǵan deneden biriniń orayı tayanısttan esaplaǵanda biyiklew boldı. Bul denelerdiń qaysı biriniń teñsalmaqlılıǵı turaqlı boladı?*
4. *Diywalǵa oń tárepińiz benen süyenbesten jabısıp turıń. Endi shep ayaǵıńızdı kóteriń. Usı halatta qala alasız ba? Nege?*
5. *Ne sebepten kópshilik adamlar júrgende qolın siltep júredi?*

## KÚSH MOMENTI. RÍCHAG HÁM ONÍN TEÑSALMAQLÍLIQ SHÁRTI

Tómendegishe tájiriybe ótkerip kóreyik. Dońgelek alıp, onnan qozǵalmaytuǵın kósher ótkereyik. Dóńgelek kósherine  $F$  kúshti 54-súwrette kórsetilgenindey 1 noqatqa tásir ettireyik. Dóńgelek qozǵalmaydı. Endi usı kúshti 2 noqatqa qoyayıq. Dóńgelek aylanadı.  $F$  kúshti aylanıw kósherinen jáne de uzaǵıraq qoysaq, dóńgelek sonsha tez aylanadı.



54-súwret.



**Demek, aylanıw kósherine iye bolǵan denelerdiń qozǵalı, tek oǵan qoyılǵan kúsh shamasına ǵana baylanıslı bolmastan, al kúshtiń aylanıw kósherinen qansha uzaqlıqqa qoyılǵanlıǵına da baylanıslı boladı eken.**

Aylanıw kósherinen kúsh qoyılǵan noqatına shekem bolǵan eń qısqqa aralıq *kúsh iyini* dep ataladı. Bunda kúsh baǵdarı menen iyin óz ara tik baǵdarlangan dep qaraladı.

Aylanıw kósherine iye bolǵan denelerdegi qozǵalı qoyılǵan  $F$  kúshke hámde iyin  $l$  ge baylanıslı bolǵanlıqtan **kúsh momenti** dep atalatuǵın fizikalıq shamanı kirgizemiz,

$$M = F \cdot l.$$

Onıń birligi  $M = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ . Siz kúndelikli turmısta awır tastı yaqı júkti ornınan jılıstırıwda onıń astına lom suǵıp kótergenligin kórgensiz (55-súwret). Bunda lom ushına  $F_1$  kúsh penen tásir etip, ekinshi ushınan  $F_2$  kúsh alınadı.  $F_2$  kúsh  $F_1$  den bir neshe ese úlken boladı. Demek, bul qurılımda kúshten utıw múmkin eken. **Qozǵalmaytuǵın tayanısh átirapında aylana alatuǵın qattı denegge rıchag delinedi.** 55-súwrette rıchagtıń aylanıwı  $O$  noqat átirapında boladı.

Tómendegi tájiriybeni kórip óteyik. Shtativke qalıń sızǵıshtı  $O$  noqat átirapında aylanatuǵın etip ornatayıq. Rıchagtıń oń tárepine altı birlik aralıqta ( $A$ ) bir júkti ildireyik. Al, ekinshi tárepte úsh birlik aralıqta ( $B$ ) bir júkti ilip qoysaq, teñsalmaqlılıqta bolmaydı. Teñsalmaqlılıqta bolıwı ushın eki júkti ildiriw kerek boladı.  $A$  noqatqa ekinshi júkti ildirsek teñsalmaqlılıqtı saqlaw ushın  $B$  noqatqa tórt júkti ildiriwge tuwrı keledi. (56-súwret). Demek, rıchagta tásir etetuǵın kúshler hám kúsh iyinleri arasında tómendegishe qatnas boladı:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

bunda:  $l_1$  –  $OA$  aralıq uzunlığı bolıp,  $F_1$  kúshitiń iyini.

$l_2$  –  $OB$  aralıq uzunlığı bolıp,  $F_2$  kúshitiń iyini.

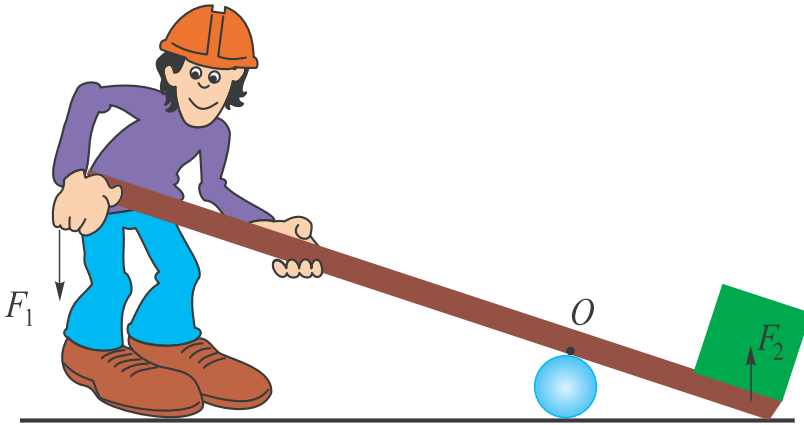
Rıchagtıń teńsalmaqlılıqta bolıw shárti Arximed tárepinen tabılǵan.

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2 \text{ dan}$$

$$M_1 = M_2$$

bolǵanda aylanıw kósherine iye bolǵan deneler teńsalmaqlılıqta bolatuǵını kelip shıǵadı. Buǵan **momentler qaǵıydası** delinedi.

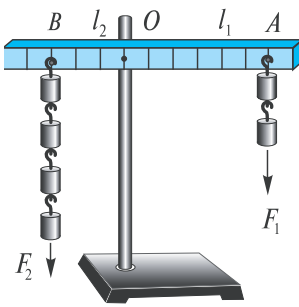
Kórip ótilgen tájiriyyede  $M_1$  kúsh momenti rıchagtı saat tili baǵıtında aylandırıwǵa háreket etse,  $M_2$  kúsh momenti onı saat tiline qarsı baǵıtta háreketke keltiredi.



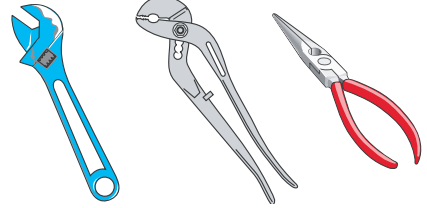
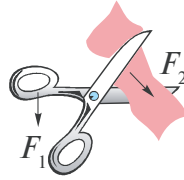
55-súwret.

Rıchaglar turmıs hám texnikada keń qollanıladı.

Mısalı, ápiwayı qayshını alıp qarasaq, onda qoldıń  $F_1$  kúshi sabına,  $F_2$  kúsh bolsa gezlemege qoyıladı.  $F_2$  kúsh aylanıw kósherine jaqın jaylastırǵanlıqtan  $F_1$  den úlken boladı. Usı principke tiykarlanıp shegeni suwıratuǵın atawız, qańlıtır kesetuǵın qayshılar isleydi (57-súwret). Aldıńǵı temalarda kórip ótilgen iyinli tárezi – iyinleri teń bolǵan rıchag bolıp tabıladı. Eger tárezi iyinleri hár túrli uzunlıqta alınsa, kishi massalı tárezi tasları menen úlken massalı denelerdi ólshew múmkin.



56-súwret.



57-súwret.

Insan hám haywanlardıń dúzilisinde rıchag principinde isleytuǵın músheleri de bar. Qol hám ayaqtıń súyekleri bulshıq etleri menen rıchagtı payda etedi.



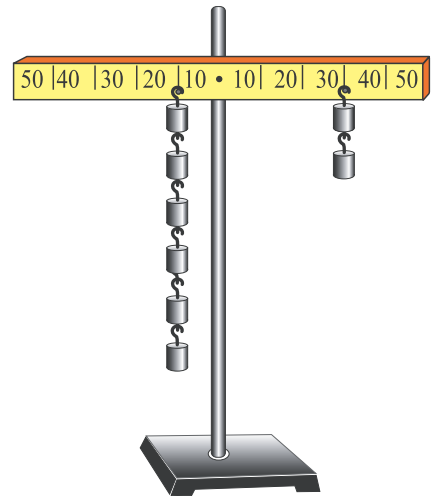
1. Taxtaǵa qaǵılǵan shegeni qol kúshi menen tartıp suwırıp alıw qıyın. Lekin atawız benen ańsat ǵana suwırıp alsa boladı. Sebebi nede?
2. Ózińiz kórgen qanday mexanizmlerde rıchag qollanılǵan?
3. Júk tiyelgen mashina yaki vagondaǵı júktiń massasın mashina-dan túsirmesten qanday tárezide ólshew múmkin?

## 32-TEMA

### LABORATORIYA JUMÍSÍ. RICHAGTÍN TEÑSALMAQLIQTA BOLIW SHÁRTIN ÚYRENIW

**Kerekli úsbaplar:** 1) Laboratoriya rıchag-sızǵıshı; 2) Júkler toplamı; 3) Shtativ.

**Jumıstıń orınlanıwı:** Shtativke laboratoriya rıchag-sızǵıshı 58-súwrette kórsetilgenindey ildiriledi. Rıchagtıń shep tárepine aylanıw kósherinen 10 sm uzaqlıqta eki birdey júk ildiriledi. Rıchagtıń oń tárepine aylanıw kósherinen 30 sm uzaqlıqta shep táreptegidey bir júk ildiriledi. Bunda rıchagtıń teñsalmaqlıqta qalıwı baqlanadı. Usıǵan uqsas shep hám oń táreplerge birinshi tájiriyyede kórsetilgenindey olarǵa eseli júkler ildirilgende rıchagtıń teñsalmaqlıqta qalıwı kórsetiledi. Tájiriyyeler boyınsha rıchagtıń teñsalmaqlıqta bolıw shárti keltirip shıǵarıladı:



58-súwret.

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{F_1}{F_2}$$



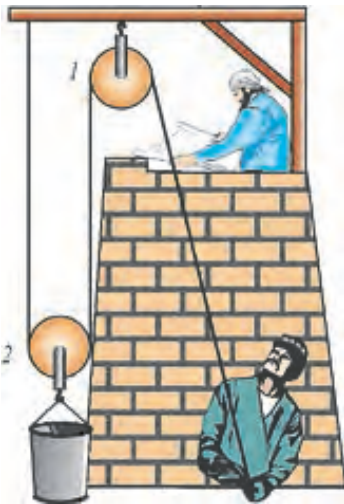
Tàjiriybede shep tàreptiñ iyni kishi etip alinsa, nátiyje qalay ózgeredi?

33-TEMA

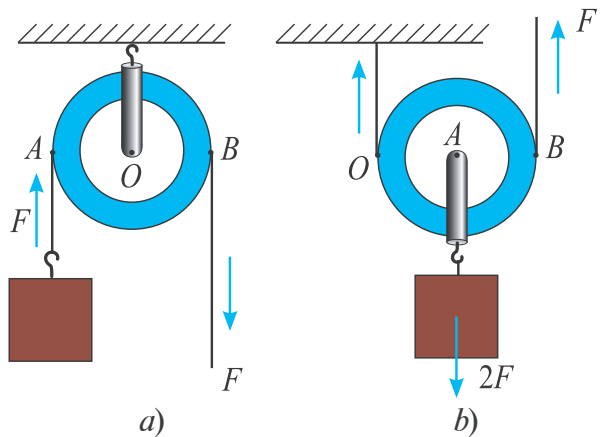
**ÁPIWAYÍ MEXANIZMLER: BLOK, QIYA  
TEGISLIK, VINT, SÍNA HÁM SHÍGÍRÍQTÍN QOLLANÍLÍWÍ**

Insan miynet etiw barısında kóbirek kúshine emes, al aqılına súyenedi. Awır júkti kóteriwde, ornınan jılıstırıwda ápiwayı mexanizmlerden paydalanıwdı insanlar áyyemnen ózlestirip alǵan. Qurılıslarda shıǵırıq, qıya tegislik, bloklardan paydalanǵan.

**Blok.** Blok qırı oyıqshadan ibarat dóngelek bolıp, onnan jip, tros yaki shınjır ótkeriledi. Jiptiñ bir ushına júk ildirilip, ekinshi ushınan tartıladı. Júkti kóteriw dawamında blok qozǵalmay ornında qalatuǵın bolsa, ol **qozǵalmas blok** delinedi (59-súwrette 1). Júk penen birge háreketlenetuǵın blok **qozǵalmalı blok** delinedi (59-súwrette 2). Qozǵalmas blokta júk ushın kúsh iyini *AO* aralıq. *F* kúshtiñ iyini *OB* aralıq boladı (60 a-súwret). Olar teñ bolǵanlıqtan *F* kúsh júk awırılıǵına teñ boladı. Sol sebepli qozǵalmas blok kúshten utıs bermeydi. *Qozǵalmas blok kúshtiñ baǵıtın ózertip beredi.*



59-súwret.



60-súwret.

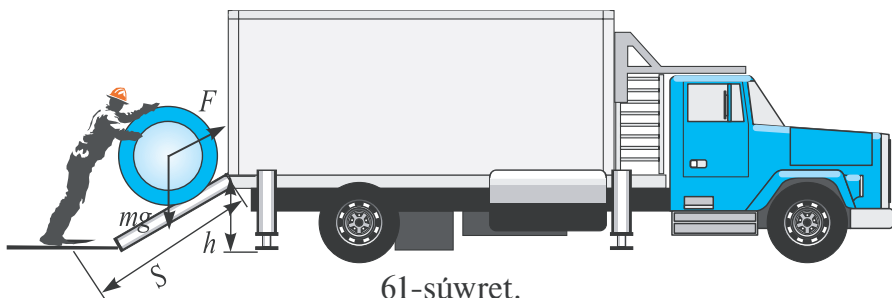
Al, qozgalmalı blokta aylanıw kósheri  $O$  noqatqa tuwrı keledi (60,  $b$ -súwret). Sonlıqtan júk ushın iyin  $OA$  aralıqtı,  $F$  kúsh ushın iyin  $OB$  aralıqtı quraydı.  $OA=R$ ,  $OB=2R$  bolğanlıqtan ( $R$  – dońgelek radiusı)  $F \cdot 2R=mg \cdot R$  boladı. Bunnan

$$F = \frac{mg}{2}.$$

Qozgalmalı blok kúshden eki ese utıs beredi. Qozgalmalı hám qozgalmas bloklardan bir neshewi óz ara jalǵansa, ol **polispast** dep ataladı. Polispastta  $n$  qozgalmalı blok qatnassa, kúshden  $2n$  ese utıw múmkin boladı.

**Qıya tegislik.** Nárse salınǵan bochkanı mashınaǵa júklewde qıya tegislikten domalatıp shıǵarıw ańsat (61-súwret). Bunda  $F$  kúsh awırlıq kúshiniń bir bólegin quraydı:

$$F = \frac{h}{s} \cdot mg.$$



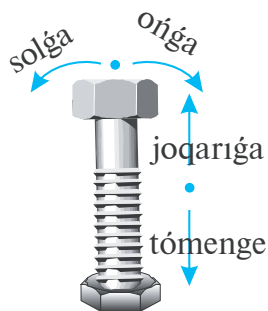
61-súwret.

**Vint.** Mashinalardıń ballonı tesilip qalǵanda, onı almasıw ushın «domkrat» dep atalatuǵın vintli kótergishten paydalanıladı. Onıń islew principin 62-súwrettegi vintten túsiniw qıyın emes. Úydegi gósh maydalaǵısh, mekteptegi aǵash hám temirshilik ustaxanalarındaǵı «tiski» (qısıp uslaǵısh)de de vintten paydalanıladı.

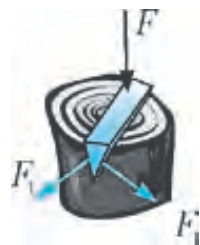
**Sına.** Mámleketimizdiń ayırım jerlerinde bolajaq kúyewlerdi sınaw maqsetinde olarǵa domalaq aǵashtı otın etip maydalawdı usınıs etken dep aytadı. Usınday jaǵdayda «sına» qolaylı boladı. Sına aldı tárepinen qaralsa, úshmúyeshlik kórinisinde bolǵan dene bolıp, ol domalaq aǵashqa súwrette kórsetilgendey etip qoyılıp, joqarısınan urıladı (63-súwret).

**Shıǵırıq.** Bul ápiwayı mexanizmnen kóbinese qudıqlardan suwdı kóterip alıwda paydalanıladı (64-súwret). Shıǵırıqta arqan oralatuǵın baraban radiusı  $r$ ; onı aylandırıwshı tutqanıń uzunlıǵı  $R$  bolsa, qurılmanıń kúshden beretuǵın utısı  $\frac{R}{r}$  ge teń boladı.



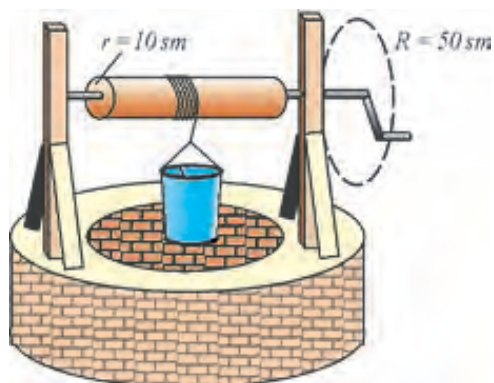


62-súwret.

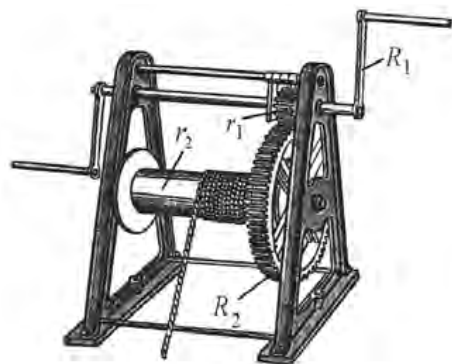


63-súwret.

Shıǵırıqtıń jetilistirilgen variantı *lebyodka* delinedi (65-súwret). Onda eki shıǵırıq óz ara baylanısqan. Birinshisi aylandırıwshı tutqa hám kishi radiuslı tisli degershik. Bul sistema kúshten  $\frac{R_1}{r_1}$  ese utıs beredi. Ekinshisi úlken radiuslı tisli degershik hám arqań oralıwshı cilindr. Bul sistema kúshten  $\frac{R_2}{r_2}$  ese utıs beredi. Lebyodkanıń kúshten beretuǵın ulıwma utısı  $n$ :



64-súwret.



65-súwret.

$$n = \frac{R_1}{r_1} \cdot \frac{R_2}{r_2}$$

ge teń boladı.



### Ámeliy tapsırma

1. Sızǵısh alıp ortasına kishkene tayanısh qoyıp teńsalmaqlılıqqa keltiriń. Oń tárepinen 5 sm uzaqlıqta bir tiyindi qoyıń. Sol tárepine sonday tiyinnen ekewin sonday noqattı tawıp qoyıń, nátiyjede sızǵısh teńsalmaqlılıqta bolsın.

2. Úyińizde turmısta qollanılatuǵın atawızlar, qısqıshlar, kir qıstırǵısh dúzilisin kórip shıǵıń. Olardaǵı aylanıw kósheri, iyinlerin tabıń. Bul asbaplardıń kúshten qansha utıs beretuǵınlıǵın esaplań.



1. Siz jáne qanday ápiwayı mexanizmlerdi bilesiz?
2. Lebyodkanı qanday maqsetlerde qollansa boladı?
3. Úyinizde, mektebińizde qanday ápiwayı mexanizmlerden paydalanıladı?
4. Mexanizmlerden paydalanıp kúshiti arttırıwdıń shegarası bar ma?
5. Qozǵalmas hám qozǵalmalı bloklardı rıchag dep qarawǵa bola ma?

### 34-TEMA

## MEXANIZMLERDEN PAYDALANIWDA JUMISLARDIŇ TEŇLIGI

Joqarıda kórip ótilgen barlıq mexanizmler qanday da bir jumıstı orınlawda paydalanıladı. Olarda mexanizmlerdiń kúshтен utıs beriwı haqqında aytıp ótildi. Qızıǵı, olardıń qaysıları jumıstan utıs beredi eken? Yaki hámmesi me?

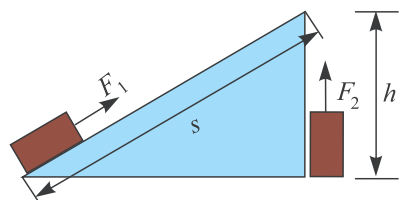
Bunı qıya tegislik mısasında kórip óteyik. Qıya tegislik boylap júkti kóteriwde  $F_1 = \frac{h}{s} F_2$  bolatuǵını kórsetilgen edi. Bunda júkti kóteriwde kishi kúsh talap etiletuǵınlıǵı esabınan kóp jol basıw zárúr boladı (66-súwret). Sebebi  $s$  aralıq  $h$  tan úlken:

$$F_1 \cdot s = F_2 \cdot h.$$

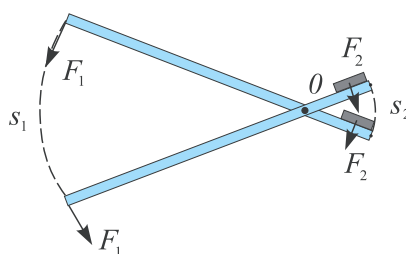
Bunnan júkti qaysı jol menen joqarıǵa alıp shıqsaq ta, orınlanatuǵın jumıslardıń teń bolatuǵınlıǵı kelip shıǵadı. Demek, **qıya tegislik jumıstan utıs bermeydi**. Báلكim, rıchag jumıstan utıs beretuǵın shıǵar? 67-súwretten rıchagtıń kishi iyinine qoyılǵan júkti  $s_2$  aralıqqa jiljitiw ushın úlken iyinge qoyılǵan  $F_1$  kúsh  $s_1$  aralıqtı ótiwi kerek ekenligi kórinedi. Demek, rıchagta da kúshтен alınatuǵın utıs aralıqtan

uttırıw esabınan boladı eken. Bul halda  $\frac{F_2}{F_1} = \frac{s_1}{s_2}$  boladı (67-súwret).

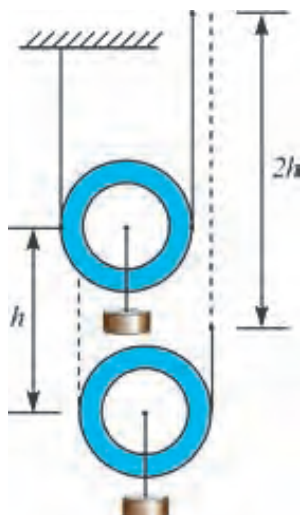
Orınlangan jumıs ushın  $F_1 s_1 = F_2 s_2$  yaki  $A_1 = A_2$ . **Rıchag ta basqa mexanizm sıyaqlı jumıstan utıs bermeydi**. Rıchag nızamı ashılǵannan soń júdá ruwxlanıp ketken Arximed «Maǵan tayanış noqatın beriń, men Jerdi kóteremen» dep aytqanlıǵı haqqında ápsana bar. Teoriyalıq jaqtan alǵanda júdá uzın iyinli rıchag penen Jerdiń awırlıǵına teń kúshiti payda etiw múmkin. Lekin rıchagtıń kishi iyinli ushı Jerdi 1 sm ge kótergende, úlken iyinli ushı kosmosta sonday bir úlken sheńber doǵasın ótiwi kerek boladı, bunıń ushın Arximed 1 m/s tezlik penen júretuǵın bolsa, million jıl kerek bolar edi!



66-súwret.



67-súwret.



68-súwret.

Tap usınday jol menen qozǵalmalı blok ta jumıstan utıs bermeytuǵının dálillew múmkin. Bunda júkti  $h$  biyiklikke kóteriw ushın blokta ótken arqanıń ushın  $2h$  aralıqqa kóteriw zárúr boladı (68-súwret). Qozǵalmalı blokta kúshten 2 ese utıs alınsa da, aralıqtan 2 ese utqızıladı. Nátiyjede qozǵalmalı blok ta jumıstan utıs bermeydi.

Usıǵan uqsas jollar menen basqa ápiwayı mexanizmler de jumıstan utıs bermeytuǵınlıǵın dálillew múmkin.

### Másele sheshiw úlgisi

100 kg júkti 10 m biyiklikke kóteriw kerek bolǵanda qıya tegislikten paydalanıladı. Tartıwshı kúsh 245 N bolsa, uzınlıǵı neshe metr bolǵan qıya tegislikte bul jumıstı orınlaw múmkin?

Berilgen:

$$m = 100 \text{ kg}$$

$$h = 10 \text{ m}$$

$$F_1 = 245 \text{ N}$$

$$g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

Tabıw kerek:

$$s = ?$$

Formulası:

$$F_1 \cdot s = F_2 \cdot h,$$

bunnan

$$s = \frac{F_2}{F_1} \cdot h,$$

$$F_2 = mg.$$

Sheshiliwi:

$$F_2 = 100 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 980 \text{ N}.$$

$$s = \frac{980 \text{ N}}{245 \text{ N}} \cdot 10 \text{ m} = 4 \cdot 10 \text{ m} = 40 \text{ m}.$$

Juwabı:  $s = 40 \text{ m}.$



### Ámeliy tapsırma

1. Shıǵırıqta atqarılatuǵın jumıslardıń da teńligin dálillewge urınıp kóriń.
2. Jumıslar teńligi nızamın gidravlikalıq presse de qollanılatuǵının dálilleń.



1. *Sınanı túbirge qaǵıwda da jumıs atqarıla ma?*
2. *Aralıqtan utıs beretuǵın blok sızılmasın sızǵa alasız ba?*
3. *Joldan utıw ushın qozǵalmas bloktan qalayınsha paydalanıw kerek?*

## 35-TEMA

### MEXANIKANÍN ALTÍN QÁDESI. MEXANIZMNIŃ PAYDALÍ JUMÍS KOEFFICIENTI

Joqarıda Siz ápiwayı mexanizmlerdiń jumıstan utıs bermeytuǵınlıǵı menen tanıstıńız. Bul keńirek maǵanada qaralatuǵın bolsa «**hár qanday mexanikalıq mexanizm kúshten neshe ese utıs beretuǵın bolsa, joldan sonsha ese uttıradı**» degen juwmaqqa kelinedi. Buǵan «*Mexanikanıń altın qádesi*» delinedi.

Aldıńǵı temada qanday da bir júkti belgili bir biyiklikke kóteriwde mexanizmniń awırlıǵın, olardaǵı súykeliwlerdi esapqa almadıq. Bular esapqa alınatuǵın bolsa,  $m$  massalı júkti  $h$  biyiklikke kóteriwde  $A_p = mgh$  jumısqa salıstırǵanda ádewir kóp jumıs ( $A_u$ ) orınlaw zárúrliǵi kelip shıǵadı.  $A_p$  jumıs **paydalı jumıs** dep ataladı.  $A_u$  – ulıwma orınlangan jumıs dep atalıp,  $A_u = A_p + A_q$  dan dúziledi.  $A_q$  súykeliwlerdi jeńiw, mexanizmniń ózin de kóteriw hám t.b. lardı orınlaw menen baylanıslı qosımsha jumıslar.

**Paydalı jumıs ( $A_p$ ) tıń ulıwma jumısqa ( $A_u$ ) qatnası menen ólshenetuǵın shama mexanizmniń *paydalı jumıs koefficienti* delinedi.**

$$\eta = \frac{A_p}{A_u}$$

$\eta$  (eta) – **paydalı jumıs koefficienti (qısqasha PJK).**

Kóbinese PJK procentlerde ańlatıladı:

$$\eta = \frac{A_p}{A_u} \cdot 100\%.$$

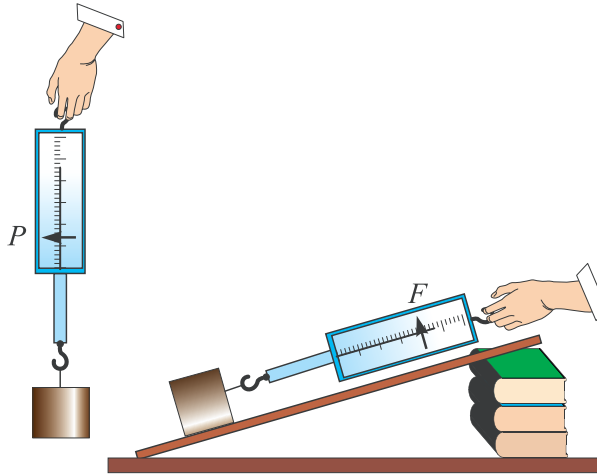
Hár qanday mexanizmniń PJK  $i$  100% ten kem boladı (3-kestege qarań)

Qozğalmalı yaqı qozğalmas blok	94–98%
Rıchag-vintlı domkrat	95–97%
Qolda aylandırılatağın lebyodka	80%
Vintlı domkrat	30–40%

P.J.K. arttırıw ushın mexanizmnıń awırlıǵı, ondaǵı súykeliwlerdi kemeytiwge háreket etiledi. Konstrukciyaları jetilistiriledi



### Ámeliy tapsırma



69-súwret.

Ilmekli taxtashanı alıp onı dinamometrge ildirip, awırlıǵı  $F_{awır}$  nı ólsheń. Taxtasha ildirilgen dinamometrdi áste joqarıǵa kóterip kóriń. Stol yaqı uzın sızǵısh járdemimde qıya tegislik payda etiń. Taxtashanı sızǵısh ústinde tegis júrgizip, dinamometr kórsetiwın jazıp alıń (69-súwret). Qıya tegislik biyikligi  $h$  tı hám uzınlıǵı  $S$  ti ólshep alıń. Alınǵan maǵlıwmatlardan paydalanıp, qıya tegisliktiń P.J.K. in  $\eta = \frac{F_{awır} \cdot h}{F \cdot S} \cdot 100\%$  formuladan esaplań.



1. Mexanikanıń altın qádesin shıǵırıq misalında dálilleń.
2. Ápiwayı mexanizmler ne ushın jumıstan utıs bermeydi?
3. Qıya tegisliktiń uzınlıǵı arttırılatağın bolsa, onıń PJK i qalay ózgeredi?



- B) ... paydalı jumıstı ulıwma jumısqa bóliw kerek.  
 C) ... paydalı jumıstı, ulıwma jumısqa qosıw kerek.  
 D) ... ulıwma jumıstan paydalı jumıstı alıw kerek.

**6. Mexanikanıń «Altın qádesi» neden ibarat?**

- A) Ápiwayı mexanizmler tek ǵana kúshden utıs beredi.  
 B) Ápiwayı mexanizmler kúshden hám joldan utıs beredi.  
 C) Ápiwayı mexanizmler tek ǵana joldan utıs beredi.  
 D) Ápiwayı mexanizmler kúshden yamasa joldan utıs beredi.

