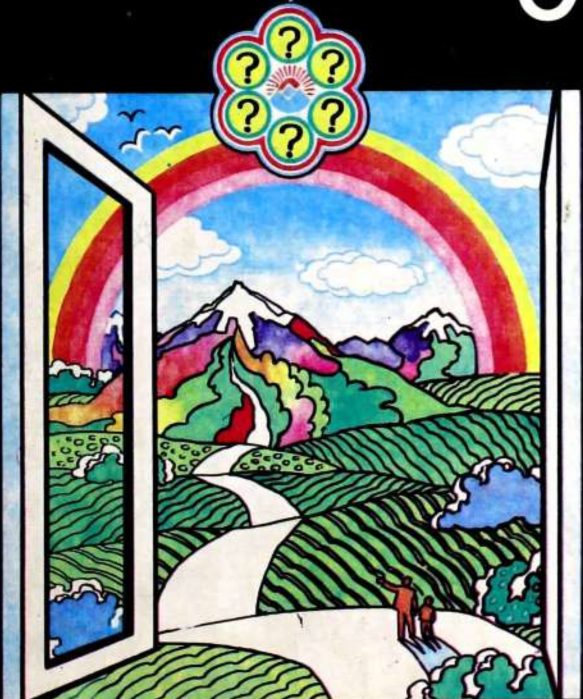
Э. МАМБЕТАКУНОВ, В.А. РЯЗАНЦЕВА

ТАБИЯТ ТААНУУ

5



ББК 20я 721
М 22

Сүрөтчүлөрү *Ю. А. Ким, В. Х. Сапов*

Биринчи басылышы 1998-жылы чыккан

М $\frac{4306020900 - 062}{М\ 451\ (11) - 2003}$ 2003

ББК 20я 721

ISBN 5-655-01429-7

© Мамбетакунов Э., Рязанцева В. А.
© «Акыл» ачык акционердик коому,
«Мектеп» басмасы, 2003.

Ни 34

КИРИШҮҮ

Айлана-чөйрөдө болуп жаткан өзгөрүүлөр бардыгыбызды кызыктырат. Аларды билүү үчүн ар дайым: Ким? Эмне? Качан жана Кайда? Кантип жана Эмне себептен? деген суроолорго дуушар болобуз. *«Тигил эмне, бул эмне?» — деп сурай берген балдарды эмнечилер деп коюшат.* Алар миңтип суроо бергенден тажашпайт. Мисалы: Эмне себептен жамгыр жаайт? Жаныбарлар кышкы суукка кантип чыдашат? Эмне себептен темир мыкты дат басат? Эмне үчүн тоолордо жаңырык пайда болот? Эмне себептен Ай тутулат? Моряктар океанда өз абалдарын кантип аныкташат? Эмнечилер өздөрүнчө жыйын курушуп, кызыккан суроолорду талкуулашат.

Бирок буга окшогон көп суроолорго 5-класска жаңы киргизилип жаткан «ТАБИЯТ ТААНУУ» сабагы жооп берет. Анын аты *Табият* же *Жаратылыш жана аны таанып-билүү* деген эки сөздөн турат.

«Жаратылыш» деген сөздү китептин авторлору чоң тамга менен жазып, өзүлөрүнүн Жаратылышка болгон сүйүктүү сезимин билдирет жана бул сезим окуу китеби аркылуу бардык окурмандарга жетет деп бекем ишенишет.

Жаратылыш деген эмне? Бизди курчап тургандардын бардыгы: аба, суу, Жер, адамдар, өсүмдүктөр, жаныбарлар, планеталар, Күн, жылдыздар ж. у. с. Жаратылыш болот. Жаратылышты кыргыз тилинде табият же дүйнө деп да атайбыз.

Жаратылыш жөнүндөгү алгачкы түшүнүктөргө 1—4-класстарда окутулган «Мекен таануу» сабагынан ээ болгонсуңар. Ал эми жогорку класстарда Жаратылыш жөнүндөгү атайын билимдерди биология, астрономия, физика, химия, география сабактарынан аласыңар. «Табият таануу» сабагы Жаратылыш жөнүндөгү билимдердин негизин окуп-үйрөнүүгө жардам берет жана төмөнкүлөрдү:

— заттарды жана нерселерди;
— жаратылышта болуп өтүүчү кубулуштарды, өзгөрүүлөрдү;
— курчап турган чөйрөнү кантип сезип, көрүп жана угаарыбызды;

— Жер шарында эмне себептен жашоо-тиричилик бар экенин ж. б. окутуп-үйрөтөт.

Адамдар Жаратылыш жөнүндөгү билимди акырындык менен топтошту. Биздин ата-бабаларыбыз жашоо үчүн биринчи иретте керектүү болгондорго гана кызыгышкан. Ал эми Жаратылыш болсо адамдарга тамак-аш, кийим-кече, жашоо жайды — үйдү берет. Жаратылышты окуп-үйрөнүүнүн натыйжасында адамдар төмөнкүлөрдү:

— жапайы өскөн өсүмдүктөрдү колдонгонду гана эмес, алардан жаңы сорттогу өсүмдүктөрдү чыгарып алууну;

— жапайы жаныбарларды өзүлөрүнө ишеничтүү болгон досуна — үй жаныбарларына айландырууну;

— пайдалуу кен байлыктарды казып алууну жана аларды иштетүүнү;

— кургактыкта жана деңизде жылдыздарга карата багыт алууну;

— шамалдын, суунун жана буунун энергияларын, электрди жана Күн нурун пайдаланууну ж.б. үйрөнүштү.

Адам баласы ушунун бардыгын Жаратылышка байкоо жүргүзүп билди. Жаратылыштагы көптөгөн өзгөрүүлөр бири-бири менен байланышта болуп, удаалаштыкта өтөөрүн да байкоолор көрсөттү. Анын натыйжасында Жаратылыштын айрым өзгөрүүлөрүн, мисалы, күндүн жана Айдын тутулууларын алдын ала билүүгө мүмкүн болду. Адамдар мындай кубулуштарды түшүндүрүүгө умтулушту да, акырындап отуруп илимий билимдерди жаратышты. Аны силер, кымбаттуу окуучулар, эгерде илимий-популярдуу китептерди, журналдарды, энциклопедияларды, сөздүктөрдү, карталарды, сүрөттөрдү, ар кандай куралдардын үлгүлөрүн окуп-үйрөнсөңөр толук таанып-билесиңер.

Жаш дос, сен айлана-чөйрөдө болуп жаткан өзгөрүүлөрдүн өзүн байкап жана алардын пайда болуу себептерин таба билүүгө үйрөнүшүң керек. Жаратылышка байкоо жүргүзүүгө жана көргөнүңөрдөн жыйынтык чыгарууга үйрөн. Күнүгө күндүн узактыгына, абанын температурасына, жаан-чачынга, шамалдын багытына, түш мезгилинде түркүктүн көлөкөсүнүн узундугуна байкоо жүргүз. 2—3 айлык байкоолордун жыйынтыктарын салыштыр жана түш мезгилдеги күндүн узактыгы менен абанын температурасынын өз ара байланышы жөнүндө жыйынтык чыгар. Ушундай байкоолор адамдарга жыл мезгилдеринин өзгөрүү мөөнөттөрүнүн убактысын билүүгө жана жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн жашоо шартындагы мезгилдүү өзгөрүүлөрдү түшүндүрүүгө мүмкүндүк берди. Жаратылыш жөнүндөгү билимдер бардык адамдарга керек. Алар Жаратылыш берген байлыктарды сарамжалдуу пайдаланууга, аны жагымсыз аракеттер менен бүлүндүрбөөгө үйрөтөт. Жаратылышты сүйө билсек гана андан каалаганыбызды ала алабыз!

§ 1. БИЗДИ ЭМНЕ КУРЧАП ТУРАТ?

Бул суроого жооп берүүгө сезүү органдарыбыз: көз, кулак, мурун, кол, тил жана терибиз жардам берет.

Көзүбүз менен жаныбарларды жана өсүмдүктөрдү, башка адамдарды, Күндүн батышын, көлдөрдөгү, дарыялардагы сууларды, асманда учуп бара жаткан канаттууларды жана башка ушул сыяктууларды көрөбүз.

Ал эми кулагыбыз менен чымын-чиркейлердин ызылдаганын, чымчыктардын сайраганын, шамалдын добушун, жүрүп бара жаткан транспорттун үнүн, иттердин үргөнүн, адамдардын сүйлөгөнүн жана башкаларды угабыз.

Мурун аркылуу ар кандай жыттарды сезебиз. Тилибиз менен таттуу алманын, кычкыл лимондун даамын айырмалайбыз.

Биз эмнени көрүп турсак, уксак, жытын сезсек ошонун баары Жаратылыш, анын бөлүктөрү. Алар биздин сезүү органдарыбызга таасир этип тургандыктан материалдуу. Биздин айланабызда миңдеген нерселер бар. **Бизди курчап тургандардын бардыгы нерсе деп аталат.** Алардын айрымдарын адамдар жасаган, айрымдары табигый жол менен пайда болгон. Ошондуктан адамдар жасаган нерселер *жасалма нерселер* деп аталат. Алар балта, күрөк, балка ж.б. Экинчилери *табигый нерселер* деп аталат. Алар жер бетиндеги топурак, тоо, таш, кум, өсүмдүк, жаныбарлар жана Ааламдагы Ай, Күн, Жылдыздар. Күн жана жылдыздар, планеталар чоң нерселердин дүйнөсүн — макродүйнөнү түзүшөт. Ошондой эле жаратылышта абдан майда нерселер да бар.

Аларды чоңойтуучу куралдардын — микроскоптун, лупанын жардамында гана көрүүгө болот. Мисалы, бактериялар, вирустар ж.б. Булар микродүйнөнү түзүшөт.

Жаратылыш *жандуу* жана *жансыз* деп бөлүнөт. Жандуу жаратылышка өсүмдүктөр, жаныбарлар, курт-кумурскалар, адам баласы кирет. Алар туулат, тамактанат, өсөт, көбөйөт, өлөт.

Аба, суу, топурак, таш ж. б. — булар жансыз жаратылышка кирет. Алар тамактанбайт, өспөйт, тукумун көбөйтпөйт, өлбөйт.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Суроолор.

1. Биздин сезүү органдарыбыз кайсылар?
2. Нерсе деген эмне?
3. Жасалма нерселер деп эмнени айтабыз? Мисал келтиргиле.
4. Кандай нерселер табигый нерселер деп аталат? Мисал келтиргиле.
5. Жандуу жана жансыз жаратылыштын айырмасын айтып бергиле.

Тапшырма. 1. Дептериңерге 1-таблицаны толтургула.

1-таблица

Жандуу жаратылыштын мисалдары	Жансыз жаратылыштын мисалдары

Таблицаны толтурууда төмөнкү нерселердин аттарын пайдалангыла: тыйын чычкан, топурак, суу, чымын, аба, кайың, таш, Күн, Ай, бака, кум, карагай, роза гүлү, машина, боз үй, төөк, кой, үй, ачкыч.

2. Төмөндөгү нерселердин аттарын окугула жана табигый нерселердин аттарын өзүнчө мамыча кылып жазгыла: кум, графин, кирпич, таш, муз, зым, стакан, кашык, Ай, суу, топурак, машина, айнек, акиташ, жыгач.

§ 2. ЖАРАТЫЛЫШТЫ КАНТИП ОКУП-ҮЙРӨНҮҮ КЕРЕК?

Бардыгыбыз жылуу жайларда муз эригендигин, суукта суу тоңо тургандыгын, темирден жасалган нерселерди магнит өзүнө тарта тургандыгын, нымдуу жерлерде темирди дат баса тургандыгын, сүт ирип кетээрин, күзүндө жалбырактар саргаярын, күн түнгө алмашарын, шамал согорун билебиз.

Ушул билимдер кайдан пайда болду? Көптөгөн билимдер адамдардын жеке байкоолорунун негизинде жаралат. Адам баласы чагылгандуу жаан учурунда бак-дарактардын туташып,

өрттүн пайда болорун байкашкан. Адамдар отту өзүлөрүнүн жашаган жайларында сактоо менен колдонууну үйрөнүшкөн. Оттун жардамында тамак даярдашкан, суук мезгилде жылынышкан, жырткычтарды коркутушкан.

Байыркы Грецияда янтарды жүндөн жасалган нерсеге сүрткөндөн кийин өзүнө ар кандай нерселерди тарта тургандыгын байкашкан. Муну азыр да ар бирибиз жасасак болот. Пластмассадан жасалган калемсапты жүнгө же өз чачыбызга сүртсөк, ал кагаздын майда айрындыларын, чачты тартуу жөндөмдүүлүгүнө ээ болот.

Биздин жашоо турмушубузда кеңири таралган «электричество» деген термин гректин *«янтарь» — «электрон»* деген сөзүнөн келип чыккан. Адамдар өзүлөрүн курчап турган жаратылышты байкоодон алган билимдерин бир муундан экинчи муунга эскерме, жазуу, оозеки түрүндө берип келишкен. Окумуштуулар дагы билимди байкоолордун негизинде алышат. Польшалык окумуштуу Николай Коперник түнкү асмандагы жылдыздардын өзгөрүшүнө байкоо жүргүзүү менен, биз жашап жаткан Жер Күндүн айланасында айланарын аныктаган. Байкоонун негизинде алынган билимдер тажрыйбада далилденет. Илимий тажрыйбалар алдын ала ойлоштурулуп, бир максатты көздөп жүргүзүлөт.

Николай Коперник
(1473—1543)

Нерселердин түшүүсүн окуп-үйрөнүү үчүн италиялык физик Галилео Галилей Пиза шаарында мунаранын чокусунан бир мезгилде чоюндан жана таштан жасалган шарларды таштап жиберип, алар Жерге бир мезгилде келип түшкөндүгүн көргөн. Галилей бул шарлар менен бирге тооктун бир тал канатын кошо таштаган. Эгерде ага аба каршылык этпеген болсо, ал шарлар менен бир эле мезгилде түшмөк. Бул Галилейдин илимий гипотезасы (болжолдоосу) эле. *Илимий гипотезаны* (бардык эле *болжолдоолорду*) *тажрыйбада текшерүү — чындыкка жетишүүнүн жолу.*

Галилейдин болжолдоосу аба соргучу пайда болгондон кийин текшерилген. Ал үчүн бир жагы туюк узун айнек түтүгүнүн ичине коргошун шаригин жана тооктун бир тал канатын салышкан. Түтүктүн оозун бекитип, ала салдырганда, корго-

1-сүрөт

шун шариги канаттан мурда түшкөндүгүн көрүшкөн (1-*а*, сүрөт). Андан кийин түтүктүн ичиндеги абаны сордуруп салып, тажрыйбаны кайталашкан. Эми сейректелген абада коргошун шариги менен канат бир мезгилде түшкөндүгүн көрүшкөн (1-*б*, сүрөт). Ошентип, тажрыйба Галилейдин гипотезасын чындыкка чыгарган.

Кийинчерээк англиялык физик И. Ньютон нерселер Жерге эмне себептен жана кантип түшөрүн түшүндүргөн теорияны иштеп чыккан.

1767-жылы англиялык окумуштуу Джозеф Пристли туюк айнек идиштин ичине кандайдыр бир убакытка чейин чычканды коюп, андан кийин шамды күйгүзсө, күйбөй койгондугун тажрыйбада көргөн.

Дж. Пристлинин тажрыйбасын француз окумуштуусу Актуан Лавуазье кайталоо менен, ал туюк идиште сымапты ысыткан. Ал бул учурда абанын 1/6 бөлүгү «жоголуп» кеткендигин көргөн, бирок абанын бул бөлүгү «жоголушу» мүмкүн эмес эле.

А. Лавуазье пайда болгон сымаптын кычкылын таразага тартып көрүп, абанын «жоголуп» кеткен бөлүгү сымап менен бириккендигине ишенген. Андан ары ал абанын калган 5/6 бөлүгү күйүүгө да, дем алууга да жарамсыз экендигин далилдеген.

А. Лавуазье (1743—1794)

1775-жылдын апрель айынын 26сында А. Лавуазье Франциянын илимдер академиясында доклад жасап, ал биринчи жолу аба эки газдан: «күйүүнү, дем алууну, металлдарды кычкылдандырууну колтоого жөндөмдүү болгон» газдан жана бул касиеттерге ээ болбогон газдан турары жөнүндө түшүндүрмө берген. Газдардын «кычкылтек» жана «азот» (азот — турмушсуз) деген аталыштары кийинчерээк берилген.

Курчап турган дүйнө жөнүндө илимий түшүнүктөрдү алуу үчүн жасалган тажрыйбалардын натыйжаларына ой жүгүртүү жана аларды түшүндүрүү талап кылынат. Тажрыйбаларды жасоо үчүн ар кандай куралдар керек. Кээ бир куралдар өтө жөнөкөй болушат. Мисалы, узун жипке илинген жүк. Аны үй куруу-

чулар асма, салмоор (отвес) деп аташат жана анын жардамында үй курууда дубалдардын тиктигин такташат (2-сүрөт). Эгерде жипке байланган жүктү кыйшайтып туруп коё берсек, ал мезгил-мезгили менен кайталанып термелме кыймылга келет. Муну 1657-жылы голландиялык окумуштуу Христиан Гюйгенс маятниктүү сааттарга колдонгон.

2-сүрөт

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Жаратылышты таанып-билүүнүн жолдору

БАЙКОО — ОЙ ЖҮГҮРТҮҮ — ТАЖРЫЙБА — БИЛИМ

Суроолор.

1. Билим эмненин негизинде пайда болот?
2. Жер Күндүн айланасында айланат деп биринчи жолу ким айткан?
3. Окумуштуулар эмне себептен тажрыйба жүргүзүшөт?
4. Биз дем алган кычкылтек газын Лавуазье деген окумуштуу кандай тажрыйбанын негизинде ачкан?

§ 3. ӨЗҮҢ БАЙКОО ЖҮРГҮЗӨ БИЛ

Жаратылыштын жашырын сырын билүү үчүн баарыдан мурда өзүңөр байкоо жүргүзүүгө үйрөнгүлө. Кээ бириңер «Карадык, көрдүк, бүттү. Муну үйрөнүүнүн зарылчылыгы жок», деп ойлошуңар мүмкүн. Жок! Андай эмес!

Чыныгы байкоочу чыдамкай жана туруктуу болушу керек. Эмнени, качан жана кантип байкоо жүргүзүү керектигин так билүү зарыл. Мисалы, төмөнкүлөргө:

— асмандагы жылдыздардын абалынын өзгөрүшүнө;
— асмандагы Күндүн жана Айдын кыймылына;
— абанын температурасына;
— шамалдын багытына ж. б. байкоо жүргүзүүгө болот.

Байкоону ар күнү көптөгөн убакытка чейин, кээде жыл бою жүргүзүүгө болот. Байкаганыңарды жазуу жана чийүү үчүн блокнотуңар болушу керек. Эгерде ар дайым байкоо жүргүзүп турсаңар, чиймелер жана жазуулар бир топ чогулат.

Байкоо үчүн гномон, термометр, флюгер деген куралдар, Күндүн жана Айдын чыгышы менен батышы көрсөтүлгөн жылнаама (календарь) керек.

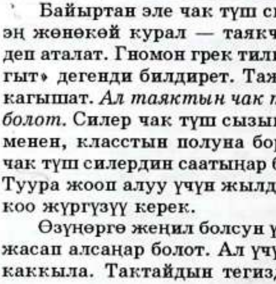
ГНОМОН

Байкоо жүргүзүү менен чак түштөгү сызыкты табууну үйрөнөбүз. Күндүн сутка ичинде горизонттон эң бийик чекиттеги абалы зенит деп аталат. Башталгыч мектепте горизонттун түштүгүн, түндүгүн, чыгышын жана батышын табууну үйрөнгөнсүңөр. **Түндүктөн түштүктү көздөй кеткен түз сызык чак түш сызыгы деп аталат.** Чак түштө бардык нерселердин көлөкөсү ошол сызык боюнча багытталган. Чак түш сызыгы абдан көп. Жердин бетинин ар бир чекитинен чак түш сызыгын жүргүзүүгө болот.

Чак түш сызыгынын багытын кантип билүүгө болот?

Байыртан эле чак түш сызыгынын багытын аныктоо үчүн эң жөнөкөй курал — таякча колдонулуп келген. Ал *гномон* деп аталат. Гномон грек тилинен которгондо «көрсөткүч», «багыт» дегенди билдирет. Тажрыйба жасоо үчүн Жерге таякты кагышат. *Ал таяктын чак түштөгү көлөкөсү чак түш сызыгы болот.* Силер чак түш сызыгын Жерге майда таштарды тизүү менен, класстын полуна бор аркылуу белгилегиле. Чыныгы чак түш силердин саатыңар боюнча чак түш менен дал келеби? Туура жооп алуу үчүн жылдын ар кандай мезгилдеринде байкоо жүргүзүү керек.

Өзүңөргө жеңил болсун үчүн кичинекей «бөлмө гномонун» жасап алсаңар болот. Ал үчүн кичинекей тегиз тактайга мык каккыла. Тактайдын тегиздигин жана мыктын тик кагылгандыгын атайын куралдар: «деңгээл» жана «бурчтук» менен текшерсеңер болот. Мындай «бөлмө гномону» менен байкоону Күндүн жарыгы жакшы тийген жерлерде, мисалы, терезенин астында жүргүзүү ыңгайлуу. Байкоо жүргүзүү даана болсун үчүн тактайчага ак кагаз чаптасаңар болот (3-сүрөт). Көлөкөнүн учтарын белгилеп, циркуль менен туташтырып койгула.



3-сүрөт. Гномон жана түштүк багытындагы чекитти аныктоо.

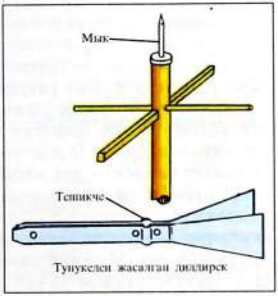
Гномондор байыртан эле белгилүү болгондуктан кеңири таралган. Гномон канчалык узун болсо, анын көлөкөсүнүн өзгөрүшү ошончолук даана көрүнөт жана өлчөөнүн тактыгы жогору-

лайт. Байыркы Римде Август падышачылык кылып турганда бийиктиги 40 м болгон гномон орнотулган. Ал эми 1430-жылы борбордук азиялык белгилүү астроном Улугбек бийиктиги 55 м келген гномонду Самаркандга тургузган.

Борбордук Азиянын көчмөн элинде жылдыздуу асманга байкоо жүргүзүүгө кызыгуусу алардын жашоо турмушу менен тыгыз байланыштуу болгон. Алардын ар бир үй-бүлөсүнүн боз үйү болгон. Анын түндүгүнөн түнкүсүн жылдыздар, Ай жакшы көрүнчү. Демек, ар бир боз үй «планетарийдин» кызматын аткарчу экен. Натыйжада алардын байкоо тажрыйбалары өнүккөн жана муундан-муунга берилип келген.

ФЛЮГЕР

Флюгер шамалдын багытын аныктоо үчүн кызмат кылат. Флюгердин жебеси, ал бекитилген окто эркин айлана алат (4-сүрөт). Анын учтуу жагы ар дайым шамалга каршы багытталган. Шамал кайсы тараптан соксо, жебе шамалдын багыты боюнча багытталат. Эгерде шамал түндүктөн түштүккө карай соксо, анда *түндүк шамалы* деп аталат, эгерде түштүк чыгыштан соксо, анда *түштүк чыгыш шамалы* деп аталат ж.б.у.с. Флюгерди үйдүн чатырына же жерден 10 м бийиктикке орнотсо болот. Бул куралды жасоодо жана орнотууда ата-энелерди же эмгекке үйрөтүү сабагын окуткан мугалимдерди жардамга чакыргыла.



4-сүрөт

ТЕРМОМЕТР

Бир нерсеге колубузду тийгизип, анын жылуу же муздак экенин билебиз.

Нерселердин жылуу же муздак экендиги алардын температурасы менен аныкталат. Нерсенин температурасы жөнүндөгү түшүнүктү биздин сезүү органдарыбыз так бере албайт. Бир эле учурда сууга түшкөн эки адамдын бирине суу муздак сезилсе, экинчисине жылуу сезилиши мүмкүн. Ошондуктан абанын, суунун, топурактын, адамдын денесинин жана башкалардын температурасын билүү үчүн термометрлерди колдонушат. Алардын иштөө принциби суюктуктун, газдын жана катуу нерселердин жылуулуктан кеңейүү касиетине жана

5-сүрөт

башка касиеттерине негизделген. Биз ошолордун ичинен эң жөнөкөй термометр менен таанышабыз. Ал жогорку учу бекитилген, төмөнкү учу шар формасындагы айнек түтүктөн турат (5-сүрөт). Түтүктүн абасы сордурулуп салынып, ичине спирт же сымап куюлат. Түтүк тегиз бетке бекитилип, анда шкала көрсөтүлгөн. Температуралык шкаланы биринчи жолу 1742-жылы швед окумуштуу-астроному жана физиги Андерс Цельсий (1701—1744) сунуш кылган. Ал үчүн А. Цельсий түтүктүн учун эрип жаткан музга салган. Андагы сымаптын же спирттин токтогон жерин 0 цифрасы менен белгилеген. Андан кийин түтүктүн учун кайнаган сууга салганда, суюктук түтүк боюнча жогору көтөрүлүп, кайсы бир жерге токтогон. Ал чекитти 100 цифрасы менен белгилеп, 0 дөн 100 гө чейинки аралыкты 100 бөлүккө бөлгөн. Ар бир бөлүктү бир *градус* деп атаган. *Градус* латын сөзү. Бизче «кадам» дегенди билдирет.

Термометрди туура пайдалануу үчүн төмөнкү эрежени эске тутуу керек. 0 *дөн жогору кеткен шкаланын бөлүктөрү жылуулукту көргөзөт.* Мисалы, 5-сүрөттөгү термометрдеги сымаптын деңгээли 22-бөлүктө турат. Бул учурда 22 санынын алдына «+» белгисин коюп, «плюс 22 градус Цельсий» же «нөлдөн жогору 22 градус» деп айтышат. Ал шарттуу түрдө «+22°C» деп жазылат. Эгер сымаптын деңгээли 0 дөн төмөн карай 15-бөлүктө турса, «минус 15 градус Цельсий» деп айтып, «−15°C» деп жазышат.

Жогоруда белгиленгендей термометрлерде спирт же сымап колдонулат. Сымап −39°C де катууланат. Ошондуктан сымаптуу термометрди өтө төмөнкү температураны өлчөөдө колдонууга болбойт. Мындай учурда спирттүү термометрди колдонушат. Анткени спирт −114°C де катууланат. Бирок спирт +80°C де кайнайт, ал эми сымап +375°C де кайнайт. Ошондуктан жогорку температураны өлчөө үчүн сымаптуу термометрди пайдаланышат.

ТЕРМОМЕТРДИ ПАЙДАЛАНУУНУН ЭРЕЖЕЛЕРИ

1. Термометр кайсы чөйрөгө жайгашса, ошол чөйрөнүн гана температурасын көргөзөт. Эгер суунун температурасын өлчөө керек болсо, термометрдин көрсөтүүсүн жазып алганга чейин аны суудан алып чыкпоо керек.

2. Бөлмөдөгү абанын температурасын өлчөө учурунда термометрди жылуулук радиаторунун же мештин жанына коюуга болбойт.

3. Сырттагы абанын температурасын өлчөө үчүн термометрди күн тийип турган жерге эмес, көлөкөгө коюу керек.

Байкоолордун натыйжасын байкоо жүргүзүү дептериңерге жазгыла (2-таблица).

2-таблица

Айы	Күнү	Жылнаама боюнча күндүн узактыгы	Жаан-чачын	Абанын температурасы	Шамалдын багыты	Асман сферасындагы Күндүн абалы	Чак түштөгү гномондун көлөкөсүнүн узундугу	Гномондун көлөкөсүнүн багыты			Күндүн астрономиялык аталышы, улуттук майрамдар.
								Эртең менен	Чак түштө	Кечинде	

Жаратылыштын кубулуштарынын абдан жакшы иштелип чыккан календары айыл чарба жумуштарынын жана Жаратылыш менен байланышкан бардык иштердин календарына эң чоң пайдасын тийгизет.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Байкоолор жана тажрыйбалар — Жаратылыш жөнүндөгү билимдердин булагы.

Суроолор.

1. Эмне себептен биз жаратылыштын кубулуштарына байкоо жүргүзөбүз?
2. Гномон деген кандай курал? Аны пайдаланып эмнени аныктоого болот?
3. Шамалдын багытын аныктоо үчүн кандай курал колдонулат? Анын түзүлүшү кандай?
4. Нерсенин муздак же жылуу экендиги эмне менен аныкталат?
5. «+ 30°C» же «− 30°C» деген эмнени билдирет?
6. Эмне себептен жогорку температураны өлчөө үчүн сымаптуу термометрлерди, ал эми төмөнкү температураны өлчөө үчүн спирттүү термометрди колдонушат?

ЖЫЛДЫЗДУУ АСМАНГА БАЙКОО ЖҮРГҮЗҮҮ

Адам түнкү асмандан эмнелерди көрөт? Нормалдуу деп эсептелген көздүн жардамы менен биз асмандан алты миңге жакын жылдызды, беш планетаны (Меркурий, Чолпон, Марс, Юпитер, Сатурн), планеталардын спутниктерин, метеориттерди, Саманчынын жолун көрө алабыз.

Асманда Айдын пайда болушу менен начар жылдыздардын көрүнүшү начарлайт, ал эми планеталар Айдын тегерегинде жакшы байкалат. Жерге жакын жайгашкан жылдыз деп эсептелген Күндүн пайда болушу башка асман телолорун көрүүгө мүмкүндүк бербейт. Асман байкоо жүргүзүү үчүн көптөгөн мүмкүнчүлүктөрдү берет. Баарынан да жылдыздуу асманга байкоо жүргүзүү өтө кызыктуу. Жөнөкөй көз менен көптөгөн асман телолорун көрүүгө болот. Байыртан эле жылдыздуу асман шарттуу түрдө жылдыз топторуна — топ жылдыздарга бөлүнгөн жана көпчүлүк жаркырак жылдыздарга ат берилген. Эң жарык жылдыз α (альфа), β (бета), γ (гамма), ... тамгалары менен белгиленет.

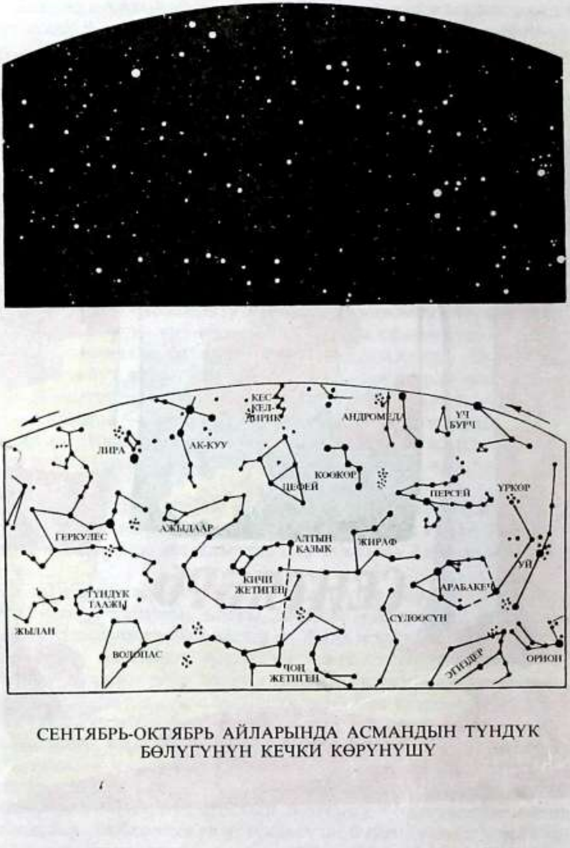
Биз Жер бетинде туруп, убакыттын ар бир берилген моментинде жылдыздуу асмандын жарымын гана көрөбүз. Жылдыздуу асманга байкоо жүргүзүүдө биринчи белгилүү топ жылдыздарды табууга аракеттенебиз. Асман сферасынын Түндүк жарым шарында эң белгилүү болгон топ жылдыз — Чоң Жетиген. Аны табуу менен андан анча алыс эмес жерде жайгашкан Кичи Жетиген топ жылдызын көрүүгө болот. Анын эң жаркырак жылдызы — Алтын Казык. Асман сферасынын түндүк жарым шарындагы бардык жылдыздар ушул жылдыздын тегерегинде айланышат. Ошондуктан аны *дүйнөнүн түндүк борбору* деп да коюшат.

Жылдыздуу асманда 88 топ жылдыз бар. Жылдыздар дайыма орундарынан жылып, абалын өзгөртүп турат. Ага ишенүү үчүн жыл бою жылдыздардын абалына байкоо жүргүзүү керек.

Жылдыздуу асманга байкоо жүргүзүүгө жардам катары китептен күзгү, кышкы, жазгы, жайкы жылдыздуу асмандын издөө карталарын таба аласыңар. Анда жылдыздуу асмандын эки түрдөгү картасы: түндүктөн жана түштүктөн көрүнүшү берилген. Ар бир жуп карта асманды адам түндүктү же түштүктү карап турганда жылдыздуу асманды кандай көрсө, так ошондой сүрөттөй алат. Эгерде силер «түштүк» картаны караган болсоңор, анда анын ортоңку бөлүгүндө асмандын түштүк, сол жакта — чыгыш, оң жакта — батыш, ал эми «түндүк» картада тескерисинче, оң жакта — чыгыш, сол жакта — батыш бөлүгүн көрөсүнөр. Картанын жогорку бөлүгүндө зенитке жакын, б.а. байкоочунун үстүндөгү эң бийик чекитте жайланышкан жылдыздар сүрөттөлгөн. Жылдыздуу асмандын көрүнүшү көрсөтүлгөн айдын кечки убактысы менен дал келет.

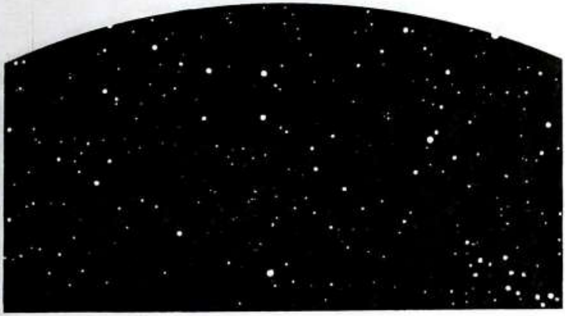
Силерди сентябрь айынын 23ү — күздүн астрономиялык башталышы менен куттуктайбыз! Күзгү жылдыздуу асманга байкоо жүргүзүүгө жана окуп-үйрөнүүгө ийгиликтерди каалайбыз!

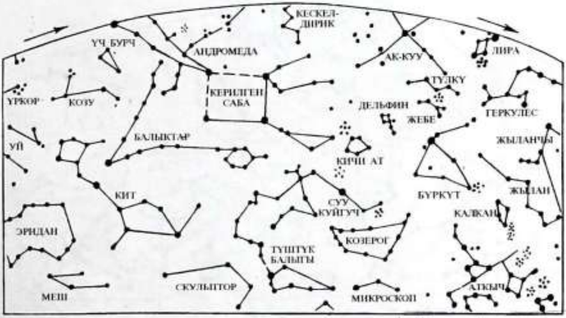
23-сентябрь күзгү күн-түн теңелүү күнү. Күндүн жана түндүн узактыгы бирдей. Күн асман экваторун кесип өтүп, түндүк асман жарым шарынан түштүгүнө өтөт. Бул күн — Жердин түндүк жарым шарында астрономиялык күздүн, ал эми түштүк жарым шарында астрономиялык жаздын башталышы.



СЕНТЯБРЬ-ОКТЯБРЬ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮНДҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ

Кыргыздарга белгилүү болгон топ жылдыздардан кыйла белгилүүсү Үркөр топ жылдызы. Үркөр боюнча жыл мезгилдерин аныкташкан. Күзүндө ***ал төбөгө жакындап келип калчу.***





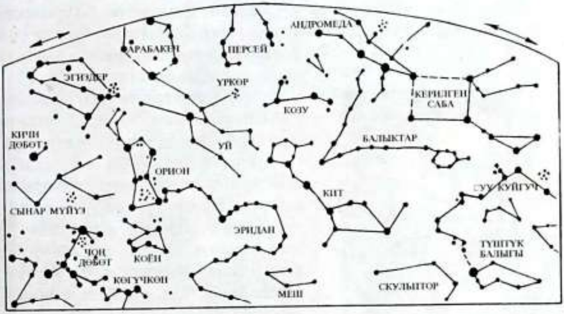
СЕНТЯБРЬ-ОКТЯБРЬ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮШТҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ

Башка топ жылдыздардан ал *«үркүп чыккан байталдардай»* айырмаланып турат. *Үркөргө жайдын ортосунан келерки жайдын башталышына чейин байкоо жүргүзүлөт.*

Кыргыз Республикасы
Ош облусу
атын
Министерство
и культуры
Средняя школа
№ 1496

НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮНДҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ.

Адамдар илгертен эле *Алтын казык* жылдызына байкоо жүргүзүп келишкен, аны *Темир казык*, кээде *Кут жылдыз* деп да аташкан. Алтын казык жылдызы башкаларга карата



НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮШТҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ.

кыймылсыз болуп, ар дайым түндүктү көрсөтүп турган. Түндүктү *Кут тарап, кут жак* — муздак шамал уруп турган тарап деп коюшкан. Саякатчылар, малчылар ушул жылдыз боюнча багыт алышкан.

ТААНЫП-БИЛҮҮ СУРООЛОРДОН БАШТАЛАТ

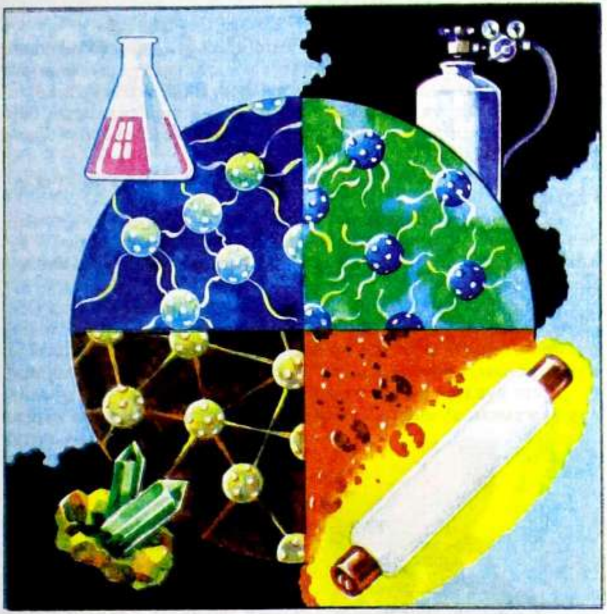
«Бизди курчап турган нерселер эмнеден турат?» — деген суроо байыртан эле окумуштууларды ойго салып келген. Алар туташпы же кандайдыр бир майда бөлүкчөлөрдөн куралышабы? Бул суроону чечүүдө окумуштуулар көптөгөн байкоолорду жүргүзүшкөн.

Байыркы грек окумуштуусу Демокрит биринчи жолу бизди курчап турган нерселер эң кичине бөлүнбөс бөлүкчөлөрдөн — атомдордон турат деген ойду айткан. *«Атом»* деген сөздү грек тилинен которгондо *«бөлүнбөс»* дегенди билдирет.

Демокрит
(б.э.ч. 460—370-ж.ж.)

Демокриттин негизги ойлорун улашып, анын замандаштары, философтор, акындар өзүлөрүнүн ар кандай ойлорун айтышкан. Алар заттын түзүлүшү жөнүндөгү азыркы элестетүүлөрдүн көпчүлүгүн туура көрсөтө алышкан. Ал эми биздин убакта көптөгөн болжолдоолор эксперимент жүзүндө такталган. Силер бул главадан «Жаратылыш деген эмне?», «Бизди эмне курчап турат?», «Байкоолордун жана тажрыйбалардын мааниси», «Заттар эмнеден турат?», «Жөнөкөй жана татаал заттар», «Химиялык элементтер», «Органикалык заттар» ж.б. жөнүндөгү түшүнүктөрдү окуп-үйрөнөсүңөр. Аларды билүү менен өзүңөрдү курчап турган айлана-чөйрөңөрдөгү нерселер жөнүндөгү түшүнүгүңөр артат.

I глава



ЗАТТАРДЫН ЖАНА НЕРСЕЛЕРДИН ДҮЙНӨСҮ

§ 4. НЕРСЕЛЕР ЭМНЕДЕН ТУРАТ?

Бизди курчап турган дүйнө материалдуу. Адам баласынын сезүү органдарына таасир этип (түз же кыйыр түрдө), сезимди (түстү, дабышты, даамды, өлчөмдү, форманы, жытты, жарыкты) пайда кылуучу, адам баласын курчап тургандардын бардыгы *материя* деп аталат. *Алар жоктон бар болбойт жана өзүнөн-өзү жоголбойт.*

Зат — материянын бир түрү. Бардык нерселер заттардан турушат.

