Раççей Хветератсийĕн Сотсиалисăмла Канаш Республикки

К. Фламмарион

АСТРОНОМИ КĔНЕКИ

Вырăсларан УРХИН. А. куçарнă

РЕСПУПЛИККĂРИ
ҪĂВАШ КĔНЕКИ КĂЛАРАКАН УЙРĂМ
ШУПАШКАР ▣ 1924

Раççей Хветератсийĕн Сотсиалисăмпа Канаш Республикки

52
52
X-52

К. Хламмарион

АСТРОНОМИ КЁНЕКИ

Вырăсларан УРХИ Н. А. куçарнă

КИТОХРАНИЩЕ
Библіотека
14948

РЕСПУПЛИККĂРИ
ҪĂВАШ КЁНЕКИНЕ КĂЛАРАКАН УЙРĂМ
ШУПАШКАР ▣ 1924

Облаеглит № 111. Печ. 5.000 экз.

г. Чебоксары: Типография Чувашгосиздата.

ПУÇЛАМĂШ СĂМАХ.

Астрономи тесе тĕнҫери çутăсем çинҫен калакан наукка калаççĕ.

Тĕнҫери çутăсем çаксем: хĕвел, уйăх, планетсем, кометсем, çăлтăрсем, пирĕн çĕр.

Епĕр тĕнҫе илемлĕхĕ ăшĕнҫе пурăнатпăр, çавсем çине пăхмасăр, вĕсем мĕнне пĕлме тăрăшмасăр пурăнма пултараймастпăр, унсăрăн епĕр çаран çинҫе курăк ҫĕпĕтсе çÿрекен, хăй çийекен курăк мĕнтен пуçланса кайнина, йепле çитĕннине, ҫеҫеке ларнине пĕхме тăрăшман сурăх пек пулатпăр. Пирĕн шухăшласа ăнланма ăс пур. Мĕн курнипех кăмăла тултарар мар, пĕлме те тăрăшар.

Епĕр çĕр çинҫе пурăнатпăр; çĕр мĕн вăл? Ăçта вăл? Вăл мĕн манерлĕ?—Пĕлĕг мĕн вăл? Мĕн пĕн кунпа çĕр ылмашаççĕ? Мĕншĕн ăшăпа сивĕ пур çĕрте те пĕр пек мар, çулталăкри вăхăтсем мĕншĕн пĕр пек тăмаççĕ? —Пире çутă хĕвел ăшăтса çутатса тăраť. Мĕнши вăл хĕвел? Ăçта вăл? Пиртен пит катараши вăл?—Çĕрле тĕттĕм пĕлĕт çинҫе уйăх çутатса тăраť; мĕншĕн вăл йăланах улшăнаť? —Çав хисепсĕр нумай çăлтăрсем мĕнши вĕсем?.. Пирте çакнашкал харпăр тĕллĕн тухакан ыйтусене хирĕç астрономи каласа ăнлантарса параť.

Астрономи вăл ытти науккăсенҫен ҫи аслă науккă; унăн пуçламăшĕ ĕмĕрсен тĕпĕнҫе çухалса кайаť. Вăл хăçан пуçланса кайнă?—Çынсем çăлтăрсене пăхса, вĕсем ушкăнăн ушкăнăн тăнине асăрха пуçланă кунтан, хĕвел тухнине, аннине пăхса вăл мĕнтен пулнине пĕлешшĕн шухăшла пуçланă кунтан пуçласа астрономи пуçланса кайнă. Анҫах çынсем пĕлĕте хăйсем пулса çитнĕ кунтанах пăхса сăнама пуçламан. Аçи çĕрĕн аслă хирĕсенҫе кĕтÿсем пăхса çÿрекен çынсем кĕтĕвĕсене çĕрле хурал тăнă ҫухне çăлтăрсем йепле тăнине пăхса сăнаса, вĕсене йăтсем хура пуçлиҫҫен темиçе пин çул иртнĕ.

Çăлтăрсене ҫи малтан интуссем сăна пуçланă; уй çинҫен пире истори пĕлтерет. Вĕсем ытти халăхсенҫен малтан çăлтăрсен,

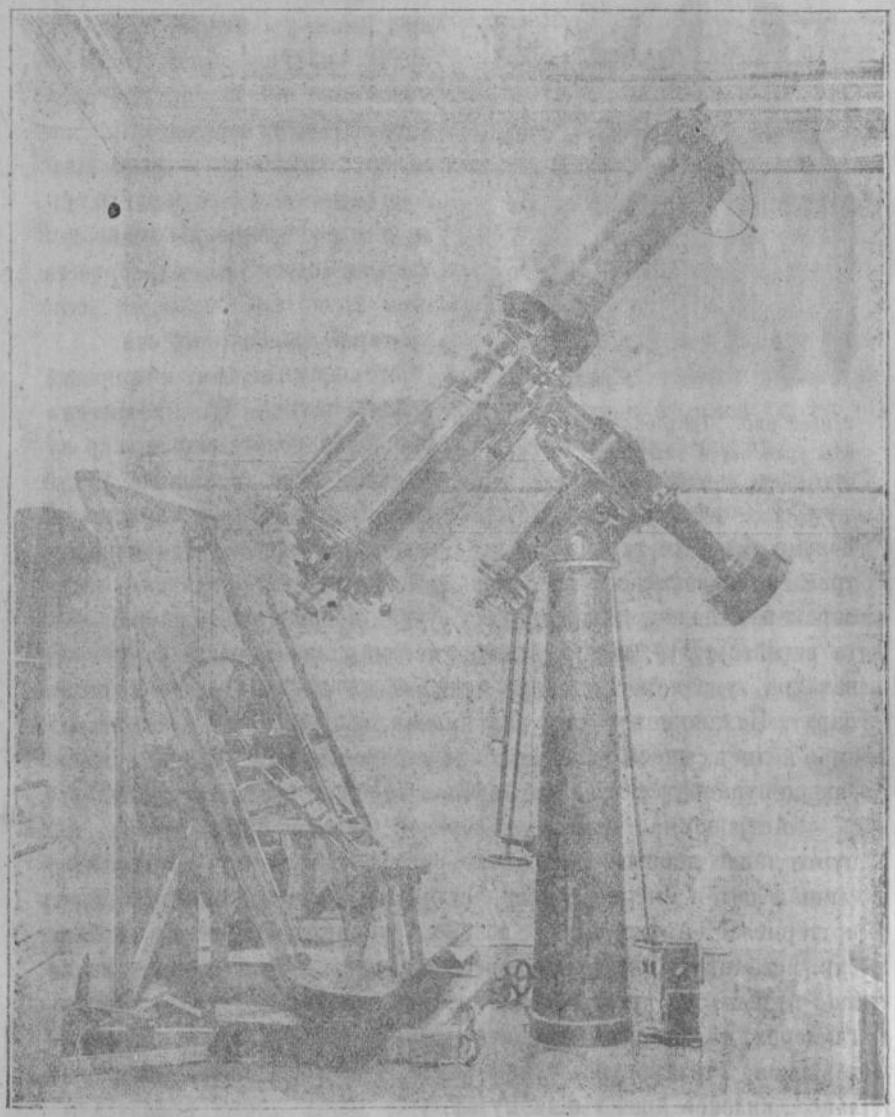
уйăхăн, хĕвелĕн пĕлĕт синĕн çулĕсене асăрхаса пĕлнă. Унтан пăртак кайарахран **Йекипётре. Киттайра. Перçсире. Вавилонра. Хиниккире. Кретсире.** йулашкинĕен хаĕхи вĕреннĕ халăхсем хушшинĕе астрономсем тухнă. Астрономсем вĕсем тĕнĕери çутăсем куçнине сăнаса, çырса шутласа тăракан çынсем. Анĕах çынсем сăнаса, тĕрлĕ майлă шутласа пăхса пĕтĕм тĕнĕе йеплине тĕрĕс пĕлсе çитиĕĕен пумай ĕмĕр иртнĕ.

Авалхи астрономсем, интуссем, халдейсем, йекипётсем, хăйсен сăнавĕсене, шутланисене пит тĕплĕ çырса сыхласа усранă; вĕсем хыçсăнхи астрономсем çавсемпе йуп курнă, хăйсем сăнанисене хушша çырнă, йăнăшшене тăрлетнĕ. Пиртен пумайăх та мар саманара **Александри хулинĕи вĕреннĕ çынсен ушкăнĕ** маттăнхи астрономсем çырса хăварнине пурне те пухса хунă. Çав ушкăнра икĕ паллă астроном—**Киппархпа Птоломей** пулнă. Вĕсем хыçсăн çав ĕçсене арапсен астрономĕсем тата малалла йанă. Йулашкинĕен тата иртнĕ виçăват çĕр çул хушшинĕе Йевропри аслăлăхсăсем ĕлĕкхинĕен ытларах тĕлĕнмелле çĕнĕ ĕçсем тунă. Вĕсем сăнаса, шутласа кăларса хамăрăн **тĕнĕе** йеплине тĕрĕс пĕлсе çитнĕ. Çав аслă çынсен йаĕĕсене: **Копперника. Кеплере. Калилейа** хĕсеплесе асăнар.

Çав вăхăтра пĕр тĕлĕнмелле йапала тупнă; вăл астрономире революцуçи туса йăна тепĕр майлă çавăрса хунă та, сасартăк малалла йанă. Вăл таранĕĕен тĕнĕери çутăсене çара куçпа анĕах пăхса сăнанă. Ака тĕлĕнмелле йапала асăахласа (шухăшласа) кăлараççĕ: вăл тĕнĕери çутăсене темиçе пин хут çывхартса кăтартаї. Ĕлĕк çара куçпа ĕухне курайман, вĕсем пурри çинĕен никам та, нихçан та шухăшламан йапаласене сасартăк пинĕ пинĕпе курнă. Çав йапалан йаĕĕ **телескоп.** (1-мĕш рис.) вăл тĕкĕр пекех.

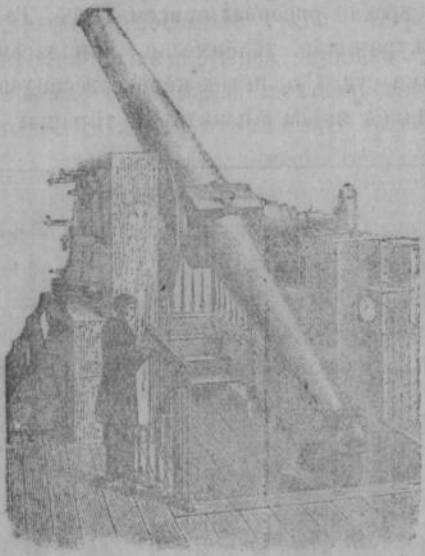
Тĕкĕре çапла тупа: вăрăм хăвăл вăла (тăрпа), ун йăшне аван йакатса тунă икĕ çаврака кĕленĕе кĕртсе лартнă. Çав хăвăл вăлла куç патне тытса пăхсан, йапаласем пит çывăха килсе курăнаççĕ. Çапла, сăмахран, çара куçпа пăхсан аран курăнакан йăвăç тĕкĕрпе пăхсан, çывăхарах тăнă пек курăнаї: унăн тураĕĕсене, çулçисене, тата ытти сене лайăхах курма пулаї. Ку меншĕн капла пулнине пит тĕрĕс ăнлантарса пама йураї, анĕах пирĕн халĕ ун çинĕен каласма вăхăт çук. Астрономсен телескопĕсем те тĕкĕр пекех, анĕах вĕсем пит пысăкка, вĕсен кĕленĕисене аван, тĕплĕ йакатса тунă, çавăнпа та пăхакан йапаласене вĕсем пит пысăклатса, çывăха кăрсе кăтартаççĕ.

Хуллен хуллен çав хатĕрсене аванрах, вăйларах, тĕрĕсрех тăва пуслаș. Çутăсене пахма аванрах, канлĕрех пултăр тесе вĕсене пăхмалли çуртсем тунă, вĕсене опçерватторисем теççĕ. Телескоппа пăхсан пирĕн куçа курăнакан тĕлĕнмелле йапаласем çинҫен иквиç сăмахпа каласа пама çук. Çак пĕҫек кĕнеке вĕсенҫен хăшин çинҫен пăртак кĕскен каласа парса ăнлантарма тăрăшаť.



1-мĕш рис. Телескоп.

Телескоп ăсăахласа кăларнă хыççăн ăн ăаплă астрономсем Нйуттон, Хершел, тата Лаплас пулнă. Авалхи астрономсенăен Киппарх крек çынни, Птоломей Йекипĕт çынни пулнă. Пире çывăхрах вăхăтра Копперник (паăак), Калилей (иттăйантеі), Кеплĕр (нимĕč), Нйуттон (акăăăав). Хершел (нимĕč), Лаплас (хрансус) пулнă; кăăупе тĕрлĕ халăхсем хушшинăе паллă ăслăлăхçăсем ăста сăнавçăсем сахал мар. Çапла ĕнтĕ çакă аван наукнă тăвас ĕçре вĕреннĕ халăхсем пурте пĕрле тимлесе ĕçленĕ. Малта асăннă патсене астуса тăма кирлĕ; вĕсем етем ăруне ăн пысăк усă тунă хастарлă çынсен йăăĕсем.



2ĕмĕш рис. Тĕнăери çутăсем мериттиан урлă каççа кайнине, тата мĕн ăул çăлтен каççа кайнине пĕлмеллн хатĕр (мериднанный круг).

Астрономи вăл пит интереснĕ, усăллă паукка. Вăл пулман пулсан, епĕр пĕлĕте мар, хамăр пурăнакан çĕре те пĕлейес çукăĕ. Вăл пулман пулсан Христохвор Колумп Америке тупайас çукăĕ; тинĕс çăревçинсем аслă тинĕссем урлă ишше каçайас çукăĕ, пире усă курма катаран илсе килсе паракан йапаласем пирĕн пулас çукăĕ. Астрономисĕр епĕр вăхăта та виçейес çукăĕ; вăл çулталăк мĕн тăршшĕне, уйри ĕççене мĕн вăхăтра тумаллине, историре пулнă ĕççем хăçан пуллине кăтартеа параї. Йулашкинăен тата вăл пулман пулсан, тĕнăе ăăнах та мĕллине пĕлмен çынсем йаланах тĕнăе умĕнăе хăравçă пулăăăĕç, суйана ĕненсе пурăнăăăĕç, етем ăсĕ йаланах йăнăшусен тĕттĕмĕнăе пулăăăă.

Астрономийе тĕппипех вĕренсе çитесси йăвăр ĕç вăл, ăна пурте тĕплĕ вĕренсе çитме пултараймаççĕ. Астроном пулас текен çыннăн пĕтĕм ĕмĕрне тĕнăери çутăсене сăнасах, тишкĕрсе пĕлсех ирттермелле. Анăах пирĕн телейе, кашнине мĕн пĕлме кирлипе çав аслă науккӑри ăн интереснипе, хаклăраххипе анăах паллашас пулсан, ун ăухлĕ вăхăт та, тăрăшу та кирлĕ мар. Пăртак тимлерех, тăрăшарах вĕренсен, темиçе çĕр çул хушши канмасăр тăрăшша, хурлăх курса тупнă ăанлăхсене кĕске вăхăтрах хаваланса, киленсе ăша хывма пулаї.

I.

Çĕр ҫăмăр.

Хамăр куçа çӳлелле çĕклесе хĕвеле, уйăха, тата çăлтăрсене пахса сăнаса вĕрене пуслиҫҫеи, хамăр пурăнакан çĕре сăнаса вĕренер.

Кескрахви вĕрене пуçласанах епĕр „çĕр ҫăмăр" тенĕ сăмаха илтетпĕр. Анҫах капла каласа ăнлантарнипех çитмест: ҫăмăр йапала пĕрене пек те, ҫăхă çăмарта пек те ҫăмăр пулма пултараҫ; çавăнпа епĕр „çĕр меҫĕк пек, арпус пек ҫăмăр" тесе калăпăр. Сире çĕр клопусĕ текен ҫăмăра кăтартса: çакă—çĕр сăнĕ, çĕр çакăн пек, теççĕ.

— Иеплеі çийĕнҫе епĕр çӳрекен çĕр çавăн пек ҫăмăр? Ҫăнах та ун пекши вăл? тесе ыйтатăр есĕр. Çак сăмаха ҫи малтан илтсенех есĕр шалтах тĕлĕнсе кайаттăр. Çавна ăнланса çитсен те, есĕр ăна нумайҫҫеи пуçра уççăн тăратма пултараймастăр.

Ҫăнах та, пăхсанах çĕр пире пĕртте апла пек туйăнмаҫ. Тӳрем вырăна тăрса йĕриташра пăхсан, епĕр пăхакан таврари вырăн, çĕр татăкĕ, пĕтĕмпех тикĕс пек туйăнаҫ, тулла вырăнтан пăхсан—тикĕс марăн туйăнаҫ. Пирĕн пуç çинҫе сарăлса тăракан пĕлĕт çаврака сăвут пек туйăнаҫ: уйар çанталăкра йанкар кăвакăн, кăвак пĕлĕтсем карса илсен, хăмăррăн курăнаҫ. Çак сăвут таçта катара анса çĕрпе пĕрлешнĕн туйăнаҫ. Аҫа вăл ҫăнах та çапла пулĕ тесе шухăшлаҫ; вăл: манăн куç курнинҫен лере нимĕн те çук, унта пĕлĕт çĕрпе пĕрлешет, тет. Анҫах вăл таçти катари çĕрсем çинҫен, катана кайса çӳренисем çинҫен каласа кăтартнине илтет те, урăх майлă шухăшла пуçлаҫ. Епĕ куракан çĕр пĕтĕм çĕр мар, унăн татăкĕ анҫах, тет. Вара ăна çĕр пит сарлакан, сĕтел пек тӳремĕн туйăна пуçлаҫ. Унтан çав аслă тӳрем çине тĕрлĕ вырăна хăй илтнĕ тусене лартса тухаҫ.

Авалхи, шухăшлама вĕренсе çитмен çынсем те çĕр çинҫен аҫасем пек шухăшланă, вĕсем те çавăнашкалах сахал пĕлнĕ; çапла шухăшлани вĕсене аташтарса йанине епĕр ҫасах курăпăр.

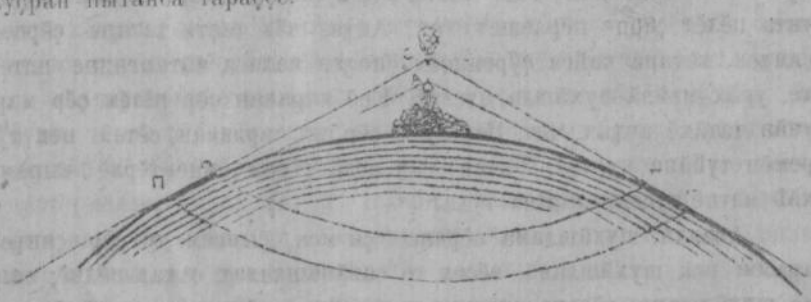
Акă есĕр аслă тӳрем вырăнта тăраттăр пултăр. Есĕр курма пултаракан вырăн пысăк çаврашка пек туйăнаҫ; есĕр ун варринҫе

тараттӑр. Сирӗн ҫире—пӗлӗт. Ҫав курӑнакан ҫаврашкан хӗррине, пӗлӗтпе ҫӗр пӗрлешнӗ пек туйӑнакан вырантн линийе ҫанталӑк хӗрри (корисонт) теҫҫӗ.

Ҫав санталӑк хӗрри хыҫӗнҫе те ҫӗр татах пур; унта хирсем, шывсем сарӑлса выртаҫҫӗ, темӗн ҫухлӗ йалсем, хуласем, вӑрмансем лараҫҫӗ. Вӗсем пире мӗншӗн курӑнмаҫҫӗ? Ҫӗр тӳрем мар, вӑл ҫӑмӑр, пирӗн патран пур йеннелле те ҫавракӑланса кайӑт,—ҫавӑнпа ҫапла туйӑнат. Ҫӗр тӳрем пулнӑ пулсан, епӗр катари йапаласене пурне те хамӑр куҫ курма пултарнӑ таран курнӑ пуля̆ттамӑр; ҫав катари йапаласем пире пӗҫӗкрех, пӗҫӗкрех, тӗксӗмрех курӑнӑҫӗҫ; анҫах апла пулмаст, мӗншӗн тесен ҫанталӑк хӗрри хай хыҫӗнҫи йапаласене пытарса тӑрат.

Епӗр хамӑр тӑракан вырантан ҫӗр кӗмӗрӗлҫӗк (мӑкарӑлҫӑк) пирки таврари йапаласене хамӑр куҫ курри ҫӗр ҫумне перӗнекен пӑнҫасем таранҫҫен анҫах куратпӑр. Ҫав пӑнҫасенҫен (ҫанталӑк хӗрринҫен) лере ҫӗр пур йеннелле те ҫавракӑланса кайнӑ пирки хай ҫинҫи йапаласемпе пиртен айалта; епӗр ҫав йапаласене курӑмастпӑр: ҫӗр кӗмӗрӗлҫӗкӗ вӗсене пытарса тӑрат.

Тӳрем ҫӗрте тӑрса пӑхас вырӑнне епӗр пӗрпӗр ту ҫине хӑпарса пӑхсан, пирӗн куҫ тата катапарах курӗ. Ту ҫинҫен пире ӗпӗр ту айӗнҫе ҫухне курӑнман хуласем, йалсем, вӑрмансем, уйсем курӑна пуҫлӗҫ. Пирӗн куҫа халӗ пасӑрхинҫен аслӑрах выран курӑнӗ, мӗншӗн тесен халӗ пирӗн куҫ патӗнҫен кайакан тӳрӗ лини ҫӗр ҫийӗне катарарахра перӗнӗ. Ҫапла пирӗн рисунак (3) ҫинҫе сӑнакан сын ту ҫинҫе А пӑнҫӑ тӗлне тӑрсан, вӑл П, П пӑнҫӑсем таранҫҫен курӗ. Вӑл пасӑр ту айӗнҫе ҫухне ҫав таранҫҫен курӑмасҫҫӗ. Ҫапах та тата леререхри йапаласем (П, П патӗнҫисем) куҫран пытанса тӑраҫҫӗ.

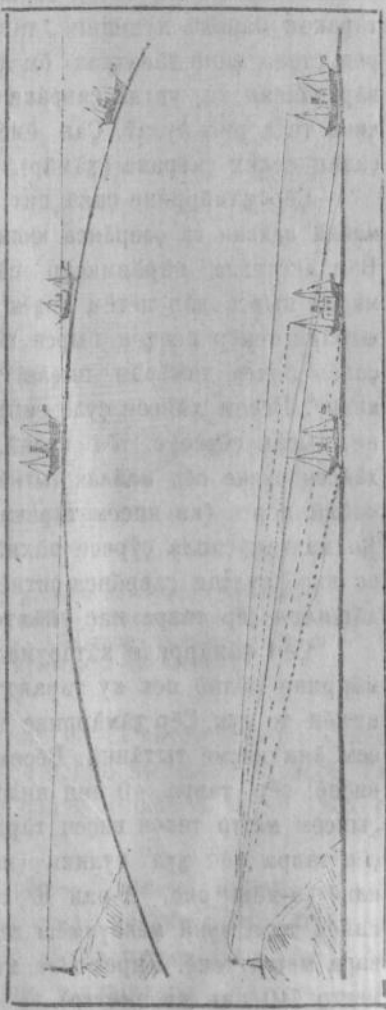


3-мӗш рис. Ҫӗр ҫийӗ ҫаврака.—Ту ҫинҫе пӑхса тӑракан ҫынна ҫанталӑк хӗрри ту айӗнҫинҫен катара курӑнат. Сывлӑш ҫинҫе вӗҫҫе ҫӳрекен хӑмпӑ ҫинҫи ҫынна ҫанталӑк хӗрри тата катара курӑнат.

Сывлăш çинҫе çӳремелли хăмпăпа çӳле хăпарнă çынна (с) çанталăк хĕрри тата леререхре курăнаť. Вăл халĕ пасăр ту çинҫен пăхнă ҫухне курăнман йапаласене—П, П пăнҫăрисене кураť. Çапла çӳлелле хăпарса пынă майĕпе пирĕн куçа курăпакан çĕр аслансах пыраť.

Тӳрем вырăнпа пĕрпĕр катари йал патнелле пынă ҫухне епĕр тӳрех пĕтем йала курмастпăр; малтан пире ҫи çӳлĕ йапаласем—ҫиркӳ тăрри, йăвăс тăррисем, сурт çийĕсем курăпаççĕ. Çав йапаласенҫен лутрарахчисем çĕр кĕмĕрĕлҫĕкĕ хыçĕнҫе пирĕн куçран пытанса тăраççĕ. Йал патне çывхарса пынă çемĕн çуртсем курăнах пуçлаççĕ, стенисем курăнаççĕ, йулашкинҫен çĕр айĕнҫен тĕпĕсем сиксе тухаççĕ.

Тинĕс çинҫе те çаплах курăнаť. Унта катана пăхма канеĕрлекен тусем, тӳрем мар вырăнсем çук, çавăнпа унта каланине пăхса сăнама тата аван. Пире тинĕс хĕрринҫен саралса выртакан шыв талккăшĕ курăнаť; вăл пĕлĕт патнелле пăртак хăпарса пынăн, çанталăк хĕрринҫе унпа пĕрлешнен туйăнаť. Пиртен лерелле кайакан карап çанталăк хĕрринелле çитнĕ майĕпе пĕҫĕккĕн пĕҫĕккĕн хăпарсах пыраť пек, унтăçитет, йулашкинҫен вара çанталăк хĕрри хыçĕне анса пынăн туйăнаť. Ҫи малтан карапăн кĕлетки çухалаť, унтан айаларахри парăссем, çӳлтисем, йулашкинҫен маҫтă тăррисем çухалаççĕ те, карап çухалаť, тинĕсе кĕрсе кайнă пек пулаť (4-мĕш рис.). Тинĕс çийĕ тӳрем пулсан, курма май пур таранҫăн карап йаланах пĕтĕмĕшпех курăнăҫҫĕ; маҫтă тăррисем пĕҫĕк парăссем, катаран



4-мĕш рис. Çӳлте—çĕр ҫăмăр пулсан катаналла кайакан прахут мĕлле курăнни, айалта—çĕр тӳрем пулсан, катаналла кайакан прахут мĕлле курăнни.

курма йăвăр пирĕн, пирĕн куçран ҫăсрах çухалĕҫҫĕç. Тинĕс çийĕ те çĕр çийĕ пекех кĕмĕрĕлҫĕк. Кирек хăш вырăна тăрса пăхсан та çаплах курăнаť, çавăнпа тинĕс çийĕ пур йеннелле те пĕр пекех çаврака, унăн çийĕ те арпус çийĕ пек, меҫĕкĕн çийĕ пек çаврака.

Çĕр ҫăмăррине, унăн çийĕ çавракине тата акă мĕн кăтартаť. Йăпаларан ĕмĕлке ўксен, вăл ĕмĕлке йăпала манерлех пулаť. Лампă йĕ хĕвел çутатса тăракан çтена умне, çтенапа çăй çутатса тăракан йăпала хушшине, тăваткăл тетраť тытса тăрсан, тетраťрен çтена çине тăваткăл ĕмĕлке ўкет. Меҫĕке темле майлă çавăркаласан та, унтан çаврака ĕмĕлке ўкет. Хăш ҫухне çĕр ĕмĕлкине те курма пулаť. Çав ĕмĕлке çанçаврака. çавăнпа çĕрĕ те çавăн пекех çаврака (ҫăмăр).

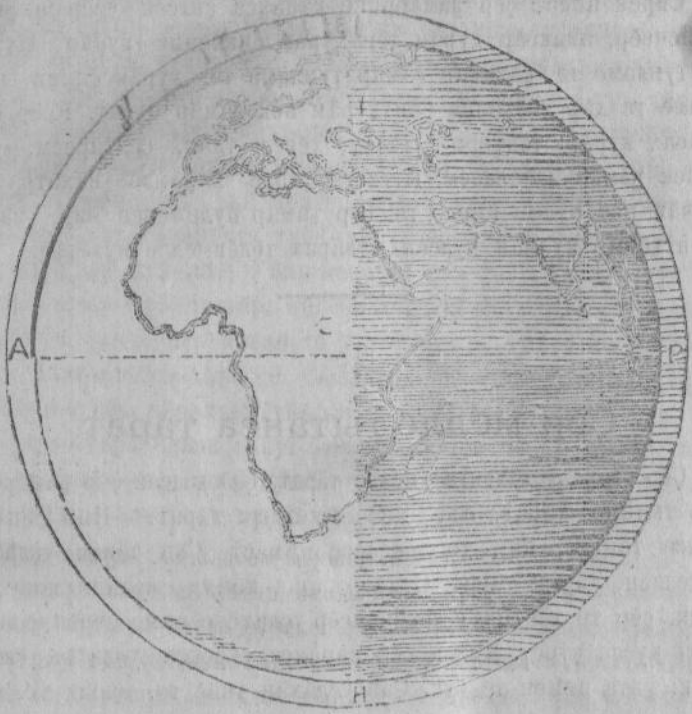
Çĕр ҫăмăррине çакă пит аван кăтартаť. Çĕр тавра кирек хăш майлă кайсан та çаврăнса килме йураť. Акă меҫĕк çинҫе кăткă. Вăл ниçталла пăрăнмасăр пăрмай малалла утса пыраť; çапла майлă пырса вăл пĕтĕм меҫĕк тавра çаврăнса, хăй ҫухса кайнă вырăна тепĕр йенҫен пырса кĕрет. Хăçмăлă тинĕс çўревçисем те çавăн пекех хамăрăн пысăк ҫăмăр тавра, çĕр тавра çаврăнса килнĕ. Вĕсем хăйсен çулĕ çинҫе çула пўлсе тăракан маттериксене, пысăк çĕрсене, тĕл пулнă, анҫах пăрăнса иртсе кайнă та. хăйсен çулне пĕр майлах тытнă. Çаплă кайса вĕсем хăйсем тухса кайнă порта (карапсем тăрăкан вырăн) тепĕр йенҫен пырса кĕнĕ. Ҫи малтан çапла çўресе пăхнă çын Макеллан пулнă. Вăл çĕр тавра виçĕ çултан çаврăнса çитнĕ. Халĕ прахутсем, ҫукун çулсем пулăшнипе çĕр тавра виç уйăхҫен те çаврăнса çитме пулаť.

Çĕр ҫăмăррине кăтартмалли урăх паллăсем те пур; çĕр ҫăмăррине пĕлнĕ пек ку таранҫҫен çав тери тĕрĕс, аван пĕлни урăх нимĕн те çук. Çĕр ҫăмăррине тĕрлĕ майпа пĕлсе çитсен, астрономсем ăна виçме тытăннă. Вĕсем çав мăнтăй ҫăмăра тĕрлĕ майпа виçнĕ; çĕр тавра 40 пин километтр*). Çапла виçниҫен вĕрĕннĕ çынсем меттр текен виçен тăршшĕне кăларнă. Ҫи малтан вĕсем çĕр тавра мĕн ҫул пулнин (мăн меритийăнăн) тăваттăмĕш пайне нянĕ (5-мĕш рис. А-ран Е таранҫҫен); унтан çав тăваттăмĕш пайĕн тата вунă мĕлйунмĕш пайне тупнă, çавăн тăршшĕ виçене кара меттр тенĕ. Кирек хăш майлă виççен те çĕр тавра 40.000.000 меттр (40 пин километтр).

---

*) 37.500 çухрăм.

40 пин километтр! 37.500 çухрăм! Ак йепле меҫĕк! Çав тĕлĕнмелле пысăк йăпалана шухăшпа ума тăратма та йăвăр. Паллă



5-мĕш рис. Шалти ункă йĕнĕн çĕр ăмăрне пĕттерет. Çĕр йĕритавра 40 пин километтр, тăваттăмĕш пайĕ—А саспаллинĕн пуçласа Е патне çитеҫҫен 10 пин километтр—Çĕр тавра сывăш—атмосферă карса тăраť; ункĕ ункă хушшинăн—атмосферă.

тинĕс те çаврака, епĕр вăл çавракине малта кăтартрăмăр. Тинĕссем çĕр пиҫĕн тăватă пайĕнĕен виçĕ пайне йышăнса тăраççĕ. Тепĕ çĕр талккăшĕ, маттериксем, пĕр пайне йышăнса тăраť, вăл та тинĕс çийĕ пекех çаврака.

— Тусем тата? тесе ыйтăр есĕр.—Тусем те кимех те мар. Панулми çине пăхăрха; унăн хуппи çинҫе те тикĕс мар вырăнсем катрашкасем, пур. Вĕсем панулмийе ҫăмăр пулма кансĕрлеççи вара? Çук. Ҫн çулĕ тусене пĕтĕм çĕрпе танлаштарса пăхсан, вĕсем нимĕн вырăнне те мар, панулми çинҫи катрашкасенҫен те пĕҫĕккĕ. Çав тусене арпус пыршшĕ клопус çинҫе кăтартас пулсан, ун

çине палăрми хăйăр пĕрĕисем темçе пăрахрăн та, çитрĕ. Çавăнпа тусемпе çулĕрех вырăнсем çĕре ĕамăр пулма пĕртте кансĕрлемеççĕ.

Сирĕн ăнлав çĕр ĕамăррипе хăнăхса çитсен, есĕр çак кĕтессĕр, йенсĕр, айаксăр хурăм тĕп хурăм, иккенне курăр. Йухакан шыв тумламĕ те, çăвакан çамăр тумламĕ те, курăк çинĕи сывлăм тумламĕ те хăй тĕллĕнех çав хурăм пек ĕамăр пулаť. Есĕр çакна та ĕасах курăр: тĕнĕери çутăсем, хĕвел, уйăх, çăлтăрсем,—пурте çĕр пек ĕамăр йапаласем; ытгисем çапла хурăмлă вăхăтра çĕре те çавăн пек пулма кирлĕ те; çĕр ĕамăр пулнинĕен мар, вăл пĕр кĕĕĕен ĕамăр пулман пулсан ытларах тĕлĕнмелле пулĕĕĕĕ.

II.

Çĕр мĕлле тытăнса тăраť.

Çĕр тĕнĕе уçлăхĕнĕе[1]) **мĕлле тăраť.** Çав пысак çĕр ĕамăрĕ мĕн çинĕе тытăнса тăраť? Ана мĕн тĕкĕлесе тăраť?—Ним çинĕе те тытăнсе тăмасť, ним те тĕкĕлесе тăмасť. Çĕр тĕнĕе уçлăхĕнĕе хăй тĕллĕн, уйрăм тăраť. Супаĕ кăпăк хăмпи сывлăш çинĕе çурĕнĕ пек, çĕр те тĕнĕен вĕçĕхĕррисĕр уçлăхĕе ниме перĕнмесĕр пĕр пĕĕĕен куççа çурет. Анĕах çĕр йарăнса çурекен уçлăхра сывлăш та çук: унта нимĕн те çук. Çав уçлăхăн тĕпĕ те, çийĕ те, вĕçĕхĕрри те, нихăш йеннелле те ĕикки çук... унта епĕр пĕлĕť текенни анĕах, ун варринĕе—пирĕн çĕр.

Атмосверă. Пирĕн пуç тарринĕи кăвак сăвут вăл пĕлĕť мар. Унта нимле сăвут та çук, вăл пире çапла **туйăнни** кăна, çĕр тавра сывлăш пур пирки, пирĕн куççем çапла улталаса кăтартаççĕ.

Епĕр сывлакан сывлăш, ăшĕнĕе пĕлĕтсем шуса çурекен сывлăш пĕтĕм уçлăха, пĕтĕм пĕлĕте тултарса тăмасť; вăл çĕр патĕнĕе анĕах пур. Вăл сывлăш çĕре пур йенĕен те пĕр пек сăйăн **карса тăраť**, ăна **атмосверă** теççĕ (5-мĕш рис.) Вăл хулăмах мар: çĕртен мĕн ĕул çулелле хăпарнă çемĕн сывлăш сайралсах, çăмаллансах пыраť; пĕр çĕр çухрăмран çулерех нимĕн те çук, пушă уçлăх анĕах. Шыв симесĕн туйăнна пек, сывлăш та пире йанкар-кăвакăн курăваť. Пире çывăх йапаласемпе пирĕн хушăри сывлăш та йанкар-кăвакăн туйăнмалла пек, анĕах вăл апла туйăнмасť,

---

1) Уçлăх—пространство.

мĕншĕн тесен çав хушăра сывлăш ытла та сахал. Çавăн пекех стаккан çинҫи таса шывăн тĕсĕ паҫах çук пек туйăнаť, анҫах шыв нумай çĕре, тинĕс йĕ кулĕ çине пăхсан, есĕр кăвак тĕсе пит аван кураттăр. Таса, уйар çанталăкра катари сăртсем çине пăхсан та çавăн пекех: вĕсем пăртак кăвакăн курăнаççĕ; çак тĕс сирĕнпе сăртсем хушшинҫи сывлăш кăвакран килет. Çапла ĕнтĕ сывлăш тĕсĕ йанкар-кăвак. Кăнтăрла çав пирĕн пуç тăрринҫи сывлăш йанкар-кăвак сăвут пек туйăнаť. Ăмăр çанталăкра вăл кăвак сăвут пек туйăнаť; хăш ҫухне вăл айаларах, хăш ҫухне çулерех туйăнаť. Вăл акă мĕнтен килет: хура пĕлĕтсем айаларахра ҫухне сăвут та айалта туйăнаť; çулерехре шуса çурене ҫухне сăвут та çулте туйăнаť. Уйар каçпала çав туйăнакан сăвут пĕтет те, вара атмосверă виттĕр тĕпсĕр хура пĕлĕт сарăлса тăнине курăтпăр; ун çинҫе пур йенҫе те таçти катари вут çутисем пек çăлтăрсем йăлтăртатса тăраççĕ. Сывлăшпа пĕлĕт пĕр йапала мар вĕсем, вĕсене пĕр пĕринҫен уйăрса илме пĕлес пулаť. Хĕвел пăхнă ҫухне атмосверă кăвак сăвут пек пулаť, ăна епĕр пĕлĕт тетпĕр; ҫăн пĕлĕт вăл — вĕçĕмсĕр пушă уçăх; унта пиртен катара-катара хĕвел, уйăх, çăлтăрсем куççа çуреççĕ.

Çĕр çинҫен йапаласем мĕншĕн ўкмеççĕ? — Сывлăш çине утса йанă меҫĕк çинҫе кăткăсем йăшăлтатса çуренĕ пек, епĕр те вĕçĕхĕррисĕр уçăхра куççа çурекен пысăк ҫăмăр çинҫе пурăнатпăр, çуретпĕр. Унăн çаврака çийĕ çинҫе пур çĕрте те тинĕссем, тулăсăртлă маттериксем сарăлса выртаççĕ; типĕ çĕр çинҫе йăвăççем, çуртсем, тĕрлĕ йапаласем вырăнаççа тулнă.

Тен есĕр тĕлĕнсе: çав ҫăмăрăн пур йенҫе те, пиртен тепĕр йенҫе те, çынсем мĕлле пурăнаççĕши? тесе ыйтăр. — Епĕр çулте, вĕсем пирĕн айра айалта вĕт? Епĕр пуççене çулелле туса çуретпĕр; вĕсем пуçхирлĕ çуреççĕ пулĕ? Йепле вĕсем апла тытăнса тăраççĕши? Унтан тата — леш йенҫи тинĕссем, йухан шывсем, йăвăççем, çуртсем, тата ытти йапаласем, пирĕн айрискерсем, — йепле вĕсем çĕр çинҫе тытăнса тăраççĕ, хăйсен айĕнҫи тĕпсĕр уçăха ўкмеççĕши? тесе калăр.

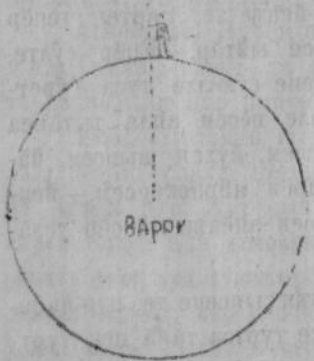
— Акă мĕншĕн: çĕр пире те, леш йенҫи çынсене те, пур йапалана та, макнит хăй патне хурçă таврашне туртса тăнă пек, туртса тытса тăраť. Есĕр макнитланă хурçă татăкĕсене курнă пулĕ, — вĕсене **макнитсем** теççĕ; çавнашкал макнита тимĕр пăтасем.

вёпсем, тимёр çăнăхё пане çывăха илсе пырсан, çав йапаласем пурте макнит патне туртăнаççё, ăна çипă аççё те, çакăнса тăраççё. Вёсем ўкмеççё, мёншён тесен вёсене макнит туртса тăрать, йамасть. Çёр те макнит пекех хăй çинъи йапаласене пурне те, пире те хăй патне туртса тăрать. Пур йапалана та айалалла, çёр патне туртса тăракан туртăма (йапалан) йăвăрёш теççё.

Йапала йăвăрёш. Алла ъул илёр. Вăл йăвăр, унăн йăвăрёш пур, мёншён тесен ăна çёр хăй патне туртса тăрать. Ъула алра тытса тăнă ъухне есёр çёр мёлле вăйпа туртса тăнине пит аван туйатăр, мёншён тесен ъула айалалла ўкерес мар тесен, сирён ăна вăйпа йăтса тăмалла. Есёр ăна йăтса тăма пăрахсанах, вăл ўкет, тимёр çăнăхёсем макнит патне туртăннă пек, вăл та çёр патнелле кайать. Ъул çёр çине ўкет те, макнит çумне çыпçăнна тимёр çăнăхёсем пек, çёр çинъе пёр хускалмасăр выртать. Ъула çёртен каллех çёклес тесен, ăна çўлелле вăйпа çёклемелле, вара тин çёр çумне туртакан вăйа çёнтеретпёр. Çёр пиъё çинъи пур ырăнта та çаван пекех: çёр пур йапалана та хăй патне туртса хăй çийёнъе тытса тăрать, çаванпа та вёсем хăйсемех çёртен уйрăлса кайаймаççё.

Ъăнкă лини. Пёрпёр йапала çёр çине ўкнё ъухне ăна нимён те кансёрлемесен, вăл çёр çине ъи кёске, тўрё çулпа çитет. Вăл ўкнё ъухне мёлле майлă кайнине ъăнкă (çакăн) лини теççё.

Çав лини мёлле кайнине пёлмешкён çип илёр те, ун вёçне пёрпёр йăвăр йапала, сăмахран, тараса пуканё (гирь) çакса парăр. Тепёр вёçне алра тытса тăрăр, йе йапаларан çыхса парăр. Çакса йанă йапалан йăвăршё турттă пирки пăртак сулланкаласан çип кăрăнланать те тăплансса тăрать; вăл вара ъăнкă лини мёллине кăтартать. Çак йапалана йумăç теççё. Çапла майпа каскалакансем, ъул çурт купалакансем çурт çтени тўрё (ъăнкă) пыннине пыманнине тёрёслесе пёлеççё.

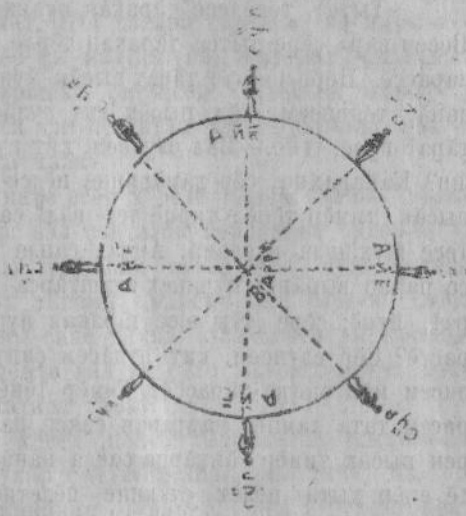


6-мёш рис. Йумăç текен йапалапь ъăнкă линийе палăк туса йарсан, çав ъăнкă лини çёр варрине, ъентăрне çитмелле.

Халё ёнтё хамăр ăсра çав ъăнкă линийе ъăтса çёр виттёр йарсан, вăл çёрён ъи варрине, ъенттăрне çитет (6-мёш рис.). Çăл ъавнă ъухне унăн çтенисене тўрё, ъăнкă тума тăрăшаççё. Çёр

ҫенттӑрӗ патне ҫитиҫҫен ҫавма май пулнӑ пулсан, епӗр ҫапла вайпа ҫавса ҫӗр ҫенттӑрне ҫитӗттӗмӗр; унта ҫул пӑрахсан, вӑл тӳрех ӳкесе ҫӗр ҫенттӑрӗ патне ҫитӗҫҫӗ. Ҫӗр ҫӑмӑр, ҫавӑнпа епӗр ун ҫийӗнҫе йӳмӑҫпа тӗрлӗ вырӑнта ҫӑнкӑ линисен ҫулне паллӑ туса йӑрсан, вӗсем пурте ҫӗр ҫенттӑрнелле кайӗҫ. Хамӑр ӑсра ҫав линисене ҫӗр ӑшнелле йӑрсан, вӗсем пурте ҫӗр ҫенттӑрӗнҫе тӗлпулӗҫ (7-мӗш рис.). Ҫав ҫӑнкӑ линисем кашни вырӑнта йӑпала ӳкнӗ ҫухне ӑҫталла кайнине кӑтартаҫҫӗ, ҫакӑнтан ӗнтӗ епӗр ҫапла калама пултаратпӑр: ҫӗр ҫинҫи йӑпаласем пурте унӑн ҫенттӑрнелле туртӑнаҫҫӗ.

Халӗ лӑйӑхрах шухӑшласа илӗр ӗнтӗ: ай ӑҫта? Ҫав ай ҫӗр ҫийӗ ҫинҫе пирӗн урасем айӗнҫей, йе ҫӗр ҫенттӑрӗнҫе? Ҫӳл ӑҫта? Айа хирӗҫ тӑракан йенҫе, пӗлӗт йенҫе. Ҫынсем ҫӗр ҫинҫе ниҫта та урисене ҫӳлелле туса ҫӳреме ҫҫӗ, вӗсен урисем пур ҫӗрте те ҫӗр ҫине пусса тӑнӑ, ҫӗр ҫенттӑрӗ йеннелле, пуҫӗсем ҫӳлелле (7 мӗш рис.). Ӳкес тени мӗн тӗни вӑл? Вӑл ҫӗр ҫенттӑрӗ патнелле туртӑнас тени. Хӑпарас тени пӗлӗт патнелле туртӑнас тени. Пиртен тепӗр йенҫи ҫынсем те уҫлӑха пирӗн пекех ӳкме пултараймаҫҫӗ. Ҫӗртен уйӑрӑлса кайни вӗсемшӗн те ҫӳлелле, пӗлӗт йеннелле хӑпарни пулаҫ. Сире мӗлле те пулин вӑй ҫӗртен уйӑрса тӗнҫе уҫлӑхне илсе кайассинҫен есӗр хӑрамастӑр вӗт? Вӗсемшӗн те ҫавах марши? Вӗсем те кутӑн тӑмаҫҫӗ, пирӗн пекех пуҫӑн тӑраҫҫӗ, ҫаплах утса ҫӳреҫҫӗ; вӗсен те урисем пирӗнни пекех ҫӗр ҫинех хытӑ пусса тӑраҫҫӗ. Вӗсем те ҫӗр айӗнҫе мар, ҫӗр ҫинҫех пурӑнатпӑр тесе шутлаҫҫӗ. Ай вӑл—ҫӗр ӑшӗ, ҫӳл—унӑн таврашӗнҫи пулаҫ. Ҫӗр ҫийӗнҫи йӑпаласене пурне те—шыва та, ҫӗр тавра тӑракан сывлӑша та, пӗр вӑйах туртса тӑраҫ. Ҫӗр ҫинҫе пур вырӑнта та пӗр пекех пулаҫ: ҫӗр пур йенҫе те хӑй патне пӗр пекех туртса тӑраҫ, ун тавра пур йенҫе те пӗлӗт сарӑлса тӑраҫ.



7-мӗш рис. Ҫӗр ҫинҫе тӗрлӗ вырӑнти ҫынсем мӗлле ҫӳреҫҫӗ. Вӗсем хӑйсен шухӑшӗнҫе ҫӑнкӑ линийе пурте айалалла йӑрсан, ҫав линисем пурте ҫӗр ҫенттӑрӗнҫе тӗлпулӗҫ.

Çĕр тĕнӑере мĕнтен тытăнса тăраť?—Халĕ ĕнтĕ есĕр хăвăртан хăвăр: çĕр мĕншĕн ўкмест, тата çав мăнттай ӑмăра мĕн тытса тăраť? тесе ыйтмăр. Авалхи сынсем çĕр мĕн манерлине, пĕлĕт мĕн иккенне, тата халĕ анӑах çакăнта каласа ăнлантарнине пĕлмен, çавăнпа та вĕсем çав тери пысăк йăпала нимĕнрен çакăнмасăр, ним тĕкĕлемесĕр тытăнса тăнине ăнласа илме те пултарайман.

«Тытса, тĕкĕлесе тăракан пулмасар çĕр ўкмелле», тенĕ вĕсем. Вĕсем вара çĕре тытса тăракан тĕрлĕ йăпаласем шухăшласа калараççĕ. Пĕрисем: çĕр тăват пысăк йупа çинӑе тăраť пулĕ, тесе шухăланă; теприсем: вăл пысăк кит пулăсем, слунсем çинӑе тытăнса тăраť пулĕ, тенĕ.—Вăл слунсем, кит пулăсем мĕн пысăккăш пулнаши? Кайарахпа, çĕр ӑмăррине пĕлсе çитсен, хăшĕсем: çĕр виттĕр пысăк тимĕр тĕпĕл тирнĕ те, вăл çавăн тавра çаврăнса тăраť, тесе шухăшла пуçланă. Анӑах сапла майлă шухăшшем ăнлантарса парас вырăнне пушшех аташтарса йанă. Çĕр йупасем çинӑе тăраť, йурĕ; çĕре тĕкĕлесе тăракан йупасем хăйсем мĕн çинӑе тăраççĕ? Çĕр слунсем, кит пулăсем çинӑе тăраť; слунĕсем, кит пуллисем мĕн çинӑе тăраççĕ? Тимĕр тĕнĕле мĕн тытса тăраť?—Теприсем тата ламппа маӑӑаран çакса йанă пек çĕре те хытă пĕлĕтрен пысăк тимĕр сăнӑăрпа çакса йанă пулĕ, тесе шухăшланă. Халĕ епĕр хытă пĕлĕт çуккине пĕлетпĕр,—сăнӑăра мĕнтен çыхса йанă ĕнтĕ? Халĕ çĕр тавра темле майлă та, темçе хут та çаврăнса килнĕ; вăл тĕкĕсем çинӑе тăраť пулсан, хăш йенӑе те пуллин тĕкĕсем пулас пулаť, вĕсене асăрхамасăр иртсе кайас çук: вĕсем пысăккă пулас пулаť. Анӑах вĕсем пуррине ниçта та курман; çакна курса çĕр ӑмăрĕ тĕнӑере уйрăм тăнине ĕненсе çитнĕ.

Мĕне кирлĕ çав тĕкĕсемпе сăнӑăрсем? Çĕр ўкесрени? Вăл ăçталла ўкет? Айалаллай?—Анӑах епĕр ай пирĕн тĕлĕшрен çĕр вырри терĕмĕр. Вĕçĕмсĕр уçлăхра ай ăçта вăл? Хĕвел, уйăх, çăлтăрсем, тата çавсем пек ытти çутăсем пурте тĕнӑере пĕр тĕкĕнмесĕр, çакăнмасăр çўренине курмастпăрим? Çĕр те çавсем пекех кирек хăш йеннелле кайса çўреме пултараť,—ăна валли вырăн сахал мар.—хăйпа пĕрле хăй çинӑи йăпаласене, тинĕссене, атмосверăна илсе çўрет. Вăл куççа çўреме пултараť, ўкме пултарайماсť. Вĕçĕхĕррисĕр уçлăхра куççа çўреме анӑах пулаť, ўкме çук, ўкес сăмах та, тĕп, хĕрри, вĕçĕ, ай, çи,—сăмахсем тĕнӑе çинӑен калаçнă ӑухне тĕлсĕр сăмахсем.

III.

Çĕр хăй тавра çаврăнаť.

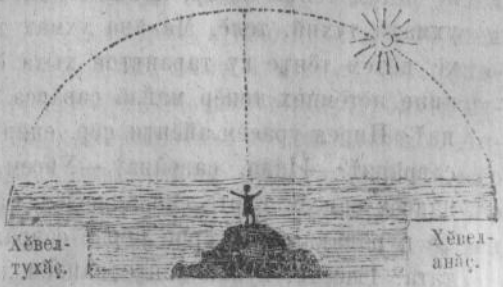
Тĕнӑери çутăсем тухнипе анни мĕн вăл?—Уйар çанталăкра епĕр кашни ирех хĕвел тухнине куратпăр. Вăл йаланах çанталăк хĕррин пĕр йенӑен тухаť. Вăл катари сăртсем, йо вăрмансем хыççĕнӑен тухнă ӑухне епĕр ӑи малтан унăн йăлтăрка çаврашкин хĕррине куратпăр. Çав çаврашка çитĕнсех, çитĕнсех пыраť те, пăртакран— пĕтĕмпех тухса çитет, унтан çĕртен уйăлнă пек пулаť те, пĕлĕт тăрăх хăпарса кайаť.

Ирхи сехетсем хушшинӑе есĕр хĕвеле пăхса сăнаса тăрсан, çакна асăрхама пултаратăр: вăл çанталăк хĕрринӑен çулерех çулерех хăпарса пыраť, анӑах тӳрĕ мар, кукăр çул туса ӑалăшла хăпарса кайаť. Пĕлĕт тăрăх хăпарнă майĕпе вăл сиртен сылтăм йеннелле куççа пыраť (хĕвел çине пăхнă ӑухне есĕр ун йеннелле çаврăнса тăнă). Кăнтăр тĕлĕнӑе вăл ӑи çуле хăпарса çитет, тухнă ӑухнехи вырăнтан нумай катара тăраť.