**7. Rıchag qádesin kim tapqan?**

- A) Geron.                      B) Aristotel.                      C) Arximed.                      D) Nyuton.

**8. Kórsetilgen bloklar sistemasında  $F$  hám  $P$  arasındadı qatnas qanday boladı?**

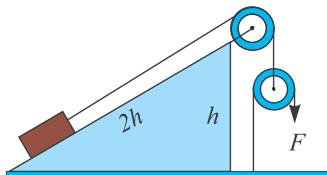
- A)  $P=4F$ .  
 B)  $P= F$ .  
 C)  $P=2F$ .  
 D)  $P= \frac{1}{2} F$ .



$P$  – júktiń awırlıǵı.

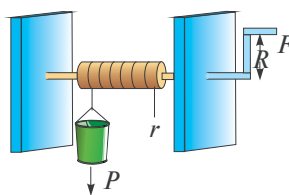
**9. Keltirilgen sistemada júk awırlıǵı 200N ǵa teń.  $F$  kúshin tabıń.**

- A) 50 N.  
 B) 100 N.  
 C) 150 N.  
 D) 200 N.



**10. Shıǵırıqtı aylandırıw kerek bolatuǵın  $F$  kúsh nelerge baylanıshı?**

- 1)  $r$  ge.  
 2)  $R$  ge.  
 3)  $P$  ǵa.  
 A) 1.    B) 2.  
 C) 3.    D) 1,2 hám 3.



**11. Qozǵalmalı blok neden utıs beredi?**

- A) Kúshten;                      B) Joldan;                      C) Jumıstan;                      D) Waqıttan.

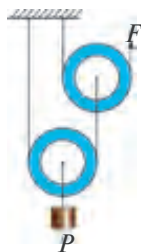
**12. Massası 2 kg bolǵan dene qıya tegislikten 5 N kúsh tásirinde kóteriledi. Qıya tegisliktiń biyikligi 4 m bolsa, onıń uzınlıǵı nege teń boladı.**

- A) 4 m.                      B) 8 m.                      C) 12 m.                      D) 16 m.

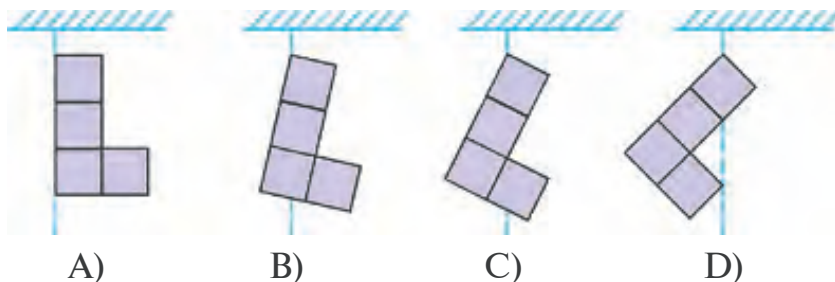
**13. Keltirilgen sistemada júk 1 m bálentlikke kóterilse,  $F$  kúsh qoyılǵan jip ushı neshe metr bálentlikke kóteriledi?**



- A) 1.  
B) 2.  
C) 3.  
D) 4.

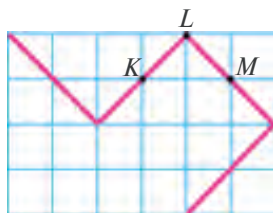


14. Bir tekli materialdan qırqıp alınğan dene súwretlerde kórsetilgenдей ildirip qoyılğan. Olardan qaysı biri sol halında qaladı?



15. Búgilmeytuǵın metallardan tayarlanğan bir tekli sterjen súwrette kórsetilgenдей kóriniste. Onıń massa orayı qaysı orında bolıwı múkin?

- A)  $K$  noqatta.  
B)  $L$  noqatta.  
C)  $M$  noqatta.  
D)  $K-L$  arasında.

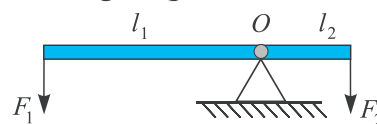
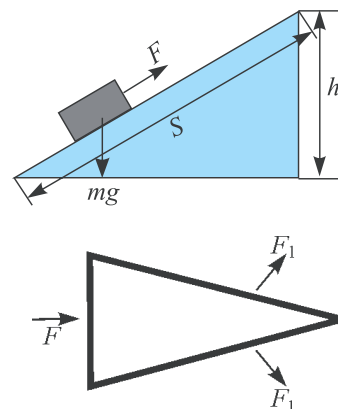


## JUWMAQLAWSHÍ SÁWBET

Bunda siz III bapta úyrenilgen tiykargı fizikalıq túsinikler, qaǵıydalar hám nızamlardıń qısqasha mazmunı menen tanısasız.

Massa orayı	Deneniń barlıq massası toplanǵanday bolǵan hám usı noqattan ildirip qoyılǵanda parıqsız teńsalmaqlılıqta qalatuǵın noqat. Bir tekli denelerdiń (mısalı, shar, sfera, dóńgelek hám t.b.) massa orayları olardıń geometriyalıq orayları menen betpe-bet túsedı.
Teńsalmaqlılıq túrleri	Dene teńsalmaqlılıq halınan shetke shıǵarǵanda: a) onı dáslepki awhalına qaytarıwshı kúsh payda bolatuǵın teńsalmaqlılıq <i>turaqlı teńsalmaqlılıq</i> ; b) jáne de uzaqlastıratuǵın kúsh payda bolatuǵın teńsalmaqlılıqqa <i>turaqsız teńsalmaqlılıq</i> ; d) hesh qanday kúsh payda bolmaytuǵın bolsa <i>parıqsız teńsalmaqlılıq</i> delinedi

Kúsh momenti	<p><math>M = F \cdot l</math> formula menen anıqlanatuǵın fizikalıq shama. <math>F</math> – kúsh, <math>l</math> – kúsh iyini bolıp, aylanıw kósherinen kúsh qoyılǵan noqatqa shekem bolǵan eń qısqa aralıq.</p>
<p>Ápiwayı mexanizmler (blok, qıya tegislik, vint, sına, shıǵırıq)</p>	<p>Kúshtiń baǵıtın ózgeriw, kúshten utıw ushın paydalanılatuǵın mexanikalıq mexanizmler.</p> <p><i>Blok</i> – qırı oyıqshalı bolıp, onnan jip ótkeriledi. Qozǵalmalı hám qozǵalmas halında isleydi. Qozǵalmalı blok tek kúshtiń baǵıtın ǵana ózgerтип beredi. Qozǵalmalı blok kúshten 2 ese utıs beredi. Qozǵalmalı hám qozǵalmas bloklardan quralǵan sistemaǵa <i>polıspast</i> delinedi. Qıya tegislikte júkti kóteriwde tásir etetuǵın <math>F</math> kúsh <math>F = \frac{h}{s} mg</math> menen anıqlanadı. Vintler de <math>\frac{h}{s}</math> kúshten utıs bergengliginen «domkrat» sıpatında isletiledi. Sına úshmúyeshlik kórinisinde bolıp, úlken kese kesim maydanlı bólegine <math>F</math> kúsh tásir ettirilgende onnan <math>F_1</math> kúshlerdi alıw múmkin. Shıǵırıqta kúshten utıs alıw <math>\frac{R}{r}</math> ese boladı. <math>R</math> – shıǵırıq barabanın aylandıratuǵın tutqa sabınıń uzınlıǵı; <math>r</math> – arqan oralatuǵın baraban radiusı. Bir neshe shıǵırıqtan ibarat sistema <i>lebyodka</i> delinedi..</p>
Richag	<p>Qozǵalmas kósher átirapında aylana alatuǵın qattı dene. Richagtıń teń salmaqlılıq shárti: <math>F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2</math> Arximed tárepinen tabılǵan. Richagtan awır júklerdi kóteriwde kúshten utıw ushın paydalanıladı.</p>
Mexanikanıń altın qádesi	<p>Hár qanday mexanikalıq mexanizm kúshten neshe ese utıs berse, joldan sonsha ese uttıradı. Hesh qanday mexanizm jumıstan utıs bermeydi.</p>
Mexanizmniń paydalı jumıs koefficienti	<p>Paydalı jumıs (<math>A_p</math>) tıń ulıwma jumısqa (<math>A_u</math>) qatnası menen ólshenetuǵın shama mexanizmniń paydalı jumıs koefficienti (PJK) delinedi. <math>\eta = \frac{A_p}{A_u} \cdot 100\%</math>. Hár qanday mexanizmniń PJK 100% ten kishi boladı.</p>

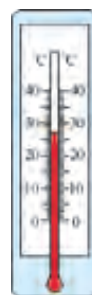
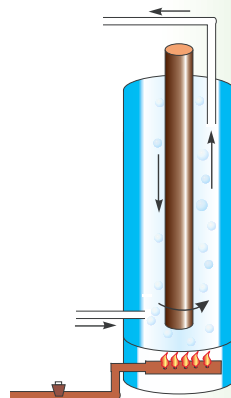


# JÍLLÍLÍQ QUBÍLÍSLARÍ HAQQÍNDA DÁSLEPKI MAĖLÍWMATLAR

## IV BAP

**Bul bapta Siz:**

- jıllıhıq derekleri;
- hár túrli ortalıqlarda jıllıhıq ótkizgishlik;
- konvekciya qubılısı;
- nurlanıw;
- denelerdiń jıllıhıqtan keńeyiwi;
- jıllıhıq qubılısları haqqında Farabiy, Beruniy hám Ibn Sinanıń pikirleri;
- temperatura hám onı ólshew haqqındağı mağlıwmatlardı úyrenesiz.



## KIRISIW SÁWBETI

Siz televizorda kóp ret berilgen «Maugli» haqqındaǵı multfilmni kórgensiz. Onda Maugli óz dushpanı bolǵan jolbarıstı jeńiw ushın «qızıl gúl»di (yaǵnıy jalındı) qolǵa kirgizedi. Onnan soń basqa haywanlar onı endi haywan emes, al insan dep qabıllaydı. Al, insan barlıq janlı-jániwarlardıń patshası esaplanadı. Haqıyqatında da adamlar ottan paydalanıp baslaǵanlarınan soń turmıs tárizi keskin ózgergen. Awqatlardı pisken halında jew, metallardı eritip ań, jumıs hám urıs quralların jasaw, jılınıw hám t.b. barlıǵı ottı payda etiw hám paydalanıwdı úyreniw menen baylanıslı boldı. Oǵan tiyisli kóplegen ápsanalar da dóretilgen. Mısalı, grek ápsanasında alp Prometey qudaylardan ottı alıp insanlarǵa bergen hám onnan paydalanıwdı úyretkenligi haqqında sóz baradı. Hátteki kosmosqa bolǵan birinshi párwaz haqqındaǵı filmni de «Ottıń boysındırılıwı» dep ataǵan. Sebebi, insan jerde, okeanlarda háreketleniw ushın qollanılatuǵın mashinalarda jıllılıqtan paydalanıw menen birge, kosmosqa da jıllılıqtı (ottı) qollanıw aqıbetinde shıqtı.

Kúndelikli turmısta da siz ıssı, suwıq, qaynaǵan, jıllı, qıs, jaz sıyaqlı sózlerdi kóp qollanasız. Biz Siz benen zat dúzilisin úyrengenimizde puw, suw hám muz birdey molekulalardan quralǵanlıǵın da bilip aldıq. Solay eken, onda ıssı suw hám suwıq suw molekulaları nesi menen ózgeshelenedi? Temperatura degende neni túsinemiz? Usı sıyaqlı sorawlarǵa kelesi temalarda juwap alamız.

### 36-TEMA

## JÍLLÍLÍQTÍ PAYDA ETETUǴÍN DEREKLER. JÍLLÍLÍQTÍ QABÍLLAW

Sizge belgili jıllılıq otın, kómir, gaz, neft ónimlerin jaǵıwdan payda etiledi. Lekin jıllılıqtıń tiykarǵı deregi – Quyash esaplanadı. Jer betine kelip túsetuǵın Quyash nurları onı ısıtadı, onnan jıllılıq atmosferanıń tómeni qatlamlarına ótedi hám hawa qızadı. Kómir, gaz hám neft te Jerge kóp ásirler dawamında túsken Quyash nurları energiyasınıń ónimi bolıp tabıladı. Hátteki paydalanılatuǵın samal energiyası da Quyash sebepli boladı.

Solay eken, jıllılıq degende neni túsinemiz? Dáslepki dáwirlerde jıllılıqtı da qanday da bir zat dep qaraǵan. Mısalı, gaz janganda onnan jıllılıq shıǵıp suwǵa ótedi. Nátiyjede endi jıllılıq suwda boladı. Sońınan qaynaǵan suwdı gazdan alıp qoysaq, onnan jıllılıq shıǵıp hawaǵa ótedi

hám t.b. Sonlıqtan da onı ólshew ushın ayırım «jıllılıq muǵdarı» degen fizikalıq shama kirgizilgen. Mınaday tájiriybe ótkereyik. Qıstıń suwıq kúni eki muz bólegin qalıń qolǵap penen uslap (qolımızdıń ıssılıǵı muzǵa ótpewi ushın), olardı bir-birine ısqılap kóreyik. Sonda muzlar erip, suw tamshılay baslaydı. Adamlar áyyemde eki aǵashtı ısqılap ottı payda etken. Sımdı da bir jerinen bir neshe ret tez-tez búklese, sol jeri qızıp ketedi. Awır balǵanı kóterip, metall bólegine bir neshe márte urılsa, metall da qızadı. Bulardıń barlıǵında mexikalıq energiya jıllılıq energiyasına aylanadı. Usıǵan uqsas ısqılangan barlıq denelerdiń qızatuǵının turmısta ushıratqansız. Olar haqqında eslep kóriń. Mine usınday tájiriybeler, jıllılıq ta energiyanıń bir túri ekenligi haqqındaǵı juwmaqqa alıp keledi. Onda biz biletuǵın potencial hám kinetikalıq energiyadan qaysı biri jıllılıq energiyasına sáykes keledi? Yaki bir waqıtta ekewi de me? Zatlardıń mayda bólekshelerden quralǵanlıǵı hám olardıń toqtawsız qozǵalısta bolatuǵını belgili. Baqlawlar eger zat qızdırılatuǵın bolsa, onda bólekshelerdiń qozǵalıstıń tezlesetuǵının kórsetedi. Bunnan **jıllılıq bul zattı quraytuǵın bólekshelerdiń kinetikalıq energiyası boladı** degen juwmaqqa kelemiz.

**Zatlardıń yaki denelerdiń jıllılıq dárejesin xarakterlewshi shama temperatura dep ataladı.**

Muzdı eritiw barısındaǵı baqlawlar eriw payıtında onıń temperaturası ózgermeytuǵının kórsetedi. Demek bul payıtta oǵan berilgen jıllılıq muzdıń dúzilisin (strukturasını) buzıwǵa jumaladı. Demek, **zattıń jıllılıǵın belgili dárejede molekulalar arasındaǵı potencial energiya da belgileydi eken.** Solay etip, jıllılıq ta energiyanıń bir túri esaplanadı. Ol basqa energiyalar sıyaqlı bir túrden ekinshi túrge aylanıwı múmkin. Jıllılıq muǵdarı da basqa energiya hám atqarılǵan jumıs sıyaqlı Djoullarda ólshenedi!



Jumıs islep jıllılıq energiyasın payda etiw hám jıllılıq energiyasın jumısqa aylandıırıw múmkin bolǵanlıqtan, jumıs hám energiya bir-birine baylanıslı.



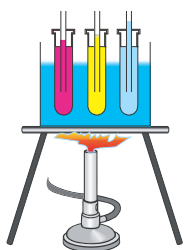
1. *Ne ushın arqannan yaki aǵash baǵanadan uslap tómenge sırǵanap túskende qol qızadı?*
2. *Ne sebepten avtomobil keskin tormozlanǵanda dóngelekleriniń rezinasınan kúygen iyis keledi?*
3. *Awzı jabıq ıdıs ıssı suwǵa túsirildi. ıdıs ishindegi hawa molekullarınıń potencial hám kinetikalıq energiyaları ózgere me?*

4. Siz oqıǵan qaysı kitapta yaqı kórgen kinoda adamlar jasalma ráwıshhte ottı payda etken? Qanday usıl menen alınǵanlıǵın aytıp berih.

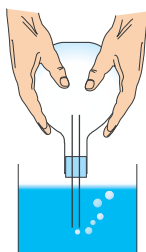
## 37-TEMA

### DENELERDİŇ JİLLİLİQTAN KEŇEYIWI

10-temada Siz qızdırılǵan metall shardıń keŇeyip, saqıynadan óte almaǵanlıǵı menen tanısqansız. Suyıqlıqlarda bul qubılıstı úyreniw ushın mınaday tájiriye ótkereyik (70-súwret). Úsh probirka alıp, olardıń birewine suw, ekinshisine may, úshinshisine sút quyayıq. Probirkalardıń awzına ortasında tútikshesi bar tıǵınlar ornatayıq. Probirkalardı suwlı ıdısqa 70-súwrette kórsetilgenindey qoyıp, astınan ıssılıq bereyik. Suw ısıǵan sayın áste-aqırın tútikshelerden suyıqlıqlar joqarıǵa kóterile baslaydı. Demek, suyıqlıqlar da ısıtılǵanda keŇeyedi eken. Bunda suyıqlıqlardıń tútiksheden kóteriliw biyikligi hár túrli bolǵanlıqtan, olardıń keŇeyiwi de hár túrli boladı. Gazlardıń jıllılıqtan keŇeyiwini úyreniw ushın bir kolbanı alıp, onıń da awzına tútikshesi bar tıǵın ornatamız. (71-súwret). Tútiksheniń ushın suwǵa batırıp, kolbanı uslap azıraq sıypalap turamız. Sonda tútikshe ushınan suwǵa hawa kóbiksheleri shıǵa baslaǵanın kóremiz. Bunıń sebebi kolba qol ıssılıǵı aqıbetinde ishindegi hawası menen birge ısıydı. Ísigan gaz keŇeyip, kóbikshe bolıp shıǵıp ketedi. Kolbanıń moynınan shtativke ornatıp, sol halında qaldırılatuǵın bolsa, birazdan soń tútiksheden suw joqarıǵa kóterilgenligin kóriw múmkin. Sebebi, suwıǵanda kolbadaǵı hawa qısladı.



70-súwret.



71-súwret.



72-súwret.

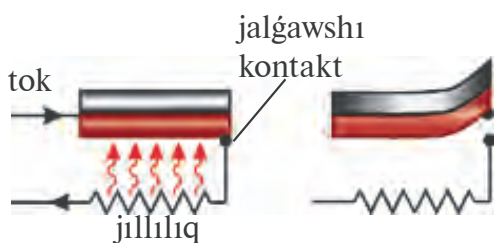
Solay etip, zatlar (qattı, suyıq hám gaz tárizli) ıssılıqtan keŇeyedi, suwıqlıqtan tarayadı. Bul qubılıstıń sebebi aldınǵı temada ayılǵan molekular qozǵalıstı bolıp tabıladı. Zatlardıń bul qásiyetinen turmısta hám texnikada keń paydalanıladı. Temir jol relslerin ornatawda olardı bir-birine tıǵız tiymeytuǵın etip ornataladı. Elektr ótkizgish sımlar

bağanalarga jaz kúnde biraz selpi etip ornatıladı. Qısta tarayıwı esabınan úzilip ketpewi ushın usılay islenedi. Shiyshe stakanlarga ıssı suwdı birden quyıwğa bolmaydı. Sebebi, onıń ishki bólegi ıssılıqtan tez keńeyedi. Al, sırtqı jağı keńeyip úlgermeydi. Sol sebepli stakan sınıp ketedi.

1. **Bimetall plastina.** 72-súwrette bir-birine toytarıp bekitilgen eki – mıs hám temir plastina keltirilgen.

Bul plastinada mıs hám temir ıssılıqtan hár túrli keńeyedi. Bunday plastina qızdırılsa, plastina temir tárepke, suwıtılğanda mıs tárepke iyiledi. Plastina júdá joqarı temperaturağa shekem ısıtılsa, yaki tómen temperaturağa shekem suwıtılsa ne boladı? Bul haqqında oylap kóriń.

Onıń geypara qollanıwları haqqında toqtap ótemiz. Úyde qollanılatuǵın suwıtqısh yaki elektr utyuginiń islewine názer salatuǵın bolsaq, suwıtqısh belgili bir waqıt islegennen keyin toqtaǵanın, utyug te qızǵannan soń qızıl shıraǵınıń óshkenligin kóremiz. Sebebi, olarda bimetall plastinkalı toktı úzip-jalǵaytuǵın qurılma bar. Onıń islew principi 73-súwrette korsetilgen.



73-súwret.

2. **Súwdiń ıssılıqtan keńeyiw haqqında.** Suw menen ótkerilgen tájiriybeler suwıtıw barısında dáslep onıń kólemi kemeyip baratuǵının kórsetedi. Temperatura  $4^{\circ}\text{C}$  (úy termometri menen ólshenedi, bul haqqında keyingi temada tolıq aytıladı) qa barǵanda kemeyiwı toqtaydı. Suwıtıw dawam ettirilse, endi onıń kólemi kerisinshe artıp baradı. Bul process suw muzlaǵanğa shekem dawam etedi. Demek,  $4^{\circ}\text{C}$  da eń úlken tıǵızlıqqa iye boladı eken. Usı qubılıs boyınsha kóllerde qıs payıtında súwdiń ústingi beti muzlaydı. Al, kóldiń túbinde  $4^{\circ}\text{C}$  lı suw boladı. Eger suw suwıwı nátiyjesinde bir qalıpte muzǵa aylanǵanğa shekem kólemi kemeyip kelgende edi, kóldegi yaki suw saqlaǵıshlardagı



suw túbinen tap ústingi betine shekem muzğa aylanar edi. Onda bul payıtta tirishilik te toqtap qalar edi.



1. *Qalıń diywallı stakan júqa diywallı stakanğa qarağanda ıssı suw quyılğanda tezirek sınadı? Ne ushın?*
2. *Suyıqlıq hám gazlardıń ıssılıqtan keñeyiwinen qay jerlerde paydalanıw múmkin?*
3. *Benzin litrlerde ólshep satıladı. Onı kúnniń qaysı waqtında satıp alıw paydalı?*

### 38-TEMA

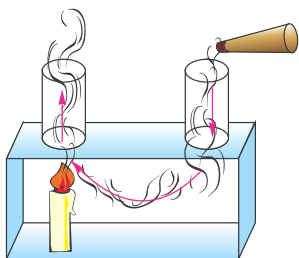
## QATTÍ DENE, SÚYÍQLÍQ HÁM GAZLARDA JÍLLÍLÍQTIŃ JETKERIP BERILIWI. JÍLLÍLÍQ ÓTKIZGISHLIK. KONVEKCIYA

Jıllılıqtıń bir orınnan ekinshi orıńa óte alatuǵının hámme biledi. Pechten yamasa ısıtıw batareyalarınan shıqqan ıssılıq pútkil úyge tarqaladı. Stakanğa quyılğan shayǵa qasıqtı salıp qoysañız, qasıq ısıydı. Quyashtan shıqqan ıssılıq ta Jerge jetip keledi. Xosh, jıllılıq qalay uzatıladı? Zattıń dúzilisi haqqındaǵı kóz aldına keltiriwlerimiz jıllılıqtıń jetkerip beriliwi ondaǵı molekulalar háreketi menen baylanıslı degen juwmaqqa keltiredi. Itibar bergen bolsañız, tútin geyde joqarıǵa kóteriledi, geyde jayılıp tarqaladı. Hawada geyde bulklar ádewir waqt ózgerissiz tursa, geyde tezlik penen háreketke túsip qaladı. Olardı qalay túsiniw múmkin? Pech qasındaǵı hawa qızǵanda ol keñeyedi hám tıǵızlıǵı kemeyedi. Arximed kúshi tásirinde ol joqarıǵa kóteriledi. Onıń ornına tıǵızlıǵı úlken suwıq hawa aǵıp keledi. Nátiyjede ısıtılıwı hár túrli bolǵan hawa qatlamları arasında aǵım júzege keledi. Bul qubılıs **konvekciya** (latınsha – *alıp keliw*) delinedi. Konvekciyanı tómendegi tájriybede ańsat baqlaw múmkin (74-súwret). Konvekciya tek gazlarda ǵana emes, al suyıqlıqlarda da boladı. Ídistıń túbinen berilgen ıssılıq suyıqlıqtaǵı konvekciyalıq aǵım aqıbetinde joqarıǵa kóteriledi. Suyıqlıqlarda *konvekciyanı* júzege shıǵarıp kórsetetuǵın tájriybeni oylap tabıń.

Qattı denelerde bóleksheler bir orınnan ekinshi orıńa kóshpeydi. Olar tek turǵan ornında terbelip turadı. Qattı denelerde atomlar bir-birine jaqın jaylasqanlıqtan jıllılıqtı usı terbelisler arqalı bir-birine jetkerip beredi. Bunday usılda jıllılıqtıń jetkerip beriliwine **jıllılıq ótkizgishlik** delinedi.

Hár túrli zatlardıń jıllılıq ótkizgishligi hár qıylı. Bunı tómendegi tájiriybede kóriw múmkin (75-súwret). Sterjennen birdey uzaqlıқтаǵı mıs, temir, alyuminiy, aǵashtan jasalǵan bóleklerdi bekkemleyik.

Bólekshelerdiń ushına shırpı shóplerin shamǵa uqsap ańsat eriytuǵın zat penen jabıstırayıq. Bólekler bekitilgen ortadaǵı diskti áste qızdırayıq.



74-súwret.



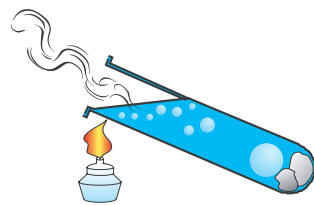
75-súwret.

Jıllılıq ótkizgishliginiń úlken-kishiligine qarap shırpılar birinen keyin biriniń túsip ketkenligin kóremiz. Kestegе qarap shırpılar qaysı tártipte túsetuǵının aytıń.

4-keste

Zat	Jıllılıq ótkizgishlik $W/(m \cdot K)$	Zat	Jıllılıq ótkizgishli $W/(m \cdot K)$
Gúmis	418	Suw	0,600
Mıs	395	Beton	0,11–2,33
Alyuminiy	209	Qaǵaz	0,140
Temir	73	Paxta	0,042
Polat	50	Aǵash	0,2
Gerbish (qızıl)	0,77	Shiyshe mamıq	0,04

Suyıqlıqlardıń jıllılıqtı qalay ótkeretuǵınlıǵın úyreniw ushın tómendegishe tájiriybe ótkereyik. Uzun probirka alıp, onıń túbine muz bóleklerin salayıq. Ústinen metall shar menen bastırıp qoyayıq. Shardıń ústinen suw quyıp, súwrette kórsetilgen halda joqarı jaǵınan qızdırayıq. Dáslep suw ısıp puwlanadı, sońınan joqarı bólegi qaynay baslasa da, probirka túbindegi muz erimesten turadı (76-súwret). Sebebi haqqında oylap kóriń.



76-súwret.

Hawa da suyıqlıq sıyaqlı ıssılıqtı jaman ótkeredi. Janıp turǵan shırpı yaki qızǵan pech janında qolımızdı jaqın uslap, kúydirmesten tura alamız.



### *Ámeliy tapsırma*

Úyinizdiń ısıtıw sızılmasın sızıń. Onıń qanshelli tuwrı orınlanganlıǵın úyrenip kóriń.



1. *Úy terezelerine «fortochka»lar ne sebepten joqarǵı jaǵına qoyıladı?*
2. *Ne sebepten janıp turǵan shırpı shóbin uslap turǵanıńızda qol kúymeydi?*
3. *Kestegе qarap qaysı úy jazda salqınıraq, qısta ıssıraq bolatuǵının aytıń. Gerbishten islengen úy me yaki betonnan islengen úy me?*

### 39-TEMA

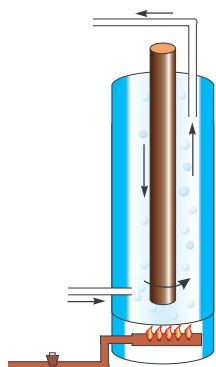
## NURLANÍW. TURMÍSTA HÁM TEXNIKADA JÍLLÍLÍQ JETKERIP BERIW DEN PAYDALANÍW

Solay etip, konvekciya da, jıllılıq ótkizgishlik te bóleksheler qozǵalı sı menen ámelge asırıladı. Onda Jerdegi energiyanıń tiykarǵı sebepshisi bolǵan Quyashtan jıllılıq Jerge qalayınsha jetkerip beriledi? Aqırı, Jer hám Quyash arasında bóleksheler derlik bolmaytuǵın ortalıq – *vakuum* | bar goy! Bul jaǵdayda jıllılıq **nurlanıw** arqalı jetkerip beriledi. Quyashtan keletuǵın jaqtılıq aǵımı ózi menen birge jıllılıq energiyasın da alıp keledi. Jaqti beriwshi elektr lampochkası da jaqtılıq penen birge jıllılıqtı nurlandıradı. Lampochkanıń ishinde hawa bolmasa da, lampochkadan nurlanǵan jıllılıqtı ala qanıwız benen seziwimiz múmkin. Nurlanıw arqalı alınǵan energiya ısıtılatuǵın bettiń reńine baylanıslı. Qısta qar ústine birdey materialdan tayarlanǵan birdey maydangá iye biri aq, ekinshisi qara reńge boyalǵan gezleme jayıp qoyılsa, onda qara gezleme astındaǵı qardıń kóbirek erigenligin kóremiz. Demek, betke túsetuǵın nurlanıw energiyası oǵan jutılıwı yaki onnan shaǵılıswı múmkin eken. Tereze aynaları Quyashtan keletuǵın nurlanıwdı jaqsı ótkeredi, lekin úydegi radiatoran shıǵatuǵın jıllılıqtı jaman ótkeredi. Íssıxana («teplica»)lardáǵı aynalı diywal hám pátiklerdiń wáziypası sizge endi túsinikli bolsa kerek!