Шүүдүрүм суудан турат, стакан — айнектен, мык — темирден, кашык — алюминийден, зым — жезден жасалат. Суу, айнек, темир, жез, алюминий — булардын бардыгы заттын мисалдары болушат.

Ар кандай нерселер бир эле заттан жасалышы мүмкүн (мисалы, кашык, вилка, кружка — алюминийден) жана тескерисинче, бирдей нерселер ар кандай заттардан жасалышы мүмкүн (мисалы, айнектен жана металлдан жасалган стакандар).

Кыш күндөрү үйдүн чатырларында пайда болуучу муздар, суу тамчысы, туман — булар бир эле заттан — суудан турган нерселер. Бирок муз — катуу нерсе, тамчы — суюктук, ал эми туман — газ абалындагы нерселер.

6-сүрөт

Катуу нерселерди кадимки шарттарда кысуу же созуу кыйын, алар өз өлчөмдөрүн сактайт. Катуу нерселердин формасын өзгөртүү үчүн, мисалы, ийип же сындыруу үчүн күч жумшоо керек.

Катуу нерселер көлөмүн жана формасын сактоо касиетине ээ болушат.

Ал эми суюктук өзүнүн формасын оңой өзгөртөт. Аны кандай формадагы идишке куйсак, ошонун формасын ээлейт. Кадимки шарттарда кичинекей

тамчылар гана өзүнүн формасына — шарик түрүндөгү формага ээ боло алат (6-сүрөт). Мисалы, мындай шарик түрүндөгү тамчыларды шүүдүрүм түшкөндө жалбырактын беттеринен көрүүгө болот. Суюктуктун формасын өзгөртүү оңой, бирок анын көлөмүн өзгөртүү кыйын. Бул жөнүндө мындай бир тарыхый тажрыйбаны келтирүүгө болот: сууну коргошундан жасалган шарга куюп, анын оозун кысканда төгүлбөсүн үчүн бекем ширетип бекитишкен. Андан кийин сууну кысыш үчүн оор балка менен шарды урушкан. Натыйжасы кандай болгон? *Балка менен урганда суу кысылбастан, шарды тешип чыгып кеткен.*

Суюктуктар көлөмүн сакташат, бирок формасын оңой өзгөртүшөт.

Көпчүлүк газдар тунук жана түссүз келишет. Ошондуктан биз аларды көрө албайбыз. Бирок тез кыймылдаган кезде, мисалы, автомобилге, поездге түшкөндө, шамал сокकондо биз өзүбүздүн айланабызда аба бар экендигин байкайбыз. Ичинде абасы бар стаканды көмкөрүп сууга салабыз. Суу стакандын ичине кирет. Андагы аба кайда кетти? Аба суунун агып киришинен кысылды. Газды оңой эле кысууга болот. Андагы аба кысылганда топтун өлчөмүнүн өзгөргөндүгү дароо байкалат.

Газ суюктукка караганда миндеген эсе көбүрөөк кысылуучулукка ээ. Газдар мындан башка дагы суюктуктар жана катуу заттар ээ болбогон касиетке ээ: **газдар өзү ээлеп турган идиштин бүткүл көлөмүн ээлейт.**

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Тапшырма.

1. Дептериңерге 3-таблицаны толтургула.

3-таблица

Катуу заттар	Суюктуктар	Газ абалындагы заттар
Бор	Бензин	Жаратылыш газы

Таблицаны толтурууда пайдаланылуучу заттардын аттары: суу, нефть, сүт, топурак, суу буусу, керосин, кум, аба, муз, кычкылтек, суутек, таш ж.б.

2. Мугалим менен бирдикте өзүңөрдүн билимиңерди текшергиле: муздун, суунун жана суу буусунун касиеттерин салыштыргыла. Бул үчүн төмөндө берилген заттардын түрлөрүн жана касиеттерин окуп чыгып, ар бир затка тиешелүү болгон касиеттерин көчүрүп жазгыла.

Жооп берүү үчүн алдын ала таблица даярдагыла (4-таблицаны кара).

4-таблица

Заттын абалдары	Жооптордун номерлери
Суу Суу буусу Муз	

Жооптору:

1. Катуу
2. Суюк
3. Газ
4. Өздүк формага ээ
5. Өздүк формага ээ эмес
6. Өздүк көлөмгө ээ
7. Өздүк көлөмгө ээ эмес
8. Көрүнөт
9. Көрүнбөйт
10. Агуучулук касиетке ээ
11. Агуучулук касиетке ээ эмес
12. Формасын оңой өзгөртөт
13. Формасын өзгөртүү кыйын
14. Идиштин бөлүгүн ээлейт
15. Идиштин бардык бөлүгүн ээлейт

Суроолор.

1. Материя деген эмне?
2. Зат деген эмне?
3. Заттын кандай абалдары бар?
4. Катуу нерселердин касиети кандай?
5. Суюктуктардын касиети кандай?
6. Газ кандай касиетке ээ?

§ 5. МАССА — БАРДЫК НЕРСЕЛЕРДИН НЕГИЗГИ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Эгерде төмөнкү табышмактын жандырмагын тапсаң, турмуш-тиричиликте көп кездешүүчү куралдын атын билесиң: «Эки бир тууган кыз термелишип, чындыкты чечип жатышты, чечип бүтөрү менен токтоп калышты». Бул эмне? Рычагдуу тараза. Рычагдуу таразаны пайдалануу бардык нерселердин негизги мүнөздөмөсүн — массаны билүүгө алып келди.

Ар бир нерсе — адам, стол, Жер, суунун тамчысы ж. б. массага ээ. Ал нерсенин касиетин билгизүүчү чоңдук. Массанын бирдиги үчүн *килограмм* (кыскача *кг*) кабыл алынган. Килограмм — бул абдан тактыкта жасалган эталондун (үлгүнүн)

массасы (7-сүрөт). Эталон платина жана иридий деген эки металлдын куймасынан турат. Килограммдын эл аралык эталону Франция мамлекетинин Севра деген шаарында (Парижге жакын) сакталып турат. Массанын эталонунан башка мамлекеттер үчүн жогорку тактыкта көчүрмөсү даярдалып берилген. Массанын килограммдан чоң же кичине бирдиктери да колдонулат. Алар төмөнкүлөр:

тонна — т, 1 т = 1000 кг,
центнер — ц, 1 ц = 100 кг,
грамм — г, 1 кг = 1000 г,
миллиграмм — мг, 1 г = 1000 мг.

7-сүрөт

Айрым нерселердин массалары *5-таблица*

Нерселер	Массасы
Колибра (эң кичинекей чымчык)	1700 мг
Жүзүм	3 г
Футбол тобу	400 г
Пил	4500 кг га чейин
Эң чоң кит	150 000 кг
«Запорожец» автомобили	740 кг
Жердин биринчи жасалма спутниги	83,6 кг

Тапшырма. Өзүңөрдүн массаңарды таразанын жардамында аныктагыла.

Суроолор.

1. Нерсенин массасы эмненин жардамында өлчөнөт?
2. Массанын бирдиги үчүн эмне кабыл алынган?
3. Массанын бирдигинин Эл аралык эталону кайда сакталып турат?
4. 1 т да, 1 ц де канча килограмм бар?

§ 6. НЕРСЕЛЕРДИН МАССАЛАРЫН ӨЛЧӨӨ

Нерсенин массасын рычагдуу таразаларда тараза таштары менен өлчөшөт (8-сүрөт). Аны үйрөнүү үчүн алдын ала таразага тартуунун эрежелерин окуп-үйрөнгүлө.

8-сүрөт

ТАРАЗАГА ТАРТУУНУН ЭРЕЖЕЛЕРИ

1. Таразага тартуудан мурда анын тең салмакта тургандыгын текшерүү. Тең салмакка келтирүү керек болсо, жеңилирээк табагына кагаздын, картондун ж.б. майда айрындыларын салуу.

2. Таразага тартылуучу нерсени таразанын сол жактагы табагына, ал эми таштарды — оң жактагы табагына салуу.

3. Нерсени жана тараза таштарын таразанын табактарына кылдаттык менен жай коюу.

4. Таразада көрсөтүлгөн чектен жогору массадагы нерселерди таразага тартпоо.

5. Таразанын табактарына суу болгон, кир, ысык нерселерди салбоо, табактын бетине атайын төшөө салбай туруп порошокту сеппөө, суюктук куйбоо.

6. Майда тараза таштары менен иштөөдө атайын кычкачты (пинцетти) пайдалануу. Таразага тартылуучу нерсени сол жактагы табакка салгандан кийин оң жактагы табакка нерсенин массасынан чоң массага ээ болгон ташты салуу зарыл. Бул эрежени сактабагандыктан көпчүлүк учурларда майда таштар жетишпей калат дагы, таразага тартууну кайрадан баштоого туура келет. Эгерде таш табакты өз жагына тартып кетсе, анда аны таразанын табагынан алып ордуна коюу, эгерде тартып кетпесе, табакта калтыруу. Андан кийин массасы кичине таштарды салуу. Таразанын табактары тең салмакка келгенде, андагы таштардын жалпы массасын эсептөө. Андан кийин тараза таштарын кутучадагы ордуна салуу.

Таразага тартуунун эрежеси боюнча өзүңөргө кызыктуу болгон кээ бир нерселердин массаларын өз алдыңарча аныктагыла жана өлчөөлөрдүн натыйжасын 6-таблицага жазгыла.

6-таблица

Нерсенин аталышы	Нерсенин массасы

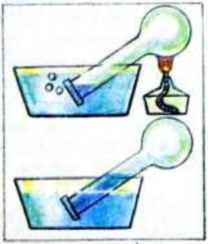
С а л ы ш т ы р г ы л а:

1. Кайсы нерсенин массасы эң чоң, кайсы нерсенин массасы эң кичине?
2. Бирдей массадагы нерселер бар бекен?

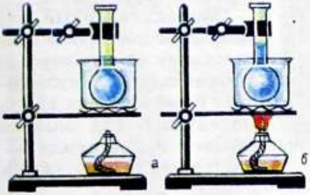
§ 7. ЗАТ ЭМНЕДЕН ТУРАТ?

Зат эң майда бөлүкчөлөрдөн турарын адамдар мурдатан эле билишкен. Бул жөнүндө мындан 2500 жыл мурда грек окумуштуусу Демокрит айткан. Заттардын майда бөлүкчөдөн турарын тажрыйба жүзүндө далилдесе болот. Эгерде топту кол менен кыссак, топту толтуруп турган абанын көлөмү кичиреет.

Нерселердин өлчөмдөрү ысыгандан жана муздагандан да өзгөрөт. Мойну сууга салынган колбаны ысыта баштайбыз (9-сүрөт). Аба ысыганда сууну колбадан сүрүп чыгарат жана анын көбүкчөлөрү сыртка чыга баштайт. Демек, абанын көлөмү ысыгандан кеңейди. Колбаны муздатсак ага суу кире баштайт. Колбада калган абанын көлөмү азаят.



9-сүрөт



10-сүрөт

Күндөлүк турмуштан суюктук ысыганда анын деңгээли чоңоёрун билебиз (10-сүрөт). Мисалы, казанга, чайнекке толтура суу куюп ысытсак, кайнаганда ал төгүлө баштайт.

Катуу нерселердин көлөмдөрү да ысыгандан кеңеет. Мисалы, болот шаригин жана ал эркин өтүп кете ала турган шакек алабыз. Эгер болот шаригин ысытып, аны шакектен өткөрсөк, шарик өтпөй, ага кептелип калат (11-сүрөт). Муздаганда шыр өтүп кетет. Себеби, шарик ысыганда кеңеет, ал эми муздаганда кичиреет.

11-сүрөт

Өзүңөр төмөнкүдөй тажрыйба жасап көрсөңөр болот. Кичинекей тактайга эки мык кагып, арасына металл пластинасын койгула. Металл пластинасын алып коюп аны ысыткыла. Кайра аны мыктардын арасына бат салганга аракет жасагыла. Эмнени байкадыңар?

Бул тажрыйбалар *катуу нерселер, суюктуктар жана газдар майда бөлүкчөлөрдөн турат жана алардын арасында боштук бар* деп эсептөөгө түрткү болот. Бөлүкчөлөр бири-биринен алыстаганда нерсенин көлөмү чоңоёт, бири бирине жакындаганда көлөмү кичиреет. **Заттарды түзүп турган майда бөлүкчөлөрдү молекула дейбиз. Заттын молекуласы анын бардык касиетин мүнөздөйт.**

Суунун эң кичине бөлүкчөсү — суунун молекуласы, канттын эң кичине бөлүкчөсү — канттын молекуласы. Молекуланын өлчөмүн элестетүү үчүн төмөнкүдөй салыштырууну келтирүүгө болот: *орточо чоңдуктагы алма Жер шарынан канча эсе кичине болсо, молекула ал алмадан ошончо эсе кичине.*

Ар кандай нерселердин молекулалары бири биринен өлчөмдөрү боюнча айырмаланышат. Бирок алардын бардыгы өтө кичинекей. Азыркы куралдар — электрондук микроскоптор эң чоң молекулаларды көрүүгө жана сүрөткө тартып алууга мүмкүндүк берди.

12-сүрөт

12-сүрөттө катуу алтындын атомдорунун жайланышы көрсөтүлгөн.

Молекулалардын өлчөмдөрү абдан кичине болгондуктан ар бир нерседе көп сандагы молекула болот. 1 $см^3$ көлөмдө канча молекула болсо, ошончо сандагы майда кумду чогултса, анда чоң үймөк кум болмок.

Молекулалар нерсенин эң кичине бөлүкчөсү болсо дагы, ал бөлүнөт.

Молекулаларды түзүп турган бөлүкчө атом деп аталат. Мисалы, суунун молекуласы үч атомдон: бир кычкылтектин жана эки суутектин атомунан турат. Атомдор дагы бөлүнүшөт. Алар андан да майдараак болгон элементардык бөлүкчөлөрдөн турушат.

Катуу нерселер же суюктуктар өзүнөн өзү эле молекулаларга ажырап кеткенин күндөлүк турмушубуздан көрө элекпиз. Анткени алардын молекулалары бири бирине тартылып турушат. Катуу нерселерди сындыруу же созуу өтө кыйын. Окумуштуулар молекулалардын арасында өз ара тартылуу бар экендигин тажрыйба жүзүндө далилдешкен. Ар бир молекула өзүнө коңшу молекуланы тартат, ал эми өзү ага тартылат.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

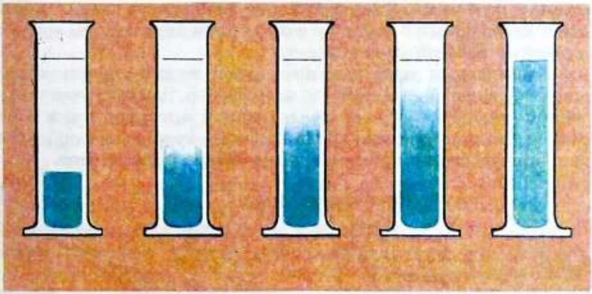
НЕРСЕ → МОЛЕКУЛА → АТОМ
↓
ЭЛЕМЕНТАРДЫК БӨЛҮКЧӨ.

Суроолор.

1. Зат майда бөлүкчөлөрдөн турарын кандай тажрыйбанын негизинде далилдесе болот?
2. Чайнекке толтура суу коюп ысытсак, ал кайнаганда төгүлө баштайт. Эмне үчүн?
3. Молекула деген эмне?
4. Молекуланы түзүп турган бөлүкчө эмне деп аталат?
5. Молекулалар кандай аракеттенишет?

§ 8. МОЛЕКУЛАЛАРДЫН ЖАНА АТОМДОРДУН КЫЙМЫЛДАРЫ

Көптөгөн тажрыйбалар бардык нерселердин молекулалары кыймылда болорун көрсөтөт. Айнек идишке көк таштын суудагы эритмеси куюлган. Ал көк түскө ээ. Эритменин үстүнө аралашып кетпегендей кылып акырындык менен таза суу куюшкан. Тажрыйбанын башталышында суу менен көк



13-сүрөт

таштын эритмесинин ортосундагы чек даана көрүнөт. Идишти тынч абалда калтырып, суюктуктардын ортосундагы чекке байкоо жүргүзүшкөн. Бир нече күндөн кийин алардын ортосундагы чек бузула баштаган. Эки жумадан кийин бир суюктукту экинчи суюктуктан бөлүп турган чек таптакыр жоголгон да, идиштеги суюктук агыш көк түскө ээ болуп калган. Демек, суюктуктар аралашып кеткен (13-сүрөттү кара).

Тажрыйбанын натыйжасы төмөнкүдөй түшүндүрүлөт: адегенде суунун жана көк таштын эритмесинин чекке жакын турган молекулалары өзүлөрүнүн кыймылынын натыйжасында орундарын алмашышат. Көк таштын молекуласы суунун төмөнкү катмарына, ал эми суунун молекуласы көк таштын эритмесинин жогорку катмарына өтүп, чек бузула баштайт. Андан кийин бул молекулалардын бир бөлүгү кийинки катмар менен орундарын алмаштырышат. Ошентип, молекулалардын тынымсыз жана башаламан кыймылынын натыйжасында суюктуктар толугу менен аралашып, бир түскө келет. *Заттардын бири-бири менен аралашып кетүү кубулушу диффузия деп аталат.* Диффузиянын жардамында бадыраңды, капустаны, балыкты жана башка азык-түлүктөрдү туздоо процессин түшүндүрүүгө болот. Диффузия газдарда да болуп өтөт. Газда диффузия сууга караганда тез жүрөт. Эгерде бөлмөгө жыттуу нерсени, мисалы, атырды алып кирсек, бөлмөнүн ичи бат эле буруксуп атыр жыттанып калат. Демек, бөлмөнүн бардык жеринде атырдын молекулалары таралып диффузия жүрөт. Атырдын молекулалары башаламан кыймылдап, абанын молекулалары менен кагылышып, бөлмөнүн бардык тарабына тарайт.

Диффузия катуу нерселерде да жүрөт, бирок өтө жай. Беттери тегизделген коргошундан жана алтындан жасалган эки пластинаны биринин үстүнө экинчисин коюп, жүк менен бастырып коюшкан. Кадимки бөлмө температурасында коргошун менен алтын 5 жылдын ичинде бири бирине 1 мм аралыкка чейин аралашып кетишкен.

Адамдардын жана жаныбарлардын жашоо тиричилигинде да диффузия кубулушунун чоң мааниси бар. Бизди курчап турган айлана-чөйрөдөн аба адамдын териси аркылуу ички организмдерге диффузиянын натыйжасында кирет. Азыктандыруучу заттар диффузиянын негизинде ичегилерден канга өтөт.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Бардык нерселердин молекулалары тынымсыз жана башаламан кыймылдашат. Натыйжада тийишип турган нерселер аралашат.

Т а п ш ы р м а. Апаңар менен бирдикте бадыраң салынган идишке туздун ысык жана муздак эритмесин куйгула. Кайсы учурда бадыраң батыраак тузданат. Апаңарга бадыраңды туздоо процессин түшүндүргүлө.

С у р о о л о р.

1. Бардык нерселердин молекулалары кыймылда болорун кантип далилдесе болот?
2. Диффузия деген эмне?
3. Диффузиянын жаратылышта кандай мааниси бар?

§ 9. ХИМИЯЛЫК ЭЛЕМЕНТТЕР

Бирдей атомдордун жыйындысы химиялык элементти түзөт.

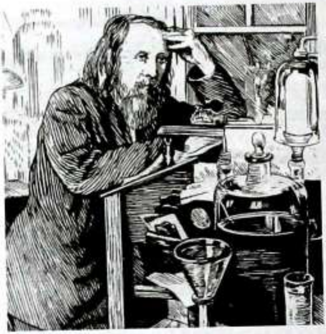
Жаратылышта кездешкен күкүрттүн бардык атомдору — күкүрт элементин, кычкылтектин атомдору — кычкылтек элементин, темирдин атомдору — темир элементин түзүшөт. Демек «элемент» деген бир түрдөгү бүткүл атомду, ал эми атом деген сөз элементтин майда бөлүкчөсү дегенди түшүндүрөт.

Айрым химиялык элементтер — жез, алтын, күмүш, калай, коргошун, күкүрт, көмүртек, цинк, мышьяк — байыркы мезгилдерде эле ачылган жана ар түрдүү элдер колдонушкан. Темирдин, сымаптын ачылыш мезгилдери биздин эрага чейин 6—2 миңинчи жылдарга туура келет. XVII кылымдын биринчи жарымында Генри Кавендиш суутек элементин (грек тилинен которгондо «сууну пайда кылуучу» дегенди билдирет) ачкан. 1771-жылы К. Шееле кычкылтек элементин (грек тилинен которгондо «кислотаны пайда кылуучу» дегенди билдирет) ачкан. Кычкылтек 1774-жылы Пристли деген окумуштуунун тажрыйбаларында бөлүнүп алынган. 1772-жылы Д. Рутенфорд жана К. Шееле азотту (латын тилинен которгондо «турмушсуз» дегенди билдирет) ачышкан.

Химиялык элементтер ар кандай себептерге байланыштуу ат менен аталышкан. Айрым элементтер асман телолорунун аталышы боюнча аталган. Мисалы, Теллур — Жердин латынча аталышы, Селен — Айдын грекче аталышы, Уран — Уран планетасы, Палладий — Паллада астероиди, Церий — Церера астероиди. Айрым элементтерге окумуштуулар өз өлкөлөрүнүн атын беришкен. Мисалы, Галлий элементи — Франция мамлекетинин, Скандий элементи — Скандинавия мамлекетинин, Германий — Германия мамлекетинин байыркы аталыштары, Европий — Европа материги, Эрбий — Иттерби деген жердин аты, Лютеций — Париж шаарынын, Гафний — Копенгаген шаарынын байыркы аттары, Рутений — Россиянын латынча аталышы.

Элементтердин кээ бир касиеттери алардын аталышын аныктаган. Мисалы, платина — күмүшкө окшош, барий — оор, фтор — бузуучу, аргон — жалкоо, криптон — ачылбаган, неон — жаңы, ксенон — өзгөчө дегенди билдиришет.

Байыркы мезгилден тартып эле XIX кылымдын жарымына чейин 63 элемент ачылган. Көптөгөн окумуштуулар ал элементтерди касиеттери боюнча катары менен жайлаштырууга аракет жасашкан. Аны биринчи жолу Петербург университетинин профессору Дмитрий Иванович Менделеев ишке ашыра алган.



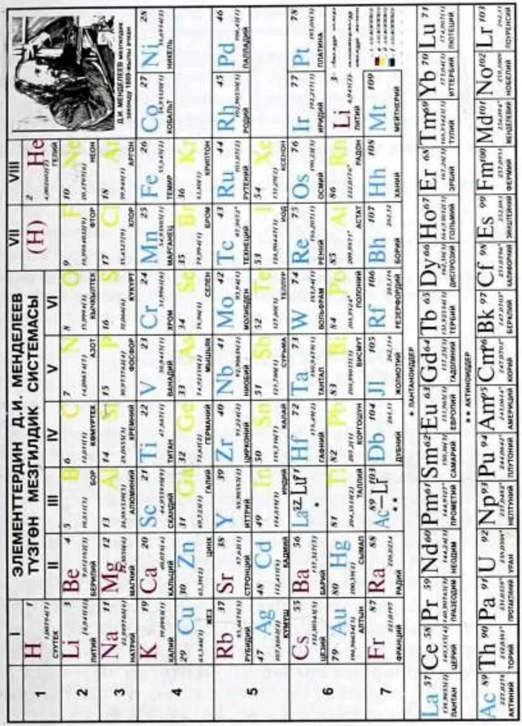
Дмитрий Иванович Менделеев
(1834—1907)

Бул ишти аткаруудагы чыгармачылыгы жөнүндө Д. И. Менделеев мындай деп жазат: «... элементтердин массасы менен химиялык касиеттеринин ортосунда өз ара байланыш бар экендиги жөнүндөгү ой эрксизден пайда болду. Себеби заттын массасы атомдордун салмагы түрүндө туюнтулгандыктан, элементтердин өздүк касиеттери менен алардын атомдук салмактарынын ортосундагы өз ара дал келүүчүлүктү издөө керек болду. Мен ар бир элементти өзүнчө баракчаларга атомдук салмактары, негизги касиеттери, окшош элементтери жана атомдук салмактары жакын болгон элементтери менен кошо жазып алдым. *Мындан элементтердин касиеттери алардын атомдук салмагына мезгилдүү көз каранды* деген тыянакка келдим. Бул тыянакты чыгарууда көптөгөн түшүнбөстүктөр пайда болсо да, мен бир минута токтобостон бул чыгарылган жыйынтыкты кабылдадым».

«Элементтердин табигый системасы» деген таблица Д. И. Менделеев тарабынан анын «Химиянын негиздери» деген окуу китебинин биринчи басылышында (1871-жылы) жарык көргөн. Анда көптөгөн бош орундар бар болчу. Галлий, скандий жана германий элементтери ачыла элек болчу. Таблицада марганец, йод, теллурий, цезий, барий, тантал сыяктуу али ачыла элек элементтерге орун калтырылган. Көптөгөн бош орундарга (барий менен тантал элементтеринин арасында) жерде сейрек кездешүүчү элементтер туура келет. Д. И. Менделеев алдын ала айткан элементтердин көпчүлүгү жаратылыштын өзүнөн табылган.

Азыркы учурда 109 элемент белгилүү. Алардын айрымдарына окумуштуулардын аттары берилген. Мисалы, кюрий — Мария жана Пьер Кюрилердин урматына (1944-жылы ачылган), эйнштейний — Альберт Эйнштейндин урматына (1953-жылы), менделеевий — Дмитрий Иванович Менделеевдин урматына (1955-жылы).

Тапшырма. Параграфты дагы бир сыйра окуп чыккыла жана 7-таблицадагы элементтердин аттарына, химиялык белгиленишине көңүл бургула. Карточка жасагыла жана ага төмөнкү таблицадагыдай кылып химиялык элементтин аталышын, анын белгиленишин жазгыла.



7-таблица

Элементтин кыргызча аталышы	Элементтин химиялык белгилениши	Химиялык белгинин окулушу
Азот	N	эн
Суутек	H	аш
Кычкылтек	O	о

Күкүрт Көмүртек Хлор Натрий	S C̆ Cl Na	эс це хлор натрий

Эгерде силерге кызыктуу болсо, калгандарын мугалимден сурагыла.

Суроолор.

1. Химиялык элемент деген эмне?
2. Кычкылтек, азот деген элементтерди кимдер ачышкан?
3. Асман телолорунун урматына аталган химиялык элементтерди атагыла.
4. «Элементтердин табигый системасы» деген таблицаны ким түзгөн?

§ 10. ЖӨНӨКӨЙ ЗАТТАР. ЗАТТАРДЫН АРАЛАШМАСЫ

Азыр илимде бир нече миллиондогон заттар белгилүү. Ар бир зат кеңири талданып, өзүнүн тиешелүү атын алган. **Бир түрдөгү атомдордон туруучу заттар жөнөкөй заттар деп аталат.** Жөнөкөй заттарга — суутек, кычкылтек, графит, күкүрт, бардык металлдар: темир, жез, магний ж. б. кирет. Графит бир түрдөгү атомдордон — көмүртектин гана, темир — темирдин гана, жез — жездин гана атомдорунан турат.

Турмушта биз дайыма заттардын аралашмасын кездештиребиз. Сууга бордун майдасын салып аралаштырып, суу менен бордун аралашмасын алабыз. Анын бөлүкчөлөрүн куралданбаган көз менен да көрүүгө болот. Бирок дайыма эле биз жолуктурган заттардын аралашма экендигин сыртынан биле берүүгө болбойт. Мисалы, сүт бизге бир тектүү зат катары сезилет. Аны микроскоптон карасак, анда сүзүп жүргөн майдын тамчыларын көрүүгө болот. Демек, сүт — заттардын аралашмасы.

Аралашманын өзгөчө учуру — эритме. Кумшекерди, тузду сууга салып чайкасак тунук эмес суюктуктун ордуна тунук кумшекердин, туздун суудагы эритмелерин алабыз. Андагы кумшекерди жөнөкөй көз менен эле эмес, күчтүү микроскоптон да көрүүгө болбойт. Бирок эритмеде кумшекердин же туздун бар экендигин оңой эле билүүгө болот. Ал үчүн анын даамын татып көрүү же эритмени таза айнекке тамчылатып, кургатуу керек. Кургаганда кумшекер айнектин бетинде майда кристаллчалар түрүндө калып калат.

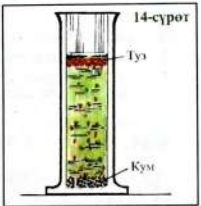
Эсиңерге сактагыла! Белгисиз заттардын даамын татып көрүүгө болбойт!

Затты окуп-үйрөнүүдөн мурда аны аралашмалардан бөлүп, кошулмалардан тазалоо зарыл. Аралашмаларды бөлүүнүн *тундуруу, чыпкалоо, бууландыруу* деген жолдору белгилүү.

Буларды тамакка кошулуучу тузду тазалоого төмөнкүчө колдонолу.

Практикалык иш: **«Тамакка кошулуучу тузду тазалоо».**

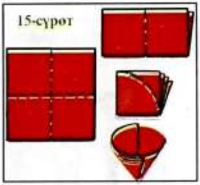
1. Стаканга суу куйгула жана ага кашык менен тузду себелеп салып, аралаштырып эриткиле. Сууну канчалык аралаштырсаңар да туз эрибей калганда, тузду салууну токтоткула.



14-сүрөт

2. Бир канча убакыт өткөндөн кийин стакандын түбүнө кумдар чөгөт (14-сүрөт). Бул тазалоонун кайсы жолу?

3. Туздун булганган эритмесин чыпкалоо. Адегенде чыпкалагыч жасагыла. Ал үчүн бир барак чыпкалагыч кагаз алгыла. Барак квадрат формасында болушу керек. Баракты төрт бүктөгүлө (15-сүрөттөгүдөй) да, четин кайчы менен кырккыла. Бул кагаз чыпкалагычын айнектен жасалган куйгучка салгыла. Куйгучка салынган чыпкалагычты суу менен нымдагыла. Туздун булганган эритмесин чыпкалагычка төмөнкү учу куйгучтун капталына багытталган айнек таякчасынын жардамында куйгула (16-сүрөт). Ошондо суюктуктун агымы куйгучтун капталына келип урунат. Эгерде суюктуктун агымы чыпкалоочу кагаздын чокусуна келип тийсе, анда ал айрылып кетет.

15-сүрөт


16-сүрөт

17-сүрөт

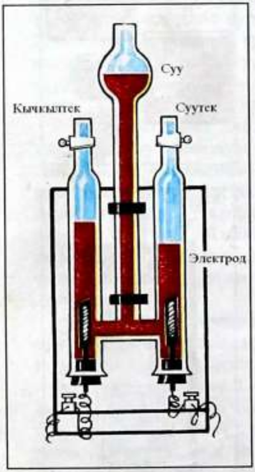
4. Туздун тазаланган эритмесин буулантуу. Чыпкаланып алынган суюктукту фарфор идишине же айнекке тамчылаткыла да, аны ысыткыла (17-сүрөт). Айнектин бетинде туздун кристаллчалары пайда боло баштаганда, ысытууну токтоткула. Бул алынган тузду иштин башталышындагы туз менен салыштыргыла.

Суроолор.

1. Кандай заттар жөнөкөй деп аталат? Мисал келтиргиле.
2. Сүт кандай зат?
3. Тузду кантип тазалоого болот?

§ 11. ТАТААЛ ЗАТТАР

Ар кандай элементтердин атомдорунан турган заттар татаал заттар деп аталат. Кумшекер, суу, айнек, кагаз, топурак — булар татаал заттар. Мисалга сууну алып көрөлү. Суунун курамында кандай элементтин атомдору бар экендигин аныктоо үчүн, ал аркылуу электр тогун өткөрөбүз. Ал үчүн төмөнкү 18-сүрөттө көрсөтүлгөн куралды колдонобуз. Курал суу толтурулган айнек түтүктөрүнөн турат. Учтарын туруктуу ток булагына туташтырууга мүмкүн болгон эки металл пластинасын (алар электроддор деп аталат) сууга салабыз. Бул түзүлүштү туруктуу ток булагына туташтырар замат электроддордон түссүз газдын көбүкчөлөрү көтөрүлүп, түтүктүн жогорку жагына чогула баштайт. Бул түтүктөрдөгү газдардын бөлүнүп чыгышы биринчисинде экинчисине караганда эки эсе көп экендиги тез эле байкалат. Көп бөлүнүп чыккан газды карап көрөлү. Ал түссүз, тунук. Түтүктүн оозуна күйүп жаткан чыраланы жакын алып келип, түтүктүн оозун ачсак, ал көгүлтүр жалын менен, «паф» деген үн чыгарып жай



18-сүрөт

күйө баштайт. Демек, түтүктө газ бар экен. Бул газ — *суутек* газы. Ал күйгөндө сууну пайда кылат. Ошондуктан ал суутек газы деп аталат.

Ал эми газ азыраак чогулган түтүккө түтөп жаткан чыпаланы жакындатсак, ал жалындап күйө баштайт. Кычкылтек отундун күйүшүнө жардам берээри бизге белгилүү. Демек, бул түтүктөгү газ *кычкылтек* газы.

Бул тажрыйба суу кычкылтек жана суутек деген эки элементтен тураарын көрсөттү. Бирок суу газ түрүндөгү суутектен жана кычкылтектен турат деп айтууга болбойт. Себеби суу газ түрүндөгү нерсе эмес.

Суу — суюктук. Күйүп жаткан ширеңкенин талын сууга салсак өчөт. Суу күйбөйт жана отундун күйүшүнө жардам бербейт. Демек, жөнөкөй заттар — кычкылтек менен суутек ээ болгон касиеттерге *суу ээ эмес* экен.

Суутек менен кычкылтек биригип, *татаал нерсени — сууну* пайда кылды. Сууну ажыратсак эки жөнөкөй зат пайда болот. Мында суутек кычкылтекке караганда эки эсе көп бөлүнүп чыгат. Бул суунун ар бир молекуласында суутектин эки, кычкылтектин бир атому бар экендигин билдирет. Суунун химиялык формуласы — H_2O.

Суроолор.

1. Суу заттардын кайсы тобуна (жөнөкөй же татаал) кирет?
2. Суунун татаал зат экендигин кантип далилдөөгө болот?
3. Суунун молекуласынын курамына кайсы элементтердин атомдору кирет?
4. Суутек кандай касиеттерге ээ?
5. Кычкылтек кандай касиеттерге ээ?

§ 12. СУУ — ЭРИТКИЧ

Арыктагы ылайланып агып жаткан суудан бир стакан сузуп алып, аны коюп коёбуз. Кийинки күнү стаканды карасак, анын түбүндө уюп калган топуракты көрөбүз. Бул эмнени билдирет?

Суу акканда өзү менен кошо кумдун, топурактын жана ар кандай заттардын эрибеген бөлүкчөлөрүн агызып келет. Ошондуктан стакандын түбүнө чөгүп калгандар суу менен кошо агып келген заттардын бөлүкчөлөрү болот. Бул эрибөөчү кошулмалар.

Эрибөөчү кошулмалардан тазаланган сууну айнекке там-

чылаткыла жана аны ысыткыла. Айнектеги суу бууланып кетет да айнектин бетинде суунун тамчысынын агарган тагы калат. Ушундай жол менен жаратылыштагы сууларда дайыма эриген кошулмалар бар экендигине ишенүүгө болот. Алар айрыкча туздуу сууларда — океандарда, көлдөрдө көп болот. Мисалы, Ысык-Көлдүн суусунда ар кандай эриген заттар бар. *Жаратылышта таптаза суу кездешпейт.*

Кумшекер, тамакка кошулуучу туз — булар сууда жакшы эрүүчү заттар. Сууга бул заттардын бир нече бөлүктөрүн салсак, алар эритмени пайда кылышат. Эрүүчү заттар сууда молекулаларга ажырап кетет. Кээ бир эритмелер, мисалы, туз жана кумшекер түссүз болушат. Бирок бардык эле эритмелер тунук боло беришпейт. Мисалы марганцовка — түстүү.

Тунук эмес эритмелер. Суусу бар стаканга майдаланган борду салып, аралаштырабыз. Ал бозоруп, тунук эмес болуп калат. Бор сууда эрибейт. Анын майда бөлүкчөлөрү заттардан айырмаланып, молекулаларга ажырабайт. Бордун бөлүкчөлөрү сууда сүзүп жүргөн абалда болот. Ошондуктан суу бозоруп, тунук эмес болуп калат.

Мындан тышкары айрым суюктуктар да тунук эмес болушат. Сууга кургак топуракты салсак, суу ылайланат. Мындай суюктуктар *тунук эмес эритмелер* деп аталат. Тунук эмес эритмелердин катуу бөлүкчөлөрү оордук күчүнүн таасири астында акырындык менен төмөн түшө баштайт жана суюктук турган идиштин түбүнө чөгүшөт. Ал эми эритмелер көп убакытка жабык идиштерде турса да, чөкмө пайда болбойт.

Кумшекер, тамак-аш тузу, марганцовка сууда жакшы эришет.

Бор, топурак болсо эрибейт. Бирок убакыттын өтүшү менен бул заттардын дагы абдан кичине бөлүктөрү сууда эрийт. Эч эрибеген заттар жаратылышта жок. Металлдар, алтын жана күмүш дагы сууда абдан аз өлчөмдө эрийт. Эгерде стакандагы сууга күмүш кашыкты салып койсо, андагы оору пайда кылуучу микробдор өлөт. Медицинада мындай сууларды көздү, терини, тамакты дарылоого колдонушат.

Жаратылыштагы заттар эрүүчү жана эрибөөчү болуп бөлүнүшөт.

Сууда канча сандагы затты эритүүгө болот?

Стаканга суу куйгула, ага бир аз туз салгыла. Жакшылап аралаштыргыла. Дагы кичине туз салгыла. Ал дагы эрийт, бирок жайыраак. Дагы туз салгыла. Эмикисин канчалык аралаштырсаңар да эрибейт.

Эгерде белгилүү бир температурадагы сууда зат андан ары эрибесе, анда ал каныккан эритме деп аталат.

Туздун каныккан эритмесин даярдап алып ага дагы туз

салып ысытса, туздун кандайдыр бир бөлүгү эрийт. Демек, *эритме ысыганда заттын эриши жогорулайт.*

Стаканды муздак сууга салгыла. Туздун каныккан эритмеси муздаганда кичинекей кристаллдар пайда боло баштайт.

Катуу заттардын көпчүлүгү тузга окшоп, температура жогорулаганда жакшы эрийт, ал эми температура төмөндөгөндө, тескерисинче, начар эрийт. Бирок бардык учурда мындай боло бербейт. Чайнектердин, самоорлордун ичинде кебер пайда болот. Бул кадимки *гипс*. Анын эрүүчүлүгү суунун кайнапы менен начарлайт.

Сууда суюктуктар да, газдар да эришет. Эки стаканга суу куябыз. Алардын бирине бир аз спирт, ал эми экинчисине керосин кошобуз. Байкоо жүргүзүп, спирттин сууда жакшы эририн, ал эми керосиндин начар эририн көрөбүз. Газ абалындагы нерселерден кычкылтек сууда жакшы эрийт. Аны менен суунун ичинде жашаган балыктар, жаныбарлар, өсүмдүктөр дем алышат.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Сууда катуу нерселер, суюктуктар жана газдар эришет.

Тапшырма. 1. Үйдөн туздун каныккан эритмесин даярдагыла. Аны айнек идишке куюп, жылуу жерге бир нече күн коюп койгула. Эмне болгондугун аныктагыла.

2. Стаканга абдан муздак суу куйгула. Стакандын каптал беттеринде эмне пайда болот? Бул кубулушту түшүндүргүлө.

Суроолор.

1. Сууда канча сандагы затты эритүүгө болот?
2. Каныккан эритме деген эмне?
3. Сууда газ эрийби?
4. Нерсенин температурасы жогорулаганда же төмөндөгөндө эрүүсү кандай болуп өзгөрөт?

§ 13. ПРАКТИКАЛЫК ИШ: «СУУНУ КОШУЛМАЛАРДАН КАНТИП ТАЗАЛОО КЕРЕК?»

1. Суусу бар стаканга бир кашык топурак салгыла жана аябай аралаштыргыла. Андан кийин тынч коюп койгула. Бир канча убакыт өткөндөн кийин суудагы топурактын бөлүкчөлөрү стакандын түбүнө чөгөт. Таза сууну акырындык менен башка стаканга куюп алууга болот.

Сууну мындай жол менен тазалоо *тундуруу* деп аталат. Муну суу түтүктөр станциясында байкоого болот. Суу ал түтүктөргө баруудан мурда чоң бетон тундурмаларында тундурулат.

Суудагы катуу бөлүкчөлөр түбүнө чөгөт да, суу таза жана тунук болуп калат.

Иче турган сууну тундуруу жолу менен тазалоо жетишсиздик кылат. Себеби андагы топурактын абдан майда бөлүкчөлөрү көпкө чейин чөкпөйт.

2. Сууну чыпкалоо жолу менен тазалоого болот.