Кăнтăрла иртсен те хĕвел пăхса тăракантан сылтăмалла кайаť, анӑах хăпармаст, кукăр çул туса айалалла анаť. Каç пуласпа вăл çĕр патне çывхарнăнах туйăнаť, анӑах тухнă йенӑе мар, тепĕр йенӑе. Епĕр вăл хуллен хуллен çанталăк хĕрри хыçне анса ларнине куратпăр, вăл çĕр ăшне кĕрсе кайнăнах туйăнаť. Пăртакран вăл пĕтсех лараť. Ку—хĕвел анса ларни пулаť.

Хĕвел кун каçиӑӑен пĕлĕт çинӑе тунă çула асăрхасан, куратпăр: вăл пысăк пĕкĕ пек кукăр çул тăваť (8-мĕш рис.).

Епĕр уйăха пăхса сăнаса тăрсан та çавнах куратпăр: вăл та хĕвел тухнă йенӑенех тухаť, пĕлĕт тăрăх хĕвел майлах хăпарса пыраť, унтан хĕвел пекех тепĕр йенӑе анса лараť. Вăл та пысăк ункă туса илет (пире çурунки анӑах курăнаť). Йулашкинӑен, уйар каççенӑе çăлтăрсем çине нумайӑӑен пăхса тăрсан, вĕсем те пĕлĕт çинӑе йерипен вырăн



8-мĕш рис. Хĕвел пĕлĕт çинӑе иртен пуçласа каçӑен мĕлле куçнă пек туйăнни; унăн çулĕ çакăн пек туйăнаť.

14948

улаштарнине куратпăр; вĕсем пурĕ пĕрле, хĕвелпе уйăх пекех, вĕсем куçнă майлах, пĕлĕт тăрăх куçça пынăн туйăнаççĕ.

Пĕлĕт куçнă пек туйăнни. — **Çĕр мĕлле çаврăнни.** — Çавсене пурне те курсан, епĕр хĕвел, уйăх, тата çăлтăрсем ҫăнах та çĕр тавра çаврăнаççĕ, тесе шухăшлатпăр. Пĕлĕте малтан сăнанă авалхи çынсем те çапла шухăшланă. — Хĕвел çĕр тавра çаврăнаť, вăл çаврăннă ҫухне пысăк ункă пек çаврака çул тăваť, тенĕ вĕсем. — Çав ункăн çуррине вăл пирĕн куç уменҫе, çанталăк хĕрринҫен çулте тăваť, унтан малалла кайса вăл çĕрĕн тепĕр йенне кайаť те, епĕр ăна курма пултараймастпăр. Вăл пирĕн айра çаврăнса çитсе айăлтан килет те, тепĕр кунне каллех ĕнерхи вырăнтан тухаť; кунтан кунах çапла пулаť; çĕр тавра çаврăнса çитмешкĕн хĕвеле 24 сехетлĕх вăхăт кирлĕ, тесе шухăшланă вĕсем. Уйăх та, çăлтăрсем те çав йеннеллех куçнине курса авалхи çынсем пĕтĕм пĕлĕт талккишпех хăй çинҫи çутăсемпе çĕр тавра çаврăнаť, тесе шухăшласа кăлăрнă.

Çапла ăнлав çынсем сăнаса пăхнипе килĕшӳллĕ пулнă, çавăнпа та ăна нумайҫҫен ĕненсе пуранна. Çĕр тавра хĕвел, уйăх, çăлтăрсем çаврăнманнине, çĕр хăй хăй тавра çаврăннине ăнласа илиҫҫен нумай ĕмĕр иртнĕ, нумай сăнамалла, нумай ăнлантармалла пулнă.

Çĕр çаврăнаť. „Çĕр çаврăнаť" тенĕ сăмаха ҫи малтан илтсен, вăл пит урмăш пек, ăнман, ăсăр сăмах пек туйăнаť. Ҫăнах та, пĕр тăватă çĕр çула йăхăн ĕлĕк пĕр аслă ăслăлăхçă хĕвел тараť, çĕр çаврăнаť, тесе çынсене хăйуллăн пĕлтерсен, унăн сăмахне пĕтĕм тĕнҫе ăсăр, ăнман сăмах, тесе шутланă. Çынсем: вăл çын ухмаха тухнă, тенĕ. Ма ăна ухмах тесе шутлас мар? Унăн сăмахĕ пĕтĕм тĕнҫе ку таранҫҫен хытă ĕненсе тăнине, вĕсем мĕн пĕлнине пĕтĕмпех тепĕр майлă çавăрса пăрахнă. — Йепле! Çĕр çаврăнаť? Пирĕн урасем айĕнҫи çĕр, епĕр сийĕнҫе утса çӳрекен çĕр çаврăнаť? — Йийа, çаврăнаť. — Уйсем, йăвăççем, çуртсем, хуласем, йалсем çавсем пурте çаврăнаççи? — Çаврăнаççĕ. — Епĕр те, çĕр çинҫе пурăнакансем, çĕрпе пĕрле çаврăнатпăри? — Çаврăнатпăр. — Епĕ тата? Епĕ те, пукан çинҫе канлĕн лараканскер, хам çӳренине хам та пĕлмесĕр çĕрпе пĕрле çавраçил пек çӳретĕпи? Ку тĕрĕс пулсан, епĕ хам таврари йăпаласем çаврăннине куратăм; ман урасем айĕнҫи çĕр ҫупнине, вăл мана таçта илсе кайнине епĕ туйăттăм, манăн пуç çаврăнса кайĕҫҫĕ! Çук, ман таврара нимĕн те тапранмасť, епĕ хам та вырăнтах тăратăп, тенĕ ун ҫухне çынсем;

тен, есӗр те хӑвӑр ӑшӑрта çаплах калатӑр пулӗ. Çапах та ун çинҫен пӑртак шухӑшласа пӑхар.

Епӗр куçнӑ ҫухне пире куççем улталаççӗ.—Есӗр çуран, йе лашапа пӗрпӗр çӗре кайнӑ ҫухне хӑвӑр вырӑнтан куçнине мӗнтен пӗлетӗр?—Ак мӗнтен пӗлме пулаҫ: есӗр куçнӑ ҫухне сирӗн тавраpи йапаласем улшӑнаççӗ, тата вӗсемпе сирӗн хушӑ улшӑнаҫ.

Акӑ есӗр, сӑмахран, пӗрпӗр йал патне пынӑ ҫухне хӑвӑр умӑрта катара, çул хӗрринҫе йӑвӑç, йе çурт ларнине куратӑр. Малалла пынӑ çемӗн йӑвӑç сирӗн паталла çывхарсах, çывхарсах пынӑн туйӑнаҫ: вӑл малтан инҫетреҫҫӗ, халӗ—сирӗн çывӑхрах. Сирӗн пата çывхарас тесе йӑвӑç вырантан куçрӗши мӗн? Çапла ыйтсан есӗр кулатӑр.—Епӗр хамӑр йӑвӑç патнелле кайса çывхартӑмӑр, тетӗр есӗр. Йураҫ. Есӗр ун патӗнҫен иртсе кайаттӑр, вӑл сиртен айакка тӑрса йулаҫ; малалла кайттӑр—вӑл сирӗн хыçа йулҫӗ. Малалла кайнӑ майӗпе вӑл сиртен йулсах, йулсах пыраҫ те, йулашкинҫен куçран та çухалаҫ.

Вакун, йе кӳме çинҫе ларса пынӑ ҫухне çакӑ йапала пушшех палӑраҫ. Вакун хытӑ пынӑ ҫухне есӗр **вакун ӑшӗнҫи йапаласем** çине пӑхса пырсан, çакна асӑрхатӑр: унти йапаласемпе сирӗн хушӑ пӗр пекех тӑраҫ, улшӑнмасҫ. **Есӗр вырӑнтан куçнине, малалла кайнине сире нимӗн те туйтармасҫ.** Сирӗн куçа вырӑнтан нимӗн те куçман пек, тапранман пек туйӑнаҫ; вакун кисренсе хӑй вырӑнтан куççа пынине палӑртмасан, вӑл вырӑнтах тӑраҫ тесе шутлӑн. Прахут çинҫе пынӑ ҫухне те çавнашкалах. Прахут пӗр вырӑнтах тӑнӑн туйӑнаҫ. Анҫах ҫӳреҫе ююça **тулалла** пӑхсан, пӗтӗмпех урӑхла пулса кайаҫ...Сире уйсем, йӑвӑççем, йалсем ҫупни курӑнаҫ. Вӗсем сирӗн паталла çывхарса пыраççӗ, сирӗн тӗлтен пӗрин хыççӑн тепри иртсе кайаççӗ те, кайа йулса куçран çухалаççӗ. Сирӗн куçа йал пит хытӑ ҫупнӑн, çаврӑннӑн туйӑнаҫ; пуйӑс шавлани илтӗнмесен, куç курнине ӗненме те пултаратӑр... Анҫах есӗр çавна ӗненместӗр; çакӑнта сирӗн куç улталанаҫ, есӗр хӑвӑр вӑл тӗлӗшрен улталанмастӑр. Сире куç улталанине есӗр аван пӗлеттӗр. Йапаласем сиртен кайалла тарнине есӗр курнинҫен сирӗн тӑн есӗр хӑвӑр малалла кайнине кӑтартса параҫ.

Акӑ тата тепӗр сӑнав. Есӗр хӑçан та пулин йармӑксенҫе круççел лашисем çине ларса йарӑнса пӑхнӑ пулӗ. Мусӑк каласа пӗтӗм круççеле çавӑра пуçласан, есӗр тавралла пӑхатӑр та, çынсем, çуртсем, пасар урамӗ—пӗтӗмпех урӑх майлӑ çаврӑннине куратӑр. Вӗсем тепӗр йеннелле калама çук хӑвӑрт çаврӑнаççӗ. Халӗ

çеç сылтăм йенҫе пулнă йапаласем пĕр самантра сулахай йенне куççа тăраççĕ... Сире таврари йапаласем пурте çаврăннă пек туйăнаť; ку та куççем улталани, вăл есĕр куçнăран килет. Айаккалла пăхас вырăнне шалалла пăхса ларсан, есĕр каллех урăхла улталанаттăр. Есĕр куракан йапаласем-круççел, унăн тăрри, йăвăç лашасем, аҫасем,—пурте халĕ сирĕнпе пĕрле пĕр вăхăтра çаврăнаççĕ вĕсем сиртен айаккалла та кайман, çывăхалла та пыман пирки: сире вĕсем вырăнтах тăнă пек туйăнаççĕ. Есĕр куçнине сире нимĕн те кăтартмасť. Машшинă пăртак кисренмест пулсан, есĕр машшинă ҫăнах та хускалмасť тесе шухăшлама пултаратăр.

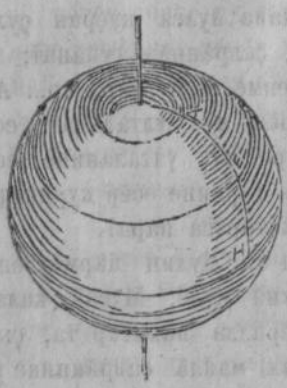
Çак малта сăнаса пăхнисенҫен, тата çавăн пек ытти сăнавсенҫен (есĕр вĕсене хăвăр та тума пултаратăр) есĕр çаксене куратăр:

1) Пирĕнпе пĕрле куçакан йапаласем пире вырăнта тăп тăнă пек туйăнаççĕ; вĕсем çине анҫах пăхсан, куçни сисĕнмест, епĕр хамăр та вырăнтах тăнă пек туйăнатпăр.

2) Ҫăнах та куçман йапаласем епĕр куçнинҫен тепĕр йеннелле куçнăн туйăнаççĕ.

Çĕр мĕлле çаврăннине виттĕртерех ăнласа илме пĕрпĕр ҫăмăр йапала илĕр, сăмахран, меҫĕк йе панулми. Ун виттĕр варрине пански йĕппи тирсе лартăр та, урапа кусатăранĕ (кустарҫăкĕ) çаврăннă пек, пăрнесем хушшинҫеť çавăрăр. Вăл çапла çаврăннине хăй тавра çаврăнаť теççĕ. Çав ҫенттăр урлă кайакан йĕп меҫĕкĕн тĕнĕлĕ текен лини мĕлле майлă кайнине кăтартаť. Çав йĕп меҫĕк çийĕне шăтарса тухнă вырăна полюс теççĕ, вăл иккĕ.

Халĕ ĕнтĕ меҫĕк мĕлле çаврăннине пăхар. Унăн çийĕ çинҫи пĕрпĕр пăнҫă мĕлле çаврăннине асăрхар. Меҫĕк йĕп тавра çаврăннă ҫухне çав пăнҫă ункă туса çаврăнаť.



9-мĕш рис. Виттĕр пански йĕппи тирнĕ меҫĕк; вăл çĕре пĕлтерет.

Меҫĕк çийĕ çинҫи ытти пăнҫăсем те çавнашкалах ункă туса çаврăнаççĕ. Анҫах *a* пăнҫă, полюс çывăхнереххи, пĕҫĕк ункă туса çаврăнаť (9-мĕш рис.), тепĕр пăнҫă, унтан катанараххи, çав вăхăтрах пысăкрах ункă туса çаврăнаť, çавăнпа вăл хăвăртрах ҫупаť. *H* пăнҫă, икĕ полюсăн шăп варринҫе тăраканни, çав вăхăтрах ҫи пысăк ункă тăваť. Çак ункă полюсран пур тĕлте те пĕр пек катара тăраť. Меҫĕке ун тăрăх касса çурсан, вăл икĕ тапатан пайа уйăраť, пирĕн икĕ çурҫăмăр пулаť.

Çĕр çаврăнни. Çĕр те çавăн пекех хăй тавра çаврăнаť; паллă, ун виттĕр пански йĕппи пек тимĕр йĕп, йе тĕнĕл никам та тирмен, çапах та вăл тĕнĕлсĕр мĕнсĕрех урапа кусатăранĕ пек, урайĕнҫе çаврăнакан пăťăр пек пĕр лини тавра çаврăнаť. Вăл линийе çĕр тĕнĕлĕ теççĕ. Çав лини çĕр çийĕне шăтарса тухса татса кайакан икĕ пăнҫа çĕр поҫусĕсем теççĕ. Çакна пурне те çĕр клопусĕ аван ăнлантарса параť.

Çак икĕ пăнҫă çĕр хăй тăвра çаврăннă ҫухне вырăнтан та тапранмаť. Çĕр çийĕ çинҫи ытти пăнҫăсем пурте 24 сехет хушшинҫе (пĕр талăкра) пĕрре ункă туса çаврăнса илеççĕ, кашни пăнҫă, хăй мĕлле вырăнта тăнине кура пысăк, йе пĕҫĕк ункă çаврăнса тăваť; поҫус патнереххисем пĕҫĕкрех ункă, поҫусран катараххисем пысăкрах ункă тăваççĕ.

Икĕ поҫусран пĕр пек катара тăракан пăнҫăсем ҫи пысăк ункă, урăхла каласан, пысăк ункăн линине çаврăнса тăваççĕ. Вăл лини икĕ поҫусран пĕр пек катара выртаť, ăна екваттăр теççĕ; вăл, паллă, çĕр ҫăмарĕ çинҫе çук, епĕр ăна хамăр ăсра анҫах туртатпăр. Çĕр ҫăмарне ун тăрăх касса çурсан, вăл икĕ çурҫăмăра уйăраť. Ирĕн çĕр клопусĕ çинҫе ăна ăçта ўкернине пăхăр. Екваттăр çинҫи пăнҫăсем, тата çав вырăнсенҫе пурăнакан çынсем çĕр çаврăннă ҫухне ҫи вăрăм çул тăваççĕ, вĕсем 24 сехетре 40.000 километтр (37.500 çухрăм), пĕр минутра 27 киллометтр (26 çухрăм) ытларах кайаççĕ. Епĕр пурнакан вырăн поҫус патнерехре (клопус çинҫе Раççейа, унтан хăвăр пурнакан вырăна шыраса тупăр), çавăнпа епĕр екваттăр çинҫе пурнаканнисенҫен пĕҫĕкрех ункă тăватпăр: Мускав çыннисем талăкра 23.500 километтр ытларах, минутра 16 километтр ытларах кайаççĕ. Арханкĕҫскинҫе пурнакансем талăкра 16.000 километтр ытларах кайаççĕ. Çакна илтсен есĕр тĕлĕнсе кайатăр. Анҫах куна хĕвелпе çăлтăрсем куçça çўренĕ пулсан, вĕсем мĕн ҫул кайма кирлипе танлаштарса пăхсан, вăл нимĕн вырăнне те мар! Епĕр хамăр çавăн ҫухлĕ куçнине те сисместпĕр, мĕншĕн сисменнине есĕр пĕлтĕр ĕнтĕ.

Хăй çинҫи мĕн пур йапаласемпе çапла çаврăнакан çĕр çинҫен ăнланса çитме сире çăмăлах мар, çавăнпа çакă сире нумайҫҫен тĕлĕнтерсе тăраť. Пăртак тăрсан есĕр тĕнҫери çутăсем пурте—хĕвĕл, уйăх, çăлтăрсем, тата ыттисем те хăйсем тавра çаврăнни çинҫен пĕлĕр; вĕсем çаврăннине епĕр курма та пултаратпăр. Çапла ĕнтĕ çĕр хăй тавра çаврăннинҫен тĕлĕнмелле мар, тĕнҫери

ытти йулташёсем çаврăннă вăхăтра вăл пёр пёҫҫен çаврăнмасăр тăнинҫен ытларах тёлёнмелле.

Йулашкинҫен тата çёр çаврăннине тӳрех кăтартса паракан паллăсем те пур, анҫах вёсем çинҫен халех ăнлантарса пама май çук. Çак пёҫёк кёнекере мён пуррине пёлсе çитсен, есёр вёсем çинҫен каланине ытти астрономи кёнекисенҫе те шыраса тупма пултаратăр: унашкал кăтартакан паллăсем пур. Халё вёреннё çынсем çёр çаврăнни çинҫен иккёленмеççё, вёсенҫен никамăн пуçне те вăл йенҫен иккёленес шухăш килмест.

IV.

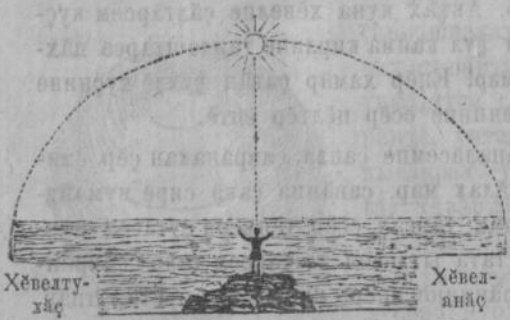
Кунпа çёр.

Кунпа çёр пулни. Тёнҫен йенёсем. Çёр хăй тавра çирём тăват сехет хушшинҫе мёлле çаврăнни çинҫен епёр ăнлантарса патăмăр. Халё есёр çёр çапла çаврăннинҫен кунпа çёр пулнине курăр.

Уйар çанталăкра хёвел тухаҫҫен ҫылай малтан пёлётён пёр йенё шупка çутăпа çуталса кайаť; вăл çутă хуллен вăйланах пыраť: кăвак çути киле пуçлаť. Унтан çав шупка çутă кёренленет, хёрелет; сывлăш çинҫи тётресем малтан кёренленеççё, унтан вут пек хёрелсе кайаççё; тул çутăлсах, çутăлсах пыраť. Вăл вăхăтра хёвел пире курăнмасťха, анҫах вăл атмосверăн çӳлти сăйёсене çутатаť те, хёвел çути вёсем çинҫен çёр çине ӳкет.

Йулашкинҫен хёвел хăй те курăнаť: вăл çанталăк хёрринҫе çёр ăшёнҫен тухнă пек туйăнаť. Çав вăхăтра хёвел урисем çёр çумёпе шуса пыраççё, йапаласем тепёр йенне вăрăм ёмёлке ӳкереççё. Çанталăк хёррин хёвел тухакан йенне епёр хёвелтухăç тетпёр.

Çёр çаврăннă майёпе хёвел сӳле пёлёт çине пёкё пек кукăçул туса хăпарнă пек туйăнаť, çути те, ăшши те вăйлансах пыраť. Вуникё сехетре хёвел пёлёт тӳпине ҫи çӳле хăпарса çитет те (10-мёш рис), унăн урисем çёр çине ытти сехетсенҫинҫен тӳрёрех ӳкеççё, вăл çутатакан йапаласенҫен вара çёр çине ҫи кёске ёмёлкесем ӳкеççё: кăнтăр-

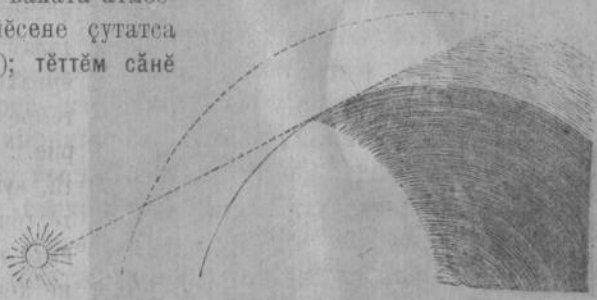


10-мёш рис. Хёвел кăнтăрла хайён курăнакан çулён ҫи тӳпинҫе пулаť. Хёвел йенне çаврăнса пăхсан, малта кăнтăр йенё, хыçалта—çурçёр, сулахайра-- хёвелтухăç, сылтăмра—хёвеланăç.

ла йăвăççен, çуртсен ĕмĕлкисем пит кĕске ўкнине есĕр асăрханă пулĕ. Çапла ĕнтĕ халĕ кăнтăрла тĕлĕ; çак вăхăтра хĕвел йенне çаврăнса тăрсан, хĕвел çутатса тăракан йенţи пĕлĕт хĕрри, пирĕн умри, кăнтăр йенĕ пулаť, тĕнţен пирĕн хыçри йенĕ, кăнтăр йенне тĕлметĕлли, çурçĕр йенĕ пулаť.

Хĕвел айалалла аннă майĕпе çути хуллен ţаксах пыраť, шарăх та тамалаť. Хĕвел анса çĕре перĕннĕ пек пулнă вăхăтра унăн урисем пирĕн пата çĕр сийĕ çумĕпе шуса килсе çитеççĕ, йапаласен ĕмĕлкисем те вăрăмланаççĕ. Халĕ вăл ĕмĕлкесем ирхинţен тепĕр йеннелле ўкеççĕ. Йулашкинţен хĕвел çанталăк хĕрри хыçне путнă пек пулаť.

Хĕвел анса ларсан ţылайţţен пĕлĕт çинţе ир çинţехи пек ылтăн пĕлĕтсем, вутлăхĕмлĕ çутă тăни курăнаť. Унтан çав хĕрлĕ пĕтĕмпех сўнет те, шупка çутă анţах тăрса йулаť, вăл та хуллен пĕтсе пыраť. Çапла çутă тăни çакăнтан килет: пирĕн куçран çухалнă хĕвел пĕр вăхăта атмосверăн çийелти сăйĕсене çутатса тăраť (11-мĕш рис.); тĕттĕм сăнĕ çапаť, унтан каç пулса лараť. Кăнтăр çути сўннĕ майĕпе çăлтăрсем туха пуçлаççĕ: малтан ţи çуттисем, унтан ыттисем те тухса пыраççĕ.



11-мĕш рис. Тĕттĕм сăнĕ çапнă вăхăт. Çĕрĕ тĕттĕме кĕнĕ пулсан та, хĕвел çути ун çинţе. Атмосверă сăйĕсене пăртакţен çутатса тăраť.

Хĕвел анса ларакан йенне хĕвеланăç теççĕ.

Тĕнţен йенĕсене пĕлесси. Кăнтăр тĕлĕнţе хĕвел йенне пăхса тăрсан, пирĕн умра кăнтăр йенĕ пулаť, хыçра çурçĕр йенĕ, сулахайра хĕвелтухăç йенĕ, сылтăмра хĕвеланăç йенĕ пулаť. Çак тăватă йен тĕнţен йенĕсем, тĕп йенĕсем пуласççĕ. Тĕнţен пĕр йенне пĕлсан, ун тăрăх кирек хăш выранта та ытти йенĕсене тишкĕрсе илме пулаť.

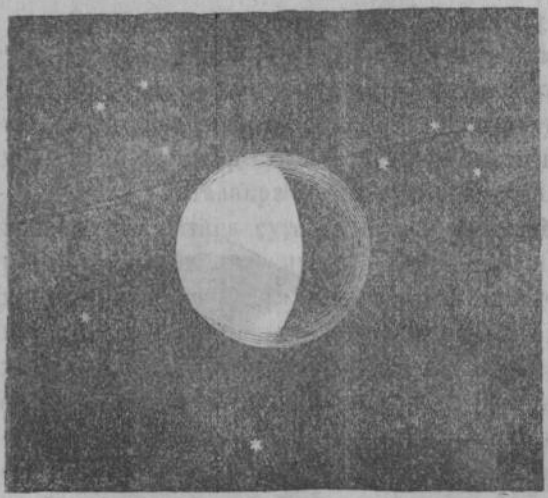
Хĕвел тухнă вăхăтра, кăнтăрла, хĕвел аннă вăхăтра хĕвеле пăхса тĕнţен йенĕсене тишкерсе илме вĕренĕр; çакна ţухласа илме пĕлни хăш йенţен пит усăллă; хăш ţухне вăрманта мĕнте аташша кайсан, çавна пĕлни тăрăх çул тупма пулаť, ăсталла кай-

маллине ҫухласа илме йураҫ. Тӗнҫен йенӗсене тӗрӗс, теплӗ пӗлнипе анҫах тинӗс ҫинҫе ҫӳрекенсем нимӗскер ҫул ҫук ҫӗрте хăш йеннелле каймаллине пит аван пӗлеҫҫӗ.

Ҫӗр ҫинҫи вырăнсене ҫутă сапăнни;—сăнав. Каҫпа лампăа ҫутса йарар та, сӗтел ҫине лартăр.

Меҫӗк, йе панулми илӗр те, лампăран пăртак катарарахра тытса тарăр. Ҫаван ҫухне унăн пӗр йенне анҫах, лампăа йенҫине ҫутă ӳкет; тепӗр йенӗ вăл вăхăтра тӗттӗмре. Ҫутăпа тӗттӗм ҫикки меҫӗк тавра ункă пек ҫаврăнаҫ те, меҫӗке икӗ пӗр тан пайа уйăраҫ

Ҫӗре те тӗнҫе уҫлăхӗнҫе хӗвел ҫутатса тăнă ҫух ҫаван пекех пулаҫ. Хӗвел те лампăа пек хăйӗн ҫутине хăй тавра пур йеннелле те йараҫ, анҫах ҫӗрӗн хӗвел йеннелли йенӗ анҫах ҫуталаҫ, тепӗр йенӗ ҫӗр ӗмӗлки тӗлӗнҫе тӗттӗмре пулаҫ (12-мӗш рис.). Пӗр йенҫе—ҫутă, кун; тепӗр йенҫе—тӗттем, ҫӗр, каҫ. Ҫапла ӗнтӗ кун вăл ҫӗр ҫине хӗвел йаракан ҫутă; ¡каҫ — ҫӗр ӗмӗлки ӳкнӗ тӗттӗм.



12-мӗш рис. Кунпа ҫӗр. Тӗнҫе уҫлăхӗнҫе ҫӳрекен ҫӗрӗн пӗр йеннине хӗвел ҫутатса тăраҫ.

Кунпа ҫӗр ылмашни. Ҫӗр хӗвел умӗнҫе пӗр тапранмасăр тăраҫ пулсан, ҫӗрӗн пӗр йенӗ йаланах хӗвел йенҫе пулӗҫҫӗ, вара вăл йенҫи ҫынсем йаланах ҫутăра пуранӗҫҫӗҫ; вӗсен хӗвел нихăҫан та анса лармӗҫҫӗ, каҫ та пулмӗҫҫӗ. Ҫӗрӗн тепӗр йенӗ йаланах тӗттӗмре пулӗҫҫӗ: кунта ӗмӗрех каҫ тăрӗҫҫӗ. Пирӗн пӗрре кăнтăрла пулаҫ, тепре каҫ пулаҫ,—ҫакă ҫӗр хăй тавра ҫаврăнниннҫен килет.

Каллех виттӗр пански йӗппи ҫикнӗ меҫӗке илӗр те, ăна лампăа умӗнҫе ҫапла майлă тытăр: меҫӗк виттер йӗп шăтарса тухнă вырăнсем, унăн полусӗсем, ҫутăпа тӗттӗме уйăракан лини ҫинҫе пулҫăр, унтан пански йӗппине пӳрнесем хушшинҫе ҫăвăр-

са меҫёке тёнёлё тавра çавăрăр. Вара сире çакă курăнё: меҫёк çийё çинҫи пăнҫăсем пурте ҫереҫёпе пёрре çутта, тепре тёттёме пырса кёреççё.

Ҫăмăр çийё çинҫи пёрпёр пăнҫа сăнаса хурăр; вăл пăнҫă ҫăмăр çаврăннă ҫухне ункă тăваť. Çаврăннă ҫухне вăл пёр хушă çутă вырăнпа, тепёр хушă тёттём вырăнпа пыраť, унтан каллех çаврăнса килет те, каллех кайаť, çапла пёр майах çӳрет. Вăл хăйён пёр çур çулне çутăра, тепёр çур çулне тёттёмре пыраť. Ҫăмăрăн тепёр йенҫе, малтанхи пăнҫа тёлметёл, тепёр пăнҫă асăрхаса хурăр; малтанхи пăнҫи çутă вырăнпа пынă вăхăтра иккёмёшё тёттёмре пыраť, малтанхи тёттёме кёрсе кайсан, иккёмёшё çутта тухаť.

Çёр те хёвел уменҫе çавнашкал çаврăнса тăраť, çавăнпа та ун çинҫе те çавăн пекех пулаť. Çёр çинҫи вырăнсем вăл çаврăнна майёпе пёрре çутă вырăнпа, тепре тёттём вырăнпа иртсе пыраççё. Пёрпёр вырăн çутă тёлёнҫен иртсе кайнă ҫухне, унта пур çёрте те хёвел курăнаť, çавăнпа та унта кăнтăрла тăраť, кун пулаť; унтан малалла кайса хăйён çулне çаврăнса çитнё майёпе тёттёме кёрет—каç пулаť. Çакă вырăн çутăра ҫухне унтан тепёр йенҫи вырăнта каç пулаť, малтанхи вырăн тёттёме кёрсе кайсан, тепёр йенҫе кăнтăрла пулаť (12-мёш рис.). Халё ёнтё çёр çаврăннă пирки кашни вырăнтах, сăмахран Раççейра, мёншён пёрре кун, тепре каç пулнине, тата мён пирки пётём çёр ҫăмăрё çинҫе пёр вăхăтра пур çёрте те кун пулма пултарайманнине есёр пит аван пёлетёр

Тёрлё вырăнсенҫе тёрлё вăхăт. Анҫах ку кăна марха; кунпа çёр пулнинҫен тата урăх тёлёнмелле йапаласем пулаççё, —çавсене виттёртерех пёлмелле.

Çав çăмăлтарах пултăр тесе çёр çийё çине пёр поҫусран тепёр поҫуса çитиҫҫен пысăк çурункăсем ăсра туртаççё, вёсене меритийансем теççё. Çёр клопусне илёр; есёр ун çинҫе çёрсем, тинёссем урлă поҫусран поҫуса туртнă çурункăсене куратăр. Çав çурункăсене екваттăр пурне те çурмалла татса кайаť. Кеометрире кирек мёлле унка та 360 пёр тан пайа уйăраççё, кашни пайне кратăс теççё. Екваттăра та çавăн пекех пайланă тесе шутлаççё; унăн кашни кратăсё урлă пёр поҫусран петёр поҫуса çурункăсем туртаççё. Çавăн пек çурункăсем, урăхла каласан, мерптийансем 360. Пёҫёк клопус çине вёсене пурне те ӳкермен; пурне те ӳкерсен, вёсем ытла çăра пирки, пёрлешше кайса çёрсем, тинёссем йеп-

лине уйăрса илме памаççĕ. Çавăнпа вĕсене 10, йе 15 кратăс хăварса анăах ўкреççĕ. Клопус çине поăус тĕлĕнăен çўлтен пăхсан, клопус çине ўкернĕ меритийăнсем урапа кусатăранĕн шăлĕсем пек туйăнаççĕ, екваттăрĕ кусатăран тукунĕ пек пулаť.

Халĕ лампăă пирĕншĕн хĕвел вырăнне пултăр. Хамăрăн клопуса лампăă умĕнăе ак çапла тытар: тĕттĕмпе çутта уйăрса тăракан ăикĕ шăп поăуссем çине килтĕр. Клопус çинăе Раççейă шыраса тупăр; унта хамăр çуралнă вырăна шыраса тупăр та, клопуса хуллен çавăра пуçлăр. Раççей çутă вырăна кĕнĕ вăхăтра çуттăн урисем çав вырăнта клопус çийĕпе шуса пыраççĕ. Çĕр çаврăннă ăухне те пирĕн вырăн çутă ăшне çавăн пекех пырса кĕрет. Çав вăхăтран пуçласа епĕр хĕвеле кура пуçлатпăр; унăн урисем çĕре кăшт анăах перĕнеççĕ, хĕвел хăй те çĕрпе танăн туйăнаť. Çак вăхăт пирĕншĕн хĕвел тухнă вăхăт.

Клопуса малалла çавăрар. Пăртак тăрсан, пĕтĕм Раççей хĕвеле тĕлметĕл пулаť. Клопус çине пĕрпĕр пăнăă тĕлне, сăмахран, Хусан тĕлне, хамăр шухăшра пĕăĕк çынна тăратсан, лампăă (халĕ вăл хĕвел) шăп унăн пуçĕ çийĕнăе курăнĕ. Пирĕн вырăн та çапла тăрсан, хĕвел пире ăи тўпере курăнĕ—пирĕн шăп кăнтăрла пулĕ.

Епĕр клопуса малалла çавăрнă майĕпе Хусан таврашне пĕлтерекен вырăн тĕттĕм ăшне кĕре пуçланă вăхăтра, çав вырăнта çутă клопус çумĕпе шуса пыраť. Çав вăхăт епĕр пурăнакан вырăн çĕр ĕмĕлки ăшне кĕрсе кайнине кăтартаť; хĕвел урисем пирĕн пата çĕр çийĕ çумĕне кăшт перĕнсе килеççĕ, хĕвелĕ хăй çĕре перĕннĕ пекех туйăнаť, унтан паăах çухалаť. Епĕр пурăнакан вырăн тĕттĕм вырăнпа пынă вăхăтра пирĕн патра çĕрле тăраť.

Тĕрлĕ вăрăмăшсенăе *) сехетсем тĕрлĕ кăтартни. Клопус çинăе поăусран поăуса Мускав хули урлă кайакан меритийăна шыраса тупăр. Вăл çурункă çĕр çинăе çук, епĕр ăна хамăр шухăшра анăах туртатпăр. Çав çурункă çутă вырăнăн çуррине ситсен, хĕвелпе тĕлметĕл пулсан, çав вăхăтра Мускавра та, çав çурункă çинăи ытти вырăнсенăе те кăнтăр тĕлĕ пулаť. Меритийăн йăăĕ çакăнтан тухнă: вăл кăнтăр линийĕ тени пулаť.

Çапла пĕр меритийăн çинăи пăнăăсем пурте хĕвел умĕнăен пĕр вăхăтра иртсе кайаççĕ, вăл пăнăăсенăе пуринăе те кăнтăрла пĕр вăхăтра çитет. Анăах çĕр çинăи ытти вырăнсем çав вăхăăăен хĕвел умĕнăен йе иртсе кайнă, йе унта çитеймен. Çавăнпа çĕр

*) Вăрăмăш—географическая долгота.

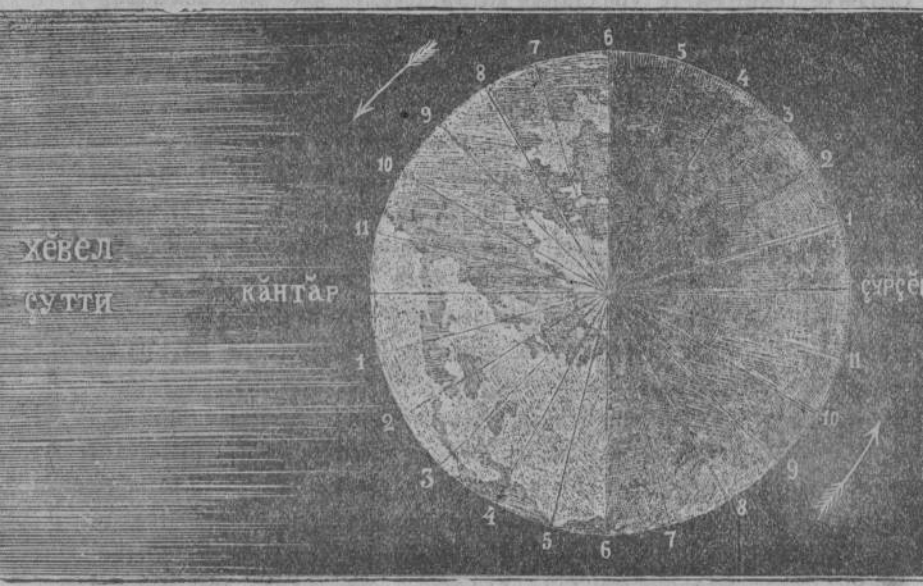
çинҫи тӗрлӗ вырӑнсенҫе кӑнтӑрла тӗрлӗ вӑхӑтра çитет. Акӑ пӗр меритийан çинҫи хуласенҫе Мускавра, Тулара, Ливнӑра, Славенскинҫе, Марупоҫте, тата ытти сенҫе вӗсем хӗвел умӗнҫен пӗр вӑхӑтра иртсе кайнӑ пирки, пӗтӗм талӑкӗпех сехетсем пӗр вӑхӑт кӑтартаççӗ. Ытти меритийансем çинҫи тӗрлӗ вырӑнсенҫе çав вӑхӑтсенҫе сехетсем те урӑхларах кӑтартаççӗ. Вӗсене шутласа кӑларма та йӑвӑр мар.

Кун тӑршшӗ йаланах пӗр пек килмест: пирӗн патра çулла кунсем вӑрӑм, çӗрсем кӗске пулаççӗ, хӗлле кунсем кӗске, çӗрсем вӑрӑм пулаççӗ. Кунпа çӗр мӗншӗн тан маррине епӗр кайран каласа ӑнлантарӑпӑр. Халӗ çакна анҫах астуса йулар: талӑк тӑршшӗ кирек ӑçта та йалавах пӗр пек; талӑк тӑршшӗ вӑл çӗр хӑй тавра çаврӑнса илнӗ вӑхӑт. Пӗр сехет талӑкӑн 24-мӗш пайӗ. Çӗр тавра поҫусран поҫуса 360 кратӑс урлӑ меритийансем туртнӑ тесе шутласан, пӗр сехетре хӗвел умӗнҫен çав 360 кратӑсӑн 24-мӗш пайӗ иртсе кайаҫ, урӑхла каласан, пӗр сехетре 15 кратӑс иртсе кайаҫ. Пӗрпӗр вырӑнта кӑнтӑрла çитнӗ пулсан, çав вырӑнтан шутласа 15-мӗш меритийан хӗвел тӗлне çитиҫҫен шӑп пӗр сехет иртет. Пӗр вырӑнти вӑхӑт тепӗр вырӑнтинҫен пӗр сехет малта пулсан, çав вырӑна тупмашкӑн вӑрӑмӑш тӑрӑх вуннилӗк кратӑс шутласа плес пулаҫ, вара çав вырӑна тупатпӑр. Мускав меритийанӗпе урӑх пӗрпӗр вырӑн меритийанӗ хушшинҫе вӑрӑмӗшӗн миçе вуннилӗк кратӑс пулаҫ, çав хулари вӑхӑт Мускавринҫен çӑвӑн ҫухлӗ малта, йе кайра пулаҫ. Мускав меритийанӗнҫен хӗвелтухӑç йеннелли вырӑнсем хӗвел умӗнҫен малтарахран иртсе кайаççӗ, çавӑнпа унта вӑхӑт та Мускавринҫен малта; Мускав меритийанӗнҫен хӗвеланӑç йеннелли вырӑнсем хӗвел умӗнҫен кайарахран иртсе кайаççӗ, унта кӑнтӑрла кайарахран çитет, çавӑнпа унта вӑхӑт та Мускавринҫен кайра.

Çӗр çине кашни 15 кратӑс урлӑ меритийан туртса пӗрпӗр поҫус çине тӑрса пӑхсан, 13-мӗш рисунӑк çинҫи пек курӑнаҫ. Çав меритийансен кашнин хушши пӗр сехет. Çӗр хӑш майлӑ çаврӑннине риссунӑк çинҫе ҫӑхӑ тӗкӗ пекскерпе кӑтартнӑ. Çак риссунӑк çинҫе Паришра кӑнтӑрла çитнӗ тесе шутланӑ; çав вӑхӑтра ытти вырӑнсенҫе вӑхӑт мӗн ҫулли пит виттӗр курӑнаҫ. Паришра кӑнтӑрла мар ҫухне ытти вырӑнта миçе сехетне пӗлме йӑвӑр мар.— есӗр ӑна хӑвӑр та ҫасах шутласа кӑларма пултараттӑр.

Халӗ анҫах каласа ӑнлантарнинҫен мӗлле тӗлӗнмелле йапаласем тухнине пӑхар. Шухӑшласа пӑхӑрха, çакӑнтан тӗлӗнмелле

мари? Есер кăнтăрла класра вĕренсе ларнă вăхăтра çĕр çинҫе çынсем хăш çĕрте çывăрма выртаççĕ, хăш çĕрте çывăраççĕ, хăш çĕрте çывăрса тăра пуçлаççĕ; епĕр çывăрнă вăхăтра унти çынсем хĕрсе ĕçлеççĕ. Клопус тăрăх пăхса пырăр: темиçе минут хушшинҫе епĕр хамăр шухăшпа çĕр тавра çаврăнса килĕпĕр.



13-мĕш рис. Паришра кăнтăрла ҫухне ытти вырăнсенҫе тĕрлĕ вăхăт.

Халĕ Паришра кăнтăрла çитесси нумайах йулман. Иквиç минутран сехетсем вуникĕ çапса йарăç, шкулсенҫе уроксем пĕтеççĕ. Хрансиран хĕвелтухăç йенҫе пурнăкăн халăхсен кăнтăрла пасăрах çитсе иртсе кайнă. Çапла, сăмахран, Питĕрте, Йекипĕтре, вĕсем Паришран 30 кратăс хĕвелтухăçнерех (икĕ вуннилĕк кратăс), кăнтăрла иртни икĕ сехет ĕнтĕ. Уралпа Оренпуркра (Паришпа, вĕсен хушши 60 кратăс, тăватă вуннилĕк кратăс) çав вăхăтрах тăватă сехет çите пыраť; унта каç пулаť, çынсем канма хатĕрленеççĕ.

Интире, Канкă шывĕ вăрринҫе, ултă сехет ĕнтĕ (тăхăрвунă кратăс, ултă вуннилĕк кратăс). Хĕвел анса лараť; унăн йулашки çути çулĕ йăваççен тăррисене çутатаť. Хĕвел ансан хура вăрмансенҫе тискер кайăксен харушă сассисем илтĕне пуçлаççĕ; слонсем шыв хĕррине шыв ĕçме умлăхыçлă анаççĕ. Тата маларахра (Паришран 120 кратăсра) Киттайра Пеккин хули лараť; вăл пит пы-

сăк хула, халăх икĕ мĕлйуна йахăн. Унта кăнтăрла иртни сакăр сехет ҫитет; хулара темиҫе пин хунар ҫутса йараҫҫĕ; темле тĕслĕ хунарсăм те пур. Тата маларахра оккеан ҫинҫе ҫав вăхăтрах сĕм тĕттĕм хупласа тăраť, оккеан уттисем (остров) ҫинҫе тиккарсем йăвăҫ ҫулҫисем витсе тунă ўплесенҫе ҫывăраҫҫĕ. Тинĕс ҫинҫе тĕттĕмре унта кунта ҫутăсем курăнаҫҫĕ; вĕсем тинĕс ҫинҫе ҫўрекен карапсен ҫутисем. Карап хўрине тытса пыраканĕ ҫывăрмасť; вăл ҫăлтăрсем ҫине пăхса халĕ ҫурҫĕр ҫитнĕ! тет хăйне хăй калаҫҫа. Паришпа ҫак вырăн хушши 180 кратăс (вуник вунпилĕк кратăс).

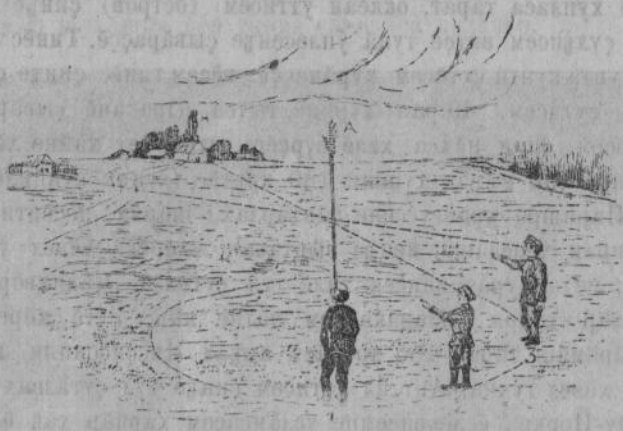
Паришра хрансуссене кăнтăрлахи шăрăх пĕҫертнĕ вăхăтра Паришран хĕвеланăҫ йенҫе выртакан Амерĕка хĕвел урисем ҫитменха; унта пурăнакансен халĕ тул ҫутăлаť. Калихворнире ылттăмпăхăр тăпри кăларакансем патне кăшт ҫутă кĕрет (хĕвеланăҫ вăрăмăш тăрăх 105 кратăс), анҫах Миссиссиппи шывĕ хĕрринҫе хĕвел тухнă; Анттил уттисем ҫинҫе тул ҫутăлсах ҫитнĕ ĕнтĕ; Нйу-Йоркра ĕҫлекенсемпе усламҫăсем харпăр хăй ĕҫне хĕрсе тăваҫҫĕ (75 кратăс, ҫурҫĕр иртни 7 сехет). Кăнтăрти Амерĕкра, Праҫилилира, вăл пăртак хĕвелтухăҫнерехре, 8 сехет ĕнтĕ. Атлант оккеан ҫинҫе Ҫĕнĕ Тĕнҫепе Кивĕ Тĕнҫе хушшинҫе ҫўрекен карапсене курма пулаť: вĕсем 45 кратăс ҫинҫе пулсан, ҫурҫĕр иртни тăхăр сехет пулаť, ватăр кратăсра пулсан—вунă сехет. Йевроппа килелле килекеннисем вăхата хĕпĕртесе шутласа пыраҫҫĕ: Паришрипа пĕр пек пулнине асăрхасах пыраҫҫĕ. Вăхăт Паришрипа танашша пыни вĕсем тинĕс хĕрри патне ҫывхарса пынине кăтартаť. Вунпилĕк кратăс—тул ҫутăлни 11 сехет, кăнтăрла ҫитесси пĕр сехет анҫах йулҫĕ. Йулашкинҫен Хрансийа те ҫитрĕмĕр, пĕр сехетсем те вуникĕ ҫапаҫҫĕ, кăнтăрла ҫитрĕ. Ҫапла епĕр ҫĕр тавра 2-3 минут хушшинҫе ҫаврăнса ҫитрĕмĕр.

V.

Ҫĕр хĕвел тавра ҫаврăнаť.

Пĕрпĕр йапала тавра ҫаврăннине кăтартакан паллăсем.—Акă пысăк тўрем вырăн; есĕр ҫав тўрем вырăнта тăратăр пултăр; тўремĕн варринҫе илемлĕ пысăк лупам; инҫетре, йухан шыв хĕрринҫе йăвăҫҫем лараҫҫĕ, тата леререхре сăртсем, йалти ҫуртсем курăнаҫҫĕ. Лупамăн шап варрине шăҫă лартнă. Шăҫă умне тăрăр: сире шăҫă хыҫĕнҫе пур йенҫе те ҫав инҫетри йапаласем курăнаҫ-

çĕ. шăҫҫи хăй вĕсен умĕнҫе тăнă пек туйăнаť; вăл çав йапаласенҫен хăшне хăшне, хăй тĕлĕнҫисене, сирĕн куçран пытарса тăраť (14-мĕш рис. 1-мĕш тăру).



14-мĕш рис. Епĕр шăҫă тавра çаврăннă вăхăтра шăҫă куçнă пек туйăнаť.

Çав шăҫă мĕн тĕлĕнҫине, мĕлле йапала умĕнҫине пăхса асăрхаса хурăр; сăмахран, вăл йăвăç тĕлĕнҫе пултăр; ăна шăҫă çурри çуртми хупласа тăраť (рисунăк çинҫе вăл йăвăçа А саспаллипе кăтартнă). Халĕ авăн аштарнă ҫухне лаша йĕтем йупи тавра çаврăннă пĕк, шăҫă тавра çаврăна пуçлăр, шăҫҫи çине пăхса пырăр. Пăртак утсанах (2), шăҫă йенне çаврăнса пăхсан, вăл малтанхи йапала тĕлĕнҫе маррине куратăр. Нумайах пулмасť вăл йăвăç (А) умĕнҫеҫҫĕ, халĕ ҫирку тăррине (В) хупласа илҫĕ, йăвăç унтан сылтăма тăрса йулҫĕ. Малалла утса темиçе йарса пуссан, есĕр шăҫă ҫирку тăрри тĕлĕнҫе маррине куратăр, вăл ҫирку тăрри умĕнҫен иртсе кайса çурт (С) тĕлне пырса тăҫĕ. Есĕр пăрмай шăҫă тавра ун çине пăхса çаврăнсан, вăл сире катари йапаласем патĕнҫен шуса иртнĕн, йапаласемпе сирĕн хушăрпа куççа пырса вĕсене хупласа пынăн туйăнаť. Çапла шăҫă çине пăхса йĕритавра çаврăнса çитĕр; есĕр çаврăннă ҫухне çав шăҫă лупам тавра ларакан йапаласен пурин умĕнҫен те йерипен иртсе кайнăн туйăнҫĕ. вăл сирĕн тавра çаврăннă пек пулҫĕ, йулашкинҫен есĕр малтанхи вырăна çаврăнса çитсе тăрсан, вăл та малтан хăй хупласа тăнă йăвăç (А) умĕнҫе ҫарăнса тăҫĕ.

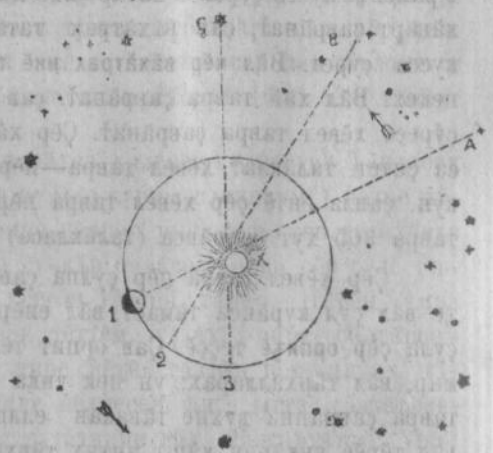
Шăҫă çанталăк хĕрринҫи тĕрлĕ пăнҫăсем умĕнҫе пулҫĕ, çавăнпа вăл сирĕн тавра çаврăннăн туйăнҫĕ. Анҫах çакă сире куç-

çем улталанăран çапла туйăнаť, шăҫă сирĕн тавра çаврăнмарĕ, есĕр хăвăр шăҫă тавра çаврăнтăр. Шăҫă есĕр куçнине палăртрĕ, вăл пĕр тапранмасăр тăҫĕ, куçассине есĕр куçрăр.

Хĕвел çулталăк хушшинҫе мĕлле куççа çурреннĕн туйăнаť? — Тĕнҫе уçлăхенҫе те çавнашкал катари йапаласем пур, — вĕсем çăлтăрсем. Хĕвел те хăшхăш çăлтăрсем умĕнҫен йĕркипе иртсе кайнăн туйăнаť. Сăмахран, вăл пайан пĕр палла çăлтăр умĕнҫе тăраť. Ыран, тата малалли кунсенҫе хĕвел вăл çăлтăр тĕлĕнҫе мар, унтан хĕвелтухăç йеннелле куççа пынăн туйăнаť. Халĕ вăл тепĕр çăлтăр тĕлĕнҫе, пĕлĕт çинҫи урăх пăнҫă тĕлĕнҫе курăнаť, малалла та çавăн пекех; хĕвел йаланах пĕр йеннелле куççа пынăн туйăнаť. Çапла майпа вăл пĕр çăлтăр патĕнҫен теприн патне куççа пырса çулталăк тулнă çĕре пĕлĕт тавра çаврăнса çитет те, малтанхи çăлтăр тĕлĕнҫе пулаť. Çакна пăхса ҫăнах та хĕвел çĕр тавра çаврăнаť тĕсĕ шухăшлама пулаť. Ĕлĕк ҫăнах та çапла шухăшланă. Анҫах вăл апла мар, пире туйăни кăна. Лупам çинҫи шăҫă епĕр çаврăннă ҫухне куçнăн туйăннă пек, хĕвел те çĕр çаврăннă ҫухне куçнăн туйăнаť. Куççа çурессине хĕвел мар, каллех пирĕн çĕр куççа çурет. Вăл тĕнҫе уçлăхĕнҫе хĕвел тавра пысăк ункă туса куççа çурет.

Çĕр хĕвел тавра çаврăнни (çулталăклани). Çĕр хĕвел тавра çулталăкланине (çулталăкра куççа çуренине) риссунăк çинҫе кăтартар (15-мĕш рис).

Риссунăк çинҫе хĕвеле X саспаллипе палла тунă; ун тавра ўкернĕ ункă çĕр тĕнҫе уçлăхĕнҫе мĕлле çулпа çуренине кăтартаť. Карта тулашĕнҫи пăнҫăсем çăлтăрсене пĕлтереççĕ. Çĕр „1“ ҫыхвăрпа кăтартнă пăнҫăра ҫухне çĕр çинҫен хĕвел А çăлтăр йенҫе куçăнаť. Çĕр ҫăхă тĕкĕ пекскерпе кăтартнă йеннелле куççа пыраť. Вăл „2“ ҫыхвăрпа кăтартнă вырăна çитсен, хĕвел А çăлтăр тĕлĕнҫе



15-мĕш рис. Çĕр çаврăннă вăхăтра хĕвел куççа çуренĕ пек туйăнаť.