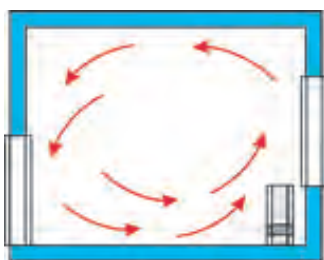
Konvekciya, jıllılıq ótkizgishlik hám nurlanıw qubılıslarınan turmısta hám texnikada keń paydalanıladı. 77-súwrette úylerdi qaynaǵan suw menen ısıtıw sistemasında qollanılatuǵın «qazan»nıń ishki dúzilisi keltirilgen. Onda payda bolatuǵın konvekciyanı

túsindiriwge háreket etiń. 78-súwrette radiator arqalı ısıtılatuǵın bólmeniń kesimi kórsetilgen. Bólmede bolıp ótetuǵın process haqqında túsiniń berilgen. Ne sebepten radiatorlar terezeniń tómenine ornatıladı? 79-súwrette suyıqlıqlardı dáslep quyılǵan waqtındaǵı temperaturasında uzaq múddet saqlaytuǵın ıdıs – termos keltirilgen. Onda metall qabıq ishine eki qabattan ibarat shiyshe diywallı ıdıs jaylastırılǵan. Shiyshe diywallar aralıǵı vakuumnıan ibarat. Shiyshe ıdısın ishki beti juqa gúmis penen qaplangan. Bunday ıdısstaǵı suyıqlıq ıssı halında uzaq waqt saqlanadı. Jıllılıq jetkerip beriwdiń úsh túri boyınsha jıllılıqtıń tarqalıp ketpeytuǵınlıǵınıń sebebin túsindirip kóriń.

Demek, zárúrlikke qarap jıllılıqtı jaqsı ótkeriw lazım bolsa, onda konvekciyanı tezlestiriw ilajların hámde jıllılıqtı jaqsı ótkeretuǵın materiallardan paydalanıw kerek eken. Úyde awqat pisiriw hám shay qaynatıw ushın qollanılatuǵın qazan hám chayniklerdi jıllılıqtı jaqsı ótkeretuǵın materiallardan jasadı. Lekin qaynap atırǵan chaydı uzaǵıraq waqt ıssı halında uslap turıw ushın farfor shaynekke demlegen maqul boladı. Chaydı stakanda ishetuǵın bolsaq, awız kúyip qaladı. Lekin farfor kesede kúymeydi. Ne sebepten?



77-súwret.



78-súwret.



79-súwret.

Nurlanıw energiyasınan paydalanıwda da materiallarǵa hám onıń reńine itibar beriledi. Jazda jıllılıq nurların jaqsı shaǵılastıratuǵın aq reńdegi kiyimler kiyilse, qısta toyǵın reńdegiler kiyiledi.



### **Ámeliy tapsırma**

1. Qalıń qaǵaz alıp, onnan qutısha jasań. Onıń ishine suw toltırıp, birazdan soń elektr plitasına qoyıń. Ondaǵı suw ıssıwı hám hátte qaynawı múmkin. Lekin qaǵaz qutısha kúymeydi. Sebebin túsindirilgen.

2. Massası hám ólshemleri úlkenirek bolǵan temir bólegine qaǵaz bólegin jabıstırıp jalınǵa tútıń. Qaǵaz benen qanday qubılıs júz beretuǵının baqlań hám sebebin túsindirıń.



1. *Avtomobil dvigatelin qızıp ketiwden qalayınsha saqlaytuǵının bilesiz be?*
2. *Úylerdi ısıtıwda tikkeley janar maydı jaǵıp ısıtılauǵın peshlerden, qaynaǵan suw yaki puw menen ısıtılauǵın radiatorlardan paydalanıladı. Olardıń qanday artıqmashılıqları hám kemshilikleri bar?*
3. *Ne ushın suwıq jayda eń áweli ayaq tońadı?*
4. *Qanday jaǵdaylarda denelerden bir waqıtta hám jıllılıq ótkizgishlik, hám nurlanıw arqalı jıllılıq beriledi?*

#### 40-TEMA

### JÍLLÍLÍQ QUBILISLARI HAQQÍNDÁ FARABIY, BERUNIY HÁM IBN SINANIŃ PIKIRLERI

Jıllılıq qubılıslarınıń tábiyatı haqqında ullı oyshıllarımız Ábiw Nasır al-Farabiy, al-Beruniy hám Ibn Sinalar óz shıǵarmalarında túsindirip berip ketken. Atap aytqanda, Farabiy pikiri boyınsha hár qanday deneniń temperaturası joqarı yamasa tómen bolıwı usı deneni quraytuǵın bólekshelerdiń háreketlerine baylanıslı boladı. Ibn Sina da Farabiy sıyaqlı konvekciya qubılısın tómendegishe túsindiredi: qızǵan deneler kólemleriniń keńeyiwi nátiyjesinde tıǵızlıqları kemeyip, joqarıǵa umtıladı (Arximed kúshi aqıbetinde demekshi). Al, suwıǵan waqıtta kólemi kishireyip, tıǵızlıǵı artıwı esabınan tómenge umtıladı.



*Ábiw Nasır al-Farabiy (873–950) Sırdárya boyındaǵı Otırar (Farab) qalasına jaqın jerde tuwıladı. Farabiy ilimniń júdá kóp tarawlarında dóretiwshilik penen islegen. Oǵan shekem fizika ayırım ilim sıpatında qaralmaǵan, tábiyiy ilimler quramında bolǵan. Fizikada zattıń dúzilisi, jıllılıq, qozǵalı, ses, optikaǵa baylanıslı jumıslardı orınlaǵan.*

Denelerdiń jıllılıqtan keńeyiwi, suwıqlıqtan tarayıwında suwdıń ayrıqsha qásiyetke iye ekenligine Beruniy itibar bergen. Bul boyınsha Beruniydiń Ibn Sinaǵa jazǵan sorawın keltiremiz: «Eger deneler jıllılıq sebepli keńeyetuǵın bolsa hám suwıqlıq aqıbetinde tarayatuǵın bolsa hám basqa ıdıslardıń sınıwı onıń ishindegi nárselerdiń keńeyiwi

sebebinen bolsa, ne ushın ishindegi suw muzlap qalğan ıdıs jarıladı, sınadı? Ne ushın muz súwdıń betinde boladı, muz suwıqlıq sebepli qatqanı ushın Jer tábiyatına (qattı denege) jaqınaraq edi ğoy?» Ibn Sina Beruniydiń bul sorawına: «Suw muzlağan waqıtta suwda hawa bólekleri qamalıp qalıp, muzdı suw túbine shógiwden saqlap qaladı» – dep juwap qaytaradı. Beruniy Ibn Sinanıń juwaplarına narazılıq bildirip: «Eger ğúze ishki tárepine qarata sınıǵanda edi, onda ayılǵanlar tuwrı bolar edi. Men ıdıs sırtına qarata sınıǵanlıǵın baqlaǵanman» – deydi, Ibn Sina óz juwaplarındaǵı anıq emesliklerdi sońınan «Qurazai tábiyat» atlı shıǵarmasında tolıqtırıp dúzetedi.

Aldıńǵı temada biz jıllılıqtıń nurlanıw aqıbetinde de jetkerip beriletuǵının, onı qabıllaw betke hám onıń reńine baylanıslılıǵın aytıp óttik. Nurlanıw aqıbetinde alınatuǵın energiya, nurdıń betke tik yaki qıya halda túsetuǵınına baylanıslı. Sonlıqtan Beruniy hám Ibn Sina Jerde klimatlar ózgerisi Quyash nurınıń Jerge túsiw qıyalıǵınıń ózgeriwinen boladı, dep durıs túsendiredi.

Ibn Sinanıń pikiri boyınsha tábiyatta jıllılıq hám de suwıqlıqtıń tábiyiy hám jasalma derekleri bar. «Jıllılıqtıń sırtqı sebebi úshew deydi. Birinshisi, jıllı deneniń suwıq denege jaqınlıǵı. Mısalı, ot-jalın suwdı qızdıradı. Ekinshisi, qozǵalıw hám súykeliw. Mısalı, suwdı shayqasań jılıydı, tastı tasqa ısqılasań qızadı, jalın shıǵadı. Úshinshisi, jaqtırılǵan hár qanday dene jaqtırılmaǵanǵa qaraǵanda jıllıraq boladı» – deydi. Bunda jıllılıqtıń nurlanıw jolı menen tarqalıwı haqqında pikir júritiledi.

Sonday-aq, oyshıllarımız, jıllılıq aqıbetinde suw puwlarınıń joqarıǵa kóteriliwin, bultlarǵa aylanıp, tómen temperaturalarda olardan qar, jawın, burshaq payda bolatuǵını haqqında jazıp qaldırǵan.



1. Siz Beruniydiń sorawına qanday juwap bergen bolar edińiz?
2. Qaysı halatta jayılǵan kir tez kebedi: quyash nurı tik túskende me yaki qıya túskende me?
3. Suwdı uzaq waqıt ıdista aylandırıp, qanshaǵa shekem qızdırsa boladı? Urınıp kóriń.



- Balalardıń oyınshıq metall tarelkasın alıp hálsiz jalınǵa qoyıń. Jetkilikli dárejede qızǵanında oǵan yarım chay qasıq suw quyıń. Suw sol zamatta puwlanıp ketiwdiń ornına, domalaq kórinisinde domalap ketedi hám tarelkanıń tereńirek jerinde turıp qaladı. Sebebi nede? Sebebi, túsken suw hám qızǵan tarelka arasında puw payda bolıp, sol puwdıń ózi ıssılıqtı ótkermeytuǵın qatlamdı payda etedi. Bul qubılıstı qızǵan utyugti tónkerip qoyıp, oǵan suw shashıratıp ta baqlaw múmkin.



• Qısta tońbaw ushın palto hám malaqay kiyemiz. Olar adamdı jılıta ma? Eki bólek muzdı cellofan qaltashaǵa salıp, birin ashıq halında, ekinshisin paltoǵa orap qoyayıq. Belgili bir waqıttan soń qarasaq, ashıq hawadaǵı muz ádewir eripti, al paltoǵa oralǵanı erimegen esabı. Demek, palto, malaqay hesh nárseni ısıtpaydı. Olar tek jıllılıqtı (suwıqtı) jaman ótkeredi.

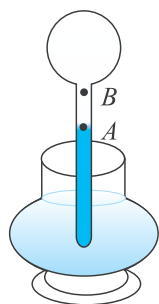
#### 41-TEMA

### TEMPERATURA. TERMOMETRLER. DENENIŇ TEMPERATURASÍN ÓLSHEW

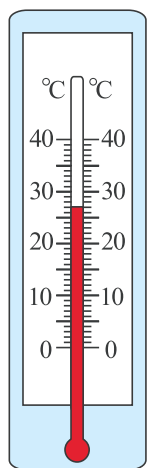
Aldıńǵı temalarda bólme ısıdı, dene suwıdı sıyaqlı sózlerdi qollandıq. Olarǵa biz óz seziwlerimizge tayana otırıp usı juwmaqlardı jasaǵan edik. Lekin, biziń sezimlerimiz hár dayım durıs juwmaq shıǵarıwǵa imkaniyat bere me? Bunı tekseriw ushın stol ústine úsh stakan qoyamız. Birinde ıssı, ekinshisinde jıllı, úshinshisinde suwıq suw bolsın. Dáslep shep qolımız barmaqlarınan birin suwıq suwǵa, oń qolımız barmaqlarınan birin ıssı suwǵa, biraz basıp turayıq. Sońınan usı eki barmaqtı da jıllı suwlı stakanǵa batırayıq. Sonda shep barmaqqa suw ıssı, al oń qol barmaǵına suw suwıq bolıp seziledi. Tek arnawlı ólshew ásbabı oylap tabılǵannan keyin ǵana temperaturanı obyektiv anıqlaw múmkin boldı. Temperaturanı ólsheytuǵın asbapqa **termometr** delinedi. Onıń oylap tabıwshısı Galiley bolǵan. Siziń salamatlıǵıńızdı shıpaker teksergende temperaturańızdı ólshegen termometrdi kórgensiz. Álbette házirgi termometr Galiley oylap tapqan termometr (termoskop) den ózgeshelenedi. Termometrlerde zatlardıń ıssılıqtan keńeyiw qásiyetinen paydalanıladı. Galiley termometrinde hawanıń keńeyiwinen paydalanılǵan edi (80-súwret). Keyinshelik franciyalı alım *Rey* 1631-jılı suwlı termometrdi jasadı. Házirgi kúnde qollanılatuǵın termometrlerde tiykarınan sınaq hám spirt qollanıladı. Olardıń birewi súwrette keltirilgen (81-súwret). Ísıtılǵanda tútikshedegi zat keńeyip, joqarıǵa kóteriledi, suwıǵanda tarayıp. tómenge tusedi. Bul termometrlerdıń kórsetiwi graduslarda ańlatıladı. Shwed alımı *A.Celsiy* (1701–1744) temperaturanı ólshewde esaplawdıń bası bolǵan 0 (nol) ushın erip atırǵan muzdıń temperaturasın aladı (82-*a* súwret). Ádettegi atmosfera basımında qaynap atırǵan taza suw temperaturası 100 gradus dep qabıl etiledi (82-*b* súwret). Olardıń aralıǵı 100 bólekke bólinip, bir bólegi 1°C dep qabıl etiledi. Bólmedegi yaki ıdıstaǵı suyıqlıq temperaturasın ólshew ushın termometrdi ólsheytuǵın ortalıqta belgili waqıt uslap turıw kerek.



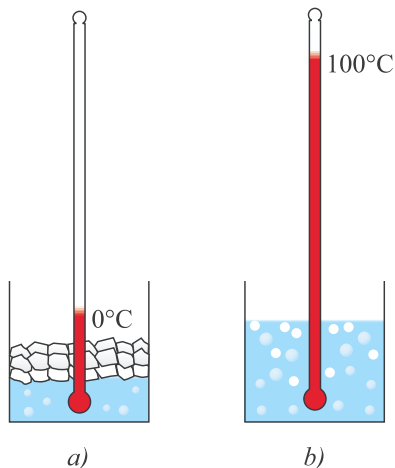
Sonda termometrdegi suyuqlıq temperaturası ortalıq temperaturasına teńlesedi. Ídistađı suwdan shıǵarmastan kóriw kerek. Keri jaǵdayda, termometr suwdan alınıwı menen-aq onıń kórsetiwi ózgerip ketedi.



80-súwret.



81-súwret.



82-súwret.

Nawqastıń temperaturasını ólsheytuǵın medicina termometri bunday kemshiliklerge iye emes. Shıpaker termometrdi nawqastun alıp, arqayın kóriwi múmkin. Sebebi, ondaǵı sınap baǵanası tómenge túsip ketpeydi. Buǵan erisiw ushın termometr tútikshesiniń tómeńgi bólegi jińishke etip jasaladı. Bunda ısıǵan sınap baǵanası irkinishsiz kóterilse de, suwıǵanda jińishkeren orında sınap baǵanası úzilip qaladı. Termometr kórsetiwi anıqlap alıńannan soń, onı silkiydi. Sonda joqarı bóleginde qalǵan sınap bólegi tómenge túsip qosıladı. Medicina termometrleriniń ólshew shegarası 35 ten 42°C ǵa shekem boladı. Ádettegidey salamat adamnıń temperaturası ~36,6°C boladı. Dene temperaturasınıń bunnan shetlewi kessellikten derek beredi. Úy haywanları – qoy, sıyr, at, qoyanlar temperaturası 38–40°C, quslarda 41–42°C átirapında boladı.

Zat temperaturasınıń tómeńgi yaki joqarǵı shegarası bar ma? Jerde tábiyiy sharayatta Antarktikada minus 88°C temperatura esapqa alıńan (1960-jılı ilimiy stanciyada). Esaplawlarǵa qaraǵanda temperaturanıń tómeńgi shegarası minus 273,15°C ǵa teń. Úy sharayatında biz qanday temperaturalar menen islesemiz? Suw 100°C da qaynaydı. Onı qaynatıw ushın qollanılatuǵın tábiyiy gaz aralaspasında temperaturası 1500–1800°C ǵa jetedi. Qızdırıw elektr lampochkasında temperatura 2500°C átirapında boladı. Avtomobil dvigatelinde jaǵılǵan janar may payda etetuǵın temperatura ~1700°C bolsa, elektr kepsirlewde 7000°C qa shekem boladı. Joqarı shegara esapqa alıńan emes.



1. Eger hawanıń temperaturası adam denesiniń temperaturasınan joqarı bolsa, medicinalıq termometr járdeminde nawqastıń temperaturasın qalayınsha ólshew mümkin?
2. Termometr tütikshesiniń diametri kishireytiletuǵın bolsa, termometr kórsetiwiniń anıqlıq dárejesi qalay ózgeredi?
3. Medicina termometrini qanday suwǵa juwıw kerek? Suwıq suwda ma yaki ıssı suwda ma?

## 42-TEMA

### LABORATORIYA JUMÍSÍ. TERMOMETR JÁRDEMINDE HAWA HÁM SUYÍQLÍQ TEMPERATURASÍN ÓLSHEW

**Kerekli ásbaplar:** termometr, ıssı suw, suwıq suw, menzurka, shiyshe tayaqsha, suw quyıw ushın kese.

#### **Jumıstı orınlaw tártibi.**

1. Termometr fizika kabinetiniń quyash tikkeley túspeytuǵın, ısıtıw quralları (batareya, plitka) nan uzaqta, lekin shkalası kórinetuǵın orınǵa ildirip qoyıladı.

2. Tájiriybeni ótkeriwge tayarlanıw barısında (5–6 min) termometr kórsetiwi ózgermey qalǵanınan soń bólme temperaturası jazıp alınadı.

3. Plitka yaki gaz jalınına suwlı ıdıs qızdırıladı.

4. Menzurkada 100 ml suw ólshep alınıp, kesegge quyıladı hám termometr suwǵa túsiriledi. Bir neshe minuttan soń termometr kórsetiwi  $t_1$  jazıp alınadı.

5. Menzurkada 100 ml suw ólshep alınadı hám oǵan termometr túsiriledi. Bir neshe minuttan keyin termometr kórsetiwi  $t_2$  jazıp alınadı.

6. Menzurkadaǵı ıssı suw suwıq suwlı kesegge quyıladı. Shiyshe tayaqsha menen aralastırıp temperaturası  $t_3$  ólshenedi.

7. Joqarıdaǵı tájiriybe ıssı suwdıń temperaturası hár túrli bolǵan halatlarda tákirarlanadı.



1. Ne sebepten suwǵa túsirip alınǵan termometrdiń kórsetiwi suwdan alıńanda túsip ketedi?
2. Tájiriybeler tütikshesiniń diametri kishirek bolǵan termometr menen ótkerilse, ólshew anıqlıǵı qalay ózgeredi?
3. Eki birdey stakanniń birewi bos, ekinshisinde qant bólegi bar. Olarǵa chaynikten chay quyıp temperaturaları ólshense, qant salınǵanında tómenirek boladı. Sebebi nede?

## IV BAPTÍ JUWMAQLAW BOYÍNSHA QADAĞALAW SORAWLARI

- 1. Ne sebepten ısıtıw qazanlarınıń tútin shıǵatuǵın morısı biyik qılıp qurıladı?**
  - A) jıllılıq derekleriniń qayerde jaylasqanlıǵın alıstan kóriw ushın;
  - B) konvekciyanıń jaqsı ótiwi ushın;
  - C) arxitektura talabın orınlaw ushın;
  - D) janıw ónimin adamlar dem alatuǵın hawa qatlamınan joqarıraqqa shıǵarıw ushın.
- 2. Qattı denelerde jıllılıq tiykarınan qaysı usılda uzatıladı?**
  - A) konvekciya;
  - B) jıllılıq ótkizgishlik;
  - C) nurlanıw;
  - D) joqarıdaǵılardıń barlıǵı.
- 3. Konvekciya degen ne?**
  - A) bir tegis emes ısıtılǵan suyıqlıq yamasa hawa qatlamları arasında aǵımınıń júzege keliwi;
  - B) bir tegis emes ısıtılǵan suyıqlıq yamasa gaz qatlamlarınıń nurlanıw jolı menen jıllılıq almasıwı;
  - C) zattıń gaz halınan súyiq halına ótiwi;
  - D) jıllılıq almasıw waqtında ishki energiyasınıń ózgeriwi.
- 4. Suw muzlaǵanda massası ózgere me?**
  - A) ózgermeydi;
  - B) artadı;
  - C) kemeyedi;
  - D) sırtqı basımǵa baylanıslı.
- 5. Ne sebepten sırtqı qapılardıń temir tutqaları qısta uslaǵanda aǵash bólegine qaraǵanda suwıǵıraq seziledi?**
  - A) metallar jıllılıqtı kóbirek jutqanlıǵı ushın;
  - B) metallardıń jıllılıq ótkizgishligi aǵashqa qaraǵanda úlkenirek bolǵanlıǵı ushın;
  - C) aǵashtıń jıllılıq ótkizgishligi temirge qaraǵanda úlkenirek bolǵanlıǵı ushın;
  - D) aǵashtıń jıllılıq ótkizgishligi temirge qaraǵanda úlkenirek bolǵanlıǵı ushın;
- 6. Quyashtan Jerge energiya qaysı usılda jetkerip beriledi?**
  - A) konvekciya;
  - B) nurlanıw;
  - C) jıllılıq ótgizgishlik;
  - D) A hám C júwaplardaǵı usıllar menen.
- 7. Qısta kiyilgen ayaq kiyim keń bolǵanda ayaq kóbirek tońa ma yamasa tar bolǵanda ma?**
  - A) Tar bolǵanda, sebebi sırttaǵı suwıq ayaqqa tikkeley ótedi.
  - B) Keń bolǵanda, sebebi ayaq kiyim hám ayaq arasındaǵı hawa suwıqtı ótkermeydi.

- C) Tar bolğanda, sebebi adamnıń ayağı kiyimdi de ısıtıwı kerek.  
 D) Ayaqtıń tońıwı ayaq kiyimniń keń yamasa tarlıǵına baylanıslı emes.

**8. Bir shelek kómir úydiń tórtinshi qabatına alıp shıǵılıp jaǵıldı. Bunda birinshi qabatta jaǵılǵanına qaraǵanda qansha kóp jıllılıq ajıraladı?**

- A) 4 ese; B) 2 ese;  
 C) 3 ese; D) birdey jıllılıq ajıraladı.

**9. Ne senepen ısıtıw batareyaları terezeler astına jaylastırıladı?**

- A) Dizaynı jaqsı bolıwı ushın.  
 B) Massası awır bolǵanı ushın.  
 C) Konvekciya esapqa alınǵanı ushın.  
 D) Usı halat moda bolǵanı ushın.

## JUWMAQLAWSHÍ SÁWBET

Bunda siz IV bapta úyrenilgen temalardıń qısqasha juwmaqları menen tanısasız

Termometr	Temperaturanı ólsheytuǵın ásbap. Sınaplı yaqı spirtli boladı. Tútikshedeǵı suyıqlıq baǵanasınıń biyikligi temperatura ózgeriw menen ózgeriwine tiykarlangan.
Bimetall plastina	Jıllılıqtan keńeyiwshenligi hár túrli bolǵan bir-birine kepserlenip bekitilgen eki metall plastina.
Jıllılıq ótkizgishlik	Deneniń ısıǵan bóleginen ısıtılmaǵan bólegine jıllılıqtıń ótiwi. Zattı quraytuǵın bólekshelerdiń qozǵalısqı aqıbetinde jetkerip beredi. Metallarda plastmassa, gerbish, shiyshe, suwǵa qaraǵanda bir neshe júz ese úlken boladı. Al, gazlarda júdá kishi.
Konvekciya	Bir qalıpte ısıtılmaǵan gaz, suyıqlıqlarda zattıń bir orınnan ekinshi orıńǵa aǵıwı aqıbetinde jıllılıqtıń jetkerip beriliw qubılısqı. Konvekciya tezligi qatlamlar temperaturaları ayırmasqı ortalıqtıń jıllılıq ótkizgishligine baylanıslı.
Nurlanıw	Qızǵan denelerdiń ózinen nur shıǵarıw qubılısqı. Olardıń geyparaları kózge kórinedi, geyparaları kórinbeydi. Nur ózi menen energiya alıp júredi. Deneler hám zatlar nurdı jutıwı nátiyjesinde qızadı.
Celsiy temperatura shkalası	Temperaturanıń ólshem birliginen biri. Esaplaw basqı nol ushın erip atırǵan muz temperaturası alınǵan. Atmosfera basımında qaynap atırǵan taza suw temperaturası 100 gradus dep qabıllanǵan.

# ELEKTR QUBÍLSLARÍ HAQQÍNDÁ DÁSLEPKÍ MAĖLÍWMATLAR

V  
BAP

**Bul bapta Siz:**

- Denelerdiń elektrleniwi;
- elektr toĖı haqqında túsiniń, tok derekleri;
- turmısta elektr toĖınıń áhmiyeti, ápiwayı elektr shınjırı;
- úylerdegi elektr ásbaplar, elektr energiyasın únemlew haqqındağı mağlıwmatlar menen tanısasız.



## KIRISIW SÁWBETI

Kúndelikli turmısta biz «elektr» degen túsinik penen kóp duslasamız. Elektrdiń ózi ne, bul haqqında adam qashan bilgen?

Elektrsiz biz kúndelikli turmısımızdı kóz aldımızǵa keltire almaymız. Aytıńshı, jaqtılıqsız hám ısıtqıshsız, telefonsız hám elektrodvigatelsiz, kompyutersiz hám televizorsız turmıs keshiriw múmkin be? Elektr biziń turmısımızǵa sonshelli tereń kirip ketkenlikten, geyde «qanday sıyqırshı bizge kóplegen jumıslarımızdı orınlawǵa járdem berip kelmekte» dep oylap ta kórmeymiz.

Bul «sıyqırshı» elektr toǵı esaplanadı. Elektr toǵınıń oylap tabılıwı hám onıń menen baylanıslı basqa jańalıqlardıń ashılıwı on toǵızınshı ásirdiń aqırı – jigirmalanshı ásirdiń baslarına tuwrı keledi dew múmkin. Biraq, adamlar elektr menen baylanıslı dáslepki qubılıslardı eramızdan aldınǵı besinshı ásirde-aq baqlaǵan. Olar jún yamasa shayıǵa súykelgen yantar bóleginiń ózine jeńil denelerdi, shańlardı tartıwına itibar bergen. Áyyemgi grekler bul qubılıstan qımbat bahalı buyımlardı shańnan tazalawda paydalanǵan. Olar sonday-aq, yantar taraq penen shash taralǵanda shash talshıqlarınıń bir-birinen iyterilip tikeygenligin baqlaǵan. Yantar grekshe «elektron» delinedi. «Elektr» sózi sonnan kelip shıqqan. Súykelgennen soń basqa mayda denelerdi ózine tartatuǵın denelerdi **elektrlengen dene** deytuǵın boldı. Eger elektrlengen dene basqa elektrlenbegen denege tiygizilse, ol dene de elektrlenip qaladı.

Házirgi kúnde dúnyanı elektrsiz kóz aldımızǵa keltiriw múmkin emes. Bir kúni insanıyat hám tábiyat elektrsiz qalsa ne boladı? Onda dúnya qarańǵılıqqa shókken, televizor, suwıtqısh, telefon, plitkalar islemegen bolar edi. Turmıs ulıwma toqtaǵan bolar edi. Sebebi, kóplegen turmıslıq processler elektr processleri menen baylanıslı. Zattıń ózi de maydalanıp keter edi. Sebebi, onı qurawshı bóleksheler elektrdiń óz ara tási sebepli uslanıp turadı.

### 43-TEMA

## DENELERDİŇ ELEKTRLENIWI

Elektrdi úyreniw ápiwayı tájiriybelerdi ótkeriwden baslanǵan. Sonday tájiriybeni ótkerip kóreyik. Stol ústine qayshı menen maydalap qırqılǵan qaǵaz bóleklerin shashıp qoyayıq. Plastmassadan jasalǵan taraqtı alıp onı jaqsılap tazalap, keptireyik. Sońınan maysız qurǵaq shashımızdı tarayıq hám qaǵaz bóleklerine jaqınlastırayıq. Sonda qaǵaz bólekleriniń taraqqa tartılıp jabısqanlıǵın kóremiz (83-súwret).

Dál usınday qubıstı sharikli ruchkanı júnnen jasalǵan buyımǵa súykep qaǵaz bóleklerin, basqa jeńil predmetlerge hám hátte jıńishke suw aǵımına tásir etetuǵının baqlaw múmkin (84-súwret).



83-súwret.



84-súwret.

Shokolad oralǵan shıtırlaq metall qaǵazdı 2 sm keńlikte kesip onı qálemge orap cilindr jasayıq. Sońınan onıń ushınan tesip jip járdeminde ildirip qoyayıq. Shiyshe tayaqshanı shayıǵa súykep ildirip qoyǵan cilindrge jaqınlastırsaq ol tayaqshaǵa tartıladı hám tayaqshaǵa tiygennen keyin onnan iyteriledi! Ekinshi bir jipke ildirilgen cilindrge júnge súykelgen yantar tayaqshanı jaqınlastırayıq. Cilindr yantar tayaqshaǵa tartılıp oǵan tiygennen keyin onnan iyteriledi (85-súwret). Bularǵa sebep cilindrler tayaqshalarǵa tiygennen soń elekterlenip qalıwı bolıp tabıladı.



85-súwret.

Endi cilindrlerge tayaqshanıń ornın almastırıp jaqınlastırayıq. Cilindrlerdiń jáne tayaqshalarǵa tartılǵanlıǵın baqlaw múmkin.

Tájiriybelerden tómendegi juwmaqlardı shıǵaramız:



1. Elektrlengen deneler basqa elektrlenbegen denelerdi, mısalı, mayda qaǵaz bóleklerin, shashtıń túklerin ózine tartadı.

2. Elektrlengen birdey tayaqshalardan zaryad alǵan deneler bir-birinen iyteriledi. Shiyshe hám yantar tayaqshalardan zaryad alǵan deneler bir-birine tartıladı.






Demek, shayıǵa súykelgen shiyshe tayaqshada bir túrdegi elektr zaryadları, júnge súykelgen yantar tayaqshada ekinshi túrdegi elektr zaryadları boladı eken.



Francuz alımı Sh. Dyufe hám amerikalı alım B. Franklin usınısına muwapıq birinshi túrdegi zaryadtı shártli túrde **oń zaryad** dep, ekinshi túrdegi zaryadtı shártli túrde **teris zaryad** dep atawǵa kelisilgen.