Жаратылышта суу кумдун катмары аркылуу өткөндө эрибеген кошулмалар кумдун катмарында кармалып калышат да, суу тунук болуп калат. *Суу түтүктөр станциясында суу кумга толтурулган бассейнден — кум чыпкасынан өткөрүлөт.*

3. Чыпкаланып тазаланган сууну айнекке тамызып, аны ысытабыз. Айнектеги суу бууланып кетет да, агыш так калтырат. Демек, *эрибеген кошулмалардан чыпкаланып тазаланган сууда эриген заттар бар экен.*

4. Сууну эриген кошулмалардан кантип тазалоого болот? Айнек идишке суу куйгула. Сууга бир аз марганцовка жана туз салып эриткиле. Идиштин оозун бурч боюнча ийилген түтүгү бар капкак менен жапкыла. Түтүктүн экинчи учун муздак сууга малынган бош стаканга салгыла. Айнек идиштеги боёлгон сууну кайнаткыла. Суу кайнаганда бууга айлана баштайт. Ал эми буу түтүк аркылуу муздак сууга салынган стаканга кире баштайт да муздап, суюк абалга өтөт. Бул процесс тазартуу (перегонка) деп аталат.

5. Алынган сууну карап көрөбүз. Ал түссүз жана тунук. Даамын татсак даамсыз экендиги сезилет. Ал сууну айнекке тамчылатып, буулантабыз. Айнекте эч кандай из калбайт. Бул суу эриген кошулмалардан арылгандыгын көрсөтөт. Ал таза зат. Мындай жол менен тазаланган суу *дистиллирленген* деп аталат. Дистиллирленген суулар дарыларды даярдоодо колдонулат.

Тапшырма. 1. Ылай сууну тундуруп тазалагыла.
2. Сууну тазартуу боюнча тажрыйба жүргүзгүлө.

Суроолор.

1. Сууну андагы топурактын бөлүкчөлөрүнөн кантип тазалоого болот?
2. Тундуруу деген эмне?
3. Чыпкалоо деген эмне?
4. Эмне себептен булактын суулары тунук. Жаратылышта суулар кантип тазаланат?
5. Эмне себептен шаарда суу түтүктөрүндөгү сууну калың катмарлуу кум аркылуу өткөрүшөт?
6. Дистиллирленген суунун кандай касиеттерин билесиңер?
7. Эмне себептен жамгырдын суусу бууланганда так калтырбайт?
8. Сууну кантип тазартышат?
9. Дистиллирленген суунун кадимки суудан эң башкы айырмасы кайсы?

§ 14. ТАТААЛ ЗАТТАР: КИСЛОТАЛАР, ТУЗДАР, НЕГИЗДЕР

«Уксус сыяктуу кычкыл» деген сөздү көп эле уккан чыгарсыңар. Тамакка кошулуучу уксустун бир тамчысын тилиңер менен татып көрдүңөр беле? Бирок өзүңөрдүн тилиңерди сактагыла. Анын ордуна лакмус кагазын пайдалансаңар болот. Лакмус кагазы — бул лакмус деген нерсе сиңирилген чыпкалоочу кагаз.

Лакмус — бул индикатор (сезгич).

Индикатор бул кислота жана туздар менен тийишкенде өзүнүн түсүн өзгөртүү касиетине ээ болгон заттар. Индикаторду өзүңөр жасап алсаңар да болот. Баштапкы сырье болуп өсүмдүктөр кызмат кыла алышат. Мисалы, ачык түстөгү гүлдөр: ирис, жоогазын жана роза. Жайында бул гүлдөрдүн желекчелерин кургатып, өзүнчө кутучаларга сактап койгула. Андан кайнатма жасагыла. Кургатып даярдаган гүл желекчелеринин ар биринен бир аздан алып өзүнчө идиштерге салып, суу куюп, суу боёлгончо ысыткыла. Пайда болгон ар бир аралашманы муздагандан кийин сүзгүлө жана таза банкаларга куюп, тышына жазып койгула. Бул кайнатмалардын кайсынысы тигил же бул чөйрө үчүн индикатор боло ала тургандыгын текшерүү үчүн тажрыйба жүргүзүү зарыл. Ал үчүн өзүңөр даярдаган кайнатмалардан кезеги менен кычкыл жана туздуу эритмелерге пипетканын жардамы менен тамчылаткыла. Кычкыл эритме болуп тамакка кошулуучу уксус, ал эми туздуу эритме болуп кир жуучу сода эсептелет. Эгерде аларга ирис гүлүнүн ачык-көк түстөгү кайнатмасын кошсок, ал уксустун таасири астында кызыл, ал эми кир жуучу соданын таасири астында — жашгылт-көк түскө ээ болуп калат.

Бардык тажрыйбалардын натыйжаларын төмөнкү таблицаны түзүп, жазгыла (8-таблица).

8-таблица

Индикатор	Түсү		
	Баштапкы	Кычкыл чөйрөдө	Туздуу чөйрөдө
Лакмус	көк	кызыл	көк
Жүзүмдүн ширеси	кочкул кызыл	кызыл	жашыл
Көк ирис	ачык-көк	кызыл	жашгылт-көк

Индикатордун ролун кадимки борщ аткара алат. Борщ ачык-кызыл болушу үчүн, ал кайнап бышаардын алдында уксусту же лимонду тамчылатсак, анын түсү дароо өзгөрөт.

Лимон ширесин лакмус кагазына тамчылатсак, кагаз кызыл түскө боёлот. Алманын ширеси менен тажрыйба жүргүзүп, жогорудагыдай эле жыйынтыкты алабыз. Демек, алмада да кислота бар экен. Ал *алма кислотасы* деп аталат.

Талаада өскөн кызыл бедеде, козу кулакта да кислота бар. Аны текшерүү үчүн алардын жалбырактарын жанчып, ширесин алып, лакмус кагазына тамчылатсак, ал кызарат.

Бедении жана козу кулактын курамындагы кислота *козу кулак кислотасы* деп аталат.

Кумурскалардын уюгун кол менен бузганда, алар коргонуу иретинде силерди чагып алаарын бардыгыңар билесиңер (19-сүрөт). Силер көк лакмус кагазынын кесиндисин кумурсканын уюгуна тийгизсеңер, анын кумурска тиштеген жерлери кызыл чекит болуп калгандыгын көрөсүңөр. Кумурскалар чакканда оорутат, себеби өзүнөн кислота бөлүп чыгарат. Бул *кумурска кислотасы* деп аталат.

19-сүрөт. Кумурска жана чалкан кумурска кислотасы менен чагып алышат.

Лакмус кагазы менен жаан-чачындарды да текшерип көрсө болот. Эгерде жаан-чачында кислота болсо, анда ал абдан коркунучтуу. Мындай жамгырлар *кислоталуу жамгырлар* деп аталат. Атмосферанын мындай болуп булганышына адамдар жол бербеши керек.

Жаратылышта эң көп тараган кислоталардын бири — *сүт кислотасы*. Бул сүт ачыганда, капустаны туздаганда, ири мүйүздүү малдар үчүн чыктуу тоют даярдаганда пайда болот. Жаратылышта кездешкен бул кислоталардан сырткары химиялык заводдордо жасалма түрдө алынуучу кислоталар да бар. Алардын катарына күкүрт жана туз кислоталары кирет. Күкүрт кислотасынын курамында суутектин 2, күкүрттүн 1 жана кычкылтектин 4 атому бар. Анын химиялык формуласы — H_2SO_4. Күкүрт кислотасын бардык кислоталардын «энеси» дешет (20-сүрөт). Туз кислотасы суутектин бир атомунан жана хлордун бир атомунан турат. Химиялык формуласы — HCl.

Тажрыйба жасоону улантабыз. Нашатырь спирти ар бириңердин үйүңөрдө бар. Аны абайлап жыттоо керек. Эгерде ага лакмус кагазын салсак, ал көк түскө ээ болот. Демек, *нашатырь спирти кислота эмес.*

Лакмус кагазын көк түскө боёгон татаал заттар негиздер деп аталат.

Акиташ суусу деп аталган өчүрүлгөн акиташтын эритмесине лакмус кагазын салсак, ал көгөрөт.

Нашатырь спирти, акиташ суусу ж.б. — булар негиздер. Негиздер абдан көп. Алардын айрымдары сууда эрийт (мисалы, өчүрүлгөн акиташ), айрымдары эрибейт.

20-сүрөт. Күкүрт кислотасын илгертен бери эле бардык кислоталардын «энеси» деп эсептешет.

Сууда эрүүчү негиздерди щелочтор (жегичтер) дешет. Биз тажрыйба жасаган заттар — щелочтор.

Туздар — татаал заттар. Кислоталардагы суутек металлдар менен орун алмашса, жаңы татаал заттар — *туздар* пайда болот. Мисалы, тамакка кошулуучу туз натрийдин бир атомунан жана хлордун бир атомунан турат. Химиялык формуласы — NaCI. Ал эми кадимки көк таштын химиялык формуласы — $CuSO_4$.

Текшергиле. Туздардын суудагы эритмелери лакмус кагазынын түсүн өзгөртпөйт.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Тапшырма. Туура жообун тапкыла:

1. Жөнөкөй заттар деп кандай заттарды айтабыз? Татаал заттар депчи?
   а) молекуласы бир эле элементтин атомдорунан турган заттар;
   б) молекуласы ар кандай элементтердин атомдорунан турган заттар.
2. Төмөндө келтирилген заттар:
   а) лакмус кагазын көк түскө боёочу заттар;
   б) лакмус кагазын кызыл түскө боёочу заттар;
   в) лакмус кагазынын түсүн өзгөртпөөчү заттар кандай аталышат?

Суроолор.

1. Индикатор деген эмне?

2. Кандай кислоталарды билесиңер? Аларды кантип аныктоого болот?
3. Негиздер лакмус кагазын кандай түскө боёйт?
4. Жегичтер деген эмне?

§ 15. ОРГАНИКАЛЫК ЗАТТАР

Жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн, козу карындардын организмдеринде пайда болуучу татаал заттар (мисалы, белок, май, кумшекер ж.б.) органикалык заттар деп аталат. Органикалык заттардын молекулалары көп сандагы атомдордон турушат.

Силерге белгилүү болгон айрым кислоталар — лимон, уксус, кумурска, козу кулак, алма кислоталары дагы органикалык зат болушат.

Эгерде алардын формуласын карасак төмөнкүдөй. Мисалга валерьян кислотасын алабыз. Анын химиялык формуласы — $CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$. Эгерде силерге кызыктуу болсо, бул органикалык заттын молекуласында канча атом бар экендигин эсептесеңер болот.

Бизге белгилүү болгон органикалык затты — тооктун жумурткасынын белогун карап көрөлү. Жумуртканы сындырып, андагы белокту идишке куюп жатып, анын илээшкек экендигин көрөбүз. Белоктун бир тамчысы төмөн түшүп бара жатып чоюлуп, узун жипчени пайда кылат. Мындан сууга караганда белоктун коюураак жана илээшкек экендигин көрөбүз. Идишке бир аз белок жана суу куюп силкиле. Мындан белоктун суудан оор же жеңил экендигин аныктагыла. Белок суу менен аралаша алабы?

Идишти ысытабыз. Идиштеги белокто кандай өзгөрүүлөр болуп өтөт? Мындан бул зат эмне себептен белок деп аталып калгандыгын көрөбүз. Ысытканда суюк белок аппак болуп калат. Андан ары ысытсак саргарып, акырында карарып күйүп кетет.

Бардык органикалык заттардын эң негизги ишеничтүү белгиси — алардын күйүүчүлүгү.

Дагы төмөнкүдөй мисал келтиребиз.

Эки идиш алабыз. Бирөөнө туз, экинчисине кумшекер салабыз. Экөө тең ак түстөгү кристаллдык заттар. Идиштерди ысытабыз. Натыйжада идиштердин бирөөндөгү зат саргарып, акырында карарып күйөт.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн организмдеринде пайда болуучу татаал заттар (кумшекер, белок, май, крахмал ...) органикалык заттар болушат.

Суроолор.

1. Өсүмдүктөр, жаныбарлар, адамдар абадагы азот менен азыктана алышабы?
2. Азот тирүү организмдердин кайсы заттарынын курамына кирет?

Дененин курамы

	масса, кг	Дененин массасына карата, % менен
Суу	40—46	57—66
Белок	10	14
Май	7	10
Углеводдор	0,7	1
Зола	3,5	5

Дененин курамы (уландысы)

Хим. элемент		Масса, г	Дененин массасына карата, % менен
Кычкылтек	O	45500	65
Көмүртек	C	12600	18
Суутек	H	7000	10
Азот	N	2100	3
Кальций	Ca	1050	1,5
Фосфор	P	700	1
Калий	K	245	0,35
Күкүрт	S	175	0,25
Натрий	Na	105	0,15
Хлор	Cl	105	0,15
Магний	Mg	35	0,05
Темир	Fe	3	0,004
Марганец	Mn	0,2	0,0003
Жез	Cu	0,1	0,00014
Йод	I	0,03	0,00004

Кызык экен, билип ал!

Адамдын денесин түзгөн заттардын курамына негизинен бардык белгилүү элементтердин атомдору кирет. Фосфор, кальций, темир ж.б. элементтер тамакта, сууда жана абада бар болгондуктан алар адамдын организмине тынымсыз кирип турат. Ошондой эле бөлүп чыгаруу органдарынын таасиринде денеден сыртка чыгарылат.

Бул таблицада боюнун узундугу — 170 см, массасы — 70 кг, денесинин бетинин аянты 1,8 $м^2$ болгон, азыркы учурдагы стандарттуу деп эсептелген адамдын денесинин курамы берилди.

Урматтуу окуучу! Сен, «Нерселердин жана заттардын дүйнөсү» деген главаны окуп-үйрөнүп бүттүң. Бул главанын негизги мазмунун эсиңе салабыз:

Өзүңдүн билимиңди текшер:

NaCI	O_2	H_2SO_4	K	HCI	$CuSO_4$
Fe	H_2O	HNO_3	C	CO_2	$C_6H_{20}O_5$

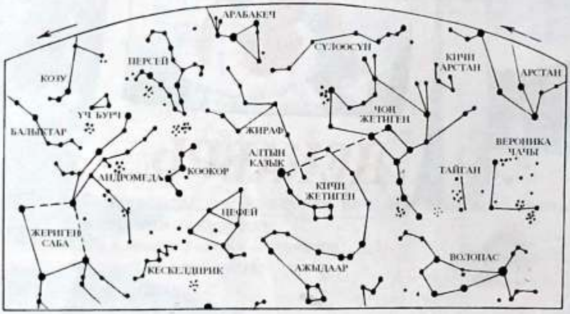
Бул формулаларды дептериңерге көчүрүп жазгыла жана алардын ичинен төмөнкүлөрдү:

— жөнөкөй жана татаал заттарды;
— органикалык заттарды;
— кислоталарды;
— туздарды тапкыла.

Алардын аталышын жазгыла.

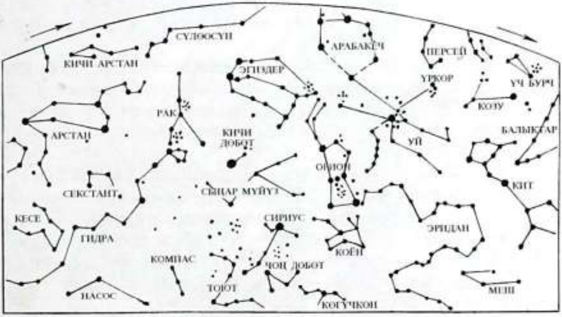
Эгерде туура эмес жазып алсаң, анда ага капа болбо. Көптөгөн химиялык формулалар жөнүндө кеңири билимди жогорку класстарда химия курсунан аласың. Азыр химия илиминде 110 элемент жана миллиондогон бирикмелер белгилүү. Химиялык элементтердин Д. И. Менделеев түзгөн мезгилдик таблицасынын 110-элементи 1994-жылы Россиянын Дубна шаарындагы ядролук изилдөөлөрдүн бириккен институтундагы окумуштуулар тарабынан ачылган.

22-декабрь — кышкы Күн токтолуу күнү. Күн түштүк асман жарым шарында болуу менен асман экваторунан 23°26' болгон эң чоң алыстоого жетет. Түн эң узун, күн — эң кыска. Бул күн — Жердин түндүк жарым шарында астрономиялык кыштын, ал эми түштүк жарым шарында астрономиялык жайдын башталышы.



ЯНВАРЬ-ФЕВРАЛЬ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮНДҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ

«Үркөр төбөгө келиптир, кыш ортосу болду», — дешчү. Кыш мезгилиндеги сулуу топ жылдыздын дагы бири *Үч аркар — Орион*. Үч аркардын катар турган бирдей үч жылдызы *Тараза жылдыз* же *Чидер жылдыз* деп аталат.



ЯНВАРЬ-ФЕВРАЛЬ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮШТҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ

Байыркы кыргыздар Арабакеч топ жылдызынын эң жарык жылдызын Сүмбүлэ дешчү. *«Суунун башына Сүмбүлэ тууптур; Тараза чыкса таң суур. Сүмбүлэ туса суу суур».* — деп күзүндө суунун муздаганын айтышчу.

ЖАРАТЫЛЫШ — КУБУЛУШТАРДЫН БУЛАГЫ

Бизди курчап турган айлана-чөйрөдөгү бардык өзгөрүүлөр жаратылыш кубулуштары деп аталат. Алар ар дайым кандайдыр бир себептин натыйжасында болуп өтөт.

Кубулуштун жүрүшүндө нерсенин же заттын курамы өзгөрүүгө дуушар болсо, аны **химиялык кубулуш** дейбиз. Химиялык кубулуштарга отундардын күйүшү, темир мыктарды дат басышы ж.б. мисал болот.

Кубулуштун жүрүшүндө нерсенин же заттын курамы өзгөрбөсө, аны **физикалык кубулуш** дейбиз. Физикалык кубулуштарга нерсенин ысытуудан кеңейиши, көлөкөнүн пайда болушу, нерселердин кыймылы, өткөргүч аркылуу ток өткөндө, анын ысышы ж.б. мисал болот. Аларды жалпысынан *жылуулук, механикалык, электрдик, магниттик, жарык кубулуштары* деп атайбыз.

Айлана-чөйрө менен зат алмашууга жана өсүп, көбөйүүгө жөндөмдүү болгон нерселердин жашоосу **биологиялык кубулуш** деп аталат. Биологиялык кубулуштарга өсүмдүктөрдүн өсүшү, жаныбарлардын жашоосу, алардын өсүп-өнүгүшү, көбөйүүсү ж.б. мисал болот.

Аталган кубулуштарды төмөнкү табигый илимдерди, б.а. биология, химия, физика, география сабактарын жогорку класстарда окуганда кеңири таанышабыз. Кийинки параграфтарда алардын айрымдарына кыскача токтолобуз.

Физикалык, химиялык, биологиялык жана астрономиялык кубулуштардын өз ара аракеттешүүсүнүн негизинде **географиялык кубулуштар** пайда болушу мүмкүн.

II глава

ЖАРАТЫЛЫШ КУБУЛУШТАРЫ

§ 16. ЖЫЛУУЛУК КУБУЛУШТАРЫ

Жаратылышта нерсенин ысышы жана муздашы, бир абалдан экинчи абалга өтүүсү менен байланышкан кубулуштар болуп турат. Алсак, абанын же кыртыштын ысышы, муздашы, кардын, муздун эриши ж.б. Мындай кубулуштар *жылуулук кубулуштары* деп аталат.

Затты катуу ысытканда анын майда бөлүкчөлөрүнүн кыймылы тездеп, катуу заттар эрип суюктукка, ал эми суюктук бууланып газга айланат.

Заттын катуу абалдан суюк абалга өтүү кубулушу эрүү деп аталат.

Ар кандай зат ар башка температурада эрийт. *Эрүү кубулушу башталган температура заттын эрүү температурасы* деп аталат. Айрым заттардын эрүү температуралары 9-таблицада келтирилген.

9-таблица

Заттардын аттары	Эрүү температурасы, градус Цельсий (^oC) менен
Муз	0
Темир	1539
Спирт	– 114
Сымап	– 39
Вольфрам	3387

Суюктуктун буута айлануу кубулушу буулануу деп аталат. Буулануу каалагандай температурада болуп өтөт. Мисалы, жаандан кийин жер жаздын ысык күнүндө да, күздүн салкын күнүндө да кургайт. Ал гана эмес кыштын күнү сыртка жайылган кирлер да кургайт. Бирок абанын температурасы канчалык жогору болсо, буулануу ошончолук тез жүрөт.

Зат муздаганда, аны түзгөн бөлүкчөлөрдүн кыймылы акырындайт, бири бирине тартылуусу күчөйт жана жакындайт. Опонун натыйжасында газ түрүндөгү заттар катуу абалга өтөт.

Буунун суюктук абалга өтүү кубулушу конденсация деп аталат.

Күзгүнүн бетине акырындык менен үйлөсөк, анын бетинде суунун майда тамчылары пайда болгонун байкайбыз. Алар кайдан пайда болду? Жооп берип көргүлөчү.

Суюктукту дагы да муздатсак, анын бөлүкчөлөрү бири-бирине өтө жакындап катуу абалга өтөт.

Заттын суюк абалдан катуу абалга өтүү кубулушу катуулануу же кристаллдашуу деп аталат. Тажрыйба көрсөткөндөй зат кайсы температурада эрисе, ошол эле температурада катууланат.

ЖЫЙЫНТЫК

1. Затты ысытуудагы айлануулар:

2. Затты муздатуудагы айлануулар:

Суроолор.

1. Жылуулук кубулуштары деген эмне?
2. Заттын катуу абалдан суюктук абалга өтүшү эмне деп аталат?
3. Буулануу деген эмне? Буулануу температурага кандай көз каранды?
4. Конденсация деген эмне?
5. Кристаллдашуу деген эмне?

§ 17. ӨСҮМДҮКТӨРДҮН, ЖАНЫБАРЛАРДЫН ЖАНА АДАМДАРДЫН ЖАШООСУНДА СУУНУН БУУЛАНЫШЫНЫН МААНИСИ

Силер ысык күндө сууга чөмүлүп чыккандан кийин денеңердин муздаганын далай жолу байкагансыңар. Эмне үчүн андай болорун ойлондуңар беле? Себеби адам суудан чыкканда анын денесинде калган суу буулланууга дуушар болот. Ал эми буулануу учурунда дененин температурасы төмөндөйт.

Кургактыктагы суунун көпчүлүк бөлүгүн өсүмдүктөр буулантат. Аны төмөнкү тажрыйба даана көргөзөт.

21-сүрөт

Үйдө өскөн өсүмдүктүн жалбырагын үзбөй туруп айнек колбасына салгыла да, колбанын оозун кебез менен жапкыла. Бир аз убакыт өткөндөн кийин колбанын ички бетинде суунун тамчылары пайда болот (21-сүрөт). Ал кайдан жана кандайча пайда болду? Анткени жалбырак сууну буулантып, ал буу аба менен аралаша муздап, кайрадан суунун тамчысына айланды.

Өсүмдүктөрдүн сууну буулантышын сан жагынан мүнөздөйлү: орточо капуста 1 суткада 1 л, кайың — 60 л, ал эми дуб — 50 л сууну буулантат.

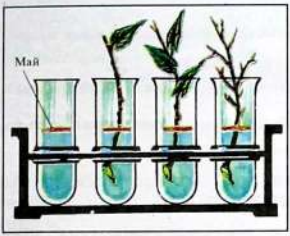
Өсүмдүктөр буулантkан суунун кандай мааниси бар? Жер бетиндеги таштарды, кумдарды, топуракты ж.б. нерселерди Күн канчалык ысытаарын жакшы билесиңер. Ошо сыяктуу эле Күн өсүмдүктөрдүн жалбырагын, сабагын да ысытат. Эгер жалбырактар сууну буулантпаса, өсүмдүктөр өтө ысыгандан куурап калышы мүмкүн эле. *Буулануунун натыйжасында жалбырактардын температурасы абанын температурасына чейин жетет, же андан да төмөндөйт.* Ушул эле себептен ысык күндө бактардын көлөкөсүндө ар дайым салкын жана серүүн болот. Бирок көп буулануу өсүмдүктөрдүн өзүнө зыян келтирет, алар солуп калышы мүмкүн. Ошол үчүн өсүмдүктөрдү мезгил-мезгили менен сугаруу талап кылынат. Өсүмдүктүн жалбырагы канчалык чоң болсо, сууну ошончо көп буулантат. Адатта нымдуу жерлердеги өсүмдүктөр чоң жалбырактуу болушат. Ал эми кургакка чыдамдуу өсүмдүктөрдүн жалбырактары кичине болуп, кээде алар тикенек формасына чейин жетет. Мисалы, кактустун жалбырагы тикенек формасында, кабыгы өтө калың болгондуктан, сууну өтө аз буулантат.

Буулануу жалгыз гана абанын температурасына көз каранды болбостон, жаратылыштын башка шарттарына да көз каранды. Мисалы, буулануунун тездиги жыл мезгилдерине жана сутканын ар кандай убактысына көз каранды болот. Алсак, өсүмдүктөр күндүзү түнкүсүнө караганда сууну көп буулантат. Күндө өскөн өсүмдүк көлөкөдөгүгө караганда көп бууланат. Кургак шамал болуп турган учурда да буулануу ылдам жүрөт. Өсүмдүктөрдөгү суунун бууланышы, көлмөдөгү суунун бууланышынан кескин айырмаланат. Демек, сууну өсүмдүктүн кайсы органы буулантат деген суроо туулат.

Өсүмдүк тамырдын жардамы менен топурактан көп өлчөмдөгү сууну сиңирет, бирок көп өлчөмдө аны буулантат. Өсүм-

дүктүн Жер үстүндөгү кайсы органдары — жалбырак же сабак сууну буулантат?

Бул суроого жооп табууга тажрыйба жардам берет.



22-сүрөт

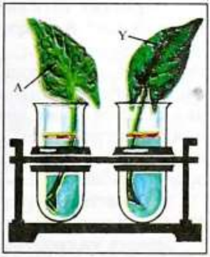
Үч күн мурда төрт пробиркага бирдей деңгээлдеги суу куябыз. Биринчи пробирканы бош калтырабыз, ал текшерүүчүнүн кызматын аткарат; экинчисине — жалбырак, үчүнчүсүнө өркүн (побег) жалбырагы менен, төртүнчүсүнө жалбыраксыз өркүн жайгаштырылды (22-сүрөт).

Идиштеги суунун деңгээлдери кайрадан тендештирилди. Суу бууланып кетпес үчүн, үстүнө өсүмдүк майын куябыз. Ошол калыпта бардыгын үч күн коюп коёбуз. Кандай натыйжага келдик?

Идиштердеги суунун деңгээлин биринчисин экинчиси менен, экинчисин үчүнчүсү менен, үчүнчүсүн төртүнчүсү менен, төртүнчүсүн биринчиси менен салыштырып көрүп, *жалбырак сууну буулантат, жалбырак канчалык көп болсо, суу ошончолук көп бууланат* деген ишенимдүү тыянакка келебиз.

Жалбырак сууну кайсы бетинен буулантат?

Дагы үч күндүк тажрыйба керек. Өсүмдүктүн үстүнкү бетин вазелин менен, астыңкы бетин башка май менен майлайбыз. Жалбырактарды суусу бар идиштерге жайгаштырабыз. Суунун үстүнө өсүмдүк майын куюп коёбуз (23-сүрөт).



23-сүрөт

Ү — үстүнкү бети майланган жалбырак. А — астыңкы бети майланган жалбырак.

Тажрыйбадан төмөнкүдөй жыйынтык чыгарууга болот: *өсүмдүктөрдүн жалбырактары сууну төмөнкү беттеринен көп сандаган үттөрү (устица) аркылуу буулантат.*

Өсүмдүк сууну жалбырактагы кичинекей тешикчелер — үттөр аркылуу буулантат.

Жалбырактын 1 миллиметриндеги үттөрдүн саны бир нече жүздөн миңге чейин жетет. Үттөр аябай кичинекей болушат. Ичке ийненин учу үттөргө салыштырганда аябай чоң болот.

Үттүн өлчөмүнүн кичинелигине карабастан, өсүмдүктөр сиңирген суунун 90% тен ашыгын ал аркылуу буулантат. Чөп өсүмдүктөрүндө үттөр көбүнчө жалбырактын төмөнкү жана жогорку беттеринде жайгашат.

Суроолор.

1. Бууланууну өсүмдүктөрдүн, жаныбарлардын жана адамдын жашоосунда кандай мааниси бар?
2. Өсүмдүктөр сууну кантип буулантышат?
3. Эмне себептен нымдуу жерде өскөн өсүмдүктөрдүн жалбырактары чоң болот?
4. Чөлдө өскөн өсүмдүктөрдүн жалбырактары тикенек формасында болот. Эмне себептен?

§ 18. МЕХАНИКАЛЫК КЫЙМЫЛ

Бизди курчап турган дүйнөдө бардыгы кыймылда. Жер Күндүн айланасында кыймылдаса, Ай Жердин айланасында кыймылдайт. Заттын молекулаларынын кыймылынын натыйжасында алар бири бирине аралашып кетет. Мисалы, борщ жасаган учурда бүт бардыгы кызылчанын кызыл түсүнө боёлот. Өсүмдүктүн тамыры жутуп алган суунун бөлүкчөлөрү кыймылдап ар бир жалбыракка жетет. Аба кыймылга келип шамалды пайда кылат. Жаныбарлардын жана адамдардын тамырлары аркылуу кан кыймылга келет. Булардын бардыгын жыйынтыктап *кыймылсыз жаратылыш жок, кыймылсыз жашоо жок* деп айтса туура болот.

Нерсенин кыймылдаганын же тынч турганын кантип байкоого болот? Ал үчүн берилген нерсе аны курчап турган нерселерге салыштырмалуу өзүнүн абалын өзгөртөөрүн аныктоо керек. Эгер автомашинанын абалы жол боюндагы тамдарга же бактарактарга салыштырмалуу өзгөрсө, анда автомашина кыймылда деп айтышат. Эми автомашинанын абалынын өзгөрүшү дегенди кандайча түшүнөбүз? Бул болсо автомашинанын өз тегерегиндеги нерселерге жакындашы же алыстамы. Демек, *эки нерсенин аралыгындагы аралыктын өзгөрүшү* дегенди билдирет.

Убакыттын өтүшү менен нерсенин абалынын башка нерселерге салыштырмалуу өзгөрүшү механикалык кыймыл деп аталат.

Жерге салыштырмалуу адамдын, автомашинанын, самолёттун, ракетанын, кайыктын кыймылдары, чымчыктын учушу, суунун агымы, булуттардын, абанын (шамал) кыймылы — булардын бардыгы механикалык кыймылдын мисалдары. Жалгыз молекуланын кыймылы дагы механикалык кыймыл болот (24-сүрөт). Мындан сырткары жаратылышта мезгил-мезгили менен кайталануучу кыймыл кеңири таралган. Мындай кыймылдар *термелүү* деп аталат. Учуп бара жаткан чымчыктар-

24-сүрөт

дын, чымын-чиркейлердин, ийнеликтердин, аарылардын канаттары, шамал болгондо дарактардын жалбырактары термелишет.

Нерсе бир чекиттен экинчи чекитке которулганда кандайдыр бир сызык боюнча кыймылдайт. **Нерсе кыймылга келген сызык кыймылдын траекториясы деп аталат.** Мисалы, түнкү асманда метеорлор жаркыраган издер — көрүнгөн траекторияны калтырат (25-сүрөт). Траекториясынын формасы боюнча механикалык кыймыл эки түргө: түз сызыктуу жана ийри сызыктуу кыймылдар болуп бөлүнөт. Мисалы, түз жолдогу автомашинанын кыймылынын траекториясы түз сызык болсо, саат жебесинин кыймылынын траекториясы ийри сызык болот.

25-сүрөт

Нерсенин кыймылынын траекториясынын узундугун мүнөздөөчү чондук *өтүлгөн жол* деп аталат. Жол S (эс) тамгасы менен белгиленет жана бирдиги үчүн 1 метр (1 м) алынат. Андан сырткары километр (км), сантиметр (см), миллиметр (мм) алынат. Алардын өз ара байланышы төмөнкүдөй:

1 км = 1000 м,
1 м = 100 см,
1 м = 1000 мм.

Жаратылыштагы нерселердин бири тез кыймылдаса, экинчиси жай кыймылдайт. Кыймылдын тездигин мүнөздөө үчүн ылдамдык деген чондук киргизилет. *Ылдамдыктын мааниси өтүлгөн жолду убакытка бөлүү аркылуу аныкталат:*

$$\text{ылдамдык} = \frac{\text{жол}}{\text{убакыт}} \quad \text{же} \quad v = \frac{S}{t},$$

мында ϑ — ылдамдык, S — жол, t — убакыт. Ылдамдык иш жүзүндө м/с же км/саат менен ченелет. Ар кандай кыймылдын ылдамдыгы 10-таблицада келтирилген.

10-таблица

Кыймылдагы нерселер	Ылдамдыктын мааниси, м/с менен
Чымын	5
Жөө адам	1—2
Кара чыйырчык	20
«Жигули» автомашинасы	40
Самолёт	180
Жер Күндүн айланасында	30 000
Ай Жердин айланасында	1 000
Үн (0°С кезинде)	330

Ал эми үлүлдүн ылдамдыгы — 1,4 мм/с.

Тапшырма. Өзүңдүн кыймылыңдын ылдамдыгын аныкта.
Керек болуучу куралдар: ченөөчү тасма, саат.

Тапшырманы аткаруунун эрежелери:

1. Өзүңдүн кадамыңдын узундугун тасма менен ченеп, аны метр аркылуу туюнт.
2. Мектептен үйгө, же үйдөн мектепке чейинки жолду өткөндөгү кадамыңдын санын жана аны басып өтүүгө кеткен убакытыңды аныкта.
3. Кадамдын санын бир кадамдын узундугуна көбөйтүп, жолдун узундугун тап.
4. Жолдун маанисин убакытка бөлүп, өз ылдамдыгыңды аныкта.

Суроолор.

1. Механикалык кыймыл деген эмне? Мисал келтиргиле.
2. Траектория деп эмнени айтабыз?
3. Жол деген эмне? Аны эмне менен ченейбиз?
4. «Ылдамдык» деген чоңдук аркылуу эмнени мүнөздөйбүз?

§ 19. ҮН КУБУЛУШТАРЫ

Жаратылыштын кубулуштарынын ичинен адамдын жашоосу үчүн үн кубулуштары (же жөн эле үн) өзгөчө мааниге ээ.

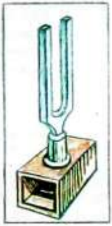
Биз жашап жаткан дүйнө ар кандай үндөргө толгон. Куштардын сайраганы, музыка, арыктагы суунун шылдырагы, жалбырактардын шуулдагы, чагылгандын чартылдашы — булардын бардыгы ар кандай үндөр. Биз сүйлөгөн сөздөр да

бири бирине уланган үндөрдөн турат. Бир адамдын үнүн экинчисиникинен оңой эле ажырата алабыз.

Эми үн кандайча пайда болоруна токтололу. Жөнөкөй байкоолор көрсөткөндөй үн чыгаруучу нерселер ар дайым термелүүгө дуушар болот. Ал үчүн гитаранын же комуздун кылын бир аз чоюп, кайра коё берсек үн чыкканын угабыз. Кылдын ортосу жоон, ал эми чет жактары байкалбай турганын көрөбүз. Бул болсо комуз кылынын термелип жатканын билгизет. Эгер кылга колубузду тийгизсек, кылдын термелиши токтоп, үн да угулбай калат.

Үндүн булагы болуп термелүүчү нерселер эсептелет.

Үн кубулуштарын үйрөнүүдө же музыкалык аспаптарды күүгө келтирүүдө камертонду (26-сүрөт) пайдаланышат. Эгер камертонду резина балкача менен акырын урсак, анын жаактары термелүүгө келип үн чыгара баштайт. Камертонду колго кармап турсак анын үнү бир аз басаңдайт, ал эми жыгач ящикке койсок, үнү күчөйт.


26-сүрөт

Үндү күчөтүүчү нерсе резонатор деп аталат. Ар кандай формадагы жана түзүлүштөгү резонаторлор музыкалык аспаптарда колдонулат. Мисалы, комузда аны комуздун көөдөнү деп аташат. Ал кыл термелгенде чыккан үндү бир нече эсе күчөтөт. Адамдын жана көптөгөн жаныбарлардын үнүнүн булагы катары алардын үндүк байланыштары эсептелет. Өпкөдөн чыккан абанын агымынын таасиринде адамдын үндүк байланыштары термелүүгө дуушар болуп, акырын үндү пайда кылат. Ал үн резонаторлор аркылуу, б.а. кекиртек жана ооз көңдөйү аркылуу өтүп күчөтүлөт. Ар бир адамдын же жаныбарлардын дене түзүлүшү ар башка болгондуктан алардын үндөрү да ар башка угулат.

Үн абада таралган учурда кандайдыр бир тоскоолдуктарга (аска, дубал) туш келсе, кайра андан чагылат. Мындай кубулушту *жаңырык* деп аташат. Кандайдыр бир булактан чыккан үн менен чагылган үндү эки башка угуу үчүн алардын арасында өткөн убакыт $^1/_{15}$ секундадан аз болбошу керек. Мисал келтирели. Алгач кыскача айтылган «Оо!» деген үн чыгаралы. Бизден 10 м аралыкта тоскоолдук турсун. Ал аралыкты үн $t = \frac{S}{\upsilon} = \frac{10\text{ м}}{340\text{ м}} = \frac{1}{34}$ секундада басып өтөт. Чагылган үн келгенге чейин дагы ушунча убакыт өтөт. Демек,

$$1/34\text{ с}\cdot 2 = 1/17\text{ с}.$$

Бул жогоруда биз белгилеген убакыттан аз. Ошондуктан

чагылган үн бизге угулбайт. Бирок биз айткан «Оо!» деген кыска үн бир аз созулуп «Оо!» болуп угулат.

Чоң залда эл аз отурган болсо, сүйлөп жаткан адамдын сөзү угуучуларга так угулбайт. Анткени сүйлөп жаткан адамдын сөзү (үнү) ар кандай дубалдардан, отургучтардан жана башка катуу предметтерден чагылып, угуучунун кулагына ар башка убакытта келип жетет. Эгер ошол эле залда эл толтура болсо, сүйлөгөн адамдын сөзү даана угулат. Анткени адамдардын кийими, денеси үндү чагылтпастан, кайра жутуп алат. Чагылган үн аз болгондуктан сөздөр адамдардын кулагына бир учурда келип, ал даана, так угулат.

Суроолор.

1. Үндүн булагы болуп эмне эсептелет?
2. Жаңырык деген эмне? Ал качан пайда болот?
3. Резонатор деген эмне?
4. Комуздун көөдөнү эмне кызмат аткарат?

§ 20. ЭЛЕКТРДИК КУБУЛУШТАР

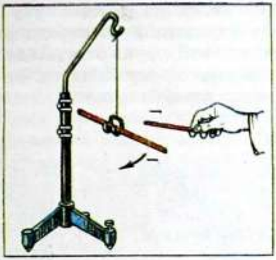
Таза жана кургак чачты пластмассадан жасалган тарак менен тарап, аны кагаздын эң майда айрындыларына жакындатсак, айрындылар таракка жабышканын көрөбүз. Мындай кубулушту биринчи жолу байыркы гректердин кездеме токуучулары байкашкан. Алар иштеген станоктордун айрым бөлүктөрү янтардан жасалган. Янтарь — Жерде жүз миңдеген жылдар мурда өскөн ийне жалбырактуу жыгачтардын катып калган чайыры. Кездеме токуу учурунда жүндүн бөлүктөрү ар дайым янтарга жабышып калган. Грек тилинде *янтарь «электрон»* дегенди билгизет. Ошол себептен янтардын мындай эң кызык касиетин «электричество» деп аташкан. Мындай касиетке янтардан башка да резинадан, күкүрттөн, эбониттен, пластмассадан, капрондон жасалган предметтер ээ болот жана аларды адатта **электрленген** же **электр заряды берилген** деп коюшат.

Демек, нерсени электрлеш үчүн ага электр зарядын берүү керек. Электр заряды деген эмне? Ал нерсенин электрдик өз ара аракеттешүү касиетин мүнөздөйт. Электр зарядынын *эки теги* болот: *оң* жана *терс*.

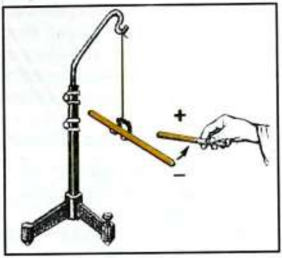
Эгер айнек таякчасын жибекке сүртсөк, айнек оң заряддалат. Аны «плюс» (+) белгиси менен белгилешет. Ал эми эбонит таякчасын жүнгө сүрткөндө терс заряддалат. Ал «минус» (−) белгиси менен белгиленет. Электр заряды нерсенин касиетин мүнөздөгөндүктөн, ал ар дайым нерсе менен кошо жүрөт. *Нерсе*

болбосо электр заряды болбойт, ал эми электрленбеген нерселер болушу мүмкүн. Ошондуктан электр зарядын нерседен ажыратып кароого мүмкүн эмес.