мар. В çăлтăр тĕлĕнҫе курăнаť. Çĕр 3-пе кăтартнă тĕле çитсен, хĕвел Ç çăлтăр тĕлĕнҫе курăнаť. Хăйĕн ункă пек çаврака çулĕ тăрăх шуса пынă майĕпе хĕвел кайалла куçнăн туйăнаť. Хĕвел çапла куççа пынăн туйăнаť, çĕрĕ ҫăнласах куççа пыраť. Çĕр малалла куççа пыраť, хевелĕ кайалла ҫакса пынăн туйăнаť.

— Хĕвел çĕрле курăнмаť, кăнтăрла анҫах курăнаť. Вăл вăхăтра çăлтăрсем курăнмаççĕ; вăл хăш çăлтăр тĕлĕнҫине йепле пĕлмелле, тесе есĕр ыйтсан, ăна хирĕç çапла калама пулаť: çăлтăрсем ҫăнах та хĕвел анса ларсан курăнаççĕ; анҫах хĕвел çанталăк хĕрринҫен мĕн ҫул айала анса кайнине шутласа кăларсан, вăл кăнтăрла хăш çăлтăр тĕлĕнҫе пулнине çăмăлăнах пĕлме пулаť.

Анҫах çĕр хĕвел тавра çапла çаврăнни, çулталăклани тĕрĕсши вăл?—Тĕрĕс; вăл çаврăннине ҫăнах та пĕлсе çитнĕ. Вăл çаврăннине кăтартмалли урăх майсем пур; есĕр вĕсене халĕ ăнланаймăр тетен, вĕсем çинҫен кайран калаçăпăр. Хĕвел тавра çаврăнакан йапала пĕр çĕр анҫах мар; ун пеккисем тата пур, вĕсем те хĕвел тавра çаврăнаççĕ, вĕсем çаврăннине те сăнама пулаť.

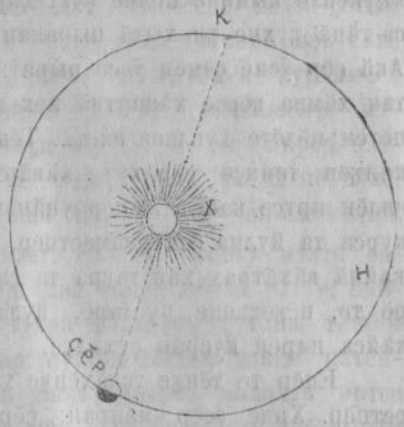
Çĕр пек ҫăмăрсем пурте хĕвел тавра çаврăнаççĕ пулсан, пĕр çĕр анҫах çав хушша кĕмесĕр тĕнҫе варринҫе пĕр тапранмасăр тăраť пулсан, вăл пит тĕлĕнмелле пулĕҫҫĕ.

Есĕр тетен, мана хирĕç: есĕ пăркун çĕр хăй тавра çаврăнаť терĕн, халĕ тата хĕвел тавра çаврăнаť тетĕн, тесе калăр. Тĕрĕс, каларăм. Вĕсем çапла çаврăннă ҫухне пĕрне пĕри кансĕрлемеççĕ. Урайĕнҫе кусса çӳрекен пăťăр çине пăхăрха: вăл хăй тавра хăвăртхăвăрт çаврăнаť, çав вăхăтрах тата урайĕнҫе те ункăн-ункăн кусса çӳрет. Вăл пĕр вăхăтрах икĕ тĕслĕ çаврăнаť. Çĕр те çавăн пекех. Вăл хăй тавра çаврăнаť, çав вăхăтрах тĕнҫе уçлăхĕнҫе çӳресе хĕвел тавра çаврăнаť. Çĕр хăй тавра пĕр талăкра çаврăнса çитет, талăклаť, хĕвел тавра—пĕр çулталăкра. Çулталăкра 365 кун, çапла ĕнтĕ çĕр хĕвел тавра пĕрре çулталăклана вăхăтра хăй тавра 365 хут çаврăнса (талăкласа) илет.

Çĕр хĕвел тавра пĕр çулпа çаврăнаť. Палла, тĕнҫе уçлăхĕнҫе вăл çул курăнса тăмаť, вăл епĕр çӳрекен çулсем пек мар. Çав çула çĕр орпиҫĕ теççĕ. Çав орпит тĕп-тĕрĕс çаврака ункă пекех мар, вăл тăрхалларах; ун пек унка еллипс теççĕ. Çĕр хăй хĕвел тавра çаврăннă ҫухне тăвакан еллипс нумайах тăрхалла мар, вăл тĕрĕс ункăран кăшт анҫах тăрхалларах. Кунтан пуçне тата хĕвел çав еллипсăн ҫи варринҫе (ҫентăрĕнҫе) мар, вăл пĕр айакки патĕнҫерех (16-мĕш рис).

Халĕ çĕр хĕвел тавра мĕн пысăккăш çул туса çаврăннине кăшт ăнласа илме тарăшар.

Çĕр хĕвелтен 149.500.000 километтр (140 мĕлйун çухрăм) катара (рисунăк çинçи Х-па Ç хушши). Ку хушă ытла та пысăккă вĕт; ăна ытти йăналасемпе танлаштарса пăхсан, ăна ăнласа илме çăмалтарах. Çав орпитăн тиамĕттăрĕ (пĕр хĕрринçен тепĕр хĕррине çитеççен, Ç-па К хушши) икĕ хут нумайрах: 299.000.000 километтра (280 мĕлйун çухрăма) йăхăм. Ункă тăршшĕ тиамĕттăртан виçĕ хут ытларах вăрăм: вăл 940 мĕлйун километтр (880 мĕлйун çухрăм) ытларах пулаť. Анçах çавнашкал пысăк çыхвăр çĕр орпиçĕ мĕн пысăккăшне виттĕр ăнлантарса параймаť. Урăхларах майпа ăнланса илме тăрăшар. Çав вăрăм çула çĕр çулталăкра, 365 талăкра çаврăнса çитет; пĕр талăкра 365 хут сахалтарах кайаť; пĕр сехетре талăкринçен 24 хут сахалтарах, минутра—сехетринçен 60 хут кайарах, çеккунтра минутринçен 60 хут сахалтарах кайаť. Çакна шутласа тухсан куратпăр: çĕр пĕр çеккунтра 29 километтр ытларах кайаť, сехетре çĕр пин километтр (çухрăм) ытла кайаť, çи хыťă кайакан пуйăсран 1000 хут хăвăрт кайаť!



16-мĕш рис. Ункă çĕр орпиçне—çулне пĕлтерет. Х—хĕвел, Ç К—орпит тийаметтăрĕ, Ç Х—хĕвелпе çĕр хушши.

Çĕр мĕлле кайнине сирĕн пăхса киленес килмести? Çăнласах, мар, шухăшра. Иртсе кайакан пуйăса курма шлакпаум*) патне тăнă пек, есĕр те çĕр çулĕ хĕррине пĕрпĕр вырăна тĕвçен уçлăхĕнçе тăнă пултăр. Хĕвел пирĕн куçа суккăр тăвасран епĕр çĕр çулĕ ăшне пĕрпĕр вырăна (Н пăнçа) хĕвеле тăртĕн тăрар. Пирĕн умра та, тавра та каçхи пек сĕм тĕттĕм уçлăх: пире çăлтăрсем курăнаççĕ. Çĕр катараха; вăл пире пĕçĕк çăлтăр пек анçах курăнаť; вăл çăнах та çĕр иккенне пĕлмесен, ăна ытти çăлтăрсенçен уйăрса илме йăвăр. Хĕвел çутатнипе вăл йăлтăртатаť, унăн

*) Пуйăс иртсе кайнă çухне çынсем ланаласемпе çукун çул çине пырса кĕресрен çарса тăмалли карлăк. Вăл çукун çул урлă каçмалли çĕрте пулаť.

çутине пирĕн пата тапса йараť. Анҫах çĕр, куçми çăлтăрсем хушшинҫе, куçça пынăн туйăнаť. Хуллен çывхарсах килет, пысăкланса пыраť.

Епĕ хуллен тесе каларам, мĕншĕн тесен вăл пит катара пирки йеплe пынине пĕлме çук: хирĕç килекен пуйăса катаран пăхса тăнă ҫухне ҫи хытă пыракан пуйăс та хуллен пынăн туйăнаť. Акă çĕр ўснĕ çĕмĕн ўссе пыраť: вăл уйăх пысăккăшĕ пулаť; унтан хăмпа вĕрсе хăпартнă пек пит хăвăрт ўссе кайаť те, хăйне пĕтĕм пĕлĕте хупласа илет... Тĕнҫен уçлăхĕ тĕпĕнҫен тупă пуҫккинҫен темиçе çĕр хут хăвăрт килсе, пирĕн патран çавра çилĕн иртсе кайаť... епĕр унăн маттерикĕсене, типĕссене ăрăмлă курса та йулма ĕлкĕреймеcтпĕр, мĕншĕн тесен вăл пиртен иртсе кайнă вăхăтрах хăй тавра та çаврăнса пыҫĕ. Акă вăл иртсе кайрĕ те, пĕҫĕклене пуçларĕ, йулашкинҫен тĕнҫен тĕпсĕр уçлăхне кайса пирĕн куçран çухалҫĕ.

Епĕр те тĕнҫе уçлăхĕнҫе хамăр çĕр çинҫе çавăн пекех çўретпĕр. Халĕ есĕр манран: çĕр пире çав тери хытă илсе çўрет пулсан, мĕншĕн епĕр пĕр вырăнта тăнăн туйăнаť, çĕр çўренине сисместпĕр, тесе ыйтмăр.

Унашкал ыйтусене хирĕç есĕр хăвăрах халĕ калама пултаратăр: пирĕн таврари йапаласем, çĕр çинҫи йапаласем пурте, пирĕнпе пĕрлех куçça çўреççĕ, çавăнпа епĕр ăна сисместпĕр. Тĕслĕхе вакун йе кўме çинҫе çўренине аса илĕр.—Пирĕнпе пĕрле куçман йапаласем çине пăхсан, вĕсем пиртен тепĕр майлă куçнăн туйăнмалла, вĕт? тесе ыйтĕç сиртен.—Ҫăнах та çапла! тийĕр есĕр.—Çĕр хăй çулĕпе малалла пынă майĕпе хĕвел пĕр çăлтăр патĕнҫен тепĕр çăлтăр патне куçça кайалла ҫакнăн туйăнаť, тийĕр.

VI.

Климăтсемпе*) çулталăк вăхăҫĕсем.

Тĕрлĕ климăтсем. Есĕр пĕлетĕр ĕнтĕ: çĕр тĕнҫе уçлăхĕнҫе хĕвел тавра çаврăнса çўресе унтан çутăпа ăшă илет; çĕр хăй тавра çаврăннинҫен кунпа çĕр ылмашпа тăраť. Анҫах мĕншĕн çĕр çинҫи вырăнсене хĕвел пурне те пĕр пек ăщăтса тăмасť? Мĕншĕн пĕр вырăнтах çулталăк хушшинҫе йе сивĕ, йе шăрăх, йе вăрăм ăшă кўнсем, йе кĕске сивĕ кунсем пулаççĕ?

---

*) климăт—çанталăк.

Çĕр çинҫе тĕрлĕ вырăнта климăт пĕр пек маррине есĕр илтнĕ пулĕ. Хĕл те пулман, йăвăççем çулҫисене пĕртте тăкман, пирĕн патра ўсмен аҫаш çимĕççем ўсекен шăрăх вырăнсем çинҫен каланине есĕр илтнĕ пулĕ. Кунтан пуçне хăш вырăнсенҫе ĕмĕр сивĕ тăраť, унта нихăçан та йур каймасť, тинĕссене хĕлĕн-çăвăн пăр хупласа тăраť, çулла та пирĕн патри хĕллехи сивĕ пек сивĕ тăраť, йăвăçкурăк ўсмест, выҫăхҫĕрлĕх, кайăккĕшĕк пурăнмасť тенине есĕр илтнĕ пулĕ. Йулашкинҫен тата хăш вырăнсенҫе ытла шăрăх мар: унта пăрлă вырăнсенҫи пек пăрлă мар, пирĕн патри пек ытла ăшах та мар, сивех те мар тенине те илтнĕ пулĕ. Мĕншĕн пур вырăнта та пĕр пек ăшă мар, йе пĕр пек сивĕ мар?

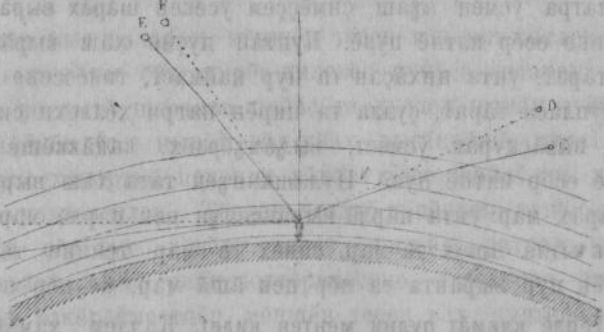
Тĕрлĕ климăт пулни мĕнтен килет. Каллех хамăр малта сăнанă ҫухне тыткаланă меҫĕке илер. Ăна çапла майлă тытар: пански йĕпши меҫĕк çийĕне шăтарса тухнă вырăнсем çутăпа тĕттĕм ҫикки тĕлĕнҫе пулҫăр. Халĕ пăхăр: çутăпа тĕттĕм ҫикки патĕнҫе лампăă çути меҫĕк çийĕпе шуса анҫах пырса малалла иртсе кайаť, çутă вырăнăн варринҫе çутă шăп тўрĕ ўкет; çав икĕ вырăн варринҫе çутă пăртак ҫалăшрах ўкет.

Йапала çийĕне çутă кăшт анҫах перĕнекен çĕрте, унăн урисем ҫалăшла иртсе кайнă çĕрте çутă ытлах çутатмасť, тўрĕ ўкекен çĕрте вăйлă çутатаť. Есĕр ăна меҫĕк çине пăхсан курса ĕненме пултаратăр: çутă йенĕн хĕррисем, ҫикĕ патĕнҫисем, варринҫи пекех вăйлă çутăлайман. Ăшă та унта çавăн пекех.

Меҫĕке çапла майлах тытса хуллен тĕнĕлĕ таврă çавăрăр. Çавăн ҫухне сире çакă курăнĕ: меҫĕк екваттăрĕ çывăхĕнҫи вырăнсем çутă тĕлтен иртсе кайнă ҫухне, вĕсем çутă ҫи вăйлă вырăнпа иртса кайаççĕ, çавăн ҫухне унта лампăă çути урисем тўрĕ ўкеççĕ. Йĕп патĕнҫи вырăнсем çутă вырăнăн хĕррипе анҫах иртсе кайаççĕ те, унта çутă урисем пит ҫалăшла ўкеççĕ.

Пирĕн çĕр те хĕвел умĕнҫе çавăн пекех çаврăнса тăраť. Çĕр çинҫи вырăнсем çĕр çаврăннă ҫухне ҫереҫĕпе хĕвел тĕлне пулаççĕ, вĕсене унăн çути çутатаť, ăшăтаť, анҫах пур çĕрте те пĕр пек мар. Хĕвел тĕлĕнҫи вырăнсене унăн урисем тўрĕ ўкеççĕ, çĕрпе сывлăша вăйлă çутатса ăшăтаççĕ. Полус патĕнҫи вырăнсенҫе хĕвел урисем ҫалăшăн анҫах шуса кайаççĕ те, кăшт анҫах перĕнеççĕ. Есĕр çакна асăрханă пулĕ. Ирхине хĕвел тухнă ҫухне, йе каç пулттипе хĕвел аннă ҫухне унăн çути кăнтăрлахи пекех çутă мар, ăшши те ун ҫухнехи пекех вăйлă мар, мĕншĕн тесен кăнтăрла хĕвел урисем çĕр çине шăп тўрĕ ўкеççĕ, ирхине, каç-

хине ҫалăшла ўкеҫҫĕ (17-мĕш рис.). Екваттăр патĕнҫи вырăнсем ҫĕр ҫаврăннă ҫухне пурте хĕвел вăйлă ăшăтнă вырăнпа иртсе ка-



17-мĕш рис Ирхине хĕвел тухнă ҫухне, тата каҫхине—анна ҫухне хĕвел урисем ҫалăшла ўкеҫҫĕ, кăнтăрлапа шăн тўрĕ ўкеҫҫĕ. А, В—ирхине. Е, Ф—кăнтăрла ситеспе. Д. С—каҫ пулттипе.

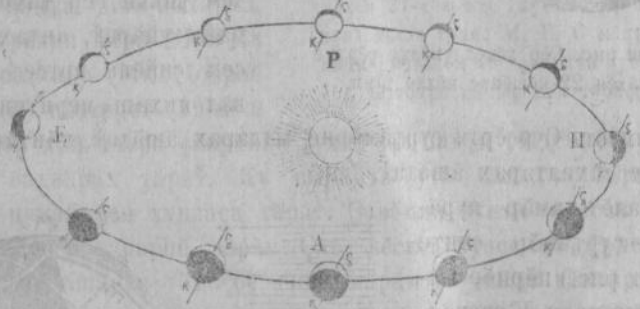
йаҫҫĕ, ҫавăнпа та екваттăрпа йунашар вырăнсем ҫĕр ҫинҫи ҫи ăшă вырăнсем. Пол̆ус патĕнҫи вырăнсем ҫĕр ҫаврăннă ҫухне хĕвел ҫутатакан вырăн хĕррипе анҫах иртсе кайаҫҫĕ, унта ҫав вăхăтра хĕвел урисем ҫалăшла ўкеҫҫĕ те, наҫар ăшăтаҫҫĕ, ҫавăнпа та вĕсем ҫи сивĕ вырăнсем, унта ĕмĕр пăр тăраҗ. Екваттăр ҫывăхĕнҫи сивĕ вырăнсем хушшинҫе, екваттăрăн икĕ ҫенҫе ăшах та мар, сивех те мар вырăнсем пур; вăл вырăнсем ҫĕр ҫăмарĕ тавpах выртаҫҫĕ, унта вăхăтлă климăт тăрăхĕсем; ҫав вырăнсене хĕвел урисем тўрех те мар, ҫалăшлах та мар ўкеҫҫĕ те, вăхăтлă ăшăтаҫҫĕ. Ҫĕр ҫинҫе климăтсем пĕр пек марри пĕр йенҫен ҫакăнтан килет.

Ҫĕр тĕнĕлĕ тайлăк. Ку таранҫҫен енĕр ҫĕр тĕнĕлĕ пĕр майах ҫăнка тăраҗ тесе шухăшланăҫҫĕ. Ҫĕр ҫаврăнна ҫухне апла тăнă пулсан, ун ҫинҫи вырăнсенҫе тĕрлĕ климатсем пуласси пулĕҫҫĕҫ, анҫах температтура (ăшăпа сивĕ) кашни вырăнта йаланах пĕр пек пулĕҫҫĕ. Ҫулталăк хушшинҫе ытла ăша вăхăт та, ытла сивĕ вăхăт та, пĕр сăмахпа каласан, ҫулталăкра тĕрлĕ вахăтсем пулман пулĕҫҫĕҫ. Кунтан пуҫне тата ҫĕрĕн тĕттĕм йенĕпе ҫутă йенне уйăракан лини икĕ пол̆ус урлă каҫҫа кайнă ҫухне, ҫĕр ҫинҫи вырăнсем ҫурри тĕттĕмре, ҫурри ҫутăра ҫаврăнаҫҫĕ. Ҫĕр хĕвел тавра ҫапла ҫаврăнаҫ пулсан, унăн екваттăрĕ йаланах хĕвел тĕлĕнҫе пулĕҫҫĕ, вара пирĕн патра та, ытти ҫĕрсенҫе те ҫĕр тăршшĕ те, кун тăршшĕ те йаланах вуникĕ сехет пулĕҫҫĕ, кун тăршшĕ те, ҫĕр тăршшĕ те пĕр пек пулĕҫҫĕ.

Анҫах вăл апла мар. Пирĕн патра çулталăк пăхăҫĕсем те, кунсем те тĕрлĕ пулаççĕ,—суллахи кунсем вăрăм, хĕллехисем кĕске. Ку мĕнтен килет?

Акă мĕнтен: çĕр хĕвел тавра çаврăннă ҫухне тӳрĕ мар, тайлăк çаврăнаҫ. Çак сăмахсем акă мĕне пĕлтереççĕ: çĕр тĕнĕлĕ ҫăнкă мар, хăйĕн çулĕ йенне, орпитĕ йенне тайлăк тăраҫ.

Урайĕнҫе çаврăнса çӳрекен пăтăра пăхăрха. Хăш ҫухне вăл тайăлаҫ; унăн çаврăнăçĕн тĕнĕлĕ (ури) тайăлаҫ; çакă сире çĕр тĕнĕлĕ йенле тайлăкки çинҫен ăнлантарса пама пултараҫ. Çакна калама кирлĕ: пăтăр çаврăннă ҫухне йенҫен йенне тайкаланаҫ, çĕр тĕнĕлĕ йаланах пĕр йеннелле тайăлнă. 18-мĕш рисунăк сире



18-мĕш рис. Çĕр хĕвел тавра çулталăкра мĕлле çаврăнни. Çĕр тĕнĕлĕ орпит йеннелле тайлăк. К-пе С сăсăллисем çĕрĕн кăнтăртине çурçĕртти поҫусĕсене пĕлтереççĕ.

вăл мĕлле тайлăккине ăнлантарса параҫ. Вăл рисунăк çĕр çулталăк хушшинҫе çаврăннă ҫухне тĕрлĕ майлă пулнине кăтартаҫ. Епĕр ӳкернĕ çĕре хĕвелне танаштарса пăхсан, вăл пит пысăккă, тата хĕвеле пит сывăх тăраҫ. Тĕрессине тусан, вăл хут çинҫе ытла пĕҫĕк пăнҫă анҫах пулаҫ то, вăл мĕлле майлă пулнине уйăрса илме те пулмасҫ. Унсăр пусне тата тĕнĕл хăш майлă тайăлни авантарах курăнтăр тесе, тĕнĕлне вăрăм туна.

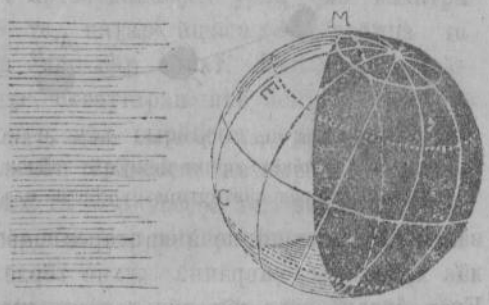
Çĕр тĕнĕлĕ сапла тайлăк пирки, çĕр хĕвеле хирĕç йаланах пĕр пек тăмасҫ. Çапла, сăмахран, çĕр Е пăнҫă тĕлĕнҫе ҫухне хĕвел йеннелле çурçĕртти поҫус (Ç) тайăлнă; Н пăнҫăра, орпитăн тепĕр йенҫе, çурçĕртти поҫус çав майлах тайăлнă, анҫах халĕ вăл хĕвел йеннелле мар, хĕвелтен тепĕр йеннелле пăхса тăраҫ, халĕ хĕвел йенҫе кăнтăртти пуҫус. Йенҫен йенне пĕр тайкаланмасăр, йаланах пĕр йенне тайăлса, çĕр хĕвел тавра çаврăнса çӳренĕ ҫухне хĕвел тĕлĕшĕнҫен тĕрлĕ вырăнта пулаҫ, пĕрре пĕр поҫусне,

тепре тепĕр поḑусне хĕвел йенне ҫавăрса параҫ. Ҫакăнтан мĕн пулнине тĕплĕрех пăхар.

Ҫулталăк вăхăḑĕсем. Кунпа ҫĕр тан марри.—19-мĕш рисунăк ҫинҫе 18-мĕш рисунăк ҫинҫе Е саспаллипе кăтартнă пăнḑăра ҫĕр мĕлле тăнине пысăкрахчăн кăтартса панă. Ҫĕрĕн ҫурҫĕрти поḑусĕ хĕвел йенҫе. Ҫавăн пирки пĕтĕм ҫурҫĕрти ҫурḑăмăр ҫине хĕвел урисем тӳрĕ, тата нумай ӳкеҫҫĕ те, ăна вăйлăрах ăшăтаҫҫĕ. Кунсăр пуҫне тата ҫутапа тĕгтĕм ḑикки ҫĕр ḑăмăрне ик пăйа уйăраҫ, анḑах поḑусем ҫийĕпе иртсе каймаҫ, вăл нихăш меритийанпа та тĕл килмест. Ҫурҫĕрти ҫурḑăмăрне ытларах ăшăтаҫ, кăнтарти ҫурḑăмăрне сахалтарах ăшăтаҫ.

19-мĕш рис. Ҫĕр хĕвел умĕнҫе ҫĕртме уйăхĕн 22-мĕшĕнҫе мĕлле тăни.

Халĕ хамăр пурăнакан ҫурḑăмăр ҫинҫе (19-мĕш рис.) пĕрпĕр вырăна, сăмахран, Е саспаллипе кăтартнине санаса хурар. Вăл Раҫҫей вырăнне пĕлтертĕр. Ҫĕр ҫаврăннă ḑухне вăл вырăн пĕрре тĕттĕме, тепре ҫутта кĕрсе иртсе кайаҫ. Ҫак пăнḑа хĕвел айĕнҫе, ҫутăра нумайрах, тĕттĕмре сахалтарах пыраҫ. Рисунăк ҫинҫе тĕрĕс кăтартма май ҫук пирки, вăл ҫаврăнса тăвакан унка пĕтĕмпех мар, унăн ҫуррине анḑах кăтартнă. Ҫĕр ҫапла ḑухне пирĕн патри вырăнсем хĕвел ҫути, ăшши айĕнҫе нумайрах тăраҫҫĕ, хĕвел ҫути ӳкмесĕр нумайах тăмаҫ. Ҫак вăхăтра пирĕн патра кунсем вăрăм, ҫĕрсем кĕске пуласҫĕ.



20-мĕш рис. Ҫĕр хĕвел умĕнҫе раштав уйăхĕн 22-мĕшĕнҫе мĕлле тăни.

Кăнтăрла ҫĕрпе сывлăш хĕвел ăшшине ăшăнаҫҫĕ, ҫĕрле сивĕнеҫҫĕ. Вăрăм кунсем килсен, пирĕн патри ҫĕр нумайḑăн ăшăнса тăраҫ, сивĕнесси сахал сивĕнсе тăраҫ, ҫавăнпа вăл кунтан кун ытларах ăшăнса пыраҫ. Кунсăр пуҫне тата ҫак вăхăтра хĕвел

урисем çĕр çине ытти ҫухвехинҫен тӳрĕрех ӳкеççĕ. Çак вăхăтра хĕвел ҫи çӳле хăпарнă пек пулаť. Пирĕн çине унăн урисем тӳрĕрех ӳкеççĕ. Çаксем пирки ку вăхăтра пирĕншĕн вăрăм, шăрăх кунсем çитеççĕ; халĕ пирĕн патра та, çурçĕртти çурҫăмăр çинҫи ытти вырăнсенҫе те уç вăхăҫĕ тăраť.

21-мĕш рис. Çĕр хĕвел умĕнҫе пуш уйăхĕн 21-мĕшĕнҫе (кукна çĕр танашнă кун) мĕлле тăни. М, Е, С пăнҫăсемне ытти пăнҫăсем те çак кун çутăра та, тĕттĕмре те пĕр пек тăраççĕ.

Çак вăхăтрах кăнтăрти çурҫăмăр çинҫи вырăнсенҫе урăхла пулаť. Сăмахран С пăнҫă çине пăхăрха. Вăл Ахрĕкри Ырă Шанҫăк йатлă сăмсака (Мыс Доброй Надежды) пĕлтерет (19-мĕш рис.). Çĕр хăй тавра çаврăнна ҫухне çак пăнҫă тĕттĕмре нумайрах, çутăра сахалрах тăраť. Ку вырăнта çутă сахал çутатса тăраť, тĕттĕм нумайҫăн хупласа тăраť. Çавăнпа кунта кунсен тăршшĕ кĕске, çĕрсен тăршшĕ вăрăм. Çав кĕске кунсенҫе çĕрпе сывлăш нумайҫăн ăшанса тăмаççĕ, сивĕ, вăрăм çĕрсенҫе кăнтăрла ăшăннинҫен ытларах сивĕнеççĕ: кунта сивĕсем вăйлăрах вăйлăрах пула пуçлаççĕ. Кунсăр пуçне тата çак вăхăтра хĕвел урисем ку тĕле ҫалăшрах ӳкеççĕ, сахалтарах ăшăтаççĕ. Пирĕн патра вăрăм, шăрăх кунсем ҫухне Ахрĕкра кунсем кĕске, сивĕ; епĕр уйра тар йухтарса тырпулă пуçтарнă вăхăтра унта шаршурă йур вырťаť. Çакă вăхăтра кăнтăр çурҫăмăрĕ çинҫе сивĕ вăхăт—хĕл тăраť.

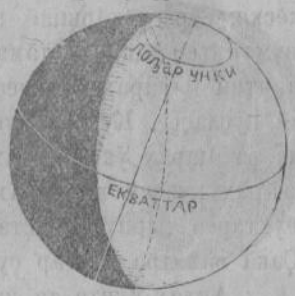
Анҫах кунта та йăланах капла тăмасť. Акă 20-мĕш рисунăк. Вăл рисунăк çĕр хăйĕн çулĕн тепĕр йенне çитсе Н пăнҫă (18-мĕш рис.) тĕлĕнҫе мĕлле пулнине кăтартаť. Çĕр тĕнĕлĕ малтанхи майлах тайлăк тăраť, анҫах хĕвел урисем çĕр çине тепĕр йенҫен ӳкеççĕ. Халĕ хĕвел йенне кăнтăрти поҫусĕ çаврăннă, çавăнпа вăл çурçĕртти поҫусран ытларах ăшăнаť. Кăнтăрти çурҫăмăр çинҫи вырăнсем çутăра тĕттĕмринҫен нумайрах тăраççĕ: унта вăрăм кунсем, кĕске çĕрсем çитрĕç. Çурçĕртти поҫусĕ халĕ хĕвеле тӳртĕн тăраť, кунта сивĕсем, вăрăм çĕрсем пулаççĕ. Е пăнҫă—Мускав—тĕттĕмре нумайрах тăраť: халĕ пирĕн патра кĕске кунсем. Хĕвел нумай çӳле хăпармасť, пирĕн пата ăшăн урисене ҫалăшăн йараť; çĕр каçиҫҫен çĕрпе сывлăш кăнтăрла ăшăннинҫен ытларах си-

вёнеççё. Халё пирён хёл, анҫах çёрён кантăрти çурҫăмăрё çинҫе пурăнакан çынсем ăшăпа киленеççё.

Çёр хăйён çулён пёр йенҫен тепёр йенне сасартăк куççа лармаст. Акă, сăмахран, орпитăн *P* пăнҫăра (18-мёш рис.) çёр хăйён тёнёлёпе паçăрхи майлах тăраť, çутăпа тёттём ҫикки икё поҫус урлă тўрех каççа кайаť (21-мёш рис.), хёвел те екваттăр тёлёнҫех. Çулталăкри çак вăхăтра çёр çинҫе пур çёрте те кунпа çёр тапатан; пирён патра температтура çитес çуллахи пекех ăшă мар, пртсе кайнă хёллехи пекех сивё мар. Пирёншён савăнăçлă вăхăт — çур — çитрё.

22-мёш рис. Çёр хёвел уменҫе авăн уйăхён 23-мёшёнҫе (кёркунне кунпа çёр танашнă куп) мёлле тăни. М, Е, С пăнҫăсемпе ытти пăнҫăсем те çак куп çутăра та, теттёмре те пёр пек тăраççё.

Орпитăн тепёр йенҫе, *A* пăнҫăра (18-мёш рис.) çутăпа тёттём ҫикки каллех икё поҫус урлă иртсе кайаť, каллех кунпа çёр тан пулаť (22-мёш рис). Ку вăхăт—кёр. Епёр çимёççене, тырпулла пуçтарса кёртетпёр, хёле кёте пуçлатпăр. Çёр çав тёлсене таруках сиксе лармаст, йерипен куççа пырса çитет, çавăнпа çу йеннелле кунсем пёҫёккён вăрăмланса, хёл йеннелле пёҫёккён кёскелсе пыраççё. Тепёр çурҫăмăр çинҫе халё урăх майлă пулаť.



23-мёш. рис. Поҫар ункипе екваттăр.

VII.

Çёр çинҫи климăт тăрăхёсем.

Кунпа çёр танашни. Хёвел тăни. Троппёксем. Малта çырнине лайăхрах ăнласа илмешкён, çёр çулталăк хушшинҫе тёрлё майлă тăнине тёплёрех пăхас пулаť. Пирён çёрён çурçёртти поҫус хёвел йенне çаврăннине кăтартакан рисунка илёр (19-мёш рис.). Çёр çапла ҫухне хёвел урисем хăш вырăна тёптўрё ўкеççё, вăйлăрах

ăшăтаççĕ? Вăл выраи *Т* пăнҫăпа кăтартнă тĕлте, çĕр варринҫен хĕвел патне кайакан тӳрĕ лини çинҫе. Çак пăнҫă урлă екваттăртан пур çĕрте те пĕр пек катара тăракан (параллеллĕ) ункă (лини) туртнă пултăр. Çĕр хăй тавра çаврăннă ҫухне, çав ункă тĕлĕнҫи выраńсем çине хĕвел урисем шăп тӳрĕ ӳкеççĕ. Çак ункă çинҫи выраńсенҫе пурăнакан çынсем çав кун хĕвел кăнтăр тĕлĕнҫе шăп пуç тĕлĕнҫен иртсе кайнине кураççĕ, хĕвел вĕсен пуçĕ тĕлĕнҫен иртсе кайаť. Пирĕн патра хĕвел çав кунҫҫен кунтан кун çӳле хăпарса пынă пек туйăнаť, вăл кун çитсен пĕр вăхăтлаха ҫăрăнса тăнă пек пулаť, урăхла каласан, çӳлелле хăпарма пăрахаť. Çĕр çапла пулнине хĕвел ҫăрăнса тăни теççĕ, вăл кунă хĕвел ҫăрăнса тăнă кун теççĕ. Вăл çĕртме уйăхĕн 22-мĕш кунĕнҫе килет. Вăл кун пирĕншĕн, тата çурçĕрти çурҫăмăр çинҫи çынсемшĕн çулталакри ҫи вăрăм кун пулаť. Вăл кун-кун тавраńаť. Çав кун хĕвеле тĕлметĕл тăракан параллеллĕ унка тавраńу унки, çурçĕрти троппĕк теççĕ.

Тепĕр кунран пуçласа хĕвел кăнтăрла тĕлĕнҫе партак аńаларах тăнă пек туйăнаť, çак кунран пуçласа анса пыраť; кунсем те кĕскелсе пыраççĕ. Вăс уйăхран, çĕр хăй çулĕн тăваттăмĕш пайне кайсан, хĕвел урисем каллех çĕр екваттăрĕ çине тӳрĕ ӳкеççĕ. Авăн уйăхĕн 23-мĕшĕнҫе хĕвел екваттăр урлă каçса кайаť. Ун ҫухне екваттăр тăрăхĕнҫе пурăнакан çынсем хăйсем патенҫи кăнтăр тĕлĕнҫе хĕвеле шăп пуç тĕлĕнҫен иртсе кайнине кураççĕ, унăн урисем шăп тӳрĕ ӳкеççĕ. Вăл кун пĕтĕм çĕр çинҫе кунпа çĕр тан пулаť: пур çĕртре те хĕвел шăп ултă сехетре тухаť, ултă сехетре аńаť. Вăл кунă кунпа çĕр танашнă кун теççĕ.

Авăн уйăхĕн 23-мĕш кунĕ кĕркуннехи кунпа çĕр танашнă кун пулаť. Çакă кунтан пуçласа хĕвел анса пынăн туйăнаť, кунсем кĕскелсе пыраççĕ,—хĕл çывхарса килет. Çĕр хăйĕн çулĕ тăрăх пырса, çулла тăнă выраńăн тепĕр йеннe çитсе çав выраńна тĕлметĕл пулаť. Çĕр çак выраńта раштав уйăхĕн 22-мĕшĕнҫе пулаť. Пирĕн ку вăхăтра ҫи кĕске кун пулаť. Тепĕр кунне вăрă хĕвел (кун) тавраńаť. Çак кунтан пуçласа хĕвел кунтан кун çӳлерех хăпарса пынăн туйăнаť, кунсем вăрăмланса, çĕрсем кĕскелсе пыраççĕ. Çак кун кăнтăр тĕлĕнҫе хĕвел урисем тӳрĕ ӳкекен выраńсем екваттăртан кăнтăр йенҫе екваттăра параллеллĕ ункă таваççĕ. Вăл унка кăнтăрти троппĕк теççĕ. Йулашкинҫен, вăсĕ уйăх иртсен, пуш уйăхĕн 21-мĕшĕнҫе çĕр кĕркуннехи кунпа çĕр тан пулнă ҫухнехи выраńăн тепĕр йеннe çитет; çав кун хĕвел урисем

екваттăр çинđи вырăнсем çине шăш тӳрĕ ӳкеççĕ; çĕр çинđе пур çĕрте те кунпа çĕр тан пулаї. Çакна кунпа çĕр çуркунне танашни теççĕ.

Екваттăр. Тата тепĕр йапала çинđен астутарар. Çĕр хĕвел тĕлĕшĕнđен кирек хăш тĕлте тăрсан та, ун йенне кирек хăш поđусне çавăрсан та, çутăпа тĕттĕм đикки екваттăра йаланах икĕ пĕр тан пайа уйăраї. Çавăн пирки екваттăр тăрăхĕнđи вырăнсем йаланах çур талăк тĕттĕмре, çур талăк çутăра çаврăнаççĕ, урăх сăмахпа каласан, унта йаланах кунпа çĕр тапатан. Екваттăр йađĕ те çакăнтан тухаї; вăл кунпа çĕр таннин линийĕ тени пулаї (23-мĕш рис.).

Тĕрлĕ анлăшшенđи đи вăрăм кунсен тăршшĕ. Епĕр екваттăртан поđуссем патне кайсан, унта çывхарнă çемĕн кунсем вăрăмлансах пыраççĕ. Пирĕн патра, сăмахран Мускавра, çуллахи đи вăрăм кун тăршшĕ 17¼ сехет, хĕллехи đи кĕске кун тăршшĕ 6¾ сехет; çапла çуллахи вăрăм кун хĕллехи кĕске кунтан икĕ хут ытларах вăрăм. Питĕр хули поđуса çывăхрах лараї; унта đи вăрăм кун тăршшĕ 18 сехет çурра йахăм, đи кĕске кун тăршшĕ 5 сехет çурра йахăм. Поđуссем патĕнđе çак тĕлĕпрен пит тĕлĕнмелле йапала пулаї; унпа тем тесен те паллашма кирлĕ.

Поđуса çывăх вырăнсенđи вăрăм кунсемпе вăрăм çĕрсем. Пуринđен малтан çакна асăрхăр. Çуллахи кун таврăннă кун çĕрĕн тĕттĕм йенĕпе çутă йеннине уйăракан đикĕ поđус таврашĕнđе пađах çавăрса илмесĕр нумай вырăн хăвараї (20-мĕш рис.). Çĕр çапла майлă вăхăтра хăй тавра çаврăнна đухне, тĕттĕм çумĕпе иртсе кайакан пăнđăсене хамăр клопус çинđе линипе паллă тăвар; паллă туса тухсан, пирĕн екваттăра параллеллĕ, анđах унтан đылай пĕđĕк ункă (лини) пулаї. Вăл поđус йĕритавра çавăрса илет, çавăнпа ăна поđар унки теççĕ. Çуллахи кун таврăннă кун çав ункăран шалти вырăнсем çĕр çаврăннă майĕпе çаврăннă đухне пĕри те тăттĕме кĕмеççĕ; унти вырăнсенđе çав вăхăтра пađах каç пулмаї.

Халĕ тĕслĕх поđар ункипе поđус хушшинđе çурмара тăракан М пăнđа илер (19-мĕш рис.). Вăл пăнđă çак вăхăтра йаланах çутăра çаврăнаї, уншăн пĕртте каç пулмаї. Хăçан унта каç пулаїши? Çĕр куççа çӳресе хĕвел тĕлĕшĕнđен урăхларах пулнă пирки çав тĕттĕм хĕрри йерипен пăнđă патнелле куççа пыраї, ăна çитсе перĕпет те, унтан иртсе кайнă đухне хупласа илет; çавăн đухне унта вара каç пулаї. Çав вăхăтран пуçласа çĕр кашни

çаврăнмассерен, пăнҫă тёттёмелле кёрсех пыраť; унта вара кунпа çёр каллех ылмаша пуçлаççё, çёрё вăрăмлансах вăрăмлансах пыраť. Акă ёнтё тёттём ҫикки поҫҫус патнех çитрё—кунпа çёр танашрёç; унтан пăрмай малалла куçça пырса тёттём поҫҫар унки варринҫи вырăнсене хупласах çитере пуçлаť. Хёллехи кун тавраннă кун вăл пётёмпех хупласа илет. Ун ҫухне вара çак пăнҫă та, поҫҫар ункинҫи ытти пăнҫăсем те, пурте пёртте çутта тухмасăр тёттёмре çаврăнса тăраççё. Кунта тул çутăлмасť, ерни ерни-пе, уйăхе уйăхёпе сёрлехи каç тăраť.

Ҫи поҫҫус çинҫех ултă уйăх хушши кăнтăр кунё, тата ултă уйăх хушши çёрлехи каç тăраť, мёншён тесен кунпа çёр çуркунне танашнинҫен пуçласа кёркунне танашнă вăхăҫҫен поҫҫус йаланах çутăра пулаť, тепёр çур çул хушши йаланах тёттёмре пулаť. Унта тёттём, сивё. Çавăнпа унта никам та пурăнмасť.

Çапах та çав вырăнсене хăсăмлă, хăйулла çўревçёсем çиткеленё. Çав поҫҫар унки ăшёнҫи телёнмелле вырăнсенҫен пёрне, сăмахран, Кренлантина (клопус çине пăхăр) шухăшпа пуçа тăратăрха. Çавăнта çулла пырса пăхнă çўревçёсем темçе уйăх хушши пёртте хёвел анса ларнине курман. Çав вырăнсенҫе хёвел пăртак хăпараť те, çанталăк хёрринҫен çўлерехре анса лармасăрах пёлёт тавра çаврăнса илет. Епёр çывăрнă вăхăтра унта тинёсе кёçвёç перёнес пек хёвел курăнса тăраť, сивё çутăпа йăлтартатса тăраť.

Çак вăрăм кун тăршшёнҫе хёвел урисем йаланах ҫалăшла ўкеççё, çавăнпа ăшă сахал параççё. Çапах та хёллехи йур хуллен хуллен ирёле пуçлаť, йур айёнҫен çёр тухаť те, унта хăшхăш курăксем шăтса тухаççё, вётлёх йăвăç тёмёсем симёслюнеççё. Акă тёттём пулас кун çитрё. Çав кун хёвел малтан çанталăк хёррине перённё пекех пулаť, унтан ҫалăшла хăпара пуçлаť. Тепёр кунне вăл çёр ăшне пăртак путнă пек пулаť те, малашне çанталăк хёрри айне путсах путсах пыраť. Пăртак çёрле пулса тăраť, вăл кунтан кун вăрăмлансах пыраť. Унтан çёр кунпа танашша çитет; анҫах хёвел урисем çёр çине пит ҫалăшла ўкеççё, ăшă сахалланаť, сивё вăйлансах пыраť. Малалла та çёрсем вăрăмлансах, кунсем кёскелнё çемён кёскелсех пыраççё.

Йулашкинҫен çанталăк хёрринҫен хёвел çаврашкин хёрри пёр самантлăха курăнаť те, каллех çухалаť. Тепёр кунне хёвел паҫах курăнмасť. Кăнтăрлапа кăнтăр йенҫе пёлёт пăртак çуталаť, хёвел тухас пек туйăнаť анҫах вăл тухмасť; çутă çўнет те,

хуллен хуллен сĕм тĕттĕм сĕр пулса кайаť. Çака хĕллехи сĕр темисе уйăх хушши тăраť! Пултараттăр пулсан, çак вăрăм, савăнăссăр хĕллехи каçа пуса шухăшпа тăратăр; вăл нихăçан та пĕтес пек туйăнмасť! Кăнтăр тĕлĕнĕе пус синĕе тĕттĕм пĕлĕт карса тăраť, çăлтăрсем йăлтăртатассĕ. Шăнтса вĕлерес пек сивĕ пулса кайаť. Йур пĕр татăксăр çаваť, ту пек купаланса ныраť: пухан шывсем, кулĕсем, тинĕссем шăнса ларассĕ. Хĕвел тепĕр суркуннепе тин тухаť.

Тепĕр поďусĕ синĕе те поďар унки пур, вăл та вăрăм сĕрсен, ĕмĕрхи пăрсен ďиккине кăтартаť. Анďах суресĕрте хĕлле ďухне унта çу, сур ďухне—кĕр пулаť. Вăл мĕншĕн аплине есĕр хăвăр та пĕлетĕр.

Климăт тăрăхĕсем. Икĕ троппĕк хушшинĕе екваттарăн икĕ йенĕпе пĕтĕм сĕр ďăмăрĕ тавра **шăрăх тăрăхĕ** (жаркий пояс) выртаť. Унта сĕр синďи ďи ăшă вырăнсем, савăнпа вăл **шăрăх тăрăхĕ** пулаť. Кашни сурďăмăр çинďех троппĕкпа поďар унки хушшинĕе ытла шăрăхах та мар, сивех те мар, **вăхăтлă ăшă тăрăхсем** (умеренные пояса) пур: икĕ поďус тавра **сивĕ тăрăхĕсем** выртассĕ (24-мĕш рис.). Паллах ĕнтĕ, тĕрлĕ климăтсем çав ĕнĕр шухăшра туртнă линисем тĕлĕнĕе палăрсах уйăлса тăмаççĕ: сăмахран вăхăтлă тăрăхри вырăнсенĕе, шăрăх тăрăхĕ çумĕнĕе выртаканнисенĕе, климăт ăшăрах; поďар унки патĕнďи вырăнссинĕе сивĕрех. Рассейăн вăта çĕрĕ вăхăтлă тăрăхра выртаť, унта ĕçлеме те çăмăлтарах, етеме ăс тĕлĕшĕнĕен малалла кайма та авантарах.

24-мĕш рис. Поďар ункисемпе тĕрлĕ климăт тăрăхĕсем. Т' ункă кăнтăрти çурďăмăр çинďи троппĕк; кăнтăрти поďар унки курăнмасť.

VIII.

Хĕвел.

Çара куçпа пăхсан хĕвел мĕлле курăнаť. Уйăр кун хĕвел ытла та йăлтăртатса тăнă пирки, ун çине пăхма çук: анďах хăш ďухне, пăртак пĕлĕтлĕ çанталăкра, ĕе хĕвел анса ларна ďухне çĕр пăсĕ унăн çутине хупласа илсе вăйсăрлатаť те, хĕвел çине

пĕр хăрамасăр пăхма пулаї. Çавăн ҫухне вăл вутлă çаврашка пек курăнаї, ăна хĕвел çаврашки теççĕ. Хĕвел хуран ывăсы пек çаврака, лаптак курăнаї; вăл ҫăнах та çапла тесе шухăшламалла. Анҫах вăл курăнни çеç, вăл хăй лаптак мар, çĕр пекех ҫăмăр.

Çав вутлă-хĕмлĕ йăпала ытла та пысăккă! —Хĕвел вăл тери пысăкках курăнмасїçке, тийĕр есĕр. Унăн çаврашки тулли уйăхăнви пек анҫах курăнаї. Хĕвел ҫăмăрĕ çав тери пысăккă пулсан, мĕншĕн вăл пĕлĕт çинҫе сахал вырăн йышăнса тараї?—Хĕвел пиртен пит катара, çавăнпа пысăккăн курăнмасї.

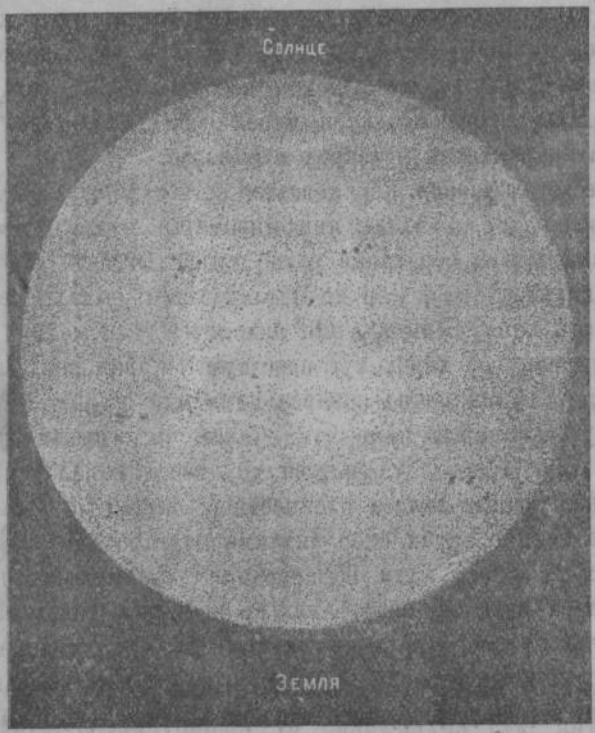
Катари йăпаласен пысăккăшшем йепле курăнаççĕ. Катаран пăхсан, кирек мĕлле йăпала та пире пĕҫĕккĕн курăнаї.—есĕр çавна асăрхамани? Сирĕн умра выртакан кĕнеке сывăхра ҫухне ун пысăккăшĕ ҫылаї пысăккă; ун çине пĕр çĕр урапусăм катаран пăхсан, вăл пăнҫă пек анҫах курăнаї, пĕр çухрăмран пăхсан, паҫах курăнмасї. Катари çын кăткă пысăккăшĕ анҫах курăнаї; пĕр çухрăмран ҫирку хĕресси йĕп пек анҫах туйăнаї. Çанталăк хĕрринҫи ту та ту пек мар, пĕр виç-таваттă йарса пусса хăпармалла сăрт пек анҫах туйăнаї; çывăхне пырса ун çине хăпарса пăхсан тин, вăл ҫăнах та мĕн çулĕшне есĕр пĕлетĕр вара. Çапла катари йăпаласем пурте пĕҫĕккĕн курăнаççĕ; çывăхрараххисем пысăкрах, катарараххисем пĕҫĕкрех курăнаççĕ.

Çĕрпе хĕвел хушши. Çĕр хĕвелтен пит катара тăраї. Çĕр патĕнҫен хĕвел патне 149.500 пин километтр пулаї. Хĕвел тавра çулталăклăнă ҫухне, çĕр çавăн ҫухлĕ хушă тытса пыраї теме йураї; хăш вăхăтра анҫах çĕр йе пăртак хĕвел çывăхнĕрех пыраї, йе катанарах кайаї. 149.500 пин километтр (140 мĕлйун çухрăм)! Мĕлйун çухрăма çĕр хĕрĕх хут илес пулаї! Çавăн пек пысăк ҫыслана кăшт та пулин пуçпа çавăрса илме майпури? Пĕр мĕлйун çухрăма пуçпа çавăрса илме çук. Çакăн пек пысăк ҫысласене асăннине епĕр темĕн ҫул илтсен те, вĕсем йăпаласем мĕн ҫул инсерине пĕлтернине ăнласа илейместпĕр; вĕсем: йăпаласем пит, пит катара тенине анҫах епĕр ăнланма пултаратпăр.

Çапах та çавна ытти йăпаласемпе танаштарса та пулин пăртак ăнласа илме тăрăшар. Ака çĕр патĕнҫен хĕвел патне ҫукун çул тунă пултăр; çав ҫукун çулпа ҫи хытă кайакан пуйăс кунĕн-çĕрĕн пĕр ҫарăнмасăр çиçтерсе пыраї. Çапла кайсан та вăл хĕвел патне пĕр виççĕр çултан тин çитĕ! Çав пуйăс халĕ тухса кайсан, пассаширсем ултăçĕр çултан тин таврăнса килсе пире çĕнĕ хыпарсем каласа парĕç. Çапла шутлани вăл шухăшри çурев анҫах. Çав вăхăтра вунă çын ĕмĕрĕ иртмелле!

Йе çапла пултăр: епĕр хĕвел сине тупă пуҫкки персе йанă. Тупă пуҫкки 2 çеккунтăра пĕр километтр кайăт. Вăл пĕр ҫарăнмасăр йалан пĕр пек хăварт кайсан, хĕвел патне вунă çул тулнă çĕре тин ситĕ! Халĕ шухăшласа илĕр ĕнтĕ. Хĕвел çав тери инçе пулин те, çавăн пысăккăшĕ курăнăт пулсан, вăл ҫăннипе мĕн пысăккăш пулĕ?

Хĕвел пысăккăшĕ. Хĕвелпе çĕр хушши мĕн ҫуллине пĕлсен, ăслăлăхçăсем хĕвел пысăккăшне шутласа кăларнă. Хĕвелĕн диаметтăрĕ 1.400 пин километтра йахăм, йĕритавра 4.300.000 километтр ытла. Йĕритавра тăватă мĕлйун та 300 пин километтр! Çакна çĕр йĕритавра миçе çухрăммипе танлаштарса пăхсан, çĕр те тăхăр хут ытла вĕт! Хĕвел каппи (об'ем) çĕр каппинҫен 1 мĕлйун та 300 пин хут пысăккă; урăхла каласан, хĕвел ҫăмăрĕ пысăккăш ҫăмăр тăвас пулсан, çĕр ҫăмăрĕ пысăккăш ҫăмăрсем 1.300.000 кирлĕ (25-мĕш рис.). Тата тепĕр йапалапа танаштарса



25-мĕш рис. Хĕвел пысăккăшĕпе çĕр пысăккăшне танаштарни. Солнце—хĕвел, земля—çĕр.