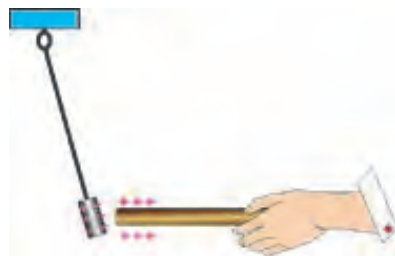
Ne sebepten elektrlenbegen deneler elektrlengen denelerge tartıladı?

20-ásirdiń baslarında fizikler atomnıń dúzilisin úyrenip, onıń ortasında (oń) zaryadlangan yadro hám onıń átirapında (teris) zaryadlangan elektronlar aylanıp júretuǵının anıqladı (86-súwret).

-  – neytron
-  – proton
-  – elektron



86-súwret.



87-súwret.

Atom yajrosınıń ólshemi atom ólsheminen shama menen júz mıń ese kishi. Biraq, yadroda atomnıń ámelde barlıq massası toplanǵan boladı. Atomnıń yadrosında oń zaryadqa iye bolǵan proton hám zaryadqa iye emes neytron boladı. Yadronıń átirapında aylanıp júrgen elektronlardıń massası shama menen eki mıń ese kishi bolıp, yadroǵa tartılıwı sebepli onnan belgili aralıqta aylanıp júredi. Proton zaryadınıń muǵdarı san mánisi jaǵınan elektron zaryadına teń. Sonlıqtan, atomnıń ulıwma zaryadı nolge teń. Eger eki deneni alıp júdá jaqınlastırsaq (súykestirsek) atomdaǵı ayırım elektronlar bir deneden ekinshisine ótip qaladı. Sonda elektronlar ótip qalǵan dene teris, elektronın bergen dene oń belgide zaryadlanadı.



Solay etip artıqsha elektrongarǵa iye bolǵan dene teris belgili zaryadqa, elektrongarı jetispeytuǵın dene oń belgili zaryadqa iye boladı.

Demek, elektr zaryadları tek zaryadlangan bóleksheler arqalı bir deneden ekinshisine ótedi.

Oń zaryadlangan tayaqsha zaryadlanbaǵan metall gilzaǵa jaqınlastırılrsa, metall gilza tayaqshaǵa tartıladı (87-súwret). Sebebi nede?

Bunıń sebebi, gilzadaǵı erkin elektronlar tayaqshadaǵı oń zaryadlarǵa tartılıp, gilzanıń bir tárepine toplanadı. Onıń qarama-qarsı tárepinde oń zaryadlar qaladı. Teris zaryadlar, oń zaryadlarǵa qaraǵanda jaqın jaylasqanlıqtan tartısıw kúshi iyterisiw kúshinen úlken boladı.

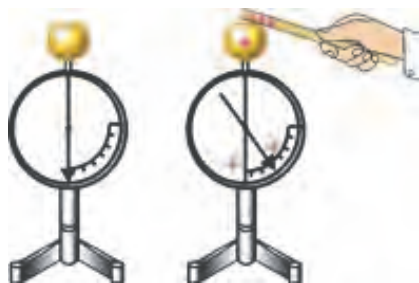


1. Deneler süykeliskende ne sebepten elektrlenip qaladı?
2. Elektrlesiw qubılısı paydalı ma yamasa zıyanlı ma?
3. Tábiyatta elektrlesiwge tiyisli qanday qubılısı baqlaǵansız?

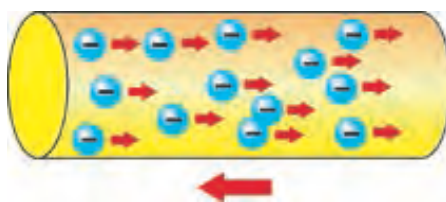
#### 44-TEMA

### ELEKTR TOǴI HAQÍDA TÚSINIK. TOK DEREKLERI

Denelerdiń elektrlengenligin «elektrometr» dep atalatuǵın ásbap járdemide anıqlaw múmkin (88-súwret). Elektrometrdiń joqarǵı bólimine metall shar ornatılǵan bolıp, oǵan metall sterjen bekkemlengen. Metall sterjenniń ekinshi ushına aylana alatuǵın halda strelka ornatılǵan. Zaryadlanǵan tayaqsha metall sharǵa tiygizilse, tayaqshadaǵı zaryadlar sharǵa, onnan metall sterjenge hám strelkaǵa ótedi. Sterjen hám strelka birdey belgide zaryadlanǵanlıqtan olar bir-birinen iyterilip qashadı hám strelka belgili múyeshke awadı.



88-súwret.



89-súwret.

Usınday tájiriybenni islep kóreyik. Eki elektrometrdi alıp, olardıń birewin zaryadlayıq. Sońınan olardıń sharların metall sıǵısh arqalı bir-birine tiygizeyik. Sonda 2-elektrometr strelkasınıń da ashılǵanın kóremiz. Demek, metall sterjen arqalı 1-elektrometrden 2-elektrometrge zaryadlar aǵıp ótedi eken. Tájiriybenni metall sterjen ornına plastmassa sterjen qoyıp tákirarlayıq. 2-elektrometr strelkası ornında qaladı. Demek, plastmassa sterjen arqalı zaryadlar aǵıwı baqlanbaydı eken.



Tájiriybeden tómendegi áhmiyetli juwmaqtı shıǵaramız.

Zatlar elektr ótkiziw qábitine qarap, **ótkizgishlerge** hám **ótkizbeytuǵınlarǵa** bólinedi. Barlıq metallar, duz hám kislotalardıń

suwdağı eritpeleri ótkizgishlerge kiredi. Elektr ótkermeytuğın zat hám deneler **dielektrikler** dep te ataladı. Dielektrik zatlarğa shiyshe, rezina, plastmassa, hawa, taza distillengen suw kiredi. Dielektrik zatlardan jasalğan denelerge **izolyatorlar** delinedi.

I Elektr zaryadlarınıń bir tárepke tártipli qozǵalıısına **elektr toǵı** delinedi.



Zaryadlanğan bóleksheler bir tárepke qozǵala alıwı ushın olar erkin hárekette bolıwı kerek. Joqarıda ayılğanınday, atomnıń sırtqı qabıǵında jaylasqan elektronlar qońsı atomlar tásirinde atomlar aralıǵına ótip **erkin elektronlarǵa** aylanadı (89-súwret).



*Sol sebepli elektr toǵı bar bolıwınıń birinshi shárti zatta erkin elektronlardıń bar bolıwı esaplanadı.*

*Elektr toǵınıń baǵıtı sıpatında tariyxiy kózqarastan oń zaryadlanğan bólekshelerdiń baǵıtı qabil etilgen (89-súwret).*

Erkin hárekette bolğan bólekshelerdiń bir tárepke qozǵalıwı ushın olardı bunday qozǵalısqa májbúrlewshi kúsh kerek boladı. Bunday májbúrlewshi kúsh tok derekleri járdeminde payda etiledi.

XVIII ásirdeń aqırına shekem alımlar «elektr»di tiykarınan súykeliw arqalı payda etken. XVIII ásirdeń aqırına kelip elektr qubılısların úyreniwde úlken burılıs júz berdi. Italiyalı ilimpaz A.Volta mıs hám cink plastinaları arasına kislota sińdirilgen gezleme qoyılsa, mıs plastina mıs plastina oń belgide, cink plastina teris belgide zaryadlanıp qalatuǵının anıqlaydı. Bul plastinalardı bir-birine ótkiziw arqalı jalǵansa elektr *toǵı* ótetuǵının baqlaydı.

Solay etip birinshi **tok deregi** oylap tabıldı.

Volta derek toǵınıń kúshin asırıw ushın mıs hám cink plastinalardı sheńber formasında qırqıp, arasına kislota sińdirilgen gezlemeni qoyadı hám olardı baǵana formasında taqlaydı. Bul derek «Volta baǵanası» dep ataldı hámde elektr hám magnit qubılısların úyreniwde úlken rol oynadı (90-súwret).

Volta baǵanasında zaryadlardıń bólinip shıǵıwı ximiyalıq reakciyalar nátiyjesinde boladı (joqarǵı klasslarda tolıq úyreniledi). Ximiyalıq reakciyalarǵa tiykarlanğan tok derekleri **galvani elementler** delinedi. Galvani elementler kúndelikli turmısta keń qollanıladı. Galvani elementlerden belgili múddet qollanılgannan keyin taslap jiberiletuǵınları **batareyalar** (91-súwret), qayta zaryadlap qollanılatuǵınları akkumulyatorlar (92-súwret) delinedi.



90-súwret.



91-súwret.



92-súwret.



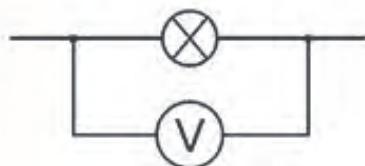
Tok derekleri **elektr kernewi** dep atalatuǵın parametr menen parıqlanadı.

Elektr kernewi arnawlı ásbap **voltmetr** járdeminde ólshenedi. Onıń sırtqı kórinisi hám jalǵanıwı 93-súwrette keltirilgen. Voltmetr paydalanıwshıǵa parallel jalǵanadı. Elektr kernewiniń birligi sıpatında bir **volt** qabıl etilgen (1 V).



a)

93-súwret.



b)



94-súwret.

Úlken quwatlılıqqa iye bolǵan elektr toǵın islep shıǵaratuǵın qurılmaǵa **elektr toǵınıń generatorı** delinedi (94-súwret).



1. *Elektr toǵınıń payda bolıw shártlerin aytıp beriń.*
2. *Volta baǵanasında zaryadlardıń bóliniwi qanday qubılıs sebepli júz beredi?*
3. *Kúndelikli turmista qollanılatuǵın batareya hám akkumulyatorlarǵa mısallar keltiriń.*



### **Ámeliy tapsırma**

Aqshıl hám qızǵısh reńdegi bir neshe teńge, duzlı suw sińdirilgen qaǵaz járdeminde volta baǵanasına uqsas batareya jasań.



1. Bir galvani element payda etken kernew ádette 1-2V átirapında boladı, al gúldirmama waqtında bultlar arasındaqı kernew 100 million voltqa jetedi.

2. Joqarı quwatlı generatorlardıń kernewi 15-20 kV qa teń bolǵan elektr energiyasın islep shıǵıp, paydalı jumıs koefficienti 97-98% ke jetedi.


## 45-TEMA

### TURMÍSTA ELEKTR TOǒÍNÍN ÁHMIYETI


Turmısımızdı elektr toǵısız kóz aldımızǵa keltiriw júdá qıyın. Ol bizge barlıq jerde turmısımızdı jeńillestiriwde járdem beredi. Azanda turıp elektr shıraǵın jaǵamız, elektr chaynikte chay qaynatamız. Mikrotolqınlı elektr pechte azanǵı awqatımızdı ısıtamız. Azanǵı awqattan soń lift arqalı tómenge túsemiz. Metroda oqıwǵa yamasa jumısqa baramız. Jol-jónekey uyalı telefonda sóylesemiz. Mektepke oqıwǵa kelsek sabaqqa qońıraw qaǵıladı. Jaqtılı xanalarda elektrge tiyisli sabaqlardı oqıymız. Kewil bólgen bolsańız bulardıń barlıǵında elektr járdemshi bolıp xızmet etedi. Turmısta biz paydalanıp atırǵan kóplegen nárseler sıyaqlı olardıń unamlı tárepleri menen birge, abaylı bolmasaq, zıyanlı tárepleri de bar. Sebebi, sımlardan ótip atırǵan elektr toǵı kózge kórinbeydi, iysi joq, reńsiz. Tok bar-joqlıǵın ólshew ásbapları járdeminde anıqlaw múmkin. Toktan zıyanlanıwdı tuńǵısh ret 1862-jılı tastıyıqlap bergен. Bunda insan tok ótetuǵın simniń ashıq jerine tiyip nabit bolǵan. Sol sebepli onnan paydalanıw ushın ásbapları tok dereklerine durıs jalǵawdı úyrenip alıwımız kerek.

Úyreniwdi ápiwayı elektr shınjırın dúziwden baslayıq. Bunıń ushın tok deregi, elektr lampochkası hám úzip-jalǵaǵısh alınadı. Sońınan dápterге olardı bir-birine jalǵaw sızılması sızıladı. Sızılmada tok deregi, lampochka, úzip-jalǵaǵısh hám basqa ásbaplar shártli belgiler menen belgilenedi (95-súwret).

 – úzip-jalǵaǵısh;

 – jalǵawshı sim;

 – elektr lampochkası;

 – tok deregi

95-súwret.

Bul sızılmağa **elektr shınjırı** delinedi (96-súwret).



96-súwret.

96-a súwrette tok deregi, elektr lampochkası hám úzip-jalǵaǵıshstan ibarat elektr sızılma keltirilgen. 96-b súwrette olardıń natural kórinisi keltirilgen. Esletip ótemiz, barlıq elektr jalǵanıwlar úzip-jalǵaǵıshtıń ashıq halatında islenedi. Úzip-jalǵaǵısh tuyıq halatqa ótkerilgende shınjırdan tok ótip lampochka janadı.

Solay etip shınjırda elektr toǵı bar bolıwı ushın eki shárt orınlanıwı kerek:



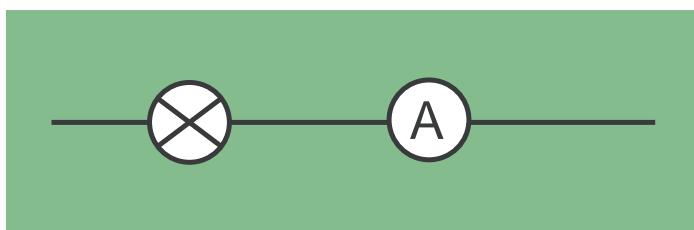
Tok deregi bolıwı kerek;  
Shınjır berk bolıwı kerek.

Shınjırdan ótip atırǵan tok kúshi arnawlı ásbap **ampermetr** járdeminde ólshenedi. Onıń sırtqı kórinisi hám jalǵanıw sızılması 97-súwrette keltirilgen. Ampermetr shınjırǵa izbe-iz jalǵanadı.

Tok kúshiniń ólshem birligi sıpatında bir **amper** (1 A) qabıl etilgen.



a)

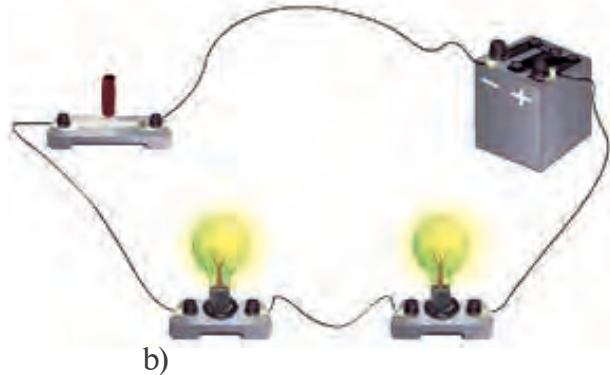
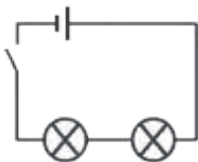
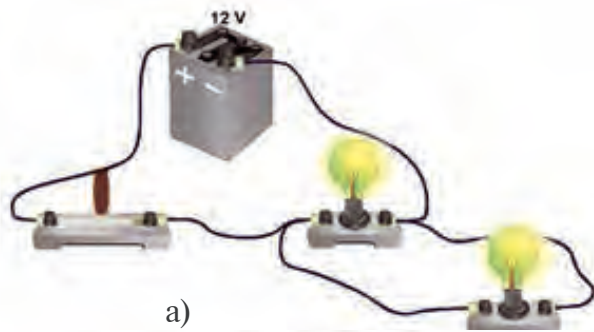
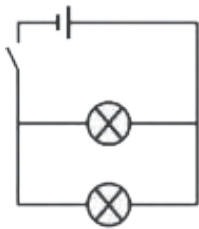


b)

97-súwret.

Ádette, tok deregine bir neshe tutınıwshılar jalǵanıwı múmkin. Bunda olar elektr shınjırına parallel (98-a súwret) yamasa izbe-iz (98-b súwret) jalǵanıwı múmkin.





98-súwret.



1. *Elektr shınjırı qalay sıızladı?*
2. *10 V neshe mV ğa teń?*
3. *Voltmetr qanday shamandı ólsheydi?*



1. Kalkulyator, kise fonarı, oyınshıq pistolet, basqarılıwshı mashina hám usı sıyaqlılardıń batareyaların alıp kóriń hám neshe volt kernew beretuǵınının dápterinińizge jazıń.
2. Batareya hám eki lampochkanı ótkizgishler arqalı dáslep izbe-iz, sońınan parallel jalǵań. Eki jaǵdayda da lampochkalardıń janıwına itibar beriń. Sebebin túsindiriwge háreket etiń.



## ÚYDEGI ELEKTR ÁSBAPLARÍ. ELEKTR ENERGIYASÍN ÚNEMLEW

Joqarıda ayılğanınday, kúndelikli turmısımızdı elektrsiz kóz aldımızğa keltiriw qıyın. Úyde biz qollanatuğın elektr ásbaplarınan ayırımları 99-súwrette keltirilgen.



99-súwret.

Bul súwrette elektr plitası, shańjutqısh, kir juwıw mashinası, mikrotolqınlı pech hám elektr utyug keltirilgen. Bul ásbaplardıń barlıǵı úyge kirgizilgen elektr tarmaǵınıń kernewi 220 V qa teń. Bul bir qansha joqarı kernew bolǵanlıǵı sebepli ómir ushın qáwipli esaplanadı. 36 V kernewden joqarı bolsa, ómir ushın qáwipli boladı. Sonlıqtan, ásbaplardı elektr dereğine úlkenlerdiń ruqsatsız jalǵamań.

Elektrden paydalanǵanlıq ushın pul tólenedi. Bul puldıń muǵdarı jumsalǵan elektr energiyasına baylanıslı boladı. Energiya túsiniǵiniń tolıq mánisi menen sabaqlıqtıń keyingi temalarında tanısasız. Úyde jumsalǵan elektr energiyası esaplaǵısh arqalı anıqlanadı (100-súwret).

Ondaǵı cifrlar jumsalǵan energiyanı kórsetedi. Elektr esaplaǵıshtıń basqasha túrleri de bar. Jumsalǵan elektr energiyasına pul tólenetuğın bolǵanlıqtan onı únemlep jumsaw kerek. Úyde zárúrlík bolmasa shıraqlardı óshirip qoyıw, qońsı xanada jumıs islep atırǵanda televizordıń dawısın joqarı halda qaldırmaw kerek. Kompyuterde uzaq múddet oynıları oynaw kóp elektr energiyasınıń jumsalıwına alıp keliw menen birge, densawlıq ushın da zıyanlı esaplanadı.

Elektr energiyasın únemlewdiń jáne bir nátiyjeli usılı, elektr lampochkaların únemli elektr lampalarına almastırıwdan ibarat (101-súwret).

Bunday lampalar elektr energiyasın bir neshe ese únemlew imkaniyatın beredi.



100-súwret.



101-súwret.



1. Siz úyde qollanılataúın jáne qanday ásbaplardı bilesiz? Olardıń atların sanań hám atqaratuúın wazıypasın túsindirih.



Úydegi elektr ásbaplarınan birin elektr tarmağına jalǵaǵanda elektr esaplaǵıstıń islewin baqlań. Olardan qaysı biri kóbirek energiya jutatuúına itibar beriń. Elektr energiyasın únemlew haqqında ata-anańız benen sáwbetlesiń. Usınıslardı dápterińizge jazıń.

## V BAPTÍ JUWMAQLAW BOYÍNSHA TEST SORAWLARÍ

1. Gápti durıs juwap penen tolıqtırın. Elektrlengen deneler ....

- A) ...qızadı. B) ...suwıydı.  
C) ...háreketke keledi. D) ...bir-birine tartıladı.

2. Gápti durıs juwap penen tolıqtırın. Elektr zaryadları ...belgisi bar boladı.

- A) ...oń ... B) ... teris ...  
C) ...oń hám teris ... D) ... túrli ...

3. Qaysı súwrette keltirilgen zaryadlar óz ara iyterisedi?



- A) 1 hám 3. B) 1 hám 4. C) 2 hám 4. D) 2 hám 3.

4. Gápti durıs juwap penen tolıqtırın. Elektrometr ... ásbap.

- A) ... elektr qubılısların úyrenetuúın ...  
B) ... elektr zaryadların biletuúın ...  
C) ... denelerdi elektrleytuúın ...  
D) ... elektr zaryadlarınıń óz ara tásirin biletuúın ...

5. qanday zatlar ótkizgishler delinedi?

- A) Elektr zaryadların alǵan zatlar.  
B) Ańsat ǵana elektrlenetuúın zatlar.  
C) Ózinen oń zaryadlardı ótkere alatuúın zatlar.  
D) Ózinen elektr zaryadların ótkere alatuúın zatlar.

**6. Atom yadrosında qanday bóleksheler bar?**

- A) Protonlar hám elektronlar.
- B) Neytronlar hám protonlar.
- C) Neytronlar hám elektronlar.
- D) Elektronlar, protonlar, neytronlar.

**7. Proton, neytron hám elektron qanday zaryadqa iye?**

- A) Protonda oń, neytron hám elektronda teris.
- B) Protonda teris, neytron hám elektronda oń.
- C) Protonda oń, elektronda teris, neytron zaryadsız boladı.
- D) Protonda teris, elektronda oń, neytron zaryadsız boladı.

**8. Metallarda qanday bóleksheler esabınan onnan tok ótedi?**

- A) Elektronlar.
- B) Protonlar.
- C) Erkin atomlar.
- D) Erkin elektronlar.

**9. Gápti durıs juwap penen tolıqtırın. ... elektr toǵı delinedi.**

- A) Zaryadlangan bólekshelerdiń qozǵalısına ...
- B) Bólekshelerdiń tártipli qozǵalısına ...
- C) Zaryadlangan bólekshelerdiń tártipli qozǵalısına ...
- D) Elektronlardıń tártipli qozǵalısına ...

**10. Elektr shınjırınıń sızılması degende ne túsiniledi?**

- A) Túrlı elektr ásbaplarınıń shártli belgileri.
- B) Elektr ásbaplarınıń kórinisi ornına shártli belgiler menen súwretleniwi.
- C) Elektr ásbaplarınıń jalǵanıw sızılması.
- D) Ásbaplardıń shártli belgileri járdeminde óz ara jalǵanıw sızılması.

**11. Qaysı belgi galvani elementti ańlatadı?**



**12. Tok kúshi qanday ásbap járdeminde ólshenedi?**

- A) Voltmetr
- B) Ampermetr.
- C) Galvanometr.
- D) Elektrometr.

**13. Tómenдеgi ásbaplardan qaysı biri járdeminde suwdı ısıtıw múmkin?**

- A) Elektr utyugi.
- B) Elektr lampochkası.
- C) Mikrotolqınlı pech.
- D) Ventilyator.

**14. Tok bar bolıwınıń shártin kórsetiń.**

- A) Elektr shınjırında tok deregi hám paydalanıwshılardıń bolıwı.
- B) Shınjırda paydalanıwshı, úzip-jalğagısh hám derektiń bolıwı.
- C) Tok deregi hám shınjır berk bolıwı.
- D) Shınjırda paydalanıwshı, úzip-jalğagısh bolıwı.

## JUWMAQLAWSHÍ SÁWBET

Bunda Siz V bapta úyrenilgen temalardıń qısqasha juwmağı menen tanısasız.

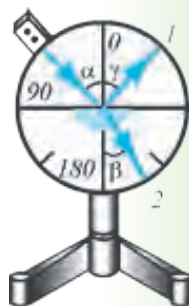
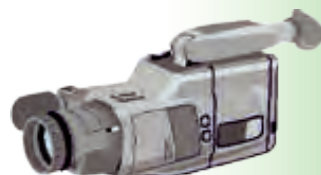
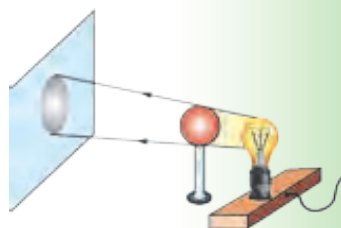
Denelerdiń elektrleniwi	Deneler bir-birine súykelip jaqınlastırılğanda birinen ekinshisine erkin elektronlardıń ótip qalıwı.
Oń zaryadlangan dene	Ózinen elektronlardı bergен dene.
Teris zaryadlangan dene	Ózine elektronlardı alğan dene.
Proton	Atomnıń yadrosında oń zaryadqa iye bolğan bólekshe.
Neytron	Atomnıń yadrosında zaryadqa iye bolmağan bólekshe.
Elektron	Yadro átirapında aylanıp júrgен teris zaryadqa iye bolğan bólekshe.
Batareya	Bir márte qollanılatuğın galvani elementi.
Akkumulyator	qayta zaryadlap qollanılatuğın galvani elementi.
Voltmetr	Elektr kernewin ólsheytuğın ásbap.
Ampermetr	Shınjırdan ótip atırğan tok kúshin ólsheytuğın ásbap.
Elektr shınjırı	Tok deregi, jalğawshı ótkizgishler, tok paydalanıwshısı hám úzip-jalğawdan quralğan shınjır.
Elektr shınjırınıń sızılması	Ásbaplardıń shártli belgileri járdeminde óz ara jalğanıw sızılması.

# JAQTÍLIQ QUBÍLSLARÍ HAQQÍNDÁ DÁSLEPKI MÁGLÍWMATLAR

## VI BAP

**Bul bapta Siz:**

- jaqtılıq derekleri;
- jaqtılıqtıń tarqalıw nızamı;
- Quyash hám Aydıń tutılıwı;
- jaqtılıq qubılısları haqqında Beruniy hám Ibn Sinanıń pikirleri;
- ayna haqqında maǵlıwmatlar;
- raduga payda bolıwı hám aq jaqtılıqtıń prizmada reńlerge ajralıwı;
- jaqtılıq qubılıslarına baylanıslı laboratoriya jumısları menen tanısasız.



## KIRISIW SÁWBETI

Aldıngı temalarda aytqanımızday, Quyash Jerdegi energiyanıń tiykargı deregi bolıw menen birge, ondaǵı organikalıq tirishiliktiń sebepshisi de bolıp tabıladı. Ósimlikler hám tereklerdiń ósiwi ushın álbette jaqtılıq kerek. Jaqtılıq degende neni túsinemiz? Kóriw qalayınsha júzege keledi. Jaqtılıq ne sebepten qalıń aynadan ótedi de, lekin juqa karton qaǵazdan ótpeydi? Qanday tezlik penen tarqaladı? Bunday sorawlarǵa adamzat áyyemgi zamanlardan juwap tabıwǵa háreket etkeń. Biraq, jaqtılıq óz sırların basqa qubılıslarǵa qaraǵanda uzaǵıraq saqlap keldi. Biziń kóriw arqalı qorshaǵan ortalıq haqqında alǵan bilimlerimiz basqa sezimlerimiz aqıbetinde alǵan bilimlerimizden ádewir kóp.

Áyyemgi grekler insan kózinen qanday da bir nurlar shıǵadı hám olar nárese, buyımlarǵa túsip, onı kóredi dep oylaǵan. Onda kózdiń kóriwi túnde hám kúndiz birdey bolıwı kerek emes pe? Siz ne dep oylaysız? Keyin ala inglis alımı I. Nyuton jaqtılıqtı júdá mayda bóleksheler aǵımı dep qarawdı usınıs etti. Bul aǵım **jaqtılıq nurı** dep ataladı. Jaqtılıq nurı qanday da bir derekten, mısalı, Quyashtan shıǵıp nárese hám buyımlarǵa tusedi. Olardan shaǵılısıp kózimizge tússe, olardı kóremiz dep túsindiriledi. Bunday túsindiriw jaqtılıq penen baylanıslı kóplegen qubılıslardı túsindiretuǵın bolsa da, ayrımların túsindire almaydı. Mısalı, Quyashtan deneniń qarayıwı, gezlemelerdiń jaqtılıq tásirinde reńiniń óńip ketiwi, ósimlikler japıraǵınıń jasıl bolıwı hám t.b. Usınday qubılıslardı úyreniw barısında alımlar jaqtılıq tábiyatı haqqındaǵı basqa teoriyalardı jarattı. Olar menen Siz joqarı klaslarda tanısasız.

### 47-TEMA


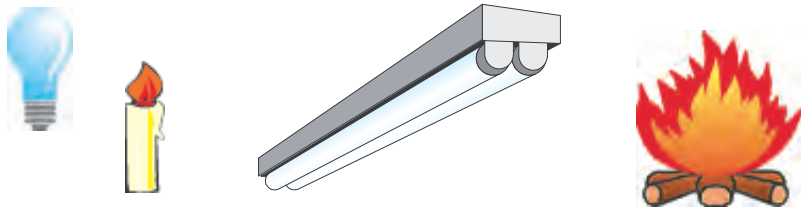

## JAQTÍLIQTÍN TÁBIYIY HÁM JASALMA DEREKLERI

Ózlerinen jaqtılıq shıǵaratuǵın deneler *jaqtılıq derekleri* dep ataladı. Mısalı, Quyash, juldızlar, elektr lampochkası, janıp turǵan sham, ottıń jalını hám t.b. Ayırım deneler ózlerinen jaqtılıq shıǵarmasa da, basqa derekten shıǵıp ózine túsetuǵın jaqtılıqtı shaǵılıstıradı. Mısalı, Ay, aynalar.

Ayırım jánlikler, balıqlar da ózlerinen nur shıǵaradı. Jaqtılıq dereklerin shártli ráwishte eki túrge ajratıw múmkin: *tábiyiy* hám *jasalma* derekler (102-súwret).

Quyash, juldızlar, shaqmaq, arqa polyus jaqtılıǵı, jaltıraq qońızlar, ayırım balıqlar, shirindiler jaqtılıqtıń **tábiyyi dereklerine** kiredi. İnsannıń aralasıwı menen payda etiletuǵın jaqtılıq dereklerine **jasalma derekler** delinedi. Olarǵa elektr lampochkası, ottıń jalını, kerosin lampası, televizor ekranı, elektr hám gaz kepseri, lyuminescent lampalar, qızdırılǵan gazlar hám t.b. lar kiredi.

Jaqtılıq dereklerin shıǵatuǵın nur hár túrli reńge iye boladı. Denelerdiń jaqtılıq shıǵarıwınıń tiykarǵı sebebi onıń qızıwı bolıp tabıladı. Dene temperaturasınıń joqarı yaqi tómen bolıwına qarap, onnan shıǵatuǵın nur reńi de ózgeredi. Mısalı, elektr lampochkasınan belgilengen tok ótpese, ol qızarıp janadı hám bólmeni jaqsı jaqtılandırmaıdı.