27—28-сүрөттөрдө көрсөтүлгөндөй бир аттуу заряддалган нерселер бири биринен түртүлүшөт, ал эми түрдүү аттуу заряддалган нерселер бири бирине тартылышат.

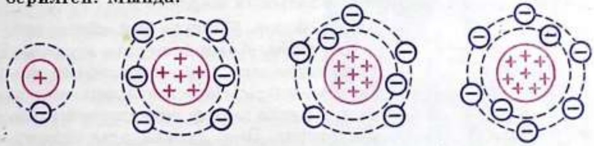


27-сүрөт



28-сүрөт

Эми электр заряддары кайдан пайда болору же нерсени электрлегенде кандай кубулуштун жүрөрү менен таанышалы. Бул маалыматтар адам баласына алда канча кийин, качан окумуштуулар атомдун түзүлүшүн изилдеп үйрөнгөндөн кийин белгилүү болду. Атомдун борборунда оң заряддалган ядро жайгашкан. Анын тегерегинде терс заряддалган бөлүкчө айланып жүрөт. Ал бөлүкчө *электрон* деп аталган. 29-сүрөттө өсүмдүктөрдүн, жаныбарлардын жана адамдардын жашоосунда чоң мааниге ээ болгон заттардын атомдорунун түзүлүшүнүн сүрөтү берилген. Мында:



А Б В Г

29-сүрөт

А — (водород) суутектин атому,
Б — (углерод) көмүртектин атому,
В — азоттун атому,
Г — (кислород) кычкылтектин атому.

29-сүрөттөн көрүнгөндөй ар бир атомдун борборунда ядро турат. *Ядродо канча оң заряддалган бөлүкчө болсо, анын*

айланасында ошончо терс заряддалган бөлүкчө — электрон кыймылдап жүрөт. Мисалы, суутектин атомунда бир электрон, кычкылтекте — сегиз, ал эми урандын атомунда — 92 электрон бар. Ошентип, атомдордогу электрондордун саны ар башка, бирок атомдун берилген түрүндөгү электрондордун саны туруктуу. Атомдогу ядронун саны бирөө гана. Ал электронго караганда миңдеген эсе оордук кылат.

Бир нерсени экинчисине сүргөндө атомдордо кандай кубулуш болуп өтөт? Көрсө бул учурда атомдордон электрондор бөлүнүп чыгат экен да, башка нерсенин атомдоруна өтөт. *Электронун жоготкон атомдор же нерселер оң заряддалып, ал эми электронду кошуп алгандар терс заряддалышат.*

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

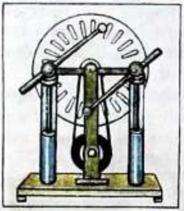
Электр зарядынын эки түрү болот: оң жана терс. Электр заряддары жоголбойт жана өзүнөн-өзү пайда болбойт. Алар бир нерседен экинчисине же болбосо нерсенин ичинде которулуп жүрөт. Заряддалбаган нерсе болушу мүмкүн, бирок нерсесиз заряд болбойт.

Суроолор.

1. Электр заряды деген эмне? Анын кандай түрлөрү бар?
2. Бир нерсени экинчисине сүргөндө кандай кубулуш болуп өтөт?
3. Кандай атом оң заряддалган же терс заряддалган деп аталат?

§ 21. ЖАРАТЫЛЫШТА БАЙКАЛУУЧУ ЭЛЕКТРДИК КУБУЛУШТАР

Айнек же эбонит таякчаларын башка нерселерге сүргүлөө аркылуу электрлөөдө алар өтө начар заряддалат. Кубаттуу заряддарды электрофор машинасынын жардамында (30-сүрөт) алууга болот. Машина эки айнек дискадан турат. Анын беттерине жука металл тилкелери бирдей аралыкта жабыштырылган. Ичке жез зымынан жасалган щетка металл тилкелерине тийишип турат. Эгер дискаларды карама-каршы багытка айландырсак, металл тилкелери щеткага сүрүлүп алар да электрленет. Электр заряддары атайын цилиндрлерге топтоштурулат. Бирине оң заряддар, экинчисине терс заряддар жыйналат. Цилиндрлерге учунда шарчасы бар металл стержени бекитилген.



30-сүрөт

Электрофор машинасы менен тажрыйба жасап көрөлү. Машинанын дискаларын тез айландырабыз да шарчасы бар стерженлерди бири бирине жакындатсак, чарт-чурт эткен үн пайда болуп, учкун чыгат. Жасалма чагылган пайда болот. Анын натыйжасында шарлардын электр заряды нейтралдашат.

Электрофор машинасы менен өтө этият иштөө керек.

Электрофор машинасынын жардамы менен алынган жасалма чагылган, күн күркүрөө учурунда байкалуучу чагылгандан эч айырмасы жок. Күн күркүрөө жана чагылгандуу жаан жаратылыштын эң бир коркунучтуу кубулуштарынан болуп эсептелет. Ошондуктан чагылгандын пайда болушун, анын таасирин көптөгөн окумуштуулар изилдеп келишкен. Алардын ичинен өз өмүрүн кыюуга чейин барган орус окумуштуусу Р.Рихманды атоого болот. Р.Рихман чагылгандын ички түзүлүшүн, анын касиетин үйрөнүү боюнча тажрыйба жасап жаткан учурда дүйнөдөн кайткан. Чагылганды изилдөө боюнча америкалык окумуштуу Франклиндин тажрыйбалары өтө натыйжалуу өткөн.

Жайдын бир күнүндө чагылгандуу жаан жакындап келе жаткан учурда Франклин булутка карай жипке байланган кагаз тилкелерин багыттаган. Күтүлбөгөн жерден жип жана кагаз тилкелери түктүйүп, тикесинен туруп калганы байкалган. Ал жип менен кагаз тилкелеринин заряддалганын билгизет. Суу болгон жипти бир колу менен кармап, экинчи колун темир ачкычка жакындатканда ал экөөнүн ортосунда учкун пайда болуп, чагылганга мүнөздүү тырсылдаган үндөр чыккан. Бактыга жараша окумуштуу аман калган. Аталган тажрыйбанын негизинде Франклин атмосферадагы электр кубулушу лабораторияда алынган электр кубулушунан эч айырмасы жок экенин далилдеген.

Илимдин жетишкендиктеринин негизинде чагылгандуу жаандын пайда болушун жөнөкөй эле түшүндүрүүгө болот. Абанын агымы тез которулганда суунун бөлүкчөлөрү бири бирине сүрүлүшүп, булуттар электрленет. Эгер түрдүү аттуу заряддар менен заряддалган булуттар кездешсе, алар разряддалып ортосунда чагылган пайда болот (31-сүрөт). Чагылгандын узундугу кээде ондогон ки-

31-сүрөт. Эки булуттун ортосундагы чагылган.

32-сүрөт. Булут менен Жердин ортосундагы чагылган.

лометрге жетиши мүмкүн. Температурасы дагы жогору болуп металлдарды эритип, өрттөрдү пайда кылат. Бул чагылган булут менен Жердин ортосунда болушу мүмкүн (32-сүрөт). Алар жаныбарларды жана адамдарды да кырсыкка дуушар кылат. Турмуштук тажрыйба көрсөткөндөй чагылгандуу жаан учурунда бийик имараттардын, массивдүү металл предметтеринин, суу болгон дарактын жанында турууга болбойт. Имараттарды мындай кырсыктан сактоо максатында атайын чагылгандан сактагычтар (молниеотвод) колдонулат. Бул металлдан жасалган узун түркүк. Ал тамдын чатырына орнотулат да, жогорку учуна ичке металл зымынан жасалган чачы бекитилет. Түркүккө бекитилген зым дубалды бойлото ылдый түшүрүлүп, жерге көмүлгөн металлга туташтырылат. Эгер металл түркүккө чагылган тие турган болсо, заряддар эң кыска жол менен жерге берилип, үй-жайларга эч кандай зыян келбейт.

Суроолор.

1. Чагылган деген эмне?
2. Ал кандай кырсыктарды алып келиши мүмкүн?
3. Электрофор машинасы менен кандай тажрыйба жасоого болот?
4. Эмне үчүн үйлөрдүн үстүнө бийик темирлер орнотулат?

§ 22. МАГНИТТИК КУБУЛУШТАР

Магнит деген сөз менен башынан тааныппыз. Үйлөрүбүздөн магниттердин ондогон колдонулуштарын кездештирүүгө болот. Алар магнитофондо, электр сакал алгычтарда, катуу сүйлөгүчтөрдө, үй эмеректеринин эшиктеринде ж.б. колдонулат.

Биз жашап турган Жер да гигант магнит болуп эсептелет. Күндүн магниттик касиети да күчтүү.

Жаратылышта табигый магниттер: темир кендери, магниттелген темир — магнетиттер кездешет.

«Магнит» деген ат Еврипид тарабынан магнетиттерге берилген болушу мүмкүн. Мындай маалымат анын «Магнезийдин

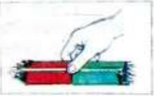
ташы» деген драмасында кездешет. Чындыгында эле «магнит» деген сөз Грециядагы Магнезия провинциясынын атынан келип чыккан деп белгиленет. Орус саякатчысы В. А. Теплов өткөн кылымдын 80-жылдарында Магнезияда болуп, чагылган ал тоого үзбөй түшүп турарын белгилеген. Ушундай эле касиетке бүт бойдон магнетиттен турган Уралдагы Магниттүү тоо да ээ. Ал тоого чыккан адамдардын темир буюмдары таштарга тартылып калаары жөнүндөгү маалыматтар эски икаялардан кездешет. Ал эми «Миң бир түн» жомогунда Эфиопиядагы Зимир тоосу кемелерден мыктарды жана темирден жасалган майда нерселерди тартып алгандыгы жөнүндө айтылат. Европада да, Азияда да мүмкүн магниттер эчактан бери колдонулуп келгендир.

Магниттелгендигин кыйла убакытка чейин сактоочу нерселер магниттер деп аталат.

33-сүрөт

Магниттер *табигый* жана *жасалма* болуп бөлүнөт. Мектепте же үй шартында пайдаланылган магниттер жасалма жол менен алынган. Алардын формасы ар түрдүү. 33-сүрөттө така түрүндөгү жана түз магниттер көрсөтүлгөн.

Түз магнитти темир таарындысынын үстүнө коюп туруп, кайра көтөрсөк, таарындылар магниттин ар кайсы жерине ар башкача тартыларын (34-сүрөт) көрөбүз. Таарындылар магниттин учтарына көбүрөөк, ал эми ортосуна азыраак тартылат.


34-сүрөт

Магниттин магниттик аракети эң күчтүү болгон бөлүктөрү магниттин уюлдары деп аталат.

35-сүрөт

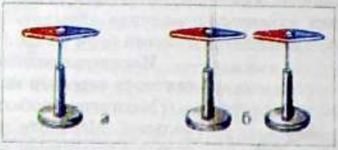
Эки катталган жипке түз магнитти ортосунан байлап коёбуз (35-сүрөт). Эгер магнитти акырын кыймылга келтирсек, бир аз айланып кайра токтойт. Токтогондо магниттин бир уюлу түндүктү, экинчиси түштүктү карай бурулат. Эгер магнитти бул абалдан чыгарсак, ал токтогондо мурдагы эле абалына кайра келет. Асылган магниттин түндүккө багытталган уюлун *түндүк уюл*, ал эми түштүккө багытталган уюлун *түштүк уюл* деп аташат. Магниттин түндүк уюлу N тамгасы менен белгиленип *көк түскө*, түштүк уюлу S тамгасы менен белгиленип *кызыл түскө* боёлгон.

Бардык магниттин сөзсүз эки гана: түндүк (N) жана түштүк (S) уюлу болот.

Эгер магнитти, ар кандай заттардан жасалган нерселерге жакындатсак, айрымдары магнитке тартылса, айрымдары тартылбайт. Мисалы, магнитке темир, чоюн, болот жакшы тартылса, жез, никель, кобальт тартылбайт (36-сүрөт).

36-сүрөт

Магнит жебеси



37-*а*, сүрөт 37-*б*, сүрөт

Көптөгөн убакыттан бери магнит жебелери кеңири колдонулуп келет. *Магнит жебеси — болоттон жасалган жеңил магнит.* Анын ортосуна айнек подшипник орнотулган (37-*а*, сүрөт). Жебе подшипниктин жардамында койгучтагы учтуу ийнеге орнотулат. Ошондуктан ал жеңил айланууга мүмкүндүк алат да, ар дайым түндүк менен түштүктү көрсөтүп турат. Эгер бир магнит жебесин ошондой эле экинчи магнит жебесине жакын жайгаштырсак, алар бир нече жолу айлануу жасашат да, карама-каршы уюлдарын жакындаштырып токтошот (37-*б*, сүрөт).

Магниттердин түрдүү аттуу уюлдары тартылышат, ал эми бирдей аттуу уюлдары түртүлүшөт.

КОМПАС

38-сүрөт

Учтуу ийнеге орнотулган жеңил магнит жебеси компастын негизги бөлүгү болуп эсептелет. Магнит жебеси тегерек кутучага бекитилет (38-сүрөт). Компастын шкалаларында горизонттун жактары көрсөтүлгөн. Иштебеген учурда магнит жебеси айланбастан бекип турат. Эгер жебени бошотуп, кутучаны айландырсак, жебенин түндүк уюлу компастын шкаласындагы түндүк уюлду белгилеген чекит менен дал келет. Ага карата горизонттун башка жактарын таап алууга болот. Эгер компастын жанында күчтүү магнит же, массивдүү темир, же болот нерселер болсо, ал горизонттун жактарын туура көрсөтпөйт.

Жер бетинин ар кандай чекитинде компастын жебеси ар кандай багытта жайгашат. Бул болсо Жердин тегерегинде зор магнит талаасы бар экендигин далилдейт. Жасалма жол менен пайда болгон магнит талаасы бар экендигин 1820-жылы даниялык физик Эрстед байкаган. Эгер ток өтүп жаткан өткөргүчтүн жанына магнит жебесин жайгаштырса, ал түндүк менен түштүктү көрсөтпөстөн абалын өзгөрткөнү байкалат. Демек, *тогу бар өткөргүчтүн тегерегинде магнит талаасы пайда болот.*

Тапшырма. 1. Магнит төмөнкүлөрдүн кайсынысын: темир мыкты, карандашты, айнекти, алюминийди, чоюнду, кагазды ж. б. өзүнө тартаарын байкагыла.
2. Магниттин кайсы бөлүгү темир таарындыларын өзүнө көбүрөөк тартат?
3. Магниттин уюлуна биринен кийин бирин удаалаш кылып төөнөгүчтөрдү жабыштыргыла. Андан кийин өйдөкү жайгашкан төөнөгүчтү кармап туруп, андан магнитти ажыраткыла. Ошондон кийин төөнөгүчтөр бири бирине жабышып турушабы же ажырап кетеби?
4. Столго магнитти, анын үстүнө картон кагазын койгула. Картонго темир таарындысын төгүп, картонду чертип көргүлө. Пайда болгон сүрөттөлүштү карап, анын сүрөтүн чийгиле. Ал сүрөт магнит талаасын мүнөздөйт. Эмне үчүн мындай тажрыйбаларда темир таарындыларын пайдаланышат?

Суроолор.

1 Магнит деген сөз кайдан келип чыккан?
2. Магниттер деген эмне?
3. Магниттин уюлдары деген эмне?
4. Магниттин канча уюлу бар? Алар кандай белгиленет?
5. Магниттер кандай аракеттенишет?
6. Компастын түзүлүшү кандай?

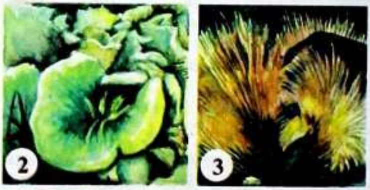
§ 23. ЖАРЫК КУБУЛУШТАРЫ

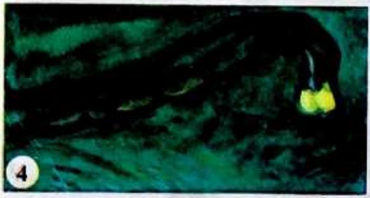
Жарык булактары.

Күн — жарыктын жана жылуулуктун негизги табигый булагы. Ошондуктан, байыркы доордон бери эле жылуулук жана жарык адамдын аң-сезиминде бири-биринен ажырабастан жашап келе жатат.

От, биликтүү жана газ менен күйүүчү шамдар, электр лампасы жана башкалар жарыктын жасалма булактары болуп эсептелет. Оттун же башка шамдардын жалынында жылуулук жана жарык көмүртектин ысыган катуу бөлүкчөлөрү тарабынан нурданат. Ал эми электр лампасындагы жылуулук жана жарык ысыган металл зымы аркылуу нурданат.

Жаратылышта «муздак» жарык да кездешет. Мисалы, чириндилерден же тирүү жөргөмүштөрдөн чыккан жарык, уюл-





1—3. Жаркырак козу карындар.

4. Малайзия козу карын чиркейинин личинкасы.

дук жаркыроолор ж.б. Жарык чыгаруучу бул нерселер, адатта ысытылган эмес. Ал эми азыркы учурда кеңири колдонулган күндүзгү жарык лампасы да «муздак» жарыктын мисалы боло алат.

Жарыктын түз сызыктуу таралышы

Эгер көз менен жарык булагынын ортосуна тунук эмес предметти койсок, анда жарык булагын көрө албайбыз. Бул бир тектүү чөйрөдө жарыктын түз сызык боюнча таралышы менен түшүндүрүлөт: Жарыктын түз сызык боюнча таралышын көлөкөнүн пайда болушу ачык далилдейт (39-сүрөт). Адамдардын, дарактардын көлөкөсү күн ачык тийген күндөрү даана байкалат. Күн менен Айдын тутулушу да ушул кубулуш аркылуу түшүндүрүлөт (40-сүрөт).

39-сүрөт

40-сүрөт. Күндүн толук тутулушу. Күндүн таажысы.

Жарыктын чагылышы.

Үйдүн ичине кирген жарык шооласынын жолуна күзгү койсок, жарыктын багыты өзгөрүлүп, башка жакка бурулат.

Аны тамдын дубалдарына, төбөсүнө, полуна буруп ар кандай багыттоого болот. Мындай кубулушту *жарыктын чагылышы* деп атайбыз.

Жарык ар дайым эки чөйрөнү бөлүп турган чектен чагылары тажрыйбадан көрүнүп турат. Бирок ал чөйрөлөрдүн бети *тунук* жана *тунук эмес* болушу мүмкүн. Тунук беттердин, б.а. күзгүнүн бети, тынч турган суунун, жылмаланган жыгачтын же металлдын беттери жарыкты өтө жакшы чагылдырат. Ошонун натыйжасында ал беттерден башка предметтер даана көрүнөт. Эгер күзгүнүн жылмакай беттерин чаң басып калса, же суунун бети киргилт, күңүрт болсо, анда ал беттен жарык чачырап чагылат да, предметтер даана көрүнбөйт. Бирок ал беттердин өздөрү даана көрүнөт.

Мындай көрүнүштөрдү өзүнөрдү күзгүдөн көрүп байкасанар болот. Ушундай окуянын кызык сүрөттөлүшүн М. Пришвиндин «Чагылуу» деген аңгемесинен окууга болот. Ал мындайча сүрөттөлөт.

41-сүрөт

«Бүгүн суунун бети мемиреп, өтө тынч эле. Суунун үстүндө учуп келе жаткан өрдөктүн сүрөттөлүшү, суунун ичинен өтө даана көрүнүп турган. Ошол учурда жазуучунун күчүгү Лада суунун жээгинде ойноп жүргөн. Ал кокусунан бири бирине кыт куйгандай окшош эки өрдөктүн өзүн көздөй учуп келе жатканын көрдү (41-сүрөт). Кайсынысына тийишээрин билбеген күчүк, көпкө ойлонуп турбастан суунун ичиндегисине чабуул коюп, сууга кирди...

Албетте, Лада суунун ичиндегиси өрдөктүн чагылышы экендиги жөнүндө эч маалыматы болбогондон улам, таң калуусун эч кимге билгизе албады».

Жарыктын сынышы.

Эки чөйрөнү бөлүп турган чек жарык үчүн тунук болсо (суу — аба, аба — айнек) дагы бир жарык кубулушу жүрөт. *Ал жарыктын сынышы* деп аталат.

Жарык тунук бетке келип түшкөндө, анын бир бөлүгү чагы-

лып, экинчи бөлүгү экинчи чөйрөгө өтөт. Ошол учурда экинчи чөйрөгө өткөн предметтин бөлүгүнүн формасынын өзгөргөнү байкалат. Мисалы, 42-сүрөттө стаканга куюлган сууга салынган карандашты карайлы. Анын суунун үстүндөгү бөлүгү менен суунун ичиндеги бөлүгүнүн бир түз сызык боюнча жатпагандыгы, б.а. карандаш сынып калгансыганын байкоого болот. Чындыгында карандаш сынган жок, болгону *суунун ичине киргенде жарыктын багыты өзгөрдү*. Бул кубулуш *жарыктын сынышы* деп аталат.

42-сүрөт

Дагы бир тажрыйбага кайрылалы. Бош стакандын түбүнө кичинекей жалпак нерсени (ташты ж.б.) салабыз. Андан кийин таштын борбору, стакандын түпкү бети жана көзүбүз бир түз сызыкта жаткандай жайгаштырабыз. Эгер стаканга суу куйсак, стакандын түбү менен кошо таш да жогору көтөрүлгөндөй сезилет. Мурда таштын бөлүгү гана көрүнсө, эми ал толук бойдон көрүнөт. Бул кубулуш да жарыктын бир чөйрөдөн экинчисине өткөндөгү сынуусун көрсөтөт.

Ак жарык кандай түстөрдөн турат?

Күн нурунун жарыгы тунук айнектин кырына же хрусталь вазасына түшкөндө андан бир нече түстөгү нурлардын чыкканын көрөбүз. Мындай түстөр жайында жаан жаагандан кийин күн ачык тийип калса да пайда болот. Муну эл ичинде *күндүн желеси* же *асан-үсөн* деп аташат.

Ак жарыктын түрдүү түстөргө ажырашы адамзатка мурдатан эле белгилүү болгон. Бирок аны илимий негизде англиялык окумуштуу Исаак Ньютон 1666-жылы аныктаган. И. Ньютон Күндүн ак жарыгын үч грандуу призма аркылуу өткөргөн. Натыйжада тамдын дубалында *жасалма күн желеси* алынган. Мындай түстөрдүн жыйындысы *спектр* деп аталган. Спектрде

43-сүрөт

биринен кийин бири белгилүү удаалаштыкта орун алган *жети түс* бар. Алар: кызыл, кызгылт-сары, сары, жашыл, көгүш, көк жана сыя көк түстөр (43-сүрөт). Эгер түстүү нурлардын жолуна үч грандуу призманы койсо, кайрадан ак жарык алынган.

Демек, **ак жарыктын нуру жогоркудай жети түстөн турат.**

Нерсенин түсү эмнеге көз каранды? Жаратылыштагы нерселер кандайдыр бир түстү чагылдырып, кай бирлерин жутуп алат. Эгер нерсе кызыл түстү чагылдырып, калгандарын жутуп алса, ал нерсе кызыл болуп көрүнөт. Эгер жашыл түстү чагылтса, жашыл болуп көрүнөт. Нерсе бардык түстөрдү чагылтса ак, ал эми бардыгын жутуп алса, кара болуп көрүнөт. Бул кубулуштун илимий негизин жогорку класстарда физика курсунан окуйсуңар.

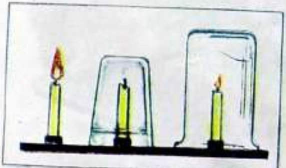
Суроолор.

1. Жарыктын негизги табигый булагы кайсы?
2. Көлөкөнүн пайда болушу эмне менен түшүндүрүлөт?
3. Кандай нерселер жарыкты жакшы чагылдырышат?
4. Эмне себептен стаканга салынган карандашты сыртынан карасак сынгандай болуп көрүнөт?
5. Ак жарык кандай түстөрдөн турат?

§ 24. ХИМИЯЛЫК КУБУЛУШТАР

Буга чейин биз негизинен нерселердин сырткы өзгөрүшү, б.а. *физикалык кубулуштар* менен тааныштык. Нерселер сыяктуу эле заттар да өзгөрүүгө дуушар болушат. Мисал келтирели. Ширеңкенин талы күйгөндө, аны түзүүчү зат — *жыгач көмүргө* жана *газга* айланат. Демек, **бир заттын экинчисине айлануусу химиялык кубулуш же химиялык реакция деп аталат.**

Абада ар дайым көптөгөн химиялык кубулуштар болуп турат. Алардын айрымдарына токтололу: күйүү, дат басуу жана дем алуу.



44-*а*, сүрөт

1. Күйүү жана аба

Тажрыйбага кайрылалы. Столдун бетине үч шамды коюп, күйгүзөлү. Шамдын бирин кичине стакан менен, экинчисин чоң айнек банка менен жаап, үчүнчүсүн бош коёбуз. Күйүп жаткан шамдарга байкоо жүргүзөлү. Баары-

нан мурда кичине стакан менен жабылган шам өчөт. Себеби анда абанын саны аз. Банка менен жабылган шам көпкө чейин күйөт. Ал чоң банканын ичиндеги абанын бир аз көптүгү менен түшүндүрүлөт. Ал эми үстү жабылбаган шам атайылап өчүрмөйүнчө күйө берет (44-*а*, сүрөт).

Ушуга окшогон тажрыйбалардын натыйжасында зат абада күйө тургандыгы, бирок күйүүгө кычкылтектин гана катышаары белгилүү болгон.

Күйүүнүн натыйжасында эмне пайда болот?

44-*б*, сүрөттөгү түзүлүштү чогултабыз. Банкага акиташтын эритиндиси, ал эми стаканга таза суу куюлган. Банканын желим кепкеги аркылуу ичине саптуу кашык салынган. Кашыкта күйүп жаткан көмүрдүн кесеги бар. Бир аз убакыт өткөндөн кийин, көмүрдүн оту өчүп калат да, акиташтын эритиндиси боз чаңгыл түскө айланат. Бул болсо күйүү процессинде көмүр кычкыл газынын пайда болгонун, ал суюктук аркылуу өткөндө түсүн өзгөртөөрүн көрсөтөт.

44-*б*, сүрөт

Көмүрдүн күйүүсүнүн схемасын жазып көрөлү.

КӨМҮРТЕК + КЫЧКЫЛТЕК = КӨМҮР КЫЧКЫЛ ГАЗЫ

Көмүр кычкыл газы өчүрүлгөн акиташ менен өз ара аракеттенишип тузду пайда кылат. Ал көмүр кычкыл кальций деп аталат. Иш жүзүндө бул, эриген акиташтын катып калган учурдагы абалы түрүндө кездешет.

Күйүү — заттын көмүртеги менен кычкылтегинин кошулушу жөнүндөгү кубулуш. Күйүү учурунда жарык, жылуулук, ошондой эле көмүр кычкыл газы бөлүнүп чыгат.

Эгерде жыгач отундун, таш көмүрдүн же нефтинин күйүшүн тездетүү керек болсо, ага абаны көбүрөөк берүүнү камсыз кылуу керек. Ал эми отту өчүрүүдө ага берилүүчү абаны токтотуп коюу жетиштүү.

Мектептеги тажрыйбаларды жасоодо көбүнчө спиртовка колдонулат (45-сүрөт). Эгер спиртовканын отун өчүрүү керек болсо, анын жалынын үйлөбөстөн атайын жасалган темир кап-

45-сүрөт. Спиртовка: *а* — капкагы, *б* — тегерекчеси бар түтүкчө, *в* — билиги, *г* — көңдөй (резервуар). Тик бурчтуу төрт бурчтук менен жалындын эң ысык жери белгиленип коюлган.

46-сүрөт. Спиртовкадагы жалын: *а* — караңгы, ысыгыраак; б — жарык, ысык; в — жарыгыраак, өтө ысык.

как менен жаап коюшат. Анткени капкак спиртовканын билигине келүүчү абаны дароо токтотот. Ушундай эле себеп менен, эгер үйдө капыстан өрт чыкса, жалынды таар же башка материал менен тез жаба салышат. Көпчүлүк учурда отко суу куюшат. Ал дагы жалынга келүүчү абаны азайтып, оттун күйүшүн токтотот.

Көпчүлүк заттар күйгөндө жалын пайда болот. Эгер шамдын же спиртовканын жалынын карап көрсөңөр, алардын катмарлары бирдей эмес экендиги байкалат.

Жалын негизинен үч катмардан турарын тажрыйба көрсөттү (46-сүрөт). Эң төмөнкү, б.а. биликтин учунда каралжын (*а*), орто жеринде — кызгылт-сары (*б*), сыртында — көгүш түстө болуп, ал көзгө дээрлик көрүнбөйт.

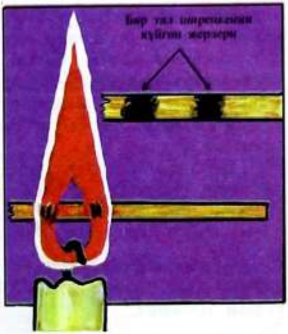
Бул катмарлардын кайсынысы өтө ысык болорун байкап көрөлү. Ал үчүн эки тал ширеңке алып, биринин күкүртүн биликтин учуна, экинчисинин күкүртүн жалындын сырткы катмарына жакындатабыз. Жалындын сыртына коюлган ширеңке дароо күйүп, биликке жакын жердеги ширеңке бир аз убакыттан кийин күйөт. Бул жалындын ички катмарына караганда сыртында температуранын жогору болорун далилдейт.

Дагы бир тажрыйбага кайрылып көрөлү. Бир тал ширеңкени алып, аны шамдын жалынынын ылдыйкы түбүнө, билик-

ке жакын 47-сүрөттөгүдөй жайгаштырабыз. 2—3 секундадан кийин бир тал ширеңкени жалындан алсак, анын ортосу күйбөстөн эки учу күйгөнүн көрөбүз. Анткени бир тал ширеңкенин эки учу жалындын ысык сырткы катмарына туура келет.

Эмне үчүн жалындын сыртында температура ичиндегиге караганда жогору болот? Анткени жалындын сырткы катмары аба менен чектешип турат да, күйүү жакшы жүрөт. Ал эми жалындын ичинде аба жок болгондуктан, ал жерде күйүү кубулушу аз жүрөт.

Жалындын сырткы катмарынын температурасы жогору, себеби ал жерде кычкылтек көп.



47-сүрөт. Бир тал ширеңкенин жалындын бөлүктөрүнө жараша күйүшү.

2. Дат басуу

Жез же темир зымын алгыла. Аны спираль түрүндө ийип, нымдуу пробиркага салып койгула. 10—15 күндөн кийин зымдын түсү кандайча өзгөргөндүгүн текшергиле. Жез зымынын бети жашыл катмар менен, ал эми темир зымынын бети саргыч көк катмар менен капталганы байкалат. Бул *дат басуу* деп аталат. Ал кандайча пайда болду? Эгер зымдарды тажрыйбага чейин жана тажрыйбадан кийин таразага тартсак, ортосунда айырма келип чыгат. Демек, бул тажрыйба металлдарга бир нерсенин копулгандыгын далилдейт. Илимий көз караш менен далилденгендей, бул учурда металлга кычкылтек копулган.

Дат басуу — металл менен абадагы кычкылтектин копулуусу жөнүндөгү химиялык кубулуш. Ал күйүү кубулушуна караганда өтө жай жүрөт. Бул кубулуш жүргөн учурда жарык жана жылуулук бөлүнүп чыкпайт.

3. Дем алуу

Бардык жандуу организмдер дем алышат. Өзүңөр дем алууңарды токтотуп көргүлөчү. Көпкө чыдай албайсыңар. Дем албай эң эле кыска убакыт турууга болот. Ал убакытты секундалык жебеси бар сааттын жардамы менен өлчөп көргүлөчү.

Дем алуу учурунда тирүү организмдерде күйүү учурун-

дагыдай кубулуш жүрөт. Жандуу организмде күйүүчү көмүр же отун болбогону менен, анда курамында көмүртек катышкан органикалык заттар болот. Жандуу организм дем алганда кычкылтек менен органикалык заттар аракетке келишет, өз учурунда көмүртек кычкылтек менен кошулуп көмүр кычкыл газын пайда кылат. Муну тажрыйба жүзүндө төмөнкүчө байкоого болот.

Стаканга акиташ суусун куюп, ичке түтүк аркылуу ага үйлөсөк, эритинди түсүн өзгөртүп боз чаңгыл, ылайлангансыган абалга келет. Бул ошол тунук эритмеге көмүр кычкыл газынын киргендигин билгизет.

Бардык жандуу организмдер дем алууда көмүр кычкыл газын бөлүп чыгарат. Адам бир суткада 400 л көмүр кычкыл газын чыгарат.

Эгер класста көмүр кычкыл газы көп болуп кетсе, окуучулардын окууга болгон жөндөмдүүлүгү начарлайт, уйкусу келет. Ошондуктан классты өз убагы менен желдетип туруу сунуш кылынат.

Дем алуу жана дем чыгаруу учурунда күйүү кезиндегиге окшош эле кандайдыр бир өлчөмдө жылуулук бөлүнүп чыгат. Бул учурда нерсе жарык чыгарбайт, бирок организмге керектүү болгон температураны кармап турууга толук мүмкүнчүлүк түзүлөт.

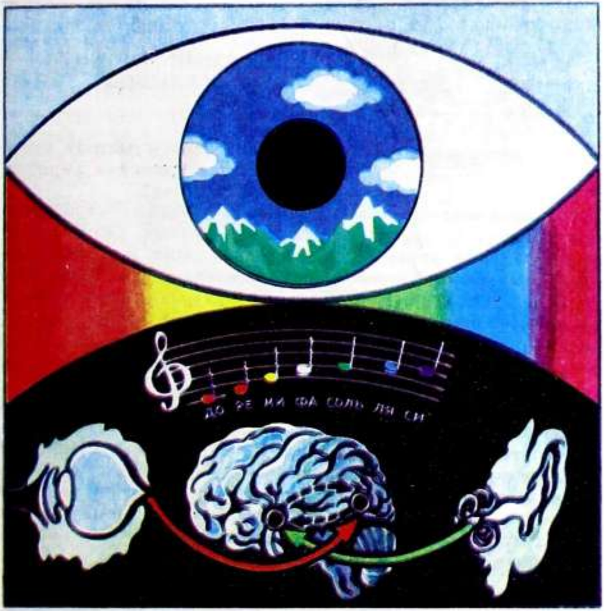
ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Күйүү, дат басуу, дем алуу — бардыгы химиялык кубулуштар. Бул учурда зат кычкылтек менен кошулат. Натыйжада жылуулук бөлүнүп чыгат жана көмүр кычкыл газы пайда болот.

Суроолор.

1. Кычкылтектин жана көмүркычкыл газынын касиетин сүрөттөп жазгыла.
2. Кычкылтек күйүүнү жана дем алууну камсыз кыларын, ал эми көмүр кычкыл газы андай касиетке ээ эмес экендигин кантип далилдөөгө болот?

III глава



КУРЧАП ТУРГАН ДҮЙНӨНҮ КАНТИП ТААНЫП-БИЛЕБИЗ, ӨЗДӨШТҮРӨБҮЗ?

ТААНЫП-БИЛҮҮНҮН БАШТАЛЫШЫ — СЕЗҮҮ

Биз жаратылыштын кубулуштарын кандайча көрөбүз, угабыз, сезебиз?

Айлана-чөйрөбүздө болуп жаткан ар кандай кубулуштарды өзүбүздүн сезүү органдарыбыз менен туябыз. Сезүү органдарыбызга көз, мурун, кулак, тил, тери кирет. Алардын жардамы менен биз айланабыздагы нерселердин формасын, өңүтүсүн, даамын, үнүн аныктай алабыз. Бул органдардын ар бири айлана-чөйрөнүн белгилүү бир гана кубулуштарына: көз жарыкка, кулак дабышка жана башкага таасирленгендей болуп түзүлгөн. Сезүү органдары сырттан алган белгилерин (мисалы, жарыкты, жытты, үндү) мээге жеткирет.

Окуу китебинин бул главасынан силер көрүү, угуу, даам билүү органдарынын түзүлүшү, адамдар кантип сезээри, көрөөрү, угаары менен кеңирирээк тааныша аласыңар. Ошондой эле жандуу жаратылыштын жан-жаныбарларында бул органдардын ар бири ар кандай деңгээлде өнүккөндүгү, башкача айтканда биринин көрүү сезими күчтүү болсо, экинчисинин угуу сезими же жыт билүү сезими күчтүүрөөк өнүккөндүгү жөнүндө кабардар болосуңар.

§ 25. МУРУН КӨҢДӨЙҮ — ЖЫТ БИЛҮҮ ОРГАНЫ

«Үнгө жана элеске окшоп, жыт деле сезимди козгойт»

Р. Киплинг

Биздин беш сезүү органыбыздын бири — мурун. Ал — жыт билүү органы. Жагымдуу жыттар менен катар жийиркеничтүү жыттар да болот. Мисалы, эскирген жумуртканын жытын эстеп көргүлөчү.

Биздин мурдубуздагы «жыт кабыл алгычтар» анча деле чоң эмес. Болгону топчудай келген эки тешикче. Жыттаган заттын молекулалары сезгич түкчөлөргө тийип, мээге баруучу нерв кабарларын (сигналдарын) козгойт. Бирок бул схема гана болуп эсептелет. Ал эми жыт билүүнүн механизми биротоло изилденип бүтө элек.

Айрым адамдар өтө жыт сезгич келишет да, нерсенин жытын көпкө чейин унутушпайт. Мисалы, атыр жасоочулар жана мергенчилер ушундай касиетке ээ болушат. Адамдын жыт билгич жардамчысы бар. Ал — ит. Адам эбак эле итти жыт билгич катары жардамга тандап алган. *Иттин миллионго жакын сезгич рецепторлору болот.* Алардыкы адамдын сезгич рецепторлорунан жыйырма эсе көп. Ит кылмышкерди изинен табат. Чөптөгү калган коёндун изин жытынан билип коёт. Бадалдын арасында жүргөн канаттууну жытынан байкап, эки буттап чочоюп тура калат. Металл түтүккө катылган баңги затты табат... Багыш, аюу жана каман кыймылдабай турган адамды байкабай калышы мүмкүн. Бирок шамал жытты жеткирсе, бул айбандар кишинин жытын дароо сезет. Лосось балыгы өзү «туулуп өскөн суунун» жытын унутпай, океандан кичинекей өзөнгө же кайсы бир булакка сүзүп келет, себеби ошол жерде уруктан өсүп чоңойгон. Акула океанда сүзүп жүрүп, кандын жытын өтө алыстан сезе алат (суунун жүз миллион бөлүкчөсүндө бир бөлүкчөсү болсо да). Көпкө чейин канаттуулар жыт билбейт деп эсептелген. Азыр канаттууларда мурун көңдөйү бар экени белгилүү. Кара чыйырчыктар кенелердин жана бактериялардын өөрчүшү үчүн ыңгайлуу өсүмдүктү жытынан издеп табат. Жорулар тарптын жытын жакшы сезишет. Алар айланып учуп жүргөн жерден газ чыгып калышы да мүмкүн.

Альбатрос жана бороон кабарчысы деген канаттуулардын жыт билүү сезими эң сонун өөрчүгөн. Бороон кабарчысынын

тумшугунун үстүндөгү түтүк сымал мурду тамактын жытын үч километр аралыктан сезүүгө жардам берет. Атайын коюлган азыкка альбатростор отуз километр аралыктан учуп келишкен.

Суроолор.

1. Биздин жыт билүү органыбыз кайсы?
2. Эмне себептен кээ бир жаныбарлар жытты жакшы сезишет?
3. Жыт билүү сезими эң күчтүү болгон канаттууларды, жаныбарларды атагыла.

§ 26. ДААМДЫ КАНТИП СЕЗЕБИЗ?

Кычкыл, туздуу, таттуу, ачуу деген түшүнүктү ар бирибиз жакшы билебиз. «Абдан кычкыл лимон», «таттуу алма», «даамдуу борщ»... деп көп айтабыз. Биз аны кантип билдик?