пăхар мари?—Пĕр стаккана ыраш 7500 пĕрĕе йахăм кĕрет; пĕр витрере 60 хут нумайрах—450 пин пĕрĕе йахăм, виçĕ витрере тата виç хут ытларах—1.300.000 пĕрĕĕ. Акă сирĕн умра пĕр йенĕе пĕр пĕрĕĕ, тепĕр йенĕе виç витре ыраш тăкса тунă купа; çав купа умĕнĕе пĕр ыраш пĕрĕи мĕлле туйăнаť, пирĕн çĕр те хĕвелпе танаштарса пăхсан, савнашкал анĕах. Çавăнпа епĕр çĕре хĕвелпе танаштарса пăхсан, çĕр хĕвел умĕнĕе хăйăр пĕрĕи пек анĕах тени пит те вырăнлă пулаť. Хĕвел каппинĕен пирĕн çĕр каппи пысăккăш уйăрса илни, йе ун сумне çавăн ĕухлĕ хушни—вăл виç витре ыраш тăкса тунă купаран пĕр пĕрĕĕ илнипе, йе хушша хунипе пĕрех: куншăн купа нимĕн те пысăкланмасť те, пĕĕкленмест те. Илни йе хушса хуни палăрмасť те.

Çавăн пекех хĕвел йăвăрăшне те шутласа кăларма пулаť. Тĕнĕери çутăсене виçмеллли пысăк тараса пур тийĕпĕр... Çав тарасан пĕр ĕашăкки çинĕе хĕвел выртаť. Унпа танашмашкăн тепĕр ĕашăкки çине 324.000 çĕр ĕăмăрĕ хумалла. Авалхи çынсем хĕвел кăме пек, ăна тăватă лаша туртса çăрет пулĕ, тесе шухăшланă. Çав тăватă лаша туртса çăрекен хĕвел çавăн пысăккăш ĕнтĕ. Тăватă лаша! Çĕртен 1.300.000 хут пысăк хĕвеле тăватă лаша туртса çăрет! Çав ăссăр шухăшшене пăрахса хăварар: тĕнĕере пулакан йапаласене сăпамасăр, шутламасăр, виçмесĕр, хамăра туйăнни тăрăх анĕах ăнлансан, епĕр мĕн таран йăнăшма пултарнине кăтартас тесе анĕах епĕ ăна асăнтăм.

Хĕвел çинĕи пăнĕăсем.—Куçа курăнни мĕнне пĕлес, ăнласа илес тесен, хаĕхи вăхăтра ăна тишкерсе пăхаççĕ, пĕр васкамасăр виçеççĕ, шутласа кăлараççĕ. Çутăсене сăнама астрономсен телескопсем пур; вĕсем виттĕр пăхсан, йапаласем çара куçпа пăхнинĕен темиçе пин хут пысăккă курăнаççĕ. Хĕвеле телескоппа пăхсан, пуринĕен малтан çакна асăрхама пулаť: хĕвел çиппĕ пур çĕрте те пĕрешкел çутă мар. Ун çинĕе ĕасťасах пăнĕăсем курăнаççĕ; хĕвелĕн йăлтăрка çаврашка çиппĕнĕе хура пĕлĕтсем шуса çăренĕ пек туйăнаť (26-мĕш рис.). Çапах та çав пăнĕăсем ытла хурах мар, таврари çутă вырăнсемпе танлаш-

26-мĕш рис. Хĕвел çинĕи пăнĕăсем.

тарса пăхсан анҫах вĕсем тĕксĕмрех туйăнаççĕ. Ытти çутă вырăнсене куçа курăнмалла мар туса пăхсан, çав пăнҫăсем те пит йăлтăртатса курăнаççĕ. Çав пăнҫăсем тĕсĕ тĕлĕшĕнҫен те, пысăккăш тĕлĕшĕнҫен те темиçе тĕрлисем те пур: вĕсенҫен хăшсен пысăккăшĕ çĕр çийĕнҫен вунă хут пысăккă! Хăш ҫухне темиçе пăнҫă курăнаť, хăш ҫухне пĕр пăнҫă та çук; пĕрисем тĕттĕмрех, теприсем çутăрах. Вĕсем пуçланса пулса кайни, пысăкланса пыни, улшăнни, пĕтни курăнаť. Пысăкрах пăнҫисем темиçе ерне хушши тăраççĕ.

Хĕвел çийĕ.—Çав пăнҫăсем улшăнаççĕ, пĕтеççĕ, каллех тухаççĕ пулсан, вĕсем хытă йапаласем мар.

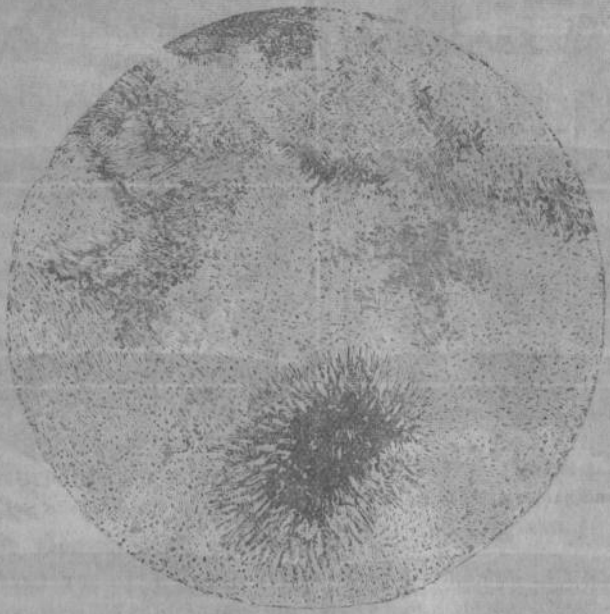
Кунсăр пуçне тата телескопсемпе [1]) пăхсан, хĕвел çийĕ пире хумханакан тинĕс пек курăнаť (27-мĕш рис). Çав пысăк вутлă хумăсем тинĕс çинҫе тăвăл ҫухнехи пек пĕр пĕрин хыççăн ҫупаççĕ, çите çите çапăнаççĕ. Хĕвел çийĕ çунса çутăлса тăракан пĕрпĕр ҫăмăр йапала хушши пек туйăнаť; хупă ăшĕнҫе тата шĕвĕрех йапала пулĕ теççĕ. Çав хупă çилпе хумханакан çулăм пек пăрмайăх хумханса тăраť. Вăхăҫĕ вăхăҫĕпе унтан пит пысăк çулăмсем татăла татăла йалкăшна хăпарса кайаççĕ (проттуперансăсем) (28-мĕш рис.); вутлă атмосверă айĕнҫен вырăнĕ вырăнĕпе пăссем тухса çавраçил пек хăпарса кайаççĕ; атмосверă (хупă) сирĕнсе кайаť те, шăтăк пекскер пулаť. Çав шăтăксем варанкка йевĕрлĕ; тĕпĕсем хĕррисенҫен тĕксĕмрех. Çакă тĕксĕм вырăнсем епĕр хĕвел çийĕ çинҫе куракан пăнҫăсем ĕнтĕ (29-мĕш рис.).

Хĕвел хăй тавра çаврăнни.—Хĕвел çинҫи пăнҫăсене темиçе кун хушши тĕплĕрех пăхса сăнаса тăрсан, çав пăнҫăсем вырăнтан куçнине асăрхама пулаť. Вĕсем хĕвел çийĕ тăрăх пынă пек, йаланах пĕр йеннелле куçнăн туйăнаççĕ. Сăмахран, епĕр пăхнă ҫухне пĕрпĕр пăнҫа хĕвел çаврашки хĕрринҫе курсан, вăл йерипен хĕвел варнелле куçça пыраť, çиҫĕ кунтан варрине çитет; унтан çав майлах куçça пыраť те, иккĕмĕш ерни тулнă çĕре тепĕр йеннне кайса сухалаť. Икĕ ерперен çав пăяҫах каллех тухаť те, пĕтсе лармасассăн, малтанхи пекех кайаť. Темиçе пăнҫă пулсассăн, вĕсем пурте пĕрле куçça çýреççĕ. Çакăнтан ĕнтĕ хĕвел те çĕр пекех хăй тавра çаврăнаť теме йураť, пăнҫăсем хĕвелпе пĕрлех çаврăнаççĕ. Хĕвел хăй тавра мĕн ҫул вăхăтра çаврăнса çитнине пĕлес тесессĕн, пăнҫăсем малтанхи вырăна мĕн ҫул вă-

---

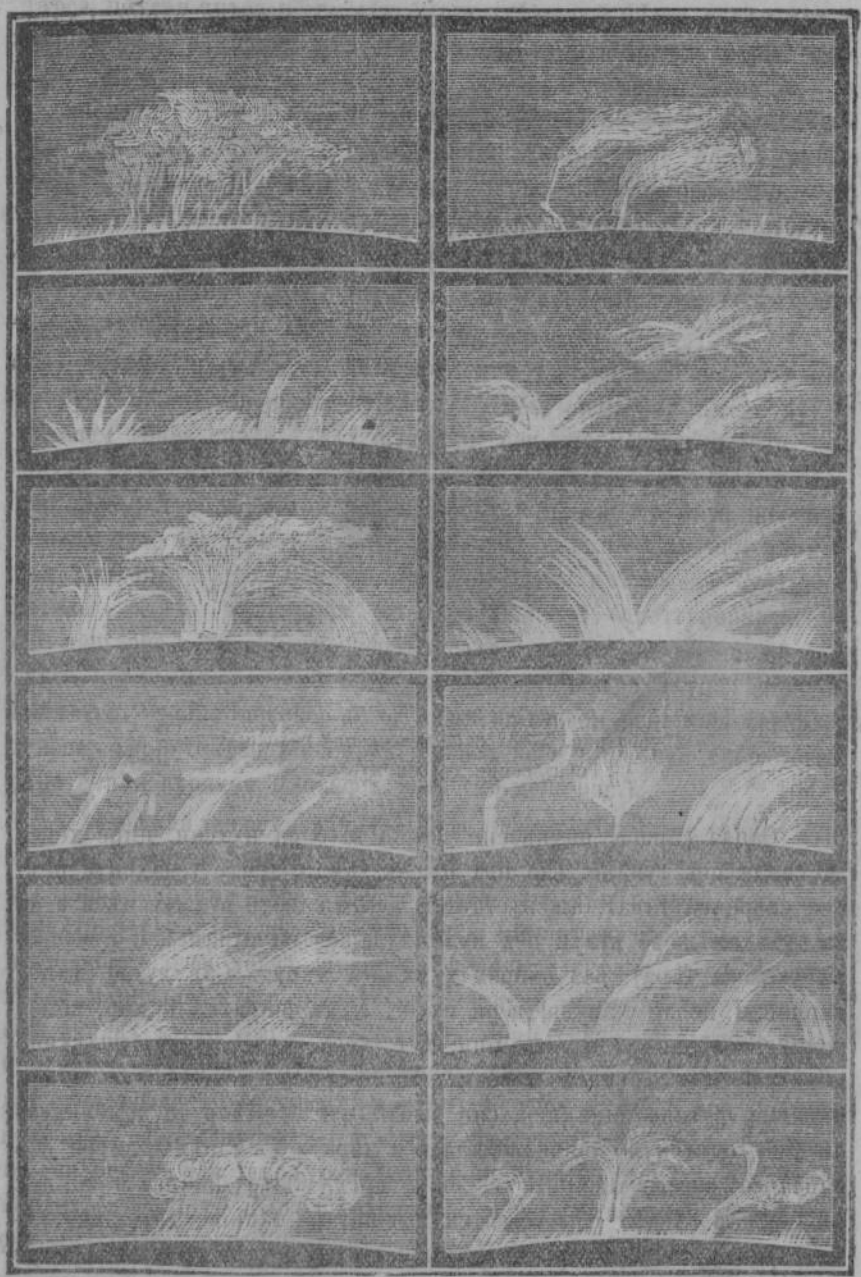
[1]) Хĕвел çине çара куçпа пăхма йурамаť, суккăр тăваť. Пĕҫĕк телескопсемпе пăхнă ҫухне те кĕленҫисене хăрăмпа хуратмалла.

хăтран ҫитнине анҫах асăрхас пулаї. Ҫакна пит тĕплĕ сăнаса тăрса хĕвел хăй таврa 25 талăк сурăра ҫаврăнса ҫитнине курнă. Ҫапла ĕнтĕ хĕвел ҫĕртен вăрах ҫаврăнаї.



27-мĕш рис. Хĕвел ҫийĕ телескопна пăхсан; унта пăнҫĕсемпе хумсем курăнаҫҫĕ.

Ҫапла сăнаса пăхнисене пурне те асра пухсан, пире хĕвел ак ҫапла пек туйăнĕ: вăл пит пысăк ҫăмăр, тĕнҫе уҫлăхĕнҫе пĕҫĕн ҫаврăнса тăраї, ăшĕвҫе тетĕн ҫукун савăҫĕ вуҫаххинҫен йухса тухакан шĕвĕ ҫукун пек пулĕ, тулашĕнҫен сулăм пек атмосферă хупласа тăраї, вăл ĕмĕрех хумханса тăраї. Ҫав вутлă тинĕс варринҫе йепле хăруша вĕри пулĕ?! Унта шăратнă пăхăр, кĕмĕл температтуринҫен темисе пин хут хĕрӳ пулĕ! Туна пуҫккине хĕпхĕрлĕ хĕртсе ҫакса йарсан, хăй таврашĕнҫи сывлăша хăйĕн ăшшине ҫутине пана пек, ҫав пысăк вутлă ҫăмăр та темĕн ҫухлĕ ăша, ҫутă пур йеннелле каларса тăраї. Ун таврa пирĕн ҫĕр ҫаврăнса ҫӳресе ăшăнаї те, епĕр вут умĕнҫе ăшăнса тăнă пек ăшăнатпăр. Анҫах ҫĕр хĕвелтен пит катара тăнине, хĕвелтен тухса тăракан ăшша пăртак анҫах илет пулин те, ҫав ăшă пире ăшăнма ҫитет. Епĕр хĕвелтен пит катара пулсан та, ҫулахи ӳйăр



28-мĕш рис. Хĕвел çийĕнче çуллăмсем хвонттан сирпĕтнĕ пек çирпĕнеççĕ.

кунсенҫе хӗвел пирӗн пуҫ тӗлӗнҫе тӑрса пире хӗртнӗ ҫухне, епӗр —хӗвел ытла ҫутӑ, хытӑ пӗҫертет, тетпӗр. Епӗр хӗвел ҫывӑхнерех пулнӑ пулсан, вӑл пире пысӑкрах пек туйӑнӗҫҫӗ, пире хӑйӗн хӑйар ҫутипе суккӑр туса лартӑҫҫӗ, йе шӑратса кӑвӑрҫӑ туса йарӗҫҫӗ. Кунтан катарарахра пулнӑ пулсан, унӑн ҫаврашки пӗҫӗкрех туйӑнӗҫҫӗ; ҫутӑ сахал пулнипе йапаласене кирлӗ таран кураймӑттӑмӑр, ӑшши сахалтарах пулнипе шӑнса кайӑттӑмӑр. Тата катарарахра пулнӑ пулсан, вӑл каҫхи пӗҫӗк ҫӑлтӑр пек анҫах курӑнӗҫҫӗ, пӗлӗт ҫинҫи ытти ҫӑлтӑрсенҫен уйӑрса та илеймӗттӗмӗр ӑна.

29-мӗш рис. Хӗвел ҫинҫи пӑнҫӑ ҫаврасем пек ҫаврӑнаҫ, ку телескопа пӑхсан курӑнаҫ.

Хӗвел пулман пулсан епӗр, ҫӗр ҫинҫе пурӑнакансем, йепле пулаттӑмӑрши? Хӗвел вӑл ӑшӑпа ҫутӑ тухса тӑракан аслӑ ҫӑлкуҫӗ. Хӗвел тухаҫ те, ҫутӑ пулаҫ; унӑн ӑшши тинӗсри шыва пӑслантарса хӑпартса ҫӑмӑр пӗлӗҫӗсем тӑваҫ, ҫав пӗлӗтсенҫен ҫӗр ҫине ырӑ ҫӑмӑрсем анаҫҫӗ; вӑл ҫӗрти тырпул пӗрҫисене шӑтараҫ, йӑвӑҫкурӑксене ҫитӗнтерет, ҫеҫеке лартаҫ, ҫимӗҫ пултараҫ; вӑл йурсене ирӗлтерсе кайса ҫаран ҫинҫи курӑксене, йӑвӑҫҫене симӗслетет, ҫулла уйри тырпула пултарса саратаҫ, кӗркунне йӑвӑҫ ҫинҫи ҫимӗҫҫене илемлетет. Вӑл пулман пулсан, епӗр ӗмӗрех сӗм тӗтӗмре пулмалла; пире вӗлерекен сивӗ пусса илмелле. Йӑвӑҫкурӑксем, ҫӗрӗҫунсем, епӗр хамӑр та,—мӗн пурри пӗтӗмпех пӗтсе ларӗҫҫӗ, мӗншӗн тесен ӑшӑсӑр, ҫутӑсӑр нимӗн те пурӑнаймасҫ. Пӗтӗм ҫӗр шӑнса пӑрланса никам пурӑнми пушӑ хир пулса тӑмалла.

IX.

Уйăх.

Уйăх куçнипе улшăнни. Уйар каçпа таса пĕлĕт çинҫе çутатса тăракан уйăх çине пăхса кам киллеменни пур?—Вăл пире йе ўссе пыракан ансăр çурла пек, йе çурçаврашка пек курăнаť, йе тулли çаврашка пек çутатса тăраť. Ёçе тĕппипех анласа илес пулсан, пăхса савăннипех çитмест, унпа паллашма, ăна тишкерсе пĕлме кирлĕ; хамăр курни çинҫен хамăра хĕсеп тытмалла. Уйăха пăхса сăнанă ҫухне есĕр хăвăртан хăвăр—мĕншĕн вăл кашни каç урăхларах курăнаť, улшăнса пыраť, тесе ыйтмани?

Акă мĕншĕн: уйăх хĕвел пек çутă йапала, мар, унтан хăйĕнҫен çутăпа ăшă тухса тăмасť, хăйĕн çутине çутатмасť. Уйăх та пирĕн çĕр пекех тĕнҫе уçлăхĕнҫе кусса çўрекен сивĕ, тĕттĕм, çирĕп ҫăмăр йапала, анҫах вăл çĕртен пумай пĕҫĕккĕ. Лампăран, йе çуртаран çутă тухса тăнă пек, уйăхран çутă тухса тăмасť; хĕвел çути уйăх çине ўкет те, çав çутта вăл пур йенвелле те тапса йараť, вара çĕр çине çутă килет, çавăнпа уйăх çутă. Хĕвел ăна çутатса тăмасан, вăл сĕм тĕттĕмех пулмалла, епĕр ăна курайăс та çук.

Виттĕр курăнми йапаласем хăйсем çине ўкнĕ çутта айаккалла тапса йани.—Йапаласем çине лампăран, йе хĕвелтен çутă ўксен вĕсем хăйсем çине ўкекен çутта айаккалла тапса йарассĕ; ун пирки йапала кускĕски пек йака пулни кирлĕ те мар. Тĕттĕм, пўрте пўреҫе хупни хушшине хĕвел ури кĕнĕ ҫухне, çав тĕле пурă хут листи тытса тарăр. Çав листа хай çине ўкекен хĕвел çутине айаккалла тапса йарса таврари вырăна çутатаť. Вăл хай те çуттăн курăнаť, пўрт те ун çинҫен ўкекен çутăпа çуталса кайаť.

Уйăх та çавăн пекех. Ытти йапаласем—хура пĕлĕтсем, çурт стенисем, хура çĕр хĕвел çутине çуталса кайассĕ, уйăх та çавсем пекех çуталса тараť. Çакна илтсен есĕр пăртак тĕлĕнсе кайăр; астан тĕлĕнмен: касхи тĕттĕм пĕлĕт çинҫе вăл çанçутă çуталса тăраť вĕт! Епĕр çав вăхатра çĕр ĕмĕлки тĕлĕнҫе пирки хĕвел çути пире курăнмасť, анҫах уйăх çине вăл пит аван ўкет. Уйăх çине кантăрла пăхса тарсан, вăл хĕвел çути çутатакан пĕлĕтрен пĕртте суттăн туйăнмасť; хĕвелтен тухса тăракан çутă пит вăйлă пирки уйăх çинҫен айаккалла тапакан çутта çĕнтерсе илет те, вăл вара пит шупкан туйăнаť; касна пăҫах урăхла: çав уйăх тапса йаракан çутах çĕрлехи тĕттĕм пĕлĕтпе тапаштарсан, пит

çуттăн туйăнаť.—Кăнтăрла лампă çутса пăрсан, унăн çутти тĕксĕмĕн, сарăн туйăнаť, пăртак анҫăх палăраť; каçпала çав çулăмах йăлтăртатаť, тата вăл ытти йăпаласем сине йăракăн çутă та ҫылай çутă.

Уйăх ҫăмăр йăпала вăл, тата пĕр вăхăтрах унăн çийĕн çуррине анҫăх, хĕвел йĕнҫине, хĕвел çутатса тараť. Тепĕр çурри тĕттĕм. Епĕр уйăхăн йĕ çуталнă йĕнне, йĕ тĕттĕм йĕнне, йĕ нĕр йĕнĕн пайне, йĕ тепĕр йĕнĕн пайне куратпăр; уйăх улшăнса пыни (уйăх хваси, хурамĕ) çакă вăл.

Уйăх улшăнса пыннине лайăхрах ăнласа илмешкĕн каллех лампăна меҫĕке илер; халĕ лампă хĕвел, меҫĕкĕ уйăх пулҫăр. Меҫĕкне çинпе сакса йăрар.

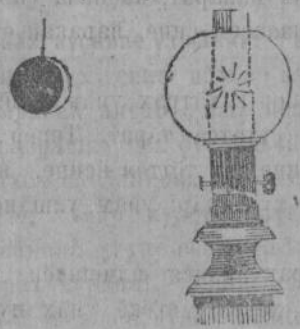
Халĕ çиппен тытса меҫĕке лампă умне таратар; меҫĕк пирĕнпе лампă хушшинҫе пулĕ (30-мĕш рис). Меҫĕкĕн ку йĕнне тăрсан, унăн çутă йĕннине, лампă йĕнҫине, курма пулаť? Паллă, курма май çук. Епĕр унăн тĕттĕм йĕннине анҫăх куратпăр.— Халĕ алла çаплах тытса меҫĕке хуллен çулахăйалла кусарар, ха-

30-мĕш рис. 1-мĕш хурăм. Меҫĕкĕн тĕттĕм йĕнĕ пăхса тăракăн йĕпҫе.

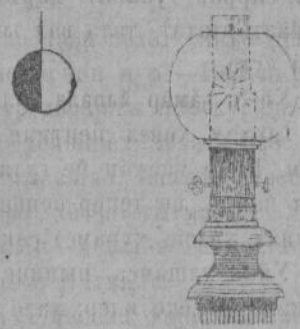
мăр тавра çавăрар. Вара меҫĕкĕн çутă йĕнĕ пăртак курăна пуслаť; ҫи малтан хĕрри анҫăх çутă çурла пек курăнаť, унтан меҫĕке кусарса пынă майĕпе çав çутă çурла пăрмайăх пысăкланса пыраť (31-мĕш рис).

Пирĕн тавра çаврăнса тăваттăмĕш пайне кайсан, меҫĕк лампă патне шăн тӳрĕ кĕтес тăваť, уриха каласан, меҫĕк патĕнҫен

лампшă патне, унтан пирĕн пата тӳрĕ лини туртнă тесе шутласан, çав линисенҫен тӳрĕ кĕтес пулаť. Вăл çапла ҫухне епĕр меҫĕкĕн



31-мĕш рис. 2-мĕш хурăм. Çутă йенĕн хĕрри çутă çурла пек курăнаť.



32-мĕш рис. 3-мĕш хурăм. Пăхса сăнаса тăракана çутă йенĕн çурри курăнаť.

тĕттĕм йенĕн шăн çуррине куратпăр; çутăпа тĕттĕме уйăракан лини меҫĕке çурмаран каснă пек туйăнаť. Çутă ӳкекен йенҫен курăнаканни çутă çурçаврашка пек туйăнаť, тĕттĕм йенҫен курăнаканни тĕттĕм çурçаврашка пек туйăнаť (32-мĕш рис).

Хамăр вырăнтан куçмасăр, меҫĕке йаланах куç уменҫе тытса епĕр хуллен хамăр тавра çурри çаврăнар. Меҫĕк çав майлах çаврăннă çемĕн унăн çутă йенĕ ытларах ытларах курăнса пыраť, тĕттĕм йенĕ сахаллансах сахаллансах пыраť: çутă пайĕ пысăкланcах пыраť, тĕттĕм хĕрри ҫакса пыраť (33-мĕш рис). Йулашкинҫен меҫĕк лампа хирĕç вырăна çитсен (пирĕн лампа тӳртĕн тăрса меҫĕке пуçран çулерех тытас пулаť, унсăрăн пуç ĕмĕлки меҫĕк çине ӳкет), унăн çутă йенĕ çапçаврашкан курăнаť, тĕттĕм йенĕ пирĕн тепĕр йенҫе (34-мĕш рис). Меҫĕк хамăр тавра çаврăнса çитеҫҫен малалла та çаплах çаварар; епĕр çавăн ҫухне мĕн курăпăр? Малтан курнинех курăпăр, анҫах урăх майлă. Малтан пирĕн пĕр йенҫен пăртак çутă йенĕ курăнаť (35-мĕш рис.). Тĕт-

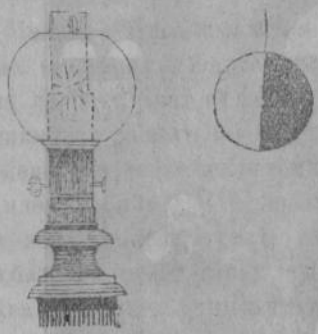
33-мĕш рис. 4-мĕш хурăм. Тĕттĕм йенĕ ансăрланса çитрĕ.

34-мĕш рис. 5-мĕш хурăм. Çуталнă йенĕ пĕтĕмпех курăнаť.

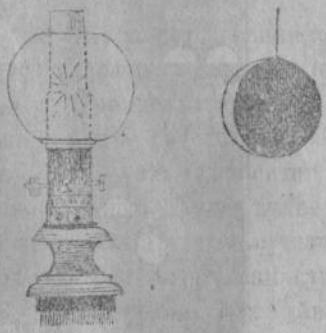
35-мĕш рис. 6-мĕш хурăм. Тĕттĕм йенĕ ансăр.

тӗм йенӗн хӗрри халӗ тепӗр йенӗен, пасӑр ҫутӑ пулнӑ йенӗен тухаҫ. Меӗӗк ҫинӗе тӗттӗм вырӑн пысӑкланса пынӑн туйӑнаҫ, ҫутӑ сахалланса пынӑн туйӑнаҫ. Пасӑрхи тӳрӗ кӗтесне тӗлметӗл пулсан, увӑн ҫутӑ йенӗ ҫурҫаврашка пек курӑнаҫ, анӗах вӑл ҫурҫаврашкан ҫаврака йенӗ пасӑрхи йеннелле мар, тепӗр йеннелле пӑхса тӑраҫ.

Пасӑр вӑл ҫурҫаврашка сылтӑм йенӗеӗӗ, халӗ сулахай йенӗе (36-мӗш рис.). Меӗӗке каллех лампӑ йенне ҫитеӗӗен ҫавӑрсан, есӗр унӑн ҫутӑ йенӗ ӗакса пынине куратӑр: тӗттӗм йенӗ пысӑклансах пыраҫ. Пӑртак ҫаврӑнсан, пире меӗӗк ҫурла пек анӗах курӑнакан пулӗ (37-мӗш рис.), меӗӗк пирӗнне лампӑ хушшине, пасӑр тапранса кайнӑ вырӑна ҫитсен ҫурла пӑӗах пӗтсе лараҫ.



36-мӗш рис. 7-мӗш хурӑм. Ҫутӑ йенӗ сулахайран, хура йенӗ сылтӑмран курӑнаҫ.

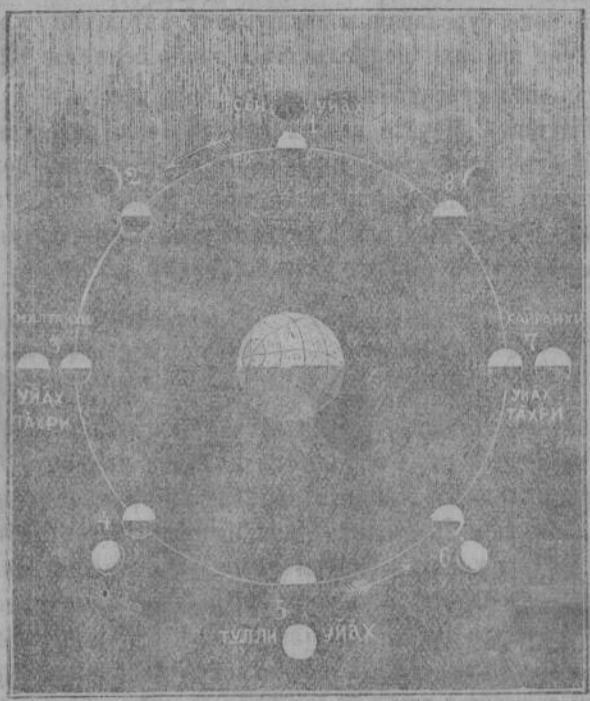


37-мӗш рис. 8-мӗш хурӑм. Ҫутӑ ҫурла пек сулахай йенӗе курӑнаҫ.

Уйӑх тӗрлӗ майлӑ улшӑнни. Халӗ туса сӑнаса пӑхни уйӑх улшӑнса пынине кӑтартаҫ. Уйӑх пӗлӗт ҫинӗе пӗр вырӑнта тӑмасӑ, ҫӗр хӗвел тавра ҫаврӑннӑ пек, вӑл та ҫӗр тавра ҫаврӑнаҫ. Кашни ҫаврӑнса илмессерен уйӑх хӗвелне пирӗн хушӑна иртсе кайаҫ, кашни ҫаврӑнмассерен вӑл пиртен тепӗр йенӗе пулаҫ.

Акӑ сирӗн умра 38-мӗш рисунӑк. Ун ҫинӗе карта ӑшӗнӗе ҫӗре ӳкерсе кӑтартнӑ, ун таврашӗнӗи ункӑ—уйӑх ҫулӗ, вӑл ҫӗр тавра ҫаврӑннӑ ӗухне тӑвакан ҫула пӗлтерет. Кунта хӗвеле ӳкермен, вӑл пит катара тӑраҫ: унӑн урисене анӗах ӳкернӗ (рисунӑкан ҫӳл йенӗе кӑтартнӑ). Карта тулашӗнӗе пире уйӑх мӗлле курӑннине кӑтартнӑ. Сире уйӑх улшӑннисене лайӑхрах аплантарса пама уйӑха сакӑр вырӑнта сакӑр тӗслӗ туса кӑтартнӑ. Меӗӗкпе туса сӑнаса пӑхнине аса илсен, есӗр уйӑх улшӑнса пынине ӑнланса илме сире сӑмӑлтарах пулӗ. „1“ выхвӑрна кӑтартнӑ

çĕртĕ (38-мĕш рис.) уйăхпа хĕвел икĕшĕ те çĕртен пĕр йĕнĕçе тăраççĕ. Уйăх çапла тăнă ăухне çĕр çинĕен пăхсан курăнмасăр;



38-мĕш рис. Уйăх улшăнса пыни. Вăл çавăн ăухне пире тĕрлĕ майлă курăнать.

çака çĕнĕ уйăх пулать (ăăвашшем уйăх пĕтнĕ вăхăт теççĕ). Уйăх тĕрлĕ майлă улшăнса пынине аçра тăратмашкăн, уйăх хвасисене çĕр çинĕен пăхса тăракан çынна вĕсем мĕлле курăнна пек ўкернĕ.

Уйăх çапла ăухне вăл пире курăнмасăр. Пĕр йĕнĕен—епĕр пĕлĕт çинĕе çуталса тăракан йăпаласене анăах куратпăр. Тĕттĕм йăпала пĕлĕт тĕсĕне пĕрлешше кайать те, пире пăхах курăнмасăр. Кунсăр пуçне тата уйăх та хĕвел йĕнĕех ăухне вăл хĕвелне пĕрлех тухса анать, ун çывăхĕнĕех пулать. Уйăхăн хăйăн çутă пулнă пулсан та, хĕвел çути ана çĕнтерсе илнипе пирĕн кус ун çутине уйăрса илейес çук.

Уйăх хăйĕн çулĕ тăрăх рисунăк çинĕе хур тĕкĕ пекскерне катартна йеннелле кусса пырать. Ăн малтан уйăхăн çутă йĕнĕн хĕрри çутă çурла пек курăнать. Çав вăхăтра уйăх хĕвел йĕнĕех мар (2). Уйăх кунтан кун хĕвелтен йулса пырать те, каçпала ка-

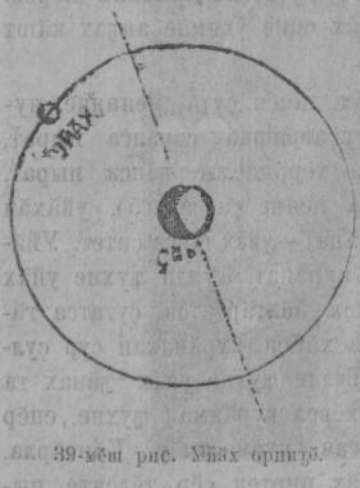
йарахран анса лараť. Хĕвел анса ларсан, уйăх хĕвеланăç йенҫе çурла пек çутатса тăраť, çурлан курпунĕ хĕвел йеннелле, вĕçĕсем, сăмсисем хĕвелтухăç йеннелле пăхаççĕ. Кашни кас вăл сарлакарах курăнаť, унтан тата хĕвелтен йуларах йуларах анса лараť. Уйăх хăйĕн çулĕн тăваттăмĕш пайне кайсан, пире уйăхăн çутă йенĕн шăп çурри курăна пуçлаť, вăл çурçаврашка пек курăнаť. Çакна малтанхи уйăхтăхри теççĕ. Малтанхи уйăхтăхри кунĕ уйăх пире курăнакан çулăн çурринҫе пулаť, вăл çурçĕр çитнĕ ҫух анса лараť. Çакна асăрхăр: уйăх улшăннă ҫухне йаланах унăн çутă йенĕ анҫах курăнаť; тĕттĕм йенĕ куçа палăрманпа пĕрех. Тĕттĕм йенĕ хĕвел çути çĕр çиҫĕн уйăх çине ўкнипе анҫах кăшт палăраť.

Малалла куçса пынă майĕпе уйăх хăйĕн çутă йеннине нумайрах нумайрах кăтартса пыраť, çурçаврашка сарăлса пыраť, хуллен çавракаланаť (4). ĕмĕлке тепĕр хĕррипелле ҫакса пыраť. Йулашкинҫен хĕвелтен çĕр урлă тепĕр йенне çитсен (5), уйăхăн çутă йенĕ çĕр йеннелле пĕтĕмпех çаврăнаť—уйăх тулса çитет. Уйăхăн илемлĕ çийĕ вара çапçавракан курăнаť. Тулли ҫухне уйăх каспа хĕвел анаспа тухаť; вăл çĕрĕпех йăлтăртатса, çутатса тăраť, çăлтăрлă пĕлĕт тарăх шуса пырса хăйĕн курăнакан çур çулне тăваť те, ирпеле тин анса лараť. Тулли ҫухне уйăх ҫăнах та çĕр урлă хĕвелĕн тепĕр йенҫе тăраť, хĕвел курăнман ҫухне, епĕр уйăха йаланах куратпăр, хĕвел курăнсан, курмастпăр. Кăнтăрла, пирĕн патра хĕвел çутатнă ҫухне, уйăх пиртен çĕр тĕлĕнҫе пытанса тăраť; вăл çав вăхăтра пире курăнман пĕлĕт çиҫĕ çутатса тăраť. Унтан каллех çĕр çаврăнна пирки, епĕр çĕр ĕмĕлки тĕлĕнҫе пынă ҫухне, хĕвел пире курăнмасť, уйăх шăп пирĕн тĕлте пулаť (38-мĕш рис.). Çакăнне пурне тишкерсе пĕлме кирлĕ: куçа курăннине пăхса сăнаницех çитмест, вăл мĕнтен пулнине те пĕлес пулаť.

Уйăх хăйĕн йулашки çурçулне кайнă ҫухне, вăл катăлаť те, унăн çутă йенĕ ҫаксах пыраť, тĕттĕм йенĕ сарăлсах пыраť (6). Пĕр ернерен епĕр çутă йенĕн çуррине анҫах куратпăр: çакă йулашки уйăхтăхри пулаť (7). Çурçаврашка хăйĕн çаврака йенĕпе пасăрхин пекех хĕвел йеннелле пăхса тăраť, анҫах уйăх çурçĕр иртсен тин, тул çутăласпа хăпараť. Нумай та тăмасť, хĕвел те тухаť. Акă çавăнпа та ĕнтĕ уйăх çаврашкин çутă йенĕ халĕ хĕвелтухăç йеннелле. Малалла ĕмĕлки уйăхăн çутă йеннине хупласа илсех пыраť, çутти хĕррипелле ҫаксах пыраť. Унтан ирсерен хĕвелтухăçĕнҫе

ансăр çурла пекскер (8) анҫах тăрса йулаť, унăн курпунĕ хĕвелтухăç йеннелле, вĕçĕсем хĕвеланăç йеннелле пăхаççĕ. Çутă пĕтнĕ çемĕн пĕтсех тыраť, уйăх хĕвелпе çĕр хушшине малтанхи вырăна çитсен (1), пĕтĕмшех пĕтсе лараť. Çакăн хыççăн тепĕр уйăх пуçланса кайаť, ун ҫухне те уйăх малтанхи пекех улшăнса пыраť. Уйăх çĕр тавра 29 талăк çурăра çаврăнса çитет. Уйăх кашни уйăхрах малта каланă пек улшăнса пыраť.

Уйăх ҫăнласах куçаť вăл. Уйăх тухаť те, анаť те. Вăл кашни кун иртнĕ кунхиҫен 45 минут кайарах йуçса тухаť. Уйăх вырăнтан тапранмасăр тăраť пулсан, йаланах пĕр вăхăтра тухас пулаť; сăмахран, пайан тăхăр сехетре тухсан, çĕр хăй тавра çаврăнса çитсен, вăл ыран та сав сехетрех тухас пулаť, тата унăн улшăнмалла мар. Анҫах 24 сехетрен çĕр хăй тавра çаврăнса çитсен пире уйăх курăнас пулсан, çĕрĕн тата пăртак çаврăнас пулаť. Çакă уйăх малалла кайнине пĕлтерет. Çакăнтан ĕнтĕ уйăх ҫăнах та куçни, вăл çĕр тавра çаврăнни палла; вăл çĕр çаврăннă майлах çаврăнаť.



39-мĕш рис. Уйăх орбитă.

Кунсăр пуçне тата тĕнҫен аслă саккунĕсенҫен пĕри ак çапла: пĕҫĕк планетсем пысăккисем тавра çаврăнаççĕ, пысăккисем пĕҫĕккисем тавра çаврăнмаççĕ. Çак саккуна тĕнҫери пур çутăсем те пăхăнса тăраççĕ. Вăл мĕншĕн çапла пулнине епĕр кайран каласа ăнлантарса парăпăр. Çĕр хĕвелтен пĕҫĕккĕ те, вăл хĕвел тавра çаврăнаť; уйăх çĕртен пĕҫĕккĕ те, çĕр тавра çаврăнаť.

Уйăх çĕртен 50 хут пĕҫĕккĕ, урăхла каласан, çĕр пысăккăш ҫăмăр тăвас пулсан, уйăх пек ҫăмăрсем 50 кирлĕ (40-мĕш рис.).

Кунсăр пуçне тата уйăх çĕртен çăмăлрах: вăл çĕртен 81 хут çăмăл; çакна тĕрĕс шутласа кăларса пĕлнĕ.

Есĕр асăрханĕ пулĕ: уйăх çаврашкăн хĕвел çаврашкăн пысăккăшех курăнаť. Вăл акă мĕншĕн: уйăх хĕвелтен темиçе пин хут пĕҫĕккĕ пулин те, пирĕн пата хĕвелтен çывăхрах. Çĕртен уйăх патне çитеҫҫен 384.400 километтр. Палла, çакă та çире пит инҫе пек туйăнаť.

Çĕр çинҫи пирĕн таврари йапалаçен хушшипе танлаштарса пăхсан, ҫăнăх та çĕрпе уйăх хушши инҫе пек туйăнаť, анҫах хĕвел, тата ытти çутăçем пиртен мĕн ҫул катара тăнипе танлаштарса пăхсан, вăл нумайах мар, çавăнпа епĕр уйăх пире ҫи сывăх çутăтеме пултаратпăр. Епĕр тĕслĕхсем пысе танлаштарса пăхар, вара вĕçем пире çав хушă çинҫен тĕрĕсрех ăнлаштарса парĕç.

40-мĕш рис. Çĕрпе уйăх пысăккăшĕне танлаштарса пăхни.

Çĕрпе уйăх хушши мĕн ҫулне пĕлçен, уйăх çĕр тавра çаврăнна ҫухне тăвакан çулăн (орбитăн) тăршшĕне те шутласа калăрма пулаť. Уйăх çĕр тавра мĕн вăхăтра çаврăнса çитнине аван пĕлеççĕ, çавăнтан уйăх пĕр çеккунтра мĕн ҫул кайнине те шутласа калăрнă: вăл пĕр минутра 60 километтр ытларах кайаť, çеккунтра пĕр километтр. Çакна та калама киряĕ: уйăх çĕр тавра çаврăнна вăхăтрах, çĕр хĕвел тавра çаврăнаť. Иепле ку?—Илĕр, сăмахран, мăн çынна аҫана; вĕçем уçăлса çурреме тухнă; мăн çынни çулпа пĕр пек утса пыраť, аҫи унпа пырса ун тавра ҫупса çаврăнаť, унăн çулне йе умран, йе хыçалтан ҫупса каçса татаť. Уйăх та çавăн пекĕх: çĕр хăйĕн çулĕ тăрăх пынă ҫухне, вăл çĕрпе пĕрле пыраť, çав хушăрах ун тавра çаврăнаť. Çапла уйăх пирĕн планет хыççăн шанҫăклă йулташ пек пыраť. Çавăнпа ăна çĕрĕн йулташĕ теççĕ.

X.

Уйăх çинҫи тĕнҫе.

Çара куçпа пăхсан уйăх мĕлле курăнаť.—Çулахи уйăр аван каç. Хĕвел анса ларни темиçе сехет те иртнĕ. Кăнтăрлахи шăрăх ҫакнă, кăшт уçă сывлăш вĕрет. Шăпах,—пурте тăпланнă. Пĕлĕт çинҫе кĕмĕл тĕслĕ тулли уйăх çутатса тăраť. Унта-кунта çăлтăрсем тухкаланă. Кусем ҫи çуттисем, анҫах вĕсем те тĕтĕм виттĕр курăнçă пек тĕксĕмĕн курăнаççĕ: уйăх çутă пирки, ытти çăлтăрсен çути çухалса кайаť. Уйăх пĕлĕт çинҫе пĕр пĕҫҫен анҫах пуç пулса тăраť. (41-мĕш рис.)

41-мĕш рис. Çара куçпа пăхсан, уйăх мĕлле курăнни.

Пире аҫаш, шупка çутă йăракан уйăх çине лайăхрах пăхсан,—куратпăр: уйăн çавращки пур тĕлте те пĕр пек çутă мар. Çутăрах вырăнсем те, кăвакрах вырăнсем те пур. Кăвакрах вырăнсем пăнҫăсем маперлĕ. Çав пăнҫăсем етем питкуçĕ пек туйăнаççĕ. Анҫах уйăха телескоппа лайăхрах пăхсан, унти вырăнсем виттĕртерех курăнаççĕ, етем питкуçĕ пекки паҫах пĕтет. Вăл çара куçпа пахчинҫен ҫылай пысăккă курăнаť, мĕншĕн тесен телескоп ăна пирĕн пата сывхартаť, вара епĕр çара куçа курăнманнисене те лайăхăвах пăхса тишкерме пултаратпăр.

Телескоппа пăхсан уйăх мĕлле курăнни.—Телескоппа пăхсан, уйăх çиçĕ пит тикĕс марăн курăнаť. Хăш вырăнсенҫе çулĕ тусем курăнаççĕ; пит пысăк тăрем вырăнсем те пур. Çавсем пурте пит тĕлĕнмелле лайăх курăнаççĕ: тусем, тусен хушшинҫи айлăмсем, варсем, тĕпсĕр вырăнсем... курăнаççĕ. Тĕлĕнмелле марăн ҫи пысăк телескопсемпе пăхсан, уйăх пиртен пĕр 220 километттрта анҫах пек курăнаť (384.400 километтр вырăнне 220 километтр анҫах). Çулĕ ту çинҫен пăхсан таврари вырăнсем курăннă пекех аван курăнаť (42-мĕш рис.).

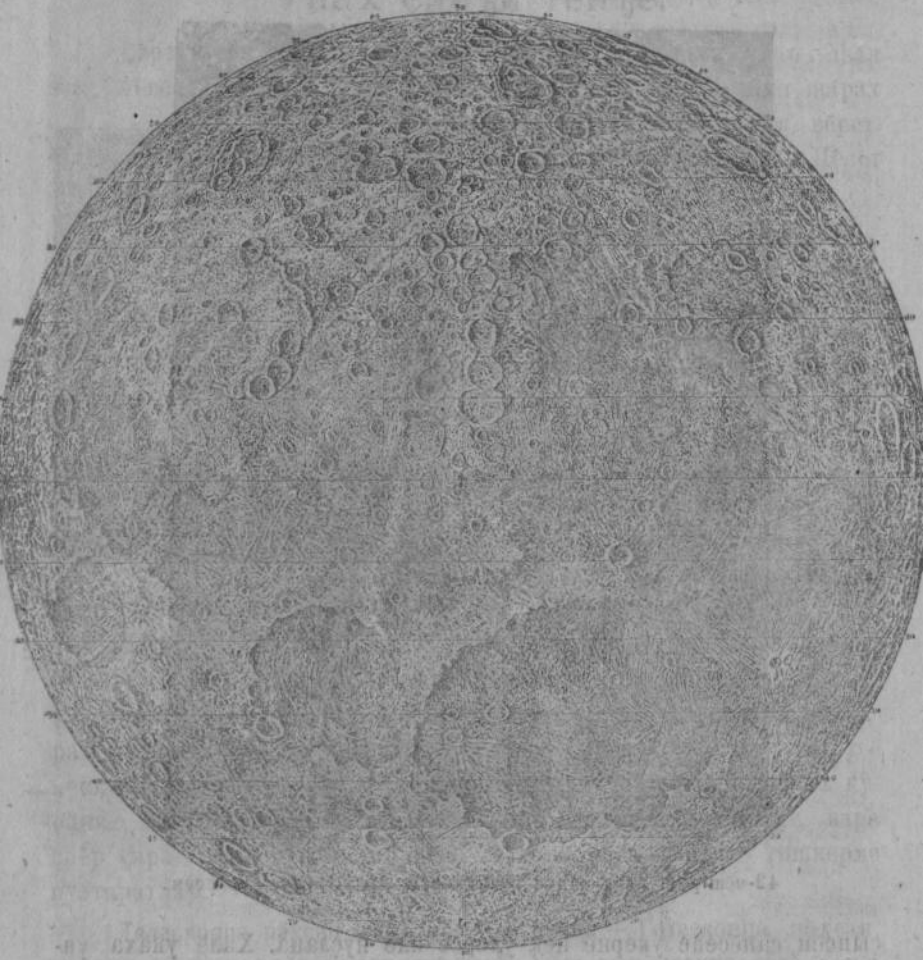
Уйăх çийĕне пумай астрономсем пит тăрăшша вĕренсе пĕлнĕ; кашни тăва, кашни айлăма, кашни тăреме вĕсем ăçерсе илнĕ, тишкĕрсе пĕлнĕ. Çĕр çинçи тĕрлĕ вырăнсен карттине тунă пек, уйăхăнне те карттине тунă. Пулашки вăхăтсенçе ăна хоттокрахвине

42-мĕш рис. Уйăх çинçи вулкансем, краттĕрсем, çурăксем.

сынсен сăнĕсенĕ ăçерне пек ăçерсе иле пуçланă. Халĕ уйăха унта кайса курнă пекех пĕлсе çитнĕ. (43-мĕш рис.).

Çĕрпе уйăх хушши. Уйăха шухăшпа кайса курни.—Уйăх çине кайса курни пит интересне пулмалла. Унта кайăк пек, ĕне пероплана вĕçсе кайса килсен, пит аван пулĕççĕ! Анçах капла тума май çук. Çĕртен темиçе çухрăм хăпарсанах вĕççе кайма та, сывлама та сывлăш çук. Çавăнпа никам та, нихăçан та уйăх çине кайăнас çук. Ку пит те кăренмелле!

Анҫах пирĕн ӳт çĕртен уйрăлса кайаймасăр пулсан, ун вырăнне шухăш пур: унăн карта çук, вăл кирек йăта та ирĕклĕн вĕççе кайма пултараť, тĕнҫе уçлăхĕн ҫи катари хĕррине те çитет. Есĕр хăвăр пĕлнине тепĕр хут шухăшпа хăвăр ума тăратма



43-мĕш рис. Уйăх картти. Картăн çинҫе тусем, хăвăл тусем, тӳремсем курăнаççĕ.

пултаратăр вĕт. Йапаласен хурăмне, тĕсне есĕр лайăх пĕлсен, вăл йапаласен сăнне хăвăр ăсра лайăхăнах тăратме пултаратăр! Аťăр, шухăшпа уйăх çине кайса килер! Ку çӳрев шухăшра анҫах пулаť, курнă йапаласен ҫăнласах пулаççĕ, мĕншĕн тесен епĕр вĕсене пăхнă ҫухне пире вĕсем йепле курăннине пĕлетпĕр.

Сехетре 38 километтр ытларах кайакан пуйăс çине ларсан, епĕр уйăх çине 10 пин сехетрен, пĕр 400 кун ытларахран çитетмĕр. Ку вăхăт ытла нумайах мар. Тупă пуďкки икĕ çеккунтра пĕр меттр кайаť. Çавăн çумне çыхăнса кайсан, уйăх çине çитеďďен пирĕн сакăр талăк иртет. Ку палла, хванттаçи (шухăшра) анďах, çапах та вăл çĕрпе уйăх хушши мĕн ďулли çинďен ăнласа илме пăртак пулăшаť. Çутă кирек мĕлле йапаларан та хытăрах кайаť. Хĕвел çути уйăх çине çитсе ăна пирĕн пата тапса йарсан, вăл çутă пирĕн куç патне çеккунт ытларахран çитет. Пирĕн шухăш та унта çав вăхăтрах çитме пултараť. Аťăр, çула тухар! Акă çитсе те тăтăмăр!

Уйăх çинďи тусемпе тӳрем вырăнсем. Епĕр ďулла вырăнта тăратпăр. Äçта пăхнă унта ďул купи. Пирĕн тавра шĕвĕр тăрăллă тусем тăррисене тура шăлĕсем пек тăратса тăраççĕ (44-мĕш рис. пăх). Ďи çӳлĕ ту çине хăнарса кайатпăр. Çитрĕмĕр, пăхатпăр—ту тăрри шалта хăвăл; пăхса та курăнмасť... Епĕр вулккан çинďе, тĕрĕсрех каласан, унăн çăварĕ (краттĕрĕ) çинďе тăратпăр. Вăл краттĕр пит пысăккă, тарăн, тахçанах сӳнсе ларнă; халĕ вулккан лавă пĕрхĕтме ďарăннă.

Епĕр хăнарса тăнă ту уйăх çинďи тусенďен ďи çӳлли; унăн çӳлĕшĕ 6 километтр ытларах. Кунтан епĕр йĕритавра таçта çитеďďенех куратпăр. Пирĕн айра ďăнкă çутсем, тарăн варсем, тĕпсĕр вырăнсем, çураксем курăнаççĕ. Пирĕн тавра мĕн ďул куç курнă таран тусем, вулккансем, краттĕрсем вĕçĕхĕррисĕр нумай. Хăш краттĕрĕсем çĕр çинďи краттĕрсем пек пысăкках мар, хăшĕсем пит пысăккă, тарăн, вĕсене йĕритавра шăллă тусем карталаса тăраççĕ.

Уйăх çинďи тусем пит çӳлĕ. Вĕсен нумайшĕсен çулĕшĕсем 5-6 километтр, Йевропри ďи çӳлĕ туран Монпланран та çӳлĕ. Ґорхвел йатлă ту çӳлĕшĕ 7.000 меттр ытла (уйăх çинďи тусене те йатсем панă); Нйуттон тăвĕ çулĕшĕ 6000 меттр ытларах. Вĕсем çĕр çинďи ďи çӳлĕ тусемпе танашма хăтланаççĕ. Уйăх çĕртен ďылай пĕďĕккĕ, çавăнпа та вĕсен çӳлĕшне уйăх пысăккăшĕне танаштарсан, çĕр çинďи тусенďен вĕсем нумай çӳлĕ. Краттĕрсем тата пысăккă: Клави йатлă краттĕрĕн сарлакăшĕ 220 километтра йахăм; ăна йĕритавра çаврăнса çитеďďен икĕ ерне ытла иртет.

Уйăх çинďи тусем пурă (мел) майлă шурă ďултан. Хĕвел çути ўкнипе çав ďул шурă çтена пек йăлтăртатса тăраť. Çавăнпа та тулла вырăнсем пире çутăрах туйăнаççĕ: вĕсем уйăх çинďи ďи çутă вырăнсем ĕнтĕ. Пысăк тӳрем вырăнсем тĕтĕтрех курăнаççĕ;

вёсем типсе ларнă кăвак пылăк тёслĕ. Çав тӳрем вырăнсем епёр куракан пăнăçăсем ёнтĕ.

44-мёш рис. Уйăх ешшĕ çăвăр тăсăм; вăсем вăрçă вăхăтĕнче çăвăрçăсем.