Jaqtılıqtıń tábiyyi derekleri	
Jaqtılıqtıń jasalma derekleri	
Jaqtılıqtı qabıllawshılar	

102-súwret.

**Jaqtılıq tásirinde isleytuǵın deneler jaqtılıqtı qabıllawshılar delinedi.**

Insan kózi usı wazıypanı atqaradı. Fotoplyonkalar, fotosúwret, videokamera, Quyash batareyaları, pult penen basqarılatuǵın televizor hám magnitofonlar usılar qatarına kiredi. Ósimliklerde Quyash nurları tásirinde quramalı procesler bolıp ótedi hám Jerdegi tirishilik ushın áhmiyetli bolǵan kislorod ajıraladı hám beloklar, may payda boladı.



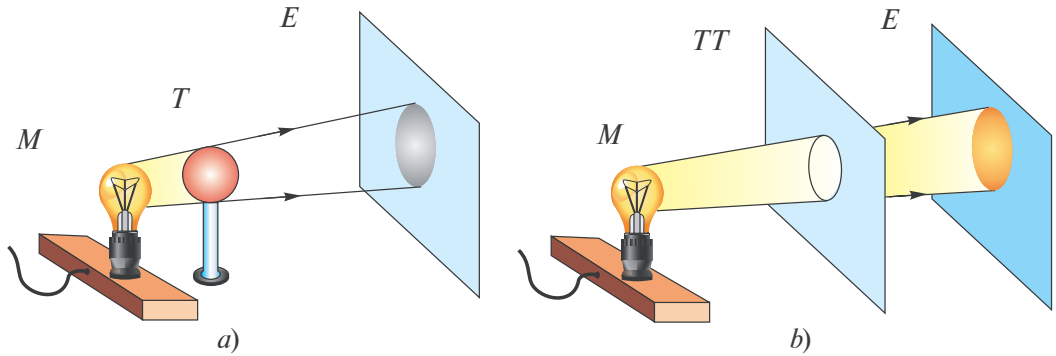


1. Jaqtılıqtıń jáne qanday dereklerin bilesiz?
2. Suwıq halında nur shıǵaratuǵın derekler bar ma?
3. Jaqtılıq tásirinde isleytuǵın jáne qanday qurılımalardı bilesiz?

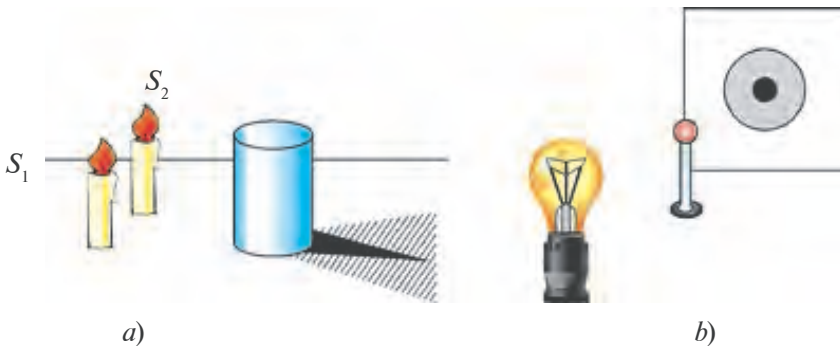
## 48-TEMA

### JAQTÍLIQTÍŃ TUWRÍ SÍZÍQ BOYLAP TARQALÍWÍ. SAYA HÁM YARÍM SAYA

Jaqtılıqtıń tarqalıwın úyreniw ushın tómenдеgi tájiriybени kórip óteyik. Jaqtılıq deregi (M) hám ekran (E) aralıǵına qanday da bir tosqınlıq (T) qoyayıq (103-a súwret). Sonda ekranda tosıq payda etken sayanı kóremiz. Eger derek (M) penen ekran aralıǵına sańlaǵı bar tosqınlıq (TT) qoysaq, ekranda sańlaq kórinisine sáykes jaqtı daqtı kóremiz (103-b súwret). Saya shetlerinen tosqınlıqqa qarap sızıqlar júrgizsek, olar derekte ushırasadı. Usınday halat jaqtı daq hám sańlaq arqalı tuwrı sızıq júrgizilgende de baqlanadı. Bunnan jaqtılıq tuwrı sızıq boylap tarqaladı degen juwmaqqa kelemiz. Sonlıqtan jaqtılıq **nur** dep te ataladı. Matematikada geyde tuwrı sızıqtı sızıwda «nur ótkereyik» degen sózdi de qollanadı.



103-súwret.



104-súwret.

104-súwrette buyımınıń artında payda bolǵan sayanı kórip shıǵayıq. Sayanıń ortalıq bólegi tolıq qarańǵı, al shetki bólegi gúńgirt. Sonlıqtan tolıq qarańǵı bólimi **saya**, gúńgirt bólegi **yarım saya** dep ataladı. 104-*a* súwrette buyımǵa jaqtılıq eki derekten ( $S_1$  hám  $S_2$ ) túsetuǵın halatı kórsetilgen. Buyım artında payda bolǵan saya bólimine hesh bir derekten jaqtılıq túspeydi. Yarım saya bólegine derektiń birewinen jaqtılıq túsedi. Yarım sayadan sırtqa eki derekten de jaqtılıq túsedi. Eger shamlardan birewin óshiretuǵın bolsaq, buyım artında tek ǵana saya payda boladı.

104-*b* súwrettegi kórinisti túsindiriwge háreket etiń! Onda shar ólshemi jaqtılıq deregi elektr lampochkasınan ádewir kishi.



### **Ámeliy tapsırma**

Lágendı suwǵa toltırıń. Qolıńızda qálemdi uslap, onıń sayasın lágendegi suwdıń túbinde baqlań. Soń qálemniń yarımın suwǵa tıǵıp, jáne sayasın baqlań. Bunda sayanıń eki bólimge ajratılǵanına itibar beriń. Sayalar aralıǵı ádewir úlken bolıp, jaqtı boladı. Sebebi haqqında oylap koriń.

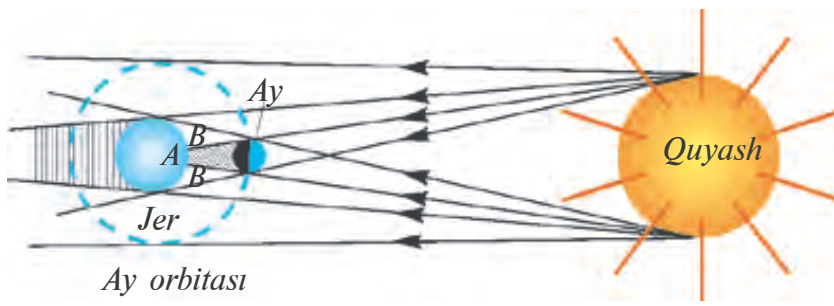


1. *Ne ushın hawa bult bolǵanda buyımlardıń sayası payda bolmaydı?*
2. *Eger diywalǵa qandayda bir buyımniń sayası túsetuǵın bolsa, bul sayanıń ólshemi nege baylanıslı boladı?*
3. *Jaqtılıqtıń tuwrı sızıq boylap tarqalatuǵının jáne qanday qubılıslar tastıyıqlaydı?*

## **49-TEMA**

### **QUYASH HÁM AYDÍN TUTÍLÍWÍ**

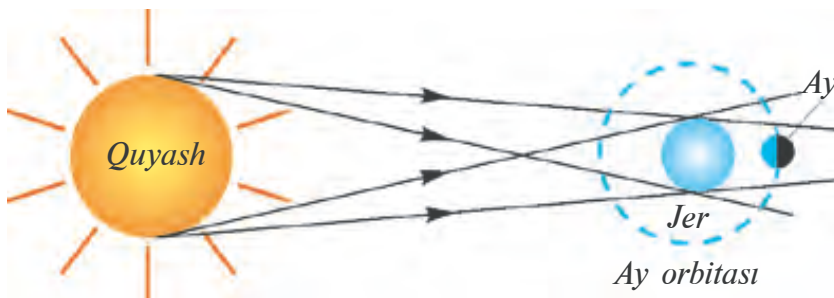
Tábiyatta saya hám yarım saya payda bolıwın úlken masshtabta Quyash hám Aydıń tutılıwında baqlaw múmkin. Quyash átirapında basqa planetalar sıyaqlı Jer de óziniń tábiyiy joldası Ay menen birgelikte aylanıp turadı. Jer Quyash átirapında 365,26 sutka dawamında bir ret aylanıp shıǵadı. Al, Ay Jer átirapında 29,5 sutkada bir ret aylanadı. Olardıń aylanıwı dawamında qaysı bir payıtta Jer menen Quyash aralıǵına Ay túsip qalsa, Ay Quyashtan keletuǵın nurlardı jawıp turadı. Sonda *Quyash tutılıwı* júz beredi (105-súwret).



105-súwret.

Jerdegi *A* oblastqa túsetuǵın Quyash nurları Ay tárepinen tolıq bekitilip qalǵanlıqtan, ol jerde qarańǵılıq boladı. Bul orında Quyashtıń *tolıq tutılıwı* baqlanadı. Al, Jerdiń *B* oblastında yarım saya boladı. Bul orındaǵı baqlawshı ushın Quyashtıń *tolıq emes tutılıwı* júzege keledi. Jerde Quyashtıń tolıq tutılıwı baqlanǵan orınlarında tolıq qarańǵılıq bolǵanlıqtan, aspanda juldızlar jarqırıp kórinedi. Jerdiń bul oblastı ısıtıwdan toqtaǵannan keyin samallar payda boladı. Jaǵımsız jaǵday júzege kelip, iytler úrgen, haywanlar baqırǵan. Al, bul adamlarǵa tásir etip, qorqıwǵa túsken.

Jer hám Aydıń aylanıwı dáwirinde Ay menen Quyash aralıǵına Jer túsip qalsa, *Ay tutılıwı* júzege keledi (106-súwret). Ay ózinen jaqtılıq shıǵarmaydı. Ol tek Quyashtan túsetuǵın nurlardı shaǵılıstıradı. Ayǵa túsetuǵın Quyash nurın Jer bekitip qalǵanda, Jerdiń sayası Ayǵa túsedi. Jerdiń atmosferası bolmaǵanda edi, onda Ay tutılıwı dáwirinde ol kórinbey qalar edi. Jer atmosferası Quyash nurların shashıratıp jibergenligi sebepli Aydıń tutılıwı dáwirinde qızǵısh disk kórinisinde kóremiz.



106-súwret.

Ay tutılıwınıń sebebi belgili bolmaǵan dáwirde adamlarda qorqınısh payda bolǵan. Onı túsindiriw ushın hár túrli ráwiyatlar hám ápsanalar toqıǵan. Házirgi kúnde Quyash hám Ay tutılıwı ádewir aldınnan, qay jerde, qashan hám qanday kóriniste bolatuǵını aytıp beriledi. Sonlıqtan

da alımlar bul qubılıstı úyreniw ushın tayarlıq kóredi. Quyash tolıq tutılǵanda basqa waqıtta kórinbeytuǵın «*Quyash taji*»n baqlaw múmkin.

Jer óz kósheri átirapında aylanıwı sebepli kún hám tún almasadı. Ay da óz kósheri átirapında aylanadı. Aydıń kúndizgi jaqtılıq túsip turǵan bólegi bizge kórinip, jaqtı túspegen bólegi kórinbeydi. Onı ay tutılıwı menen almastırmaw kerek.



### **Ámeliy tapsırma**

100 yaki 50 swmlıq teńgeni alıp, ol arqalı Quyashqa qarań. Eger teńgeni kózińizge júdá jaqın qoysañız, Quyash tolıq jabıladı. Áste aqırın teńgeni kózińizden uzaqlastıra baslasañız Quyashtıń ortası bekitilip, shetki bólegi saqıyna bolıp kórinedi. *Tájiriybeni ótkeriwde qara kóz áynek taǵıp alıń!*



1. *Ayda turıp Jer tutılıwın baqlaw múmkin be?*
2. *Jıl dawamında qaysı bir qubılıs kóbirek baqlanıwı múmkin: Ay tutılıwı ma yaki Quyash tutılıwı ma?*
3. *Ayda da tolıq emes tutılıw baqlana ma?*



•Jer hám Quyash aralıǵında eki planeta háreket etedi. Olardı Merkuriy hám Venera dep ataydı. Olar Jer hám Quyash arasında turıp qalǵanda Quyash tutılıwı júz bere me? Jer menen bul planetalar aralıǵı júdá úlken bolǵanlıqtan olardıń sayası júdá kishi boladı. Sonıń ushın da arnawlı ásbaplar menen qaralsa, Quyashtıń ishinde kishi qara daqtıń qozǵalıp ótiwi baqlanadı.

•Áyyemgi vavilonlılar eramızǵa shekemgi 2000-jılları Quyash hám Ay tutılıwlarında tákirarlanıw bar ekenligin anıqlaǵan. Bul dáwir *saros* (arabsha – tákirarlanıw) dep atalıp, 6585 sutkaǵa, yaǵnıy 18 jil 11,3 sutkaǵa teń. Usı dáwirde 43 ret Quyash tutılıwı hám 28 ret Ay tutılıwı júz beredi.

## JAQTÍLIQTÍN TEZLIGI. JAQTÍLIQTÍN SHAĞÍLÍSIWÍ HÁM SÍNÍWÍ

Aristotel jaqtılıq nurı bir noqattan ekinshi noqatqa bir zamatta baradı dep esaplağan edi. Jaqtılıq tezligin tájiriybede anıqlawğa Galiley urınğan. Bir-birinen bir neshe kilometr uzaqlıqta jaylasqan eki adamnıń birewine panıs berilgen. Panıstı bir minutqa bekitip ashqan adam waqıttı belgilegen. Ekinshi baqlawshı kórgen waqtın belgilegen. Lekin tájiriybe tabıssız tamamlanğan. Jaqtılıq tezligin birinshi ret 1676-jılı daniyalı astronom *Olaf Riomer* ólsheuge muwapıq boldı. Sonnan soń basqa alımlar da jaqtılıq tezligin hár túrli usıllarda ólshegen. Jaqtılıq tezligi júdá úlken bolıp, vakuumda  $v=300000$  km/s qa teń.

Tábiyattağı basqa hesh qanday dene yaki bólekshe bunday tezlikke erise almaydı. Jaqtılıq bir ortalıqtan ekinshisine ótkende tezligi ózgeredi. Mısalı, suwda onıń tezligi 225000 km/s bolsa, shiyshede 200000 km/s qa teń. Usınday úlken tezlik penen qozǵalatuǵın Quyash nurı Jerge shama menen 8,3 minutta jetip keledi.

**Jaqtılıqtıń shaǵılısıwı.** Siz geybir filmde qápestiń ishine qoyılğan ayna aldına barıp qalǵan maymıl yaki basqa haywanlardıń qanday awhalǵa túsip qalǵanlıǵın bir eslep kóriń. Olar aynanıń ishine kirip sırlı kelbetin uslamaqshı boladı. Suw ishiwge kelgen haywanlar yaki jabayı adamlar da suwda óz súwretin kórip tań qaladı.

Bul qubılıslardıń sebebi jaqtılıqtıń hár túrli deneler – ayna, suwdıń beti, tereze aynası, tegislengen metall betleri hám basqa buyımlardan shaǵılısıwı bolıp esaplanadı. Jaqtılıq hawadan suwǵa túskende onıń bir bólegi shaǵılısadı, bir bólegi suwdıń ishine ótedi. Jaqtılıqtıń shaǵılısıwın úyreniw ushın tómendegi qurılmanan paydalanıladı (107-súwret). Optikalıq disk ortasına tegis ayna qoyıp, oǵan «nurlı kórsetkish» (lazer) nurın jibereyik. Sonda aynadan nurdıń shaǵılısqanlıǵın kóremiz. Nurdıń túsiw múyeshin ózgartip kórsek, shaǵılısıw múyeshi de oǵan sáykes ózgeredi eken.

**Túsiw múyeshi** dep, túsken nur menen, nur túsken noqatqa júrgizilgen perpendikulyar arasındagı múyeshke ( $\alpha$ ) aytıladı. **Shaǵılısıw múyeshi** qaytqan nur menen sol noqatqa júrgizilgen perpendikulyar arasındagı múyesh ( $\gamma$ ) alınadı. Tájiriybeler **shaǵılısıw múyeshi hár dayım túsiw múyeshine** teń ekenligin kórsetedi:

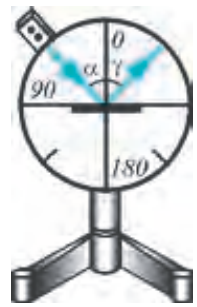
$$\alpha = \gamma.$$

Buǵan jaqtılıqtıń shaǵılısıw nızamı delinedi.

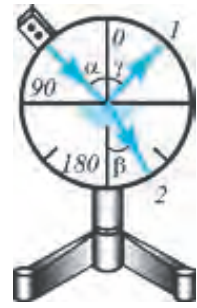
Eger buyımnıń beti absolyut tegis bolǵanda edi nur onnan tek bir tárepke ǵana shaǵılısqan hám biz onı sol tárepten qarasaq ǵana kórgen bolar edik. Negizinde buyımlardıń betlerinde gedir-budırılıqlar bolǵanlıǵı sebepli onnan jaqtılıq shashırıp ketedi. Shashıraǵan nur kózdi sharshatpaydı. Sol sebepli bólmenni jaqtılandırıw derekleri jaqtılıqtı shashıratatuǵın etiledi.

**Jaqtılıqtıń sınıwı.** Jaqtılıqtıń sınıwın úyreniw ushın optikalıq diskte tegis ayna ornına yarım dóńgelek kórinisindegi shiyshe ornataмыз (108-súwret). Shiyshege nurlı kórsetkishten nur jibergende onnan bir bólek nurdıń shaǵılısqanlıǵın (1) hám bir bóleginiń sınıp, shiysheń ishine ótkenligin (2) kóriw múmkin. **Sınǵan nur menen sınıw noqatına júrgizilgen perpendikulyar arasındaqı múyesh sınıw múyeshi ( $\beta$ ) delinedi.** Tájiriybeler sınıw múyeshi túsiw múyeshinen kishi bolatuǵının kórsetedi. Demek, jaqtılıq nurı bir ortalıqtan ekinshisine ótkende óz baǵıtın ózgerterdi eken.

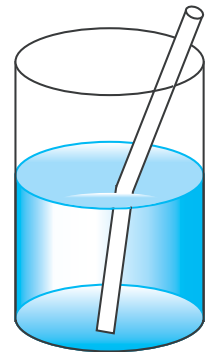
Stakanǵa salıp qoyılǵan tútikshe sınǵanday bolıp kórinwi, hawızdaǵı suwǵa qaralǵanda tereń emestey bolıp kórinwi jaqtılıqtıń suwǵa túsiwi hám shıǵıwında sınıwın sebepli (109-súwret) boladı. Jaqtılıqtıń bir ortalıqtan ekinshisine ótkende sınıwınń sebebi jaqtılıqtıń tarqalıw tezliginiń ózgeriwi bolıp tabıladı. Jaqtılıq shiysheden hawaǵa yaki suwdan hawaǵa ótkende sınıw múyeshi túsiw múyeshinen úlken boladı. Sonlıqtan suwda jasawshılar ushın sırtqı dúniya pútkilley basqasha bolıp kórinedi.



107-súwret.



108-súwret.



109-súwret.



### **Ámeliy tapsırma**

Keseni alıp, onıń ishine teńge salıń. Keseni stol ústine qoyıp, ondaǵı teńge kórinbey qalatuǵın aralıqqa shekem uzaqlastırıń. Joldasıńızdan kesege suw quyıwın sorań. Sonda teńge jáne kóringendey boladı. Sebebin túsindirín.





1. Ne sebepten qağaz höllense, artındağı jazıwlar kórinedi?
2. Suwdıń jağasında otırğan bala suwda Quyashtıń súwretleniwin kórip tur. Bala ornınan túrgeletuğın bolsa, Quyash súwretleniwi qaysı tárepke jıladı?
3. Suw ishinde átirapqa qaralsa, ondağı taslar, suw otları hám t.b. suw üstinen turıp qaralğandağıday kórine me?

## 51-TEMA

### JAQTILIQ QUBILISLARI HAQQINDA BERUNIY HÁM IBN SINANIŃ PIKIRLERI

Jaqtılıq qubılısları oyshıllarımız bolğan Beruniy hám Ibn Sinanıń da itibarın tartqan. Aldıńǵı temalarda Jerdegi energiyanıń (jıllılıqtıń) tiykarǵı deregi Quyash dep kórsetilgen edi. Bul haqqında Beruniy óziniń «Áyyemgi xalıqlardan qalğan estelikler» degen kitabında tómendegishe bayan etedi:

«Quyash nurında bolğan temperaturanıń sebebi haqqında geyparalar, buğan sebep nur dese, geyparalar nurdıń sáwleleniwi múyeshleriniń súyir bolatuğınlıǵı sebep degen. Bunday emes, al nurdıń ózinde ıssılıq bar – deydi». Beruniydiń bul pikiri Quyashtan Jerge ıssılıq nurlanıw aqıbetinde keliwin dálilleydi.



Ibn Sina

Jaqtılıq tezligi haqqında tómendegishe jazadı: «Geyparalar ol zamansız esaplanadı, sebebi dene emes dese, al geyparalar onıń zamanı tez, lekin onnan da tezirek hesh nárese joq hám nur tezligin sezip bolmaydı deydi». Bul pikirleri menen tábiyattağı qanday da bir dene yaki bóleksheniń tezligi jaqtılıq tezligine teń yaki onnan úlken bola almaytuğının aytadı. Beruniy Ay hám Quyash tutılıwınıń sebeplerin tómendegishe túsindiredi: «Aydıń tutılıwına sebep onıń Jerdiń sayasına kiriwi boladı. Quyash tutılıwı Ay menen Quyashtıń bizden bekitiliwi (yaǵnıy Quyash penen Jerdiń arasına Aydıń kirip qalıwı) aqıbetinde boladı. Sonıń ushın Aydıń qarayıwı batıs tárepten hám Quyashtıń tutılıwı shıǵıs tárepten baslanbaydı. Quyash tutılıwı aldınnan Ay batıs tárepten kelip bir bólek bult tosқanday onı (Quyashtı) bekitedi. Hár túrli orın (qala)larda bekitiletuğın maydanı hár túrli boladı. Biraq, Quyashtıń bekitiliwi (Ay) úlken emes boladı. Aydıń bekitiliwi (Jer) úlken boladı». *Beruniydiń bul pikirleri qanshelli durıs*



*ekenligi haqqında oylap kóriń.* Jaqtılıqtıń sınırı haqqında Beruniy hám Ibn Sinanıń bir-birine jollaǵan soraw hám juwaplarında tómendegiler bar. Beruniy mınaday dep soraydı: – «Aq, domalaq, tınıq bir shiyshe tınıq suw menen toltırılatuǵın bolsa, kúydiriwde tap domalaq tas (linza) xızmetin atqaradı. Eger bul shiyshe suwdan bosatılıp, hawa menen toltırılatuǵın bolsa, kúydirmeydi hám Quyash nurların toplamaydı. Ne ushın usınday boladı?» Sorawǵa Ibn Sina tómendegishe juwap beredi: «Álbette suw qalıń, tınısh, tıǵız bir dene bolıp, onıń zatında reń bar boladı. Usınday sıpattaǵı hár qanday nárseden jaqtılıq sáwlelenedi (sınadı). Sonıń ushın suw menen toltırılǵan domalaq shiyshe de jaqtılıq sáwlelenedi. Nurlardıń toplanıwınan kúydiriw quwatı payda boladı. Biraq, hawadaǵı nur kúshi sáwlelenbeydi. Sebebi, hawa názik (siyrek) hám tınıq bolıp tabıladı». Bul pikirlerdiń qanshelli durıs ekenligin keyingi «linza» haqqındaǵı temalarda úyrenesiz.

Kóriw hám onıń sebepleri haqqında Beruniy Ibn Sinaǵa mınaday soraw jiberedi: «Kóz nurı arqalı seziw – kóriw qanday, ne ushın tınıq suwdıń túbindegi nárese kórinip turadı, al kóz nurınıń ráwshanlıǵı tınıq denelerden sáwlelenedi (sınadı)? Suwdıń beti tegis hám jiltıraq ǵoy».

Ibn Sina óziniń juwapların sońǵılıqta «Fizika», «Medicina nızamları» degen shıǵarmalarında anıǵıraq sıpatlaydı. «Eger kózimizden nur shıǵıp, buyımlardı jaqtılandıratuǵın hám aqıbetinde biz buyımlardı kóretuǵın bolsaq, ne ushın tünde kórmeymiz? Rasında da kózimizden shıqqan nur pútkil álemdi jaqtılandırıwǵa jetetuǵın bolsa» – dep Platonnıń pikirini biykarlaydı. Ibn Sina kóriwdiń tiykarǵı sebebi kerisinshe, buyımlardan keletuǵın nurlardıń kózimizge túsiwi hám kóz qarashıǵınan ótip sınırı, sońınan kózdegi tor perdede súwretleniwdiń payda bolıwı nátiyjesinde dep túsindiredi.

Aspanda geyde jawınnan keyin kórinetuǵın raduga (ayqulaq) qubılısın da durıs túsindiredi. Onıń sebebi Quyash nurlarınıń atmosferadaǵı bulılardan ótken waqıtta reńli nurlarǵa ajıralıwı boladı. Onıń doǵa kórinisinde bolıwınıń sebebi Jer atmosferasınıń shar kórinisinde bolıwı esaplanadı.

Solay etip, oyshıllarımız jaqtılıq qubılısların hár túrli ápsanalarǵa emes, al ózleriniń ilimiy baqlawlarına tiykarlanıp túsindirgen.



### ***Ámeliy tapsırma***

Shar tarizli kolbanı alıp, suwǵa toltırın hám onıń Quyash nurların toplaw qásiyetin baqlań.



1. *Insan qalayınsha kóredi?*

2. *Jaqtılıq qubılısları haqqında Beruniy hám Ibn Sina aytqan pikirlerdiń qanday dárejede durıslıǵı haqqında oylap kóriń.*



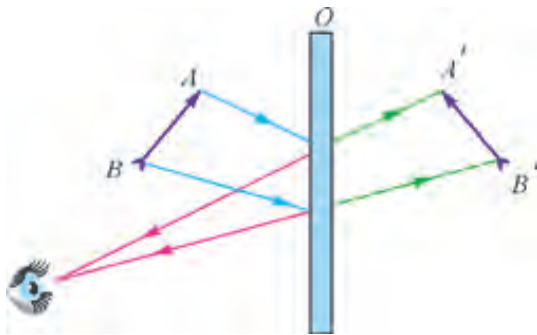
• Oraylıq Amerikada *Anableps* degen balıq bar. Ol suwda da, qurǵaqlıqta da birdey kóretuǵın bolsa kerek. Sebebi, ol suw betinde úlken kózleriniń yarımını suwda, yarımını hawada bolǵan halında júzip júredi.

## 52-TEMA

### TEGIS AYNA

Aynaǵa qaramaytuǵın adam bolmasa kerek. Oǵan qaraǵanda neni kóremiz? Aynada biz óz sáwleleniwimizdi hám átirapımızdaǵı buyımlardı kóremiz. Aynadaǵı súwretleniw ólshemleri, buyımlar ólshemi menen birdey boladı. Aynaǵa jaqınlasatuǵın bolsańız, súwretleniw de jaqınlasadı, eger uzaqlasatuǵın bolsaq, súwretleniw de uzaqlasadı. Demek, súwretleniw aynanıń betinde emes, al ishki jaǵında payda boladı. Bunıń sebebi nede? Bir tárepi gúmis penen qaplangan shiyshe plastınaǵa **ayna** delinedi. Nárse, buyımlardan shaǵılısqan jaqtılıq aynaǵa túsedı hám onıń gúmislengen qatlamınan qaytadı. Jaqtılıqtıń shaǵılısıw nızamınan paydalanıp, tegis aynada súwretleniwdi payda etiwdi kórip óteyik (110-súwret). Súwretleniwdi payda etiw ushın buyımnıń eki nurdı aynaǵa baǵdarlaymız. Bul nurlar ayna betinen shaǵılısıw nızamına muwapıq shaǵılısadı.

Shaǵılısqan nurlar keri baǵıtta dawam ettirilse, buyımnıń súwretleniwi aynanıń arqa jaǵında payda boladı. Eger súwretleniwden aynaǵa shekemgi hám aynadan buyımǵa shekem bolǵan aralıqlar ólshenetuǵın bolsa, olar teń bolıp shıǵadı.



110-súwret.

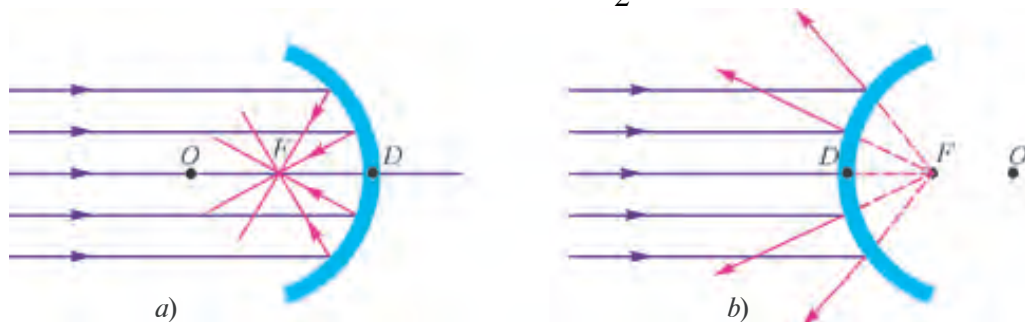
Aynadaǵı súwretimizge qaraıp, oǵan oń qolımızdı sozsaq, súwretimiz shep qolın sozadı. Demek, tegis aynada sol tárep penen oń tárepiniń ornı almasıp kórinedi. Aynadaǵı buyım ózinen nur shıǵarmaydı. Sol sebepli súwretleniw **jorımal súwretleniw** delinedi.

Solay etip, **buyımniń tegis aynadaǵı súwretleniwi jorimal, tuwrı, ólshemleri buyım ólshemlerine teń, buyım aynadan qansha aralıqta bolsa, aynanıń artında sonsha aralıqta hám sol tárepi oń tárepi menen almasıp kórinedi.**

**Sferalıq aynalar\***. Shardıń bir bólegi kórinisinde bolǵan aynalar **sferalıq aynalar** delinedi. Olar eki túrli boladı: **oyıs** hám **dónes**. Oyıs aynada nur sferanıń ishki bóleginen, dónes aynada sferanıń sırtqı bóleginen qaytadı.