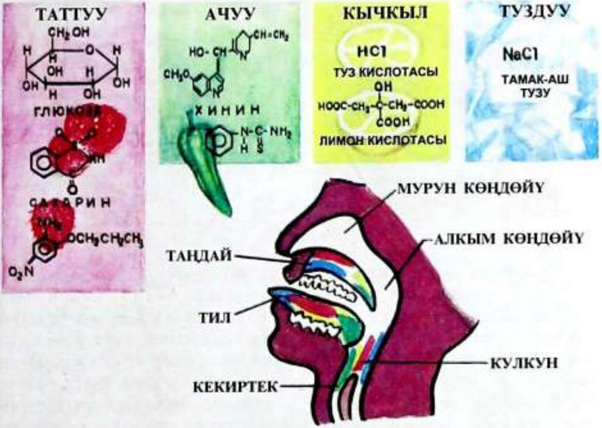
Тажрыйба жасап көрөлү. Сабизден, картөшкөдөн, катуу алмуруттан жана анча эзиле бышпаган алмадан бирдей өлчөмдөгү кубиктерди кесип алабыз. Эми бир окуучу мурдун чымчып, көзүн жумуп турганда башка бирөө ошол кубиктерди кезек-кезеги менен анын тилине коюшу керек. Тилине эмнени койгонун окуучу оңой эле билип алат. Бул жол менен адам жашылча-жемиштерди айырмалайт. Ал эми чайнаганда тамактын жытын эсепке алуу менен «сабиздин даамын», «алманын даамын» даана айырмалай алабыз. Бул жашылчалар менен мөмө-жемиштердин даамы болжол менен бирдей, кычкыл-таттуу келет, бирок жыты ар башкача.

Жөнөкөй тажрыйбаны уланталы. Окуучу өзүнүн тилин соргуч кагаз менен кургатып, кичине кумшекер салат. Кумшекер шилекейде эримейинче анын таттуу даамын сезбейт. Мында заттын даамын билиш үчүн, адегенде ал шилекейде эриши керек экендиги далил болду.

Экинчи тажрыйба. Стакандагы суута кумшекерди эриткиле да, ошол эритмеден бир чай кашыкууртагыла. Таттуу даамды сезесиңер. Бирок, тилдин ар кайсы жери даамды ар башкача сезет. Көзгө дары тамчылаткычтын жардамы менен кумшекердин эритмесин тилдин ортосуна тамчылаткыла. Таттуу даамды сезесиңер. Андан кийин бир тамчы эритмени (абдан көп болбосун) тилдин түбүнө тамчылаткыла. Бул учурда тилди таңдайга тийгизбегиле. Силер эритменин таттуу даамын сезбейсиңер, таза суу тамчылаткандай эле болот.

Башка даам-татым кандай экенин карап көрөлү. Анальгиндин кичинекей бөлүгүн сууга эриткиле да, адегенде тилдин учуна, андан кийин түп жагына тамчылаткыла. Тилдин учу

Д А А М



48-сүрөт

анальгиндин даамын, ал эми түбү ачууну сезет. Таттууну болсо, тилдин ортоңку учу сезет (48-сүрөт).

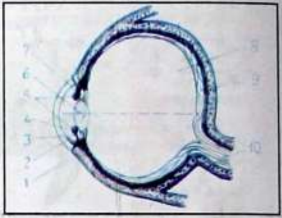
Эми күзгүнү алып, тилиңерди карап көргүлө. Көп сандаган майда бүдүрчөлөр көрүнөт. Булар даам билгич бүдүрчөлөр. Даам билүү бүдүрү — каралжын жана агыш келген эки түрдүү ондогон клеткалардан турат (49-сүрөт). Даамды каралжын клеткалар кабыл алат. Алардын бир учунан нерв булалары чыгат. Нерв булалары мээге даам жөнүндөгү маалыматты жөнөтөт. Даам сезүү органынан келген кабарды мээ кантип айырмалап билери окумуштуулар үчүн азырынча чечиле элек маселе боюнча калууда.

49-сүрөт

Суроолор.

1. Даамды эмненин жардамында сезебиз?
2. Ачуу даамды тилдин кайсы бөлүгү сезет?
3. Тилдин учу кандай сезет? Ал эми түбүчү?

§ 27. КАНТИП КӨРӨБҮЗ?



50-сүрөт

Адамдын көзү шар формасында (50-сүрөт). Анын диаметри 2,5 см ге жакын. Ал тышынан ак түстөгү чел (*1*) менен капталган. Ак челдин алды жагы тунук, ал айнек чел (*2*) деп аталат. Айнек челден бир аз ары аралыкта түстүү чел (*3*) бар. Айнек чел менен түстүү челдин арасында тунук суюктук (*4*) бар. Түстүү челге өзгөчө зат кандайдыр бир түстү берет. Түстүү челде тешик бар. Ал карек (*5*). Жарыктын күчүнө жараша каректин диаметри рефлекстүү түрдө 2 мм ден 8 мм ге чейин өзгөрүп турат. Каректин артында чечекей (*6*) жайгашкан. Чечекей линзага окшогон тунук денече. Чечекейдин формасын кандайдыр бир чекте өзгөртө турган булчуң (*7*) бар. Жакын турган нерселерди караганда ушул булчуң чечекейди бир кыйла томпок формага келтирет. Көздүн калган бөлүгүн бүт бойдон коймолжун килкилдек зат (*8*) толтуруп турат. Көз чанагы өтө татаал тордомо чел (*9*) менен капталган. Тордомо челде көздөгү нерв (*10*) рецепторлору — таякчалар жана колбочкалар болот. Көзгө тийген жарык айнек челде экранга урунгандай болот. Тордомо челге көрүп турган нерсебиздин сөлөкөтү ылдый жагы өйдө карап, тескерисинен түшөт. Көрүү нервинин учуна (таякча жана колбочка) жарыктын таасир этиши бизде көрүү сезимин пайда кылат. Эгер буюм абдан алыс турса, анда нормалдуу көздүн тордомо челине сөлөкөт түшкөндө чечекейдин булчуңдарына күч келбейт. Ал эми буюмду жакындан көргөндө чечекей кичирейип, сөлөкөт кайрадан көздүн тордомо челине түшөт.

Айрым адамдардын көзүнө алыскы буюмдун сөлөкөтү тордомо челге эмес, анын алды жагына түшөт. Мындай адамдар алыстагы буюмду даана көрө албайт. Көздүн мындай кемчилдиги *алысты көрбөөчүлүк* деп аталат. Муну *иймек линзалуу көз айнек кийүү менен оңдоого болот.*

Алыскы буюмдардын сөлөкөтү тордомо челдин арт жагына

51-сүрет

КӨЗДҮН ТҮРКҮН
КӨРҮҮСҮ

түшкөн көрүү кемчилдиги *жакындан көрбөөчүлүк* деп аталат. Мындай кемчиликти *томпок линзалуу көз айнек кийүү менен оңдосо болот.*

Көзүңөргө этият болгула! Китепти 25—30 см ден кем эмес аралыктан окугула.

Жаныбарлар дүйнөсүндө көрүү органы абдан ар түрдүү. Алар кош көздүүлөр, жалгыз көздүүлөр, көп көздүүлөр, көзү чоңдор жана көзү кичинелер болушат. Кээ бир жаныбарлардын көзү ирмелбейт, кээ бириники кыймылдуу келип, ачылып-жумулуп ирмелип, кареги ары-бери жылып турат. Ошондой болсо да көздүн иштөө принциби бардыгында тең бипбирдей. Балыктардын ак чели жалпак, чечекейи тоголок. Балыктар алысты көрбөйт. Көзүнүн арт жагында жалтырак катмары — күзгүчөсү болот. Бул катмар жарык нурун тордомо челге чагылтып, капкараңгы учурда жаркырап тургансыйт (мисалы акуланыкы). Суунун тереңинде жашаган айрым балыктардын ичинен телескоптой чоң көздүүлөр кездешет. Алар болор-болбос жарыкты көрүшөт (51-*в*, сүрөт). Көз чанагы узунча, ак чели томпок, чечекейи жана кареги чоң. Терең суудагы айрым балыктардын көзү бутак сымал түзүлүштө (51-*г*, сүрөт). Суу бетине чыгып, азык издеген төрт көздүү балыктын кареги вертикаль багытта чыгып турат. Ак чели горизонталь тилкече менен жогорку жана төмөнкү бөлүктөргө бөлүнгөн. Балык суунун бетинде сүзүп жүргөндө көзүнүн жогорку бөлүгү абадагыларды, төмөнкү бөлүгү суунун ичиндегилерди көрөт.

Чымындын көзүн карап көргүлө. 51-*а*, сүрөттө чымындын көзүнүн схемасы, ал эми 51-*б*, сүрөттө ал чоңойтулуп көрсөтүлгөн. Чымындын көзү ар тарапка багытталган көзчөлөрдөн тургандыктан, анын көрүү аймагы кеңири. Канаттуулардын көзү курч. Алардын көз алмасы чоң жана өзгөчө түзүлүштө. Ошого жараша көрүү аймагы да кеңири. Көзү өтө курч канаттуулардын (жору, бүркүт) көз алмасы узунча, «телескоп сымал» формага ээ (51-*д*, сүрөт).

Айрым жаныбарлардын (зебранын көзү, 51-*е*, сүрөт) көзүнүн түзүлүшү адамдын көзүнө окшош (51-*ж*, сүрөт). Айрым жаныбарлардын (хамелеон) көзү айланып турат, ал эми коёндун көзү башынын каптал тарабында жайгашып, 180° тан жогору жакты көрөт.

Жаратылышта бардык жаныбарлардын көзү түрдүү формага ээ, ар кандай жайгашкан, түсү ар түрдүү, бирок түзүлүшү укмуштай окшош келет.

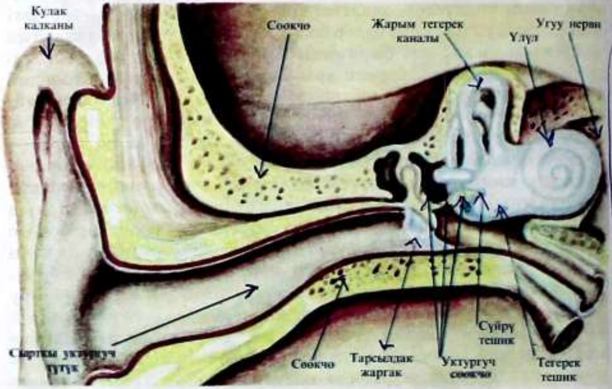
Суроолор.

1. Көздүн түзүлүшү кандай?
2. Бардык жаныбарлардын көрүү сезими бирдей өөрчүгөнбү?
3. Көздүн формалары бирдей болобу?

§ 28. КАНТИП УГАБЫЗ?

Курчап турган дүйнөдөгү үндөрдү кулак менен угабыз.

Кулак — угуу органы. Ал сырткы, ортоңку жана ички кулактан турат (52-сүрөт). Сырткы кулакка кулак калканы,



52-сүрөт

сырткы уктургуч түтүк кирет. Кулак калканы айлана-чөйрөбүздөгү үндөрдү чогултууга кызмат өтөйт. Сырткы кулакты куйгучка салыштырууга болот. Кулак көңдөйүндө чогулган үн угуу түтүгү аркылуу тарсылдак жаргагына багытталат. Тарсылдак жука кабыкча болгондуктан үн толкундары келип урунганда, ал кыймылга келет.

Тарсылдак жаргагынан кийин ортоңку кулак жайгашкан. Анда үч майда сөөкчө: балкача, дөшүчө, үзөңгүчө бар. Үн (абанын термелиши) тарсылдак жаргагына келип тиет да, балкачага берилет. Балкачадан дөшүчө аркылуу үзөңгүчөгө жетет. Үзөңгүчө ортоңку жана сырткы кулакты бириктирип турган сүйрү тешиктин жаргагы менен байланышат. Ички кулак бири-бири менен өз ара бириккен каналдардын жана көңдөйлөрдүн татаал системасынан турат. Ал *лабиринт* деп аталат. Лабиринттин бир бөлүгү 2,5 оромдон түзүлгөн спираль сымал буралган үлүлгө окшош. Сүйрү тешиктин жаргагынын термелиши каналдардагы суюктукка өтөт. Ал эми суюктуктун термелиши негизги жаргакка өтөт. Анда импульс пайда болуп, ал угуу нерви боюнча баш мээнин чыкый бөлүгүнө жетет.

Кулак өзгөчө сезгич орган. Курт-кумурскалардын көбү үндү укпайт. Чегирткелерде, цикадаларда, түнкү көпөлөктөрдө угуу органы бар. Бирок ал башында эмес, бутунда же курсагында жайгашкан. Чегирткелердин тарсылдак жаргагы бутунда болот. Алар бутун ар тарапка жайып, үн кайдан келип жатканын билүүгө аракеттенишет. Адамдын кулак калканы анчалык чоң мааниге ээ эмес. Айрым жаныбарлардын кулак калканы делдейип чоң болот. Кээде анын өлчөмүнө карап, угуу жөндөмдүүлүгүн баалоого туура келет. Кулак калканын бура алган жаныбарлар (коён, туяктуулардын көбү) башын бурбай туруп эле коркунучтун кайдан келатканын билип коюуга жөндөмдүү. Жырткычтардын кулагы ар дайым тикчийип алды жагын карай кыймылсыз жайгашкан. Бул болсо олжосун кууганга ылайыкталган.

Суроолор.

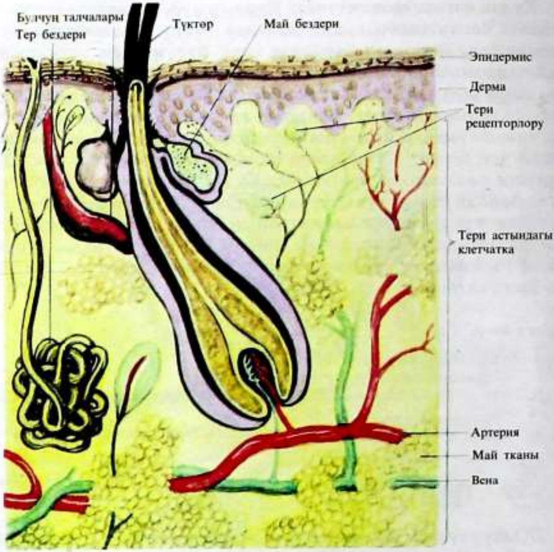
1. Кулак кандай түзүлүшкө ээ?
2. Бардык эле жаныбарлар угушабы?
3. Эмне себептен айрым жаныбарлардын кулак калканы делдейип чоң болот?
4. Бардык эле жаныбарлардын угуу органы башында жайланышканбы?

§ 29. ТЕРИ

Жылуулукту, муздактыкты жана дененин оорусун адам териси аркылуу сезет (53-сүрөт). Адамдын денесин каптап турган тери, жалпы массанын $^{1}/_{20}$ бөлүгүн түзөт. Курчап турган чөйрө менен организмдин байланышынын көбү тери аркылуу жүрөт. Териде, айрыкча колдун манжаларында, алаканда, эринде, таманда нерв учтары бар. Булар абдан сезгич келишет. Териде сезүүнүн төрт түрү бар: ооруунү сезүү, бир нерсенин тийгенин сезүү, суукту жана жылуулукту сезүү. Териде кан тамырлар, тери бездери көп болгондуктан температураны жөнгө салууда чоң роль ойнойт. Жылуулук жана тер бөлүп чыгаруунун эсебинен жылуулук алмашуунун 80% и тери аркылуу өтөт. Теринин өзү жылуулукту жакшы өткөрбөйт. Ал жылуулукту агып келип турган кандан алат. Жылуулук берүү кан тамырлардын тарышы жана кеңейиши менен аныкталган кан айлануунун ылдамдыгынын өзгөрүшүнө жараша болот.

Дененин ар кайсы бөлүгүндө температура бирдей эмес. Мисалы,

алаканда — 32,3°С,
маңдайда — 33,4°С,



53-сүрөт

көкүрөктүн жогорку бөлүгүндө — 39,8°С,
курсакта — 31,1°С,
моюнда — 34°С,
колтукта — 36,7°С,
таманда — 30,2°С.

Адамдын денесинин температурасын колтуктан өлчөшөт, ошондуктан нормалдуу температура 36,7°С деп эсептелет. Баланын жана өспүрүмдөрдүн терисиндеги негизги өзгөчөлүктөрдүн бири теринин бети чоң кишиникине салыштырганда чоң келет. Адамдын денесинин 1 кг массасына төмөндөгүдөй теринин беттик аянты туура келет:

Жаңы төрөлгөн баланыкы — 704 $см^2$
1 жашар баланыкы — 528 $см^2$
6 жашар баланыкы — 456 $см^2$
10 жашар баланыкы — 423 $см^2$
15 жашар өспүрүмдүкү — 378 $см^2$
Чоң кишиники — 221 $см^2$

Ошондуктан чоң кишиникине караганда балдардын жылуулук алмашуусу бир кыйла жогору. Тер бездери тер бөлүп чыгарат. Тер бездеринин саны 2—3,5 миллионго чейин жетип, анын саны ар бир адамда ар башкача. Организмдин терчилдиги тер бездеринин санына жараша болот. Тер бездери денеде текши жайгашпайт. Алар колтукта, алаканда, таманда көп, аркада, шыйракта, санда аз. Тер менен кошо организмден көп сандаган суу, туз, ошондой эле заар бөлүнүп чыгат. Бир суткада чоң адамдан 400—600 мл тер бөлүнүп, аны менен кошо 40 г туз, 10 г азот чыгат.

Теринин ар кандай мааниси бар. Организмди механикалык таасирлерден (басымдан, сүрүлүүдөн, айрылуудан, урунуудан) сактайт. Нормалдуу шартта $+18^{\circ}C - +20^{\circ}C$ температурада тери аркылуу организмге 1,5% кычкылтек кирет. Кара жумуш иштеп, көп кыймылдаганда тери аркылуу кычкылтектин кириши 4—5 эсе көбөйөт. Тери ошондой эле адамдын организмин ультракызгылт-көк нурдан сактайт. Ультракызгылт-көк нурдун таасиринде Д витамини пайда болот, ал итий оорусунан сактайт.

Жараты жок таза тери организмге химиялык заттардын жана микроорганизмдердин көпчүлүгүн киргизбейт.

Денени таза кармоо теринин нормалдуу иш-аракетин камсыз кылат. Тери майланышып, түлөгөндө кир дагы көп жабышат. Мындай учурда теринин көзөнөкчөлөрү бүтөлүп калат да, бүдүр, ысык чыгат. Тери кычышып, инфекциянын кириши-не шарт түзүлөт. Жуулбаган кол аркылуу да көп сандаган инфекциялык оорулар жугат.

Самындабай муздак суу менен жууганда денени кири жакшы кетпейт. Самын терини жумшартып, өлгөн клеткаларды кетирүүгө жардам берет.

Терини күтүүдө өздүк гигиенанын эрежелерин сактоо тери ооруларынын алдын алууга жардам берет.

Тапшырма. Өз жашыңа жана массаңа жараша денеңдин терисинин аянтын аныкта. Мисалы, эгер сен 10 жашта, массаң 30 кг болсо, анда денеңдин терисинин аянтын төмөнкүчө табасың: $423 \frac{см^2}{кг} \cdot 30\ кг = 12690\ см^2$.

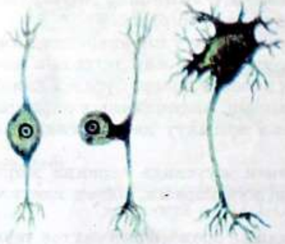
Суроолор.

1. Териде сезүүнүн канча түрү бар?
2. Адамдын денесин каптап турган тери, анын массасынын канча бөлүгүн түзөт?
3. Биздин жашообузда теринин кандай мааниси бар?
4. Тери аркылуу эмнелер бөлүнүп чыгат?

§ 30. АДАМДАР МЭЭСИ МЕНЕН АЙЛАНА-ЧӨЙРӨНҮ КАНТИП ТААНЫП-БИЛИШЕТ?

Мурунку параграфтарды окуп, адам кандайдыр бир сезимге дуушар болгондо анын мээсиндеги кайсы бир борбор козголоорун билгенсиңер. Адам бир нерсени көргөндө анын көрүү борбору, укканда — угуу борбору, бир нерсени туйса — туюу борбору козголот ж.б.у.с. Адамдын мээсинин сырткы бетинде *боз зат* бар. Ал мээнин бүт бардык тарабынан каптап турат. Эгер мээнин боз кыртышынан кесилип алынган жука пластинканы микроскоптон карасак, анда бул кыртыш 54-сүрөттө көрсөтүлгөндөй, укмуштай түзүлүшкө ээ экени байкалат.

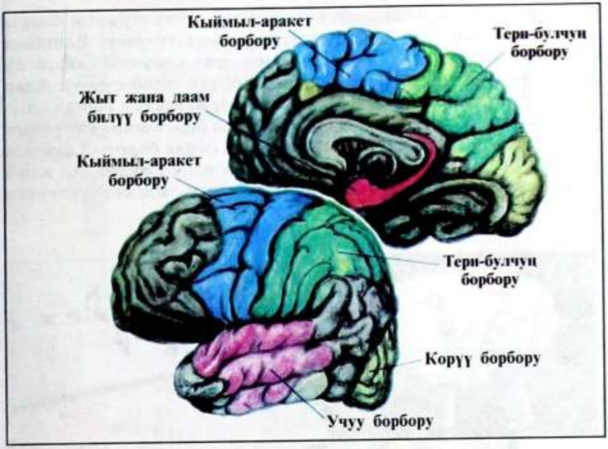
Андан кай бири чоңураак, кай бири кичирээк болгон тегерек жана үч бурчтуу нерселер көрүнүп турат. Баш мээнин кыртышында алар эң эле көп. Алар клеткачалар деп аталат. Бул клеткачалардын мурутка окшогон өзгөчө өсүндүлөрү бар. Сүрөттө көрсөтүлгөндөй өсүндүлөрдүн кээ бири узун, кээ бири кыска. Узун өсүндү ичке жипчеге же булага окшош. Көздүн нерви ушундай нерв жипчелеринен түзүлгөн. Бул нервде мындай жипчелер көп. Алар бири-бири менен катарлаш жайгашкан. Бул нервдин ар бир талчасы көзгө мээнин боз затынын (кыртышта) көрүү борборундагы кайсы бир клеткачасынан келет. Демек, ушул жипчелер — булалар аркылуу көргөн нерселердин бардыгы көздөн так мээдеги клеткачага жетип, ага түшөт.



54-сүрөт

Баш мээде кулактан келүүчү нервдери да бар. Бул угуу борбору деп аталат да, баш мээнин боз кыртышында, чыкый тарапта жайгашкан. Бул нервдин булалары дагы клеткачаларга келет жана нервди дүүлүктүрөт. Дүүлүгүүдөн клеткачаларда кандайдыр бир өзгөрүүлөр болот; бул өзгөрүүлөр өзүнөн кийин из калтырат. Клеткачаларда адам уккан нерсе сакталып калат. Сезүү органдарынын башкалары да баш мээнин боз кыртышынын белгилүү бир борборлору менен байланышкан.

Ар кандай түстөн жана жарыктан көрүү нерви, бардык үндөрдөн угуу нерви, тамак ичип, жегенден тилдеги нервдер дүүлүгөт. Ошентип, ар дайым, адегенде нервдин учтары дүү-



55-сүрөт

55-сүрөттөн төмөнкү борборлорду:

* сүйлөө борборун,
* жыт жана даам билүү борборун,
* угуу борборун,
* көрүү борборун,
* кыймыл аракет борборун тапкыла.

лүгөт да нервдер козголот. Бул козголуу мээге, анын кайсы бир борборуна жетет. Борборго жетери менен адам сезе баштайт. Борбордук нерв клеткаларында кандайдыр бир өзгөрүүлөр жүрөт. Мына ошондо адам түстү, жытты, үндү билет, жылууну, муздакты сезе баштайт.

Борборго жеткен козголуу ал жерде кандайдыр бир из калтырат, ал из сакталып калат.

Эсте сактоо — бул кандайдыр бир борборго жетип сакталып калган из. Мисалы, апельсин тоголок формада, түсү сары-кызыл, кычкыл-таттуу болгон жагымдуу даамы, жыты бар. Кармаласа бырыдыры сезилет. Ошонун баары адамдын мээсине келип жеткен ар түрдүү сезимдердин натыйжасында билинет. Бири көз, экинчиси тил, үчүнчүсү мурун, төртүнчүсү кармалап көргөн кол аркылуу байкалган. Ушул элестердин бардыгы мээде өз ара байланышып, биригет. Адам апельсин деп атаган нерсенин элеси мээде ошентип кабыл алынат.

Адам өз тегерегиндегиси жөнүндө билгендеринин баары мына ушундай жол менен түзүлгөн жана түзүлөт. Башкача болушу мүмкүн эмес. Адамдын мээсине секунда сайын ар кандай сезимдер, туюмдар агып келип турат (56-сүрөт). Алар көз, кулак жана башка сезүү органдары аркылуу кабыл алынат. Алар миллиондогон санда жыйнала берет жана сакталып калат, ар бир адамдын башында эң көп санда болот. Адамдын акылынын бардык байлыгы мына ошолордон түзүлөт. Ал илим менен искусстводогу чыгармачылыктын, ишмердүүлүктүн булагы.

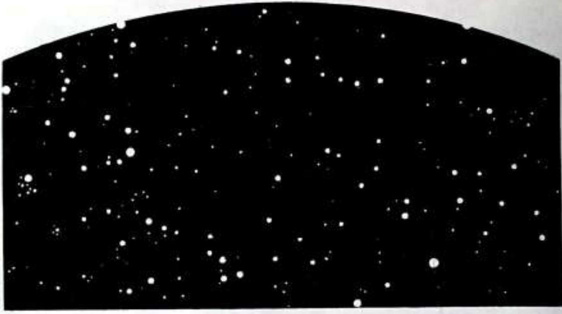
56-сүрөт

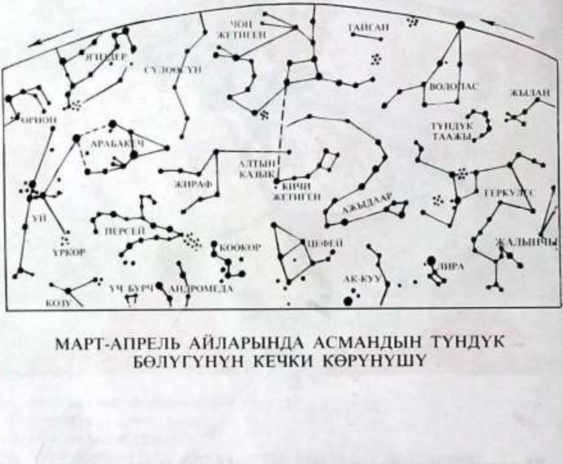
Суроолор.

1. Мээ кандай борборлордон турат?
2. Эсте тутуу деген эмне?
3. Мээ эмнеден турат?
4. Угуу борбору баш мээнин кайсы тарабында жайгашкан?

21-март — жазгы күн-түн теңелүү күнү. Күндүн жана түндүн узактыгы бирдей. Күн асман экваторун кесип өтүп, түштүк жарым шардан түндүк жарым шарга өтөт. Бул күн — Жердин Түндүк жарым шарында астрономиялык жаздын, ал эми Түштүк жарым шарында астрономиялык күздүн башталышы.

Кыргыз Республикасында — НООРУЗ майрамы.





МАРТ-АПРЕЛЬ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮНДҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ

Эл жатарда Үркөр жамбашка түшсө, жазга таандык болгону. **Үркөр жерге түшпөй, жер кызыбайт. Үркөр ооп, жаз келди. Үркөр жерге түштү — Үркөр июнь айынын биринде кулпуга кирет да, июль айынын онунда чыгат.**

МАРТ-АПРЕЛЬ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮШТҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ

Чолпон жылдыз кыргыздардын ишеними боюнча койлордун колдоочусу, ал эми диний жактан алганда *Чолпон-Ата — кой атасы-колдоочусу* деп эсептелген. Чолпон жылдыз Күн чыгаарда (койлорду жайытка айдаарда), же Күн батаарда (койлорду айдап киргенде) көрүнөт.

ЖЕР — АДАМДЫН БЕШИГИ

Жердеги жашоо... Анын байлыктарынын түрү таң каларлык! Жайында көк шибердүү токойго чыгып карасаңар, жашыл чөптөрдүн арасында чегирткелер секирип, кумурскалар убараланып жатканын, дарактардын бутактарында тыйын чычкандар секирип, көгүлтүр мейкиндиктин тереңине торгойдун сайраганы сиңип... Турмуш океандын тереңинен жана уюл алкагынан өтүп, тоонун чокуларына көтөрүлдү. Андан да жогору — микроорганизмдердин көптөгөн түрлөрү табылган атмосферанын катмарына көтөрүлдү.

Эмне үчүн Жерде жашоо пайда болгон?
Жашоо үчүн кандай шарттардын болушу зарыл?
Тирүү организмдер дагы кайда бар?

Жер — биз үчүн аябай ыңгайлуу жаралган. Мында мелүүн температура, иче турган суу, атмосферада кычкылтек, Жердин айланасында магниттик талаа, нерселердин Жерге тартылуусу ж.б. бар.

Биз Жер чөйрөсүндөгү турмушка аябай ыңгайлашканбыз, себеби биз жерде төрөлүп, жерде чоңойгонбуз.

IV глава

БИЗ ЖЕР ПЛАНЕТАСЫНДА ЖАШАЙБЫЗ

7 — LCB TB4 (2) - 1   7 -2027

§ 31. ЖЫЛДЫЗДУУ АСМАН — ЖАРАТЫЛЫШТЫН АЧЫК КИТЕБИ

Ачык талаага чыгып карасак, Аалам бизге эки бөлүккө бөлүнүп тургандай сезилет. Бутубуздун алдында жер кыртышы, ал эми үстүбүздө жылдыздуу асман турат. Терең дем алсак, жашаган Жердин атмосферасын сезебиз.

Асман деп Жерди аба кыртышы менен курчап турган мейкиндикти айтабыз.

Күндүн Жерге келген нурларын атмосфера көк жана көгүлтүр нурларга чагылткандыктан аба ырайы ачык болгон учурда асман көгүш болуп көрүнөт.

Биз жер бетинде туруп, убакыттын ар бир берилген мезгилинде жылдыздуу асмандын жарымын гана көрөбүз. Ар бирибизге белгилүү болгон эң жөнөкөй астрономиялык кубулуштар «асманда» да болуп өтөт. Асман боюнча Күн жана Ай кыймылдайт, түнкү таза асманда миңдеген жылдыздар көрүнөт. Күндүзү бизге эң жакын жылдызды — Күндү көрөбүз.

Жылдыздар ар кандай болушат. Алардын арасында чоң жана кичинекейлери, көгүш жана саргычтары, жалгыздары жана өзүнчө бир топ болуп чогулгандары бар. Өзүнчө бир «топ» болгондорун топ жылдыздар деп аташат. Азыркы учурда жылдыздуу асманда 88 топ жылдыз бар. Жылдыздуу асмандын картасына карасаңар асман картасында топ жылдыздар көрсөтүлгөн чекке ээ. Топ жылдыздардын бул чеги картада үзүк сызык (– – –) менен көрсөтүлгөн. Ар бир топ жылдыздардагы жарык жылдыздар грек тамгалары менен белгиленип, өтө жарык жылдыздар α, андан кийинкилери жарыгынын начарлашына жараша β, γ, δ ж. б. тамгалар менен белгиленет. 275 жылдыздын өзүнчө аты бар.

Силер күзгү, кышкы жана жазгы жылдыздуу асманга байкоо жүргүзгөн болсоңор жылдыздуу асмандын көрүнүшү ар дайым өзгөрөөрүн байкаган чыгаарсыңар. Мектеп окуучуларына жагымдуу болгон «каникул» деген сөз кышкы жылдыздуу асманды кооздогон — Сириус, асмандагы өтө жарык Чоң дөбөт топ жылдызынын жылдызы менен байланыштуу. Байыркы Римде жайкы эс алуу мезгилин таң шооласындагы Сириус-

тун биринчи көрүнүүсү менен байланыштырышкан. Римдиктер Сириусту «Дөбөттөр жылдызы» деп аташкан, ал латын тилинде «каникул» дегендей угулган.

Асмандын Түндүк жарым шарында жыл бою бир нече ондогон топ жылдыздардын арасында байкоо үчүн жеңил болгондору бар. Аларды *батпоочу* топ жылдыздар деп аташат. Бул топ жылдыздар: Чоң Жетиген, Кичи Жетиген, Кассиопея, Цефей, Ажыдаар, Жираф жана Сүлөөсүн.

Алардын ичинен абдан көрүнүп турган жети жылдыздан турган топ жылдыз чөмүчтү элестетип турат. Аны байыркы гректер Чоң Жетиген деп аташкан. Баш аламан жайгашкан жылдыздардын арасынан аны «көрүү» үчүн фантазияга ээ болуу талап кылынган. Жети жылдыздан турган чөмүч ар бир адамга жакшы белгилүү. Бул топ жылдызды Байыркы Россияда ар кандай — Аяк, Дөңгөлөк, Идиш, Чөмүч, ал эми Алтайда Багыш деп аташкан.

Чоң Жетигендин ар бир жылдызына араб астрономдору өзүнчө ат коюшкан. Дубха — α, Мерак — β, Фекта — γ, Мегрец — δ, Алиот — ε, Мицар — ξ, Бенетнаш — η.

Мицар (арабча — «Ат») жылдызынын жанынан начарыраак жылдыз Алькор (арабча — «атчан») жылдызы арабдарга көздүн көрүүсүн сыноо үчүн кызмат кылган. Бул эки жылдызды куралданбаган көз менен көрө алгандарын бойго жеткен деп эсептешкен.

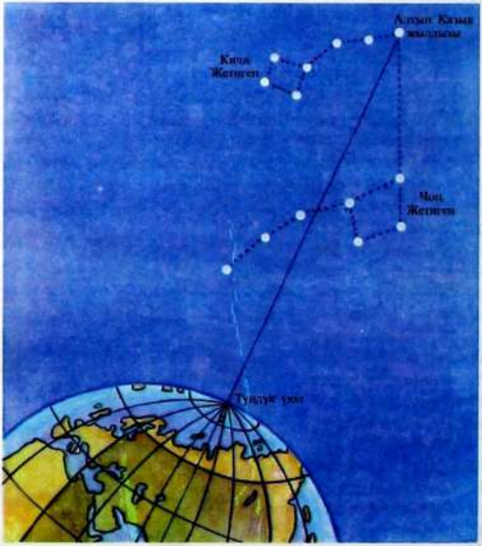
Чоң Жетигендин жанында Уюлдук жылдыз жайгашкан. Кыргызстандын жана Казакстандын аймагында жашагандар бул эки топ жылдызга өзгөчө ат коюшкан. Башка элдер сыяктуу эле алар да жылдыздуу асмандан сутканын каалаган убактысында горизонттун үстүндө өзгөрүүсүз бир эле абалды ээлеген Уюлдук жылдызды байкашкан. Алардын жашоосунда үйүр жылкылардын болушу табигый көрүнүш болгондуктан Уюлдук жылдызды — *Алтын Казык* деп аташкан. Анткени Кичи Жетигендин калган жылдыздары, ошондой эле Чоң Жетиген топ жылдызы, ошол казыкка аркандалган үйүр жылкылардай анын тегерегинде айланып жүрүшөт. Сутканын ичинде алар «казыктын» айланасында «өз жолун басып өтөт» деп эсептешкен.

57-сүрөт

Алтын Казык жылдызынын айланасында башка жылдыздардын айланаарын кадим-

ки фотоаппараттын жардамында аныктоого болот. Ал үчүн фотоаппарат менен жылдыздарды 20—30 минута бою сүрөткө тартышат. Жылдыздар сүрөткө Алтын Казык жылдызынын тегерегинде айлананын жаасын сызган из калтырышат (57-сүрөт).

Жетиген топ жылдызы саякаттоодо жана тааныш эмес жерлерде жүргөндө багытты аныктоонун белгиси боло алган. Биздин элде топ жылдыздар жөнүндө легендалар да айтылып жүрөт. Мисалы, биздин ата-бабаларыбыз Чоң Жетиген топ жылдызын Жети Каракчы дешкен. Качандыр бир убакта Үркөр деген кишинин Үлпүлдөк сулуу деген кызын ал каракчылар уурдап кетишет. Ал эми Үлпүлдөк сулуунун атасы Үркөр азыркы күнгө чейин ал каракчылардын артынан түшүп түнү бою аларды издеп жүрөт. Ал эми Жети Каракчы, Кичи Жетигендин Ак сары ат жана Көк сары ат деген күлүк аттарына көз артып жүрүшөт. Бул аттар Кут Жылдыз — Алтын Казык жылдызына бир учу байланып, аркандалып багылат. Каракчылар аттарды уурдап алгылары келип түнү бою андып



58-сүрөт. Жер огунун Алтын Казык жылдызына карата багыты.

чыгышат, бирок таң атып кетип, алар уурдай албай калышат.

Чоң Жетиген топ жылдызы бир жылдын ичинде сааттын жебеси сыяктуу дүйнөнүн Түндүк уюлунун айланасында толук бир айлануу жасайт. Чоң Жетигендин куйругу (Чөмүчтүн сабы) аяк оона айынын 15ине жакын кечки саат 10дор чамасында батышты көздөй, бештин айынын 15ине жакын горизонтту көздөй ылдый, жалган куран айынын 15ине жакын чыгышты карай оңго (топ жылдыз бул учурда байкоочунун башынын үстүндө түз жайгашкан болот) жана кулжа айынын 15ине жакын жогору көздөй түштүк багыты боюнча багытталган.

Жердин ар кандай орунунда жылдыздуу асмандын көрүнүшү кандай болот?

Мисалы биз жылдыздуу асманды Бишкек шаарында байкап көнүп калдык дейли. Алтын Казык жылдызы улам жогору көтөрүлгөндөй сезилет. Эгер биз Ыраакы Түндүктөн караган болсок, Алтын Казык жылдызы так төбөбүздүн үстүндө жаркырап турган болот. Бул орунду Жердин Түндүк уюлу деп аташкан.

Чоң Жетигенден алыс эмес жайгашкан Волопас топ жылдызынын сары-кызыл келген Арктур деп аталган жылдызын тапкыла. Бул жылдыздын толук аталышы Байыркы Грецияда *«аюулардын кароолчусу»* деп которулуп берилген. «Арктурус» деген сөздөн Арктика деген ат келип чыккан. Арктикада Жердин Түндүк Уюлу, ал эми Жердин карама-каршы тарабында — Антарктикада — Түштүк Уюл (латынча «ант» — карама-каршы дегенди билдирет) жайгашкан. Жердин уюлдарын бириктирген түз сызык *Жердин огу* деп аталат.

Эки уюлдан бирдей аралыкта жайгашкан Жер бетиндеги чекиттер айлананы түзүшөт. Ал *экватор* деп аталат. Экватор Жерди Түндүк жана Түштүк жарым шарларга бөлөт. Элестетип алынган Жер огу уюлдар аркылуу өткөн тик сызык менен дал келет (58-сүрөт).

Суроолор.

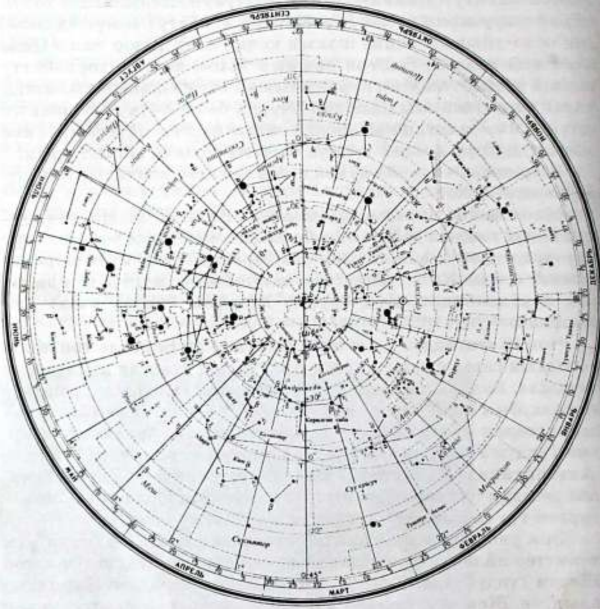
1. Асман деген эмне?
2. Канча топ жылдызды билесиңер? Алардын атын атагыла.
3. «Чоң Жетиген» топ жылдызынын ар биринин аттарын атагыла.
4. Жердин ар кандай орунунда жылдыздуу асмандын көрүнүшү бирдейби?

§ 32. ЖЫЛДЫЗДУУ АСМАНДАН ЭМНЕНИ КӨРӨБҮЗ?

Кеч. Күн горизонттун өзүн көздөй ылдыйлады. Бир аз караңгылады. Бирок асман дагы деле жарык, кызгылт-көгүш.

Асманда биринчи болуп Күндүн сол тарабында, жогорураак,

ЖЫЛДЫЗДУУ АСМАНДЫН КАРТАСЫ



- Жылдыздар
- Кош жылдыздар
- [illegible] зор жылдыз
- Өзгөрмө жылдыздар
- Жылдыз топтошуулары

- Күндүн апекси
- Тумандуулуктар
- Жазгы күн-түн теңелүү
- Күзгү күн-түн теңелүү
- Топ жылдыздардын чектери жана алардын аталыштары

анча байкалбаган күмүш түстүү жылдыз күйдү. Ал бара-бара жаркырай баштады. Башка жылдыздар чыга элек. А бул жалгыз жаркырап, жымыңдабайт дагы.