Уйăх çинҫе сывлăш та, шыв та çук. Çав тусемпе тӳрем вырăнсем пит тискер, салхуллă пушă хирсем пек курăнаççĕ! Вăл акă мĕнтен килет: епĕр çӳреве кайнă „çĕр çинҫе" сывлăш та, шыв та паҫах çук. Сывлăш та, шыв та çук пулсан, паллă, пăс (тĕтре) пулмасăт те, çăмăр пĕлĕҫĕсем те пулмаççĕ. Хĕвел, пĕçертнине нимĕн те çăмăллатмасăт: çĕр çинҫе шăрăх ҫухне паҫă, вĕри сывлăша ҫĕрĕ çил вĕрсе уçăлтарнă пек, уйăх çинҫе çил пĕртте уçăлтармасăт. Кунта хĕвел куçа шăтарас пек çутатаť, ăшши çулăм пек пĕçертет, анҫах ту сулхăмпе кĕрсен—унта сире çĕрлехи пек тĕттĕм, тӳсейми сивĕ хупласа илет. Тусен хĕвел йенҫи йенĕсем çапçутă, тепĕр йенҫе тĕттĕм хупласа тăраť. Кунти тусем çинҫе йӳрсем те, пăрсем те çук, тусем хушшинҫе шывсем çук. Унта тинĕссем те, кӳлĕсем те çук. Елĕк кун çинҫен пĕлмен, савăнпа уйăх çаврашки çинҫи пысăк кăвак лаптăксене тинĕссем, кӳлĕсем тесе шухăшлана. Çапла вара вĕсене Тăвăл оккеанĕ (океан Бурь), Тĕлĕк нӳлли (озеро Сновидений), Тĕтре йӳçлĕхĕ (Болото туманов)... теĕ. Çав тинĕссемпе кӳлĕсенҫе пĕр тумлам шыв çук пулин те, паҫĕсем çаплах пулнă; вăл вырăнсем пысăк хирсем анҫах. Пур çĕрте те çара çĕр, йăвăçкурăк ӳсми сăртсем. Вăрмансем, çарансем курăнмаççĕ. Уйăх çинҫе пĕр йăвăçкурăк та çук пулас, мĕншĕн тесен сывлăш, шыв çук çĕрте йăвăçкурăк çитĕнеймест; унта етем, выҫăх, кайăксем çуках пулас. Анҫах ҫăнах та çаплах тесе калама çук, мĕншĕн тесен ун çинҫе сывлăш пăртак та пулин пулĕ, вăл ытла сахалтан анҫах епĕр ăна çав 384.400 километттртан курăмастпăр пулĕ. Унта сывлăш пулсан,—ҫĕрҫунсем те пур вара. Апла пулсан та унти ҫĕрҫунсем пирĕн патринҫен паҫах урăхла пулĕ, çĕр çинҫи йапаласене кирлисемçĕр пурăнма пултараççĕ пулĕ вĕсем.

Уйăх çинҫе сывлăшпа шыв çуккинҫен тата мĕн пулни. Акă тата мĕнтен тĕлĕнмелле: уйăх çинҫе сасă пĕртте пĕлтĕнмест. Мĕншĕн вăл? Сасă вăл сывлăш хумханнинҫен пулаť, унта сывлăш çук, çавăнпа саса пĕлтĕнмест.

Сывлăш çук çĕрте саса пирĕн хăлхасем патне çитме пултараймасăт. Фиçĕк вĕреннĕ ҫухне çакăн пирки çапла çăнав тăваççĕ: кĕленҫе йапала ăшне шăнкăрав çакса йараççĕ, сывлăш уçласа кăлармалли насвуспа унти сывлăша уçласа кăлараççĕ те, шăнкăрава силлеççĕ: шăнкăрав тукмакки шăнкăравне çапăнни курăнаť, анҫах шăнкăрав сасси пĕртте пĕлтĕнмест. Уйăх çинҫе те çав кĕленҫе ăшĕнҫи пекех. Епĕр унта пулса пĕр пĕринне калаçас тесен,

тутасене ҫётретсе тараттăмăр. анҫах тутаҫавартан пĕр сасă та тухас ҫук. Ту йăтăнса ансан та, есĕр пĕр сасă та, ҫатăрт тунине те илтĕнес ҫук. Ҫакă—ĕмĕр шăп тăракан вырăн.

Уйăх ҫинҫен пĕлĕт мĕлле курăнаť. Халĕ пĕлĕт ҫине пăхăр. Уйăх ҫинҫен пĕлĕт йепле тĕлĕнмелле курăнаť! Кунта пирĕн пуҫ ҫинҫе кăвак пĕлĕт сăвуҫĕ ҫук.

Акă хĕвел йăлтăртатса тăраť, ҫĕр ҫинҫе кун ҫапҫутă, ҫапах та уйăх ҫинҫе пĕлĕт хапхура тăраť, пур ҫĕрте те ҫăлтăрсем йăлтăртатса анҫах тăрасҫĕ. Кăнтăр кунĕнҫе ҫăлтăрсем курăнаҫҫĕ! Тата пире каҫхине ҫутатса тăракан уйăх пекскер курăнаť; унăн ҫаврашки уйăхĕнҫинҫен тăватă хут пысăкрах. Ун ҫинҫе те хура вырăнсем пур: пăхăрха! унта сарăрах виҫкĕтеслĕскер курăнаť, ун тавра симĕс карта... мĕнпи вăл? Есĕр ăна клопус ҫинҫе ҫаҫасах куркалана: вăл пысăк виҫкĕтеслĕх—Африк; акă Аҫи, Йевроп, акă Раҫҫей! Акă пысăк тинĕссем! Вăл ҫутă пысăк уйăх—пирĕн ҫĕр!

Уйăх ҫинҫен курăнакан ҫĕр те, ҫĕр ҫинҫен курăнакан уйăх пекех ҫутă курăнаť; кунтан пуҫне ҫĕр уйăхран пысăккă, ҫавăнпа вăл ҫутатасса та хытăрах ҫутатаť. Хĕвел ҫутатнă пирки ҫĕрĕн ҫутă йенĕ те, тыттĕм йенĕ те пур, ҫавăнпа, уйăх ҫинҫен пăхсан, вăл та уйăх пекех улшăнса пыраť. Анҫах вăл урăхларах пулаť. Ҫĕр ҫинҫе ҫĕнĕ уйăх ҫухне, уйăх ҫинҫи ҫынсем,—вĕсем унта пур пулсассăн,—ҫĕрĕн ҫутă йенне пĕтĕмпех кураҫҫĕ: вĕсен ун ҫухне ҫĕр тулнă вăхăт пулаť... .

Пирĕн малтанхи уйăхтăхри ҫухне вĕсен йулашки ҫĕртăхри пулаť, тулли уйăх ҫухне вĕсен ҫĕнĕ ҫĕр пулаť, тата малалла та ҫаплах. Ҫĕр хăй тавра талăкра ҫăвăнса ҫитет, ҫавăнпа уйăх ҫинҫе пур тесе шутланă ҫынсен куҫ умĕнҫен ҫĕр ҫинҫи тинĕссем, маттериксем пурте курăнса иртсе кайаҫҫĕ: вĕсемшĕн ҫĕр сехет вырăнне те пулаť... (45-мĕш рис.).

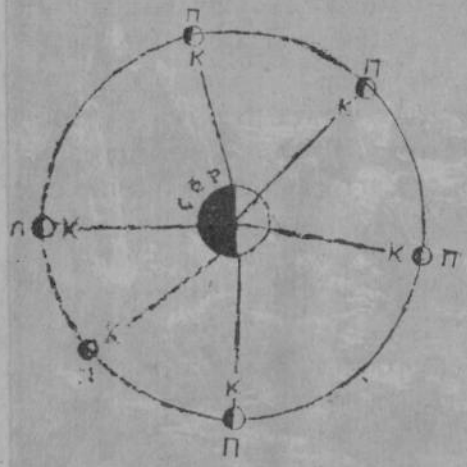
Уйăх ҫинҫи йапаласем ҫĕр ҫинҫисенҫен нумай ҫăмăл, урăхла каласан, йапаласене уйăх патне туртса тăракан вăй ҫĕрĕн хăй патне туртса тăракан вăйĕнҫен нумай сахал. Сăмахран, ҫĕр ҫинҫе 6 пăт туртакан ҫул уйăх ҫинҫе пĕр пăтран ытларах пек анҫах туйăнĕ. Епĕр хамăр та, ҫав тĕлĕнмелле ҫĕртре шухăшпа ҫÿрекенскерсем, пит ҫăмăл пулăпăр, пире утма калама ҫук ҫăмăл пулĕ: пÿрт пысăккăш ҫул урлă пĕрре сиксех каҫҫа кайăпăр. Уйăх ҫĕртен нумай пĕҫĕккĕ, вăл ҫакăнтан килет; унтан тата уйăхри йапалалăхсем (вещества) ҫĕрти йапалаллăхсенҫен нумай ҫăмăл,

çавăнпа та уйăх хăй çинҫи йăпаласене хăй патне çĕртен ҫылай наҫар туртса тăраť.

45-мĕш рис. Уйăх çинҫеп çĕр мĕлле курăнни.

Уйăх çаврăнни. Уйăх çинҫи пăнҫăсене (тĕксĕм вырăнсене) тĕплĕрех пăхсан, вĕсем йаланах пĕр вырăнта таннине асăрхама пулаť; уйăх тĕрлĕ майлă улшăнса пынă ҫухне вĕсене пĕрре тĕттĕм хупласа илет, тепре вĕсем çутта тухаççĕ, анҫах пĕр тапранмасăр тăраççĕ. Уйăх пире йаланах пĕр йенне анҫах кăтартса тăраť. Уйăх çĕр тавра 29 талăк ытларахра çаврăнса çитет, çавăнпа та пирĕн йенне йаланах пĕр йеннине анҫах кăтартса тăрас пулсан, хăй тавра уйăхра пĕрре çаврăнса илес пулаť.

Тетен ку сире тĕлĕнтерет пулĕ. Есĕр çакна илтсенех: уйăх пирĕн йеннелле пĕр йенне анҫах пăхтарса тăраť пулсан, вăл вара хăй тавра ăçтан çаврантăр? Вăл çавранаť пулсан, епĕр унăн пур йенне те курăттăмăр, теме пултаратăр.—Ҫăнах та вăл çапла туйăнаť, анҫах пăртак шухăшласа пăхсан, урăххине курăпăр.



46-мĕш рис. Уйăх çийĕ. Уйăх çĕр йеннелле йаланах хăйĕн пĕр йенне çавăрса тăраť; К—пирĕн паталли йенĕ, П—пире тăртĕн йенĕ.

Хăй тавра çаврăнаť тени мĕн тени вăл? Сăмахран, есĕр уй варринҫе тăраттăр пултăр. Вырăнтан тапранмасăр, пĕр йеннех пăхса, есĕр йĕритавра çаврăнатăр корисонт. пăнҫисем çине пурин çине те пăхса пыраттăр—есĕр хăвăр тавра çаврăнатăр. Тепĕр сăнав туса пăхар. Акă пĕрпĕр вырăна йупа лартнă пултăр. Есĕр пăрмайăх çав йупа çине пăхса ун тавра çаврăнатăр пултăр. Йупа тавра çаврăнса илнĕ вăхăтрах есĕр хăвăр тавра та çаврăнса илтĕр, мĕншĕн тесен йаланах йупана курас тесе пăхсан, сирĕн корисонт пăнҫисем çине пурин çине те пăхмалла пулҫĕ. Уйăх та çавăн пекех. Çĕр тавра çаврăннă ҫухне, çĕр йеннелле хăйĕн пĕр йенне анҫах пăхтарас пулсан, уйăхăн çав йенне корисонтри пур пăнҫăсем йенне те çавăрас пулаť; çапла вăл çĕр тавра çаврăнса илнĕ вăхăтра хăй тавра та çаврăнса илет (46-мĕш рис.)

Çакăнтан акă мĕнсем тухаççĕ:

1. Епĕр уйăхăн тепĕр йенне нихçан та курман, курайас та çук. Вăл йенне епĕр нихçан та пĕлме пултараймастпăр.

2. Уйăх хĕвел умĕнҫе пулса хăй тавра пĕр уйăхра ҫаврăнса илет. ҫав вăхăтра вăл хăй ҫийĕ ҫинҫи пăнҫăсене пурне те ҫереҫĕпе хĕвел йенне пăхтараї. Ҫавăнпа уйăх ҫинҫи кирек хăш вырăн та икĕ ерне хушши ҫутăра, икĕ ерне хушши тĕттĕмре пулаї. Урăхла каласан, уйăх ҫинҫе те ҫĕр ҫинҫи пекех кунпа ҫĕр пулаї, анҫах унта купĕ те, ҫĕрĕ те икшер ерне тăраї (тĕрĕссипе 14 талăк та 18 сехетшер). Хĕвел тухса ҫитмешкĕн пĕр сехетлĕх вăхăт кирлĕ: кун таруках пуҫланса кайаї, шуҫам мĕн пулмаї. Хĕвел туха пуҫласанах сасартăк сапҫутă кун пулса кайаї; тусен таррисем йăлтăртатса ҫутăлса тăраççĕ, ту хушписенҫе сĕм тĕттĕмха. Хулен хулен хĕвел урисем вĕсен тĕпне те кĕреççĕ. Кун пит вăрăм, ăшă вăйлансах, вăйлансах пырса хĕрсе ҫитет, йулашкинҫен шыв вĕреме кĕрес пек вĕри пулса ҫитет. Унтан каҫ пулас патне ҫитсен, тăрех каҫ пулаї, тĕттĕм сăнĕ ҫапнă вăхăт ҫук; каҫĕ сĕм тĕттĕм, пит сивĕ тăраї. Унта пиртен никам та пурăнма пултарайас ҫук, ҫитменнине тата унта сывлама сывлăш та, ҫиме апат та ҫук. Ҫаксенҫен есĕр ҫĕр ҫинҫе пурăнма уйăх ҫинҫинҫен ҫăмăлраххине куратăр ĕнтĕ.

XI.

Уйăхпа хĕвел тĕттĕмленни.

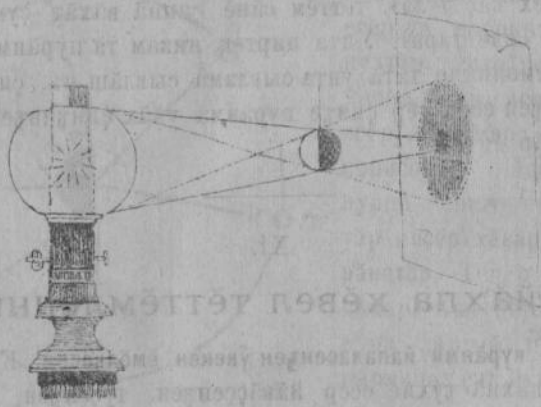
Виттĕр курăнми йапаласенҫен ўкекен ĕмĕлкесем. Кăнтăрла хĕвел хĕртсе пăхнă ҫухне есĕр йăвăççенҫен, тусенҫен, ҫуртсенҫен, ҫутсенҫен ĕмĕлке ўкнине кураттăр; сиртен хăвăртан та йе ҫĕр ҫине, йе ҫтена ҫине ĕмĕлке ўкет. Каҫхине лампăă ҫутса йарсан та ҫтена ҫине урмăш ĕмĕлкесем ўкнине, вĕсем кусннине есĕр асăрханă пулĕ. Виттĕр курăнми йапалана пĕр йенҫен ҫутатсан, унăн тепĕр йенне ĕмĕлки ўкет.

Епĕр малта сăнавсем тунă ҫухне пирĕн лампăă ҫасҫасах хĕвел вырăнне пулсаҫҫĕ, халĕ те ҫавнах илер. Ҫĕр вырăнне меҫĕк, йе панулми, йе урăх ҫавăн пек ҫăмăр йапала пултăр. Меҫĕке лампăăран пăртак катарарахра ҫинне ҫакса йарар. Унăн ҫурри, лампăă йеннелли, ҫутă, тепĕр йĕнĕ тĕттĕмре (ĕмĕлке тĕлĕнҫе); вăл йенҫе мĕн пуррине, ҫуккине есĕр пĕлместĕр. Кунсăр пуснe тата меҫĕк хыҫĕнҫе, лампăă йеннелли мар йенҫе пĕр вырăн пур: меҫĕк ҫарнă пирки унта лампăă ҫути пыраймаї. Меҫĕк хыҫĕнҫи уҫлăхри ҫав тĕттĕм вырăн ĕмĕлке пулаї вăл.

Çав тёттём тёле пёрпёр йапала, сăмахран, шăрçа тытса тăрсан, ун çине лампăа çути пёртте ўкмест: вăл тёттёмре (ёмёлкере) пулаť. Ытти кирек хăш вырăна—çўле, айала, сылтăма, йе çулахайа тытсан, çав шăрçа çине çутă ўкет. Ак çапла та тытса тăма йураť: унăн çурри çутăра, çурри тёттёмре пултăр.

Лампăа çути ўкмен меđёк хыçёнđи тёттём вырăн тўрё майрака манерлё, вăл меđёкрен катаналла кайнă çемён шёвёрлсе пыраť те, йулашкинđен пётсе лараť. Ана ёмёлке конусё теççё.

Пёр листа шур хут илер те, ана меđёк хыçне çывăха тытса тăрар. Хут ёмёлкене татса кайнă тёлте хут çине, çутă вырăн таррине, хура пăнđă ўкет (47-мёш рис.) Çав çаврашка меđёк пыршшёрехех. Хута катанарах илсе кайнă семен хура пăнđă пёđёкленсех пыраť, çавăнтан ёнтё ёмёлке хăй те шёвёрлсе пынине куратăр. Йулашкинđен çав ёмёлке пётсех лараť. Хытăрах пăхсан, çав вăхăтрах тата хура пăнđă тавра кавакрах ункă пуррине куратăр. Хута катанарах илсе кайнă майёпе вăл пысăклансах пыраť, хура пăнđи пёđёкленсе пыраť. Хура ёмелке таврашёнđи çавнашкал çурри çутă уçлăха çурёмёлке теççё. Вăл вырăна лампăа çути пётёмпех ўкмест, меđёк пăртак đарса тăраť (47-мёш рис.).



47-мёш рис. Đăмăр йапаларан ўкекен ёмёлкене çурёмёлке.

Уйăх тёттёмленни. Ак çакна хăвăр шухăша тăратăр: вёсёхёррисёр уçлăхра пирён çёр, виттёр куранми đăмăр, йарăнса çўрет, ăна хёвел çутатса тăраť. Çёрён те хёвел йенне мар йеннелле пысăк ёмёлке ўкет.

Çав ёмёлке те конус манерлё (48-мёш рис.). Çёр çывăхёнđе вăл ёмёлкен диаметтăрё çёр диаметтăрё тăршшех: малалла ёмёлке

ансăрлансах, ансăрлансах пыраť те, çĕртен 1.335.000 километтрта (1290000 çухрăмра) пăнăă пулса пĕтет.

Уйăх çĕр тавра унтан 384400 километрта çаврăнса тăраť. Вăл çĕр хыçĕпе иртсе кайнă ăухне, çĕр ĕмĕлки виттĕр тухса кайма пултараť. Вара уйăх çĕр ĕмĕлки тĕлне пулаť те, пире курăнмаť, тĕттĕмленет. Çавăн ăухне акă мĕн курăнаť: уйăх хулен хулен тĕттĕм вырăна кĕрет, унта кĕрсе пынă майĕпе ун çинче ĕмĕлке сарăлсах пыраť. Ĕмĕлке конусĕ ăшне уйăх пĕтĕмпех кĕрсе кайсан, вăл пĕтĕмпех тĕттĕмленет. (48-мĕш рис.).

48-мĕш рис. Уйăх пĕтĕмпех тĕттĕмленни. Çĕр ĕмĕлки уйăха пĕтĕмпех хупласа илнĕ.

49-мĕш рис. Уйăх кăшт тĕттĕмленни. Уйăх çĕр ĕмĕлки ăшне кăшт анăах кĕнĕ.

Уйăх тĕттĕмленни пит интересна йăпала. Йăлтăртатса тăракан уйăха пĕрĕккĕн пĕрĕккĕн çĕр ĕмĕлки хупласа илет, пĕлĕт

çинҫе çутатса тăнă çĕртех çухалаť. Унăн тексĕм, хĕрлĕрех çаврашки кăшт анҫах палăраť. Пăртак тăрсан уйăх ёмёлкен тепĕр йенҫен тухса пыраť; малтан ёмёлке хĕрринҫе кăшт çутăскер курăнаť, вăл пысăклансах пыраť, унтан тепĕртек тăрсан уйăх малтанхи пекех пулса кайаť.

Хăш ҫухне уйăх çĕр ёмёлки ăшне пĕтĕмпех кĕрсе çитмест, хĕррине анҫах иртсе кайаť. Ун пек ҫухне уйăхăн ёмёлке ăшне кĕнĕ пайĕ анҫах тĕттĕмленет, йулашки пайĕ çутатсах тăраť, анҫах ёлĕкхи пекех мар, мĕншĕн тесен ăна ёмёлке конусĕ тавраштĕнҫи çурёмёлке тексĕмлетет (49-мĕш рис.). Çавăн ҫухне уйăх çинҫе çĕр ёмёлки курăнаť, Çав ёмёлке пит уçă палăраť, хай çаврака, хĕррисем йака. Çакă каллех çĕр ҫăмăрринe кăтартаť.

Уйăх хăçан тĕттĕмленет? Уйăх хăçан тĕттĕмленме пултараť?—Çĕртен тепĕр йенҫе ҫухне, урăхла каласан, тулли уйăх ҫухне. Уйăх йаланах тулли ҫухне анҫах тĕттĕмленет. Вăл кашни уйăхрах тулли пулаť. Вăл çапла иртсе каймассерен шăп çĕр хыçĕпе (хĕвелпе çĕр ҫенттăрĕнҫен кайакан тӳрĕ лини урлă) иртсе кайсан, уйăх çĕр тавра çаврăнмассерен унăн ёмёлки виттĕр иртсе кайĕҫҫе, вара кашни уйăхрах уйăх тулли ҫухне тĕттĕмленĕҫҫĕ. Анҫах йаланах апла пулмасť: уйăх çĕр ёмёлкинҫен йе пăртак айаларахран, йе çӳлерехрен иртсе кайаť те, тĕттĕмленмест.

Хĕвел тĕттĕмленни. Хĕвел те хăш ҫухне тĕттĕмленме пултараť. Хĕвел тĕттĕмленнĕ ҫух унăн çути сӳнсех лармасť, мĕншĕн тесен унтан хайĕнҫен çутă тухса тăраť, анҫах унăн çутине хупласа тăма пултараççе.

Хĕвелпе сирĕн хушăна çын иртсе кайаť пултăр; вăл иртсе кайнă вăхăтра хĕвеле хупласа илсе сире курăнми таваť. Лампăпа хăвăр хушăра куç умне кĕнеке йе тетраť тытсан, лампăнă курăнмасť. Çакă хĕвел мелле тĕттĕмленнине анлантарса параť ĕнтĕ.

Анҫах пирĕнпе хĕвел хушшине мĕн тăрса ăна хупласа илме пултараť?—Уйăх.

Елĕр пĕлетпĕр: уйăх çĕр тавра çаврăнăнă ҫухне кашнинҫех хĕвелпе çĕр хушшине тухса кайаť, çав вăхăтра çĕн уйăх пулаť. Ун ҫухне вăл шăп пирĕнпе хĕвел хушшинҫе пулсан, урăхла каласан, çĕр ҫенттăрĕнҫен хĕвел ҫенттăрне кайакан тӳрĕ лини çинҫе пулсан, иртсе кайнă ҫухне вăл хĕвеле хупласа илет. Хĕвел çаврашкине пĕтĕмпех хупласа илсен, хĕвел пĕтĕмпех тĕттĕмленет, кăшт хупласа илсен пĕтĕмпех тĕттĕмленмест.

Хёвел мёншён тёттёмленет? Уйăх хёвелтен темиçе шăн хут пёçёккё,—йепле вăл хёвеле таçах хупласа илме пултараť?—Ешёр ăна халех ăнлантарса парăпăр. Есёр çакна кашни кунах асăрхăнă пулё: пирён çывăхри пёçёк йăпалах катари пысăк йăпалана хупласа илме пултараť. Алла куç умне тытсан, вăл пăртак катарарахри пысăк çурта йе çанталăк хёрринçи тăва пётёмпех, хупласа илет.

Уйăх хёвелтен нумай пёçёкке, анçах вăл тăрассине те пире нумай çывăх тараť; унăн **курăнакан тиамёттăрё** хёвелён **курăнакан тиамёттăрёпе** пёр пекех. Анçах уйăх çёртен йăланах перешкел катара тăмасť; вăл хаш çухне çёре çывăхрах пулаť те, хёвелтен пысăкрах курăнаť; хăш çухне çёртен катанарахра пулаť те, унăн тиамёттăрё хёвелёнçен кайарах пек туйăнаť. Çён уйăх çухне уйăх шăн хёвел тёллипе, тата пире çывăхран иртсе кайаť пулсан, унăн çаврашки хёвел çаврашкине темиçе минутлăха йăлтах хупласа илме пултараť.

59-мёш рис. Хёвел тёттёмленни. Хёвел ёмёлки çёр çийёпе шуса пыраť.

Хёвелпе çёр хушшипе иртсе кайнă çухне уйăх çёртен катарарахран пыраť пулсан, вăл пёçёкрех курăнаť те, хёвел çаврашкине пётёмпех хупласа илеймест; ун умёнçен иртсе кайнă çухне уйăх хура пăнçă пек хупласа илет, йёритавра ункă пек çутă йулаť. Хёвел çапла тёттёмленнинее ункă пек тёттёмленни теççё

Уйăх йăланах шăн çёрпе хёвел хушшипе иртсе кайаť пулсан, хёвел кашни çён уйăхрах тёттёмленёççё. Анçах çёр çенттăрёнçен хёвел çенттăрне тўрё кайакан лини тёлёпе сайра хутра кăçса кайаť, вăл йе çўлерехрен, йе айăларахран иртсе кайаť, вара хёвел тёттёмленмест.

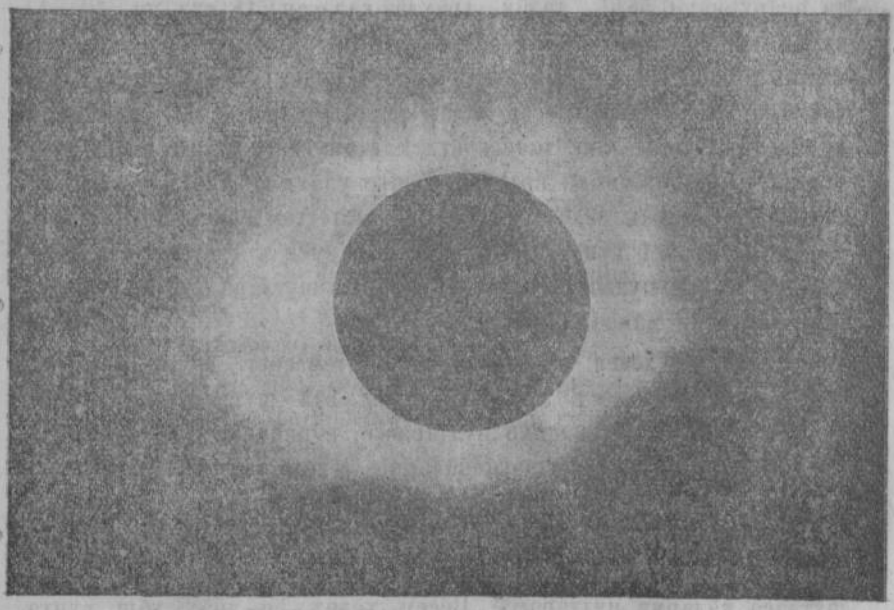
Уйăхран çёр çине ўкекен ёмёлке. Уйăх тёттёмленсен, çёр çинçе кăс пулнă вырăнсенçе пур çёртре те вăл курăнаť. Хёвел тёттёмленсен апла мар. Уйăх хыçёнçе те, çёр хыçёнçи пек, ёмёлке конусё пур. Уйăх пирёнпе хёвел хушшипе иртсе кайнă çухне çав

ёмёлке çёре тёл пулаť те, çёр çине пёđёк хура пăнđă ўкерет (50-мёш рис.). Вăл пăнđă, пирён ёмёлке çтена çийёпе шуса пынă пек, çёр çийёпе шуса пыраť. Çёр ёмёлке конусё вёçё патёнđерех-рех, савăнпа хура пăнđă пысăкках мар: вăл 215 километттртан сарлака пулни сайра. Уйăх ёмёлки хупласа шуса пынă вырăнсенđе анđах хёвел пётёмпех тёттёмленет, пăнđă таврашёнđи çурёмёлке çёр çийёпе шуса пынă вырăнсенđе пăртак анđах тёттёмленет. ытти вырăнсенđе хёвел пётёмпех курăнаť, ытти ђухнехи пекех йăлтăртатса çутатса тăраť. Çав вырăнсенđе уйăх хёвел тёлёнđе пулмасť те, хёвеле хупласа илмест, хёвел çутине ђарса тăмасť.

Çав хура ёмёлке çёр çийёпе, тинёссем, пушă хирсем... урлă иртсе кайаť. Çакăнтан палла ёнтё, хёвел тёттёмленни пур çёртре те курăчмасť. Есёр пурăнакан тăрăхри кашни йалах хёвел тёттёмленнё ђух ăна курăп, тесе йаланах ёмётленме пултараймасť. Çёр çинđи кашни вырăнтах хёвел тёттёмленни, пуричđен ытла пётёмпех тёттёмленни, сайра пулаť. Анđах хёвел тёттёмленнине курма çав ёмёлке иртсе кайакан вырăнсене тёттёмленес вăхăта çитсен, ăна ђасđасах курма пулаť.

Хёвел тёттёмленнё ђухне. Хёвел пётёмпех тёттёмленни пит интересна, тёлёнмелле, тата нумайшё çынсемшён хăруша йапала: кăнтăр кунёнđех каç пулса лараť! Шăнкăр уйăр çанталăк: таса пёлёт çинđе çапçутă хёвел йăлтăртатса тăраť. Астрономсем малтанах каласа хунă сехетре, минутра, секкунтра хёвел сасартăк хёвеланăç йенđен катăла пуçлаť; тёттём уйăх çаврашки ун çине хуллен кёрсех пыраť, хёвел çути ђаксах пыраť. Акă хёвелён çурри хупланса ларđё. Нумайах та пулмасť тенđене çапçутă хёвел çутатса тăраđđё, халё ун вырăнне тёксем çутă анđах тăрса пулđё; ђеđексем пурте шурса кайаççё; савăнса вёççё çўрекен кайăксем йурлама пăрахаççё, çулđасем хушшине пытанса кёрсе лараççё; выđăхсем ниçта кайса кёре пелмесёр кускаласа çўреççё; ђепёсем амăшё çунаđёсем айне васкаса кёрсе лараççё; ђеđексем хăйсен хуранёсене (ђашкисене) каç пулнă ђухнехи пек пуçтарса хупса лартаççă.—Акă çапçутă çаврашкаран çурла пек анđах тăрса йулđё; вăл пёđёклевсех, пёđёклевсех йулаť, йулашкинđен пётсех лараť. Унтан тёттём пулса лараť: вăл тёттём хёвел анпă ђухнехи пек айăлтан хăпармасť, çўлтен анаť. Пётём тёнđе шăш пулаť, пёлёт çинđе çăлтăрсем тухаççё, сывлăш сивёнет, уçă сывлăш вёрсе йараť. Çёрлехи вёçен кайăксем шăтăкёсенđен вёççе тухаççё, çерçисем

(çара çерçисем) вёççе çӳре пуçлаççё. Выӡӑхсем хӑраса ӳкеççё: лаша малалла уташшӑн мар, йӑта ӡётрет, хуçи ури çумне пӑӡӑртанаї. Çынсем те.. епёр хамӑр та, çавӑ пулассине малтанах пёлекенскерсем, ӑна пӑхма пынӑскерсем, çак йапаларан хӑрамалли нимех те çуккине пёлекенскерсем, çакна курса шиклене пуçлатпӑр; епёр ку халиӡӡен курман, тен малашне те курайас çук йапала ӡасрах иртсе кайассине шикленсе кётсе тӑратпӑр. Пире çутӑ парса тӑракан сӳнсе ларна вӑхӑтра: ку йе емерлёхех сӳнсе ларӡё пулсан! йе урӑх курӑнмасан! Вара сёрпё мён пулё? тесе ыйтмасӑр ӡарӑнса тӑраймастӑн. Çук! Вӑл пётес çук. Хёвел çухалӡё, анӡах уйӑхӑн хура çаврашки тавра çемçе çутӑ ункӑ тухаї, вӑл хёвел хӑш вырӑнтине кӑтартаї (51-мёш рис.). Куççем тёттёме хӑнӑхса



51-мёш рис. Хёвел пётёмпех тёттёмленсен, ун тавра çутӑ кӑшӑл пекскер курӑнаї.

çитсен çак каç пире малтан туйӑннӑ пекех тёттём мар. Хёвел çаврашкине уйӑх хупласа ӡлнё пирки хёвел таврашёнӡине мён пуррине çуккине астрономсем 3—4 минут хушшинӡе пёлсе илеççё. Сасартӑк уйӑх çаврашки айёнӡен çутӑ тухаї.— Ӡӑнах та хёвел пётмен мён, вӑл пытаннӑ анӡах; вӑл халё те ёлёкхи пекех тёрёс тёкеї. Унӑн уйӑх айёнӡен тухакан çути вӑйлансах, вӑйлансах пыраї. Хӑйён çулёпе малалла пырса уйӑх хёвел çаврашкине малтан хуц-

ласа илнё йенҫен уҫсах пыраї. Йулашкинҫен малтанхи пекех çапçутă кун пулса кайаї.

Хёвелпе уйăх тёттёмленнё пирки пулнă тёшмёшшем. Авалхи вёреннен, тёшмёш çынсем хёвел, йе уйăх тёттёмленнине курсан, пит хăраса ўкнё. Вёсен шухăшёпе çакă хăват кăтартни, тёнҫе улшăнни... пулнă. Уйăх, хёвел хăйсен çуттине çухатаççё! Ахăр, ку пёрпёр инкек—вăрçă, мур пуласса, тёнҫене шыв туласса пулё, тенё. Пёрисем—тёнҫе пётсе килет пулё, тесе шухăшланă, теприсем—хăрушă, тискер йăпала (вупăр) хёвеле, уйăха çисе, çăтса йараї, тесе шухăшланă. Анҫах вёреннё çынсем ёлёкех, хаҫхи вёреннё çынсем пекех, хёвел, йе уйăх тёттёмленни вăл нимён те маррине, вăл ним пуласса та пёлтерменнине пёлнё. Вёсем çакна та асăрхана: 6.585$^1/_3$ талăк, урăхла каласан, 18 çул та 10—11 талăк иртсен кашниҫех çёр, уйăх, тата хёвел пёрпёринне пёр майлă тăраççё, вара ёлёк тёттёмленнё пекех тёттёмленеççё. Çав сикҫёллё çулсем тăрăх есёр хăвăр та хăвăр патра уйăх, йе хёвел хăçан тёттёмленессине темиçе çул малтан пёлсе каласа хума пултараттăр. Çакăн пирки иртнё çулсенҫе уйăх, йе хёвел хăçан тёттёмленнине анҫах пёлес пулаї, вара çав тёттёмленў пулнă кун çумне 18 çул та 11 кун (6585 кун) хушăр, мён ҫул пулни вара тёттёмленў хăçан пулассине кăтартаї. Çапла шутланă ҫухне виссокос çулсене те ан манса хăварăр.

Уйăх, йе хёвел мён вăхăтран тёттёмленет. Анҫах çак шут йаланах тёле килмест. Уйăх, йе хёвел вăл шутран маларахран, йе кайарахран тёттёмленме пултараççё, пуринҫен ытла хёвел хăçан тёттёмленессине шутласа кăларни тёлех килмест: хёвел тёттёмленни йаланах пёр вырăнта курăнмаї. Астрономсем, уйăхпа çёр куçнине пит тёрёс вёренсе çитнёскерсем, уйăх çёр ёмёлки витнёр, йе хёвел умёнҫен хăш вăхăтра иртсе кайассине пит тёрёс шутласа кăларма пултараççё. Вёсем хёвел, йе уйăх хăш кунта, хăш сехетре, хăш минутра тёттёмлене пулассине, хăш вырăнта курăнассине каласа хума пултараççё. Кашни çул сахал пулсан та икё тёттёмленў пулаї, вара иккёшёнҫе те хёвел тёттёмленет, нумай пулсан, çиҫё тёттёмленў пулаї—хёвел пиллёк хут тёттёмленет, уйăх икё хут тёттёмленет; çавсем тёрлё вырăнта курăнаççё. Çакна та калама кирлё: тёттёмленўсем кашниҫех епёр пурăнакан вырăнтан курăнмаççё. Хёвел пётёмпех тёттёмленни пёр вырăнтах темиçе хут сайра пулаї. 6585$^1/_3$ кун иртсен пулакан тёттёмленўсем те çёр çинҫен пёр вырăнтанах курăнмаççё; çапла çăмахран,

59/X 55

1[illegible] çурла уйăхĕн 7-мĕш кунĕнҫе пулнă тĕттĕмленӳ Аслă оккеан çинҫе курăннă; 1868-мĕш çулта çурла уйăхĕн 18-мĕшĕнҫе пулни Аçи çĕрĕн кăнтăр йенҫе курăннă; 1886-мĕш çулта çурла уйăхĕн 29-мĕшĕнҫе пулни Атлант оккеанĕ çинҫе курăннă 1904-мĕш çулта авăн уйăхĕн 9 мĕш кунĕнҫе пулни каллех Аслă оккеан çинҫе курăннă; 1922-мĕш çулта авăн уйăхĕн 21-мĕш кунĕнҫе пулни Инти оккеанĕ çинҫе курăннă.

Кăлентарсем çинҫе уйăхпа хĕвел тĕттĕмленни Раççейра хăçан курăнассине кăтартаççĕ; çавсене епĕр пăхса сăнама ăс паратпăр.

Çакăнта елĕр 50 çул хушшинҫе Йевроппа Аçи çĕрĕсенҫе хĕвел пĕтĕмпех хăçан тĕттĕмленессине, тата вĕсем ăçта курăнассине кăтартатпăр.

Çĕртме у. 29-мĕшĕнҫе 1927 ç. Анклипе Норвеки урлă иртсе кайаť.

„ „ 19 „ 1936 ç. Палккан çурутти çинҫе, Йевропри Раççейăн кăнтăр йенҫе, Çĕпĕрĕн кăнтăр йенҫе курăнаť.

Авăн уйăхĕн 21-мĕшĕнҫе 1941-мĕш ç. Капкасра, Аçи çĕрĕн вăта çĕрĕнҫе курăнаť.

Утă уйăхĕн 9-мĕшĕнҫе 1945 ç. Скантинави çинҫе, Йевропри Раççейра, Аçи çĕрĕн вăта çĕрĕнҫе курăнаť.

Нарăс уйăхĕн 25-мĕшĕнҫе 1952 ç. Аравира, Аçи çĕрĕн вăта çĕрĕнҫе курăнаť.

Çĕртме уйăхĕн 30-мĕшĕнҫе 1954-мĕш çулта. Скантинави çинҫе, Йевропри Раççейра, Аçи çĕрĕн вăта çĕрĕнҫе курăнаť.

Нарăс уйăхĕн 15-мĕшĕнҫе 1961-мĕш çулта Хрансира, Иттăлира, Австрира, Раççейра курăнаť.

XII.

Хĕвел тĕнҫи (çемйи) йĕрки.

Епĕр малта хĕвел тавра çĕр хăйĕн çулĕ тăрăх çаврăнса тăви çинҫен пĕлтĕмĕр. Анҫах çав вутлă, çутă ҫăмăр тавра пĕр çĕр çеç çаврăнса тăмасť. Çĕртен пуçне хĕвел тавра çĕр пекех виттĕр курăнми, ун пекех тĕттĕм ҫăмăрсем çаврăнса тăраççĕ. Вĕсем те нимрен çакăнса, ним çине тĕкĕнсе тăмаççĕ, тĕнҫе уçлăхĕнҫе хăйсен çулĕпе куçса çÿреççĕ. Çав ҫăмăрсене планетсем теççĕ. Çакă кревла сăмах, вăл çĕтсе çÿренкен «çăлтăр» тени пулаť.

Çара куçпа пăхсан, планетсене çăлтăрсенҫен уйăрса илме çук, мĕншĕн тесен вĕсем те çăлтăрсем пекех çутă курăнаççĕ. Анҫах планетсемпе çăлтăрсен уйрăмми пит пысăк.

Планетсем çăлтăрсенҫен мĕнтен уйрăм? Пĕрпĕрин хушши тĕлĕшĕнҫен çăлтăрсем йаланах пĕр вырăнта пек курăнаççĕ. Вĕсем пĕрерĕн куçмаççĕ, ушкăнĕпе куçаççĕ. Пĕлĕт çинҫи пĕрпĕр çăлтăр ушкăнне асăрхасан, пĕр уйăх, çулталăк, темиçе çул иртсен те унти çăлтăрсем пĕр пĕринпе малтанхи пекех тăнине куратпăр: йунашар тăнă çăлтăрсем йунашарах тăраççĕ. Планетсем апла мар. Пĕр каçхине планет пĕрпĕр çăлтăр патĕнҫе çутăлса тăнине курсан, темиçе каçран пăхсан, вăл çав вырăнта çук, урăх çăлтăр патне куççа ларнă. Астрономсем çăлтăр ушкăнĕсене пурне те пит аван палласçĕ, çавăнпа вĕсем çăлтăрсем хушшипе мĕлле те пулин çутă куççа çŭренине курсан, тŭрех калаççĕ: ку—планет, теççĕ.

Планетсем ҫăнах та тĕнҫе уçлăхĕнҫе вырăнтан вырăна куçça çŭреççĕ, мĕншĕн тесен вĕсем те хĕвел тавра çĕр пекех çаврăнса тăраççĕ

Акă тата хăш йенҫен урăхларах. Планета телескоппа пăхсан, вăл çутă пăнҫă пек курăнмасăт, уйăха ним хатĕрсĕр пăхсан курăннă çутă çаврăшка пек курăнаť. Çăлтăрсем апла мар: вĕсене темле вăйлă телескопсемпе пăхсан та, вĕсем ҫăл-ҫăл туса тăракан пăнҫăсем пек анҫах курăнаççĕ.

Хĕвелтен, тата çăлтăрсенҫен хăйсенҫен çутă тухса тăраť, планетсенҫен хăйсенҫен çутă тухса тăмасăт, вĕсем тĕттĕм; вĕсем хăйсен çуттипе çутатмаççĕ. Вĕсем çине хĕвел çути ŭксе çутатнăран анҫах вĕсем çуттăн курăнаççĕ.

Планетсен çинĕ те çĕр çинĕ пекех тĕксĕм — тикĕс мар, путăклă-шăтăклă; анҫах хĕвел çути ытла вăйлă пирки, çав планетсем çине ŭкнĕ çутах планетсене çутатса çăлтăрсем пек çутă тăваť.

Планетсем пит пысăк ҫăмăр йапаласем вĕсем; пиртен ытла катара пирки çеç вĕсем пире пĕҫĕккĕн курăнаççĕ. Планетран пирĕн пата килекен çутă пире пĕр пĕҫĕк çапçутă пăнҫăран тухса тăнă пек туйăнаť. Анҫах планета пит пысăклатакан телескоппа пăхсан, вăл ҫылай пысăккăн курăнаť. Ун ҫухне вара планетран телескоп çине ŭкекен çутă пĕтĕмпе планет çине сапăнса кайнă пек курăнаť, çавăнпа ытла çутах мар вăл. Çара куçпа пăхсан çав тери çутă курăнакан уйăх çинĕ те, телескоппа пăхсан, çуллахи хĕвеллĕ кунсенҫе уйсем çуталнă пек анҫах курăнаť. Планетсем те, уйăх та пĕрех. Есĕр астăватăр пулĕ: çĕр те, катаран

пăхсан, çавăн пекех йăлтăртатаť; уйăх çинҫен пăхсан вăл та уйăх пекех çуттăн курăнĕҫҫĕ; тата катарарахран вăл лăпкă йăлтăртатса тăракан симĕс çăлтăр пек курăнĕ. Пирĕн çĕр те планет, çавăнпа епĕр ăна ытти планетсем хушшине кĕртетпĕр.

Хĕвел таврă çаврăнса тăракан **аслă планетсем**, ку шута хамăран çĕре те кĕртсен, **саккăр**: тăватăшĕ — **пысăккисем**, тăваттăшĕ—**вăтаммисем**. Вĕсемсĕр пуçне пĕҫĕккисем те пумай. Вĕсем те хĕвел таврах çаврăнса тăраççĕ. Аслă планетсен йаҫĕсем çаксем:

			Вăтам шутпа хĕвелтен:
Вăтам планетсем.	Меркури	58	мĕлйун километртра.
	Венерă (Шурăм пуç)	108	„
	Çĕр	149	„ „
	Марс	2[illegible]	„
Пысăк планетсем.	Йупитĕр	778	„ „
	Сатурн	1.428	„ „
	Уран	2.873	„ „
	Нептун	4.501	„ „

Планетсене йатсем авалхи халăхсен туррисен йаҫĕсене панă. Хĕвелтен катара тĕлĕшĕпе пирĕн çĕр виççĕмĕш вырăнта тăраť. Çав ҫăмăрсем пурте çĕр çаврăннă пекех, тата çав майлах çаврăнаççĕ; кашни планетăн хăйĕн çулĕ пур, вăл çаврака ункă пекех çавракахта мар, ытла тăрхаллах та мар, ун пек унка еллипс теççĕ. Хĕвел çывăхнерех планетсен орпиҫĕ те пĕҫĕкрех, катарарахрисен пысăкрах. Хĕвеле ҫи çывăх планетсен ҫи кĕске çул, çавăнпа вĕсем хĕвел таврă хăвăртрах çаврăнса çитеççĕ, хăйсем таврă та пит хăвăрт çаврăнаççĕ. Катари планетсен çулĕсем вăрăм; вĕсем хĕвел таврă ҫас çаврăнса çитмеççĕ, хăйсем таврă та пит вăрахăн çаврăнаççĕ.

Çав калăнă аслă планетсемсĕр пуçне тата урăх планетсем те пур. Марспа Йупитĕр çулĕсем хушшинҫе пĕр 555 мĕлйун километтр сарлакăшĕ уçă пур. Çав уçăра пĕҫĕк планетсем темĕн ҫухлех çаврăнса çýреççĕ. Вĕсем пит пĕҫĕккĕ: хăшĕсен çийĕсем пирĕн уйессем пысăккăшĕ анҫах. Астрономсем çав уçăра 800 планет ытларах тупнă. Ҫаннипе каласан, унта миçе планетне тĕрĕссипех пĕлмеççĕ, мĕншĕн тесен çултан çул çĕнĕ планет тупса пыраççĕ.

Çав планетсем пит пĕҫĕккĕ, тата пит катара пирки, ахалҫ куçпа курма çук, ҫи вăйлă телескоппа анҫах курса сăнама пулаť. Тен вĕсем ванса кайнă пысăк планетăн ванҫăкĕсем пулĕ.

Кусем анҫах марха. Çинёнҫе епёр пурăнакан çёрён йулташё—уйăх пур. Ытти планетсен те хăшёсен йулташёсем—уйăхсем пур. Марсăн икё уйăх, Йупитёрён тăххăр, Сатурн тавра вунă уйăх çаврăнса тăраї! Уран патёнҫе епёр тăват уйăх куратпăр; йулашкинҫен, ҫи катари планетăн—Нептунăн—пёр уйăх пур. Меркурипе Венерăн йулташёсем пуррине пёлмеççё,—ку таранҫҫен курман. Планетсемсёр пуçне хёвел тавра темёскерле çутăсем çаврăнаççё; вёсене кометсем (хўреллё çăмтăрсем) теççё. Вёсем хутра-ситре анҫах курăнаççё. Вёсем çинҫен кайран калаçăпăр.

Кайран епёр планетсем çинҫен татах калаçăпăр, вёсемпе лайăхрах паллашăпăр, вёсем çинҫе пулакан тёлёнмелле йăпаласем çинҫен каласа кăтартăпăр. Халё ёнтё тёнҫе услăхёнҫе хёвел тавра çаврăнса тăракан çав ҫăмăрсем пурё пёрле мёлле майпа çаврăнса тăни çинҫен пăртак ăнласа илме тăрăшша пăхар. Çавушкăна хёвел тёнҫи (хёвел çемйи, хёвел çистемё) теççё (52-мёш рис).

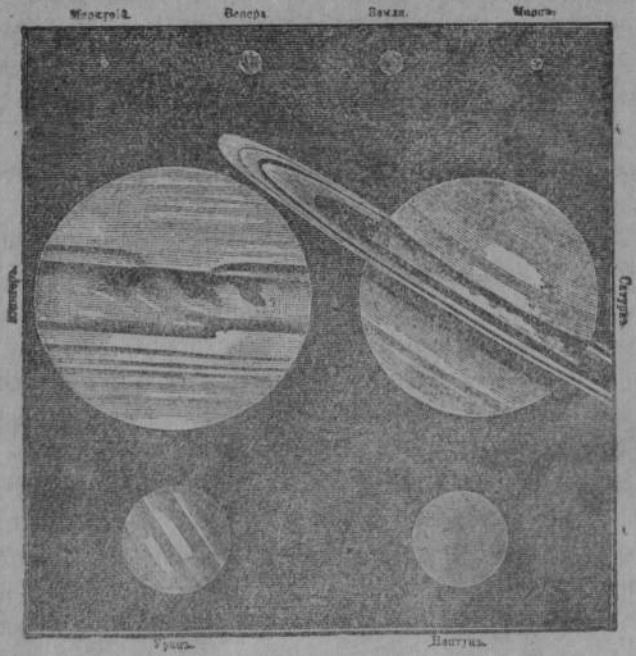
Çав тёнҫен варринҫе пурне те ăшăтакан, çутă кăларса тăракан, пурне те пурăнăç паракан, вутлă-хёмлё ҫăмăр—хёвел—темён ҫул вăйлă пушартан темисе мёлйун мёлйун... хут ытла йалкăшша йăлтăртатса тăраї. Ун çывăхёнҫе икё пёҫёкрех планет Меркурипе Венерă пёр йеннелле çаврăнса çўреççё, виççёмёш планет—çёр, тăваттăмёш—Марс, унтан пёҫёк планетсем. Тата лере тёнҫен вёçёхёррисёр услăхёнҫе ытти тăватă планет хăйсен йулташёсемпе хёвел тавра пёр васкамасăр, вăрахăн саврăнса çўреççё. Унтан тата çав тёпсёр вырăнта кометсем çётсе çўреççё, таçтан килеççё те, каллех кайса сухалаççё. Хёвел тёнҫи мёллине лайăхрах ăнласа илсе ăша хывмашкăн, ăна пёҫёкреххён çапла туса пăхар.

Акă сирён умра пысăк тўрем вырăн сарăлса выртаї; ун ҫи варрипе пысăк ҫăмăр йăпала хурар. Унăн тиамёттăрё 1 аршăн та çурă. Вăл ҫăмăр хёвел вырăнне пулё. Çав ҫăмăртан 46 меттр (80 утас) кайар та, пёр кантăр варри пёрҫи хурар, ку Меркури планет вырăнне пулё. Çав пысăк ҫăмăртанах 80 мёттр (140 утас) кайса пёр ҫей сырли (ҫипе, вишни) хурар—вăл Венерă пулё, 111 меттр (200 утас) кайсан, тепёр ҫей çырли пăрахар, ку—çёр вырăнне пулё. 170 меттр (320 утас) кайсан, пăрса пёрҫи пăрахар, ку—Марс вырăнне пулё. Пёҫёк планетсем çинҫен каласма та кирлё мар; пёр ывăç хăйăр саппа йăрсан, çав хăйăр пёрҫисем пёҫёк планетсем вырăнне пулёç. Халё ҫăмăртан 300 меттр кайсан, пысăк панулми хурар: ку Йупитёр пулё. Сатурн вырăнне ва-

там панулми хурар, вăл 560 мĕттăрта (пĕр сухрăм ытларахраҫ) вырта. Тепĕр икĕ хут катанарах (2 километтр ытларах) кайар та, пĕҫĕк панулми хурар, ку Уран вырăнне пулĕ. Йулашкинҫен,

52-мĕш рис. Хĕвел ҫемйинҫи планетсен ҫулĕ. Уранпа Нептунăн ҫулĕсем пит пысăк пирки, ҫĕсем карттин ҫине кĕреймен,—кунта кĕсен ҫулĕсен тăвăкĕсене анҫах ҫĕкрĕ.

пысăк ҫăмăртан 4 километтр ытларах кайăр та, кăшт пысăкрах панулми пăрахăр: ку—Нептун вырăнне пулĕ. Купсăр пусне тата есĕр ҫей ҫырли (сĕр) патне пĕр вир пĕрҫи, пысăк панулми (Йупитĕр) патне тăхăр вир пĕрҫи, ватăм панулми (Сатурн) патне вунă вир пĕрҫи, пĕҫĕк панулми (Уран) патне тăватă вир пĕрҫи, пысăкрах панулми (Нептун) патне пĕр вир пĕрҫи хурсан, вĕсем ҫавсен йултăшĕсем вырăнне пулĕç. Ҫавсем пурте варринҫе выртакан ҫăмăр тавра ҫаврăна пусларĕç тесе шутласан, ҫакă епĕр тунă



53-мĕш рис. Тĕрлĕ планетсен пысăклăхне тăнăштăрса пăхни.

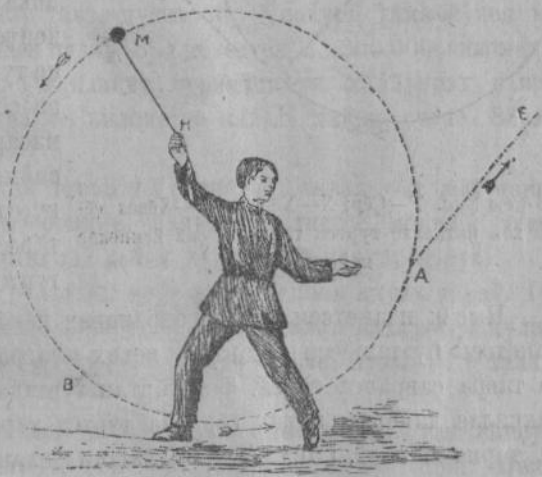
йăпала хĕвел тĕнҫи мĕллине, вăл мĕлле ҫаврăннине кăтартса парĕ. Вăхăҫĕ-вăхăҫĕпе раккетсем йăрсан, вĕсем кометсене пĕлтерĕç.