Oyıs aynaǵa Quyash nurları túsirilse, olar bir noqatta toplanadı (111-*a* súwret). Bul noqat oyıs aynanıń bas optikalıq kósherinde jaylasıp, onıń **fokusi** delinedi. Ayna orayı  $D$  noqattan  $F$  noqatqa shekem bolǵan aralıq **fokus aralıǵı** delinedi.

Dónes aynaǵa túsken Quyash nurları onnan shashıraydı (111-*b* súwret). Shashıraǵan nurlar qıyalıy dawam ettiriletuǵın bolsa,  $F$  noqatta kesilisedi. Oǵan **jorimal fokus** delinedi.  $OD$  – aynanıń iymeklik radiusı,  $OF$  – aynanıń **fokus aralıǵı** boladı.  $OF = \frac{OD}{2}$ .



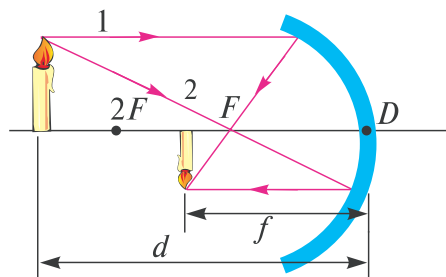
111-súwret.

$$F = \frac{R}{2}.$$

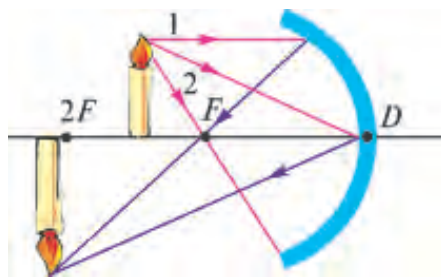
Eger jaqtılıq deregi oyıs aynanıń fokusına qoyılsa, onnan shıǵatuǵın nurlar, aynadan shaǵılısıp, bas optikalıq kósherge parallel ráwishte qaytadı. Aynalarda súwretleniwdi jasaw ushın buyımnan shıǵatuǵın eki nurdan paydalanıw jetkilikli. 112-súwrette oyıs aynada janıp turǵan shamniń súwretleniwin jasaw keltirilgen.

112-súwrette buyım aynadan  $2F$  aralıqtan arman qoyılǵan. Onnan 1-nurdı bas optikalıq kósherge parallel, 2-nurdı bas fokus  $F$  ke baǵdarlaymız. Bul nurlar aynadan shaǵılısıp, óz ara kesiliskeń orında shamniń

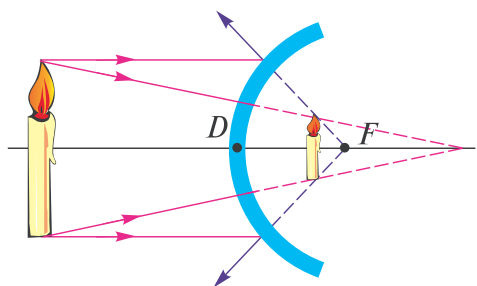
súwretleniw payda boladı. Súwretleniw **tónkerilgen, kishireygen** hám **haqıyqıy** boladı. Eger buyım aynadan  $2F$  hám  $F$  qashıqlıqtaǵı aralıqqa qoyılsa (113-súwret), súwretleniw bul rette de 1 hám 2-nur járdeminde jasaladı. Súwretleniw **tónkerilgen, úlkeygen** hám **haqıyqıy** boladı. Eger buyım  $2F$  aralıqqa qoyılatuǵın bolsa, onda buyım hám súwretleniw betlesedi.



112-súwret.



113-súwret.



114-súwret.

114-súwrette dónes aynada súwretleniwdi payda etiw kórsetilgen. Onda súwretleniw **tuwrı, kishireygen** hám **JORIMAL** boladı.

Esaplawlar dónes hám oyıs aynalarda buyımnan aynanıń orayına shekemgi aralıq  $d$ , súwretleniwden ayna ortasına shekem bolǵan aralıq  $f$  (112-súwret) hám fokus aralıǵı  $F$  arasında tómendegishe baylanıslılıq bar ekenligin kórsetedi:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}.$$

Oyıs aynalarda  $d$  hám  $F$  hámme waqıt oń shamaǵa iye.  $f$  tiń shaması haqıyqıy súwretleniw ushın oń, jorimal súwretleniw ushın teris boladı.

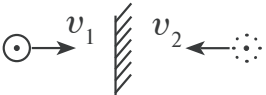
Sferalıq aynalar kúndelikli turmısta hám texnikada keń qollanıladı. Dónes aynalar avtomobillerde arqa tárepti baqlaw ushın ornatıladı. Sebebi, onda tegis aynaǵa salıstırǵanda úlkenirek aralıqtı kóriw múmkin. Oyıs aynalar nurdı toplaw qásiyetine iye bolǵanlıqtan projektorlarda, avtomobil hám qol shıralarında qollanıladı



1. Jorimal súwretleniw degende neni túsinemiz?
2. Tájiriybede sferalıq aynalardıń fokusu qalayınsha tabıladı?
3. Sferalıq bet orayı hám ayna fokusu betlese me?
4. Oyıs aynada úlkeygen súwretleniwdi alıw ushın buyımdı qay jerge qoyıw kerek?

## Másele sheshiw úlgisi

Adam aynağa 1 m/s tezlik penen jaqınlaspaqta. Onıń súwreti aynağa qanday tezlik penen jaqınlasadı?

Berilgen:	Formulası:	Sheshiliwi:
$v_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$		Adam aynağa qanday tezlikte jaqınlassa, súwreti de sonday tezlikte jaqınlasadı.
Tabıw kerek:		Demek, $v_1 = v_2$
$v_2 = ?$		<i>Juwabı:</i> $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

## 10-shınıǵıw

1. Buyım oyıs aynadan  $2F$  aralıqta jaylasqan halat ushın súwretleniwdi jasań.

2. Buyım oyıs aynadan 250 sm aralıqta tur. Aynanıń fokus aralığı 245 sm. Aynadan súwretleniwge shekem bolǵan aralıqtı tabıń (*Juwabı:*  $\approx 124$  sm)

3. Tegis aynağa nur  $\alpha$  múyesh astında túspekte. Eger aynanı  $\beta$  múyeshke bursaq, qaytqan nur qanday múyeshke burıladı? (*Juwabı:*  $2\beta$ ).

4. Eki tegis ayna parallel qoyılǵan. Olardıń arasına buyım qoyılsa, aynalarda neshe súwretleniw kórinedi? (*Juwabı:* 2).

5\*. Adam óziniń betin tolıq kóriwi ushın diametri 5 sm bolǵan dónes aynanı qansha uzaqlıqta tutıwı kerek? Aynanıń fokus aralığı 7,5 sm. betiniń uzınlığı 20 sm (*Juwabı:* 0,45 m).

6. Xirurgiyalıq operaciya islenip atırǵanda, xirurg qolınıń sayası, operaciya islenip atırǵan jerge túspewi ushın jaqtılıq deregin qalay jaylastırıw kerek?

7. Eger predmettiń sayası, predmet biyikligine teń bolsa, Quyash gorizontqa salıstırǵanda qalay jaylasqan boladı?

8. Avtomobil ishinde arqanı kóretuǵın ayna sıpatında qaysı túrdegi aynadan paydalanǵan maqul? Juwabınızdı tiykarlań.

## LINZALAR HAQQÍNDÁ TÚSINIK

Jaqtılıqtıń eki ortalıq shegarasında shaǵılısıwı hám sınırıwın kórdik. Ámeliyatta sferalıq betlerden jaqtılıqtıń sınırıwınan keń paydalanıladı. **Eki yaki bir tárepi sferalıq bet penen shegaralangán móldir denegé linza delinedi.** Ádette linzalar shiysheden jasaladı. Ortanǵı

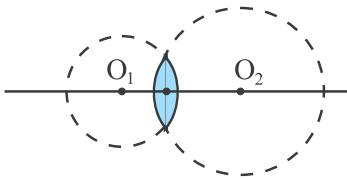


bólegi shetki bólegine qaraǵanda qalıń bolǵan linzalar **dónes**, juqa bolǵanları **oyıs linzalar** delinedi. Sferalıq betlerdiń  $O_1$  hám  $O_2$  oraylarınan ótetuǵın tuwrı sızıq *linzaniń bas optikalıq kósheri* delinedi (115-súwret). Optikalıq kósherde bolǵan linza orayındaǵı noqat *linzaniń optikalıq orayı* dep ataladı. Dónes hám oyıs linzalardan nurdıń ótiwi hár túrli boladı. Dónes linzanı alıp, onı Quyash nurına tik halda uslayıq. Linzadan ótken nurdı dápter betine túsireyik. Linzanı joqarıǵa yaki tómengen jılastırsaq, qaǵaz betindegi jaqtı daq kishi-reyip, noqatqa aylanadı hám onnan tütün shıǵadı. Demek, linzadan ótken nurlar bir noqatqa toplanadı (116-súwret). Bul noqatqa

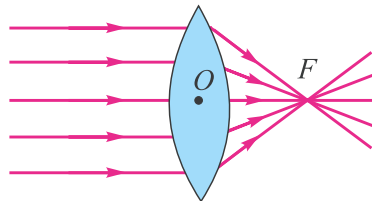


**linzaniń fokusu ( $F$ )** delinedi. Linzaniń optikalıq orayınan usı noqatqa shekem bolǵan aralıq **linzaniń fokus aralıǵı** delinedi. Linzaǵa kerı baǵıtta parallel nurlar túsirilse, olar ekinshi tárepte toplanadı. Sonlıqtan **hár qanday linzada eki tárepi biren fokus boladı.** Oyıs linza menen usınday tájiriye ótkerilse, nurlar kerisinshe shashırıp ketedi (117-súwret). Shashırǵan nurlar qıyalımızda dawam ettiriletuǵın bolsa, optikalıq kósherdegi  $F$  noqatta kesilisedi. Sonıń ushın oyıs linzaniń fokusu jorımal. Solay etip, **dónes linza jynawshı linza, oyıs linza shashıratıwshı linza dep ataladı.**

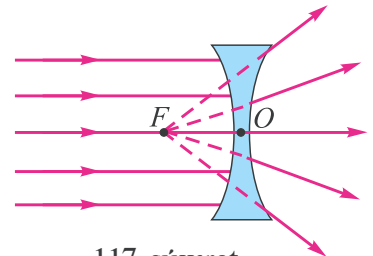
Linzalardıń bir tárepi sferalıq, al ekinshi tárepi tegis bolıwı da múmkin.



115-súwret.



116-súwret.



117-súwret.

Dónes linzada buyım belgili bir aralıqqa jaylastırılsa, ondaǵı súwretleniw úlkeygen boladı eken. Onıń bul qásiyetinen nárselerdi úlkeytip kóriwde paydalanıladı.



Linzanıń fokus aralıǵına keri bolǵan shama linzanıń *optikalıq kúshi* delinedi:

$$D = \frac{1}{F}$$

formula menen ańlatıladı. Eger  $F=1$  m bolsa,  $D = \frac{1}{1\text{m}} = 1$  **dioptriya** boladı.

Qısqasha  $D=1$  dptr.

Oyıs linzalar ushın  $D$  teris mániske iye boladı.



### *Ámeliy tapsırma*

Jıynawshı linza, kózáynek járdeminde quyash (lampochka) nurların bir noqatqa toplaı fokus aralıǵın anıqlań.



1. *Linzalardan qay jerlerde paydalanıladı?*
2. *Linza suwǵa tolıq túsirilse, onıń optikalıq kúshi qalay ózgeredi?*
3. *Linzanıń bas fokus aralıǵın ámelde qalay anıqlaw múmkin?*

## 54-TEMA

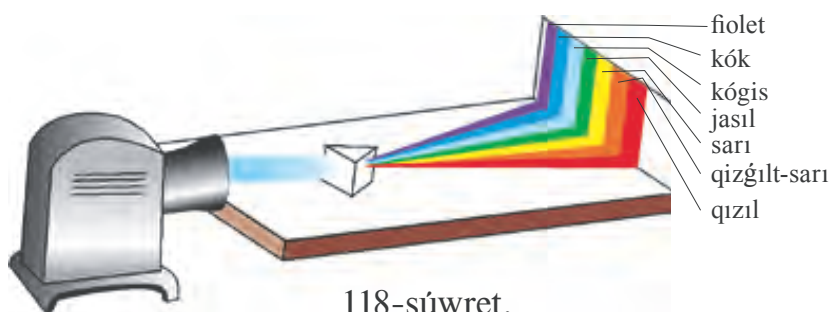
### SHIYSHE PRIZMADA JAQTÍLIQTÍŃ QURAM BÓLEKLERINE AJÍRALÍWÍ. RADUGA

Hár birińiz báhár payıtında jawınnan soń aspanda doǵa kórinisindegi reńli «raduga»nı baqlaǵansız. Kóbinese raduga ekew bolǵanlıqtan elimizde Hasan-Husan dep te ataladı. Usınday raduganı jaz kúnleri atılıp turǵan fontanlar janında otırıp ta baqlaw múmkin. Jasalma túrde shlangten suw sepkende shashırıp shıǵatuǵın bólekshelerinde de geyde raduganı baqlaw múmkin. Kórinip turǵan tábiyiy radugaǵa qarap júre baslasańız, ol da sizden uzaqlasıp baradı hám sońınan joǵaladı.

Jaqtılıqtıń reńin úyreniwdi birinshi ret ilimiy ráwishte 1666-jılı *Nyuton* baslap beredi. Bul haqqında *Nyuton* tómendegishe jazadı. «Men 1666-jılı (sferalıq kóriniske iye bolmaǵan optikalıq shiysheni tegislep atırǵanımda) jaqtılıq reńi haqqındaǵı qubılıstı úyreniw ushın úshmüyeshlik kórinisindegi shiyshe prizmanı tawıp aldım. Usı maqsette men bólmeni qarańǵılap, onda quyash nurları ótiwi ushın kishkene sańlaq qaldırdım. Prizmanı jaqtılıq prizmadan ótkennen soń qarama-qarsı diywalǵa túsetuǵın etip jaylastırdım. Diywaldaǵı janlı reńlerdi kóriw mende úlken qanaatlanıw payda etti». Bul tájiriýbeni ózińiz de orınlap kóriwińiz múmkin. Bunıń ushın Quyashtan túsetuǵın yaqi



elektr lampochkadan shıqqan nurlardı sańlaq arqalı úshmúyeshlik kórinisindegi shiysheden islengen prizmaǵa túsiresiz. Prizmaǵa túsirilgen aq nur onnan ótkennen keyin jeti túrli reńge ajıraladı eken (118-súwret). Reńlerdiń jaylasıw tártibi tómendegishe: qızıl, qızǵılt-sarı, sarı, jasıl, kógis, kók hám fiolet. **Jeti túrli reńnen quralǵan súwretleniw spektr dep ataladı.** Prizmadan shıqqan nur reńli bolıwınan tısqarı kiriwshi nurǵa salıstırǵanda jayılǵan halatta boladı. Bunıń sebebin úyreniw ushın prizmadan shıqqan nurlardan birewin qaldırıp, basqaların jawıp qoyamız hám qaldırılǵan nurdıń jolına basqa prizmanı qoyamız. Prizmadan ótken nurlardıń awısıw múyeshin ólshep, hár túrli reńdegi nurlardıń prizmadan ótiwinde hár túrli múyeshke awısatuǵının baqlaymız. Eń kóp awısıw fiolet nurǵa, eń kishi



118-súwret.

awısıw qızıl nurǵa sáykes keledi. Eger jawıp qoyılǵan nurlar ashıp jiberilip, ekinshi prizmadan ótkerilse, nurlar jıynalıp, jáne aq nur kórinisinde boladı. Bunıń menen Nyuton Quyashtan keletuǵın aq nur negizinde belgili bir qatnasta qosılǵan hár túrli taza reńlerdiń aralaspasınan ibarat ekenligin dálilleydi. Durısında da, sońǵılıqta Yung degen alım jeti reńdi emes, al úsh qızıl, kógis, jasıl reńlerdi qosıp, aq nurdı payda etip kórsetedi. Usı úsh reń hár túrli qatnasta aralastırılса, basqa barlıq reńler payda boladı eken. Házirgi zaman reńli televizorlarında, mine, usı úsh reń qosılıwınan súwretleniw payda etiledi. Nárse hám predmetlerdiń de hár túrli reńde kórinwi olardıń ózine túsetuǵın jaqtılıqtaǵı ayırım reńlerdi jutıp, al ayırımların shaǵılıstırıwdan ibarat. Mısalı, qızıl shar tek qızıl reńdi ǵana shaǵılıstırıp, qalǵanların jutadı. Qara dene túsetuǵın jaqtılıqtıń derlik barlıǵın jutatuǵın bolsa, aq dene shaǵılıstıradı.

Demek, joqarıdaǵı ayılǵan raduga da jawın tamshıları tap prizma sıyaqlı nurlardı shaǵılıstırıwı hám onnan sınıp ótiwi aqıbetinde payda boladı.

Aristotel raduga úsh reńnen ibarat dep esaplaǵan: qızıl, jasıl, fiolet. Al, Nyuton dáslep radugada bes reńdi ajratqan: qızıl, sarı, jasıl, kók, fiolet. Sońınan on reń bar dep aytqan. Aqırında jeti reńde toqtaǵan. Haqıyqatında da, radugaǵa dıqqat penen qaralsa, reńler bir-birinen anıq shegara menen ajratılmaǵan. Jeti cıfrınıń qabıl etiliwi shártli bolıp, ayyemnen bul sanǵa ayırıqsha itibar berilgen. Dúnyadaǵı jeti ájayıbat, jeti qabat aspan, hápteniń jeti kúni hám t.b. Gúldirmamalı jawınnan soń kóringen raduga jaqtılı boladı. Maydalap jawǵan jawınnan soń payda bolǵan raduga gúngirtlew boladı. Quyash gorizontqa qansha jaqın bolsa, raduganıń ólshemleri sonsha úlken boladı.



1. *Raduga fontannıń barlıq tárepinen de bir waqıtta kórine me?*
2. *Eger prizmaǵa tek ǵana bir reńdegi nur jiberiletuǵın bolsa, ekranda ne kórinedi?*
3. *Ne sebepten aspan kógis reńde, azanda hám keshqurın Quyash shıǵıwı hám batıwında qızarıp kórinetuǵını haqqında oylap kóriń.*

## 55-TEMA

### LABORATORIYA JUMÍSÍ. TEGIS AYNA JÁRDEMINDE JAQTÍLIQTÍN SHAǒÍLÍSÍWÍN ÚYRENIW

**Kerekli ásbaplar:** 1) tegis ayna ornatılǵan optikalıq disk; 2) nurlı kórsetkish yaki 3-6 volt kernewge mólsherlengen qızdırıw elektr lampochkası; 3) ólshemleri 160x200 mm bolǵan qalıń aq qaǵaz.

#### **Jumıstı orınlaw.**

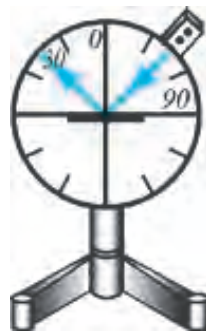
1. 119-súwrette kórsetilgen qurılma jıynaladı. Optikalıq disk ortasına tegis ayna ornatıladı.

2. Nurlı kórsetkishti (yaki qızdırıw elektr lampochkasın) optikalıq disk shetine bekkemlep, onnan aynaǵa jaqtılıq túsiriledi.

3. Túsiw múyeshin ózgertip, olarǵa sáykes kelgen shaǒılısıw múyeshleri anıqlanadı. Nátiyjeler klass taxtasına jazıp barıladı.

4. Túsiw múyeshi hám shaǒılısıw múyeshi teń ekenligi tekseriledi.

5. Qalıń aq qaǵaz qaytatuǵın nur táreptegi diskke jabısatuǵın etip qoyıladı. Sonda qaǵaz betinde qaytatuǵın nur kórinip turadı. Qaǵaz



119-súwret.

biraz burılsa, qaytqan nurdıń baslanıwı kórinedi. Bul qubılıstan juwmaq shıǵarıladı.

6. Tájiriye nurlı kórsetkishti optikalıq disktiń sol tárepine ornalastırıp tákirarlanadı.



1. Túsiw múyeshi hám shaǵılısıw múyeshi óz ara qanday qatnasta boladı?
2. Shaǵılısqan nur túsken nurǵa salıstırǵanda qalay jaylasadı? Bir tegislikte me yaki hár túrli tegislikte me?
3. Túsiw múyeshi  $0^\circ$  ga teń bolsa, shaǵılısıw múyeshi neshege teń boladı?

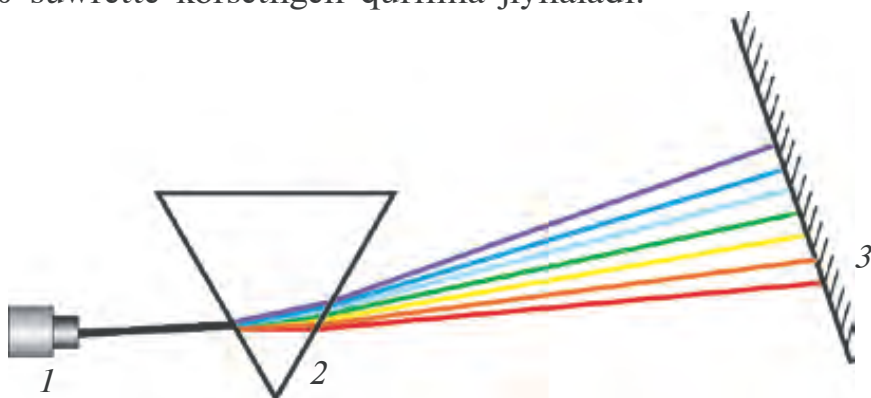
## 56-TEMA

### LABORATORIYA JUMÍSÍ. SHIYSHE PRIZMA JÁRDEMINDE JAQTÍLIQTÍN SPEKTRGE AJÍRALÍWÍN ÚYRENIW

**Kerekli ásbaplar:** Proekciyalıq apparat (ishinde qızdırıw elektr lampası hám nurlardı topla beretuǵın optikalıq sisteması bolǵan qurılma); hár túrli shiysheden islengen prizmalar; kóshpeli ekran.

**Jumıstı orınlaw.**

1. 120-súwrette kórsetilgen qurılma jıynaladı.



120-súwret.

2. Proekciyalıq apparat jaǵılıp, ondaǵı nur jıńishke halatta prizmaǵa túsiriledi (bunıń ushın proekciyalıq apparattan shıǵatuǵın nur tar sańlaqtan ótkeriledi).

3. Prizmanı burıp, kóshpeli ekranda anıq jaqtılıq spektri payda etiledi. Ekrandaǵı spektr keńligi ólshep alınadı.

4. Tájiriye basqa prizma qoyılıp tákirarlanadı.

5. Spektr keńligi prizma jasalǵan shiyshe túrine, prizma negiziniń keńligine baylanıslılıǵı úyreniledi. Nátiyjeleri taxtaǵa jazıladı.

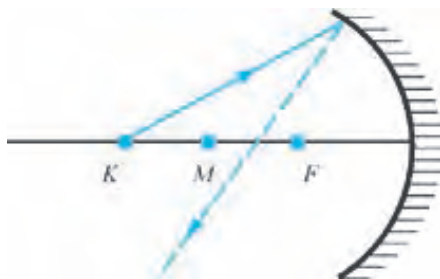


1. Prizmadan shıǵatuǵın nurlardıń burılıw múyeshi nurdıń rehine qalay baylanıslı?
2. Spektrde nurlardıń jaylasıw tártibi qanday?
3. Ne ushın spektr keńligi prizma tiykarınıń keńligine baylanıslı?

### Másele sheshiw úlgileri

**1-másele.** 121-súwrette oyıs aynaǵa túsetuǵın nur kórsetilgen. Aynadan qaytqan nur qaysı aralıqtan ótedi?  $M$  – aynanıń orayı  $F$  – ayna fokusu.

*Sheshiliwi:* Oyıs aynalarǵa bas optikalıq kósherge parallel túsken nurlar aynadan shaǵılısqannan keyin, fokustan ótedi. Eger nur ayna orayınan uzaǵıraq aralıqtan kelip túsetuǵın bolsa,  $M$  hám  $F$  aralıǵınan ótedi.

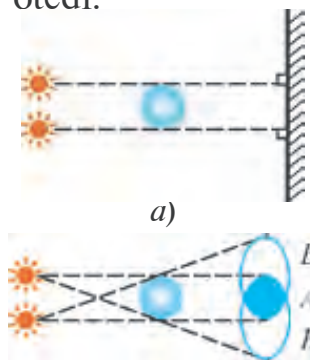


121-súwret.

**2-másele.** Eki noqatlı jaqtılıq deregi, kishkene bir shar hám ekran 122-a súwrette kórsetilgendeı jaylastırılǵan. Ekranda shardıń sayası hám yarım sayasınıń qalayınsha payda bolatuǵının kórsetiń.

*Sheshiliwi:* Máseleniń sheshimin sızılma arqalı kórsetiw qolaylı. Ekrandaǵı  $A$  oblastta saya,  $B$  oblastta yarım saya baqlanadı (122-súwret).

**3-másele.** Fokus aralıǵı 20 sm bolǵan oyıs aynada shamnıń súwreti  $f = 30$  sm aralıqta payda boldı. Shamnıń aynadan uzaqlıǵın ( $d$ ) tabıń.



122-súwret.

Berilgen:	Formulası:	Sheshiliwi:
$F = 20$ sm $f = 30$ sm	$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$ $\frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{1}{f}$	$\frac{1}{d} = \frac{1}{20} - \frac{1}{30} = \frac{3-2}{60} = \frac{1}{60} \cdot \frac{1}{\text{sm}}$
Tabıw kerek: $d = ?$	$d = 60$ sm.	Juwabı: 60 sm.

## VI BAPTÍ JUWMAQLAW BOYÍNSHA QADAĞALAW SORAWLARI

1. Tómendegilerden qaysıları jaqtılıqtıń tábiyiy dereklerine kiredi?  
1. Ay; 2. Quyash; 3. Juldızlar; 4. Elektr lampochkası; 5. Jaltıraq qońız; 6. Stol lampası.

A) 1, 2, 3.      B) 4, 5, 6.      C) 2, 3, 5.      D) Hámmesi.

2. Súwrettegi  $S$  derekten shıǵatuǵın jaqtılıq  $T$  tosqınlıqtan ótip, ekranǵa túsedı.  $A$ ,  $B$  hám  $C$  noqatlardan qaysıları sayada boladı?

A)  $A$  noqat.

B)  $C$  noqat.

C)  $B$  noqat.

D)  $A$  hám  $C$  noqat.



3. Qaysı reńli nur úshmúyeshli prizmadan ótkende eń úlken múyeshke awısadı?

A) Fiolet.

B) Jasıl.

C) Qızıl.

D) Kók.

4. Eger ayna  $\alpha$  múyeshke burılsa, aynadan shaǵılısqan nur qanday múyeshke burıladı?

A)  $\alpha$ .

B)  $2\alpha$ .

C)  $\frac{\alpha}{2}$ .

D)  $\frac{3}{2}\alpha$ .

- 5\*. Buyım dónes linzadan  $2F$  aralıqtan uzaqqa jaylassa, payda bolǵan súwretleniw qanday boladı?  $F$  – fokus aralıǵı.

A) Haqıyqıy, kishireygen, tónkerilgen.

B) Haqıyqıy, kishireygen, tuwrı.

C) Jorımal, úlkeygen, tónkerilgen.

D) Jorımal, kishireygen, tónkerilgen.

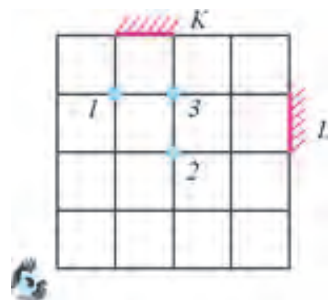
6. Súwrettegi  $K$  hám  $L$  aynalardıǵa qaraǵan kóz 1, 2 hám 3 noqatlarǵa qoyılǵan qaysı birewin hár eki aynada da kóredi?

A) Tek 1.

B) Tek 2.

C) Tek 3.

D) 1 hám 3.



7. Qanday reńdegi nurlar birligi bir qatnasta qosılatuǵın bolsa, aq reń payda boladı?

A) Kógis, jasıl, fiolet

B) Jasıl, qızıl, kógis.

C) Sarı, kók, fiolet.

D) Qızǵılt-sarı, kógis, jasıl.

8. Tegis ayna aldında adam tur. Eger adam aynaǵa 1 m jaqınlassa, adam hám onıń súwretleniwi arasındadıǵı aralıq qalay ózgeredi?

A) 2 m kemeyedi.

B) 1 m kemeyedi.

C) 2 m artadı.

D) 2 m artadı.

**9. Jaqtılıq hawadan shiyshege, shiysheden suwǵa ótti. Bunda jaqtılıqtıń tezligi qalay ózgeredi?**

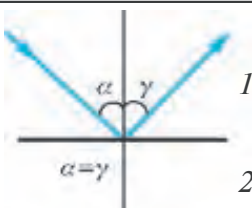
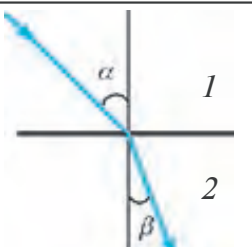
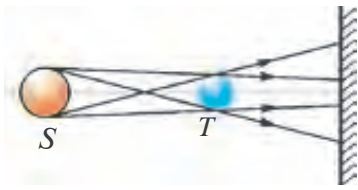
- A) Hawadan shiyshege ótkende artadı, shiysheden suwǵa ótkende kemeyedi.  
 B) Hawadan shiyshege ótkende kemeyedi, shiysheden suwǵa ótkende artadı.  
 C) hawadan shiyshege ótkende kemeyedi, shiysheden suwǵa ótkende ózgermeydi.  
 D) Hawadan shiyshege, shiysheden suwǵa ótkende kemeyedi.