Анан күүгүм кирип, жылдыздар өтө жарык боло баштады. Ал горизонттон ары акырын бара жаткан Күндөн калып калуудан корккон сыяктуу төмөн көздөй түшө баштады. Караңгы кирген мезгилде асманда миң сандаган жылдыздар жаркырап чыкса, ал эми биздин сулуубуз горизонттон ары жашынат. Кийинки күнү кечинде кайрадан күйөт. Ошентип айлар өтөт. Кийин бул жылдыз начар көрүнө баштап, такыр жоголот. Бир нече убакыт өткөндөн кийин кайра асманда эртең менен таң шооласынын кызыл нурлары менен күйө баштайт.

Ал азыр гана турган Күндүн жолун көрсөтүп, асман боюнча көтөрүлө баштайт. Бардык жылдыздар эчак эле көрүнбөй калса да, ал күйүп турат. Качан гана Күн жогору көтөрүлгөндө ал көрүнбөй калат.

А бул күмүш сымал сулуунун өзү эмне? Эмне үчүн ал бардык башка жылдыздарга салыштырмалуу жарыгыраак? Эмне үчүн ал асман боюнча кээде Күндүн алдында, кээде анын артында кыдырып жүрөт?

Миңдеген адамдар ага Кечки жылдыз, же Таңкы жылдыз деп суктанышат.

Байыркы адамдар аны Венера деп, кыргыздар — Чолпон деп аташкан.

А чындыгында Чолпон дегендин өзү эмне?

Чолпон — жылдыз эмес. Чолпон планеталардын бири.

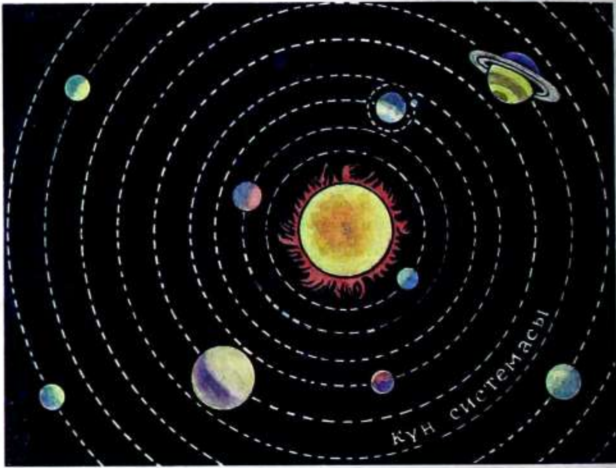
«Планета» деген сөз грекче «адаштыруучу» дегенди билдирет.

«Адаштыруучу жылдыздарды» — планеталардын бешөөнү адамдар жөнөкөй көз менен байкашкан. Алар: Меркурий, Чолпон, Марс, Юпитер, Сатурн. Телескоптон алар чоң көрүнүшөт. Көзгө көрүнбөгөн планеталар: Уран (1781-жылы ачылган), Нептун (1846-жылы ачылган), Плутон (1930-жылы ачылган). Алардын ичинде биз жашаган планета — Жер да бар. Планеталардын айрымдары Күнгө жакын, айрымдары андан алысыраак жайгашкан. Планеталар өздөрү жаркырабайт. Алар күндүн жарыгын чагылткандыктан «жаркырап» көрүнүшөт.

Эми планеталар кандай кыймылдашарын карап көрөлү (59-сүрөт).

Алардын бардыгы Күндүн айланасында айланышат. Алыстан алар өтө жай кыймылдагандай сезилет. Аларды кыймылсыз турат деп да ойлоого болот. Бир жылдын ичинде ар бир планета кандай жолду басып өтөт?

Меркурий планетасы «шамдагай» болгондуктан бир жылдын ичинде Күндүн айланасында төрт жолу айланууга жети-



59-сүрөт

шет. «Даражалуу» Чолпон планетасы Күндү эки жолу айланып өтөт. Жер планетасы — бир жолу айланат. «Жалкоо» Марс айлананын жарымын гана басып өтөт. Калгандары андан да аз. Мисалы, Плутон Күндү Жер эсеби боюнча болжол менен 250 жылда бир айланып чыгат.

Бир да планета эч убакта башка планета менен кагылышпайт. Космосто алардын ар биринин өзүнүн жолу, айлануу огу, «өзүнүн кыймыл орбитасы» бар. Алардын баары Күнгө тартылып турушат. Алардын бардыгы — ынтымактуу үй-бүлөдөй. Бул үй-бүлөдө дайыма үлгүлүү тартип. Күн үй-бүлөнүн башчысы. Ошондуктан планеталардын үй-бүлөсү Күн системасы деп аталат (60-сүрөт).

Күн системасында Марс менен Юпитердин орбиталарынын ортосунда кыймылдашкан астероиддер деп аталган майда планеталар да бар. Булар анча чоң эмес асман телолору; алардын эң чоңу үчөө: диаметри 1000 километрге жакын болгон Церера, ар биринин диаметрлери 540 километрге жакын болгон Паллада жана Веста. Астероиддердин ичинен эң жарыгы Вестаны кээде куралданбаган көз менен да көрүүгө болот.

Анда-санда Күндүн жанынан куйруктуу мейман — кометаны көрүүгө болот. Көпчүлүк байкалган кометалар Күн систе-

60-сүрөт. Күн системасы.

масына кирет жана Күндүн айланасында созулуңку орбита боюнча кыймылдашат. Көпчүлүк адамдар Күнгө 75,5 жылдан кийин жакындап келип туруучу Галлей кометасын жакшы билишет.

Планеталар аралык мейкиндикте метеордук телолор деп аталган сан жеткис майда телолор кыймылдап жүрүшөт. Метеордук телолордун өлчөмдөрү ар кандай — эң майда чаңчалардан ондогон метрге чейин жетет. Метеордук телолор башка планеталар сыяктуу эле Күндүн айланасында айланышат жана өз жолунда планетага учурап, ага урунуп талкаланып, ошол планетада калып калышат.

Эми өзүбүздүн Жерибизден туруп башка планеталарга карап көрөлү. Алардын айрымдары Жерге жакын, башкалары алыс. Меркурий жана Чолпон планеталары Жер менен Күндүн ортосунда жайгашкандыктан, алар *ички планеталар*, ал эми калган планеталардын бардыгы *сырткы планеталар* деп аталышат.

Бардыгынан жакшы көрүнгөн, Жерге жакын планеталар: Чолпон, Марс, Юпитер.

Меркурийди көрүү кыйын. Ал Күнгө бир кыйла жакын кыймылдайт. Ал эми Күн аны көрүүгө тоскоолдук кылат. Айрым учурда, качан Күн горизонттун ары жагына батканда

гана кечки жарык нурларынан аз убакытка кичинекей жарык жылдызчаны — Меркурийди көрүүгө болот. Эми ал Күндөн калып калуудан корккон сыяктуу Күндүн артынан шаша ээрчип, горизонттун ары жагына кирип кетет. Айрым учурда Меркурий эртең менен көрүнөт. Ал горизонттун үстүнөн эми чыга турган Күндүн алдынан чыга калат да бир аз көтөрүлүп, жарым сааттан кийин таң шооласына сиңип кетет. Меркурийге «келбеттүүлүк» жетишпейт. Ал бардык планеталардын ичинен эң тез, эң шамдагайы.

Байыркы гректер: «Кимге шашылуу керек болсо Меркурийден үйрөнсүн», — дешкен. Бардык саякатчылар, соодагерлер Меркурийди өзүнүн мугалими, көзөмөлдөөчүсү деп эсептешкен. Соодагерлер дайыма өз товарларын тезирээк алып барууга шашылышкан. Меркурийди ошол эле мезгилде сооданын да көзөмөлдөөчүсү деп эсептешкен.

Жакшы дүрбүдөн сулуу Чолпон кенедей орок сыяктуу Айга окшош болуп көрүнөт. Ошол эле замат ал накта жылдыз эмес, бир тарабынан Күн менен жарыктанган караңгы шар экендигин сезесиңер.

Марсты түсү боюнча башка жылдыздардан оңой эле айырмалоого болот. Ак-көгүш жылдыздардын арасынан Марс ачык-кызгылт-сары болуп көрүнөт. Адамдар бул сулуу планетага карап туруп аргасыздан согуш мезгилиндеги өрттөнүп жок болуп жаткан үйлөрүн эстешкен. Алар асманда Чолпондун пайда болуусу согуштун болушуна алып келет деп ойлошкон. Ал эми аскердик жол башчылар Марсты өздөрүнүн душманын жеңүүгө жардам берет жана көзөмөлдөөчү болот деп ишенишкен.

Марс жыл сайын эле көрүнбөйт. Ал Күндүн айланасында Жерден эки эсе жай кыймылдайт. Көпчүлүк учурда Жер планетасынын бир тарабында Күн, ал эми экинчи тарабында Марс жайгашкан. Бул учурда ал көрүнбөйт. Бирок Марс биз тарапта болгондо түндөсү жакшы көрүнөт. Кээ бир убакта ал Жерге өтө жакын келгенде чоң жана жарык болуп көрүнөт. Асмандын ушул эле тарабында түндөсү Юпитерди көрүүгө болот. Бул ушунчалык жарык ак жылдыз, бирок ал жымыңдабайт, бирдей жаркырайт.

Жакшы дүрбү менен Юпитерге байкоо жүргүзүү өтө кызыктуу. Анда анын эки тарабынан катар созулган, араң байкалган, планетанын айланасында айланып жүрүүчү төрт жылдызчаны көрүүгө болот. Бул Юпитердин спутниктери, анын «айлары». Юпитер өзүнүн кичинекей айлары менен кичинекей Күн системасына аябай окшош. Ошондуктан дүрбү менен Юпитерди караганда ортосунда Күн болгон планеталардын үй-бүлөсүн элестетүүгө болот.

Сатурн — жарык ак жылдыз. Бирок Юпитерден алсызыраак. Сатурн шакекче менен курчалган. Ошону менен анын кебетеси кооз көрүнөт. Шакекче планеталардын айланасында учуп жүрүүчү майда сыныктардан турат.

Эгерде планеталарды чогултуп бир катарга чоң сызыкка коюуга мүмкүн болсо, анда биз алардын өлчөмдөрү ар кандай экендигин көрмөкпүз. Эң кичинекей планета Меркурий. Эң чоңу — Юпитер. Бирок Юпитер дагы Күндөн бир канча эсе кичине. Ал 68-сүрөткө да батпай калды. А силер кандай ойлойсуңар, чоң планетада жашагыңар келеби же кичинесиндеби?

Планета канчалык чоң болсо, ал башкаларды өзүнө күчтүүрөөк тартат. Ошон үчүн чоң планетада бардык нерселерди полдон өйдө көтөрүү кыйыныраак болот.

Мисалы, Юпитер кандайдыр бир нерсени өзүнө Жерден дээрлик үч эсе күчтүүрөөк тартат. Жердеги нерсенин салмагы Юпитерде үч эсеге көбөйөт. Мындай салмактан бут дагы ийилип калмак. Юпитерде кыштан тургузулган үй урап калмак, себеби кыштар үйдүн негизин (пайдубалын) кыйратып салмак. Анткени беш кабаттуу үйдүн салмагы Юпитерде он беш кабаттуу үйдүн салмагына барабар болот. Юпитерде тепловоздун салмагынан темир жолдун рельстери ийрейип, самолёттун канаттары сынып, автобустун рессорлору талкаланып кетмек.

Чоң планеталарда жашоо кыйын.

Демек, кичинекей планеталарда жашоо жыргал. Майда планеталар нерсени өзүнө начарыраак тартат. Мында бардык нерселер жеңил болуп, басып жүрүүгө оңой, чуркоого, секирүүгө болот.

Сүйүнбөй күтүп тургула. Кичинекей планеталарда атмосфера өзүнүн жанында газдарды кармап тура албагандыгы менен бир аз кыйынчылыкты пайда кылат, алар акырындап отуруп, учуп кетишет. Кичинекей планеталарда суу маселеси да кыйын. Суу бууланып, туман жана булутка айланат, соолот. Эгерде суу бууларын боштукта кармасак, алар космоско тарап кетет. Ошондуктан кичинекей планеталар атмосфераны жана сууну дээрлик жоготуп коюшат.

Мындан кайсы планетада жашоо керек экендиги келип чыгат. Баарынан «орточо өлчөмдөгү» Жер планетасында жашоо эң жакшы. Эң болбоду дегенде эле Марста.

Бирок биз силер менен жылуулук жөнүндө ойлонгон жокпуз. Күн планеталарды өзүнүн нурлары аркылуу жылытат. Күндүн жылуулугусуз жашай албайбыз.

Күндүз Меркурийде орточо температура 350 градус. Чолпондо 300 градус. Өтө ысык.

Марстын экваторунда температура болжол менен 20 градус. Калган планеталар таптакыр суук.

Жердин бетинде температура + 60°C ден – 90°C ге чейин өзгөрүп турат. Эгерде Жер Күнгө жакындап барса, анда деңиздер кайнап, дарактар өрттөнүп кетмек. Эгерде Жер Күндөн алыстап кетсе, анда бардык деңиздер түбүнө чейин тоңуп, аябай суук болмок. Жер бүт бойдон музга капталып калмак.

Силер эми *жашоо үчүн шарт бир гана Жерде бар экендигине ынандыңарбы?*

Суроолор.

1. Жылдыздуу асмандан эмнелерди көрөбүз?
2. Түн ортосунда Чолпонду көрүүгө болобу?
3. Канча планета бар? Алардын атын атагыла?
4. Күнгө эң жакын жайгашкан планета кайсы?
5. Юпитердин канча табигый спутниги бар?
6. Кайсы планетада жашоого ыңгайлуу шарттар бар?

§ 33. КҮН — КҮНДҮЗГҮ ЖЫЛДЫЗ

Силер кандай ойлойсуңар, Күн болбосо биз жашай алабызбы?

Албетте жок. Күн Жерди ысытып жана жарык кылып турат. Күндүн жылуулугу болбосо өсүмдүктөр өспөй, дарактарга жалбырактар чыкпай, талаалар жашылданбай калмак. Күндүн нурларынан канаттуулар, айбанаттар албетте — биз менен силер — адамдар да кубат алып, кубанабыз.

Күн деген эмне?

Күн — күндүзү көрүнүүчү бизге жакын турган жылдыз. Күн өтө чоң. Анын диаметри Жердин диаметринен 109 эсе чоң. Күндүн массасы Жердин массасынан 333000 эсе чоң. Күндүн температурасы 6000°C ге жакын. Күндүн түпкүрүндө температура алда канча жогору жана борбордук зонасында 15000000°C ге жетет. Жогорку температуранын натыйжасында Күндөгү заттар газ түрүндө болушат, ал эми түпкүрүндө химиялык элементтер атомдук ядролорго жана эркин кыймылдашкан электрондорго «ажырап кетишкен». Күндөгү бардык газ түрүндөгү масса анын борборуна тартылгандыктан, анда кармалып турат. Сырткы катмарлары өзүнүн салмагы менен терендегилерин кысыпат, катмар улам терендеген сайын кысылуу чоңоё баштайт. Жердеги атмосферанын басымына салыштырмалуу, Күндүн түпкүрүндө басым жүз миллиард эсе чоң.

Бул Күндүн түпкүрүндө термоядролук реакциянын жүрүшүнө мүмкүндүк берет, анда ядролук энергиянын бөлүнүшү менен суутек гелийге айланат. Бул энергия акырындык менен күндөгү тунук эмес затты тешип өтүп сырткы катмарга «сиңип», мындан дүйнө мейкиндигине таралат. Натыйжада Күндүн борбордук бөлүгүндө гелийдин саны акырындык менен көбөйүп, ал эми суутектин саны азаят. Окумуштуулар Күн пайда болгон 4—5 миллиард жылдын ичинде анын так борборунда болжол менен суутектин жарымы гелийге айланып кетти деп эсептешет.

Күндүн сырткы катмарынын түзүлүшү

Күндүн бети катуу катмарга ээ эмес. Бизге көрүнгөн Күндүн бети *фотосфера* деп аталат. Фотосферанын калыңдыгы анча деле чоң эмес, болгону 100—200 километр. Анын үстүндө калыңдыгы 20000 километрге чейин болгон хромосфера катмары жайгашкан. Хромосфераны биз толук Күн тутулуу болгондо гана көрө алабыз. Азыркы учурдагы куралдар хромосфераны Күндүн толук тутулуусун күтпөй эле, аба ырайы ачык убакта көрүүгө мүмкүндүк берет.

Хромосферада газдардын жогору көтөрүлгөн жана төмөн түшүп туруучу кыймылы болуп өтөт. Айрым учурда хромосферада бийиктиги 250000 километрге жеткен газдардын жарылуусу — протуберанцтар пайда болуп турат (61-сүрөт).

61 сүрөт

Протуберанцтар хромосферадай эле толук Күн тутулуу болгон учурда көрүнөт. Хромосферанын үстүндө 2000000 километр аралыкка созулуп жаткан Күн таажысы жайгашкан. Таа-

62-сүрөт

жы — байкоо үчүн таң калаарлык кооз объект (62-сүрөт). Тилекке каршы биз аны Күн тутулуунун толук фазасында, Ай Күндүн дискасын жапкан учурда гана көрө алабыз.

Күн бир жылда жылдыздарга салыштырмалуу чоң тегеректи сызып өтөт. Ошол чоң тегерек *эклиптика* деп аталат.

Эклиптика басып өткөн топ жылдыздар *зодиактык топ жылдыздар* деп аталышат (гректин *«sodiak»* — деген сөзүнөн алынып *жаныбарлар* дегенди түшүндүрөт). Алар төмөнкүдөй аталышат:

Кой (21-март — 19-апрель)
Торпок (20-апрель — 21-май)
Эгиздер (22-май —21-июнь)
Чаян (22-июнь — 21-июль)
Арстан (22-июль — 21-август)
Кыздар (22-август — 22-сентябрь)
Тараза (23-сентябрь — 22-октябрь)
Бөйөн (23-октябрь — 21-ноябрь)
Жаачы (22-ноябрь — 21-декабрь)
Тоо эчки (22-декабрь — 20-январь)
Суу куйду (21-январь — 19-февраль)
Балык (20-февраль — 20-март)

Суроолор.

1. Күндүн чоңдугу Жерге салыштырмалуу кандай?
2. Күн жарыкты кайдан алат?
3. Күндүн сырткы түзүлүшү кандай?
4. Эклиптика деген эмне?
5. Зодиактык топ жылдыздар кайсылар?

§ 34. ЖЕР — КҮН СИСТЕМАСЫНЫН ПЛАНЕТАСЫ

Биз жашап турган Жер абдан чоң. Адамдар аны байыркы заманда эле элестетишкен. Чындыгында адам өтө албагандай болгон бийик тоолор, узакка созулуп жаткан түздүктөр, ойдуңдар, мелмилдеп жаткан деңиздер жана океандар Жердин бөлүгү гана болуп эсептелишет. Адамдар Жерди чоңдугу боюнча эч нерсе менен салыштыра алган эмес. Ошондуктан Жер абдан чоң жана оор, кыймылсыз. Анын айланасында Күн, Ай жана жылдыздар айланып жүрүшөт деп эсептешкен.

Жер жөнүндөгү мындай элестетүүлөр көптөгөн кылымдар бою чындык катары каралып келген. XVI кылымдын жарымында польшалык окумуштуу Николай Коперник (1473—1543) асмандагы бардык жарык чыгаруучулардын кыймылын түшүндүрүп, Жер дагы өзүнүн огунун айланасында жана Күндүн тегерегинде айланаарын айткан.

Ушундан кийин гана Жерди планета катары аташкан. Галилео Галилей асманды биринчи жолу телескоп менен карап, изилдеп, Коперниктин айткандарын далилдеген.

Галилей Чолпон планетасынын фазаларынын алмашышынын себебин ачкан. Чолпон Жердин айланасында эмес, Күндүн айланасында айланганда гана анын фазалары алмаша тургандыгын айткан. Галилей Айдын бетинен тоолорду байкаган жана алардын бийиктиктерин өлчөгөн. Жер менен башка асман телолорунун ортосунда анчейин деле айырма жок экендигин байкаган. Мисалы, Жердеги тоолорго окшош тоолор башка асман телолорунда да бар. Демек, мындан Жер да ушундай асман телолорунун бири экендигине ишенүү пайда болот.

Галилей Юпитер планетасынын 4 спутниги бар экендигин ачкан. Юпитердин айланасында алардын айланышы айлануу борборунда Жер жатат деген көз карашты четке каккан.

Галилей Күндүн бетинен кара тактарды байкаган жана ал тактардын жылышы аркылуу *Күн өзүнүн огунун айланасында айланат* деген чечимге келген.

Телескоптон Саманчынын жолун караганда, ал көптөгөн майда жылдыздардан тураары көрүнөт.

ЖЕР — КӨГҮЛТҮР ПЛАНЕТА

«Таң калаарлыктай сулуулук!..». Бул сөздү 1961-жылы 12-апрелде Жерди космостон алгачкы ирет көргөн биринчи космонавт Юрий Гагарин айткан болучу. Ал ошондо өзүнүн

63-сүрөт. Космонавт А. А. Леоновдун сүрөтү боюнча космос кемесинен Жердин жана космос мейкиндигинин көрүнүшү.

күндөлүгүнө мындай деп жазган: «Мен горизонтту карап турганымда Жердин жарык бети акырындык менен капкара асманга өткөндүгүн даана көрдүм. Андан кийин ал акырындык менен көгүлтүр түскө өттү. Биздин планетабыз көгүлтүр түскө бөлөнүп турду. Ал акырындык менен өзгөрүп, сыя көк, андан кийин толук капкара болуп калды. Бул өтүү абдан кооз болгондуктан, сөз менен жеткирүү кыйын...» Андан ары Гагарин төмөнкүлөрдү жазат: «Космос кемеси Жердин караңгы жагынан күндүзгү жагына өткөндө таң калаарлыктай кооздукка кезигесиң. Адегенде саргыч жолчо көрүнөт. Ал акырындык менен билинбей бизге белгилүү болгон көгүлтүр түскө, андан кийин ал кайрадан кара көк, анан толук кара түскө өтөт. Сүрөттөлүштү сөз менен жазып жеткирүү мүмкүн эмес. Ал көпкө чейин эсте калат» (63-сүрөт).

Космонавттар байкаган Жер бетинин түсүнүн көгүлтүр түстөн кара түскө өтүп өзгөрүшүн түшүндүрүүгө аракет жасап көрөлү. Бул үчүн оюбузда ракетага «түшүп» тик өйдө учтук деп элестетели (64-сүрөт).

Анда Жер спутниктин айнегинин ары жагында артта калат. Тийиштүү куралдын жебеси бийиктикти көрсөтүп жатты... 1 километр... 2 километр... Курал 3 километр бийиктикти көрсөтүп турат. Булуттар бардык жагыбыздан курчап алды. Алар кооз, чоң, жеңил жана мамык тыбыт өндөнүп турат. Булуттардын арасынан Жер бетиндеги үйлөр, бак-дарактар көрүнөт. Мындай бийиктиктен алар оюнчук үйлөргө окшоп калат.

64-сүрөт

Бийиктик 10 километр.

Булуттар бизден алыс төмөндө калышты. Эми алар катмарланган карга окшошуп турат. Булуттардын арасынан Жер тумандагыдай болуп начар көрүнөт. Үйлөрдү жана бак-дарактарды ажыратууга мүмкүн эмес, болгону бозоргон тактар байкалат. Бул токойлор, талаалар, көлдөр, шаарлар. Биздин үстүбүздөгү асман эми таптаза болуп, көгүлтүр болбостон, кара көк тартып калды.

Бийиктик 40 километр.

Бул бийиктикте асман белгисиз жок болду. Ал эми бардык жакта Күндүн жарыгы тийип турат, Күндүн катарында — жылдыздар. Бизге көрүнүп жаткан көгүлтүр асман кайда кетти? Жогору жакта жок. Оң жана сол жакта дагы көрүнбөйт. Мүмкүн ал төмөн жакта болуп жүрбөсүн?

Төмөн карайбыз. Жер өз ордунда. Булуттар анын үстүндө жатышат. Бирок булардын бардыгы: Жер да, булуттар да коюу көгүлтүр түтүн менен курчалган. Демек, көгүлтүр асман Жердин бетинде эле экен.

Көгүлтүр асман — бул аба. Кадимки биз дем алган, канаттуулар жана самолёттор канаты менен таянган аба.

Аба тунук, бирок анда дайыма көптөгөн чаңдар бар. Караңгыда ал чаңдар көрүнбөйт. Түнкүсүн аларды көрбөйбүз, ал эле эмес абанын өзү да жоктой сезилет. Ал эми күндүз аба Күн нуру менен жарыктанат. Абадагы ар бир чаңча жарыкты чачыратат жана жаркырайт. Аба күңүрт болуп калат. Бөлмөгө түшкөн жарыктын шооласында абадагы чаңдар жүргөндүгүн даана көрүүгө болорун эске салгыла.

Бийиктик 10000 километр.

Жылдыздар бир канча алыстай баштап Жер бүт бойдон көрүндү. Жер шары бардык тарабынан жука көгүлтүр кабыкча менен оролгон. Жерде туруп карагандар үчүн бул көгүлтүр кабыкча — асман.

Ошентип, көгүлтүр планетага — Жерге кайтып келдик.

Кызык экен, билип ал!

ЖЕР ШАРЫНЫН ГЕОГРАФИЯСЫ ЦИФРАЛАР МЕНЕН

Жер

Массасы:	5 973 502 000 000 000 000 000 т
Экватордун узундугу:	40 075 км
Бетинин аянты:	510 074 600 км^2
Кургак жерлер:	148 940 540 км^2
Суу каптап турган жерлер:	391 134 060 км^2

Материктер

	Аянты (км^2)
1. Евразия	43 998 920 + 9 699 550
2. Африка	29 800 540
3. Түндүк Америка	24 320 100
4. Түштүк Америка	17 599 050
5. Австралия	7 687 120
6. Антарктида	14 245 000

Океандар

	Аянты (км^2)
1. Тынч	166 242 517
2. Атлантика	86 557 800
3. Инд	73 427 795
4. Түндүк Муз	13 223 763

Эң терең жерлер

Мариан ноосу (желоб) —	11 033 м
Пуэрто Рико ноосу —	8 648 м
Зонд ноосу —	7 725 м
Литке ойдуңу —	5 450 м

Эң бийик тоо чокулары (м)

1. Эверест (Джомолунгма) (Азия)	8 848
2. Коммунизм чокусу (Тажикстан)	7 495
3. Жеңиш чокусу (Кыргызстан)	7 439
4. Аконкагуа (Түштүк Америка)	6 960
5. Мак-Кинли (Түндүк Америка)	6 194
6. Килиманджаро (Африка)	5 895

Эң узун дарыялар

	Узундугу (км)
1. Нил	6 669
2. Амазонка	6 436
3. Миссисипи (Миссури менен)	5 969
4. Обь (Иртыш менен)	5 410
5. Янцзы	5 471
6. Хуанхэ	4 827
7. Конго	4 373
8. Амур	4 440
9. Лена	4 400
10. Макензи (Пис—Ривер менен)	4 240
11. Меконг	4 183
12. Нигер	4 183
13. Парана	4 023
14. Муррей (Дарилнг менен)	3 713
15. Волга	3 530

Ири көлдөр, ○

	Аянты (км²)	Эң терең жери (м)
1. Каспий деңизи	368 000	1 025
2. Жогорку деңизи	82 362	406
3. Виктория деңизи	69 485	81
4. Арал деңизи (?)	51 100	61
5. Гурон	59 570	229
6. Мичиган	58 016	282
7. Танганьика	32 893	1 417
8. Чоң Аюу	31 792	413
9. Байкал	30 510	1 620
10. Ньясе	29 604	678

Айрым ири шаркыратмалар, ■

	Бийиктиги (м)
1. Анхель (Түштүк Америка)	979
2. Виктория (Африка)	422
3. Ниагар (Түндүк Америка)	59

ЖАРЫМ ШАРЛАРДЫН ФИЗИКАЛЫК КАРТАСЫ

ЧЫГЫШ ЖАРЫМ ШАРЫ
Түндүк уюл
Тереңдиктер метр менен
0-200
200-4000
4000-
-6000
6000ден
терең
ЕВРОПА
АФРИКА
АТЛАНТИКА
ОКЕАНЫ
ИНДИ
ОКЕАНЫ
АВСТРАЛИЯ
АНТАРКТИДА
Экватор
Токио
Кейптаун
Түштүк уюл
Мөңгүлөр
Саздар
Кумдар
Маржан рифи
4807 Бийиктиктер метр менен
11002 Тереңдиктер метр менен
Жанар тоолор
Мелүүк агым
Муздак агым
85.4 Параллелдин бир градусунун жаасынын узундугу километр менен
Масштаб 1:100 000 000
Бир сантиметрде 1000 километр

Негизги деңиздер, ●

	Аянты (км²)	Орточо тереңдиги (м)
1. Түштүк Кытай	2 974 615	1 464
2. Кариб	2 515 926	2 575
3. Жер ортолук	2 509 969	1 501
4. Беринг	2 315 000	1 598
5. Мексика булуңу	1 507 639	1 615
6. Охот	1 603 000	777
7. Япон	1 012 949	1 667
8. Гудзонов булуңу	730 121	93
9. Кара деңиз	422 000	1 300

Жердин экстремалдык пункттары, △

1. **Эң нымдуу жер:** Гавай аралындагы Вайалеале тоосу. Жаан-чачындын жылдык орточо саны — 11 680 мм.

2. **Эң кургак жер:** Чилидеги Атакамо чөлү. Ал жерде жаан-чачын жокко эсе (жаан жааган учур катталган эмес).

3. **Эң суук жер:** Антарктидадагы «Восток» станциясы (1960-жылдын август айында — 88,3°С суук болгондугу катталган).

4. **Эң жылуу жер:** Ливиядагы Аль-Азизийя деген жер (1922-жылы сентябрь айында +58°С жылуу болгондугу катталган).

5. **Деңиз деңгээлинен эң төмөн жайгашкан калктуу пункт:** «Өлүк» деңизинин жээгиндеги кыштактар (– 396 м).

6. **Эң күчтүү шамал:** 372 км/саат (1934-жылы катталган) (Түндүк Америкада).

7. **Эң чоң метеориттик кратер:** Канададагы туурасы 3 км болгон Нью-Куэбек кратери.

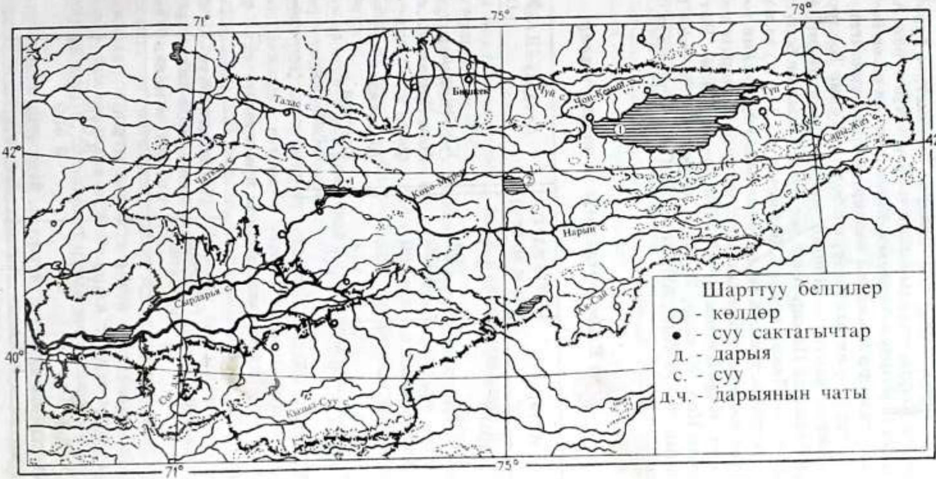
Тапшырма. Жердин картасынан материктерди жана океандарды, тоо чокуларын жана дарыяларды, деңиздерди жана көлдөрдү ... тапкыла.

Кызык экен, билип ал!

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫ

Кыргызстан Борбордук Азиянын түндүк чыгыш бөлүгүндө, деңиз деңгээлинен 401 м ден 7435 м ге чейинки бийиктикте жайланышкан. Жарым шарлардын физикалык картасынан Кыргызстандын географиялык абалын тапкыла. Мындай географиялык абал республиканын жаратылышынын негизги өзгөчөлүктөрүн, баарынан мурда климаттын кургакчылдыгын жана континенталдуулугун мүнөздөйт.

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫ



Республиканын территориясы батыштан чыгышты көздөй 925 км ге, түндүктөн түштүктү көздөй 454 км ге созулуп жатат. Анын аянты 198,5 миң квадрат километрге барабар. Деңиздерден Кыргызстанды бийик тоолор бөлүп турат. Ал түш тарабынан Борбордук Азиянын, Казакстандын жана Батыш Кытайдын кеңири аймактагы чөлдөрү менен курчалган.

Территориянын көпчүлүк бөлүгүн Теңир Тоо тоо системасы (эң бийик чокусу — Жеңиш чокусу, бийиктиги 7 439 м), түштүк батышта Памир-Алай тоо системасынын бөлүгү (эң бийик чокусу — Ленин чокусу, бийиктиги 7 134 м) ээлеп турат.

Кыргызстандын территориясында бул бийик тоолор менен катар тоолордун арасында түздүктөр бар, аларды көбүнчө *өрөөн* дешет. Кыргызстанда Чүй, Чоң Кемин, Талас, Чаткал, Алай, Ысык-Көл, Кочкор, Жумгал, Суусамыр, Кетмен-Төбө, Орто-Нарын, Тогуз-Торо, Ат-Башы, Ак-Сай, Фергана ж.б. өрөөндөр бар[1]

Кыргызстандагы эң чоң дарыялар

Аттары	Узундугу (км менен)	Аттары	Узундугу (км менен)
Нарын	807	Сох	127
Талас	294	Көкөмерен	108
Чүй	1030	Чоң Кемин	107
Кара-Дарыя	189	Түп	105
Сары-Жаз	165	Жыргалаң	81
Чаткал	144	Исфара	85
Кызыл-Суу	128	Ак-Буура	58

Кыргызстандагы ири көлдөр.

Аталышы	Аянты, км² менен	Деңиз деңгээлинен болгон бийиктиги, м менен	Эң терең жери, м менен
Ысык-Көл	6 236	1 609	668
Соңкөл	278	3 016	21
Чатыр-Көл	175	3 530	3
Сары-Челек	5	1 859	234

Кыргызстандагы эң чоң суу сактагычтар,

Аталышы	Аянты, квадрат километр менен
Токтогул (Нарын дарыясында)	284
Киров (Талас дарыясында)	27
Орто-Токой (Чүй дарыясында)	24

Суроолор.

1. Сен кайсы өрөөндө жашайсың?
2. Кыргызстандын кайсы дарыясы Сыр-Дарыяга куят?
3. Жер кандай кыймылдарга катышат?
4. Эмне себептен жыл мезгилдери, күн-түн алмашып турат?
5. Космостон Жер кандай болуп көрүнөт?

§ 35. УБАКЫТ

Биздин бардык жашообуз бири бирине удаалаш болгон өзүнчө окуялардан турат.

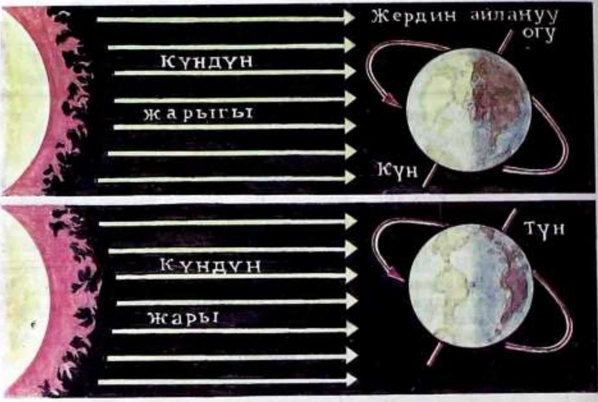
Окуялардын өтүшүнүн удаалаштыгынын узактыгы убакыт деп аталат. Адамдар мурда эле убакытты өлчөөнүн негизги бирдиктеринин бири катары *сутканы* тандап алышкан. *Сутка — бул Жер өз огунун айланасында толук бир айланууга кеткен убакыт.*

Жердин өз огунун айланасында айланышы күн менен түндүн алмашуусунун себеби болот.

Бир сутка убакыт өткөндүгүн сааттын жардамы менен билүүгө болот. Байыркы замандан тартып азыркы күнгө чейин адамдар ар кандай сааттарды колдонуп келишти. Кум сааты, от сааты, суу сааты ж.б. болгон. Азыркыга чейин: «Көптөгөн суулар акты», — деген сөз бар. Бул суу саатын эске салат. Азыркы учурда механикалык, электрдик, электрондук, кварцтык жана атомдук сааттар бар.

Биздин негизги саатыбыз — Жер. Ал айлануу менен, каалаган секундада убакытты так айтып бере алат (65-сүрөт). Ал эми Күн болсо, бул сааттардын жебелерин көрүүгө мүмкүндүк берет. Булар үйлөрдүн, бак-дарактардын же гномондун көлөкөлөрү.

Силер сутканын ар кандай убакыттарында гномондун көлөкөсүнө байкоо жүргүзүп, чак түштөгү көлөкөнүн узундугун



65-сүрөт. Жердин суткалык кыймылы.

күзүндө, кышында, жазында өлчөп алдыңар деп коёлу. Өзүңөрдүн байкоо жүргүзүү күндөлүгүңөрдү алгыла да, төмөнкү суроолорго жооп бергиле:

Гномондун көлөкөсү эртең менен, чак түштө жана кечинде кайсы жакты көздөй багытталган? Сентябрь, декабрь, март айларындагы көлөкөнүн узундуктары бирдейби?

Биздин байкоолорубуздан төмөнкүдөй жыйынтык чыгарууга болот:

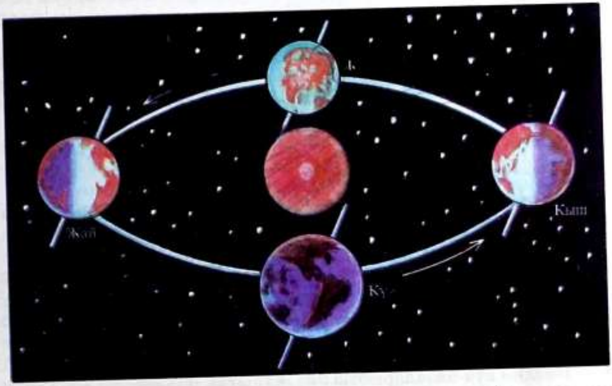
Гномон — бул жөнөкөй күн сааты.

Күн чыгыштан чыкканда нерсенин көлөкөсү эң узун болот да батышты көздөй багытталат. Күн горизонттон көтөрүлгөн сайын көлөкө кичирейип отурат. Күн өзүнүн жолундагы эң бийик чекитке жеткенде көлөкө эң кыска болуп, түндүктү көздөй багытталат. Бул күн сайын чак түштө болуп өтөт.

Чак түштөгү көлөкөнүн багыты—түндүк-түштүк багыты—чак түш сызыгы деп аталат. Чак түштө Күн дайыма түштүктөн көрүнөт. Демек, арт жакта түндүк, оң жакта — батыш, сол жакта — чыгыш. Чак түштө Күн өзү да компастын милдетин аткарат.

Күн батаарда көлөкө кайрадан узарат. Күн батканда жоголот. **Мунун бардыгы Жердин батыштан чыгышты көздөй айланышынан болуп өтөт.**

Чак түш сызыгын оюбуздан Түндүк жана Түштүк уюлдарга чейин улантып, Жерде жана анын үлгүсү — глобуста *меридиан*



66-сүрөт. Жердин жылдык кыймылы. Жыл мезгилдери Түндүк жарым шары үчүн көрсөтүлгөн.

(латын тилинен которгондо *«чак түш»* дегенди билдирет) деген сызыкты алабыз.

Меридиан боюнча географиялык кеңдикти эсептешет. Географиялык кеңдикти билүү менен айыл же шаар кайсы жерде, уюлдан жана экватордон кандай алыстыкта экендигин билүүгө болот.

Бишкек шаары 43° түндүк кеңдикте жайланышкан. Бирдей географиялык кеңдиктеги чекиттерди өз ара туташтырып параллель деп аталган айланаларды алабыз. Алар чындыгында эле экваторго параллель болушат. Жер шарынын каалаган чекити боюнча өзүнүн меридианын жана параллель сызыктарын жүргүзүүгө болот.

Баштапкы же нөлдүк меридиан шарттуу түрдө тандалып алынган. Ал Англиянын Гринвич шаары аркылуу өтөт. Нөлдүк меридиандан баштап сааттык алкактарды эсептөө жүрөт. Бишкек шаары бешинчи сааттык алкакта турат.

Узак убакыттын аралыктарын эсептөө үчүн адамдар байыртан эле Айды же жылды пайдаланышкан. *Жыл — бул Күндүн айланасында Жердин толук бир айлануусуна кеткен убакыт.* 1 жыл = 365 сутка 5 саат 48 минута 46 секунда. *Жердин огу эклиптика тегиздигине 23°26' бурч менен кыйшайган.* Ушу кыйшаюунун өзү Жердеги жыл мезгилдеринин алмашуусунун себеби болот.