Тĕнҫери ҫутăсем пĕрпĕрне туртса тăни (Пĕтĕм тĕнҫе туртăмĕ). Епĕр малта ҫĕр хăй патне пур йăпалана та,—хытă йăпаласене те, шĕввисене те, сывлăша та,—туртса тăни ҫиҫĕн каласа ăнлантарса панăҫҫĕ. Пур йăпала та ҫĕр ҫине ӳкет, мĕншĕн тесен вĕсене ҫĕр хăй патне туртса тăрать; есĕр меҫĕке мĕн пур вăйпа ҫӳлелле персе йăрсан, ҫĕр туртса тăни вăл ҫӳлелле кайнине пĕҫĕккĕн пĕҫĕккĕн вăрахлатать, кайма ҫăрать те, ҫĕр ҫине ӳкерет. Ҫакăн пек туртса тăракан вăй пĕр ҫĕрĕн анҫăх мар. Кирек мĕлле йăпала

та хăй патне туртса тăраť; унăн йапаланăхĕ (вещество) мĕн ҫул нумай, вăл хăй патне ҫавăн ҫул вăйлăрах туртаť. Ҫапла хĕвел те хăй патне пур йапалана та туртса тăраť. Вăл ҫĕртен темиҫе пин хут пысăккă, ҫавăнпа туртасса та темиҫе пин хут вăйлăрах туртса тăраť. Уйăх, ҫĕртен 80 хут ҫăмăлскер, туртасса та хăй патне ҫĕртен 80 хут наҫартарах туртса тăраť. Есĕр астăватăр пулĕ: уйăх ҫинҫе пур йапала та ҫĕр ҫинҫинҫен ҫăмăл тенине? Ҫапла майпа тĕнҫери йапаласем пурте пĕрпĕрне туртса тăраççĕ. Хĕвел пуринҫен те вăйлăскер, пуринҫен те вăйлăрах туртса тăраť.—Ҫакă пысăк йапала ҫĕре те, хăй таврашĕнҫи пур планетсене те пит катаран калама ҫук хытă туртса тăраť.

Вăл ҫĕрпе ытти планетсене ҫав тери хытă туртса тăраť пулсан, мĕшĕн вĕсем, ҫĕр ҫине ҫул ўкнĕ пек, хĕвел ҫине ўкмеççĕ? Планетсен пур йенҫен те хĕвел патне кайса, ун ҫине ўксе саланса каймаллаҫке? Вăл шутпа ҫăнах та ҫапла пулма кирлĕ пек, анҫах планетсене тепĕр вăй ҫарса тăраť.

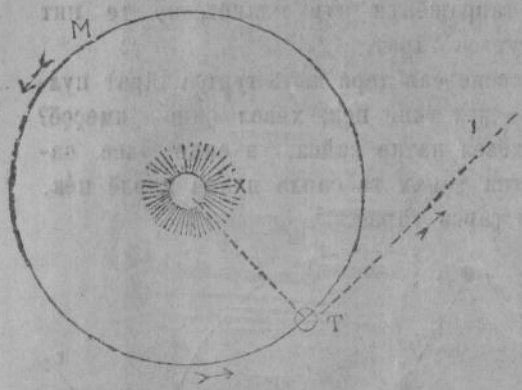
Пĕр пĕҫĕк сăнав тăвар; есĕр йăна хăвăр та темиҫе хут та туса пăхнă пулĕ. Кантра илер те, ун вĕҫне ҫул сыхса йăрар: кантрана хăрах алăпа ҫулĕ мĕнĕпе хăвăрт хаварт ҫавăрар. Ҫав ҫул пирĕн ал тавра сывлăшра ункă туса ҫаврăнаť; пирĕн ал ҫав ункăн варринҫе (ҫенттăрĕнҫе) (54-мĕш рис.) Ҫав ҫул кантрана татса кайас пек хытă туртаť. Мĕн ҫул хытă ҫавăратăн, йăна тытса ҫарма ҫавăн ҫул йăвăр. Анҫах кантра татăлса кайсан, йе есĕр сасартăк вĕҫерсе йарсан, ҫул ҫав татăлнă вырăнтан тўрĕ кайаť. Ҫапла ҫаврăнакан йапала кирек хăшĕ те хăй-н ункинҫинен уйрăлса варринҫен айаккалла кайасшăн тăрăшаť. Ҫапла кайма тăрăшнине ҫентăртан айаккалла туртакан вăй теççĕ.



54-мĕш рис. А В М—кантра вĕҫне сыхса йăнă ҫула ҫавăрсан пулакан ункă; МН—ункă ҫенттăрĕ, А—ҫул нрĕкленсе кайакан вырăн, АЕ—ҫула вĕҫерсе йарсан вăл мĕнле майлă кайни.

Çĕр те хĕвел тавра, ҫул ал тавра çаврăннă пекех, çаврăнаť; вăл та хĕвелтен катаналла кайасшăн тăрăшаť (55-мĕш рис). Мĕншĕн вăл тарса каймасť? Кантра алра ҫухне мĕншĕн ҫул айаккалла каймасť?—Ăна ал вăйĕ ҫарса тăраť. Çĕр те çавăн пекех: хĕвелĕн туртса тăракан вăйĕ çĕре ҫарса тăраť те, ҫенттăртан айаккалла туртакан вăйа çĕре илсе кайма памасť.

Пĕр туртса тăракан вăй анҫах пулнă пулсан, çĕр хĕвел патне кайнă пулĕҫҫĕ; пĕр ҫенттăртан айаккалла туртакан вăй анҫах ĕçленĕ пулсан, çĕр хĕвелтен айаккалла тарнă пулĕҫҫĕ. Çак икĕ вăй йаланах кĕрешше тăраççĕ: ҫенттăртан туртакан вăй çĕре хĕвел çине ўкме памасť, хĕвелĕн туртса тăракан вăйĕ хĕвелтен тарма памасť. Çĕр пĕр йенҫен хĕвелтен айаккалла кайасшăн, тепĕр йенҫен йалан хĕвел патне туртăнса тăраť; çавăнпа çĕр хĕвел çывăхне пымасăр, унтан катаналла каймасăр варринҫи çулпа куçça çўрет. Ытти çăлтăрсем те çавăн пекех туртса тăраççĕ.



55-мĕш рис. Т—Çĕр; Х—Хĕвел; Т1—Хĕвел çĕре хăй патнелле туртса тăмасан, çав йеннелле каймалла.

Пысак планетсем тавра çаврăнакан пĕҫĕк планетсем те (çав планетсен йулташĕсем) çавăн пекех çаврăнса тăраççĕ. Уйăх çĕр тавра çаврăнса тăраť. Ҫенттăртан туртакан вăй туртнипе вăл айаккалла кайĕҫҫĕ; анҫах çĕр ăна туртса тăраť, çакă туртса тăни ăна тарма памасť. Çапла майпа кашни планет, кашни йулташ планет вĕçĕмсĕр тĕнҫе уçлăхĕнҫе хăйĕн çулĕнҫен нисталла та пăрăнмасăр, ĕмĕрех çаврăнса çўрет; çав планетсен тĕнҫи, хĕвел çемйи, тĕлĕнмелле йĕркепе пĕр пĕринне килĕштерсе куçça, çаврăнса тăраť. Çав тĕлĕнмелле йĕрке планетсем пĕр вырăнта тăн тăманнинҫен тухса тăраť.

XIII.

Вăтам планетсем.

Меркури.—Венерă.—Çĕр.—Марс. Пирĕн хĕвел çемйинҫи малтанхи тăватă планет пĕр майлăхрах, урăхла каласан, вĕсем çĕрпе пĕрешкелтерех. Вĕсем çĕртен пысăкках та мар, пĕҫĕккех те мар ҫăмăрсем. Пĕҫĕк планетсем, вăл планетсемпе танаштарсан, пит пĕҫĕккĕ. Йулашки тăватă планет—Йупитĕр, Сатурн, Уран, Нептун —пит пысăк йапаласем. Марс та, çĕр пекех, хăй тавра çаврăнаť; унăн та кун тăршшĕ те, çĕр тăршшĕ те, климăҫĕ те, çулталăк вăхăҫĕсем те, атмосверă та пирĕн патри пекех. Çав планетсем те пирĕн çĕр пулнă йапаласенҫенех пулнă. Анҫах вĕсем пĕр пекки, пĕр пек марри кашнин çинҫен уйрăм çырсан аван курăнаť.

Меркури. Вăл хĕвеле ҫи çывăх, тата ҫи пĕҫĕк планет: вăл çĕртен пĕр çирĕм хут пĕҫĕкрех, уйăхран виçĕ хута йахăм пысăккă. Çĕр йăварĕш ҫăмăр тăвас пулсассăн, Меркури ҫăмăрĕ пек ҫăмăрсене вунсаккăр илес пулаť. Вăл хĕвелтен 58.000.000 километтр катара тăраť. Çакă пĕҫĕк планет пуринҫен те хăвăртрах çаврăнаť: вăл пĕр секкунтра 48 километтр кайаť, хăйĕн çулне 88 талăкра çаврăнса çитет.

Кунсăр пуçне хай тавра та çаврăнаť, анҫах вăл хай тавра мĕн вăхăтра çаврăнса çитнине ҫăннипех пĕлмеççĕ, мĕншĕн тесен вăл çаврăннине катартакан, лайăх курăнакан пăнҫăсем çук.

Меркури çинҫе çулталăк виçĕ уйăх хушши анҫах тăраť. Тен Меркури çинҫе тĕрлĕ климăтсем, тĕрлĕ çулталăк вăхăҫĕсем пулаççĕ пулĕ, анҫах вĕсем кунтинҫен нумай кĕске пулас—22 талăка йахăм анҫах...*)

Меркури хĕвеле пит çывăх пирки унта хĕвел çути çапçутă ўкет, тата унта ăшши те çĕр çинҫинҫен çиҫĕ хут ăшă. Йепле шăрăх пулĕ унта!

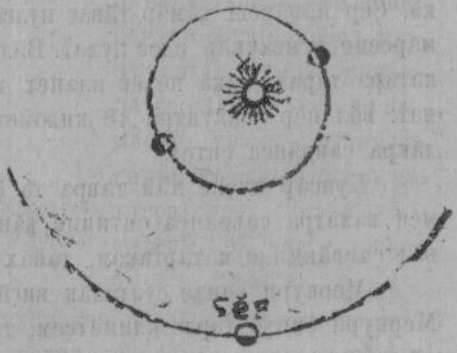
Тен Меркури çинҫе пурăнакансем пулĕ... Йепле! — Меркури çинҫе пурăнакансем пурăнăвăра? тесе тĕлĕнсе ыйтăр есĕр.—Тен пулĕ. Мĕншĕн çук пулĕ? Епĕр ăна пĕлместпĕр, анҫах пулма та

*) Йулашки вăхăтсенҫе сăнаса пăхнинҫĕн çапла шухăшлама пулаť: Меркури хай тавра хĕвел тавра çаврăнса çитнĕ вăхăтрах çаврăнса илет, урăхла каласан, 88 талăкра. Çапла Меркури хĕвел тавра çаврăннă ҫухне ун йеннелле хăйĕн пĕр йенĕпе анҫах пăхса тăраť. Апла пулсан, унăн пĕр çурҫăмăрĕ йаланах çутăра, теп̆ер çурҫăмăрĕ йаланах тĕттĕмре. Пĕр йенҫе ĕмĕрех кун, теп̆ер йенҫе ĕмĕрех çĕр! Вăл тĕлĕнмелле тĕнҫе: унта кун та пулмасť, каç та пулмасť сехет шуҫĕ, уйăхсем, çулталăксем çук!

пултараççĕ, Çапах та, унта пурăнакансем пур пулсан та, саванти шăраха тӳсмешкĕн вĕсен пиртен паҫах урахла пулас пулаҫ.

Меркури хĕвел тавра çаврăнна ҫухне, хĕвелтен 'нихаçан та катана каймасăр пĕрре хĕвелĕн пĕр йенне, тепре тепĕр йенне куçна пек туйăнаҫ. Çаванпа çак планета пăхса санама пит йавар. Хĕвел çывăхĕнҫе пирки Меркури хĕвелпе пĕрлерех тухса анаҫ. Вăл хĕвелпе пĕр вăхăтра пĕлет çинҫе куранаҫ, çавăнпа хĕвелĕн вăйлă çути пĕҫĕк планетан çутине çĕнтерсе илет те, пире Меркурийе курăнми таваҫ. Çапах та Меркури хĕвелĕн сылтăм йе сулахай йенҫе ҫухне ăна курма пулаҫ (56-мĕш рис.). Ун пек ҫухне вăл хĕвел ансан партак тăрсан, шупка пĕҫĕк çăлтăр пек куранаҫ; пĕр сехетрен, йе икĕ сехетрен вăл анса та лараҫ. Хамартан шутласа хĕвелĕн тепĕр йенҫе ҫухне ăна ирхине те, хĕвел тухиҫҫен пĕр сехет малтан курма пулаҫ. Анҫах хĕвелтухаç йăлтартатниҫăна хупласа илет те, кун çути хушшинҫе вăл çухалса кайаҫ.

Вăл йе ирпе, йе каçпа кураннăран авалхисем ăна пĕр çăлтăр мар, икĕ уйрăм çăлтăр тесе шухăшланă; анҫах кайран вăл пĕрре хĕвелтен иртсе кайакан, тепре унтан кайа йулакан пĕр планетах иккенне пĕлсе çитнĕ.



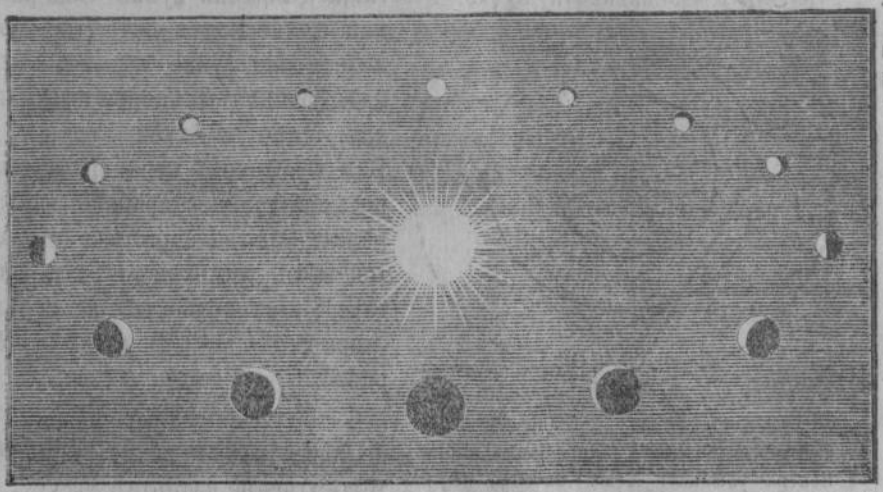
56-мĕш рис. Меркури орбинҫĕ. Меркури пĕр вăхăтра хĕвелĕн пĕр йенҫен, тепĕр вăхăтра тепĕр йенҫен курăнаҫ.

Хĕвел тавра çаврăнна ҫухне Меркури пĕрре çĕртен катана кайаҫ, тепре çĕр çывăхне килет. Çаванпа вăл пире пĕрре пĕҫĕккĕн, тепре пысаккăн куранаҫ. Çакăн çинҫен тĕрĕс пĕлес тесен, çара куçпа пăхса санапинех çитмест, мĕншĕн тесен апла пăхсан планет йăланах пĕҫĕк панҫă пек анҫах куранаҫ.

Тĕплĕ санаса пĕлмешкĕн телескоппа пăхас пулаҫ. Çапла пăхсан, Меркури та уйăх пекех улшăнса пынине куратпăр (57-мĕш рис.). Хăш ҫухне вăл çурла пек, хăш ҫухне çурçаврашка пек, хăш ҫухне тата тулли çаврашка пек куранаҫ. Вăл улшăнни çинҫен пит çăмăл ăнлантарма пулаҫ. Çав пĕҫĕк ҫăмăран çуррине анҫах хĕвел çутатаҫ. Хĕвел тавра çаврăнна вăхăтра вăл пире пĕрре çутă йенне (хĕвелĕн тепĕр йенҫе, унпа тĕлметĕл

ӻухне), йе тӗттӗм йенне (вăл хӗвелпе çӗр хушшинӻен иртнӗ ӻухне) катартаї, пӗрре хӗвелӗн пӗр йенӻен, тепре тепӗр йенӻен курăнаї.

Хаш ӻухне тата пит телӗнмелле йăпала пулаї: планет пирӗнпе хӗвел хушшинне иртсе кайна ӻухне вăл шăп çӗрпе пӗр тӳрӗ лини сиӻӻе пулаї. Вара епӗр вăл хӗвел çавăрăшки тăрăх хура пӗӻӗк пăнӻă пек шуса пырса тепӗр йенне касса кайнине куратпăр. Çапла пулни хӗвеле уйăх тӗттӗмлетне йеварлӗ; анӻах планет пиртен пит катара пирки, тата пит пӗӻӗк пирки вăл хӗвеле хупласа илме пултараймасї; вăл хӗвел сийӗнӻе хура пӗӻӗк пăнӻă анӻах таваї. Çакна Меркури хӗвел сийӗпе иртсе кайни теççӗ. Вăл йулашки хут 1914-мӗш çулта ӻӳк уйăхӗн 20-мӗш кунӗнӻе пулнă.



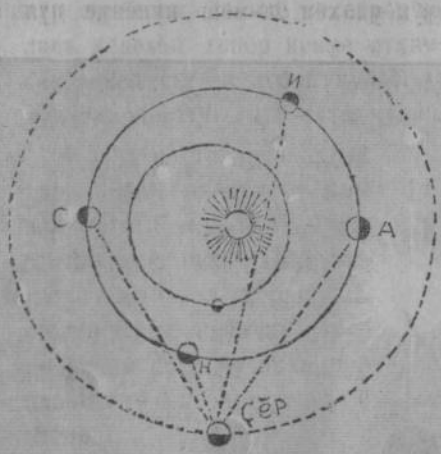
57-мӗш рис. Шăлти планетсем улшăнни.—Вӗсем уйăх пекех улшăнса пыраççӗ.

Анӻах ӻасӻасах вăл çӗртен хӗвел патне кайакан тӳрӗ лини урлă касса каймасї, çӳлтерехреп, йе айăлтарахран иртсе кайаї; вара вăл хӗвел сийӗпе иртсе каймасї.

Венерă. Венерă хӗвел тавра Меркурирен катарарахра çаврăнса тăраї, çавăнпа ăна пăхса сăнама çăмăлтарах. Вăл пӗрре хӗвелӗн пӗр йенӻен (58-мӗш рис.), тепре тепӗр йенӻен курăнаї.

Хӗвелтен ӻылай катана кайсан, вăл çанçутă çăлтăр пек курăнаї: йе каç пулттипе хӗвеланăçӗнӻе, хӗвел ансан, йе ирхине хӗвелтухăçăнӻе, шуçăм килнӗ ӻухне. Вăл çапла курăннăран авалхи çынсем ăна икӗ çăлтăр вырăнне шутлаванă.

Йулашкинҫен вăл иккĕ ҫăлтăр маррине, тата планет иккене сиснĕ; вăл пĕрре хĕвелтен иртсе кайаҫ те, унтан малтанрах тухаҫ, тепре хĕвелтен кайа йулаҫ те, хĕвел ансан пăртак тăрсан тин анса лараҫ, ҫавăнпа вăл иккĕ пек туйăнаҫ. Тен сирĕн унăн шупка, лăпкă ҫутине пăхса киллеммелле пулнă пулĕ. Вăл каҫпа тĕттĕм сăнĕ ҫапсан ытти ҫăлтăрсенҫен малтан тухаҫ те, ирхине ҫи кайран ҫухалаҫ. Авалхисем унăн ҫутинҫен тĕлĕнсе ăна хăйсен ҫи аван туррин йатне панă,—Венерă тенĕ. Анҫах ҫав йăлтăрка ҫутă унăн хăйĕн мар, вăл хĕвел ҫутипе ҫутăлса тăраҫ. Ҫăнах та унăн хăйĕн ҫутă ҫукки Венерă улшăнинҫен палла. Венерă та Меркури пекех улшăнаҫ (57-мĕш рис.).



58-мĕш рис. Венерă хĕвелпе ҫĕр тĕлĕшĕнҫен тăрлĕ майлă тăни. Ҫавăн пирки Венерă улшăнаҫ. Хĕвел патĕнҫи пĕҫĕк ҫăмăр Меркурийе пĕлтерет.

Кунсăр пусне тата хĕвел тавра ҫаврăннă ҫухне Венерă хăш ҫухне пирĕн пата ҫывăха килет, хăш ҫухне катана кайаҫ. Ҫавăнпа вăл пĕрре пысăккăн, тепре пĕҫĕккĕн курăнаҫ. Вăл хĕвел урлă курăннă ҫухне пире тулли ҫаврашкан курăнаҫ. Ҫак вăхăтра вăл пиртен ытти ҫухнехинҫен катара тăраҫ; хăш ҫухне вăл йе ҫурҫаврашкан, йе ҫурла пек курăнаҫ.

Вăл ҫĕрпе хĕвел хушшипе иртсе кайнă ҫухне, хăйĕн тĕттĕм йеннне кăтартаҫ, ун ҫухне вăл хĕвелпе тĕлметĕл иртсе каймасан, епĕр ăна курма пултараймастпăр. Хĕвелпе тĕлметĕл ҫухне вăл хĕвел ҫийĕпе пĕр хĕрринҫен пусласа тепĕр хĕрнелле хура пĕҫĕк пăнҫă пек иртсе кайаҫ. Ҫакă Венерă хĕвел ҫийĕпе иртни пулаҫ. Венерă йулашки хут хĕвел ҫийĕпе 1882-мĕш ҫулта иртсе кайнă, тата урăх малашне 2004-мĕш, 2012-мĕш ҫулсенҫе иртсе каймалла.

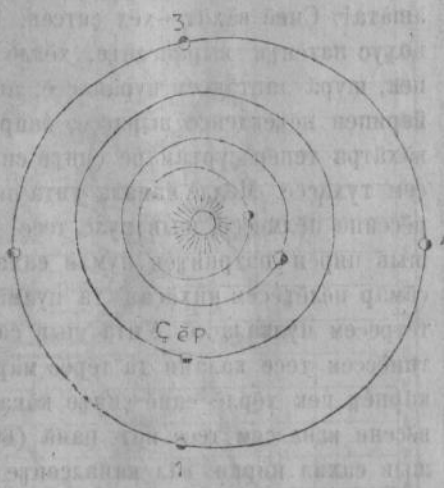
Венерă та Меркури пекех, пуринҫен ытла вăл ҫĕр манерлĕрех. Венерăн пысăккăшĕ те ҫĕр пекех; вăл та тĕттĕм йăпала, анҫах ҫĕртен ҫылай ҫăмăл. Венерă тавра атмосверă пур; ҫав атмосверăра пĕрмай ҫăра пĕлĕтсем ҫÿреҫҫĕ, ҫавăнпа епĕр планетне хăйне курăймастпăр, пире йăлтăрка ҫутă пĕлĕтсем анҫах курăнаҫҫĕ.

Пӗлӗтсем планета талккăшпех пӗр пек хупласа тăрасçĕ, пӗлӗт тăлăнă вырăнсем, пăнăçсем курăнмасçĕ. Пӗлӗтсем çинӗнче тикĕс мар вырăнсем, пăнăçсем курăнман пирки, Венерă хăй тавра мӗн вăхăтра çаврăнса çитнине ку таранăçăн те тӗрĕссипе пӗлеймен. Хӗвел тавра куçса çӳренĕ майӗпе Венерă хăй тавра та çаврăнаї *).

Венера çинче ăрăçусем çук тесе калама та çук, анăçах пулсан та вĕсем урахларах, унта пуранма йурахла пуле.

Венера çинăн ăрăçусем асла йăпаласем пулсан, вĕсем те пирĕн пекех санасçĕ, шухăшласçĕ пуле, пӗлет çинăн çутасене санана вăхатра çерле пĕçĕк çута салтара, пирĕн çере, курасçĕ пуле. Вĕсем çерĕç пысаккăшне, йăварăшне... тĕпăресе пӗлме тарăшасçеши? Епĕр пӗлмен хатерсемпе пирĕн çийе пахасçеши? Кам пӗлет: тен вĕсем те пирĕн пекех çав планет (çĕр) çинче пурăнакансем пуле, вĕсем меллеши, тесе пин тесле те шухăшласçĕ. Тен вĕсем пире хамăр йепле пуранниннăçăн аванрах, телейлĕрех пуранасçĕ, çере те лайăхрах... тесе шухăшласçĕ пуле?

Анăçах çĕр патне тавранмапăр: епĕр ун çинăçăн ăçлай каласрамăр ентĕ. Уйăр касхине пӗлет çине пахсан, пĕр хĕрлĕрех çăлтăр çĕтсе çӳренине курăпăр, вăл **Марс**. Меркурипе Венерăна шалти планетсем теççĕ, мĕншĕн тесен вĕсем çĕр çулĕн карти ашĕнче çаврăнасçĕ. Марс тулти планет; вăл çĕр çулĕн карти тулашĕнче çаврăнаї. Вăл тулти планетсенăçăн пире ăн сывăхăн.



59-мĕш рис. Марс орбитăçĕ, тата вăл çĕр (Т) тĕлĕшĕнăçăн тĕрлĕ майлă тăни. Хĕвел сывăхĕнăçăн икĕ планет Венерăпа Меркури.

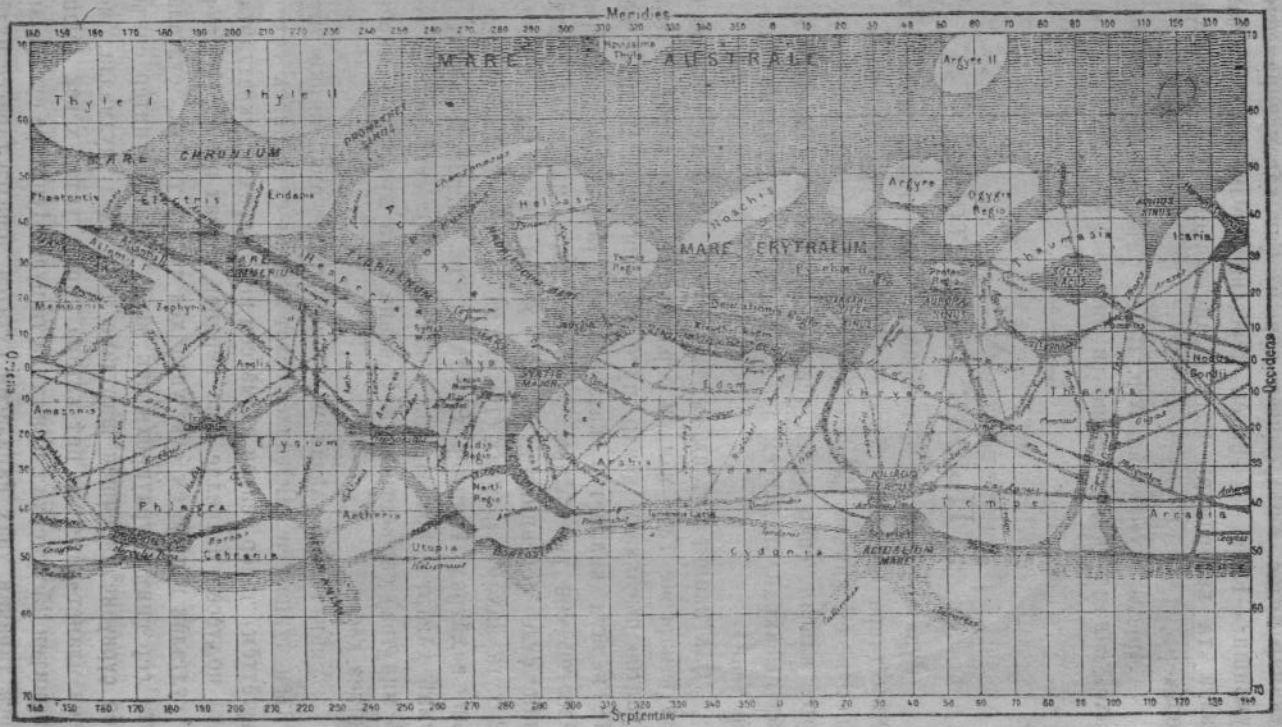
Марс. Марс хĕвелтен 228 мĕлйун километртра çаврăнса çӳрет; унăн çулĕ çĕр çулĕнăçăн вăрăм, куçасса та вăл вăрахрах куçса çӳрет. Хайĕн орбитăне çаврăнса çитме Марса вăхăт икĕ çула йăхăм (687 кун) кирлĕ.

Марс çĕр çинăçăн хĕрлĕ çăлтăр пек курăнаї; пирĕн пата сывăхарах килсен

*) Ку тĕлĕшрен астрономсем пурте пĕр шухăшлă мар: перисем—Венерă хĕвел тавра çаврăнса илнĕ вăхăтра (225 кунта) хăй тавра та çаврăнса илет, теççĕ, теприсем—Венерă хăй тавра 23½ сехетре çаврăнса илет, теççĕ.

çутăрах курăнаť (59-мĕш рис.), катанарах кайсан (3-пе 4 тĕлĕнҫе) ытла çутах мар. Марс Меркурипе Венерă пек улшăнмасť, мĕншĕн тесен вăл çĕр орпиҫĕ тулашĕнҫе çаврăнаť те, пире йаланах тулли çутă йеннине катартаť; кунсăр пуçне тата вăл çĕрпе хĕвел хушшипе нихăçан та тухса каймасť. Çавăн пиркийех тата вăл шалти планетсем пек хĕвелĕн пĕрре пĕр йĕнҫе, тепре тепĕр йĕнҫе курăнмасť. Ытти тулти планетсем те çавăн пекех.

Марсăн тнамĕттăрĕ çĕр тнамĕттăрĕнҫĕн икĕ хут кайа, ыттинҫен вăл çĕр пекрехех. Марс хăй тавра 24 сехет те 37 минутра çаврăнса çитет, çĕртен кăшт анҫах вăрахрах çаврăнаť. Марс çинҫе йаланах кăвак пăнҫăсем пур, вĕсене „тинĕссем" тесçĕ. Вĕсем Марс çаврашкипи хĕвелтухăç йенҫи хĕрринҫен хĕвеланăç йеннелле куçаççĕ. Вĕсем куçнă тăрăх Марс хăй тавра мĕн вăхăтра çаврăнса çитнине пит тĕрĕс пĕлме пулаť. Марсăн тĕнĕлĕ те çĕрĕнни пекех тайлăк. Çавăнпа Марс çинҫе тĕрлĕ çулталăк вăхăҫĕсем пур; вĕсем пирĕн патринҫен икĕ хута йахăм вăрăмрах, мĕншĕн тесен унти çулталăкĕ те пирĕннинҫен икĕ хута йахăм вăрăм. Унта та тĕрлĕ климăтсем пур: екваттăр патĕнҫе ăшă, пôлуссем патĕнҫе сивĕ; анҫах унта хĕвел çĕр çинҫинҫен икĕ хут кайарах ăшăтаť. Сивĕ вăхăт—хĕл çитсен, Марсăн кашни çурҫăмарĕ çинҫех пôлус патĕнҫи вырăнсенҫе, хĕлле пирĕн патра йур çуса лартнă пек, шурă лаптăксем курăнаççĕ; ăшă вăхăт çитсен çав лаптăксем йерипен пĕҫĕкленсе пыраççĕ, кайран пĕтсех лараççĕ, анҫах çав вăхăтра тепĕр çурҫăмарĕ çинҫе сивĕ вăхăт çитет те, шурă лаптăксем тухаççĕ. Мĕлле йăпала унта пирĕн йур пек çуса тултарнине тĕрĕссипе пĕлмеççĕ, шыв пулĕ тесе шутлаççĕ. Анҫах Марс çинҫе шыв пирĕн патринҫен нумай сахал. Марс çинҫе пирĕн патри пек çăмăр пĕлĕҫĕсем нихăçан та пулмаççĕ, хăш ҫухне анҫах сайра тĕтресем пулкалаççĕ. Унта шыв сахал пулсан, кăвак лаптăксене тинĕссем тесе калани та тĕрĕс мар: вĕсем тинĕссем мар. Марсăн кирпĕҫ пек хĕрлĕ сийĕ çинҫе кăвак апсăр йăрăмсем курăнаççĕ, вĕсене каналсем тесе йат панă (60-мĕш рис.), анҫах Марс çинҫе шыв сахал пирки вăл каналсенҫе шыв çук. Тинĕссем, каналсем мĕлле йăпаласем иккенне халĕ те пĕлмеççĕ. Пĕрисем—вĕсем йăвăçсем, курăксем çитĕнекен вырăнсем, теççĕ, теприсем—Марс çинҫе ытла сивĕ пирки çитĕнен йăпаласем çук, вăл кăвак лаптăксемпе йăрăмсем, тăварлă хăйăрлă вырăнсем, тесе шухăшлаççĕ. Кăмăр Марс атмосвери мĕлле йăпала иккенне пĕлместпĕр, çавăнпа унта мĕлле сиввине ăшшине тĕрĕссипе пĕлме çук. Марс çинҫе пурăна-



60-мĕш рис. Марс картти (Скиапарелли ятлă астроном 1877-мĕш çулта сăнанă тăрăх). Унта каналсем, тинĕссем курăнаççĕ.

кансем пурши? Пулё те пулё, анҫах унти ҫёрҫунсем ҫёр синҫисем пек мар пулас. Унта сыпсем пурши? Ҫав кăвак йăрăмсене вёсем туманши?—Епёр ун синҫен тёрёссипе пелместпёр. Анҫах епёр малта та калăрăмăр: ытти планетсенҫен сёр пекреххи Марс, терёмёр.

Марсăн икё йулташ пур. Вёсем пит пеҫёккё, ҫавăнпа вёсене пăхса сăнама йăвар. Вёсене ҫи малтан 1877-мёш султа курнă.

XIV.

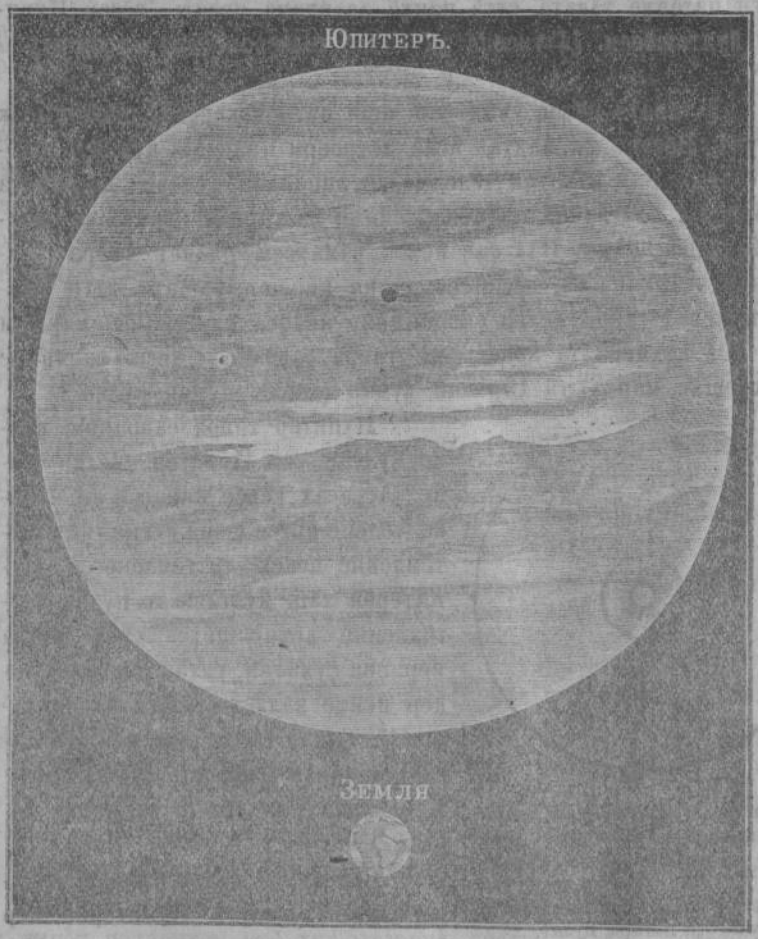
Пысăк планетсем.

Йупитёр. Марс ҫулё тулашёнҫе пёр ушкăн пёҫёк планетсем хёвел тавра саврăнса сўреССё. Вёсем мён пурё 800 планет ытла. Епёр вёсем ҫинҫен ҫаранса тамăпăр, малалла кайăпăр. Вёсенҫен иртсе кайсаҫ, епёр хёвел тёнҫин ҫи пысăк планетне курăпăр. Вăл пысăкран, авалхисем ана хăйсен аслă турри йатне панă—**Йупитёр** тенё.

Ҫак планет пит пысăк, вăл ҫёртен 1360 хут пысăккă. Ҫёр пек ҫăмăрсене 1360 ҫăмăра пёрлештерсе пёр ҫăмăр ҫусан тин Йупитёр пысăккăш ҫăмăр пулё (61-мёш рис.). Йупитёр хёвелтен 778 мёлйун километтр катара хёвел тавра саврăнса сўрет, ҫёр хёвелтен мён ҫул катара, ҫавăнтан тата пилёк хут катарарах; унăн ҫулё ҫёрённинҫен 5 хут вăрăм, ҫулталăкё пирённинҫен 12 хута йăхăм вăрăмрах (11 ҫул та 10 уйăх). Хăйён ҫулё тарăх пына вăхăтрах. Йупитёр хăй тăвра та ҫаврăнаҫ, анҫах ҫёртен нумай хăварт ҫаврăнаҫ: вăл хăй тăвра 10 сехетҫен (9 сехет те 55 минутра) ҫавранса илет. Ҫавăнпа унта кунпа ҫёр пирён патринҫен кёске.

Унăн тёнёлё тайлăк мар теме йураҫ, саван пирки унта пёр йенҫен кунпа ҫёр тан (пилёк сехет хушши ҫута, пилёк сехет хушши тёттём), тепёр йенҫен климăтсем пёр пекрех те, екваттăртан пуҫласа поҫуссем патнелле ăшă йерипен ҫаксах пыраҫ. Йупитёр синҫе ҫулталăк вăхăҫёсем ҫук; унта хёл те, ҫу та ҫук, ҫулталăкёпех унта ҫёр ҫинҫи ҫуркуннехи пек вăхăт тараҫ. Йупитёр синҫи ҫав ёмёр ҫуркунне пирёншён шартлама сивё хёл пулмалла, мёншён тесен планет хёвелтен пит катара пирки, унта хёвел ăшши ҫёр ҫинҫинҫен 25 хут сахал. Тен ҫапла та пулё: Йупитере ҫутăпа ăшă кăларса тăракан урăх йăпаласем ҫутатса, ăшатса тăраССё пулё, мёншён тесен телескоппа пăхсан, унта ҫăмăр пёлёҫёсем, пăссем курă-

нассĕ; пăссем аша сителĕклĕ пулсан анҫах пулассĕ. Йупитĕр синҫе пурăнакансем пулсассăн, вĕсем сĕр синҫе пурăнаканнисем пек мар, Марс, Венерă, тата Меркури синҫе пурăнма пултараканнисем пек те мар пулас пулаҫ.

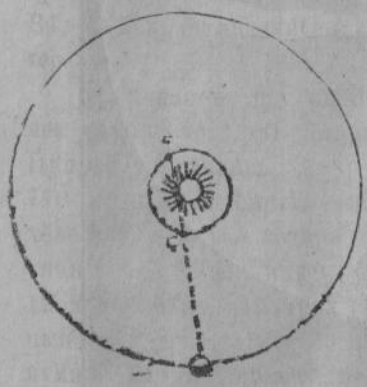


61-мĕш рис. Йупитĕрпе сĕр пысăкăшне танаштарни.

Сĕре йĕритавра атмосверă карса тăнă пек Йупитĕре те атмосверă йĕритавра карса тараҫ: ҫав атмосверă ăшĕнҫе пĕлĕтсем шуса сӳрессĕ. Вĕсене телескопна пахсан, кавак йăрăмсем пек курăнассĕ. Йупитĕрĕн тăхăр йулташ (уйăх); вĕсем пурҫе ун тавра саврăнассĕ. Йупитĕр синҫе пурăнакансем пулсассăн, вĕсем сĕрле тăхăр уйăх курассĕ! Вĕсенҫеп таватăшĕ пысăккă, пирĕн уйăхран та пысăкрах; ытти сем ҫылай пĕҫĕккĕ, сути те наҫар.

Йупитёре телескопсăр пăхсан, вăл шурă, лапкă çапçутă илемлĕ çăлтăр пек курăнаť; çути Венерёнҫен пăртак наҫартарах. Телескоппа пăхсан, вăл ытла пысăках та мар йăрăмлă-йăрăмлă çаврашка пек туйăнаť; çав йăрăмсем çăмăр пĕлĕҫĕсем. Çав вăхăтрах ун патĕнҫе тăватă çутă панҫă асăрхама пулаť;—вĕсем Йупитёрён йулташĕсем. Ыттисене ҫи вайла телескопсемпе анҫах курма пулаť.

Çав тăватă пĕҫĕк уйăх çав тери катарискерсем, пире пысăк уса тунă. Вĕсене ҫи малтан аслă астроном Калилей курнă (1610-мĕш çулта). Вăл вăхăтра тĕлĕнмелле йапалана тĕкĕре ăсҫахласа кăларнă та, вăл йапалапа пĕлĕт çинҫи çăлтăрсем çине ҫи малтан Калилей пăхнă. Вăл çав пĕҫĕк ҫăмăрсем планет тавра çаврăннине асăрханă та, вĕсем çаврăнни пирён çĕр, тата ытти планетсем хĕвел тавра мĕлле çаврăннине ăнласа илме пана, мĕншĕн тесен вăл вăхăтра та хĕвел çĕр тавра çаврăнаť тесе ĕненнине пăрахасшăн мар хытă тăракан ҫуман çынсем нумай пулнă.



62-мĕш рис. Йупитёр хĕвел тавра çаврăннă майĕпе хăш ҫухне çĕре çывăх пулаť, хăш ҫухне катана кайаť. Айалти Ç тĕлĕнҫе ҫухне çĕр ҫи çывăх пулаť; çăлти тĕлĕнҫе ҫухне ҫи катара пулаť.

Йупитёр тавра çаврăннă ҫухне йулташĕсем Йупитёр ĕмĕлки ăшне ҫасҫасах кĕрсе кайаççĕ те, ĕмĕлке тĕлĕпе иртсе пынă ҫухне уйăх тĕттĕмленнĕ пекех тĕттĕмленеççĕ. Йупитёрён хăш йулташĕ те пулин тĕттĕмленнĕ ҫухне пĕҫĕк çутă панҫă йерипен çухални, унтан ĕмĕлкен тепĕр йенҫе каллех çуталса кайни курăнаť. Çакăн тăрăх çутă мĕн ҫул хăварт кайнине (скорость света) пĕлнĕ. Куна лайăхрах пĕлер: ку кирлĕ йапала.

Çĕр хĕвел тавра çаврăнса пынă ҫухне хĕвелтен Йупитёрпе пĕр йенне пулсан (62-мĕш рис.), çĕр Йупитёр патне ытти ҫухнехинҫен çывăха пыраť, хĕвел урлă тăнă ҫухне пуринҫен катара пулаť. Çĕр çапла ҫухне Йупитёр мĕн ҫул çывăха килет ĕнтĕ? Çĕр орпиҫĕн тиамĕттăрĕ (ÇÇ,) тăршшĕ ҫухлĕ сывăха килет, урăхла каласан, çĕрпе хĕвел хушшинҫен икĕ хут ытла çывăха килет,—вăл 299 мĕлйун километтр пулаť.

Йупитёрён йулташĕсем ун тавра кашни мĕн вăхăтра çаврăнса çитнине пĕлсессĕн, вĕсенҫен хăшĕ Йупитёр ĕмĕлки ăшне

мĕн вăхăтра кĕнине те тĕрĕс шутласа каларма пулаť. Çакна асăрханă: çĕр Йупитĕртен ҫи катара тăнă ҫухне унăн уйăхĕсем йаланах темиçе минут кайран тĕттĕмленеççĕ. Йулташĕсем куçни улпăнмасť,—мĕншĕн апла пулаť вăл?

Вара çапла шухăшла пуçланă: çутта унтан пирĕн ната çитме пăртак вăхăт кирлĕ; çав хушă инҫерех пулсан, вăхăт та нумайрах кирлĕ, хушă сахалрах пулсан, вăхăт та сахалтарах кирлĕ, тенĕ.

Акă, сăмахран, Йупитĕр йулташĕ ĕмĕлке ăшĕнҫен тухрĕ те, хĕвел çутатнă вырăна кĕрет. Çав вăхăтра Йупитĕр уйăхĕ çине çутă ўкет те, хăй çине ўкнĕ çутта пирĕн куç патне йараť. Çутă темĕн ҫул хăвăрт килсен те, пирĕн ната çитме ăна пăртак вăхăт кирлĕ. Çав çутă пирĕн куç патне çитнĕ вахăтра епĕр Йупитĕр йулташĕ çутăлса кайнине куратпăр. Çĕр çав вăхăтра Йупитĕртен 299 мĕлйун километтр катара тăраť пулсан, çуттăн 299 мĕлйун километтр ытларах кайас пулаť, çавăнпа вăл çутă Йупитĕр çĕр патне ҫи çывăх тăнă ҫухнехинҫен кайарахран çитет. Вăл çапла пин çеккунт кайран çитет. Çакăнтан шутласа каларса пĕлнĕ: тĕнҫен пушă уçлăхĕнҫе çутă пĕр çеккунтра 299.000 километтр кайаť,—ытла та тĕлĕнмелле хăвăрт кайаť вĕт! Хĕвел çути пирĕн ната çитмешкĕн вăхăт 8 минута йахăм кирлĕ. 8 минутра 149.500.000 километтр!

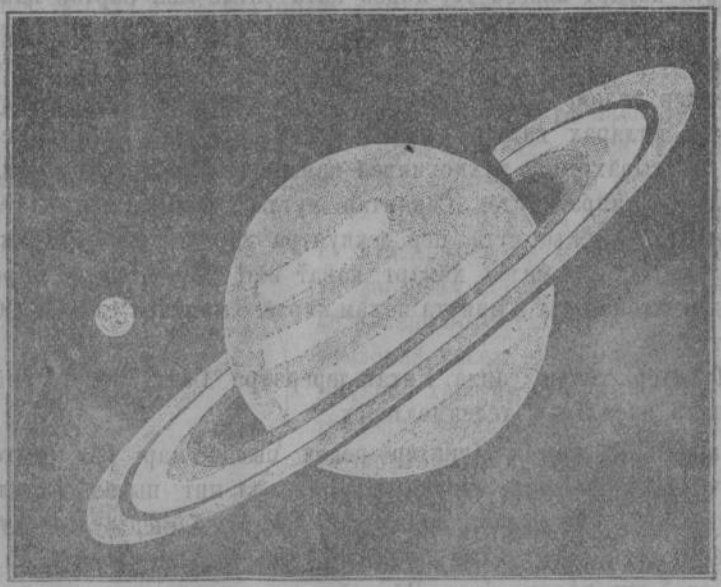
Йупитĕр тĕнҫи çапла. Унтан леререхре Саттурн пур; унăн тĕнҫи тата илемлĕрех, тĕлĕнмеллерех.

Сатурн. Ку плаьет Йупитĕр пекех пысăк мар: вăл çĕртен 710 хут анҫах пысăккă; апла пулсан та вăл пит пысăк йапала. Вăл хĕвелтен 1.428 мĕлйун километтр катара. Хăйĕн çулĕпе куçça çўренĕ ҫухне çеккунтра 10 километтра йахăм кайаť, çапла çĕртен виçĕ хут вăрах çўрет. Вăл хĕвел тавра 30 çулта çаврăнса çитет: Сатурн çинҫи çулталăк çĕр çинҫинҫен вăтăр хут вăрăмрах. Ун вырăнне Сатурн хăй тавра хăвăрт çаврăнаť: вăл хăй тавра 10 сехет те 14 минутра çаврăнса çитет; çапла Сатурн çинҫи талăк пирĕн патринҫен икĕ хут ытларах кĕске. Сатурн тĕнĕлĕ те тайлăк, çавăн пирки унта тĕрлĕ çулталăк вăхăҫĕсем пулаççĕ, кашни çулталăк вăхăҫĕ çиҫĕ çул ытла тăраť. Унти çулталăк вăхăҫĕсем мĕллине ăнласа илмешкĕн çакна та пĕлес пулаť: Сатурн çинҫе хĕвел ăшши çĕр çинҫинҫен 90 хут сахалтарах.

Сатурн çинҫе ҫĕрҫунсем пур пулсан, тата вĕсене хĕвелтен пуçне нимĕн те ăлăтмасť пулсан, çав тери сивве ҫăтмашкăн вăл ҫĕрҫунсем çĕр çинҫисенҫен пăхах урăхла пулас пулаť.

Сатурн ытти планетсенҫен пӗр йапалапа пит палӑрса тӑраҕ: ун тавра пит пысӑк ункӑ пур; вӑл планета ниҫта перӗнмесӗр йӗритавра карса тӑраҕ (63-мӗш рис.). Панулми йе меҫӗк илӗр; хутран касса ҫавӑрса ункӑ тӑвӑр, шӑтӑкӗ панулмирен йе меҫӗкрен пысӑкрах пултӑр; ҫав ункӑ ӑшне меҫӗке йе панулмийе ниҫта перӗнтермесӗр ҫурри таран кӗртсе тӑратӑр та,—сирӗн Сатурнпа унӑн унки пекки пулаҕ.

Ҫав пысӑк ункӑ Сатурна екваттӑр тӗлӗпе ҫавӑрса илнӗ; вӑл лаптак, тата ытла хулӑмах мар. Унӑн хулӑмӗшӗ темиҫе вунӑ километтр анҫах,—ытти пысӑк ҫысласемпе танаштарсан, ку пит



63-мӗш рис. Сатурнпа ҫӗре танаштарса пӑхни. Пысӑкки—Сатурн, пӗҫӗкки—ҫӗр.

сахал. Сарлакашӗ пит сарлака; ун тӑрӑх ҫӗр ҫӑмӑрӗ ҫул тӑрӑх меҫӗк кусса ҫӳренӗ пек прӗклӗнех кусса ҫӳреме пултараҕ: 48.000 километтр! Унтан тата ункӑпа планет хушшинҫе 28.000 километтр уҫӑ вырӑн пур.

Ҫав тӗлӗнмелле ункӑн сарлакашӗ пӗр тӑршӑмах мар, вӑл виҫӗ пайа уйрӑлаҕ, унта виҫӗ упӑрҫ ункӑ, хушшисенҫе уҫлӑх пур. Тулли унки пуринҫен пысӑккӑ, варринҫи пӗҫӗкрех, шалти пуринҫен те пӗҫӗккӗ. Сатурнӑн ункисем те хӗвел ҫуттипе хӑй пекех йӑлтӑртатса тӑраҫҫӗ: варринҫи пуринҫен ҫутӑ, тулашӗнҫи ытт-

ла çутах мар, шалти тĕксĕм; вĕсем пĕрре пĕр йенҫен, тепре тепĕр йенҫен çуталаççĕ.

Ункипе пĕрле Сатурн хăйĕн çулĕ тăрăх куççа çурет; ункине питĕнҫен нихçан та курма çук; йаланах айăккинҫен анҫах ҫалăшла курма пулаї; çавăнпа вăл тăрхалла пек туйăнаї. Айăккинҫен пăхсан кирек хăш ункă та, кирек хăш çаврашка та тăрхалла курăнаї, çавна есĕр хăвăр та сăнаса пăхма пултаратăр. Каçхине çав ункă Сатурн çинҫен пăхсан, йăлтăртатса тăракан шурă, пысăк сĕвеп кĕперри пек курăнас пулаї.

Çав ункă пĕр пĕтĕм йапала мар, унта уйрăм пĕҫĕк йапаласем темĕн ҫухлех. Вĕсене ҫи пысăк телескопсемпе те кăшнине уйрăм курма май çук. Вĕсенҫен кăшни хăй вăхăҫĕпе планет тавра çаврăнаї. Сатурн унки мĕн иккене мĕлле майпа пĕлни çинҫен каласа ăнлантарма пит йăвăр, вăл май пит тĕлĕнмелле. Анҫах ун çинҫен каласа ăнлантармасан та çакна калас: Сатурн унки мĕнне пит лайăх пĕлеççĕ.

Ункăран пуçне Сатурнăн вунă уйăх пур; вĕсем пурте ун тавра çаврăнаççĕ.

Хатĕрсĕр пăхсан, Сатурн ҫылай çутă ахаҫ çăлтăр пек туйăнаї; ункине те, уйăхĕсене те уйăрса илме çук. Вĕсене курас тесен, планета лайăх телескоппа пăхас пулаї.

Уран. Сатурн авалхисем пĕлнĕ ҫи катари планет. Вĕсем унтан лере урăх планетсем пуррине пĕлмен, пулĕ тесе те шухăшламан. Ăна Вилйам Хершĕл 1781-мĕш çулта тупнă. Хăйĕн телескопĕпе пăхса вĕтĕ çăлтăрсене шутласа ларнă ҫухне, вăл пĕр пĕҫĕк çăлтăр вырăнтан куççа пынине асăрханă. Малтан вăл çав çăлтăр комет пулĕ тесе шутланă, анҫах кайран Сатурнтан нумай катара хĕвел тавра çаврăнса тăракан планет иккенне пĕлнĕ. Ăна Уран йатлă хунă (Уран сăмах та авалхисен турри йаҫĕ).

Уран пиртен пит катара пирки, ăна хатĕрсĕр курма çук. Çапах та вăл пит пысăк йапала, çĕртен 60 хут пысăккă. Вăл хĕвелтен 2.873 мĕлйун километтр катара. Хĕвел тавра вăл 84 çулта çаврăнса çитет, хăйĕн çулĕпе пынă ҫухне çеккунтра 7 километтртан ытла каймасї. Хăй тавра мĕн вăхăтра çаврăнса çитнине халĕ те пĕлсе çитеймен. Уран çинҫе хĕвел çуттипе ăшши çĕр çинҫинҫен 368 хут кайа.