**10. Qızıl reńdegi buyımǵa jasıl shiyshe arqalı qaralsa, buyım qanday reńde kórinedi?**

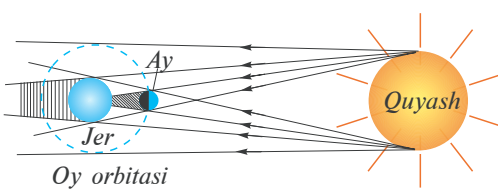
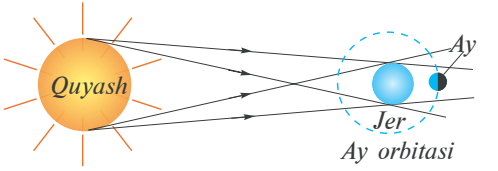
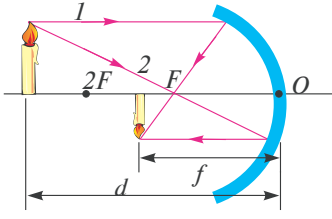
- A) Jasıl;      B) Qızıl.      C) Toyǵın sarı.      D) Qara.

**JUWMAQLAWSHÍ SÁWBET**

Bunda Siz VI bapta úyrenilgen temalardıń qısqasha juwmaqları menen tanısasız.

Jaqtılıq derekleri	Ózinen jaqtılıq shıǵaratuǵın denelerge aytıladı. Shártli túrde tábiyiy hám jasalma derekлерge bólinedi	
Jaqtılıq qabıllawshılar	Jaqtılıq tásirinde isleytuǵın denelerge aytıladı. Mısalı, fotoplyonka, fotosúwret, videokamera, quyash batereyaları hám t.b.	
Jaqtılıqtıń tarqalıwı	Móldir bir tekli ortalıqta tuwrı sızıq boylap tarqaladı. Jaqtılıq tarqalatuǵın sızıq <i>jaqtılıq nuri</i> delinedi.	
Jaqtılıqtıń shaǵılısıw nızamı		Túsken nur hám nur túsken noqatqa júrgizilgen perpendikulyar arasındaǵı múyesh $\alpha$ <i>túsiw múyeshi</i> , shaǵılısqan nur hám perpendikulyar arasındaǵı múyesh $\gamma$ <i>shaǵılısıw múyeshi</i> delinedi. Túsiw múyeshi shaǵılısıw múyeshine teń.
Jaqtılıqtıń sınıwı		Sınǵan nur hám nur túsken noqatqa júrgizilgen perpendikulyar arasındaǵı múyesh $\beta$ <i>sınıw múyeshi</i> delinedi. Jaqtılıq tezligi úlken bolǵan ortalıqtan tezligi kishi bolǵan ortalıqqa ótkende sınıw múyeshi túsiw múyeshinen kishi boladı.
Saya hám yarım saya		Jaqtılıqtıń tuwrı sızıq boylap tarqalıwı aqıbetinde tosqınlıq artındaǵı jaqtılıq derlik túspeytuǵın oblast <i>saya</i> , tolıq emes túsetuǵın oblast <i>yarım saya</i> delinedi.



<p>Quyash tutılıwı</p>		<p>Jer hám Quyash aralıǵına Ay túsip qalǵanda, Quyashtan Jerge keletuǵın nurlardı Aydıń bekitip qalıw qubılısı. Jerdegi baqlawshınıń jaylasqan ornına baylanıslı halda <i>tolıq tutılıw yaki tolıq emes tutılıw</i> baqlanadı.</p>
<p>Aydın tutılıwı</p>		<p>Ay hám Quyash aralıǵına Jer túsip qalǵanda Jerdiń sayasınıń Ayǵa túsıw qubılısı.</p>
<p>Jaqtılıq tezligi</p>	<p>Jaqtılıqtıń bir tekli ortalıqta 1 sekunda basıp ótken jolı. Vakuumda eń úlken <math>v=300\ 000</math> km/s qa teń. Basqa ortalıqta onnan kishi. Tábiyatta hesh bir dene yaki bólekshе jaqtılıqtıń vakuumdaǵı tezligine teń yaki onnan úlken tezlikte qozǵala almaydı. Birinshi ret 1676-jılı daniyalı astronom O. Ryomer ólshegen.</p>	
<p>Aynalar</p>	<p>Bir tárepi gúmis penen qaplangan shiyhse plastina. Plastina kórinisine qarap <i>tegis, dóńes</i> hám <i>oyıs</i> boladı. Tegis aynada <i>súwretleniw buyım úlkenliginde, jorimal, tuwrı, buyım hám ayna ortasındaǵı aralıq ayna hám súwretleniw aralıǵına teń, oń hám sol tárepler almasqan</i> halda boladı.</p>	
<p>Sferalıq aynada súwretleniw jasaw</p>		<p>Súwretleniwdi jasaw ushın eki nur jetkilikli.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buyım ushınan ayna fokusına;</li> <li>• buyım ushınan bas optikalıq kósherge parallel, sońınan aynadan qayıp, ayna fokusınan ótedi</li> </ul>
<p>Linza</p>	<p>Sferalıq bet penen shegaralangán móldir dene. Túrleri: dóńes (jıynawshı), oyıs (shashıratıwshı). Fokus aralıǵı (<math>F</math>) linza optikalıq orayınan fokusqa shekemgi aralıq, <math>D=\frac{1}{F}</math> – linzaniń optikalıq kúshi, <math>D=\frac{1}{m}=1</math> dptr (dioptriya).</p>	
<p>Optikalıq asbaplar</p>	<p>Proekciyalıq apparat</p>	
<p>Jaqtılıq spektri</p>	<p>Aq jaqtılıq nurınıń úshmúyeshli shiyshе prizmadan ótkende reńli nurlarǵa ajralıwınan payda bolǵan súwretleniw. 7 reńnen ibarat: <i>qızıl, qızǵılt-sarı, sarı, jasıl, kógis, kók, fiolet</i>.</p>	



# SESLİK QUBİLİSLAR HAQQÍNDÁ DÁSLEPKI MAĞLÍWMATLAR

## VII BAP

**Bul bapta Siz:**

- ses derekleri hám qabillaǵışları;
- sestín hár qıylı ortalıqlarda tarqalıwı;
- ses shamaları;
- sestín qaytıwı, jańǵırıq;
- seslerden texnikada paydalanıw;
- muzikalıq sesler hám shawqımlar;
- ses hám salamatlıq;
- arxitektura akustikası haqqındaǵı bilimler menen tanısasız.



## KIRISIW SÁWBETI

Hár kúni biz hár túrli sesler tásirinde bolamız: sóylesip atırǵan adamlar, mashinalardıń dawısı, televizor hám radio qabillaǵıstın tarqalatuǵın muzıkalar, suwdıń sıldırıp aǵıwı hám t.b. Olardan ayırımları bizge jaǵadı, al ayırım sesler jaqpaydı. Usıǵan baylanıslı keypiyatımız jaqsı bolıp, ónimli isleymiz, oqıymız yaki kerisinshe boladı. Ses arqalı insanlar bir-biri menen sóylesedi. Usı sóylesiw aqıbetinde jámiyette rawajlanıw boladı. İnsan seslerden paydalanıwdı álle qashan úyrenip alǵan. Seske tiyisli nızamlılıqlardı úyrenip, hár túrli muzikalıq ásbaplardı dóretken. Sesti jasalma ráwishte payda etetuǵın elektr muzıka ásbapların oylap tapqan. Bunı siz toylarda, koncert zallarında bir neshe on muzıkashı ornına bir ǵana «ionik» dep at qoyıp alınǵan elektr muzıka asbabınan paydalanıp, qálegen sazdı shertetuǵın basqarıwshı mısasında kórgensiz. «Ultrases» dep atalatuǵın sestıń túrinen medicinada ayırım keselliklerdi anıqlawda hám emlewde paydalanıladı. Sestiń usı túrinen ilimiy-izertlew jumıslarında, tayar ónimlerdiń sapasın anıqlawda, teńiz hám okeanlarda aralıqlardı ólshewde hám basqalarda paydalanılmaqta. Quwatlılıǵı úlken bolǵan seslerden geypara ximiyalıq proceslerdi tezlestiriwde, mashına hám mexanizmlerdiń mayda, názik detalların tazalawda da qollanılmaqta.

### 57-TEMA

## SES DEREKLERI HÁM ONÍ QABÍLLAǴÍSHÍLAR



123-súwret.

Sestiń qalay payda bolıwın úyreniw ushın tómendegi tájiriybenni ótkereyik (123-súwret). Sızǵıstı alıp, partanıń shetine ushın uzın etip shıǵarǵan halda qoyayıq. Qalǵan bólegin súwrette kórsetilgendey qol menen basıp uslayıq. Uzın ushınan iyip basıp, soń jiberip qalsaq, sızǵıstıń ushı terbele baslaǵanlıǵın kóremiz. Bunda dawıs shıǵa ma? Sızǵıstıń ushın parta ústine jılastırıp tájiriybenni tákirarlayıq. Bunda dawıs esitiledi. Sızǵıstıń terbeletuǵın bólegin keltertip bargan sayın, dawıs anıǵıraq esitile baslaydı.

Demek, ses shıǵaratuǵın barlıq dereklerde ne bolsa da bir nárse terbeledi eken. Haqıyqatında da radioqalpaqtı 124-súwrette

kórsetilgendey etip qoyıp, ústine kishkene jeńil kóvik bólekshelerin yaki oyınshıq pistolettiń plastmassa sharsha-oqların qoysaq, ses shıǵarıp atırǵanda sekirip turatuǵınlıǵın kóremiz.

Ne sebepten uzın sızǵısh terbelip turǵanda biz onıń dawısını esitpedik? Bunı túsindiriw ushın terbelisti sıpatlaytuǵın túsiniк hám shamalardı kirgizeyik.

**1. Hár qanday tákirarlanıwshı qozǵalısqqa terbelmeli qozǵalı delinedi.**

**2. 1 sekund dawamındaǵı terbelisler sanına terbelisler jiyiligi delinedi.** Jiyilik  $\nu$  háribi menen belgilenedi. Egerde dene 1 sekundta 1 ret terbeletuǵın bolsa, onıń jiyiligi **1 Gerc** (Hz) dep qabıl etilgen.

$$1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}.$$

Insan qulaǵı 16 Hz ten 20000 Hz ke shekem bolǵan seslerdi esite aladı. 16 Hz ten kishi jiyilikke iye seslerdi **infrases** hám 20000 Hz ten úlken bolǵanın **ultrases** dep ataydı.

Anıq bir jiyiliktegi ses shıǵaratuǵın ásbapqa **kamerton** delinedi. Kamertondı 1711-jılı inglis muzıkashısı *J. Shorom* oylap tapqan bolıp, muzıka ásbapların sazlawda paydalanǵan. Kamerton eki shaqalı metall sterjennen ibarat bolıp, ortasında tutqası bar (125-súwret). Rezina tayaqsha menen kamertonnıń bir shaqasına urǵanda, belgili bir ses esitiledi. Kamertonnıń terbeletuǵınlıǵına isenim payda etiw ushın jipke jeńil qanday da bir shardı ildirip, onı kamertonnıń ekinshi shaqasına tiygizip qoyayıq. Kamertonnan ses shıqqanda shardıń da terbelip turǵanlıǵın kóriw múmkin. Kamertonnan shıǵatuǵın dawıstı kúsheytiw ushın ol aǵashtan jasalǵan qutıǵa ornatıladı. Bul qutını **rezonator** dep ataydı. Usı maqsette rubab, tar, duwtar, tanbur sıyaqlı asbaplarda terbeletuǵın sımınıń astına juqa perde qoyıladı. Adamnıń da dawıshıǵaratuǵın awzı kamertonǵa uqsaydı. Til terbeletuǵın dene bolsa, awız boslıǵı hám tamaǵı rezonator wazıypasın atqaradı.



124-súwret.



125-súwret.

Sesti qabıllagışlarğa birinshi nâwbette insan qulağın kirgizemiz. Qulaqtıń ishinde arnawlı perde bolıp, oğan ses kelip jetkende terbeledi hám onnan signallar miyge jetkerip beriledi. Adamlardıń qulaqlarınıń sezgirliğı hár túrli boladı. Oqıwshı jaslar menen ğarrılardıń qulağı birdey esitpeydi. Tap sonday, haywanatlardıń da dawıstı esitiwiniń jiyilik diapazonı basqasha. Gúbelekler, kúshik hám pıshıqlar, jarganatlar ultraseslerdi de qabıllay aladı. Delfin 200 kHz ge shekem bolğan ultraseslerdi qabıl etedi.

Sesti qabıllaw ushın arnawlı *mikrofonlar* islep shıǵılğan. «Mikrofon» sózi grekshe eki sózden *mikros* – kishi hám *phone* – ses sózlerinen alınğan. Mikrofondada ses terbelisleri elektr terbelislerine aylandırıladı, sońınan arnawlı kúsheytkishlerde kúsheytiledi.



***Kernay hám sırnaylarda dawıs qalay payda bolatuǵını haqqında oylap kóriń.***



*1. Ne sebepten muzıkanı mudamı kúshli hawazda esitetuǵın yaqı úzliksiz «audio pleer» esitip júretuǵınlardıń qulaǵınıń sezgirliğı kemeyip ketedi?*

*2. Tábiyatta qanday qubılıslar ses shıǵarıw menen birge júz beredi?*



• Jiyiligi 7-9 Hz bolğan infrases insanlarğa jaman tásir kórsetedi. Ol miy aylanıwın, qaytarıwdı júzege keltiredi. Kóbirek waqıt tásir etetuǵın bolsa, ólimge de alıp keliwi múmkin. Mınaday waqıya baqlanğan. Mámleket paytaxtlarınıń birewinde teatrda tragediya kórsetilgen. Oyin waqtında «Organ» dep atalatuǵın muzıka asbabı shertiliw kerek edi. Saxnadağı qayǵınıń tamashagóylerge tásirin kúsheytiw maqsetinde teatrdıń muzıkalıq mexanigi organ trubaların biraz ózgetedi. Oyin baslanıp, muzıkashı organ klavishlerin basa baslaǵanında zaldağı adamlarda qanday da bir qorqıw sezimi oyana baslaǵan. Nátiyjede adamlar dáslep birinen soń biri, sonınan jalpılamay teatrda qashıp shıqqan. Tekserilgende organnan infrases shıǵatuǵın bolıp qalğan eken. Házirgi kúnde infrasestiń insan salamatlıǵına táhiri úyrenilgen hám shawqımlardıń deregi bolatuǵın orınlarda infraseslerdiń bar yaqı joq ekenligi anıqlanadı.

## SESTİŇ HÁR TÚRLI ORTALÍQLARDA TARQALÍWÍ

SestiŇ tarqalıwın úyreniw ushın 1660-jılı *Robert Boyl* mınaday tájiriyebe ótkergen. Shiyshe qalpaqtıń astına saattı qoyǵan. Bunda saattıń shıqıldap júrgen dawısı arqayın esitilip turǵan (126-súwret). Bunnan keyin qalpaq ishindegi hawanı sorıp ala baslaǵan. Saattıń shıqıldıǵan dawısı paseńlep, aqırında pútkilley esitilmey qalǵan. Demek, sestıń tarqalıwı ushın ortalıq kerek eken. Vakuumda terbelisti tarqatatuǵın hesh nárese joq. Ulıwma, ses qalayınsha tarqaladı? Kamerton shaqası terbelgende onıń janındaǵı hawada qısılıwlar hám keńeyiwler payda boladı. Sońınan qısılıw hám keńeyiw hawa bóleksheleri arqalı átirapqa tarqaladı.



126-súwret.

**1. Gazlarda dawıstıń tarqalıwı.** Stadionlarda ótkerilgen úlken jıyınlarda hár túrli uzaqlıqta jaylasqan radioqalpaqlardan shıqqan bir túrli dawıslardıń bir waqıtta emes, al aldınlı-keyinli esitiletuǵınına itibar bergen bolsańız kerek. Aspanǵa atılǵan raketalardıń aldın jarqıraǵanı, keyninen onıń jarılǵan dawısın da esitkensiz. Gúldirmama waqtında, shaqmaq shaqqannan birazdan keyin onıń gúldirlegen dawısı keledi. Demek, sestıń hawada tarqalıw tezligi jaqtılıqtıń tarqalıw tezliginen ádewir kishi eken. SestiŇ hawada tarqalıw tezligin birinshi ret 1636-jılı francuz alımı M. Mersen ólshegen. SestiŇ  $20^{\circ}\text{C}$  daǵı tezligi 343 m/s yaki 1235 km/saat qa ten. Bul shama mıltıq oǵınıń tezliginen shama menen eki ese kem. SestiŇ tezligi hawa temperaturasınıń kóteriliwi menen artadı. Ses tezligi  $10^{\circ}\text{C}$  da 337,3 m/s,  $0^{\circ}\text{C}$  da 331,5 m/s,  $30^{\circ}\text{C}$  da 348,9 m/s hám  $50^{\circ}\text{C}$  da 360,3 m/s qa teń. Hár túrli gazlar, suyıqlıqlar hám qattı deneler ushın  $0^{\circ}\text{C}$  daǵı ses tezligi 5-kestede keltirilgen.

**2. Suyıqlıqlarda sestıń tarqalıwı.** Suyıqlıqta bóleksheler gazlarǵa qaraǵanda tıǵızıraq jaylasqanlıǵı sebepli olarda sestıń tarqalıw tezligi úlkenirek boladı. SestiŇ suwdaǵı tezligin birinshi ret 1826-jılı *J. Kolladon* hám *Ya. Shturm* Shveycariyadaǵı Jeneva kólinde ólshegen.  $8^{\circ}\text{C}$  lı suwda ólshengen tezlik 1440 m/s tı quraǵan. Kanallarda shomılǵanda suw astında eki tastı bir-birine urıp kóriń, onıń dawısın

esitken oqıwshılar da bar shıǵar. Sirtta turıp suw ishinde payda etilgen seslerdi nege esitpeymiz? Usıǵan qarap balıqlar ses shıǵarmaydı degen juwmaqqa da barǵanbız. Rus tilindegi «Balıqtay saqaw» degen sóz usınnan qalǵan. Negizi balıqlar da, basqa suw haywanları – kitler, delfinler de ses shıǵarıp, bir-biri menen xabarlasıp turadı. Tek suwda payda etilgen sestin 99,9% suw qáddinen izine qayıtıp ketedi. Tap usı sıyaqlı hawada júzege keltirilgen ses te suw ishine ótpeydi.

**3. Qattı denelerde sestin tarqalıwı.** Bunı úyreniw ushın oyınshıq telefon jasaymız. Aǵahstan islengen eki shırpı qutısın alıp onıń tasların shıǵarıp taslaymız. Hár birinde birewden shóbin qaldırıp, belinen bir jiptin eki ushın shırpıǵa tesip kirgizip, shóplerge baylaymız. Qutılardı jawıp, jipti kerip tartamız. Telefon tayar! Joldasınıǵa birewin berip qulaǵına tutıwın sorań. Ózinińdegi qutını tartıp, jipti kerip, qutıǵa sóyleseńiz, joldasınıń irkinishsiz esitedi. Bunda ses jip arqalı jetkerip beriledi. Poezd jolı relslerine qulaq tutqan adam, poezdı kórmese de, onıń kiyatırǵanlıǵın esitedi. Geypara filmlerde «hind» lerdin jerge jatıp alıp, atlılar yaki haywanlar padasınıń jaqınlasıp kiyatırǵanlıǵın bilip alǵanlıǵın kórgen bolsańız kerek. Qattı denelerde sestin tarqalıw tezligi kúshli bolatuǵını 5-kesteden kórinedi.

5-keste

Gazlar	$v$ m/s 0°C da	Suyıqlıqlar	$v$ , m/s 20° C da	Qattı deneler	$v$ , m/s
Uglerod (II) oksid	338	Glicerin	1923	Alyuminiy	6260
Azot	336,6	Teńiz suwı	1490	Temir	5850
Argon	319	Sınap	1451	Mıs	4700
Kislorod	316	Aceton	1192	Gúmis	3620
Xlor	206	Etil spirti	1188	Altın	3240



### Ámeliy tapsırma

1. Suwdin ısıwınan baslap qaynaǵanǵa shekem shıǵaratuǵın seslerin jaqsılap esitin. Sebebin toparda talqılań..
2. Imkaniyatınıń bolsa, dawısınıńdı magnitofonǵa yamasa qol telefonǵa jazıp, esitip kórin. Dawısınıńdı tanıdıńız ba?



1. Ne sebepten kózi jaqsı kórmeytuǵın adamlardıń qulaǵı sezgir boladı?
2. Ses qaysı payıtta uzaqqa baradı: ıssı kúnde me yaki suwıq kúnde me? Sebebin túsindiriwge háreket etin.



## SES SHAMALARI

Sesler juwan hám jínishke, bálent hám tómen, jaǵımlı hám jaǵımsız boladı. Olar bir-birinen qanday shamaları menen ózgeshelenedi? Bunıń ushın arnawlı shamalar kirgizilgen.

**1. Sestiń qattılıǵı.** 125-súwrettegi kamertonniń shar tiymegen shaqasına áste ǵana rezina balǵa menen urayıq. Sonda kamertonniń terbeliwi aqıbetinde shar belgili bir uzaqlıqqa barıp keledi. Balǵa menen qattıraq urayıq. Shar aldınǵıdan uzaǵıraqqa barıp keledi. Kamertonniń terbeliwi dáwirinde **eń úlken awısıwına terbelisler amplitudası delinedi.** Kamerton qansha úlken amplituda menen terbelse, onnan shıǵatuǵın sestiniń qattılıǵı sonsha úlken boladı. Ses energiyaǵa iye. Eger ses energiyası belgili bir shamadan kishi bolsa, insan bunday seslerdi esitpeydi. Bul tómenge shegaraǵa  $1\text{m}^2$  maydanǵa tuwrı keletuǵın sestiniń quwatlıǵı  $0,000001\text{ mW}$  dep belgilengen. Birlik maydanǵa tuwrı keletuǵın sestiniń quwatlıǵı  $1\text{ W/m}^2$  qa jetkende insan qulaǵında awırıw sezinedi hám terbelislerdi ses sıpatında qabıllamaydı. Sestiń qattılıǵı 1858-jılı nemec fizikleri *V. Veter* hám *G. Fexner* tárepinen usınılǵan nızam tiykarında anıqlanadı. İnsan sezetuǵın ses qattılıǵınıń tómenge shegarası **Bell** dep belgilengen. Bul birlik telefonda oylap tapqan *G. Bell* húrmetine qoyılǵan. Awırıw seziniw shegarası 130 dB dep qabıl etilgen. ( $1\text{ decibel} = 1\text{dB} = 0,1\text{ B}$ ). Sonlıqtan ásten gúrrińlesiwde 40 dB, shawqımda 80 dB, samolyotta 110–120 dB ge teń. Sestiń biyikligin mexanikalıq hám elektr qurılmalar járdeminde kúsheytiw múmkin. Mısalı, kernaydan shıǵatuǵın dawıstı bir tárepke qarap baǵdarlap, tarqalıw maydanı kishireytiledi. «Rupor» (127-súwret) da usınday sestini baǵdarlap beredi. Áyyemde sestini kúsheytip beretuǵın apparaturalar bolmaǵanında, «qulaq awırıw» adamlar rupordı qulaǵına qoyıp esitken.



127-súwret.

**2. Sestiń bálentligi.** Bul shama ses jiyiligi menen belgilenedi. İnsan sóylegende yaki qosıq aytqanda bir túrli jiyiliktegi terbelislerdi shıǵarmastan, al kóp túrli jiyilikli terbelisler payda etetuǵını belgili. Er adam sóylegende onıń dawısında 100 den 7000 Hz ke shekem, hayal



sóylegende 200 den 9000 Hz ke shekem bolǵan terbelisler ushırasadı. Naǵaradan shıǵatuǵın sesler 90 nan 14000 Hz ke shekem boladı.

**3. Sestiń tembri.** Oǵan qarap kimniń sóylep atırǵanlıǵın, kimniń kúlip atırǵanın yaki qanday saz áspabınıń shertilip atırǵanlıǵın anıqlaw múmkin. Sestiń quramındaǵı kóp jiyilikli terbelislerden eń kishi jiyiligi  $v_0$  *tiykarǵı ton* delinip,  $2v_0$ ,  $3v_0$  hám t.b. jiyilikli terbelisler **obertonlar** delinedi. Mine usı obertonlar sanı hám obertonlar kúshi jáne sestiniń biyikligine qarap ses derekleri hár túrli tembrge iye boladı.

Er adamlardıń dawısı shıǵaratuǵın tiykarǵı tonına qarap «*Bas*» (80–350 Hz), «*Bariton*» (110–400 Hz), «*Tenor*» (230–520 Hz) larǵa, al hayallardıń dawısı «*Soprano*» (260–1050 Hz), «*Kontralto*» (170–780 Hz), «*Messo-soprano*» (200–900 Hz) hám «*Koloratur soprano*» (260–1400 Hz) larǵa bólinedi.



### **Ámeliy tapsırma (klasta orınlanadı)**

Kamertondı dáslep rezina tayaqsha menen, sońınan balǵanıń sabı menen urıp, kamertonniń ses shıǵarıwında qanday ayırma-shılıq bolatuǵının anıqlań. *Úyde bokallar menen orınlaw múmkin.*



1. *Qatti baqırǵan hám shıyqıladaǵan dawıslar neleri menen ózgeshelenedi?*
2. *Rubaptı sazlawda onıń tarı kerilip tartıladı. Sonda shıǵatuǵın dawıstıń qaysı parametri ózgeredi?*
3. *Shelek vodoprovod kranı járdeminde toltırıladı. Ne ushın ıdıstolǵan sayın onıń dawısı bálentirek esitiledi?*



• Jaqtılıq spektriniń jeti reńge ajratılǵanlıǵı sıyaqlı ses tonları da jetige ajratılǵan: do-re-mi-fa-sol-lya-si... Reńlerdiń jarqınlıǵın da, seslerdiń shamaların da insan kózi hám qulaqtıń sezgirliǵi menen bahalaydı. Seslerdi tonlarǵa ilimiy ráwishte ajratıwdı Pifagorǵa tiyisli dep aytadı. Onıń shákirtleri kedr aǵashınan bir tar tartılǵan «monoxord» dep atalatuǵın ásbaptı jasaǵan. Tar shertilgende bir tonga iye dawıs shıǵarǵan. Tardıń uzınlıǵı eki bólimge ajratılsa (ortasınan basıp) joqarıraq tonda dawıs shıǵarǵan. Usılay etip muzıkalıq tonlardı tar uzınlıǵı menen belgileytuǵın nızamlılıqlar tabılǵan.

• Haywanlardıń ishinde pildiń qulaǵı eń úlken. Sonıń ushın onıń esitiw qábileti júdá joqarı bolsa kerek dep oylaydı. Negizinde pil qulaqları pildiń temperaturasın ózgerpesten uslap turıw ushın xızmet

etedi. Qulaqlardan ótken qan suwınadı. Sonın ushın pil ıssı kúnlerde qulaqların tınımsız qıymıldatıp turadı.

## 60-TEMA

### SESTİŇ QAYTÍWÍ. JAŇGÍRÍQ

Jaqtılıqtıń bir ortalıqtan ekinshisine ótiwinde bir bólegi shaǵılısıp, bir bólegi ekinshi ortalıqqa ótetuǵının kórdik. Ses te bir ortalıqtan ekinshi ortalıqqa túskende, túsiw betinen shaǵılısadı. Buǵan ishi bos bochka yaqı trubanıń ishine sóylep isenim payda etiw múmkin. Kópshilik jańa qurılǵan úy yaqı hesh kim joq sport zalına kirip qalǵanda óz ara sóyleskende sózlerdiń kúshli esitiletuǵının sezgen. Televidenie hám radioesittiriwlerin jabıq sport qurılmalarınan alıp barǵanda da hawazlar jańǵırıp esitiletuǵınına itibar bergen bolsańız kerek. Bularǵa sebep sestıń tegis diywallardan qaytıwı boladı. Eger diywaldıń uzaqlıǵı 20 m den kóbirek bolsa, qaytqan ses derekten shıqqan seske qaraǵanda biraz keshigip esitiledi. Bul qaytqan ses **jańǵırıp** delinedi. Eger parallel jaylasqan yaqı tawlar jırası arasında hawaz shıǵarılatuǵın bolsa, jańǵırıp bir neshe márte qaytarıladı. Jańǵırıp tek qattı denelerden qaytqanda ǵana payda bolmaydı. Mısalı shaqmaq shaǵılısqanda bir jasın payda bolǵanın kórsek te, gúldirmamanıń dawısı bir neshe márte tákirarlanǵanın baqlaǵanbız. Bunda birinshi esitilgeni kúshli, al keyingileri páseńlep baradı. Buǵan sebep, gúldirmamanıń hawazı tawlar, toǵaylar, imaratlar hám bulıtlardan kóp márte qaytıp bizge esitiliwi boladı.

Sestıń qaytıwınan turmıs hám texnikada kóp paydalanıladı. Mısalı, teńiz hám okeanlarda tereńlikti ólshewde hám de suw astı kemelerin anıqlaw ushın ultraseslerden paydalanıladı (128-súwret). Bunıń ushın teńiz túbine ultrases jiberiledi hám shaǵılısıp qaytqan ses qabıllanadı. Sestıń barıwı hám qaytıwı



128-súwret.

ushın ketken waqtı  $t$  ólshenip, teńiz tereńligi  $h$  anıqlanadı. Bunda ses  $2h$  aralıqtı ótkenligi ushın  $2h = v_t \cdot t$  boladı. Bunnan  $h = \frac{v_t \cdot t}{2}$  anıqlanadı.  $v_t$  – sestıń suwda tarqalıw tezligi. Bunday ásbap **exolot** dep ataladı.

Sestiń qaytıwınan metall quymalar arasında hawa boslıqları yaqı ózge zatlar kirip qalǵanlıǵı da anıqlanadı. Quymaǵa tikkeley tiygizip qoyılǵan ses deregi hám qabıllawshı quyma boylap júrgiziledi. Eger quymanıń ishi birdey tıǵızlıqqa iye hám tutas bolsa, onda qaytqan ses birdey boladı. Basqa zat hám boslıq bolsa, qaytqan ses buzıladı. Medicinada da búyrek keselliklerin, hámile awhalın zıyansız halda úyreniw ultrasesler járdeminde iske asırıladı.

### Másele sheshiw úlgisi

Shaqmaq shaqqanının 3 sekund ótkennen keyin gúldirmama dawısı esitildi. Shaqqmaq payda bolǵan bult sizden shama menen qansha uzaqlıqta?