66-сүрөттөн күздүн, кыштын, жаздын жана жайдын астрономиялык башталышы качан экенин билсеңер болот.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Жер Күндүн жана өз огунун айланасында айланат.

Суроолор.

1. Эмне себептен Жерде жыл мезгилдеринин алмашуусу болот?
2. Эмне себептен бирдин айы кээде 29унан жаңырат? Бул канча жылда кайталанып турат?

§ 36. СУУ — ЖЕРДЕГИ ЖАШООНУН БУЛАГЫ

Биздин ата-бабаларыбыз биз жашаган планетаны анча чоң эмес суу мейкиндиктеринен, катуу тектерден, топурактан турат деп эсептешкен.

Бирок алар адашышкан! Илгерки адамдар жер бетинин 70,8% ин суу ээлеп турганын билгенде, алар таң калышмак. Бул маалыматтар азыркы күндө космонавттардын изилдөөлөрүнөн жана спутниктер менен тартып алынган сүрөттөрдөн улам билинип отурат.

Күн системасынын башка планеталарына салыштырганда Жерде абдан жакшы шарттар түзүлгөн. Анткени Жерде гана суунун үч абалда сакталып турушуна ыңгайлуу температура бар. Жерде гана жаан-чачын болот, дарыялар жана океандар бар. Суу мейкиндиги Жердин 391 134 060 км^2 аянтын ээлейт. Туташ суу мейкиндиги жер шарынын $^3/_4$ бөлүгүн ээлеп Дүйнөлүк океанды түзөт. Ал өзүнө Жердеги суунун 98% ин камтыйт. Географтар Дүйнөлүк океанды шарттуу түрдө 4 океанга бөлүп: Тынч, Түндүк Муз, Инд, Атлантика океаны деп аташкан.

Дүйнөлүк океандын орточо тереңдиги 3795 м. Ал эми Тынч океандагы Гуам жана Яп аралдарынын ортосунда жайгашкан Мариан ноосунун тереңдиги 11 033 м. Эгерде эң бийик Эверест тоосун Мариан ноосунун түбүнө койсо, анын чокусунан ноодогу суунун деңгээлине чейин дагы 2 км калат.

Дүйнөлүк океандын бардык сууларында газдар, органикалык эмес (минерал туздары) жана органикалык заттар эриген түрдө көп кездешет. Деңиз сууларында табияттын бардык элементтери кездешет. Анда баарынан көп хлор (55%) жана натрий (31%) бар. Бул эки элементтин кошулмасы кадимки

биз пайдаланып жүргөн аш тузун пайда кылат. Ачык океандагы суунун туздуулугу орто эсеп менен 35%ти түзөт.

Планетабыздагы суу жалаң гана океан, деңиздерде эмес, кургактыктагы чуңкурларда, көлдөрдө, саздарда, дарыяларда кездешээрин билесиңер. Жерде суу уюлдарда, тоолордо муз түрүндө да кездешет.

Дүйнөлүк океандагы суу менен салыштырганда кургактыктагы суу анын 2%ин гана түзөт. Суу көрөңгөсүнүн көбү тоңгон муз түрүндө, ал эми аз бөлүгү дарыяларда сакталат.

Суу атмосферада буу түрүндө да кездешет. Атмосферанын нымдуулугу Жердеги суу запасынын $^1/_{1000}$ бөлүгүн түзөт, бирок анын салымы абдан чоң. Ал дарыя, көл, мөңгүлөрдү суу менен толуктап, Жерди сууга кандырып турат. Атмосферадагы суу буулары планетабыздын муздап кетпешине шарт түзөт. Суу жер кыртышындагы жаракаларга, тоо тектериндеги майда боштуктарга кирип, Жер астындагы сууну пайда кылат. Суу тоо тектерин түзүп турган минералдардын курамына да кирет. Ал жанар тоодо атылган магмада дагы кездешет. Магма 12% суу буусунан турат.

Жердин калың кыртышында сакталган суу (Жер астындагы суулар), Дүйнөлүк океандагы, кургактыктагы (дарыя, көл, мөңгү) жана атмосферадагы суу (суу буусу) биригип планетабыздын суу катмарын — гидросфераны түзөт.

Жердеги суу үзгүлтүксүз айланма кыймылда. Суу кургактыктын бетинен, дарыялардан, деңиздерден, океандардан, көлмөлөрдөн бууланып, атмосферанын нымдуулук көрөңгөсүн (запасын) толуктайт. Атмосферадагы суу буусунун 90% анын төмөнкү 5 км катмарында жайгашкан. Бул нымдуулуктун көпчүлүк бөлүгүн океандын бетинен бууланган суу буулары түзөт. Температуранын төмөндөшү менен буу конденсацияланып, сууга айланарын билесиңер. Ошондуктан бийиктикте абанын температурасы төмөндөгөндө булуттар пайда боло баштайт. Шамал булуттарды бир орундан экинчи орунга котормот, аны менен кошо атмосферанын нымдуулугу да өзгөрөт. Атмосферадагы нымдуу буулар жаан, кар, мөндүр түрүндө Жерге түшүп, сиңип, жер алдындагы сууларды — дарыяларды, көлдөрдү толуктайт, мөңгүлөрдү пайда кылат, жер кыртышын нымдайт, топурактан өсүмдүктөрдүн тамыры аркылуу соруп алынып, жалбырактары менен буулантылат. Жерге жаан түрүндө түшкөн суунун бир бөлүгү бууланып атмосферадагы суунун запасын толуктайт. Ал кайрадан жаан-чачын түрүндө Жерге түшөт. Абанын агымы океандан кургактыкка алып келген суулар акырында дарыялар аркылуу океанга келип кошулат. Мына ушинтип, *Жаратылышта суунун түбөлүк айлануусу жүрүп турат* (67-сүрөт).

67-сүрөт

Жердин гидросферасын түзүп турган сууну кандай күчтөр кыймылга келтирет?

Негизги күч — бул *күн нурунун жылуулугу.* Анын таасири астында суу бууланат, карлар жана муздар эрийт, сууну бир орундан экинчи орунга которуштурган аба жана суу агымдары пайда болот. Ошондой эле Жердин тартуу күчү да негизги ролду ойнойт, анын таасири менен жаан тамчылары жерге түшөт, бийиктиктен суу төмөн көздөй агат, жерге сиңет, көчкүлөр жүрөт.

Жаратылыш суунун агуу кыймылы, Дүйнөлүк океандан башталып, өзүнөн бүткөн айланма мүнөзгө ээ жана жаратылыш суунун айланма процесси деп аталат.

Кыргызстандын суулары

Кыргызстандын негизги суу байлыктары болуп дарыялар эсептелет, алар сууну ак карлуу мөңгүлөрдөн алат.

Түбөлүк карлар менен мөңгүлөр Кыргызстандын аймагынын 4% ке жакынын түзөт. Суунун запасы дайыма кардын жаашы менен толукталып турат. Республикабыздагы мөңгүлөр — тузсуз суунун зор сактагычтары, алар өзүнө 600 км^3 муз камтыйт. Эгерде алардын баары эрий баштаса, анда республикабыздын аянты 3 м бийиктиктеги сууга толмок.

Кыргызстандагы дарыялардын көбү мөңгүлөрдөн жана ак карлуу тоолордон башталат, бирок алардын бири да океанга барып куйбайт. Бийик тоолордон башталып суунун агымына чыдамдуу катуу тоо тектеринин арасында аккан дарыялардын суулары тунук, температурасы төмөн болуп, кышкысын шар акканына байланыштуу тоңбойт.

Борпоң тектердин арасында аккан дарыялар кар эриген мезгилде же нөшөрлөгөн жамгыр төккөн кезде ылайланып

агат. Ал суунун курамында топурактын түшүмдүүлүгүн жогорулатуучу ар кандай минералдык заттар кездешет.

Кыргызстандагы ири дарыялардын бири болгон Нарын дарыясы бийик тоолуу мөңгүлөрдөн башталган Чоң жана Кичи Нарын дарыяларынын кошулушунан пайда болот (мөңгүлөрдүн жалпы аянты Нарын бассейнинде 1000 $км^2$ тан ашык). Республикабыздын чыгышынан батышын көздөй кесип агып, Нарын дарыясы Фергана өрөөнүндөгү Кара-Дарыяга куюп, акыры Сыр-Дарыяны түзөт.

Чүй жана Талас дарыялары өз алдынча дарыя системасын түзүшөт. Ички Теңир-Тоонун мөңгүлөрүнөн башталган Чүй дарыясы Казакстандын Моюнкум чөлүнүн кумдарына сиңип кетет. Ал Кочкор өрөөнүнөн чыгып Ысык-Көл өрөөнүнүн жакасы менен жүрүп отуруп, көлгө бир нече километр жетпей батышты көздөй бурулуп Боом капчыгайы аркылуу Чүй өрөөнүнө чыгат.

Кыргызстанда көлдөр эң эле көп.

Кыргызстандагы көлдөрдүн көбү агын суудан пайда болгондуктан ичкенге да жарайт. Ысык-Көл жана Чатыр-Көл көлдөрүнүн суулары гана туздуу.

Ысык-Көл дүйнө жүзү боюнча бийик тоолордун арасында жайгашкан ири көлдөрдүн бири. Узундугу 177 км, эң жайык жери — туурасы 58 км, эң терең жери 668 м. Ысык-Көл терендиги боюнча Байкал жана Каспийден кийин үчүнчү орунда турат. Көлдүн ар бир литр суусунда 6 грамм туз бар, ошондуктан ал ичкенге жана өсүмдүктөрдү сугарганга жарабайт. Ысык-Көл эч качан тоңбойт. Кыш күндөрү күн аябай суук болгондо гана тайыз булундарынын жээктеринде жука муз катмары пайда болот. Суунун өңү күн ачыкта ар түрдүү: көк түстөн көгүш түскө чейин, тайыз жерлеринде жашыл түстө болот. Катуу шамал болуп күн бүркөлгөндө суунун өңү да боз ала болуп өзгөрөт.

Чаткал тоо кыркасынын капталдарында сулуулугу боюнча өтө кооз Сары-Челек көлү жайгашкан. Ал саргыч түстөгү аскалар менен курчалган, айланасы бүт алма, карагай, пихта жана бийик чөп. Суусу таза жана тунук.

Республикабыздын ар кайсы райондорунда көптөгөн ири жасалма көлдөр — суу сактагычтар курулган. Нарын областынын Чүй дарыясында Орто-Токой суу сактагычы, Чүй өрөөнүндө Кичи-Ала-Арча жана башкалар, Ош областында Базар-Коргон, Найман суу сактагычтары, Жалал-Абад областында Токтогул суу сактагычы, Талас областында Киров суу сактагычтары бар.

Кыргызстанда жер алдындагы суулар да бар. Ага айрыкча Чүй өрөөнү бай келет.

Республикабыздын көп райондорунда минерал жана дары суулардын булактары көп. Алардын кээ биринин курамында ар түрдүү туздар бар, кээ биринин температурасы жогору. Ысык-Көлдүн аймагындагы, Чүй өрөөнүндөгү жана Ош, Жалал-Абад областтарындагы кээ бир суулар дарылоо максатында колдонулат.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Жер планетасында суу үч абалда: суюктук, катуу жана газ абалдарында болууга шарттар түзүлгөн. Океандар менен адамдардын организминин ортосунда дагы окшоштуктар бар: Жер шарынын 70% ин океан ээлегендей эле адамдын организминин 70% ин суу ээлейт. Деңиз суусунда жана адамдын денесинде айланма кыймылдагы суюктуктар бир эле элементтерден турат.

Суроолор.

1. Жердин бетинин канча бөлүгүн суу ээлейт?
2. Дүйнөдө канча океан бар? Аларды атагыла.
3. Жердеги суу кандайча айланат?
4. Кыргызстанда жайгашкан кандай дарыяларды билесиңер? Аттарын атагыла.

§ 37. АТМОСФЕРА — ЖЕРДИН АБА КАБЫГЫ

Биз атмосфера деп аталган чоң аба океанынын түбүндө жашайбыз. Биздин планетада тиричилик үчүн атмосферанын кандай мааниси бар?

Жердеги аба көзгө көрүнбөстөн, жер шарын бүт бойдон каптап турат.

Жердин атмосферасы — бул анын кийими. Аба Жер кыртышын Күндүн ысык нурларынан сактайт жана ошол эле учурда жылуулуктун мейкиндикке чачырап, тарап кетүүсүнө мүмкүндүк бербейт. Мисалы, Айдын айланасында атмосфера жок болгондуктан, күндүзү Айдын бети + 120°С ге чейин ысыйт, ал эми түнкүсүн − 160°С ге чейин муздайт.

Атмосфера планетабызды метеориттерден да сактайт. Ал болбосо, метеориттер жерге жаандай жаамак. Анткени метеориттер Жерге учуп жеткенче абанын каршылыгынын таасири астында атмосферада күйүп жок болот. Мындай көрүнүштү түнкү асмандан көрүүгө болот.

Ошондой эле атмосфера Жерди, жаныбарларды, өсүмдүктөрдү коркунучтуу космос нурларынан сактап турат.

Тирүү организмдер абасыз жашай албайт, баары аба менен

дем алышат. Адам тамак ичпей бир нече жума, суу ичпей бир нече күн, ал эми абасыз бир нече мүнөт гана жашайт.

Асманда булуттардын болушу, күндүн бүркөктүгү атмосферада суу буусунун болушу менен түшүндүрүлөт. Жердин атмосферасынын курамы туруктуу. Окумуштуулар көптөгөн тажрыйбаларды жана атайын өлчөөлөрдү жүргүзүшүп абанын төмөнкүдөй туруктуу курамын аныкташкан:

азот — 78% ин;

кычкылтек — 21% ин;

көмүр кычкыл газы — 0,03% ин;

суу буусу жана аралашмалар — 0,03% ин;

озон жана инерттүү газдар (гелий, неон, аргон, криптон, ксенон...) — 0,94% ин.

Атмосферанын газдык курамынын туруктуулугу бул жашоо-тиричиликтин болушу жана өнүгүүсү үчүн негизги шарт. Атмосферадагы кычкылтек баарынан көп керектелет. Ал адамдын, жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн дем алуусуна керек. Кычкылтек адамдын чарбалык иш аракетинде дагы кеңири колдонулат. Автомобилдин, самолёттун, кемелердин кыймылдаткычтарында, электрстанциялардагы мештерде отундарды күйгүзүү үчүн кычкылтек керек.

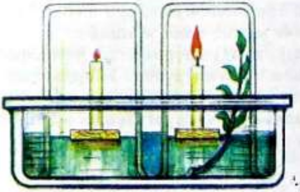
100 км жүргөн автомобиль бир адам 1 жыл бою дем алуу үчүн керектеген кычкылтекти талап кылат. Биздин планетадагы бардык автомобилдер биригип канчалаган кычкылтекти сарп кылаарын элестетип көргүлө.

Кычкылтек дем алууда, от жагууда, адамдын чарбалык ишинде канчалык көп керектелсе да, анын абадагы саны өзгөрбөйт. Демек, атмосферадагы кычкылтектин көрөңгөсүн толуктап турууучу кандайдыр бир процесс бар.

Пристли деген химик-окумуштуу 1771-жылы көмүр кычкыл газын изилдеп жатып күтүлбөгөн жерден укмуштуу ачылыш жасаган. Айнектен жасалган ящиктин ичине күйүп турган шамды койсо, бир азга күйөт да, өчүп калат, ошол эле ящикке тирүү чычканды салып койсо, ал да бир аздан кийин тумчуга баштайт, ал эми өсүмдүк болсо, чычкан тумчуккан ящикте өсө баштайт.

Өсүмдүк 7 күн коюлган ящиктин ичине Пристли чычканды коё берсе, ал жүгүрүп ойноп жүргөндүгүн көргөн. Демек, **жашыл өсүмдүк көмүр кычкыл газды сиңирип алып кычкылтекти бөлүп чыгарган.**

Өсүмдүктөрдүн укмуштуудай пайда келтириши жөнүндөгү бул ачылыш, дүйнө жүзүнө билинди. Бул тажрыйбаны өзүң да жасап көрсөң болот. Эки банка алып, аларды суусу бар табакка көмкөрүп, бирдей эки шамды банканын ичине коюш керек. Бир банканын ичине өсүп турган жалбырактуу



68-сүрөт

өсүмдүктү койгула (68-сүрөт). Булардын бардыгы Күн жакшы тийген же электр лампасы менен жарыктанган жерде турушу керек. Кайсы банканын ичинде шам батыраак өчөрүн байкагыла. 1782-жылы швейцар окумуштуусу Сенебье жашыл жалбырактуу өсүмдүктү сууга салып тажрыйба жүргүзөт. Жалбырактардын Күн тийген жагында газдын көбүкчөлөрү пайда болгон. Ушул бөлүнүп чыккан газды идишке чогултуп, ага өчүп бараткан чычаланы салган. Чычала жалбырттап күйө баштаган. Демек, жалбырактар сууда кычкылтекти бөлүп чыгарган.

69-сүрөт. Өсүмдүктөрдүн кычкылтекти жалбырагы аркылуу бөлүп чыгарышы жана көмүр кычкыл газды жутушу.

Сенебье мындан өсүмдүктөр айлана-чөйрөдөгү көмүр кычкыл газды жутуп, көмүртекти сиңирет да, кычкылтекти бөлүп чыгарат деген жыйынтыкка келген (69-сүрөт).

Өсүмдүктөр аркылуу жутулган көмүртек органикалык заттын пайда болушуна мүмкүндүк берет. Жашыл жалбыракта үттөрү аркылуу эки карама-каршы газ алмашуу процесси: бири дем алганда, экинчиси көмүр кычкыл газ менен азыктанганда жүрүп турат (11-таблица).

11-таблица

Көмүр кычкыл газы менен азыктануу процесси	Дем алуу процесси
Жарыкта гана жүрөт	Жарыкта да, караңгыда да жүрөт
Көмүр кычкыл газы жутулат	Кычкылтек жутулат
Кычкылтек бөлүнүп чыгарылат	Көмүр кычкыл газы бөлүнүп чыгарылат

Жылуулук жутулат	Жылуулук бөлүнүп чыгарылат
Өсүмдүктөрдүн жашыл бөлүктөрүндө гана пайда болот	Өсүмдүктөрдүн бардык бөлүктөрүндө пайда болот
Органикалык заттар топтолот	Органикалык заттар таралат

Өсүмдүктөр Күндүн нуру аркылуу өздөрүнө органикалык заттарды топтошот да, дем алганда алар сарпталат. Бир суткада сарпталган органикалык затка караганда, топтолгону көбүрөөк болот. Өсүмдүктөр көмүр кычкыл газы менен жарык мезгилде гана азыктанат.

Жашыл массивдер — Жердеги кычкылтектин негизги толуктоочусу. Аларды коргоо жана көбөйтүү керек!

Эки карама-каршы процесстин — кычкылтектин сарпталышы жана анын пайда болушу — Жаратылышта тең салмактуу абалда болот. Бул тең салмактуулуктун бузулушу Жердеги тирүү организмдерге тескери таасирин абдан тийгизет.

Абада туруктуу заттардан тышкары атмосфераны булгаган аралашмалар болушу мүмкүн. Бул ар түрдүү чаңдар. Чаңдын көбү абанын жерге жакынкы катмарында топтолот. Жаан жаагандан кийин да бир квадрат сантиметр абада 30 миңге жакын майда чаңчалар болот, ал эми жөн күндөрү алар бир нече эсе көп болот. Чаңдын пайда болушуна тоо тектеринин бузулушу, жанар тоолордун атылышы, ири метеориттердин күйүп түшүшү, өнөр жай мекемелердин иштеши, транспорт жана башка көп нерселер себепкер. Катуу шамал болгондо деңизден учуп чыккан майда тамчылар бууланып, атмосферада туздун майда бөлүкчөлөрүн калтырат.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Аба азоттон, кычкылтектен, көмүр кычкыл газдан, суунун буусунан жана башка газдардан турат. Мындан сырткары аны булгаган: күкүрттүү газ, көмүр кычкыл газдын нормадан ашыктыгы, чаң түрүндөгү катуу заттардын бөлүкчөлөрү сыяктуу аралашмалар да кездешет.

Абадагы кычкылтек дем алганда, күйгөндө, чиригенде сарпталат, бирок ал дайыма өсүмдүктөр аркылуу толукталып турат.

Суроолор.

1. Абанын туруктуу жана негизги бөлүктөрүн айтып бер.

2. Атмосферанын курамындагы газдардын санынын туруктуулугу кандайча сакталат?
3. Абадагы тең салмактуулуктун бузулушу кандай зыяндарды алып келет?

§ 38. АБАНЫН ТЕМПЕРАТУРАСЫ

Жер планетасында адам баласынын, жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн жашоо-тиричилиги абанын температурасы менен тыгыз байланыштуу. Абанын Жерге жакынкы катмарынын температурасы өзгөрмөлүү жана аба ырайынын шартын аныктап турат. Абанын температурасы күн нурунун жылуулук саны менен аныкталат. Күндүн ысыктыгы жана температуранын жогорулугу экватордун тегерегинде, ал эми төмөнкү температура уюлдук аймактарда байкалат. Эң эле суук жер Антарктидадагы «Восток» станциясы, ал жерде 1960-жылы август айында – 88,3°С суук болгондугу катталган, ал эми абдан ысык жер Ливиядагы Аль-Азизийя чөлү, бул жерде абанын температурасы 1922-жылы сентябрь айында +58°С ге көтөрүлгөн.

Жердин (орундун) географиялык кеңдиги абанын температурасын аныктайт.

Абанын температурасы жыл мезгилдерине көз каранды. Бул Күндүн горизонттун үстүндө жайланышына жараша өзгөрүп турат.

Күн горизонтко канчалык жакын жайгашса, ошончолук суук, канчалык бийик көтөрүлсө, ошончолук жылуу болот. Абанын температурасы сутка бою өзгөрүлүп турат. Таң эртең менен күн чыгаардагы абанын температурасы күндүзгү саат 2—3төргө салыштырганда төмөн болот.

Абанын температурасы бийиктикке да көз каранды. Жүргүнчүлөрдү ташуучу самолётто стюардесса: «Борттун сырт жагында – 50°С суук», — деп кулактандырат. Ал эми ошол мезгилде Жерде күн жылуу эле эмес, ысык болушу ыктымал.

Эмне себептен мындай болот? Күндүн нурлары атмосфера аркылуу өткөн менен аны такыр жылытпайт, ал эми Жердин кыртышы жылый баштайт. Жылыган Жердин бети абаны жылытат. Абанын Жерге жакынкы катмары көбүрөөк, ал эми жогорку катмары азыраак жылыйт.

Улам 1 км бийиктикке көтөрүлгөн сайын абанын температурасы 5—6°С ге төмөндөп турат. Бийик тоолордун чокуларында түбөлүк жаткан мөңгүлөрдү ушуну менен түшүндүрүүгө болот. Температуранын төмөндүгүнөн бийик тоолордо кышкысын жааган кар, жайкысын эрип түгөнбөйт.

Түбөлүк карлар жаткан чек араны кар сызыгы деп атайбыз. Бул чек араны биз жайдын аягында бийик тоолордон бай-

кайбыз. Ал сызык тоолордун өсүмдүктөр өскөн бөлүгү менен ак карлуу мөңгү жаткан бөлүгүн бөлүп турат. Жер шарынын ар кайсы райондорунда кар сызыгы ар кандай бийиктикте болот. Абдан ысык жана кургакчыл райондордо ал өтө бийик жатат, мисалы, Тибет тоолорунда 6000 м бийиктикте, Борбордук Азиянын тоолорунда 4500—5000 м, Кавказ тоолорунда 3500 м бийиктикте болот.

Кар сызыгынын эң төмөнү уюлдарда кездешип Дүйнөлүк океандын деңгээлине чейин түшөт. Ошондуктан бул райондордо түбөлүк муздар жатат. Көптөгөн жылдар бою жатып, эрибей калган карлар музга айланып, кылымдар бою жаткан муз катмарын түзөт. Антарктида материги бүт бойдон түбөлүк кар жана муз менен капталып жатат.

Кыргызстандын жылуулук зоналары

Республикабыздын аймагында Фергана өрөөнүндөгү кургак субтропикалык климаттан бийик тоолуу райондордогу уюлдук өлкөлөрдүн климатына өтүү байкалат.

Жай мезгилиндеги абанын температуралык шарттарынын өзгөчөлүктөрүнөн улам Кыргызстанды 8 жылуулук зонасына бөлүүгө болот.

Жайкысын өтө ысык зонага Фергана өрөөнүнүн түздүктөрү кирет. Июль айынын орточо температурасы + 25°С — + 28°С, январь айыныкы – 1,5°С ден — 4°С ге чейин жетет. Атмосфералык жаан-чачын 300—450 мм ди түзөт. Бул район субтропикалык болгондуктан жылуулукту сүйгөн өсүмдүктөрдү өстүрүү үчүн абдан жакшы шарттар түзүлгөн.

Жайкысын ысык зонага Фергана өрөөнүнүн айрым тоо этектери жана 1000 м бийиктикке чейинки Чүй өрөөнү кирет. Июль айынын орточо температурасы + 22°С — + 25°С, январь айыныкы – 3°С ден – 5°С ге чейин жетет. Атмосфералык жаан-чачын 250—400 мм ди түзөт. Кышында кар аз жаап, тез-тез жылуу болуп турат.

Жайкысын мөлүүн-ысык зонага Талас жана Чүй өрөөнүнүн чыгышы Кыргыз кырка тоолорунун түндүк эңкейиши, тоого жакын тилкеси жана Фергана өрөөнүнүн адырлары, Тогуз-Торо жана Жумгал өрөөндөрү кирет. Июль айынын орточо температурасы + 20°С ден + 22°С ге чейин, январь айыныкы – 3°С ден – 8°С ге чейин жетет. Атмосфералык жаан-чачын 500 мм ге жетет. Жаз-күз үшүк жүрөт.

Жайкысын жылуу зонага Ысык-Көлдүн жээги, Кочкор жана Орто-Нарын өрөөндөрүнүн төмөнкү бөлүктөрү, республиканын түндүгүндө 2000 м, түштүк батышында 2400 м бийиктикке чейинки тоолордун эңкейиштери кирет. Бардык жер-

лерде июль айынын орточо температурасы + 15°С ден 20°С ге чейин болсо да, аталган өрөөндөрдө атмосфералык жаан-чачындын санында (жылына 115 мм ден 600 мм ге чейин) жана кышкы орточо температурада (– 2°С ден – 18°С ге чейин) айырмачылык байкалат. Балыкчы, Кочкор райондорунда кышкысын кар дээрлик жаабайт.

Жайкысын салкын зонага бийик тоолуу өрөөндөр: Суусамыр, Чаткал, Алай, Ат-Башы кирет. Жаан-чачындын жылдык калыңдыгы орточо 250—427 мм ди түзөт. Жыл ичинде үшүк жүрүшү күтүлгөндүктөн дыйканчылык иши чектелген болот.

Жайкысын суук жана абдан суук зоналарга Соңкөлдүн айланасы, Ак-Сай өрөөнү, Алай өрөөнүнүн өйдөкү бөлүктөрү кирет. Алар дыйканчылык ишинин чегинен жогору турат. Июль айынын орточо температурасы + 10°С ден 0°С ге, январь айыныкы – 27°С ге чейин жетет.

Ак-Сай өрөөнүндө 1954-жылдын январь айынын 20сында – 53,6°С болуп, республикабыздагы *эң суук аймак* деп катталган (Суусамыр өрөөнүндө – 50°С, Чатыр-Көлдө – 49°С).

Түбөлүк суук зонага, ак карлуу бийик тоолордун чокулары кирет.

Кызык экен, билип ал!

Кыргызстандагы ири мөңгүлөр

Мөңгүнүн аталышы	Орду	Узундугу, км	Аянты, км²
Эңилчек	Хан-Теңири массиви	58,9	613,2
Түндүк Эңилчек	Хан-Теңири массиви	34,8	202,9
Кайыңды	Хан-Теңири массиви	25,8	107,4
Семенов	Хан-Теңири массиви	21	74,6
Корженевский	Заалай тоо кыркасы	19,5	89
Мушкетов	Хан-Теңири массиви	20,5	75
Петров	Ак-Шыйрак тоо кыркасы	14,3	73,9
Мушкетов	Какшаал тоо кыркасы	13,2	23
Наливкин	Какшаал тоо кыркасы	11	15
Карасай	Ак-Шыйрак тоо кыркасы	10,5	46,5

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Абанын температурасы — өзгөрмө чоңдук. Ал бир орундан экинчи орунга өткөндө оңойдой эле сутка ичинде жыл бою өзгөрүлүп турат. Абанын температурасы орундун кеңдигине,

жыл мезгилдерине, күндүн бүркөлүшүнө, өсүмдүктөрдүн өсүшүнө, рельефке, океандын, чоң көлдөрдүн жакын арада жайгашкандыгына жана башка себептерге көз каранды.

Суроолор.

1. Күндүн горизонттон бийик көтөрүлүшү абанын температурасына кандай таасир этет?
2. Кыргызстанда жайкысын 3000 м бийиктикте мөңгүлөрдү кездештирүүгө болобу?
3. Эмне үчүн бийик тоолордун чокулары кар менен капталган?
4. Кыргызстанда кандай жылуу зоналар белгилүү?
5. Силер кайсы зонада жашайсыңар? Байкоо жүргүзүү күндөлүгүнөн абанын температурасы качан эң жогору жана эң төмөн болгондугун тап.
6. Кыргызстандагы мөңгүлөрдүн кайсынысы эң чоң?

§ 39. АБАНЫН КЫЙМЫЛЫ

Жылуу бөлмөнүн каалгасын ачып, күйүп турган шамды босогого жакындатабыз (70-сүрөт). Бул учурда биз жалындын жылуу бөлмөнү көздөй кыйшайгандыгын байкайбыз. Демек, оор муздак аба, бөлмөнүн ичине эшиктин төмөн жагы (асты жагы) менен кирет. Эгерде биз шамды өйдө көтөрсөк, анда эшиктин жогору жагында жалындын муздак коридорду көздөй кыйшайгандыгын көрүүгө болот. Демек, эшиктин жогору жагында муздак аба менен сүрүлүп чыгарылып жаткан кыйла жеңил жылуу аба кыймылда экен.

70-сүрөт

Бөлмөдө абанын бөлүкчөлөрү үзгүлтүксүз которулуп турат. Бул кубулуш конвекция деп аталат.

Жылытуучу куралдардын (батарея, меш...) жанына жакын жайгашкан аба жылый баштайт. Ал кеңейип, жеңил болуп

калат да, өйдө көтөрүлөт, ал эми муздаган аба акырындык менен төмөн түшө баштайт.

Жердин атмосферасында дайыма ушундай процесстер болуп турат. Күндүн нуру жакшы тийген жердин же суунун бети көбүрөөк жылый баштайт да, ал жердеги жылуу абанын агымы өйдө көтөрүлөт. Анын ордуна кыйла муздак аба келет. Жылуу аба канчалык тез көтөрүлсө, Жер бетинде муздак аба ошончолук тез жылат.

Абанын Жер бетин бойлой которулушу шамал деп аталат.

Ким шамалды көргөн? Албетте, эч ким! Ал көзгө көрүнбөйт жана тунук, бирок биз шамалдын согуп турганын денебиз менен сезебиз, жалбырактардын шуудурашынан, бак-дарактардын акырындык менен жай термелишинен байкайбыз.

Ал эми шамалдын багытын флюгер аркылуу аныктаса болот. Силер биз айткандай кылып шамалдын багытын аныктап жана байкоо жүргүзүү күндөлүгүңөргө жазгансыңар. Байкоо жүргүзүү күндөлүгүн пайдаланып төмөнкүлөрдү аныктагыла:

— Сен жашаган жерде шамал бат-бат болуп турабы?

— Шамалдын багыты кандай?

— Шамалдын болушу аба ырайынын өзгөрүшүнө байланыштуубу?

— Аба-ырайынын өзгөрүшү атмосфералык басымга таасир этеби?

Шамалдын күчү ар кандай болот. Шамалдын күчү адатта, *балл* менен туюнтулат.

0 балл — шамал жок, айлана мемиреп тынч.

1—2 балл — мордон чыккан түтүн бир жакты көздөй кыйшаят, бак-дарактардын жалбырактары шуудурайт.

3—4 балл — бактардын майда бутактары ыргалып, чаң көтөрүлөт.

5—6 балл — бактардын жоон бутактары жана учтары термелет, суунун бетинде толкун пайда болот.

7—8 балл — электр зымдары күүлдөйт, бактардын кургак бутактары сынат.

9—10 балл — шамал үйлөрдүн шиферлерин жана морлордун кирпичтерин учуруп, дарактарды дүмүрү менен жулат. Мындай шамал *катуу толкундуу шамал* деп аталат. Ал деңизде толкундарды бийикке көтөрүп, кемелерди чайпалтат.

12 баллдан жогору — бороон-шамал. Үйлөрдүн чатырын жулуп, тактайларын абага сапырат, көпүрөлөрдү бузуп, дамбаларды талкалайт.

Кыргызстандагы шамалдар

Кыргызстандагы климаттын калыптанышына океандан алыс тургандыгы, Евразиянын түпкүрүндө кеңири чөлдөр менен курчалышы жана тоо рельефи чоң таасирин тийгизет. Эң негизгиси болуп, тоо рельефинин таасиринде пайда болгон аба агымы эсептелет. Кээде бул жакка батыштан айрыкча жылуу жана нымдуу аба агымдары келет. Алардын бул аймакка таркалышы менен жазгысын күндүн бүркөктүгү, жаан-чачындуулугу, кышкысын кардын калың жаашы жана күндүн жылыганы байланыштуу. Абанын нымдуу агымдары өзүнүн жолунда тоолорго учурап алардын эңкейиштери аркылуу өйдө көтөрүлүп, муздап өзүнүн нымдуулугунун көп бөлүгүн ал жерде калтырат.

Кыш мезгилинде республикабыздын аба ырайына Түндүк Муз океандан жана Сибирден айдалып келген муздак аба агымы чоң таасирин тийгизет. Арктика жактан келе жаткан абанын муздак агымдары жана Сибирдин антициклону Кыргызстандын Түндүк райондорун каптайт, кокту-колоттор, капчыгайлар аркылуу тоо аралык ойдуңдарга өтөт.

Антициклон мезгилинде суук болуп турат. Муздак абанын агымы ойдуңдарга камалып, тоого жакын токтогон жерлерде, тоолуу райондордо туман пайда болот жана муздак жаан себелей баштайт. Кээде арктикалык суук аба агымы Кыргызстандын аймагына кеч жазда же эрте күздө кирип келет. Ошондо үшүк жүрүп дыйканчылыкка жана багбанчылыкка чоң зыян келтирет.

Кыргызстандын Фергана өрөөнүндөгү райондоруна Түндүктөн келген суук аба агымы өз таасирин тийгизе албайт. Себеби ал райондор түндүк жагынан бийик тоо кыркалары менен тосулуп турат. Кышкысын бул жакка кээде Жер ортолук деңизи жана Иран республикасынын райондорунан түштүк батыш циклондору өз таасирин тийгизет. Алар Фергана өрөөнүнө тропикалык салкын абаны, жаан-чачынды, айрыкча тоо боорлорунда катуу жамгырды алып келет. Бул түштүк батыш циклону Теңир Тоонун башка райондоруна тарап, бир топ жылуулукту пайда кылат.

Ысык-Көл өрөөнүнүн аба ырайына Ысык-Көлдүн өзү чоң таасирин тийгизет. Жыл бою ачык турган ири көлмөнүн бети өзүнүн айланасындагы аба ырайын бир топ жумшак жана жылуу кылат.

Жаан-чачындын бөлүштүрүлүшүнө шамал чечкиндүү таасир этет. Бул жерде эки аба агымы белгилүү: батыш шамалы — *«улан»* жана чыгыш шамалы — *«санташ»*. Булардын күчтүүрөөгү — улан, анын ылдамдыгы адатта 20 м/с га, кээде 40 м/с

га жетет. Ал өрөөнгө өтүп жерден кумду жана майда шагылды учурат. Кээде улан жана санташ шамалдары көл үстүндө бир мезгилде болуп куюнду пайда кылышат. Мындан сырткары, көл жээгинде жергиликтүү шамал — *бриз* да пайда болот. Күндүзгү бриз жылуу болуп көл жактан тоону көздөй согот, түнкү бриз тоодон көл жээгине салкын абаны алып келет. Ошондой болсо да батыштан келген абанын агымдары көл бетинде үстөмдүк кылат. Алар өрөөндүн чыгыш бөлүгүнө жаан-чачындын көпчүлүк бөлүгүн алып келет. Ошондуктан өрөөндүн чыгышы менен батышындагы жаан-чачындын түшүшүндө айырмачылык өтө чоң. Батыш бөлүгү кургак келип жаан кээде гана жаайт, же жаабайт деле. Балыкчыда жаан-чачын жылына 115 мм гана жаайт, ал эми көлдүн чыгыш жээгинде 600 мм ге жакын.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Шамал — бул кыйла жогорку басымдагы көбүрөөк жылыган орундан кыйла төмөнкү басымдагы азыраак жылыган орунга жер бетин бойлой которулуучу абанын агымы. Атмосфералык басымдын чоңдугунун өзгөрүшү — аба массасынын кыймылынын себеби.

Суроолор.

1. Шамал деген эмне? Ал кантип пайда болот?
2. Конвекция деген эмне?
3. Шамалдын күчүн кандай бирдиктер менен өлчөйбүз?

§ 40. АТМОСФЕРАЛЫК ЖААН-ЧАЧЫН

Суу буусунун атмосферада дайыма бар экендигин биз билебиз.

Атмосферадагы суу буусунун болушун мүнөздөөчү чоңдук абанын нымдуулугу деп аталат.

Бул — өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын жашоо-тиричилигинде, адамдын чарбалык ишмердүүлүгүндө жана жашоосунда чоң мааниге ээ болгон аба-ырайынын шарттарынын көрсөткүчтөрүнүн бири.

Абанын нымдуулугу аз болгондо жердин бетинен жана көлмөлөрдөн эле эмес, курамында суусу бар нерселерден да суунун бууланышы тездейт. Мисалы, аба ырайы кургак кезде жашылчалар нымдуулугун тез жоготот жана бүрүшүп пайдаланууга жараксыз болуп калат.

Жер жүзүндө 1 жылда орто эсеп менен 577000 км^3 суу

бууланат. Суу Дүйнөлүк океандын, көлдөрдүн, дарыялардын, суу сактагычтардын бетинен бууланат. Суунун көп бөлүгүн өсүмдүктөр буулантышат. 1 гектар жерге айдалган буудай, өнүп чыккандан бышканга чейин 2000 $м^3$ сууну, ал эми бир даана күн карама өсүмдүгү 100 л сууну буулантат. Суу бууланып газ абалына айланат да, ошол бойдон ал буу түрүндө атмосферада сакталат. Буунун молекулалары муздак аба менен кездешкенде кыймылын акырындатып майда суу тамчыларын оңой эле пайда кылышат.

Туман

Эгерде суу буусу Жер бетине жакын конденсацияланса, андай конденсацияланган суу тамчылары же, муз кристаллдары, туманды же кыроону пайда кылат. Туман жаратылышта абада суу буусу көп болгон жерлерде гана пайда болот. Дарыялардын, саздардын үстүндө, ойдуң жерлерде тумандын жука ак катмары пайда болот. Туман шаарларда да кездешет.

Жайкысын туманды ачык салкын түндө же таң эртең менен байкоого болот. Туман көп зыян алып келет. Туман түшкөндө жолдор начар көрүнүп, жол кырсыктары көп болот, аэродромдун иштешине тоскоолдук кылат, поезддердин жана автомашиналардын жүрүшүнө кыйынчылык туудурат. Жайдын күнү кечинде же таң эртең менен, аба салкындаган кезде жер бетине шүүдүрүм түшөт. Бул муздаган кезде чөптөргө, жалбырактарга жана башка нерселерге майда тамчы түрүндө түшкөн абадагы суу буусу.

Булут

Буу атмосферанын суугураак катмарына көтөрүлүп коюулана баштаганда конденсацияланган суунун майда тамчылары жана муздун кристаллдары булуттарды пайда кылат.

Булуттардын формалары көп түрдүү болот. Аларды *үймөктөлгөн, катмарланган, тармал булуттар* деп айырмалайт. Үймөктөлгөн булуттар 1—2 км бийиктикте пайда болот. Алар ак койлорго окшоп асманда сүзүп жүрүшөт. Кээде үймөктөлгөн булуттар тоолорду элестетип жогору созулушат. Алардын чокусу 8—10 км бийиктикке чейин көтөрүлө алат.

Катмарланган булуттар калың плёнкага окшоп асман бүркөк күндөрү аны каптап турат. Бул булуттар 2 км бийиктикте жайгашат.

Тармал булуттар асманда, алп куштун баш аламан чачылган канаттарына окшоп калат. Алар абдан бийиктикте (7—10 км) пайда болот жана көбүнчө абанын алмашуусун билдирип турат.