Уранăн тăватă йулташ—уйăх пур.

Нептун. Йулашкинҫен пĕр 75 çул ĕлĕк, Урантан лере тата тепĕр планет тупнă. Ăна куçпа курса мар, шутласа кăларса туп-

нă. Урана тупсассăн вăл мĕлле куçнин таплитсине тунă. Нептуна çав таплитсă тăрăх шутласа кăларса тунă. Вăхăт иртнĕ майĕпе Уран таплитсă тăрăх хăш вырăнта пулмаллипе вăл пĕлĕт çинҫе хăш вырăнта тăни пĕр пек килмен: таплитсă пĕр вырăнта кăтартнă, пĕлĕт çинҫе тепĕр вырăнта пулнă. Çапла пĕр пек тухманни вăл таранҫҫен паллăнă планетсем туртнинҫен килет тесе шухăшламалла килнĕ. Хрансуссен астрономĕ Лаверйе, тата акăлҫансен астрономĕ Атамс икĕшĕ те пĕрпĕринҫен уйрăм шутласа çав çĕнĕ планетăн çулĕ, пысăккăшĕ мĕллине тупнă, тата вăл çăлтăрсем хушшинҫе хăш вырăнта пулма кирлине кăтартнă. Лаверйе хăй шутласа кăларни çинҫен Перлинти астронома Каллене (Галле) пĕлтернĕ. Унăн вĕтĕ çăлтăрсен картти пулнă. Вăл малтанхи каçах Лаверйе кăтартса панă вырăнта çĕнĕ планета тупнă.

Ăна **Нептун** тенĕ. Ку планет хĕвелтен 4.501 мĕлĕун километтр катара çаврăнса çÿрет. Вăл çĕртен 85 хут пысăк. Ăна çăра куçпа пăхсан курма çук, вăл телескоппа пăхсан анҫах курăнаť. Вăл хĕвел тавра 165 çулта çăвраннса çитет. Çапла Нептун çинҫи çулталăк пирĕн патринҫен 165 хут вăрăм, пирĕн патра 165 çул иртсен, унта пĕр çулталăк анҫах пулаť. Унта кашни çулталăк вăхăҫĕ пирĕн патри çулталăкпа шутласан 41 çул тăраť. Нептун çинҫен хĕвĕл хура пĕлĕт çинҫе йăлтăртатса тăракан çутă çăлтăр пек анҫах курăнаť. Нептун çинҫе çутă çĕр çивҫинҫен 900 хут кайа, çавăнпа ун çинҫе кăнтăрла та пирĕн патри сĕм тĕттĕм каçхи пек тĕттĕм. Унта хĕвел ăшши те пирĕн патринҫен 900 хут кайа; унта калама та çук сивĕ пулас пулаť. Çав пăрлă, тĕттĕм тĕнҫере ҫĕрҫунсем пурăнаççĕ, тесе калама йăвăр.

Нептунăн та пирĕн çĕрĕнни пекех пĕр йулташ пур.

XV.

Кометсем.

Вăхăҫĕ вăхăҫĕпе пĕлĕт çинҫе сасартăк пит урмăш йăпаласем курăнаççĕ. Вĕсем пĕлĕт çинҫи ытти çутăсем пек мар, хÿреллĕ. Пĕлĕт çинҫи çăлтăрсем çине нихçан тимлесе пăхма тăрăшман çынсем те, çав урмăш йăпала курăнсан, пĕлĕт çине тинкерсе пăхаççĕ, çÿренĕ ҫух пĕрпĕринпе хирĕç пулсан: хÿреллĕ çăлтăр куртăри? тесе ыйтаççĕ.

Ҫăнах та çакă урмăш, тĕлĕнмелле йăпала. Акă çăлтăрлă пĕлĕт çинҫе темĕскер çутă вăрăмскер ҫăсăлса выртаї. Унăн пĕр вĕсĕнҫе çутă пумайрах, вăл комет пуçĕ. Çакăнта пысăк, шупка çăлтăр пекскер пур, вăл кометăн тĕшши пулаї. Тепĕр вĕçнелле çутă сайралсах, сахаллансах пыраї, çак комет хŭри пулаї. Комет тени „çŭçлĕ çăлтăр" тени пулаї. Ҫăвашшем ăна хŭреллĕ çăлтăр теççĕ.

Кометсем пурте пĕр пек пулмаççĕ. Вĕсем тĕрлисем те пур. Кунсăр пуçне тата пĕр кометах хăй курăнса тăнă вăхăтра темиçе тĕрлĕ пулаї. Комет пĕлĕт çинҫе ҫи малтан курăна пуçласанах, пит пĕҫĕккĕ, аран курăнаї, хŭри те çук. Анҫах хĕвел патне çывхарнă çемĕн хăвăрт ŭссет те, вăйлансах вăйлансах пыраї. Унăн хŭри палăра пуçлаї; вăл вăрăмлансах, çитĕнсех пыраї те, йулашкинҫен тем пысаккăш пулаї. Хăш кометсен хŭри пит пысăк пулаї: вĕсен тăршшĕ 300 мĕлйун километтр пулнă, урăхла каласан, çĕр çулĕн тăнăмĕттарĕнҫен вăрăм. Пуçĕ те пит пысăккă пулаї: хăш кометсен пуçĕ хĕвелтен те пысăккă пулнă.

Комет каçран кăç илемленсех, çуталсах пыраї, ун ҫухне вара ăна пурте пăхса киллеме пулгараççĕ. Çав вăхăтра вăл пĕлĕт çинҫе куççах пыраї. Унтан вăл тĕксĕмлене пуçлаї: комет каталалла кайаї, хŭри пĕҫĕкленсе пыраї, унтан çухалаї, курăнми пулаї. Астрономсем ăна телескопсемпе тата темиçе ерне хушши пăхса сăнама пултараççĕ. Йулашкинҫен вăл тĕнҫен вĕçĕхĕрисĕр уçлăхне кайса куçран паҫах çухалаї.

Кометсем пурте пĕрешкел пулмаççĕ, терĕмĕр епĕр. Пĕрисем, пит илемлĕ, вăрăм çутă хŭреллĕ; теприсем кĕске, шупка хŭреллĕ. Хăшĕсем темиçе хŭреллĕ, кăркка аçи хŭри пек сарăлса тăраççĕ; теприсен хŭрисем паҫах çук та, вĕсем пĕҫĕк çутă пĕлĕт татăкĕ пек, йе тĕтре ăшĕнҫе ҫалкăшша тăраҫан пĕҫĕк çăлтăр пек туйăнаççĕ. Куçа курăнми пĕҫĕк кометсем те пулаççĕ; вĕсене пысăк телескопсемпе анҫах курма пулаї,—çавнашкал кометсем пуринҫен ытла. Анҫах çапçутă, илемлĕ кометсем те пулаççĕ. Хамăр патри пĕлет çинҫе курăннă ҫи çутă кометсенҫен 1858-мĕш, 1861-мĕш, 1862-мĕш çулсенҫе курăннă кометсем çине анҫах кăтартар; вĕсем çинҫен ваттисем каланине сиртен нумайшĕсем илтнĕ пулĕ. Ваї çынсенҫен вĕсене асăвакансем нумай.

Мĕнши вăл комет?

Комет та тĕнҫе уçлăхĕнҫе çĕтсе çŭрекен çутах, анҫах вăл пĕртте планет пек мар. Планет вăл хытă, йăвăр йăпала: планетри йăпаласем пĕрпĕринпе таҫă çыпçăнса пĕрлешшĕ тăраççĕ; планет

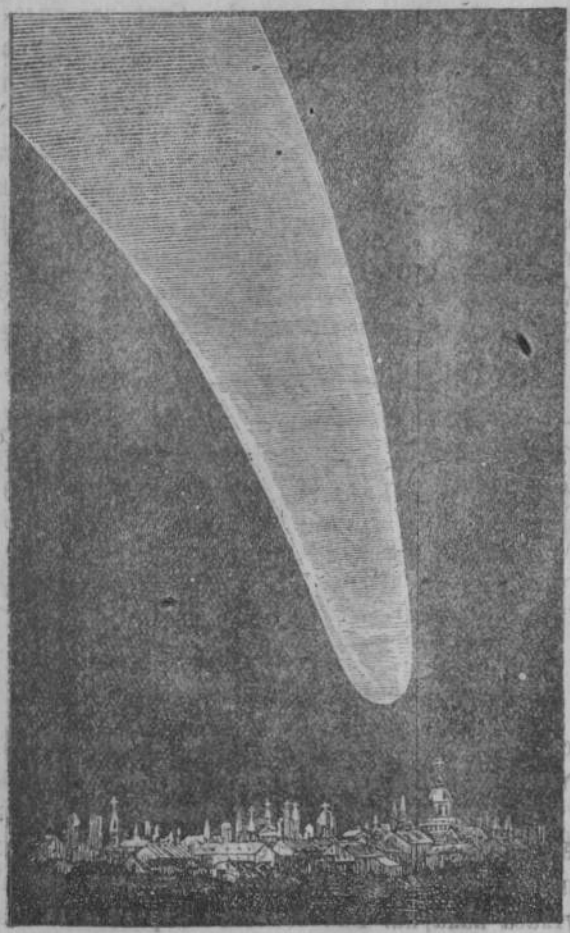
вăл ҫăмăр йăпала. Кометри йăпаласем пĕрпĕринпе сыпăҫҫах тăмаҫҫĕ, унта вĕтĕ, хытă йăпаласем темĕн ҫухлех,—кусем кометăн тĕшшинҫе; пуҫĕпе хуринҫе кассем пур; вĕсем виттĕр курăнаҫҫĕ, ҫăмăл хамăр сывлакан ҫывăшран та ҫăмăл. Акă атмосверăн ҫăлти сăйĕсенҫе шĕвĕ ҫăмăр пĕлĕт татăкĕ ҫурет, вăл виттĕр курăнаť. Комет та тĕнҫе уҫлăхĕнҫе ҫурекен ҫав шĕвĕ пĕлĕт татăкĕ пекех; анҫах ун виттĕр тата ытларах курăнаť, мĕншĕн тесен кометри кассем виттĕр те, унти хытă йăпаласем хушшипе те ҫăлтăрсем курăнаҫҫĕ; атмосверăра кăшт пĕлĕт татăкĕсем пулсан та, шĕвĕ тĕтре те ҫăлтăрсене хупласа илет, комет виттĕр ҫăлтăрсем курăнаҫҫĕ. Тĕнҫе уҫлăхĕнҫе сывлăш пулнă пулсан, ҫав ҫăмăл йăпаласене ҫурме сывлăш ҫарнă пулĕҫҫĕ, вĕсем куҫҫа ҫурейес ҫукҫĕ; ҫав уҫлăхра нимĕн те ҫук, вăл пушă вырăн, унта нимле йăпала та ҫук, ҫавăнпа вĕсем ирĕклĕн ҫуреҫҫĕ.

Кометсенҫи йăпаласем пит сахал, вĕсем пит сайра пулсан та, вĕсем пĕлĕт ҫинҫе хăш ҫухне темĕн пысаккаш вырăн йышăнса тăраҫҫĕ. Сăмахран, 1811-мĕш ҫулта курăннă илемлĕ кометăн пуҫĕн тийаметтăрĕ 1.700.000 километтр ытла пулнă, урăхла каласан, хĕвелтен те пысăкрах (64-мĕш рис.). Хăри калама та ҫук вăрăм пулнă, пĕлĕт ҫинҫе 176 мĕлйун километтр ытла ҫăсăлса вырттнă; урăхла каласан, унăн хăри тăршшĕ пирĕнпе хĕвел хушшинҫен те вăрăм пулнă!

Кометсене планетсенҫен тата акă ҫăкăнтан уйăрса илме пулаť. Планетсем хĕвел тавра ҫаврăнна ҫухне ункă пекрех ҫаврака ҫул тăваҫҫĕ; кометсем хĕвел тавра ҫаврăннă ҫухне тавакан ҫулĕ ҫăсăк еллипс пек, тата ҫитменнине кометсем пĕрре хĕвел патне ҫывăхах килеҫҫĕ, тепре калама ҫук катана кайаҫҫĕ (65-мĕшпе 66-мĕш рис.), планетсем хĕвел тавра ҫаврăннă ҫухне хĕвелтен йаланах пĕр хушă тытса ҫаврăнаҫҫĕ. Нумайшĕ кометсем калама ҫук ҫăсăк ҫул туса ҫаврăнаҫҫĕ, хĕвелтен пит катана, ҫи катари планетсенҫен те катана кайаҫҫĕ, ҫавăнпа вĕсем кайалла пин ҫултан тин ҫаврăнса килеҫҫĕ, йе паҫах килмеҫҫĕ, тĕнҫен тĕпсĕр уҫлăхне кайса ҫухалаҫҫĕ. Ҫавăн пек ҫухалакан кометсем ҫи илемлисем. Ҫапла 1811-мĕш ҫулта курăннă комет кайалла ҫаврăнса килет пулсан, 3000 ҫултан тин ҫаврăнса килет. Пиртен пит ҫывăхран иртсе кайнă ҫи ҫутă кометсем пирĕн пата урăх илсе килми ҫулсемпе ҫуреҫҫĕ, тен вĕсем пирĕн патран ĕмĕрлĕхех уйăлса кайрĕҫ пулĕ.

Комет хĕвел патĕнҫен ҫывăхран иртсе кайнă ҫухне анҫах ăна курма пулаť. Ун ҫухне комет тĕшшинҫи йăпаласем хĕрсе

кайаччĕ те, йалтăртатаччĕ. Вĕсем пĕр йенҫен хĕвел ҫутипе, тепĕр йенҫен хĕрсе ҫитсе хăйсенҫен ҫутă тухнипе ҫутатаччĕ. Тĕшшинҫен хĕрсе кассем тухнипе пуҫĕпе хŭри пулаччĕ; комет хĕвел патне ҫывхарнă ҫемĕн кассем нумайрах туха пуслаччĕ, ҫавăнпа комет хĕвел патне ҫывхарнă ҫемĕн хŭрийĕ пысăклансах пыраҫ. Хĕвел-

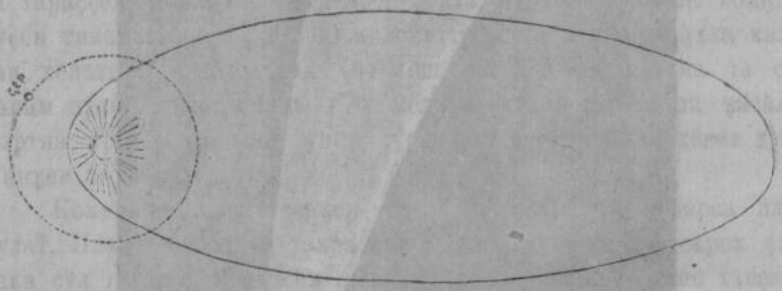


64-мĕш рис. 1811-мĕш ҫулта курăннă пысăк комет.

тен катаналла кайнă майĕпе кассем тухасси ҫаксах пыраҫ те, хŭри те пĕрĕклексех, пĕрĕклексех пыраҫ. Комет хĕвел патĕнҫен иртсе кайнă ҫух курăнаҫ те, хăйĕн лерелли ҫулĕ ҫинҫе курăнмасĕ, мĕншĕн тесен тĕнҫен сивĕ, тĕттĕм уҫлăхĕнҫе хура пĕлĕт татăкĕ пек анҫах шуса ҫŭрет, ҫавăнпа пирĕн куҫа курăнмасĕ.

Кометсем пит нумай, пуринҫен ытла пӗҫӗккисем нумай. Астрономсем кашни ҫул икшер, виҫшӗр комет курасҫӗ; анҫах пысаккисем пит сайра курӑнаҫҫӗ.

Хӗвел патӗнҫен иртсе кайнӑ ҫухне комета курсан, вӑл кайалла килессине, килес ҫуккине пӗлме пулаї? Вӑл хӑҫан ҫаврӑнса килессине малтанах каласа хума пулаї? Ҫаврӑнса килессине, килес ҫуккине, тата хӑҫан килессине пӗлме пулаї, анҫах ҫавӑн пирки пӑртак пӗлме кирлисем пур. Сире ҫул ҫинҫе сыи хирӗҫ пулса спртен: Ёпӗ кунта ҫаврӑнса килепши? Мӗн вӑхӑтран ҫаврӑнса килӗпши? тесе ыйтсан, ҫавна пӗлмешкӗн есӗр вӑл хӑш ҫулпа кайассине унтан ыйтса пӗлетӗр те, ҫав ҫул ӑна кайалла илсе килессине пӗлетӗр вара; унтан есӗр вӑл сывна ҫулне ҫаврӑнса ҫитме мӗн ҫул вӑхӑт кирлине шутласа кӑларатӑр. Комет ҫинҫен те ҫавнах калама пулаї: вӑл ҫаврӑнса килессине, хӑҫан ҫаврӑнса килессине пӗлмешкӗн, унӑн ҫулне тӗплӗ вӗренсе пӗлес пулаї. Вӑл мӗн ҫул каймал-

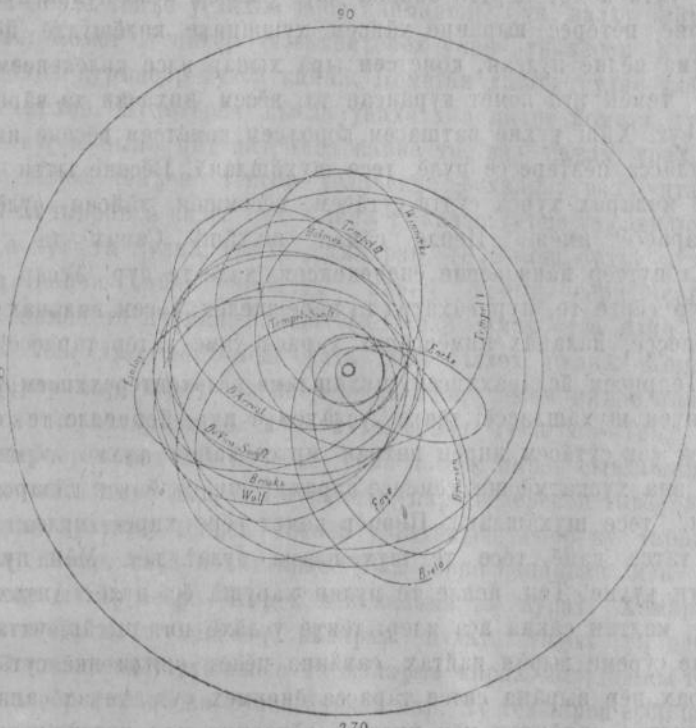


65-мӗш рис. Комет ҫулӗ пит ҫӑсӑк ункӑ пек.

лине шутласа кӑларсассӑн, ҫав ҫула кайса килме мӗн ҫул вӑхӑт кирлине шутласа кӑларма пулаї. Анҫах ҫав ҫӗтсе ҫӳрекенсенҫен пӗри тӗнҫе уҫлӑхӗнҫе мӗн тӑршшӗ ҫул тавассине малтанах пӗлессӗ пит йӑвӑр ӗҫ; ҫавӑн пирки пит тӗрӗс сӑнамалла. тата нумай шутласа хӑтланмалла. Ку таранҫҫен сахал кометсене ҫапла сӑнаса, ҫулӗсене шутласа кӑларнӑ. Вӑл кометсем пиртен ытла катана кайаканнисем мар, тата ҫасҫасрах ҫаврӑнса килекеннисем. Ун пек кометсем аллӑран та ытла мар. Унтан тата вӗсенҫен нумайшӗсем ҫаврӑнса килессине пит тӗрӗсӗн каласа пама ҫук: ҫи лайӑх йӗрлесе пӗлнӗ кометсем ҫи ҫуттисем мар. Ҫав ҫутӑ кометсенҫен пӗрин ҫинҫен анҫах лайӑх пӗлессӗ, вӑл мӗн кун ҫаврӑнса килессине анҫах тӗрӗс калама пулаї, вӑл Халлей комеҫӗ; ӑна ҫи малтан Халлей йатлӑ астроном сӑнаса пӗлнӗ, ҫавӑнпа йатне унӑн йаҫӗпе хунӑ.

Вăл хĕвел патĕнҫен темиçе хут та иртсе кайнă; йулашки хутсенҫе вăл 1759-мĕш, 1835-мĕш, тата 1910-мĕш çулсенҫе иртсе кайнă.

Малтанхи хут курăнакан, йе çынсем кометсене пăхса сăнама вĕреннĕренпе малтанхи хут курăнакан кометсем хăçан çаврăнса килессине никам та каласа хума пултараймасĕ; вĕсем йăланах сасартăк, кĕтмен вăхăтрах килеççĕ.



66-мĕш рис. Кометсемпе планетсен çулĕсем.—Рисунăк варринҫи пăнҫă хĕвеле пĕлтерет. Ун тавра кометсем те, планетсем те çаврăнаççĕ. Ункăсемпе эллипсăсем вĕсен çулĕсене пĕлтереççĕ. Планетсен çулĕсем çаврака, кометсен тăрхалла. Планетсем пурте пĕр майлă çаврăнаççĕ, кометсем тĕрлĕ майлă.

Ялĕк ҫухне хăйсен темĕскерле тĕсĕпе, сайра хутра, тата кĕтмен çĕртех сасартăк килнипе кометсем тĕшмĕшлĕ çынсене хăратса пăрахнă. Пире халĕ илемлĕн туйăнакан кометсем ялĕкхи çынсемшĕн пит хăрушшăн туйăннă. Вĕсем тĕрлĕ пикеке—вăрçă, выçлăх пуласса, мур килессе... пĕлтереççĕ пулĕ, тесе шухашланă çынсем.—Астăватăри, çав çулта хăрушă комет курăнҫе те, ҫăнах та вăл çул вăйлă вăрçă пулҫĕ. Теприҫҫе тата хăрушă комет ку-

рăннă çул тырă пулмарĕ, йапаласем хакланса кайрĕç, выçлăх пулĕĕ; виççĕмĕшĕнĕе шыв хупласа илĕĕ, тенĕ ун ăухне. Телейсĕр етем ăруне мĕлле те пулин инкек килмесĕр сайра çул иртет! Вĕсем пурте тенĕ пекех хамăр айăплăран пулаççĕ. Вăрçăсем, выçлăхсем, мурсем— сайра пулакан йапаласем мар. Çавăнпа комет курăнни мĕлле те пулин инкеке тĕл килет те, вăл çул çĕр çинĕе инкек пулать. Анăах унта комет пĕртте айăплă мар. Çынсем ăслă пулнă пулсан, пĕрпĕрне пĕтерес вырăнне хăйсем хушшинĕе килĕшӳллĕ йĕркесем тума пĕлнĕ пулсан, кометсем ырă хыпар илсе килекенсем пулĕĕĕç, темĕн ăул комет курăнсан та, вĕсем нихăçан та вăрçăсем кӳрес çук. Хăш ăухне патшасем, короûсем кометсем вĕсене инкексем пуласса пĕлтерессе пулĕ, тесе шухăшланă. Вĕсене ытти çынсенĕен маларах хурса çӳлти çутăсем вĕсемшĕн хăйсен çулĕсене улăштараççĕ имĕш. Йепле çăмăл шухăш! Çапах та çавнашкал путсĕр йапаласене ĕненекенсем халĕ те пур! Ăссăр çынсем пур çĕрте те, пур вăхăтра та пĕрешкелех: вĕсем йаланах тĕшмĕшленеççĕ, йаланах нимĕнсĕрех хараса ӳкме хатĕр тăраççĕ!

Теприсем, ăслăраххисем, шухăшлама пĕлекентереххисем, урăххи çинĕен шухăшлаççĕ: тĕнĕе уçлăхĕнĕе пур йеннелле те çĕтсе çӳрекен çав çутăсем пирĕн патран иртсе кайнă ăухне çĕрпе çапăнса ăна хускатмĕçши, çĕмĕрсе пăрахмĕçши, çулĕнĕен кăларса йамĕçши. . тесе шухăшланă. Пĕрпĕр комет çĕре хирĕç пулса унăн çулне татса кайĕ тесе те шухăшлама пулать вĕт. Мĕн пулĕши вара ун ăухне! Тен, йепле те пулин хăрушă ĕç пулĕ? Анăах пуринĕен малтан çакна аса илер: тĕнĕе уçлăхĕ пит пысăк, унта кометсене çӳреме вырăн пайтах, çавăнпа пĕлĕт çинĕи икĕ çутă пĕр вăхăтрах пĕр вырăна çитсе тăрасса ĕненмех çук. Анăах çапах та апла пулсан, çакăнтан мĕн пуласса кăтартма май пулать?

Епĕр пĕлетпĕр: пĕĕĕк кометсенĕи йапаласем пит çăмăл, çавăнпа вĕсем çĕре тĕл пулсассăн икĕ хытă пысăк йапала пĕрпĕрне çапăнна пек хытă çапăнма пултараймаççĕ. Ытах тесен, çĕр пысăк комета пырса çапăнсан, хăш ăухне вăхăтăн вăхăтăн çӳлтен ăулсем ӳкнĕ пек ăулсем ӳкĕç; хăшхаш вырансенĕе ăуллă çăмăр çăвĕ, ăшă вайланса кайĕ, анăах çĕр пĕтĕмпех арканса кайасси, ун çинĕе пурăнан йапаласем пĕтесси пулас çук.

Çавăн пек хирĕç пулни пулнă ĕнтĕ. Комет çĕре мар, урăх планета хирĕç пулнă. Çавăн ăухне мĕн пулни телескоппа пăхсан аван курăннă. Тĕрĕссипе каласан, комет планета çитсех çапăнман, ун патĕнĕен çывăхран иртсе кайнă. Вăл пысăк пламлĕ комет пулнă; вăл

çĕр патĕнҫен те çывăхранах иртсе кайнă та, çĕр патĕнҫен тӳрех Йупитĕр патне кайни курăннă. Çавăн ҫухне çав пысăк планет пĕртте сийен курман; анҫах астрономсем Йупитĕр уйахĕсене мĕн те пулин пулаť пулĕ тесе шухăшланă. Комет хăй иртсе кайна ҫух çав уйăхсене хăшне те пулин çапăннăши, çав çапаннипе хăйĕн çулĕнҫен тухса кайнăши, çав уйăхсенҫен пĕрне те пулин комет хăйпе пĕрле тĕнҫе уçлăхне илсе кайманши? Çук, вăлку нимĕн те пулман. Комет Йупитĕр çывăхĕнҫенех унăн уйăхĕсем хушшипе пĕр сийен курмасар тухса кайнă. Кометăн хăйĕн çулне улăштармалла килнĕ. Йупитĕрĕн пысăк уйăхĕ хăй патне комета турнипе комет куçса пыни пит пăтранса кайнă та, вăл паҫах урăх йеннелле кайса тĕнҫен тĕпсĕр уçлăхĕнҫе çухалнă; вăл унтан нихçан та таврăнса килес çук. Çакна та калас: çĕрпе те çавнăшкалли темисе хут та пулнă: çапла, сăмахран, 1872-мĕш çулта ҫӳк уйăхĕнҫе пайăн пайăн уйрăлса кайнă комет çĕре çапаннă. Ытах нимĕн те пулман, ислемлĕ çăлтăрлă çăмăр çуса илли анҫах пулнă. 13 çултан 1885-мĕш çулта çавă каллех пулнă. Кометсенҫен хăрар мар, вĕсем сийенсĕр йăпаласем; вĕсем нимле инкексем пуласса та кăтартмаççĕ, хăйсем те сийен тумаççĕ.—Тен, çĕрпе урăх пĕрпĕр комет тĕл пулĕ те, унти пăссем пирĕн сывлăшпа хутшăнса кайса пире сывлама йурăхсăр, пире вĕлерекен тăвĕç? Çапла та пулма пултарĕ: тĕнҫен тĕпсĕр уçлăхĕнҫен епĕр ку таранҫҫен пĕлмен, йăвăр, таҫă комет килĕ? Вăл çĕрпе çапăнсан мĕн пулĕши? тесе ыйтăр есĕр.—Кирек мĕн калама та йураť. Хамăр шухăшпа темĕн те шухăшласа кăларма пулаť. Анҫах ун пек хăрушă йăпаласене шухăшласа та кăларма кирлă мар; шанса тăрăр: кометпа çĕр çапăнасси пулас йăпала мар. Ку тĕлĕшрен есĕр пĕртте ан шикленĕр.

XVI.

Ӳкекен çăлтăрсем.

Пурте курнă пулĕ: уйăхсăр уйар каçпа хăш ҫухне пĕлĕт çинҫен çăлтăр ӳкет, шуса пыраť те, паҫах çухалаť. Çавна ӳкекен çăлтăр теççĕ. Тĕрĕссипе каласан вăл çăлтăр мар, мĕншĕн тесен вăл çăлтăр пулсан, пĕлĕт çинҫе тахçанах пĕр çăлтăр та йулас çук. Епĕр пĕлетпĕр: пĕлĕт сăвут мар, вăл хытă йăпала мар, çăлтăрсене пĕлĕтрен, маҫҫăран лампăсене çакса йăнă пек, çакса

йаман, пирён çĕр те тĕнҫен никĕсĕ, тĕпĕ мар, çавăнпа çăлтăрсем ун çине татăлса анаççĕ тесе шухăшлама пултарăймастпăр. Пирён çĕре тĕнҫепе танаштарса пăхсан ытах пит мĕн вăл? Ытти планетсем пек ахаҫ планет анҫах, çитменнине пысăккийех те мар. Çăлтăрсем тата? Епĕр малалла курăпăр: çăлтăрсем вĕсем хамăр хĕвел пекех пысăк хĕвелсем. Вĕсем пиртен калама çук инçетре пирки анҫах йăлтăртатса тăракан çутă пăнҫăсем пек туйăнаççĕ. Паллă, çав пысăк хĕвелсем вырăнĕсенҫен сасартăк татăлса анса пирён пĕҫĕк çĕр çине ўкес çук ĕнтĕ...

Ўкекен çăлтăрсем вĕсем çăлтăрсем пек те мар, планетсем пек те мар. Вĕсем кометсем манерлĕрех теме йураť. Вĕсем тĕнҫе уçлăхĕнҫе тĕрлĕ йеннелле куççа çаврăнса çўрекен пĕҫĕк йăпаласем. Вĕсенҫен хăшĕсем ҫул катăкĕ манерлĕ, йе тĕрлĕ тимĕр-тăмăр манерлĕ хытă йăпаласем. Вĕсем пысăк ҫул пысăккăшшисем те, пĕҫĕкрехăхисем те, пĕрҫĕ пеккисем те пур; хăшĕсем тусан пуххи пекскерсем пулас пулаť. Вĕсем ушкăнĕ ушкăнĕпе хĕвел тавра тăрхалла ункăсем пек çулсем туса кометсем пекех çўреççĕ. Ытла пĕҫĕк пирки çав йăпаласем тĕнҫен пушă уçлăхĕнҫе çĕтсе çўренĕ ҫухне пире паҫах курăнмаççĕ.

Çĕр иртсе çўренĕ çĕрте тĕнҫе уçлăхĕнҫе çав вĕтĕ йăпаласем темĕн ҫухлех; вĕсем унта йенҫен йенне кирек ăçталла хăвăрт куççа çўреççĕ. Хăйĕн çулĕпе пынă ҫухне çĕр вĕсене тĕлпулаť: акă сывлăш çинҫе утса йăнă выҫамалли пысăк меҫĕк ҫăрласа пыраť, ун çулĕ çине пĕр ывăç типĕ хăйăр сапса йарăр. Çав пĕҫĕк йăпаласем хăйсен çулĕ çинҫе çĕре çапла тĕлпулаççĕ те, атмосверăн çийелти сăйĕсене пыра пыра кĕрсе кайаççĕ; хăш ҫухне ытла шалах кĕмеççĕ, хăш ҫухне шалах кĕрсе кайаççĕ. Вĕсем сывлăш ăшне пырса кĕнĕ ҫухне сывлăш вĕсене ҫарса, кансĕрлесе тăраť. Çавăн ҫухне сывлăш пит пĕрĕнет, йăпалисем пит хытă хĕрсе çитеççĕ,—тивсе кайаççĕ те, çунса кайаççĕ.

Йăпалана кашни çапмассерен, сĕрмессерен ăшă тухаť; мĕн ҫул хытăрах çапатăн, мĕн ҫул вăйлăрах сĕретĕн, çав ăшă ун ҫул вăйлăрах тухаť.

Çав йăпаласем ҫылай пысăккă пулсан та, сăмахран, пўртсем пысăккăш пулсан та, вĕсем çавăн çўлĕшĕнҫен, сывлăш çине пырса кĕнĕ çĕртен вĕсем хăвăрт çиçтерсе пыракан пĕҫĕк çутă пăнҫă пек анҫах курăнмалла. Атмосверă виттĕр пырса çуннă вăхăтра анҫах вĕсем йăлтăртатаççĕ. Пире ўкекен çăлтăр пек курăнакан пĕҫĕк йăпаласем тĕнҫе уçлăхĕнҫе çĕр çўрекен çул çинҫе пур çĕр-

те те пĕр пек çăра мар. Хăш вырăнта вĕсем темĕн ҫухлех, хăш вырăнта сахалтарах. Вĕсем пуринҫен ытла çĕр çурла уйăхĕн 12-мĕшĕнҫе иртсе кайакан вырăнта нумай. Çак вырăнта епĕр ўкекен çăлтăр кĕтĕвĕсем виттĕр тухса кайатпăр, çавăнпа та çак кунсенҫе ўкекен çăлтăрсем ытти ҫухнехинҫен нумайрах. Çак ҫыслана астуса тăрăр та, çак ҫысла таврашĕнҫи каççенҫе уйăр пулсан пĕлĕт çине пăхăр; пĕр 10—15 минут хушшинҫе есĕр темиçе теçеткĕ ўкекен çăлтăр шутласа кăларма пултаратăр. Ҫўк уйăхĕн 28-мĕш ҫысли таврашĕнҫе те çăлтăрсем çавăн пекех нумай ўкеççĕ; хăш çулсенҫе çăлтăр ўкни ытла та нумай, çăмăр çунă пекех курăннă, сăмахран, 1872-мĕшпе 1885-мĕш çулсенҫе (67-мĕш рис.).

67-мĕш рис. Çăлтăрлă çăмăр.

Çавсене пăхса тăнă ҫух тен есĕр: çав йапаласем ăçтан тухаççĕшĕн? Вĕсем çĕмĕрлсе кайнă пĕрпĕр планет йулашки марши? тесе шутăр хăвăртан хăвăр. Апла та пулĕ! Тен вĕсем çĕрпе ытти планетсем, кометсем пулса кайнă йапалан йулашкисем пулĕ. Вĕсем пĕрлешше пысăк ҫăмăрсем пулайман пулĕ те, ĕмĕрлĕхех çапла уйрăмăн йулса çĕтсе çўреççĕ пулĕ.

Çав ўкекен çăлтăрсен катăкĕсене алла тытса пăхма йураť. Ўкекен çăлтăра алла тытса пăхас? Ăна мĕн майпа тытас? тесе калăр есĕр. — Анҫах унта тумалла марри нимĕн те çук. Пирĕн унашкал катăксем пур. Вĕсем алла мĕлле ленкни çинҫен епĕ сире каласа ăнлантарса парăп.

Епĕр малта каларăмăр: тĕнҫе уçлăхĕнҫе çĕтсе çӳрекен çав йапаласем хăйсен çулĕ çинҫе çĕре тĕлпулса атмосверăн çийелти çăйĕсем виттĕр кайнă ҫухне çунса кайса, пире ӳкекен çăлтăрсем пек курăнаççĕ, терĕмĕр. Хăш ҫухне— вăл çав йапаласен пысăккăшĕнҫен, тата вĕсенҫе мĕн пуринҫен килет—вĕсенҫен хăшĕсем сывлăш ăшне шалах кĕрсе кайаççĕ те, çĕр патне сывăхах килеççĕ. Вĕсем вара çутă çăлтăр пек мар, вутлă ҫăмăр пек туйăнаççĕ; хăш ҫухне вăл пит пысăккă, çанçутă, сывлăша кĕрлесе касса пыраť, хăй хыççăн вăрăм çутă хăвараť. Çавăн пек вутлă ҫăмăра «болид» теççĕ. Ку та малта калана пехех йапала, анҫах пит çăвăхра пулни.

Полит хăш ҫухне пĕлĕт тăрăх хăварт иртсе кайаť, хăш ҫухне вăрахăн иртсе кайаť те, тухнă ҫухнехи пекех сухалаť. Анҫах хăш ҫухне вăл сывлăшра сасартăк пĕр сасăсăр, хăш ҫухне тупă пенĕ ҫухнехи пек хытă сасăпа çурăлса кайаť. Полит арканса кайаť те, унăн катакĕсем çĕр çине ӳкеççĕ. Хăш ҫухне полит пĕр арканмасăр çĕр çине ӳкет те, çĕре путарса кĕрсе кайаť. Çаванта ҫасрах ҫупса пырса çĕре ҫавса пахсан, вĕри ҫул катакĕсем тупма пулаť. Çав пĕлĕт çинҫен ӳкнĕ ҫулсене, çав ӳкекен çăлтăрсен ӳкнĕ катакĕсене аеролитсем теççĕ, тĕрĕсрех каласан уранолитсем тес пулаť.

Çӳлтен ӳкнĕ ҫулсене алăпа тытса пăхни пит интересне вĕт вăл! Çӳлти йапаласенҫе мĕн пуррине пĕлни, ана пирĕн çĕрĕн йапалалăхĕпе танаштарса пăхни та интересне йапала. Çӳлти йапаласенпе çĕрĕн йапалалăхĕсем пĕрех мĕн. Аеролитсем вĕсем пăртак тимĕрпе хутăш кăвак ҫулсем, вĕсем ахаҫ ҫулсем пекех.

Хăш катаксем хамăран тимĕр катакĕсем пекех: вĕсене хĕртсе туптама та, унтан çĕрĕ те, çĕçĕ те, кирек мĕнле йапала та тума пулаť! Çав ҫулсен пысăккăшĕсем тĕрлĕ пулаççĕ: хăшĕсем урпа пĕрҫи пысăккăш катаксем пулса ванса ӳкеççĕ, хăшĕсем темиçе пинĕ пăт та туртаççĕ. Çавăн пысăккăш ӳкекен çăлтăр пуç çине ӳксен ытла аванах туйăнас çук!

Темиçе çул ĕлĕк Алшырта пĕлĕт çинҫен аеролит кантăр тĕлĕнҫе пĕр арапăн ури патне ӳкнĕ те, ăна ҫутах вĕлермен. Мĕскĕн арап—вилтĕмех, тесе шухăшлапă. Вăл хайне килнĕ инкек çинҫен каласа пани пит интереснĕ; вăл çапла калаť: Епĕ малтан тупă пенĕ ҫухнехи пек хытă саса илтрĕм, унтан сывлăшра ҫăшкăрвă саса илтĕнҫĕ... Çӳлелле пăхрăм та, темле хура пĕлĕт пексер, темскер хураскер ман пуç çине аннине куртăм. Сасартăк

вăл çĕртри хăйăра сирпĕтсе йарса ман патах ўкрĕ. Епĕ унта ҫупса карăм та, çĕре шăтарса кĕрсе ларнă ҫула куртăм. Вăл кĕрсе ларнă таран шăтăкран епĕ ăна кăларма хăтлантăм, анҫах вăл ҫул вĕри пирки алла пĕçертсе йатăм, тет.

Ытти çынсем ҫупса пынă, ҫулĕ сивĕнсен туртса кăларнă.

1887-мĕш çулта çурла уйăхĕн 18-мĕшĕнҫе кăнтăрла Охански хули (Перм кĕпĕрни) çыннисем хăраса кайнă: сасартăк аçа çапнă ҫухнехи пек саçă илтĕннĕ, çуртсем ҫĕтресе кайнă. Хула çинҫех шурăрах пĕҫĕк пĕлĕт татăкĕ пынине асăрхана; вăл çуллахи хĕвелтухăç йенҫен хĕллехи хĕвеланăç йеннелле пынă, хĕвел çутине кĕрсе кайса çухалнă. Çав вăхăтра саçă илтĕнсен пĕр çур минутран, çĕр çине пĕр хураскер ўкнине курнă. Ўкнĕ вырăн патĕнҫе ĕçлекенсем тупă пуҫкки иртсе кайнă ҫухнехи пек саçă илтнĕ. Çĕнĕрен аркатса парахнă вырăн курнă, ун патĕнҫи ҫеҫек тĕммисем çĕмĕрлсе пĕтнĕ пулнă. Пĕр шыт таранăшĕнҫе çĕр айĕнҫе вĕри ҫул тупнă. Вăл аҫа пуçĕ пысăккăш пулнă, 5 кĕренкке ытларах туртнă. Çав вăхăтрах унтан 14 çухрăмра Острошски йалĕнҫе тепĕр ҫул ўкнĕ: унта та саçă илтнĕ.

Ун пек ҫулсем сайра мар ўкеççĕ. Тĕрлĕ муçейсенҫе çав çултен ўкнĕ ҫулсем тем ҫухлĕ те пур.

XVII.

Çăлтăрлă пĕлĕт.

Пĕрпĕр уйăр, уйăхсăр каçпа пĕлĕт çине пăхăр. Виттĕр курăнакан лапкă пĕлĕт виттĕр çăлтăрсене куратăр; вĕсем таста çулте çунса таракан пĕҫĕк пăнҫăсем пек курăнаççĕ. Вĕсем çине лайăхрах пăхăр. Вĕсен çутийĕ катара çунакан лампăпа çутине çил вĕрсе ҫĕтретнĕ пек ҫăлҫăл туса курăнаť. Çав çутă ака мĕнтен ҫĕтрет: пирĕн сывлăш кăшт хумханаť, çавăн ҫухне вăл çăлтартан тухса пирĕн пата атмосвера виттĕр килекен çутта та ҫĕтретет. Таса шыв тĕпĕнҫе выртакан çутă йăпала та, шывне хумхатсан, çавăн пекех курăнаť. Сывлăш таса ҫухне çăлтăрсем хытă ҫăлкăшаççĕ; планетсем пĕрешкел лăпкă çутăпа çутатса тăраççĕ, вĕсем паҫах ҫăлкăшманпа пĕрех.

Çăлтăрсен çутти пурин те пĕр пек мар: пĕрисем хытарах йăлтăртатаççĕ, теприсем паҫартарах йăлтăртатаççĕ; виççĕмĕшшем ытла паҫар çутатнипе епĕр вĕсене курăймастпăр.

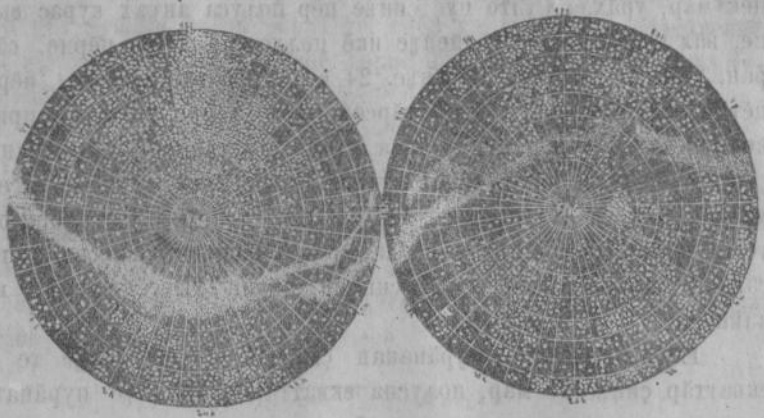
Тен хăшĕсем çара куçпа курăнакан çăлтăрсене шутласа кăларма темиçе хут та тапăнкаланă пулĕ, анҫах кашни тапăнмассерен çакна тăваймасăрах пăрахнă пулĕ. Пĕр йенҫей куна туни те выränсăр ĕç. мĕншĕн тесен пĕлĕт çинҫи çăлтăрсене тахçанах шутласа кăларнă, вĕсене йатсем те панă; хăшĕсем çăлтăрсен шуҫĕ те çук пулĕ тесе шутлаççĕ, анҫах вăл аплах нумай мар: уйар каçпала ҫи çивĕҫ куç та пĕлĕт çинҫе виçе пин çăлтăртан ытла шутласа кăлараймасăт. Кирек мĕлле выränтан та пĕлĕтĕн çурри анҫах курăнаť, тепĕр çуррине пиртен сĕр хупласа, картласа тăраť, çавăнпа çак виçĕ пин çăлтăр вăл мĕн пур çăлтăрăн çурри анҫах. Пĕтĕм пĕлĕт çинҫе çара куçпа мĕн ҫул çăлтăр курма пулнине пĕлес тесен, çакă ҫысла патне тата тĕпер çавăн ҫухлĕ хушас пулаť, вара 6000 çăлтăр пулĕ.

Çăлтăрсене палласа илме çăмăлтарах пултăр тесе, çуттине кура вĕсене расретăн расретăн уйăрнă: ҫи çута çăлтăрсене **пĕрремĕш расрет çăлтăрсем** теннĕ; наҫартарах çутăллисене **иккĕмĕш расрет çăлтăрсем** теннĕ, ытти сене те çавнашкалах. Пĕтĕм пĕлĕт çинҫе пĕрремĕш расрет çăлтăрсем 18 çăлтăр шутласа кăларнă, иккĕмĕш расрет çăлтăрсем 60 çăлтăр. Унтан кăшт наҫартарах çутăллă виççĕмĕш расрет çăлтăрсем 171. Тăватăмĕш расрет çăлтăрсем 410 тесе шутлаççĕ, пиллĕккĕмĕш расрет çăлтăрсем 1120. Йулашкинҫен улттăмĕш расрет çăлтăрсем 3900 таран тесçĕ. Кусем пит пĕҫĕкĕ, çара куçпа вĕсене аран аран курма пулаť. Çав çăлтăрсем пĕтĕмпе 5700 йахăм пулаççĕ.

Анҫах пĕлĕт çине çара куçпа пăхас выränне телескоппа пăхсан, вăл пĕтĕмпех урахланса кайаť. Ун ҫухне вара çара куçпа пăхсан пире курăнман çăлтăрсем темиçе пин, темиçе мĕлйун çăлтăр пирĕн ума тухса тăраť. Пирĕн куç аран аран иквиç çăлтăр курнă пĕҫĕк выränта çăлтăр ҫăкăр ҫăкăр курăнаť (68-мĕш рис.). Ҫи вăйлă, ыйăк телескомсемпе çăлтăрсене вунçиҫҫĕмĕш расрет таран курма пулаť. Çапла майпа курăнакан çăлтăр пит нумай, 2—3 мĕлйарта йахăм. Анҫах пирĕн пăхмалли хатĕрсем тата вăйлăрах, аванрах пулнă пулсан, епĕр тата нумайрах курăттăмăр! Вара ун ҫухне **тĕнҫен вĕçĕмсĕр уçлăхĕнҫе** виçе çăлтăрне кам шутласа кăларма пултарĕ?

Пĕлĕт çулталăкри тĕрлĕ вăхăтсенҫе, тата тĕрлĕ сехетсенҫе темиçе тĕслĕ курăнни. Çара куçпа пĕлĕт çинҫе мĕн курма пултарни патне каллех кайалла таврăнар. Ҫи малтан çакна астутарар: епĕр пĕрре пăхнă ҫухне пĕлĕтĕн çуррине анҫах курма пултарат-

пăр. Унтан çакна та манас пулмаť. Çĕр хăй тавра çаврăнна ҫухне пирĕн куççем улталанна пирки, пĕлĕт хăй синҫи çăлтăрсем-пе пирĕн тавра 24 сехет хушшинҫе çаврăнса тăнăн туйăнаť. Çакăнтан ак мĕн тухаť: 1) çĕр синҫи тĕрлĕ вырăнсенҫен пĕр вăхăтрах пĕлĕтĕн пĕр пĕйĕсенех, пĕр çăлтăрсенех курма çук; 2) пĕлете çĕр каçаҫҫен пăхса тарсан, çăлтăрсем кашни сехетрех хăйсен вырăнĕсене улăштарнăн, вĕсем вырăнтан куçнăн туйăнаť. Çапла, сăмахран, пĕр вăхăтра ҫиркў тăрри тĕлĕнҫе курăнакан çăлтăр икĕ сехет, ĕне виçĕ сехет иртсен, унтан нумай айакра тăраť. Çĕрпе кун каçиҫҫен пĕр çăлтăрсем тухаççĕ, теприсем тепĕр йенҫен анаççĕ. Пуртĕ хăйсен вырăнĕнҫен куçаççĕ. Вĕсем пурĕ пĕрле куçаççĕ, тата ушкăнăн тăраканнисем саланса каймаççĕ,



68-мĕш рис. Çăлтăрлă пĕлĕт. Пĕлĕт урлă Хуркайăк çулĕ ҫăсăлса выртаť.

кирек хăçан та пĕрпĕрин тĕлĕшĕнҫен пĕр пекех тăраççĕ, çавăн-па çав ушкăнсен хурăмне пăхса, вĕсем куçça ларсăн та, вĕсене палласа пĕрпĕринҫен уйăрса илме пултаратпăр.

Çĕр синҫи тĕрлĕ вырăнтан пĕлĕт темиçе тĕрлĕ курăнни. Акă, сăмахран, пĕлете сăнакан çын çурçĕртн пол̆ус патнех тăнă пултăр. Вăл хăйĕн тавра, тата пуçĕ синҫе пĕлĕтĕн çуррине кураť. Вăл йалан çав çур пĕлете анҫах кураť: ун тавра 24 сехет хушшинҫе пĕр çăлтăрсемех çаврăнса тăраççĕ. Корисонт патĕнҫисем пысăк ункă çаврăнса тăваççĕ; çулерехрисем пĕҫĕкрех ункă тăваççĕ; унăн пуçĕ тĕлĕнҫереххисем тата пĕҫĕк ункă çаврăнса тăваççĕ. Йулашкинҫен, унăн пуçĕ тĕлĕнҫех çăлтăр пулсан, вăл пĕлĕтĕн вăта çĕрĕнҫе йăлапах пĕр вырăнта тăнă пек туйăнаť. Пĕлĕтĕн вырăнтан тапранман пек туйăнакан вырăнĕ шăп çĕр тĕнĕлне хамăрăн

шухăшпа ҫăсса кайсан пĕлĕтпе пĕрлешнĕ тĕлте пулаї, вăл пирĕн сăнавçă тăнă поҫус тĕлĕнҫе килет. Епĕр ăна пĕлĕт поҫусĕ тийĕнĕр. Епĕр малта хамăрăн сăнавçă çурçĕрти поҫус çинҫе тăнă тенĕҫҫĕ, çавăнпа вăл çурçĕрти пĕлĕт поҫусĕ пулĕ. Пирĕн сăнавçă пĕр поҫус çинҫе ҫухне ăна пĕлĕтĕн пĕр çурри анҫах курăнаї, тепĕр çурри ăна çав вăхăтра курăнмасї. Çĕрĕн тепĕр поҫусĕ çине кайса тăрсан, вăл çав вăхăтра пĕлĕтĕн тепĕр çуррине анҫах курĕ, ун ҫухне ун пуçĕ çинҫе кăнтăрти пĕлĕтĕн поҫусĕ анҫах пулĕ, çурçĕрти поҫус çинҫе ҫухне курăннă çăлтăрсем халĕ ăна курăнмаççĕ.

Акă вăл халĕ екваттăр çинҫи пĕрпĕр вырăна кайса таҫĕ пултăр. Кунта ăна паҫах урăхла курăнĕ. Çĕр çаврăннă пирки пĕтĕм пĕлĕт ăна халĕ те куçнă пекех туйăнĕ, анҫах пасăрхин пек мар, урăхла. Çулте пуç çинҫе пĕр поҫуса анҫах курас вырăнне, вăл корисонтăн икĕ йенҫе икĕ поҫуса та курĕ, пĕрне, сăмахран, умĕнҫе, теприне хыçĕнҫе. 24 сехет хушшинҫе вăл йĕркипе пĕтĕм пĕлĕте курса илĕ; çăлтăрсем пурте пĕрин хыççăн тепри пĕр йенҫен тухса тепĕр йенҫе анса ларнă пек туйăнĕç. Сăмахран, вăл çурçĕр йеннелле пăхса тăраї пулсан, сылтăмран тухаççĕ; вĕсенҫен хăшĕсем çулех хăпараççĕ, унтан ана пуçлаççĕ те, корисонтăн тепĕр йенне, сулахайра анса лараççĕ. Вĕсенҫен хăшĕсем халĕ те, сăнаса тăракан çын пуçĕ çинҫен пĕрин хыççĕн тепри иртсе кайаççĕ.

Епĕр, Раççейра пурăнакан çынсем, поҫус çинҫе те мар, екваттăр çинҫе те мар, поҫуспа екваттăр хушшинҫе пурăнатпăр, çавăнпа та епĕр поҫуспа екваттăр хушшинҫи çăлтăрсене куратпăр. Пире те çăлтăрсем тапранмасăр тăракан пĕр пăнҫă тавра, çурçĕрти пĕлĕт поҫусĕ тавра, çаврăннă пек туйăнаççĕ, анҫах çав поҫус пирĕн пуç çинҫе те мар, корисонт патĕнҫе те мар, хамăр пĕлĕтĕн çурринҫе курăнĕ. Поҫус патĕнҫерех çăлтăрсем ун тавра çаврăннă ҫухне пĕрре ун çинҫе çулте, тепре ун айĕнҫе айалта курăнаççĕ, йаланах корисонтран çулте тăраççĕ, нихăçан та анса лармаççĕ.

Теприсем, поҫусран катарарах çăлтăрсем, поҫус тавра çаврăннă ҫухне корисонт патне çитеççĕ те, ун хыçне анса лараççĕ; пире вĕсем тухнă пек, анса ларнă пек туйăнаççĕ. Йулашкинҫен, пĕлĕтĕн тепĕр çурри çинҫе, кăнтăртинҫе те çăлтăрсем пур; вĕсем пире курăнмаççĕ, унта кайсан тин вĕсене курма пулаї.