Berilgen:	Formulası:	Sheshiliwi:
$t = 3 \text{ s.}$ $v_t = 340 \text{ m/s}$	$l = v_t \cdot t$ Jaqtılıq tezligi úlken bolǵanlıqtan, onıń jetip keliw waqtın esapqa almaymız.	$l = 340 \text{ m/s} \cdot 3 \text{ s} = 1020 \text{ m} \approx 1 \text{ km.}$
Tabıw kerek: $l = ?$		Juwabi: $l \approx 1 \text{ km.}$



1. Ne ushın dawıstı háwligе qaraǵanda bólmеde esitiw ańsatıraq?
2. Suw astında bolǵan eki suw astı kemesi bir-biri menen qalay baylanıs jasawı múmkin.
3. Jańǵırıq zıyanlı bolǵan halatlardı ushıratqansız ba?
4. Insanǵa ne ushın eki qulaq kerek?



• Jańǵırıq eń kóp ret qaytalanatuǵın orınlar: Angliyadaǵı Vudstok qorǵanında 17 ret, Galbershtatqa jaqın jerdegi Derenburg qorǵanı qaldıqlarında 27 ret, Adersbax (aldıńǵı Chexoslovakiya) qa jaqın jerde 7 ret, Milanǵa jaqın jerdegi qorǵanda 40–50 ret. Jańǵırıqtıń payda bolıwı seske de baylanıslı. Balalar hám hayallardıń joqarı tondaǵı hawazı erlerdiń hawazına qaraǵanda kóbirek jańǵırıq payda etiwı múmkin. Eń qolaylısı qoldı shappatlaw.

• Duñyanıń kóplegen jerlerinde imaratlar sonday etip qurılǵan bolıp, onıń belgili bir jerinde sıbırlap sóyleseńiz, ol onnan ádewir uzaqta qattı esitilgeń. Siciliya atawında qurılǵan Jirgenti shirkewinde usı qásiyettiń bolǵanlıǵı kóplegen jánjelge alıp kelgen. Sebebi, tosattan shirkewdiń tap usı jerine táwbe ziyarat esitiwshiler jaylasqan. Shirkewdiń basqa jerinde onı basqalar da esitken.

## 61-TEMA

### MUZİKALÍQ SESLER HÁM SHAWQÍMLAR. SES HÁM SALAMATLÍQ. ARXITEKTURADA SES

Joqarıda aytqanımızday, biz sesler áleminde jasaymız. Bul sesler jaǵımlı bolsa, muzıkalıq tásir etti deymiz. Jaǵımsız bolsa, onda bunsha shawqım deymiz. Jılap atırǵan náresteniń dawısı anasına jaǵımlı bolsa, al basqa adamlarǵa shawqım bolıp kórinedi. Birewlerge dáp sestı muzıkalıq bolıp esitilse, basqa birewler onı shawqım sıpatında qabıl etedi. Sol sebepten olardı qatań shegaralaw qıyın. Ańızdı esleyik. «Nasriddin bir kúni muzıkashı tanısınınıń úyine miyman bolıp barıptı. Tanısı oǵan hár túrli muzıka ásbapların uzaq waqıt dawamında shertip kórsetip bolıp soraptı: «Molla Nasriddin, usı muzıka ásbaplarınan qaysı biriniń sestı sizge unaydı» – degeninde, Nasriddin qarnı ash bolıp ketkenlikten «Menińshe eń jaqsı ses kepkiirdiń qazanǵa tiygendegi shıqqan ses» – degen eken. Solay etip adamlarǵa hár túrli sesler hár túrli tásir kórsetedi. Ulıwma alǵanda kópshilikke muzıkalıq sesler unaydı. Muzıka ásbaplarında sesler tómendegishe payda etiledi: hawa qatlamınıń terbeliwi (kernay, sırnay, klarnet, fleyta, saksofon hám t.b.) tardıń terbelisi (rubab, tar, duwtar, tanbur, skripka, violonchel, girjek hám t.b.), kerip tartılǵan teri yaki membrana terbelisi (dáp, baraban, naǵara hám t.b.) hám elektron ásbaplardıń terbeliwi aqıbetinde.

Olardan shıǵatuǵın seslerdiń jiyiligi, biyikligi, tembri hár túrli boladı. Mısalı, skripka shıǵatuǵın ses jiyiligi 260–15000 Hz, klarnettiki 150–8000 Hz, naǵaraniki 90–14000 Hz átirapında boladı. Muzıkalıq seslerdiń quslarǵa, úy haywanlarına tásir kórsetetuǵınlıǵı da úyrenilgen. Hár qanday jaǵımlı saz yaki qosıq ta júda kúshli hawazda qoyılsa ol shawqımǵa aylanadı. Shawqım insan nervi hám salamatlıǵına tásir kórsetedi. Sol sebepli shawqımnan saqlanıw ushın ses jutatuǵın qurallar paydalanıladı. Narse hám qurallardıń sestı jutıw qásiyetin belgilew

ushın sestı jıtıw koefficienti ( $\alpha$ ) dep atalatuğın shama kirgiziledi.  $\alpha$  – jıtılđan ses energiyasınıń túsken ses energiyasına qatnası menen ólshenedi. 6-kestede  $\alpha$  shamasınıń hár túrli materiallar ushın mánisi keltirilgen (ses jiyiligi 500 Hz).

6-keste

Material	$\alpha$
Gerbishten órilgen sıbalmağan diywal	0,03
Beton diywal	0,02
Linoleum (0,5 sm qalınlıqta)	0,03
Diywalđa qađılđan faner	0,06
Tereze aynası	0,03
Diywalđa ildirilgen gilem	0,21
Shiysheden islengen paxta qatlamı (9 sm)	0,51

Shawqımlar insan salamatlığına unamsız tásiri bolđanlıqtan olardı kemeytiw ilajları kórimekte. Mısalı, Evropa mámleketleri shawqımı belgilengen shegaradan ótip ketetuğın samolyotlardıń mámleket aymağınan ushıwın, aeroportlarđa qonıwın qadağan etip qoydı.

Imaratlardı joybarlastırırda da sestıń tarqalıwına itibar beriledi. Bul tarawdı úyrenetuđın pán bólimi **arxitektura akustikası** dep ataladı. Jaqsı joybarlastırılđan teatr zallarında, saxnada sıbırlap ayılđan dawıs zaldıń qálegen jerinde esitiledi. Bul binanıń pátigine qaralatuğın bolsa, onıń kórinisi ishi bos máyek qabığına uqsap qurılđan boladı. Sonda saxnadan shıqqan ses ođan urılıp, zaldıń qálegen jerine birdey aralıqtı ótip, jetip baradı. Bunday zallardıń tamashagóy otıratuğın, júretuđın hámme jerlerine olar tárepinen shığarılatuğın shawqımlardı jutatuğın materiallar qaplanadı.



### *Ámeliy tapsırma*

58-temada keltirilgen «telefon» dı shırpı qutısı hám shóplerinen paydalanıp jasań. Jiptiń qanday uzınlıđında baylanıs jetkilikli bolıwın anıqlań. Dawıstıń sapasınıń jiptiń kerilgenligine baylanıslı ekenligine itibar beriń.



1. Kóplegen qapılardı ashqanıımızda skripka dawısına uqsas ses esitiledi. Bunu qalay túsindiriw múmkin?
2. Kóp qabatlı úyde jasağanda gilemdi qaysı diywalđa ildiriw paydalı?

3. *Islep turǵan mashina dvigateliniń dawısın esitip, onıń mexanizmleriniń islewi haqqında maǵlıwmat alıw múmkin be?*

### **11-shınıǵıw.**

1. Jar tastıń qarısında turǵan bala dawısınıń jańǵırığın 2 s tan keyin esitti. Baladan jar tasqa shekem bolǵan aralıq qanshaǵa teń? (*Juwapı: 340 m*).

2. 54-temadaǵı kesteden paydalanıp, teplovoz dawısınıń temir jol relsleri boyınsha tarqalıw tezligi hawada tarqalıw tezliginen neshe ese úlken bolıwın anıqlań.

3. Juwırıw jolınıń finishinde turǵan tóreshi qaysı payıtta sekundomerdi iske túsiriwi kerek: start pistoletiniń dawısın esitkende me yaki awzınan shıqqan ushqındı kórgende me?

4. Teńizdiń ~1,5 km tereńligine jiberilgen ultrases 2 s tan soń qabıllap alındı. Ultrasestiń teńiz suwındaǵı tarqalıw tezligi neshege teń? (*Juwapı: 1500 m/s*).

5\*. Ses jazıw studiyasında sırtqı shawqımnan qorǵanıw maqsetinde diywalǵa eki qabat etip gilem qaqtı. Bunda shawqım neshe ese kemeyedi?

6. Jańǵırıqtıń neshe ret esitiliwi nelerge baylanıslı?

7. Esikler ashılǵanda sıqırlaw sestin kemeytiw ushın onıń topsaları maylanadı. Bunda ne sebepten shawqım azayadı?

8. Kamerton shaqasınıń uzınlıǵı arttırılса, onnan shıǵatuǵın sestini qanday parametri ózgeredi?

9. Avtomobil aydawshıları geyde avtomobil ballonına tewip onıń qalay jel berilgenligin tekseredi. Ballonnan shıqqan ses ondaǵı hawa basımına qalay baylanıslı?

10. Shólde jańǵırıqtı esitiw múmkin be?



## VII BAPTÍ JUWMAQLAW BOYÍNSHA QADAĞALAW SORAWLARÍ

1. «Hár qanday tákírlanatuđın qozǵalısqı... delinedi». Noqatlar ornına sáykes sózdi tawıp jazıń.  
A) ...ses... B) ...terbelmeli qozǵalısqı...  
C) ...terbelisler jiyiligi... D) ...rezonator...
2. Normal sharayatta gazlarda sestıń tarqalıw tezligi intervalı qaysı juwapta durıs kórsetilgen?  
A) 1000-2000 m/s. B) 3000-4000 m/s.  
C) 300-400 m/s. D) 500-1000 m/s.
3. «Kamerton» qanday ásbap?  
A) Anıq bir jiyiliktegi ses shıǵaratuđın ásbap.  
B) Úplep shertiletuğın muzıka ásbabı.  
C) Sesti kúsheytetuđın ásbap.  
D) Sesti qabıllaytuğın ásbap.
4. Sestiń qattılıǵınıń ólshew birligin kórsetiń.  
A) dB. B) W/m<sup>2</sup>. C) Hz. D) W.
5. Sestiń biyikligi nege baylanıshı?  
A) Amplitudasına. B) Tiykargı tonına.  
C) Oberton sanına. D) Jiyiligine.
6. Qaysı qatarda erler shıǵaratuđın dawıstıń atları keltirilgen?  
A) Bas, bariton, tenor. B) Bas, soprano, tenor.  
C) Soprano, messo-soprano, bariton.  
D) Kolaratur soprano, messo-soprano, kontralto.
7. Teńiz túbine jiberilgen ultrases 2,5 sekundtan keyin qabıllap alındı. Teńizdiń tereńligi nege teń? Sestiń tarqalıw tezligin 1500 m/s dep alıń.  
A) 1875 m. B) 2550 m. C) 3550 m. D) 3000 m.
8. «1 sekund waqıt dawamındaǵı terbelisler sanına... delinedi». Noqatlar ornına tiyisli sózdi tawıp jazıń.  
A) ...terbelisler amplitudası. B) ...sestiń kóteriliwi.  
C) ...ses tembri. D) jiyilik.
9. Ses tembri nelerge baylanıshı?  
A) Obertonlar sanına. B) Obertonlar kúshine.  
C) Sestiń biyikligine. D) Sestiń jiyiligine.
10. İnsan qulaǵınıń awırıw seziw shegarası qanshaǵa teń?  
A) 100–110 dB. B) 130 dB. C) 150 dB. D) 180 dB.

11. Qaysı juwapta infraseslerdiń jiyiliginiń intervalı durıs kórsetilgen?  
 A) 16 Hz ten kishi. B) 20000 Hz ten joqarı.  
 C) 20–20000 Hz. D) 100–2000 Hz.
12. Sestiń materiallar tárepinen jutılıwın anıqlaw ushın jutılǵan ses energiyasın túsken ses energiyası... kerek.  
 A) ...na qosıw. B) ...na bóliw.  
 C) ...nan alıw. D) ...na bólip, 100% ke kóbeytiw.
13. Pátikke ornatiǵan pátpelek sekundına 10 ret aylanbaqta. Pátpelek ornatiǵan qurılmadan qaysı diapazondaǵı sesler shıǵadı?  
 A) Muzıkalıq sesler. B) Ultrasesler.  
 C) Infrases. D) Shawqım.
14. Kamertonǵa ornatiǵan rezonator qanday wazıypanı atqaradı?  
 Hawaz payda etiw. B) Hawazdı kúsheytiw.  
 Hawazdı qabıllaw. D) Tonın ózgeritiw.
15. Radioqalpaqtan hawaz shıǵıw waqtında batıstan shıǵısqa qarap 25 m/s tezlikte samal esti. Hawazdıń usı baǵıttaǵı tarqalıw tezligin anıqlań. Tınısh halda sestiń hawada tarqalıw tezligin 330 m/s dep alıń.  
 A) 330 m/s. B) 355 m/s. C) 305 m/s. D) 300 m/s.
16. Kóplegen jánlıklar ushıp atırǵanda ses shıǵaradı. Sestiń shıǵıw sebebi nede?  
 A) Tili arqalı bir-biri menen sóylesiw ushın.  
 B) Qanat qaqqanında ses shıǵadı.  
 C) Qorshaǵan ortalıqtan kelgen seslerdi qaytarıw ushın.  
 D) Ushqan waqıtta hawaǵa súykeliw sebepli.

## JUWMAQLAWSHÍ SÁWBET

Bunda Siz VII bapta úyrenilgen temalardıń qısqasha juwmaqları menen tanısasız.

Ses	Ortalıqta tarqalatuǵın terbelisler. Jiyiligi 16 Hz ten 20000 Hz aralığında. Jiyiligi 16 Hz ten tómen sesler <i>infrases</i> , jiyiligi 20000 Hz ten joqarı bolǵan sesler <i>ultrases</i> delinedi. $1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$
Kamerton	Anıq bir jiyiliktegi ses shıǵaratuǵın ásbap. 1711-jılı inglis muzıkashısı J. Shorom oylap tapqan. U tárizli kóriniske iye.
Rezonator	Terbelislerdi kúsheytip beretuǵın qutısha. Muzıka ásbaplarında onıń beti juqa teri, aǵash penen qaplanadı

Mikrofon	Ses terbelislerin elektr terbelislerine aylandırıp beretuğın ásbap. Eki sózden; <i>mikros</i> – kishi hám <i>phone</i> – ses sózlerinen alıńan.
Sestiń tarqalıw tezligi	Sestiń tarqalıwı ushın ortalıq zárúr. Gazlarda tarqalıw tezligi 0° C da 200–350 m/s. Suyıqlıqlarda 1100–2000 m/s, qattı denelerde 3000–6500 m/s aralıǵında boladı
Sestiń qattılıǵı	Sestiń birlik maydanǵa tuwrı kelgen energiyası menen belgilenetuğın shama. Jiyilikke de baylanıslı. Ólshew birligi decibel (dB). Ses biyikliginiń joqarı awırıw sezindiriw shegarası 130 dB ge teń.
Sestiń biyikligi	Ses jiyiligi menen belgilenedi. Er adamlar sóylegende onıń dawısında 100 den 7000 Hz ke shekem, hayallar dawısında 200 den 9000 Hz ke shekem terbelisler boladı
Sestiń tembri	Sestegi obertonlar sanı hám obertonlar kúshi jáne de sestiniń biyikligi menen belgilenetuğın shama. Ses quramındaǵı eń kishi jiyilik $\nu_0$ dı tiykarǵı ton dep ataydı. $2\nu_0$ , $3\nu_0$ hám t.b. jiyiliktegi terbelislerdi obertonlar dep ataydı.
Jańǵırıq	Sestiń tarqalıwınıń ushırasqan tosqınlıqtan qayıp keliwine ayıladı. Tosqınlıqlar jaylasıwınıń ses dereginen uzaqlıǵına qarap jańǵırıq kóp ret tákirarlanıwı múmkin.
Exolot	Teńiz hám okeanlar tereńligin sestiniń jańǵırığınan paydalanıp ólshewtuğın ásbap.
Sesti jutıw koefficienti	Materiiallarǵa jutılǵan ses energiyasınıń túsken ses energiyasına qatnası
Arxitektura akustikası	Imaratlardıń akustikalıq shamaların ólshew, olarda ses tarqalıw ózgesheliklerin úyreniw hám tiyisli usınıslar islep shıǵıw menen shuǵıllanatuğın ilim tarawı.

1. Перышкин А.В. Физика. 7 кл. Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – 6-е изд., стереотип. – М.: «Дрофа», 2002.–192 с. ил.
2. Лукашик В. И., Иванова Е. В. Сборник задач по Физике для 7–9 классов общеобразовательных учреждений.–17-е изд. – М.: «Просвещение», 2004. – 224 с. ил.
3. Гуревич А.Е. Физика. Строение вещества. 7 кл. Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – 4-е изд. – М.: «Дрофа», 2000.–192 с. ил.
4. N. Sh. Turdiyev. Fizika 6-sinf. Ixtisoslashtirilgan davlat umumta'lim muassasalari 6-sinf uchun darslik. – T.: «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, – 2014. – 192-b.
5. Ўзбекистон миллий энциклопедияси. – Т.: «Ўзбекистон миллий энциклопедияси» Давлат илмий нашриёти, 2004.
6. Физика. Энциклопедия/под ред. Ю.В. Прохорова.–М.: Большая Российская энциклопедия, 2003.– 944 с.

# MAZMUNÍ

Kirisiw .....	3
1-tema. Fizika neni úyrenedi? Fizikalıq qubılıslar.....	3
2-tema. Fizikanıń rawajlanıw tariyxınan maǵlıwmatlar.....	6
3-tema. Jámiyettiń rawajlanıwında fizikanıń áhmiyeti. Ózbekistanda fizikanıń rawajlanıwı.....	8
4-tema. Fizikada qollanılatuǵın ayırım atamalar.....	9
5-tema. Baqlawlar hám tájiriybeler .....	10
6-tema. Fizikalıq shamalar hám olardı ólshew .....	12
7-tema. Ólshewler hám ólshew anıqlıǵı .....	14

## I bap. ZATTÍN DÚZILISI HAQQÍNDA DÁSLEPKI MAǒLÍWMATLAR

Kirisiw sáwbeti.....	18
8-tema. Zattıń dúzilisi haqqında Demokrit, Ar-Raziy, Beruniy hám Ibn Sina táliymatları.....	18
9-tema. Molekulalar hám olardıń ólshemleri .....	20
10-tema. Molekulardıń óz ara táhiri hám qozǵalı. Broun qozǵalı.....	22
11-tema. Hár túrli ortalıqtáǵı diffuziya qubılısı .....	24
12-tema. Qattı dene, suyıqlıq hám gazlardıń molekulyar dúzilisi .....	26
13-tema. Suyıqlıqlarda diffuziya qubılısın úyreniw (Úyde orınlanadı) .....	28
14-tema. Massa hám onıń birlikleri .....	29
15-tema. Laboratoriya jumısı. Iyinli tárezide dene massasın ólshew .....	31
16-tema. Tıǵızlıq hám onıń birlikleri. Beruniy hám Hozinniń tıǵızlıqtı anıqlaw usılları .....	33
17-tema. Laboratoriya jumısı. Qattı deneniń tıǵızlıǵın anıqlaw .....	37
I bapı juwmaqlaw boyınsha qadaǵalaw sorawları .....	39
Juwmaqlawshı sáwbet.....	41

## II bap. MEXANIKALÍQ QUBÍLISLAR HAQQÍNDA DÁSLEPKI MAǒLÍWMATLAR

Kirisiw sáwbeti.....	44
18-tema. Denelerdiń mexanikalıq qozǵalı. Traektoriya.....	45
19-tema. Denelerdiń basıp ótken jolı hám oǵan ketken waqt. Basıp ótilgen jol (aralıq) hám waqtıń birlikleri.....	47
20-tema. Teń ólshewli hám teń ólshewsiz qozǵalı haqqında túsiniq. Tezlik hám onıń birlikleri .....	49

21-tema. Denelerdiń óz ara tásiri haqqında maǵlıwmatlar. Kúsh .....	52
22-tema. Laboratoriya jumısı. Dinamometr járdeminde kúshlerdi ólshew.....	55
23-tema. Basım hám onıń birlikleri .....	57
24-tema. Paskal nızamı hám onıń qollanılıwı.....	60
25-tema. Tınısh halındaǵı gaz hám suyıqlıqtaǵı basım .....	62
26-tema. Atmosfera basımı. Torrichelli tájiriybesi.....	64
27-tema. Arximed nızamı hám onıń qollanılıwı.....	67
28-tema. Jumıs hám energiya haqqında túsinek.....	70
29-tema. Energiya túrleri. Quwatlılıq. ....	73
II bapı juwmaqlaw boyınsha qadaǵalaw sorawları.....	77
Juwmaqlawshı sáwbet .....	80

### **III bap. DENELERDİŇ TEŇSALMAQLILÍǴÍ ÁPIWAYÍ MEXANIZMLER**

Kirisiw sáwbeti.....	84
30-tema. Denelerdiń massa orayı hám onı anıqlaw. Teńsalmaqlılıq túrleri.....	84
31-tema. Kúsh momenti. Rıchag hám onıń teńsalmaqlılıq shárti.....	87
32-tema. Laboratoriya jumısı. Richagtıń teńsalmaqlılıqta bolıw shártin úyreniw.....	89
33-tema. Ápiwayı mexanizmler: blok, qıya tegislik, vint hám shıǵırıqtıń qollanılıwı.....	90
34-tema. Mexanizmlerden paydalanıwda jumıslardıń teńligi.....	93
35-tema. Mexanikanıń altın qádesi. Mexanizmlerdiń paydalı jumıs koefficienti .....	95
III bapı juwmaqlaw boyınsha qadaǵalaw sorawları .....	97
Juwmaqlawshı sáwbet.....	99

### **IV bap. JÍLLÍLÍQ QUBÍLÍSLARÍ HAQQÍŇDA DÁSLEPKI MAǒLÍWMATLAR**

Kirisiw sáwbeti.....	102
36-tema. Jıllılıqtı payda etetuǵın derekler. Jıllılıq qabıl etiw .....	102
37-tema. Denelerdiń jıllılıqtan keńeyiwi .....	104
38-tema. Qattı dene, suyıqlıq hám gazlarda jıllılıqtıń jetkerip beriliwi. Jıllılıq ótkizgishlik. Konvekciya.....	106
39-tema. Nurlanıw. Turmısta hám texnikada jıllılıq jetkerip beriwden paydalanıw .....	108
40-tema. Jıllılıq qubılısları haqqında Farabiy, Beruniy hám Ibn Sina pikirleri.....	110
41-tema. Temperatura. Termometrler. Deneniń temperaturasın ólshew.....	112
42-tema. Laboratoriya jumısı. Termometr járdeminde hawa hám suyıqlıq temperaturasın ólshew.....	114
IV bapı juwmaqlaw boyınsha qadaǵalaw sorawları.....	115
Juwmaqlawshı sáwbet.....	116

### **V bap. ELEKTR QUBÍLÍSLARÍ HAQQÍŇDA DÁSLEPKI MAǒLÍWMATLAR**

KIRISIW SÁWBETI .....	118
43-tema. Denelerdiń elektrleniwi.....	118



44-tema. Elektr toğı haqqında túsiniq. Tok derekleri.....	121
45-tema. Turmısta elektr tođınıń áhmiyeti.....	124
46-tema. Úydegi elektr ásbapları. Elektr energiyasınıń ünemlew .....	127
V baptı juwmaqlaw boyınsha qadaǵalaw sorawları .....	128
Juwmaqlawshı sáwbet.....	130

## **VI bap. JAQTILIQ QUBILISLARI HAQQINDA DÁSLEPKI MAǒLÍWMATLAR**

<b>KIRISIW SÁWBETI</b> .....	132
47-tema. Jaqtılıqtıń tábiyy hám jasalma derekleri .....	132
48-tema. Jaqtılıqtıń tuwrı sızıq boyınsha tarqalıwı. Saya hám yarım saya.....	134
49-tema. Quyash hám Aydıń tutılıwı .....	135
50-tema. Jaqtılıqtıń tezligi. Jaqtılıqtıń shaǵılıswı hám sınıwı .....	138
51-tema. Jaqtılıq qubılısları haqqında Beruniy hám Ibn Sina pikirleri.....	140
52-tema. Tegis ayna .....	142
53-tema. Linzalar haqqında túsiniq.....	146
54-tema. Shiyshe prizmada jaqtılıqtıń quram bóleklerge ajıralıwı. Raduga .....	147
55-tema. Laboratoriya jumısı. Tegis ayna járdeminde jaqtılıqtıń shaǵılıswın úyreniw. ....	149
56-tema. Laboratoriya jumısı. Shiyshe prizma járdeminde jaqtılıqtıń spektrge ajıralıwın úyreniw.....	150
Másele sheshiw úlgileri.....	151
VI baptı juwmaqlaw boyınsha qadaǵalaw sorawları.....	152
Juwmaqlawshı sáwbet.....	153

## **VII BAP. SESLIK QUBILISLARI HAQQINDA DÁSLEPKI MAǒLÍWMATLAR**

Kirisiw sáwbeti.....	156
57-tema. Ses derekleri hám onı qabıllaǵıshılar .....	156
58-tema. Sestiń hár túrlı ortalıqlarda tarqalıwı.....	159
59-tema. Ses shamaları.....	161
60-tema. Sestiń qaytıwı. Jańǵırıq.....	163
61-tema. Muzıkalıq sesler hám shawqımlar. Ses hám salamatlıq. Arxitekturada ses .....	165
VII baptı juwmaqlaw boyınsha qadaǵalaw sorawları .....	168
Juwmaqlawshı sáwbet.....	169
<b>Paydalanılǵan ádebiyatlar</b> .....	171

**Turdiyev N.**

T-95 Fizika: Ulwma bilim beretuğın mekteplerdiń 6-klası ushın sabaqlıq. /N.Sh. Turdiyev –T.: «Niso Poligraf» baspası, 2017. – 176 b.

ISBN 978-9943-4046-8-7

**UO‘K: 372.853 (075)**  
**KBK22.3ya72**

Narziqul Sheronovich Turdiyev

## **FIZIKA**

**Umumtálim maktablarining 6-sinfi uchun darslik**  
(qoraqalpoq tilida)

Awdarmashi *G. Pirnazarova*

Redaktor *R. Abbazov*

Xud. redaktor *J. Gurova*

Tex. redaktor *D. Solihova*

Kompyuterde tayarlagan *E. Kim*

Original-maket «NISO POLIGRAF» baspasında tayarlandı.

Tashkent wálayatı, Orta Shırshıq rayoni, «Aq-Ata» APJ,

Mash'al máhállesi, Markaziy kóshesi, 1-uy.

Baspa licenziyası AI №265.24.04.2015.

Basıwǵa 23.06.2017-j. ruqsat etildi. Formatı 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Ofset qaǵazı. «Times KRKP» garniturası. Kegli 12,5.

Kólemi 11,0 b.t. 14,87 shartli baspa tabaq. 12,76 esap b.t.

Tirajı 11171 nusxa. 107-sanlı shártnama. 17-319-sanlı buyırtpa.

Ózbekistan Baspasóz hám xabar agentliginiń «O‘zbekiston» baspa-poligrafiya dóretiwshilik úyinde basıldı. 100011. Tashkent, Nawayı kóshesi, 30.

## Ijaraǵa berilgen sabaqlıqtıń awhalın kórsetetuǵın keste

№	Oqıwshı ismi, familiyası	Oqıw jılı	Sabaqlıqtıń alıńandaǵı awhalı	Klass basshısı qolı	Sabaqlıqtı tapsırǵandaǵı awhalı	Klass basshısı qolı
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Sabaqlıq ijaraga berilip, oqıw jılı juwmaǵında qaytarıp alıńanda joqarıdaǵı keste klass basshısı tárepinen tómendegi bahalaw ólshemlerine tiykarlanıp toltırıladı:

Jańa	Sabaqlıqtıń birinshi márte paydalanıwǵa berilgendeǵı awhalı
Jaqsı	Qabı pútin, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóleginen ajıralmaǵan. Barlıq betleri bar, jırtılmaǵan, túspegen, betlerinde jazıw hám sızıqlar joq.
Qanaatlan-dırarlı	Qabına jazılǵan, biraz sızılıp shetleri jelingen, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóleginen ajıralıw halı bar. Paydalanıwshı tárepinen qanaatlandırarlı ońlangan. Túsken betleri qayta ońlangan, ayırım betlerine jazılǵan.
Qanaatlan-dırarsız	Qabına sızılǵan, jırtılǵan tiykarǵı bóleginen ajırılǵan yaki joq, qanaatlanarsız ońlangan. Betleri jırtılǵan, betleri jetispeydi, sızıp, boyap taslangan. Sabaqlıqtı tiklep bolmaydı.

**Turdiyev N.**

T-95 Fizika: Ulwma bilim beretuğın mekteplerdiń 6-klası ushın sabaqlıq. /N.Sh. Turdiyev –T.: «Niso Poligraf» baspası, 2017. – 176 b.

ISBN 978-9943-4046-8-7

UO‘K: 372.853 (075)

KBK22.3ya72

Narziqul Sheronovich Turdiyev

## **FIZIKA**

**Umumtálim maktablarining 6-sinfi uchun darslik**  
(qoraqalpoq tilida)

Awdarmashi *G. Pirnazarova*

Redaktor *R. Abbazov*

Xud. redaktor *J. Gurova*

Tex. redaktor *D. Solihova*

Kompyuterde tayarlagan *E. Kim*

Original-maket «NISO POLIGRAF» baspasında tayarlandı.

Tashkent wálayatı, Orta Shırshıq rayoni, «Aq-Ata» APJ,

Mash'al máhállesi, Markaziy kóshesi, 1-uy.

Baspa licenziyası AI №265.24.04.2015.

Basıwǵa 23.06.2017-j. ruqsat etildi. Formatı 70×100<sup>1/16</sup>.

Ofset qaǵazı. «Times KRKP» garniturası. Kegli 12,5.

Kólemi 11,0 b.t. 14,87 shartli baspa tabaq. 12,76 esap b.t.

Tirajı 1289 nusxa. 107-sanlı shártnama. 17-320-sanlı buyırtpa.

Ózbekistan Baspasóz hám xabar agentliginiń «O‘zbekiston» baspa-poligrafiya dóretiwshilik úyinde basıldı. 100011. Tashkent, Nawayı kóshesi, 30.