Жамгыр

Булуттар дайыма кыймылда болот, аларды шамал айдайт. Алардагы суунун майда бөлүкчөлөрү бири-бири менен биригип чоң тамчыларды пайда кылат. Булуттар капкара болуп калат. Бул кара булуттар. Кара булуттагы суунун тамчылары чоңойгон сайын оор боло баштайт да, анын натыйжасында булутта кармалып тура албай жамгыр түрүндө жерге түшөт. Эгерде 1 минутанын ичинде 1 мм ден көбүрөөк жаан-чачын түшсө, бул жамгырды *нөшөрлүү жамгыр* дейбиз. Аз мөөнөттө жаап өткөн нөшөрлүү жаан да коркунучту алып келиши мүмкүн. Мындай жаандын тоолордо өтүшү өтө коопту, анткени жаандан пайда болгон суулар эңкейиштерде, кокту-колоттордо шаркырап чоң ылдамдыкта агат да, өзү менен копо топурактын майда бөлүкчөлөрүн эле эмес, ири таштарды да копо агызат. Натыйжада ылай-таш аралашкан агым — *сел* пайда болот. Сел тоолордун боорлорун жууп түшүп, айдоолорду каптап, тоодогу дарыяларды бөгөп, суунун топтолуп каптапшын пайда кылат, шоссе жана поезд жолдору, эл жашаган жерлер шагыл таштарга толуп анын астында калат. Мындай көрүнүштөр республикабыздын тоолуу райондорунда жазгысын көп болот. Селди болтурбоого бак-дарактардын, өсүмдүктөрдүн таасири чоң. Алар жер кыртышын бекемдеп, топурактын жамгырдын суусуна эзилишине туруштук берүүсүнө шарт түзөт. Ошондуктан жаратылыштын жашыл тонун — өсүмдүктөрдү, отургузулган токойлорду, бак-дарактарды, бадалдарды көздүн карегиндей сактоо керек. Буларды сактаганга ар дайым аракеттенгиле, ал табигый кырсыктан сактайт.

Кар кантип пайда болот?

Суу буусу кыштын күнү Жердин бетинен өйдө көтөрүлгөн сайын суук абага туш келип дароо майда кристаллдарга— кичинекей алты бурчтуу жылдызчаларга — кар кыпынына айланат. Алар мамыктай жумшак, жеңил, өтө кооз жана формасы боюнча ар түрдүү болушат. Кышкысын ачык күндөрү көчөдө сейилдеп жүргөндө, биз көз уялткан аппак карды көрөбүз. Ал күндүн нурун жакшы чагылдырат. Кар кыпындары бутубуздун алдында кычырайт. Мында кар кристаллдары бузулуп жатат.

Кар жылуулукту начар өткөрөт. Өнгөн эгинди суукта сактайт. Катуу суукта аюулар, коёндор, түлкүлөр, куштар жана башка жырткыч жаныбарлар кардын ичине кирип сууктан сактанышат.

Жайдын ысык күндөрүндө суу буулары атмосферанын бийик катмарына көтөрүлө алат, ал эми ал жакта жайкысын да суук болот. Өтө жогорку бийиктикте абанын басымы абдан төмөн болгондуктан суу тамчылары тоңот. Жерге түшүп келе жатып суу тамчылары менен кездешип, муз шариктерине айланат. Кээде чоңдугу тооктун жумурткасындай болгондору да кездешет. *Ал мөндүр.* Мөндүрдүн жаашы себилген эгиндер, гүлдөп келе жаткан өрүк, алмалар үчүн коркунучтуу. Бул табигый кырсык Кыргыз Республикасында да көп болот.

Мөндүрдү болтурбоо үчүн атайын ракеталар жана замбирек колдонулат. Мөндүр жаачу булуттарды йоддуу күмүштүн бөлүкчөлөрү менен аткылаганда ири мөндүр көптөгөн майда муз бөлүкчөлөргө ажырап кетет. Бул бөлүкчөлөр жерге түшкүчө эрип, жаан тамчыларына айланат. Мындай аракеттер айдоолорду, бак-дарактарды, өсүмдүктөрдү көп зыяндан сактап калат.

Жаан-чачындын санын өлчөө үчүн чакага окшогон атайын курал колдонулат. Жаан жааган сайын анда жыйналган суунун катмарынын бийктиги ченелет жана жазылат. Жыл бою жыйналган маанилерди кошуп, ошол орундагы суунун ошол катмарынын сан маанисин аныктоого болот. Жаан-чачындын көлөмү мм менен өлчөнөт.

Жаан-чачын жер бетине тегиз жаабайт. Айрым жерлерде жылы бою жааган жаандын өлчөмү бир нече метрге жетет. Жаан-чачын эң көп жааган жерлерге Тынч океанда жайгашкан Гавай аралдары (14400 мм), Гималайдын түштүк тоо тармактары (10824 мм) кирет. Жер шарында жаан-чачын жылына 1—3 мм гана жааган жерлер да бар (Түштүк Америкадагы Атакама чөлү).

Борбордук Азияда жылына орто эсеп менен 100—200 мм жаан-чачын жаайт. Кыргызстандын аймагында атмосфералык жаан-чачын текши жаабайт. Бул болсо тоо капталдарынын шамалга карата жайланышына байланыштуу. Батыш шамалынын жолундагы тоо кыркаларына эң көп сандагы жаан-чачын туура келет. Мисалы, Фергана тоо кыркасынын батыш жаккы капталдарында жаан-чачындын саны 1200 мм ден көбүрөөк, ал эми карама-каршы жагында 200—250 мм гана. Фергана өрөөнүндө жаан-чачындын көптүгү март — апрелге, ал эми Фергана тоо кыркаларын көздөй жогорулаганда май айына туура келет.

Жаан-чачындын жаашындагы абдан чоң айырма Ысык-Көлдүн айланасында байкалат. Батыш жээгиндеги Балыкчыда 115 мм ди, ал эми Чыгыш жээгиндеги Түп айылында 569 мм ди түзөт.

Ички Теңир-Тоо өрөөнүндө да жаан-чачын аз болуп, 300 мм ге жетпейт. Май — июль айларында жаан-чачын көп, ал эми кышында азыраак жаайт. Бул жакта кышында адатта кар аз, айрым жерлерине кар түшпөйт. Бирок тоолордун түндүк, түндүк батыш капталдарында кар абдан көп топтолуп, көптөгөн зыянга учуратуучу көчкүлөр жүрүп турат. Чүй өрөөнүндө атмосфералык жаан-чачындын жылдык орточо саны 300—400 мм, өрөөндүн төмөн жагында 1000 мм ге чейин жана андан да ашык болот.

Кургак же жаанчыл жылдарда жаан-чачындын саны нормадан четтеп, жетпей же ашып калат.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Жамгыр, кар, мөндүр — булар Жерге нымдуулук алып келүүчү атмосфералык жаан-чачын.

Тапшырма. Эгерде сен өзүң жашаган жерде жылына канча жаан-чачын жаарын билгиң келсе, анда чака алып, аны ачык жерге коюп, жаан-чачын болгон сайын суунун катмарынын деңгээлин ченеп, жазып жүр. Бир жылдан кийин бардыгын кошсоң канчага барабар экендигин билесиң.

Суроолор.

1. Абанын нымдуулугу деген эмне?
2. Туман кантип пайда болот жана эмнелерден турат?
3. Булут кантип пайда болот?
4. Жаан-чачынды кантип өлчөшөт?
5. Кар кантип пайда болот?
6. Эмне себептен Жер бетине жаан-чачын тегиз жаабайт?

§. 41. ЖЕРДИН ТҮШҮМДҮҮЛҮГҮ

Силер жашыл өсүмдүктөр биздин планетабызды кычкылтек менен негизги толуктоочу экендигин жана жашыл өсүмдүктөрдө гана органикалык эмес заттар органикалык заттарга айланарын билдиңер. Ал эми бул болсо нан, мөмөлөр, жашылча-жемиштер жана башкалар, буларсыз адамдын жашоосу кыйындайт.

Жер планетасында бардык өсүмдүктөр 1 жылда атмосферага 400 миллиард тонна кычкылтекти бөлүп чыгарат, ошол эле убакытта 600 миллиард тоннага жакын көмүр кычкыл газын сиңирет жана 450 миллиард тонна органикалык затты пайда кылат. Бирок Жерде жашоо бири бирине байланыштуу өтөт, өсүмдүк топураксыз жашай албайт, ал аркылуу сууну, азык-заттарды алып турат.

Топурак — жер бетинин түшүм берүүчү жогорку катмары. Бир аз топурак алып, калай банкага салып оттун үстүнө

кармасак, топурактын агарганын байкайбыз. Бул болсо топуракка күңүрт түс берген органикалык заттардын (гумустун) күйүшү менен түшүндүрүлөт. Ысытылган топурактан банкага салып, суу куюп аралаштырабыз. Суу киргилденип калат, анткени топурактын курамында чопо бар. Ал эми банканын түбүнө кум чөгөт, бул дагы анын бөлүгү. Суусун абайлап башка идишке куюп алып бир азын чыпкалайбыз. Чыпкаланган суунун бир азын айнекке тамчылатып, айнекти ысытабыз. Суу буулангандан кийин айнекте агыш тактар калат. *Бул минералдык туздар.*

Окумуштуулар төмөнкүдөй жыйынтыкка келишкен.

Топурак—кумдан, чоподон, органикалык заттардан (гумустан), минералдык туздардан турган табияттын өзгөчө түзүлүшү. Топуракта аба да бар.

Азыркы убакта кургактыктын бетинин көпчүлүк бөлүгү топурак менен капталган. Топурактын катмары жука эле: ал 2—3 см ден 2 м ге чейин болот. Ар кандай шарттарда 1 см калыңдыктагы топурак 100 жылда, кээде 300 жылда пайда болот.

Түшүм берүү топурактын негизги касиети. Түшүм берүү организмдердин чириндилеринин калдыктарынан турган гумустун, суунун, абанын санына байланыштуу болот. Топуракта гумус канчалык көп болсо, азыктануучу заттар менен өсүмдүктөр ошончолук жакшы камсыз болушат. Эгерде азыктануучу заттын запасын толуктап турбаса, анда топурак арыктап, түшүм берүүсү начарлайт. Өсүмдүктөр үчүн азыктануучу заттардын булагы болуп органикалык жана минералдык жер семирткичтер эсептелет.

Органикалык жер семирткичтер — чым көң, торф, канаттуулардын тезеги — өсүмдүктөрдүн жана өлгөн жаныбарлардын организмдеринин бузулуп-чирүүсүнүн натыйжасында пайда болот.

Органикалык жер семирткичтер бара-бара микроорганизмдердин — бактериянын, балырдын, микрогрибдердин жардамында минералдык заттарга чейин ажырайт, аларды өсүмдүктөр тамыры аркылуу соруп алат. Бул абдан узак процесс. Ошондуктан жерге чачылган органикалык заттар түшүмдүүлүккө ошол эле жылы эмес, кийинки бир нече жылдар бою да өз таасирин тийгизет.

Минералдык жер семирткичтер — азот, фосфор, калий туздары — заводдордо жаратылыштагы минералдардан жасалат. Азот жана калий семирткичтери нымдуу топуракта бат эрийт, ошондуктан аларды жерге урук себүүнүн алдында чачат. Фосфор семирткичтери жай эрийт, ошондуктан аларды жазга чейин эрип үлгүрсүн үчүн күзүндө кык менен кошо чачышат.

Топурактагы суунун, абанын жана органикалык, минералдык заттардын болушуна жараша ар түрдүү топурактар кездешет. Мисалы, кара топурак, шор топурак, токой боз топурагы, кызыл топурак ж.б. Кара топуракта гумус баарынан көп болот. Ал кум менен чопону ичинде суу жана аба көбүрөөк болгон майда бөлүкчөлөргө бириктирет.

Биздин республикада боз, кара, тоо-талаа, тундра ж.б. түрдөгү топурактар кездешет.

Топуракты табияттын баа жеткис байлыгы дейбиз. Ал бизди тойгузат, кийинтет, өнөр жайга сырье, курулуштарга жыгач берет. Орус окумуштуусу Василий Васильевич Докучаев топурак, топурактын пайда болуу закондору, түшүмдүүлүктү сактоо жөнүндөгү илимди түзгөн. Ал: «Топурак абайлап колдонууну талап кылат, анткени ал суу менен жуулуп, шамал менен учурулуп, оңой эле бузулат», — деп айткан.

Силер катуу жаандан кийин арыктарда ылай суу агаарын көрүп жүрөсүңөр. Алар жердин түшүм берүүчү катмарын дарыя жана көлдөргө агызып барат. Топурак шамалдан өзгөчө катуу бузулат. Айдоолордун түшүм берүүчү катмарын бороон учуруп кеткен учурлар көп болгон.

Мисалы, 1934-жылы бир жыл ичинде бороон Американын Улуу түздүгүнүн аймагынан көптөгөн кылымдар бою сеңселип өскөн өсүмдүктөрдүн астында топтолгон 300 миллион тоннага жакын түшүмдүү гумусту учуруп кеткен. Шамал бул гумусту жал жана дөбөлөр түрүндө өлкөнүн алыскы райондоруна, батыштагы Аскалуу тоолордон баштап чыгыштагы Атлантика океанынын жээгине чейинки аралыктарга үйүп салган.

Чаң сапырган бороондон Ростов областы, Түндүк Кавказ, Казакстандын талаалары катуу жапа чеккен.

Жер топурагын кантип эрозиядан коргоого жана анын түшүмдүүлүгүн сактап калууга болот?

Жердин топурагынын эң жакшы коргоочусу болуп өсүмдүктөр эсептелет. Алар топуракты тамыры менен бекем кармап, анын жуулуп кетишине тоскоол болот. Бактар, бадалдар килемге окшоп жердин топурагын каптап, шамалдан коргоп турушат. Тоонун капталдарына токойлордун отургузулушу, горизонталь тепкичтердин — террасалардын курулуусу суу агымдарын токтотушат.

Адамдар жер семирткичтерди туура эмес колдонуп, топурактын түшүмдүүлүгүн бузушат. Айлана-чөйрөнү өнөр-жай таштандылары, сынык кирпичтер, пластмассадан, айнектен жасалган керексиз нерселер менен булгап жерди иштетүүгө тоскоолдук кылышат. Натыйжада топурактагы организмдердин өлүп жок болушуна, демек, Жердин түшүмдүүлүгүнүн начарлашына алып келет. Топурак транспорттун, жер казуучу

машиналардын жана айыл чарба техникасынын таасирлеринен да бузула баштайт. Топуракты ар түрдүү ооруларды пайда кылуучу, козгоочу микробдордон сактоо керек. Булганган, таза эмес топуракта ооруларды пайда кылуучу көптөгөн бактериялар узак убакыт бою жашай алат. Ич өткөк оорусун пайда кылуучу микробдор топуракта 45 күн, ал эми ич келте оорусун пайда кылуучу микробдор бир жылга чейин жашай алаары аныкталган.

ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

Суроолор.

1. Топурак деген эмне?
2. Гумус кантип пайда болот?
3. Топурак эмне үчүн борпоң болот?
4. Силер жашаган жерде топурактын кандай түрлөрү кездешет.
5. Топурактын эрозиясы деген эмне?
6. Топуракты эрозиядан кантип коргоого болот?
7. «Жер — тоюндуруучу, аны да тоюндуруу керек» дегенди кандай түшүнүүгө болот.

§ 42. ЖЕРДИН МАГНИТ ТАЛААСЫ

Жердин Күн системасындагы башка планеталардан таң калаарлык өзгөчөлүгү — анын күчтүү магнит талаасына ээ болушу.

Жер — бул эң чоң магнит. Магниттик талаа тирүү организмдерди Күндүн нурдануусунан келген зыяндуу таасирлерден «сактоодо» чоң мааниге ээ.

Жердин магнит талаасынын бар экендигин ар бир адам билет. Буга магниттик компастын жебесине байкоо жүргүзүп ишенүүгө болот.

Компас байыркы Кытайда ойлонуп табылган жана миңдеген жылдардан бери деңизде жүрүүчүлөргө, саякатчыларга кызмат кылууда.

Компастын магниттик жебеси Жердин магнит талаасынын таасири астында болжол менен түндүк, түштүк багытты карай белгилүү абалды ээлейт.

Жердин ар бир чекитинде компастын жебесинин багыты магниттик меридиан менен дал келет.

Компастын жебеси эмнеге тартылып турат? Бул суроо адамдарды байыртан эле ойлондурган. Айрымдары Алтын Казык жылдыз тартып турат деп се, башкалары магнитке түндүктөгү жылдыздар таасир этишет, ошондуктан Күндүн артынан күн карама ээрчиген сыяктуу, жебе жылдыздарга тартылып турат деп божомолдошкон. Үчүнчүлөрү «магниттин багытталышынын» себебин асмандын уюлга жакын бөлүгүнөн, б.а. дүйнөнүн уюлунан көрүшкөн. Жерге асмандан жебенин тартылуу булагын жиберип турууга болот дешкендери да болгон. Ойлорунда аны Гиперборейск магнит тоосуна, укмуштуудай аскаларга, аралдарга жайгаштырышкан.

Биринчи жолу магниттин касиеттерин негиздүү окуп-үйрөнүүнү XIII кылымда франциялык окумуштуу жана инженер магистр Петр Перегрин түзгөн. Табигый магниттин уюлдарынын абалын эксперименталдык жол менен кантип табуу керек экендигин да биринчи жолу Перегрин билдирген жана азыркыга чейин сакталып калган «Түндүк, түштүк уюлдар» түшүнүктөрүн киргизген. Перегрин магниттин башка чекиттериндегиге караганда уюлдарында ийне күчтүүрөөк тартыларын байкаган. Эгерде ийне таштын бетине перпендикуляр жайгаштырылса, анда кайсы чекит уюл болуп эсептелет?

Бир нече кылымдар өттү.

Христофор Колумб биринчи саякатка Атлантика океаны аркылуу жөнөгөн. 1492-жылы 13-сентябрда моряктар компастын жебеси батышты карай бурулуп калгандыгын айран-таң калуу менен байкашкан. Кийинки күнү ал өз багытын кайрадан өзгөрткөн. 17-сентябрда штурман Күндүн азимутун аныктап жатып 4 күндүн ичинде жебе 11ден көп жолу багытын өзгөрткөнүн байкаган. Компастын жебесинин таң каларлык абалы моряктарга коркунуч туудурган. Колумб башкаларга байкатпай туруп компастын катушкасынын абалын өзгөртүп коюп, матросторго компастын жебеси эмес, Алтын Казык жылдыз жылышты деп түшүндүргөн. Колумбдун кемеси Новый Светке келгенде компастын жебеси кайрадан түндүктү көрсөткөн.

Христофор Колумб Американы гана эмес, магниттик жантаюуну да ачкан деп айтууга негиз бар.

Географиялык жана магниттик меридиандардын арасындагы бурч магниттик жантаюу деп аталат.

Тажрыйбалуу навигаторлор бат эле, эгерде жантаюу ушунчалык чоң болсо, анда компастын жебеси түндүктү көрсөтпөстөн, бир нече градуска башка тарапка бурулуп калат, ал

эми кайра батыш тарапка бурулуп калышынан магниттик уюл мүмкүн түндүктө эмеспи деген ойго келишкен.

1546-жылы биринчи жолу Меркатор Түндүк географиялык уюл менен магниттик уюлдун дал келбей калгандыгын көрсөткөн жана уюлдун абалын эсептей алган.

Көптөгөн кайраттуу саякатчылар магниттик уюлга жетүүгө аракеттенишкен. Түндүк уюлга англиялык Джеймс Росс 1831-жылы 1-июнда келген. Кар үйлөрдүн бирөөндө Джеймс өз байкоолорун жүргүзөт. Мына эми компастын жебеси дээрлик тик болуп жайгашты! Чын эле магниттик уюлбу? Дүйнөнүн бардык компастары көрсөткөн чекит ушулбу? Джеймс айлана-чөйрөнү кароо үчүн үйдөн чыгат. Ал эмнени көрөт? «Жээкке жакын жер өтө төмөн, андан ары материктин тереңинде, болжол менен бир миль аралыкта бийиктиги 50—60 фут болгон адырлар созулуп жатат. Мындай белгилүү орун кандайдыр бир таанып-биле турган белгиге ээ болсо жакшы болмок. Мындай таң калаарлык орунду белгилей турган бул жерде эч кандай тоонун жоктугу өкүнтөт. Магниттик уюл —бул ушунчалык сырдуу жана табышмактуу, укмуштуу Синдбад тоосундай, чоңдугу Монбландай темир тоону же чоң нерсени магнит деп романтикалуу адам болжолдосо мен түшүнмөкмүн. Өзүнүн улуу жана жашыруун күчүнүн биринин борбору катары тандап алган орунду белгилеп Жаратылыш бул жерге эч кандай монумент тургузбаптыр...», — деп Росс өзүнүн таасирленүүсүн баяндап жазган.

1841-жылы 17-февралда Росс Түштүк магниттик уюлдан болгону 160 миль аралыкта турган. Бирок ал жерди Росс Улуу муз тоскоолдугу деп атаган. Бул ишке англиялык Роберт Скотт, Эрнст Шеклтон жана норвегиялык Руаль Амундсен да катышышкан. Оор сыноолорго чыдап 1911-жылы 15-декабрда Амундсен Түштүк географиялык уюлга жеткен.

Жетекчиси Сидней университетинин профессору Томас Дэвид, Аделанд университетинин физиги Дуглас Моусон жана дарыгер Элистер Маккей түзгөн топ 1909-жылы январь айында түштүк магниттик уюлга жеткен.

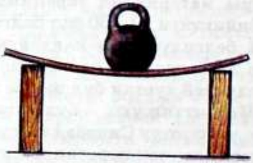
Мына Түштүк магниттик уюл — магниттик жебе вертикаль абалды ээлеген чекит экендигин өздөштүрүү көптөгөн кыйынчылыктарды жеңүүгө алып келген.

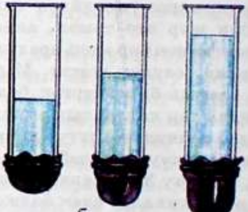
Суроолор.

1. Картадан Жердин географиялык жана магниттик уюлдарын тапкыла.
2. Эмне үчүн компастын түндүк жебесинин учу төмөн көздөй жантаят?
3. Кимдер Түндүк магниттик уюлду жана Түштүк географиялык уюлду багындыруунун пионерлери деп эсептелишет?

§ 43. НЕРСЕЛЕРДИН ЖЕРГЕ ТАРТЫЛУУСУ

Бизди курчап турган бардык нерселер (биз менен силер да) Жерге тартылышат. Жердин тартуу күчүнүн таасири астында силер канчалык бийик, алыс секирүүгө аракет жасасаңар да, баары бир Жерге түшөсүңөр. Жерге үйлөр, дарактар, жаныбарлар, көлдөгү суулар, дарыялар, деңиздер, океандар тартылып турушат. Биз дем алган атмосфераны түзгөн аба да Жерге тартылат. Каалагандай нерсенин үстүнө коюлган нерсе





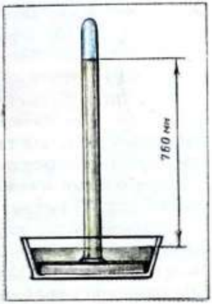
71-сүрөт

72-сүрөт

аны төмөн баскандыгы (71-сүрөт), б.а. Жерге тартылгандыгы көрүнүп турат. Таразанын ташы табагына, отургучка отурган бала отургучка басым жасайт. Таяныч кээде байкалаарлык, көпчүлүк учурда бир аз гана ийилип калат. Идишке куюлган суу да Жерге тартылгандыктан идиштин түбүнө басым жасайт.

Эгер суюктук куюла турган идиштин түбү жука серпилгич плёнка менен капталган болсо, суунун Жерге тартыларын оңой эле (72-сүрөт) көрүүгө болот. Карагыла: суу идишке канчалык көп куюлса, ал идиштин түбүнө ошончолук чоң басым жасагандыктан, плёнка көбүрөөк чоюлуп жатат. Атмосферанын бир нече километр катмары Жерге тартылуу менен бардык нерселерге жана тирүү организмдерге басым жасайт. Атмосфералык басымдын бар экендигин биринчи жолу XVII кылымдын ортосунда италиялык окумуштуу Эванджелиста Торричелли далилдеген. Ал мындай тажрыйба жүргүзгөн (73-сүрөт). Узундугу 1 метр болгон айнек түтүкчөнүн бир учун кандап бекитип, экинчи учунан сымап куюп толтурган да, оозун бекитип койгон. Андан кийин түтүктүн кандалбаган учун көмкөрүп, сымабы бар идишке киргизген. Качан түтүктүн кандалбаган учундагы кепкекти акырындык менен ачканда, түтүкчөдөгү сымаптын бир бөлүгү идишке куюлуп түшкөн.

Түтүкчөдө бийиктиги 760 мм болгон сымап мамычасы калган. Сымаптын бүт бойдон идишке куюлуп кетпешине эмне тоскоолдук кылган? Сырттагы абанын басымы. Аба идиштеги сымаптын үстүңкү бетине басым жасайт жана түтүкчөдөн толук төгүлүп кетишине тоскоолдук кылат. Эгерде дайыма сымап мамычасынын бийиктигине байкоо жүргүзсөк, анын деңгээли өзгөрүп турарын байкоого болот. Демек, атмосфералык басым да өзгөрөт.



73-сүрөт

Деңиз деңгээлинин чегинде 760 мм сымап мамычасына барабар болгон атмосфералык басым нормалдуу атмосфералык басым деп кабыл алынган.

Сымабы бар идиш жана түтүкчө — бул атмосфералык басымды өлчөө үчүн эң жөнөкөй куралдын негизги бөлүктөрү болуп эсептелет. Мындай курал *сымап барометри* деп аталат (гректин «*барос*» — *оордук* деген сөзүнөн алынган).

Жер бетинен жогору көтөрүлгөн сайын атмосфералык басым тез төмөндөйт. Ар бир 12 метрге көтөрүлгөндө басым орточо 1 мм сымап мамычасына азаяры тажрыйбада аныкталган. Бийик тоолуу Кыргызстанда өзүңөр жашаган жердин деңиз деңгээлинен канча бийиктикте турарын билип, нормалдуу атмосфералык басымды эсептеп чыгарса болот.

74-сүрөт

Көп сандаган байкоолордун натыйжасында өсүмдүктөр басымды, температураны, нымдуулукту өтө тез кабыл алары аныкталган. Мисалы, ийне жалбырактуу дарактардын бутактары жамгыр жаардын астында төмөн көздөй салаңдайт, ал эми аба ырайы ачык болордо жогору көздөй көтөрүлөт. Мындай өз-

гөчөлүктү карагайлардан көбүрөөк көрүүгө болот. Куураган дарактар да аба ырайынын өзгөрүшүн сезүү жөндөмдүүлүгүн сактай алышат. Дарактардын мындай касиеттерин өз колуңар менен барометр жасоодо пайдалансаңар болот. Ал үчүн кургак карагайдын бутагын кесип алгыла. Бутактын негизинин диаметри 10—15 мм, узундугу 30—50 см болсун. Алынган бутактын кабыгын тазалап, анын өзөгүн дубалга болжол менен дарактагы абалындагыдай кылып бекиткиле. Эми бутактын учунун абалын эсептөө үчүн шкала жасоо гана калды, барометр даяр болду (74-сүрөт).

Кагаздан же картондон радиусу бутактын узундугуна барабар, бурчу 90° болгон секторду кесип, аны 5 мм аралыктан бөлүп, белгилерди койгула. Карагайдын бутагы атмосферанын абалына көз каранды болгон жебенин кызматын аткарат. Аба ырайына жараша бутактардын абалына бир нече жолу байкоо жүргүзүп, өз колуңар менен жасаган бул барометрдин шкаласын бөлүктөргө бөлүп алсаңар болот. Силерге байкоо гана жүргүзбөстөн, байкоо жүргүзүү дептериңерге аба ырайынын жана бутактын абалдарын белгилеп, жазып жүрүүнү сунуш кылабыз.

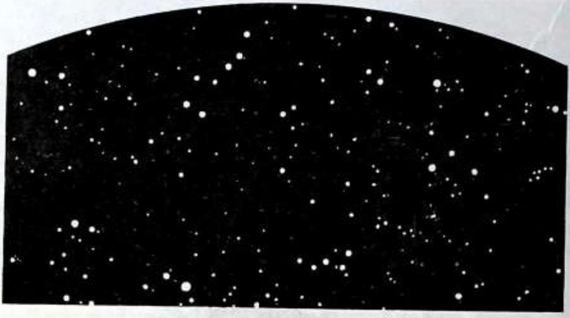
ТЕМАДАГЫ ЭҢ НЕГИЗГИЛЕР

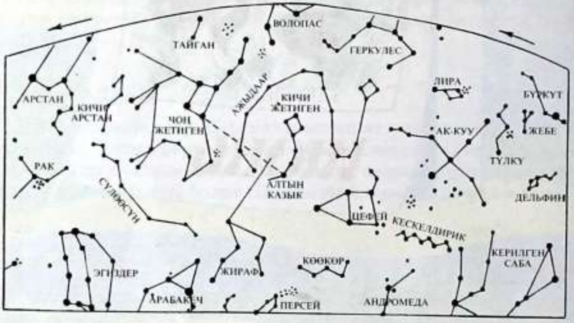
Бардык нерселер Жерге тартылышат жана таянычка басым жасашат. Атмосфера да Жерге басым жасайт. Нормалдуу атмосфералык басым деңиз деңгээлине салыштырмалуу бийиктикке көз каранды болот. Басымды барометр менен өлчөшөт.

Суроолор.

1. Нерселердин Жерге тартылаарына силер тажрыйбадан кантип ишенесиңер?
2. «Эгерде Жерге тартылуу жок болсо...» деген темада фантазиялуу аңгеме жазгыла.
3. Кайсы жерде басым чоң: деңиздин жээгиндеби, терең шахтадабы же тоонун чокусундабы?

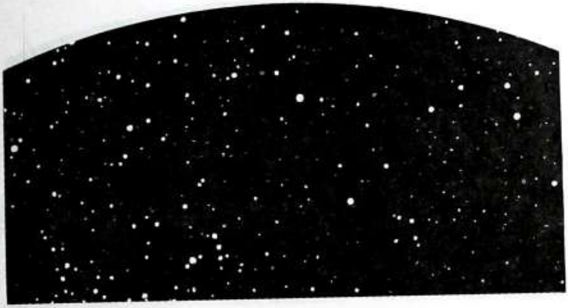
22-июнь — Күндүн жайкы токтолуу күнү. Күн Түндүк жарым шарда болуу менен асман экваторунан 23° 26' болгон эң чоң алыстоого кетет. Күн эң узун, түн — эң кыска. Бул күн — Жердин Түндүк жарым шарында астрономиялык жайдын, Түштүк жарым шарында астрономиялык кыштын башталышы.

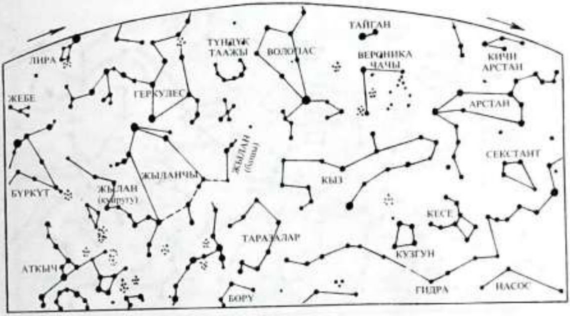




МАЙ-ИЮНЬ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮНДҮК
БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ

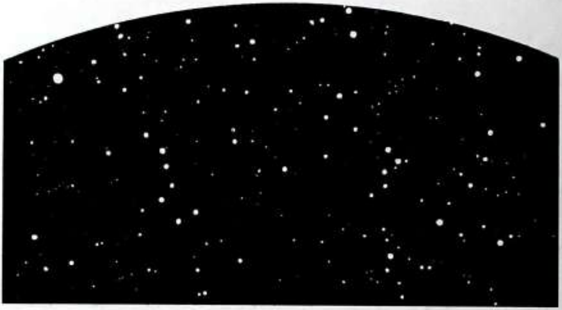
Үркөр чыкты—чөп үркөт. **Август айында Үркөр таң менен бирге чыгат. Үркөр таң алдында чыкса, шүүдүрүм түшүп жер салкындайт.**

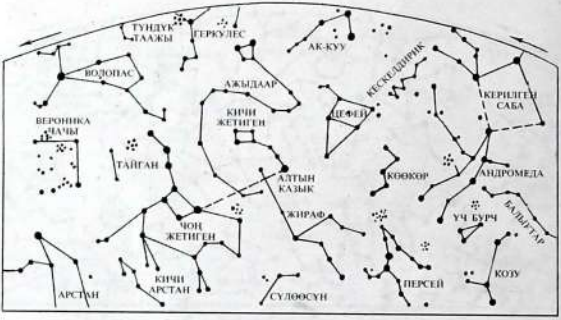




МАЙ-ИЮНЬ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮШТҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ

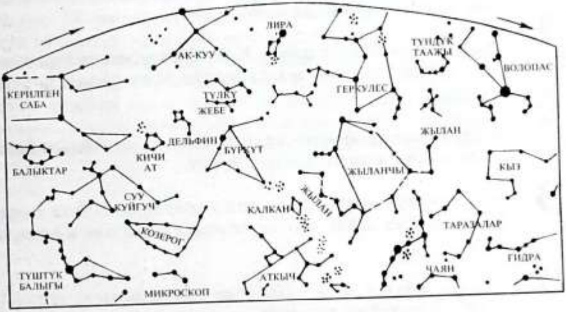
«Сүмбүлэ туур сүмбүйүп, ат семирер күмпүйүп», —деп кыргыздар жайдын аягында жылкыларды тажаткан көгөндөрдүн жоголгонун, күндүн суук тартканын айтышкан. Сүмбүлэ чыкканда түнкүсүн суу абдан муздайт.





ИЮЛЬ-АВГУСТ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮНДҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ

Кыргыздардын поэтикалык жомогу боюнча саманды өз жолуна төшөп кетип бара жаткан дыйкандын жолун—*Саманчынын жолу* деп коюшкан.



ИЮЛЬ-АВГУСТ АЙЛАРЫНДА АСМАНДЫН ТҮШТҮК БӨЛҮГҮНҮН КЕЧКИ КӨРҮНҮШҮ

Саманчынын жолу түштүк батыштан түндүк чыгышка карай асманды эки бөлүккө бөлүп, өз багытын солдон оңго буруулуу менен өзгөртөт. Адамдар үйүнөн алыс жолго чыкканда Саманчынын жолуна багыт алышчу.

«ЭМНЕЧИЛЕР» КЛУБУНУН ЧОГУЛУШУ

Эмнечил балдар кайрадан өздөрүнүн клубуна чогулушту. Табияттын элчиси аларга мындай суроо таштады: Урматтуу досторум! Силер Жерде жашоонун болушу үчүн кандай шарттар керектигин түшүндүңөрбү? Эгер түшүнсөңөр Айда жашоо болушу мүмкүнбү, ойлонуп көргүлөчү?

Айда атмосфера жок. Демек, анда көгөргөн асман, жаан, кар, шамал да жок.

Айдын асманы капкара. Күн жаркырап тийип турса да алыстан жарык жылдыздар, планеталар көрүнүп турат.

Айдан биздин Жерди көрүүгө болот. Ал Айдын бетин алда канча жарык кылып турат.

Айда тартуу күчү Жердегиге караганда кыйла начар. Ошондуктан Айда оор нерселерди оңой эле көтөрүүгө болот.

Күндүз Айдын бети +100°С ге чейин ысыса, түнкүсүн – 150°С ге чейин муздайт.

Айда да күн-түн алмашат. Бирок күн менен түн Жердегиге караганда бир топ узагыраак. Болжоп айтсак эки жумага чейин созулат.

Табият элчиси: 1969-жылдын 19-июлунда «Аполлон-11» корабли менен америкалык Нил Армстронг жана Эдвин Олдрин деген эки астронавты Айдын бетине конушкан. Скафандр кийген астронавттар Айдын бетинде басып, сейил курушту. Айдан Жерге кайра келгенде, аларды бир нече күн атайын изолирленген камерага отургузуп коюшту. Анткени алар Айдан адамдын ден соолугуна тескери таасир берүүчү

микроорганизмдерди алып келиштиби деп коркушкан. Ал эми кийинчерээк Айда эч кандай микроорганизмдин жок экендиги белгилүү болду. Күн системасына кирген планеталардын ичинен Жерде гана жашоо бар экендиги такталган. Демек, Жер биздин бешигибиз! Аны сүйөлү жана урматтайлы! Сактайлы!

Урматтуу окуучулар!

Мына силер табият жөнүндөгү курсту окуп бүттүңөр. Биздин оюбузча Жаратылыш жөнүндөгү белгилүү билимдерге ээ болдуңар. Эмне? Эмне үчүн? деген суроолордун айрымдарына жооп алдыңар. Бул билимиңер VI класста физикалык география жана ботаника, VII класста зоология жана физика, VIII—XI класстарда химия, биология, физика жана астрономия сабактарын окуганда улантылат жана кеңейтилет. Силердин максатыңар — Жаратылыштын чексиздиги, кубулуштарынын ар түрдүүлүгү жана бири-бири менен байланышы, алар канчалык татаал болсо да түшүнүүгө мүмкүн экендигин билүү болуп саналат. Жаратылыштын кубулуштарын, алардын сырларын толук өздөштүргөндө гана аны күндөлүк турмушка, элдин жыргалчылыгына багыттап колдонууга болот. Бирок Жаратылыш чексиз болгону менен, аны кордоп, булгап, талкалап, ысырап кылуу мүмкүн эмес. Анын топурагын, аска-зоосун, жашыл ыраңын, токою менен тоосун, агын суусун, мөлтүр булагын көздүн карегиндей сактоо ар бирибиздин милдетибиз!

МАЗМУНУ

КИРИШҮҮ 3
§ 1. Бизди эмне курчап турат? 5
§ 2. Жаратылышты кантип окуп-үйрөнүү керек? 6
§ 3. Өзүң байкоо жүргүзө бил. 9
Таанып-билүү суроолордон башталат 20

I ГЛАВА. ЗАТТАРДЫН ЖАНА НЕРСЕЛЕРДИН ДҮЙНӨСҮ 21
§ 4. Нерселер эмнеден турат? 22
§ 5. Масса—бардык нерселердин негизги мүнөздөмөсү 24
§ 6. Нерселердин массаларын өлчөө 25
§ 7. Зат эмнеден турат? 27
§ 8. Молекулалардын жана атомдордун кыймылдары. 29
§ 9. Химиялык элементтер 31
§ 10. Жөнөкөй заттар. Заттардын аралашмасы 34
§ 11. Татаал заттар 36
§ 12. Суу — эриткич 37
§ 13. Практикалык иш: «Сууну кошулмалардан кантип тазалоо керек?» 39
§ 14. Татаал заттар: кислоталар, туздар, негиздер 41
§ 15. Органикалык заттар 44
Жаратылыш — кубулуштардын булагы 50

II ГЛАВА. ЖАРАТЫЛЫШ КУБУЛУШТАРЫ 51
§ 16. Жылуулук кубулуштары 52
§ 17. Өсүмдүктөрдүн, жаныбарлардын жана адамдардын жашоосунда суунун бууланышынын мааниси 53
§ 18. Механикалык кыймыл 56
§ 19. Үн кубулуштары 58
§ 20. Электрдик кубулуштар 60
§ 21. Жаратылышта байкалуучу электрдик кубулуштар 62
§ 22. Магниттик кубулуштар 64
§ 23. Жарык кубулуштары 67
§ 24. Химиялык кубулуштар 72
III ГЛАВА. КУРЧАП ТУРГАН ДҮЙНӨНҮ КАНТИП ТААНЫП-БИЛЕБИЗ, ӨЗДӨШТҮРӨБҮЗ? 77

Таанып-билүүнүн башталышы — сезүү 78
§ 25. Мурун көңдөйү — жыт билүү органы 79
§ 26. Даамды кантип сезебиз? 80
§ 27. Кантип көрөбүз? 82
§ 28. Кантип угабыз? 86
§ 29. Тери 87
§ 30. Адамдар мээси менен айлана-чөйрөнү
кантип таанып-билишет? 90
Жер — адамдын бешиги 96

IV ГЛАВА. БИЗ ЖЕР
ПЛАНЕТАСЫНДА ЖАШАЙБЫЗ 97

§ 31. Жылдыздуу асман — жаратылыштын ачык китеби 98
§ 32. Жылдыздуу асмандан эмнени көрөбүз? 101
§ 33. Күн — күндүзгү жылдыз 108
§ 34. Жер — Күн системасынын планетасы 111
Кызык экен, билип ал!
Жер шарынын географиясы цифралар менен 114
Кызык экен, билип ал! Кыргыз Республикасы 118
§ 35. Убакыт 121
§ 36. Суу — Жердеги жашоонун булагы 124
§ 37. Атмосфера — Жердин аба кабыгы 128
§ 38. Абанын температурасы 132
§ 39. Абанын кыймылы 135
§ 40. Атмосфералык жаан-чачын 138
§ 41. Жердин түшүмдүүлүгү 142
§ 42. Жердин магнит талаасы 145
§ 43. Нерселердин Жерге тартылуусу 148