Çулталăкри тĕрлĕ вăхăтсенҫе пĕлĕт мĕлле курăнни. Пире курăнакан пĕлĕт çинҫи çăлтăрсем пурте 24 сехет хушшинҫе пирĕн

куç умĕнҫен иртсе кайнă пек туйăнççĕ, терĕмĕр епĕр малта. Вĕсем çавăн ҫухне корисонтран çӳлтен ҫăнах та пирĕн умран иртсе кайаççĕ. Епĕр çăлтăрсене çĕрле анҫах куратпăр, кăнтăрла курмастпăр. Вĕсем кăнтăрла та пĕлĕт çинҫех, анҫах хĕвел çути сывлăша çутатса пăрахаť те, çăлтăрсен çутине курăнми тăваť. Çапла епĕр çĕр каçиҫҫен корисонтран çӳлте тăракан çăлтăрсене анҫах курма пултаратпăр.

Хăш çăлтăрсем йаланах пирĕн корисонтран çӳлте тăраççĕ, уйăр пулсан, вăл çăлтăрсене епĕр кашни каçах курма пултаратпăр. Ытти çăлтăрсем, тухса-анса тăраканнисем, çулталăкри тĕрлĕ вăхăтсене кура корисонтран çӳлте йе кăнтăрла, йе каçпа пулаççĕ. Пĕлĕтĕн пĕр йенĕ хăй çинҫи çăлтăрсемпе пĕрле корисонтран çӳлте çур çул хушши каçпа тăраť те, епĕр ун ҫухне çав çăлтăрсене курма пултаратпăр. Тепĕр йенĕ корисонтран çӳлте кăнтăрла пулаť, çавăнпа хĕвел унта пирки вăл пĕлĕт çинҫи çăлтăрсем курăнмаççĕ. Тепĕр çур çул хушшинҫе, хĕвел пĕлĕтĕн тепĕр йенне куçсан, урăхла пулаť: ĕлĕк кăнтăрла тухса-аннă пирки курăнайман çăлтăрсем халĕ корисонтран çӳлте каçпа пулаççĕ.

Çапла çулталăкри тĕрлĕ вăхăтсенҫе пĕр çăлтăрсемех курăнса тăмаççĕ, поҫус тавра тăраканнисем анҫах йаланах курăнса тăраççĕ, çапах та поҫус патĕнҫисем те, катарисем те тĕрлĕ вăхăтсенҫе тĕрлĕ вырăнта курăнаççĕ.

XVIII.

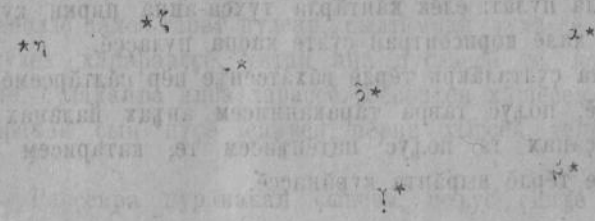
Çăлтăр ушкăнĕсем.

Палларах çăлтăрсене пĕлме кирлине çынсем ҫи авалах сиснĕ. Çара куçпа курăнакан çăлтăрсем ытла нумайах мар, çапах вĕсен хушшинҫе те аташса кайма пулаť. Кашни çăлтăра хăйне уйрăм шыраса тупса пĕлме пит йăвăр, çавăнпа вĕсем мĕлле майпа пĕрпĕрне çывăхрах тăнине кура вĕсене ушкăнăн ушканăн уйăра пуçланă. Пĕр майлă тăракан, хăйсем тăнă майпа ытти ушкăнсенҫен уйрăлса палăрса тăракан çăлтăрсене çăлтăр йышĕсем, ушкăнĕсем (созвездия) теннĕ. Кашни çăлтăр йышне выҫăхсен, çынсен, крексен туррисен, паттăрĕсен йаҫĕсемпе йат панă. Вĕсен йаҫĕсене пурне те авалхи халăхсем хунă, халĕ те çаплах йулнă. Анҫах çав çăлтăр йышĕсене çавнашкал йатсем панă пулсан та, вĕсем çав йаналасем манерли пит сахал. Кунсăр пуçне тата çав

çăлтăр йышĕсенҫи çăлтăрсен, паллăраххисен, ăрасна йатсем пур. Ытти çăлтăрсене хăш çăлтăр йышĕнҫе тăнисене анҫах кăтартаççĕ; унтан тата пĕр йышри çăлтăрсене пĕрпĕринҫен уйăрса илмешкĕн вĕсене крекла саспаллисемпе йе нумăрсемпе палла тăваççĕ. Çапла майпа пĕлĕт çинҫи кашни çăлтăра пĕлме пулаї, тата пĕлĕт **карттине** тума пулаї. Вăл картта çинҫе, кеокрахви картти çине хуласене, йалсене ўкернĕ пек, кашни çăлтăра пысăккине те, пĕҫĕккине те, ҫи пĕҫĕккине те харпăр хай вырăнне ўкернĕ.

Епĕ пĕҫĕк ҫухне пĕлĕт çинҫи çăлтăрсене пурне те, вĕсене пўрнепе кăтартса йаҫĕсене калама пĕлес, тесе шухăшлаттăм. Çакă ĕç пит киллентерет, епĕ сире те киллентерме тăрашăп. Палла, есĕр çăлтăрсене астрономсем пĕлнĕ пекех пĕлсе çитеймĕр, анҫах ҫи племлĕ çăлтăрсене уйăрса илме, паллăрах çăлтăр йышĕсене шыраса тупма вĕренсе çитĕр.

Паллă çăлтăр йышĕсем. Пире йаланах курăнса тăракан пĕлĕт. Паллăрах çăлтăр йышĕсемпе паллашар. Паллашма кашни каçах

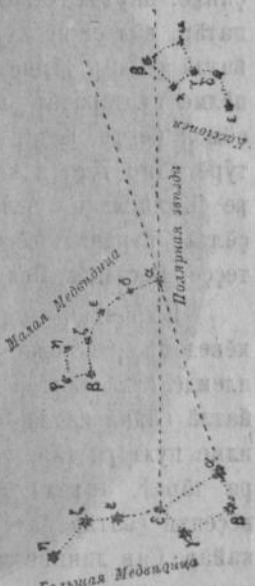


69-мĕш рис. Алтăр-çăлтăр.

курăнса тăракан çăлтăрсенҫен пуçлар. Есĕр уйăр каçпа пĕлĕт çине пăхсан, сире çурçĕр йенҫе çиҫĕ сутă çăлтăр курăнĕ. Вĕсене **Алтăр-çăлтăр** теççĕ, мĕншĕн тесен вĕсем алтăр манерлĕрех тăраççĕ. Астрономсем ана вырăсла **Большая Медведица** теççĕ (69-мĕш рис.) Вăл кашни каçах курăнаї, анҫах йаланах пĕр майлă тăмаї: пĕр сехетре пĕр майлă, тепĕр сехетре урăх майлă. Тата çулталăкри вăхăтсене кура тĕрлĕ майлă тăраї. Ана пĕрре пахса пĕлĕт çинҫе тупма вĕренĕр; ку пит кирлĕ, кирлине кайран курăр.

Алтăр-çăлтăртан пиçетрех мар пĕр пушă вырăн пур, унта палла çăлтăр йышĕ паҫах çук; çав вырăнăн варринҫе пĕр ҫылаї çутă (иккĕмĕш расрет) çăлтăр пур. Ана шыраса тупма сăмăл: Алтăр-çăлтăрăн сăмсинҫи çăлтăрпа малти кĕтессинҫи çăлтăр хушшине ăсра лини туртăр; çав линийе алтăр сăмсинҫен малалла туртса кайăр, вара вăл тўрех çав çăлтăр çине пырса кĕрĕ. Ана лайăхрах асăрхăр; вăл пĕлĕт çинҫи ҫи çутă çăлтăр мар, анҫах

пĕлĕт çинҫи çăлтăрсене пĕлес пулсан, вăл ҫи кирлĕ çăлтăр. Вăл пĕлĕт çинҫе çурçĕр поҫусĕ тĕлĕнҫе пекех тăраť, çавăнпа вăл пире вырăнтан тапранман пек туйăнаť, ытти çăлтăрсем ун тавра çавранса тăнă пек туйăнаççĕ. Ана Поҫар çăлтăрĕ теççĕ (70-мĕш рис). Есĕр ăна тупсанах ытти çăлтăрсене тупма пултараттăр, мĕншĕн тесен вăл çурçĕр поҫусене кăтартса параť. Есĕр ун йеннелле çавранса тăрсан, сирĕн умра çурçĕр йенĕ, хыçра—кăнтăр йенĕ, сылтăмра—хĕвелтухăç йенĕ, сулахайра хĕвеланăç йенĕ пулаť. Есĕр каçпа çĕтсе кайсан та, сире Поҫар çăлтăрĕ çул шыраса тупма кăтартса параť; есĕр вара хăш майлă каймаллине ҫухласа илетĕр. Тинĕс çинҫе çурекенсем каçпа Поҫар çăлтăрĕ çине пăхса карапа хăш йеннелле тытса пымаллине пĕлме пултараççĕ. Поҫар çăлтăрĕ вăл Пĕҫĕк Алтăр-çăлтăрăн аври вĕçĕнҫе тăраť. Пĕҫĕк Алтăр-çăлтăр та Пысăкки манерлех, анҫах кăшт пĕҫĕкрех, тата вăл тепĕр йеннелле пăхса тăраť. Пĕҫĕк Алтăр-çăлтăрăн çăлтăрĕсем çутах мар, çавăнпа вĕсене шыраса тупма йăвăртарах.



70-мĕш рис. Мăн Алтăр-çăлтăр, Поҫар çăлтăрĕ, Пĕҫĕк Алтăр-çăлтăр, Каççиопей.

Поҫар çăлтăрĕн тепĕр йенҫе, Пысăк Алтăр-çăлтăра хирĕç, иккĕшин хушши ҫухлĕ кайсан, W саспалли маверлĕ çăлтăр йышĕ пур, вăл Каççиопей йатлă. Ăна тупас пулсан, Алтăр-çăлтăрăн аври кăкĕнҫи çăлтăртан пуçласа Поҫар çăлтăрĕ урлă тăрĕ лини туртсан, тăрех Каççиопей çине пырса кĕрет (70-мĕш рис.). Çак çăлтăр йышĕсем (Алтăр-çăлтăр, Каççиопей, Пĕҫĕк Алтăр-çăлтăр) йаланах çанталăк хĕрринҫен çăлте Поҫар çăлтăрĕ тавра çаврăнса тăраççĕ, çĕрлехи вăхăт пртнĕ майĕпе, тата çулталăкри тĕрлĕ вăхăтсене кура пĕлĕт çинҫе тĕрлĕ майлă тăраççĕ. Çапла вара Алтăр-çăлтăр аври пĕрре çăлте, тепре айалта пулаť, йе Поҫар çăлтăрĕнҫен çăлте, йе айалта тăраť. Пĕлĕт çинҫи çăлтăр йышĕсене пăхса сăнанă ҫухне çакна асра тытмалла, мĕншĕн тесен пĕлĕт çаврăннă пек курăннă пирки, вĕсем те пĕрре пĕр майлă, тепре тепĕр майлă тăраççĕ.

Хĕллехи пĕлĕт çинҫе курăнакан çăлтăрсем. Каçхи сехетсенҫе йаланах пĕр çăлтăрсем курăнмаççĕ. Çавăнпа хăш вырăнтине

лайăх пĕлме пĕрпĕр вăхăта илер, сăмахран, халĕ хĕлле пултăр. Пăхса сăпама каçхине 9—10 сехетре тухар.

Пĕрре пăхсанах, епĕр çăлтăрлă пĕлĕт çинҫе Алтăр-çăлтăра тупăпăр; вăл çак вăхăтра тӳрĕ тăраť, сăмси çӳлелле, аври айалалла. Ун тăрăх епĕр Пĕҫĕк Алтăр-çăлтăра та, Поďар çăлтăрне те шыраса тупăпăр. Поďар çăлтăрĕ йаланах пĕлĕт тӳппе çанталăк хĕрри хушшин çурринҫе, пирĕн пуç çинҫе тăраť. Поďар çăлтăрĕн тепĕр йенҫе Пысăк Алтăр-çăлтăра тĕлметĕл Каççиопей тăраť: Халĕ хамăр паллăнă çăлтăр йышĕсене шыраса тупрăмăр, вĕсем ыттисене шыраса тупма та çул кăтартса парĕç, çавăнпа епĕр халĕ çăлтăрсем хушшинҫе аташпа каймăпăр. Çӳлте пĕлĕт çинҫе, пăртак хĕвелтухăçнерехре есĕр илемлĕ çăлтăр шыраса тупатăр, вăл сире тӳрех куçа курăнĕ. Вăл Каппеллă йатлă (Лавçă йатлă çăлтăр йышĕнҫи ҫи паллă çăлтăр). Есĕр ăна ак мĕнтен пĕлме пултаратăр: вăл пĕлĕт çинҫе ҫылай катара Алтăр-çăлтăр сăмси йенҫе, алтăр аври кăкĕнҫи çăлтăрпа çăмсинҫи çăлтăртан тӳрĕ лини туртса кайсан, çав лини çинҫе тăраť. Каппеллă айĕнҫе (Каппеллăпа Алтăр-çăлтăр хушши ҫухлĕ кайсан) вкĕ илемлĕ çăлтăр курăнаť, вĕсен хушши нумайах мар; вĕсене Йĕкĕрлешшем теççĕ, Кастăрпа Поллукс, пĕр тăвансем.

Вырăнтан тапранмасăр Поďар çăлтăрĕ çине пăхсах пуçăра хĕвеланăç йеннелле çавăрăр; çанталăк хĕрринҫен нумай мар çӳлте илемлĕ çутă çăлтăр (пĕрремĕш расрет çăлтăрĕ) курăр, вăл Векă йатлă (Лирă йатлă çăлтăр йышĕнҫе). Есĕр ăна çакăнтан уйăрса илме пултараттăр: вăл Поďар çăлтăрĕнҫен Каппеллă ҫухлех катара тăраť, анҫах унтан тепĕр йенҫе. Халĕ Алтăр-çăлтăр аври вĕçĕнҫи çăлтăр патĕнҫен Лирă патне пӳрнепе тӳрĕ лини туртса кайăр. Çав линийе малалла туртса кайсан, икĕ пĕҫĕк çалтăр хушшинҫе пĕрремĕш расрат çăлтăра тĕл пулăр; çав çăлтăр йышĕ Ăмăрткайăк йатлă. Йулашкинҫен Каççиопей патĕнҫен Ăмăрткайăк патне тӳрĕ лини туртăр, çав лини çинҫе çурмара есĕр иккĕмĕш расрет çăлтăр патĕнҫен иртсе кайатăр; вăл çăлтăр—Тенеп, Акăш йатлă çăлтăр йышĕ варринҫе (71-мĕш рис.).

Халĕ Поďар çăлтăрне тӳртĕн çаврăнса тарăр та, пĕлĕтĕн кăнтăр йенҫи пайне пăхăр. Халĕ пирĕн хĕвеланăç сылтăм йенҫе, хĕветухăç сулахай йенҫе пулĕ. Пĕлĕтĕн çак йенҫе пĕр тӳрĕ лини çинҫе тăракан виçĕ çăлтăра пурте асăрханă пулĕ, вĕсен хушшисем пĕр пек; çавсене Кĕвенте çăлтăр тĕççĕ. Есĕр вĕсене хĕвелтухăçнерехре курма пултаратăр. Вĕсене тупсан, ҫăсăкрах тăваткĕ-

теслĕх тăвакан тăват илемлĕ çăлтăр асăрхăр, Кĕвенте-çăлтăр вĕсен варринҫе тăраť. Вĕсенҫен икĕ çăлтăрĕ пĕрремĕш расрет çăлтăрĕсем. Çак çăлтăрсем пĕлĕт çинҫе ҫи илемлĕ çăлтăр йышĕ туса тăраççĕ, вăл **Орион** йатлă, ăна пĕлме пит çăмăл. Орион айĕнҫе хĕрлĕрех илемлĕ çăлтăр йалтăртатса тăраť, вăл **Аҫтепаран йатлă** (**Пăру йатлă çăлтăр йышĕнҫе**).

Орион айĕнҫе Аҫтепарана шап тĕлметĕл хĕллехи каççенҫе

71-мĕш рис. Траккон, Сефей, Шираф, Акăш çăлтăр йышĕсем.

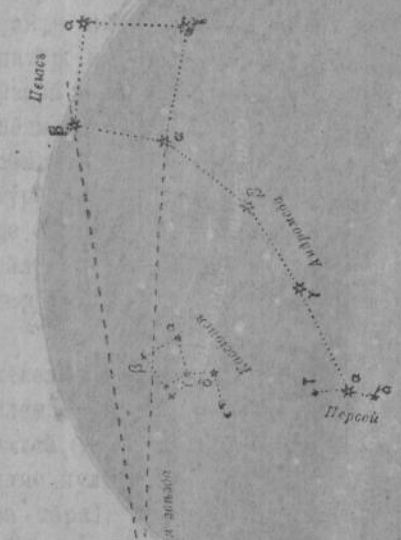
ҫи çутă çăлтăр тухаť, вăл **Сириус** йатлă. **Пысăк Йăтă** çăлтăр йышĕнҫе.

Çав икĕ илемлĕ çăлтăра, вĕсем Кĕвенте-çăлтăрпа пĕр лини çинҫе тăнине астусан, пит çăмăллăн тупма пултаратăр: Аҫтепаран çăлте, Сириус айалта; икĕшин те хушшисем пĕр пекрехех. Аҫтепарантан пуçласа Орионăн çăлти çутă çăлтăрĕ урла хĕвелтухăçнелле тăрĕ кайсан, епĕр **Проççион** çăлтăра тĕлпулатпăр, вăл **Пĕҫĕк Йăтă** çăлтăр йышĕнҫе. Авалхисен çапла халап пур.

Орион йатлă пысăк, хайар кайăкçă çулти Пăрăва (Аҫтепарана) хăваласа пыраҫ; ун хыçĕнҫĕн йăттисем пысăккипе пĕҫĕкки пыраççĕ. Епĕ сире çак халапа Орион, Пăру, Пысăк Йăтă, тата Пĕҫĕк Йăтă ăçта тăнине астума çăмăлтарах пулăр тесе каласа паратăп.

Акă тата çакăн майлăрах тепĕр халап пур. Перççей йатлă çарçынни Пекас йатлă çунатлă лашипе çамрăк патша хĕрне Антрометăна пулăшма васкаса кайаҫ: ăна хăрушă Пулă çăтса йăрастăн.

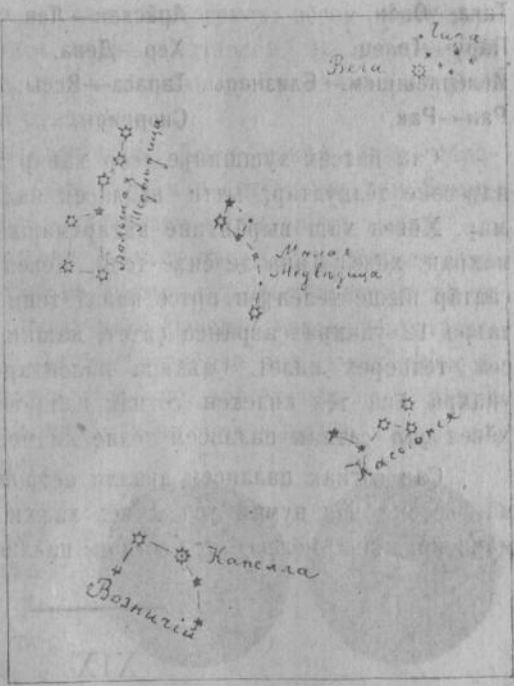
Çунатлă лашана пĕлтерекен çăлтăр йышĕнҫе тăвата çăлтăр. Вĕсем хăйсем тăнă вырăнсемпе тăваткал тăваткĕтеслĕх тăваççĕ, ăна Пекас тăваткалĕ тĕççĕ. Пĕлĕт çинҫе çаксем анҫах тĕрĕс тăваткал туса тăраççĕ. Çак тăваткал патĕнҫе çăлтăрсем татах пур, вĕсем тăваткал хŭри пекскерне тăваççĕ, вĕсем Антрометă йатлă çăлтăр йышĕнҫи палла çăлтăрсем. Çав хŭрен вĕçĕнҫе хĕвеланăç йеннеллерехре есер Перççейе курăр. (72-мĕш рис.). Хăрушă Пулă та Антрометăран инсех мар. Çак кантăр йенҫи пĕлĕте парахса кайиҫҫен Аҫтепарантан пăртак çŭлерехре ҫăкăр-ҫăкăр çăлтăр йышне шыраса пăхăр (вăл Орионран Аҫтепаран патне кайакан лини çинҫе, икĕшин хушши ҫухлĕ кайсан тăраҫ). Çав çăлтăр йышне Ĕлкер-çăлтăр тесçĕ. Çивĕҫ кăçăл çын унта çăлтăçинҫĕ çăлтăр курма пултараҫ; телескопа пăхсан унта вĕтĕ çăлтăрсем те нумай курăнаççĕ.



72-мĕш рис. Перççей, Антрометă, Пекас çăлтăр йышĕсем.

Çуллахи пĕлĕт çинҫе курăнакан çăлтăрсем. Халĕ ĕнтĕ пĕлĕт çинҫе çулла курăнакан çăлтăр йышĕсене пăхар. Сăмахран, çу уйăхĕнҫе пултăр. Пахма каçпа вунă сехетре тухар, ку ҫи аван вăхăт. Çурçĕр йеннелле çаврăнса тăрар. Халĕ пире курăнакан çăлтăрсем пурте епĕр хĕлле курнисемех, анҫах вĕсем халĕ урăх майлă тăраççĕ, мĕншĕн аплине хăвăрах пĕлетĕр. Сăмахран, Алтăр-çăлтăр халĕ çŭлте тăраҫ, Каççиопей Поҫар çăлтăрĕ айĕнҫе.

Хĕлле пĕлĕт тӳпинҫе тăнă Каппеллă сулахай йĕнҫе, корисонт айĕнҫе куранаї (73-мĕш рис.). Йĕкĕрлешшем хĕвеланăнерех тăраççĕ. Çăлтăр йышĕсем халĕ урăх майлă тăраççĕ, анҫах тĕрлĕ çăлтăр йышĕнҫи çăлтăрсен хушшисем улшăнман, çăплах йулнă. Çавăнпа епĕр вĕсене ĕлĕкхи пекех шыраса тупма пултаратпăр. Çапла, Лирăна епĕр Йĕкĕрллешшене хирĕç Полҫар çăлтăрĕн тепĕр йĕнҫе шырăпăр; Анăш Лирă айĕнҫе йăлтăртатса тăраї; Амăрткайăк хĕвеланăç йĕнҫе корисонт патĕнҫе.



73-мĕш рис. Каппеллă, Лирă çăлтăр йышĕсем.

Кăнтăр йĕнҫи пĕлĕт çинҫе епĕр çĕнĕ çăлтăрсене курăпăр, хĕллехисем корисонт хыçне анса ларнă; хĕвел халĕ вĕсем хушшинҫе. Шăн пире хирĕç, пĕлĕт тӳпине санталăк хĕрри варринҫе, ялемлĕ çăлтăр йăлтăртатса тăраї: вăл Арктур (Волопас, Кĕтӳçĕ) йатла çăлтăр йышĕнҫе). Çакă çăлтăр Алтăр-çăлтăрăн аври вĕçĕ йĕнҫе, савăнпа ăна тупма аван. Арктуртан айаларах, хĕвеланăç йĕннелле, тепĕр сутă çăлтăр пур, вăл Пуҫах йатлă (Хĕр йатлă çăлтăр йышĕнҫе). Йулашкинҫен тата хĕвеланăçнерех есĕр ялемлĕ сутă çăлтăр курăр, вăл—Рекул (Арăслан йатлă çăлтăр йышĕнҫе). Рекул, Пуҫах, тата Арктур пĕлĕт çинҫе пысăк виçкĕтеслĕх таваççĕ. Рекултан пуçласа Пуҫах урлă хĕвелтухăçнелле пӳрнепе тӳре лини турттса кайсан, есĕр вара санталăк хĕрри патĕнҫе Скорпион йышĕнҫи паллă çăлтăра Антареса курăр.

Йулашкинҫен тата пире нихăçан та куранми кăнтăрти пĕлĕт çинҫе ялемлĕ çăлтăр йышĕсем нумай пур. Вĕсенҫен ҫи ялемлисем Караппа Кăнтăрлари Хĕрес. Вĕсем мĕллине сире каласа кăтартма та кирлĕ мар, мĕншĕн тесен есĕр çавах вĕсене нихăçан та курас çук.

Сотиак. Çĕр хĕвел тавра куçнă майĕпе хĕвел пĕлĕт çинҫе куççа пынă пек туйăнаї, пĕлĕт тавра ункă пек çул таваї. Çавăн ҫух вăл хăш çăлтăрсем тĕлĕнҫен иртсе кайаї (15-мĕш рис.). Авалхи астрономсем çав хĕвел çулĕ çинҫи çăлтăрсене 12 ушкăна уйăрнă. Вĕсен пурин хушши пĕр пек. Çав çăлтăр йышĕсем хĕвел çулĕн икĕ хĕррипе тăраççĕ. Вăл вырăна **сотиак** теççĕ, урăхла ҫĕрĕҫунсен карти. Сотиак вуникĕ пайа уйăлаї, кашни пайне **сотиак** палли теççĕ. Çав вуник паллăсен йаҫĕсем ак çаксем:

Така—Овен,	**Арăслан—Лев,**	**Кайăкçă,—Стрелец**
Пăру—Телец,	**Хĕр—Дева,**	**Каҫака—Козерог,**
Йĕкĕрлешшем—Близнецы,	**Тараса—Весы,**	**Шывтăкан—Водолей,**
Рак—Рак,	**Скорпион,**	**Пулăсем—Рыбы.**

Çак йатсем хушшинҫе есĕр хăвăр паллакан çăлтăр йышĕсен йаҫĕсене тĕлпултăр; ытти паллăсем паллă çăлтăрсен йаҫĕсемех мар. Хĕвел хăш вырăнтиве кăтартмашкăн ĕлĕк хăш ҫухне сăмахран: хĕвел Така тĕлĕнҫе тенĕ. Хĕвел çав вăхăтра çавăн йатлă çăлтăр йышĕ тĕлĕнҫен иртсе кайаї тени пулаї вăл. Хĕвел пĕлĕт тавра 12 уйăхра çаврăнса çитет, кашни уйăхра хĕвел çав паллăсем тĕлнерех килет. Çавăнпа кăлентарсенҫе çулталăкри кашни уйăхра ăпа тĕл килекен сотиак паллине кăтартаççĕ. Анҫах халĕ хĕвел çав сатиак паллисем тĕлне килмест.

Çав сотиак паллисем авалхи астрономсене анҫах кирлĕ пулнă, вĕсене вăл нумай уса кунĕ; хаҫхи аслăлăхçăсем сăнамалли майсене лайăх пĕлеççĕ те, сотиак паллисем вĕсене кирлĕ мар.

XIX.

Çăлтăрсем.

Темиçе тĕслĕ çăлтăрсемпе çути улшăнакан çăлтăрсем. Çăлтăрсене лайăхрах пăхсан, вĕсен çутисем пурин те шурă маррине асăрхаса илме пулаї; вĕсен çутисем пурин те пĕр пек мар: пĕрисен хĕрлĕрех, теприсен йанкар кăвакрах, виссĕмĕшсен сарăрах. Телескоппа пăхсан, вĕсен тĕсĕ тасарах, çутăрах туйăнаї. Симĕс, йешĕл çăлтăрсем пуринҫен те сахалтарах, шуррисем нумайрах.

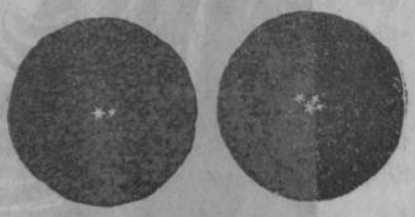
Хăш çăлтăрсен тата çути **улшăнаї.** Вĕсенҫен хăшĕсем, ĕлĕк илемлĕ, çутă пулнисем, наҫарланса, шупкананса йулаççĕ. Хăш çăлтăрсен çутисем тата ытларах вăйланаççĕ. Хăш çăлтăрсен та-

та çути анҫах мар, тесе те улшăнаť. Çавăн пек çăлтăрсене **улшăнакан çăлтăрсем** теççě,

Улшăнакан çăлтăрсен хăшин çути пěрре вăйланаť, тепре наҫарланса сăнсе ларнă пекех пулаť, унтан пăртак тăрсан каллех вăйлăланаť. Çапла хăш çăлтăрсем темиçе кун хушши, хăшěсем темиçе ерне хушши, теприсем темиçе уйăх хушши улшăнса тăраççě. Йулашкинҫен тата пěлěт çинҫе ěлěк çăлтăр çук пек туйăннă вырăнта **çěнě çăлтăрсем** тухнă пек пулаççě. Анҫах кусем çěнěрен пулнă çăлтăрсем мар, ěлěкхи çăлтăрсемех; вěсем сăнсе ларнă, ěе çути ытла хытă ҫакса кайнă çăлтăрсем. Вěсем сасартăк çěнěрен çуталса кайаççě те, пěр вăхăтлăха çутатса тăраççě, унтан каллех çути ҫакса курăнми пулаççě.

Çăлтăр куписем. Йěкěр çăлтăрсем. Епěр ҫăкăр ҫăкăр тăракан çăлтăр йышěсене иквиç йыш куртăмăр ěнтě; сăмахран, **Ěлкер-çăлтăр.** Çавăн пек ҫăкăр-ҫăкăр çăлтăрсем пěлěт çинҫе ҫылаť.

Анҫах тата урăх йышши çăлтăрсем те пур. Хăш çăлтăрсем çара куçпа пăхсан ытти çăлтăрсем пекех курăнаççě, анҫах вěсем урăхларах: вěсем пěрерěн анҫах мар, **икшерěн, виçшерěн, тăваттшарăн** тăраççě. Акă темиçе çăлтăр, пěрпěрне пит çывăх тăраççě, вěсен çути пěрлешше хутшăнса кайаť те, вěсем пěр çута пăнҫă пек анҫах курăнаççě. Телескоппа пăхсан, çав вырăнта виççě, тăваттă, ěе цилěк çăлтăр курма пулаť (74-мěш рис.). Çав çăлтăрсен çутисем тата пěр пек мар: сăмахран, пěри шурă, тепри кăвак, виççěмěшě хěрлě, ěе симěс пулаť. Кунсăр пуçне тата çав ушкăнсенҫе ҫи пěҫěк çăлтăрěсем пысăккисем тавра çаврăнса тăраççě, планетсем тавра йулташěсем çаврăннă пек.



74-мěш рис. Йěкěр çăлтăрсем (телескоппа пăхсан).

Тěтреллě пăнҫăсем. Ку та пěтěмпех марха. Уйăр, тěттěм каçпа Каççиопейпа Перççей хушшинҫе пěр çăлтăр асăрхама пулаť. Çав çăлтăр тěтре виттěр курăннă пек курăнаť, ăна кăшт çутатса тăракан пěлěт татăкě вырăнне шутлама пулаť. Çавăн пек çăлтăрсене **тěтреллě пăнҫăсем** теççě (75-мěш рис.). Хăшне-хăшне çара куçпа та курма пулаť. Телескоппа пăхсан, вěсем темěн ҫухлех курăнаççě; вěсем пит пěҫěккě, тата çути те наҫар, çавăнпа вěсене çара куçпа курма çук. Лайăх телескоппа тěплěрех пăхсан,

епĕр ак мĕн асăрхăпăр: çав тĕтреллĕ пăнçăсенçе вĕтĕ çăлтăр шутласа та каларма çук нумай. Вĕсем ытисевçен тата катара тăнăран çав тери пĕçĕккĕн курăнаççĕ. Вĕсем пит катара, çути пит наçар пирки, кашнине уйрăм пăхма пире пит йăвăр, пĕрле пăхсан вĕсен çутисем пĕрлешше хутшăнса кайаççĕ те, епĕр тĕтреллĕ пăнçă пек анçах куратпăр. Çапах та вĕсем çăлтăр йышĕсем. Анçах хăшхăш тĕтреллĕ пăнçăсенçи çăлтăрсене пĕрре те лайăххăн пăхса илеймен; çи вăйлă телескопсемпе пăхсан та, вĕ-

75-мĕш рис. Тĕтреллĕ пăнçă (телескопна пăхсан).

сен тĕксĕм çути анçах курăнна. Вĕсем çавракан, çăсăк çавракан, йе урăхла курăнаççĕ. Вĕсем тĕнçен вĕçĕмсĕр уçлăхĕнçе çÿрекен çутă пăс куписем.

Хуркайăк çулĕ. Уйар каçпа пĕлĕт çинçе шурă сарлака çул пекскер курăнать. Вăл пĕтĕм пĕлĕт урлă çăсăлса выртать. Ăна **Хуркайăк (Кайăкхур)** çулĕ теççĕ. Хуркайăк çулĕ вăл пысăк тĕтреллĕ

пăнҫă. Телескоппа пăхсан епĕр Хуркайăк çулĕнҫе вĕтĕ çăлтăрсем темĕн ҫухлĕ курăпăр: унта çăлтăр темисе мĕлйун та пулĕ. Хуркайăк çулĕ синҫи пĕр пĕҫĕк уйăх пысăккĕш вырăнта телескоппа пăхсан, çара куçпа пĕтĕм пĕлĕт синҫе курăнакан çăлтăртан та нумай курма пулаҫ.

Çăлтăрсем çĕртен мĕн ҫул катара. Епĕр малта çăлтăрсем те пирĕн йăлтăртатса тăракан пысăк хĕвел пысăккăшех хĕвелсем тенĕҫҫĕ. Вĕсем пиртен пит инçе, çавăнпа вĕсем пĕлĕт свуҫĕ çинҫе хĕлхем пек анҫах курăнаççĕ. Епĕр пĕлĕт свуҫĕ çук, хура пĕлĕт вăл вĕçĕмсĕр уçлăх, тенĕҫҫĕ; вăл вĕçĕмсĕр уçлăхра хĕвел куçса çурет. Унпа пĕрле çĕрпе планетсем куçса çуреççĕ; çав уçлăх виттĕр пирĕн кус хĕвелтен те катари çăлтăрсене кураҫ. Есĕр çăлтăрсем пиртен пурте пĕр пек катара тесе шухăшлама пултаратăр. Анҫах вăл тĕрĕс мар: епĕр кашни çăлтăр мĕн ҫул катарине пирĕн кусçем уйăрса илеймен пирки, вĕсем пĕр пек катара курăнаççĕ. Тĕрĕссипех каласан вĕсем пиртен тĕрлĕ катара тăраççĕ. Çăлтăрсене сапса йанă тырă пĕрҫисемпе танаштарса калама йураҫ: пĕр пĕрҫи кунта, тепри лере, виссĕмĕш тата лере. Пире ҫи сывăх çăлтăр калама та çук катара тăраҫ... Епĕр пĕлетпĕр: хĕвел патне те ҫылай инçе (149 мĕлйун километтр). Ҫи катари планет, Нептун, çĕрпе хĕвел хушшинҫен 30 хут ытла катара. Ку ытла та нумай ĕнтĕ! Анҫах есĕр ăспа 30 хут, 100 хут кăна мар, 1.000 хут, 10.000 хут, 100.000 хут та хĕвелтен катана пур йеннелле те кайсан та, сире пĕр çăлтăр та тĕлпулмĕ. Пире ҫи сывăх çăлтăр çакăнтан тата катара.

Апла пулсан епĕр хамăр хĕвел тенҫипе тĕнҫе уçлăхĕнҫе уйрăмах тăратпăр. Паллă çапла. Анҫах çăлтăрсен хушши те çавăн пекех.

Çăлтăрсем пиртен мĕн ҫул катари синҫен пăртак анласа илме тарăшар. Пире ҫи сывăх çăлтăр Ҫенттавр йăтлă çăлтăр патне ситес пулсан, тĕнҫен пушă вырăнĕпе шухăшра çĕрпе хĕвел хушши ҫухлĕ 272,000 хут ытларах кайас пулаҫ. 149.000.000 сухрăма 272,000 хут илмелле! Анран йăракан ҫысла пулаҫ — 40,800,000,000,000 километтр! Çапах та ку ҫи сивăх çăлтăр! Унтан тепри тата икĕ хут катара. Ытти сем мĕн ҫул катара тăни синҫен калама та çук!...

Çавсем мĕн ҫул катари синҫен анланма урăх май çукши? Танаштарса пăхма тупă пуҫкки мĕн ҫул хăвăрт кайнине илес марши? Хĕвел патне ситес пулсан 10 çула йăхăм кайас пулаҫ. Ҫи

çывăх çăлтăр патне çитмĕшкĕн 2 мĕлйун çул кирлĕ. Анҫах ку та анланмаллах мар; ҫысла çапах та пит пысăк.

Çутта илер; вăл ыттисенҫен хăвăрт кайаҕ. Йупитĕр çинҫен каланă ҫухне мĕн каларăмăр, астуса илĕрха. Çутă пĕр çеккунтра 299.000 километтр кайаҕ, хĕвел патĕнҫен пирĕн пата çутă 8 минут ытларахра çитет. Йупитĕр патĕнҫен çĕр патне çутă 40 минутра çитет; Нептун патĕнҫен тăват сехет хушши килет.

Акă ҫи çывăх çăлтăр патĕнҫен пирĕн пата çутă тăват çул та виç уйăхран тин çитет! Çеккунтра 299.000 çухрăм кайса 4 çул та 3 уйăх килес пулаҕ! Ку ҫи çывăх çăлтăр, — çакна ан манăр. Пĕлĕт çинҫи çăлтăрсенҫен ҫи çутти Çириус та пире ҫи çывăх çăлтăр тесе шутланаҕ: вăл пирĕнпе хĕвел хушшинҫен 540.000 хут катара—80 пĕлйун километтр!... Унăн çути пирĕн пата 8 çул та 6 уйăхран çитет.

Поҫар çăлтăрĕ çути пирĕн пата 40 çул хушшинҫе тин çитет. Ун çине пăхнă каç çакна аса илĕр: çав вăхăтра сирĕн кус патне çитнĕ çутă хĕрĕх çул ĕлĕк, тен, есĕр çуралиҫҫен ҫылай малтан унтан тухнă. Анҫах унтан катари çăлтăрсем те пур; вĕсен çути 100—800 çултан тин çитет; Хуркайăк çулĕнҫи çăлтăрсен çути пирĕн пата пин çултан, темиçе вунă пин çултан тин çитет. Тĕтреллĕ пăнҫăсен хăшин-хăшин çути çав вĕçĕмсĕр уçлăх виттĕр пирĕн пата тен çĕр пин çултан тин çитет.

Епĕр вĕсен çутине, вĕсем темиçе çĕр пин çул ĕлĕк пулнăран, тата вĕсен çути йаланах çул çинҫерен анҫах куратпăр!

Çăлтăрсем мĕн вĕсем? — Çăлтăрсем катари хĕвелсем вĕсем... Пирĕн хĕвел те пĕлĕт çинҫи ытти çăлтăрсем пекех çăлтăр. Хĕвел ытла çутă çăлтăрах та мар вăл; унтан вунă хут, çĕр хут, пин хут вайлăрах çăлтăрсем те пур, анҫах пирĕн хĕвелтен темиçе хут наҫар хĕвелсем те пур. Пирĕн хĕвел çине çăлтăрсем катара тăнă пекрен пăхсан, вăл çĕр çинҫен çутă пăнҫă пек анҫах курăнмалла. Çăлтăрсем—хĕвелсем вĕсем. Çакăнтан пирĕн çапла шухăш килме пултараҕ: вĕсем тавра та çаврăнса тăракан çĕрсем—планетсем пур марши? —Вĕсенҫен нумайшин планетсем пур.— Апла пулсан, вăл планетсем çинҫе пурăнакансем пур пулĕ?

— Пулĕ те пулĕ. Шухăшласа пăхăрха! Йепле темиçе мĕлйун, мĕлйарт хĕвел хушшинҫе пĕр пирĕн хĕвелĕн анҫах планетсем пур, ытти сук пулĕ? Мĕлле вăл пур планетсенҫен пĕр пирĕн планетăн анҫах, çав пĕҫĕкçĕ ҫăмăрăн, вĕçĕмсĕр тĕнҫе ăшĕнҫе хăйăр пĕрҫи пек палăрми тăракан пирĕн çĕрĕн, ытти планетсем пек хĕвел тавра çаврăнса тăраканскерĕн анҫах пурăнакансем пур?

Паллах, çăлтăрсенҫен нумайшĕсем пирĕн хĕвел пек хăйсен тĕнҫисен варринҫе тăраççĕ пулĕ. Епĕр тĕслĕ-тĕслĕ çăлтăрсем пуррине куртăмăр, вĕсем çутатса тăракан ҫăмăрсен хĕвелĕсем те темиçе тĕслĕ—кăвак, хĕрлĕ, йе симĕс; çапла ĕнтĕ çав планетсем çинҫе кăнтăрла çутă кăвак, хĕрлĕ, йе симĕс пулаї. Хăшхăш тĕнҫесем варринҫе икшер, виçшер, тăватшар хĕвел пур, çавăнпа унта çавăн ҫухлĕ хĕвел çутатса тăраї; вĕсем тĕрлĕ тĕслисем те пур, çавăнпа унта кăнтăрла çутă йе хĕрлĕ, йе кăвак, йе симĕс, йе шурă пулаї. Тĕнҫе йепле темиçе тĕрлĕ! Епĕр йепле сăхал пĕлетпĕр! Тĕнҫен вĕçĕмсĕр уçлăхĕ çинҫен, темиçе мĕлйун, мĕлйарт тĕнҫе çинҫен шухăшла пуçласан, пирĕн ăс йепле сарăлса кайаї!

Çăлтăрсем вырăнтан тапранман пек туйăнаççĕ пулсан та, вĕсем апла мар, вăл пире куççем улталанинҫен килет. Çăлтăрсем пĕр вырăнта тапранмасăр тăмаççĕ, вĕсем тĕнҫе уçлахĕнҫе пит хăвăрт куççа çӳреççĕ, çаврăнса тăраççĕ; анҫах вĕсем темĕн ҫул хăвăрт куçаççĕ пулсан та, пирĕнтен çав тери катара пирки вĕсен кайнă çулĕ нимĕн пек те мар, вĕсем пĕр вырăнта тăнă пекех туйăнаççĕ. Вĕсем куçнине асăрхас пулсан пит тĕрĕс пăхса сăнас пулаї. Пирĕн хĕвел те тĕнҫере куççа çӳрет, хăйне пĕрле çĕре, тата ытти планетсене йертсе çӳрет. Вăл куçнине кăтартса пана ĕнтĕ. Тĕнҫере мĕн пурри пурте куççа çӳрет, пурте улшăнаї, пурте улшăнса урăх майлă пулаї. Йапаласен пуçламăшĕпе тĕнҫен саккунĕсем анҫах улшăнмаççĕ.

XX.

Кăлентар.

Кăлентар кирлĕ йапала. Çак кĕнекене çырса пĕтериҫҫен пурăнăçра пит кирлĕ йапала çинҫен епĕ каласа кăтартас тетĕп; çакă йапала—кăлентар. Кăлентар тесе вăхăта кăтартакан йĕркесене пухса çырнă кĕнекене каласçĕ. Çĕр куçнине, тата çӳлти çутăсем куçнине сăнаса вĕреннинҫен (урăхла каласан астрономирен) кăлентар мĕлле пулса кайнине епĕр малалла курăпăр.

Çĕр хăй тавра çаврăнса илнинҫен талăк пулаї. Çак вăхăта 24 тапатан пайа уйăрнă, кашни пайне сехет тенĕ; кашни сехете 60 минута, кашни минута 60 çеккунта уйăрнă. Пирĕн ĕмĕре виççе пымалли, куллен тумалли ĕççен вăхăтне кăтартакан пĕҫĕк виçе çĕр хăй тавра çаврăннинҫен пулаї. Унтан тата çĕр хĕвел

ґавра çаврăннинҫен çулталăкри тĕрлĕ вăхăтсем килеççĕ, çак çĕр хĕвел тавра çаврăнса илнĕ вăхăт çĕнĕ виçе—çулталăк пулаї. Çапла ĕнтĕ уйри ĕççен вăхăҫĕсене кăтартса тăракан, халăх пурнăçĕнҫе (историре) пулнă ĕççем хăш вăхатра пулнине кăтартакан, тата пирĕн кунçула виçмелли пысăкрах виçе çĕр хĕвел тавра çаврăннинҫен пулаї.

Тĕптĕрĕс çулталăк тăршшĕ. Пуринҫен малтан тĕрĕс шутпа çулталăк мĕн тăршшĕне лайăх пĕлме кирлĕ. Епĕр çулталăкра 365 кун тесеттĕмĕр. Çав вăхăтра çĕр хĕвел тавра пĕрре çаврăнса илнĕ ҫух хăй тавра шăп 365 хут çаврăнса илет терĕмĕр. Çулталăкра шăп 365 кун пулнă пулсан, шут пит çăмăл пулнă пулĕҫҫĕ: миçе çул, çавăн ҫухлĕ 365 кун. Анҫах çулталăкра шăп 365 кун мар, 365 кун та, 5 сехет, 48 минут, 46 çеккунт, урăхла каласан 365 кун та 6 сехете йахăм. Çакă ытлашши 6 сехет шута пит йăвăрлатаї, шут ĕçне кăткăслантараї.

Çав 6 сехете пăрахса хăварса çулталăкра тĕптĕрĕс 365 кун тесе шутлăпăр. Йекипĕт çыннисем хăйсен вăхăтĕнҫе пит аван астрономсем пулнă пулин те, çапла тунă. Апла тусан, пирĕн çулталăк тĕрĕс çулталăкран (астрономилла çулталăкран) 6 сехете йахăм кĕскерех пулаї. Вăл ытла нимех те мар, тесе есĕр шухăшлама пултаратăр, анҫах апла мар. Епĕр ăна ҫасах курăпăр.

Халăх çулталăкĕ астрономилла çулталăкран пăрăнса кайни. Кунсене çулталăкри пĕрпĕр паллă вăхăтран шутла пуçлăпăр, сăмахран, **çуркуннехи кунпа çĕр тан вăхăтран.** Ку пирĕн вăхăтра пуш уйăхĕн 21-мĕш кунĕнҫе пулаї. Епĕр çулталăкра 365 кун тесе шутлăпăр, тĕптĕрĕссинҫен 6 сехет кайа тесе. Çав 6 сехет пухăнса пырса тăватă çултан пĕр талăк пулаї. Çавăнпа епĕр тăваттăмĕш çулĕнҫе тĕрĕс шутран **пĕр кун** мала иртсе кайатпăр. Çуркуннехи кунпа çĕр тан вăхăт, тăватă çул ĕлĕк 21-мĕшĕнҫе килнĕскер, пилĕкĕмĕш çулне 22-мĕшĕнҫе килет, мĕншĕн тесен епĕр тĕрĕссипе апла пулман пулсан та, пĕр кун мала шутларăмăр. Сакăр çултан пирĕн çулталăк тĕрĕс çулталăкран икĕ кун мала пулаї, вунултă çултан тăватă кун мала, тата малалла та çаплах. Малтанхи çулсенҫе йăнăш пысăкках мар пирки палăрсах каймасї; анҫах ҫылай çул, сăмахран, 100 çул иртсен, епĕр 25 талăк мала иртсе кайатпăр, ку пĕр уйăха йахăм пулаї. Çуркуннехи кунпа çĕр тан вăхăт пуш уйăхĕн 21-мĕншĕнҫе килес вырăнне ака уйăхĕн çурринҫе килет; çуркуннехи малтанхи уйăх хĕллене кусса ларҫĕ.

Ку та пётёмпех марха. Виссёр çултан, пирён кăлентар тăрăх çёртме, утă, авăн уйăхёсем çуркуннене килсе лараççё. Çиҫё çёр çултан çулталăк хушшисем паҫах урăхла килеççё: çу—кăрлаҫ уйăхёнҫе, хёл—çёртме уйăхёнҫе килет. Çакă вăхăт шутне йепле пăтратса йараť! Уйри ёççен вăхăтне, çулталăкри праçнăксене кăтартас вырăнне çавăн пек кăлентар пурне те аптăратса, пăтратса анҫах пымалла.

Мёлле тумалла ёнтё?

Йули вăхăт шуҫё. Хушмалли кунсем. Виссокосни çул. Кăлентар вăхăҫёпе çёр çаврăннă вăхăта килёшўллё тăвас тесе, Рим республёкён тиктаттăрё Йули Ҫесăр ăслă астрономран Соçикенран ăс ыйтнă. Лешё çавăн пирки çакна шухăшласа кăларнă. Астрономилла çулталăк 365 кунтан 6 сехет ытларах. Тăватă çултан тёрёс çулталăк пирён çулталăкран пёр кун кайа йулаť, çавăнпа, çав çулталăксем пёр пек пулмашкăн, **халăх çулталăкё çумне кашни тăват çултан** пёр кун хушас пулаť. Çапла майпа килёштерсен, хамăр шутпа астрономилла шут пёр нек пулаççё те, çёнё çула пёр вăхăтрах пуçласа йарăпăр, тесе шухăшланă вăл.

Ҫăвах та 3 çула 365 куншар, тăваттăмёшне 366 кун тесе шутлани, тăватă çула 365 кун та 6 сехетшер тесе шутлани ҫухлех пулаť.

Халăх çулё.		Астрономилла çул.	
1-мёш çул	365 кун	365 кун	6 сехет
2 „ „	365 „	365 „	6 „
3 „ „	365 „	365 „	6 „
4 „ „	366 „ (виссокосни).	365 „	6 „
	1461 кун.	1461 кун.	

Çапла майпа ёнтё вăхăт ытлашши ўссе пымасť. Çав тăваттăмёш çулне, пёр кун, хушнă, 366 кунлă çула **виссокосни çул** теççё. Мёншён апла каланине есёр халех курăр.

Авалхи Рим çыннисен çулталăк пуш уйăхён 1-мёш кунёнҫен пуçланнă. **Пуш** уйăхё (март) çулталăкри 1-мёш уйăх, **ака** уйăхё (апрель) иккёмёш уйăх, тата малалла та çаплах пулнă. **Авăн** уйăхё (сентябрь) сиҫҫёмёш уйăх, **йупа** уйăхё (октябрь) саккăрмёш, **ҫўк** уйăхё (ноябрь) тăххăрмёш, **раштав** уйăхё (декабрь) вуннăмёш, **кăрлаҫ** уйăхё (январь) вунпёрмёш, **нарăс** уйăхё (февраль) вуниккёмёш пулнă. Çак йулашки уйăхра 28 кун анҫах пулнă. Тăваттăмёш çулне пёр кун хушмалла тусан, ăна çулталăкри йулашки уйăхăн кунёсем çумне хушмалла тунă. Епёр те халё çаплах тăватпăр.

Çавăнпа тăваттăмĕш (виссокосни) çулта нарăс уйăхĕнҫе 28 кун вырăнне 29 кун. Ытти çулсене, 365 кунлисене, ахалҫ çулсем тейе пуçланă. Анҫах Рим çыннисен пирĕн шутпа пит урмăшла шут пулнă: вĕсене кунсене малалла мар, кайалла, уйăх вĕçĕнҫен шутласа пынă. Çапла сăмахран, пуш уйăхĕн 31-мĕш кунĕ тес вырăнне—вĕсем ака уйăхĕ умĕнҫи пĕрремĕш кун тенĕ. 30-мĕш кунĕ вырăнне ака уйăхĕ умĕнҫи иккĕмĕш кун тенĕ, 29-мĕш куна—ака уйăхĕ умĕнҫи виççĕмĕш кун тенĕ, тата малалла та çаплах. Унтан тата нарăс (февраль) уйăхĕнҫе вĕсен шуҫĕпе йаланах 28 кун пулмалла пулнă; çак уйăхăн кунĕсене улăштарнине пит пысăк çылăх тесе, ăна улăштарсан темĕнле пысăк инкек те пулма пултараҫ тесе шухăшланă! Анҫах ку ĕçе тумаллах! Йепле тумалла ĕнтĕ унта? Рим çыннисем кунта та май тупнă. Вĕсем кун хушмалла тунă, анҫах вăл куна шутламалла мар... Ăна ытти кунсем хушшине, улттăмĕшпе çиҫҫĕмĕш кун хушшине кĕртсе пытарса йанă. Анҫах ăна çиҫҫĕмĕш кун темен; çиҫҫĕмĕш тенĕ пулсан—пĕтрĕ вара! Ăна иккĕмĕш улттă—латынла bissextus—тенĕ. Çавăнпа иккĕмĕш улттă пур çула вĕсем bissextilis тенĕ. Пирĕн вара bissextilis сăмаха пăсса високос (виссокосни) тенĕ. Çапла майпа вара ĕçе майлаштарса йанă та, ун çинҫен кепе (пурăнăç турри) нимĕн те пĕлмен... Халăх тĕшмĕшĕ мĕн таран ăссăр пулма пултараҫ!

Шута тĕрĕс тумашкăн епĕр те, çав ытлашши куна шутла пуçланă, ăна нарăс уйăхĕн йулашки кун çумне хушмалла тунă; епĕр виссокосни сăмаха та хăварнă. Анҫах епĕр кун шуҫĕсене пытармастпăр: епĕр пĕр хăрамасăр тăватă çул иртмессерен кашнинҫе нарăс уйăхĕнҫе 29 кун тесе шутлатпăр, çапах та çĕр ĕлĕкхин пекех çаврăнса тăраҫ.

Кăлентарти йĕркесĕрлĕхе пĕтерме çапла майпа йусанă кăлентаре, ăна йусаттаракан Йули Ҫесăр йаҫĕпе Йули кăлентарĕ теççĕ. Çак ĕçе вăл Христос çуралиҫҫен 46 çул малтан тутарнă.

Кăркури кăлентарĕ. 365 кунлă халăх çулталăкĕпе астрономилла çулталăк хушши тĕптĕрĕс 6 сехет мар, 5 сехет, 48 минут, тата 46 çеккунт анҫах, урăхла каласан, 11 минут та 14 çеккунт кайарах. Тăватă çул патне пĕр талăк хушшан, епĕр тĕрĕссинҫен ытларах хушатпăр, çавăнпа пирĕн вăхăт шуҫĕ кайа йулса пыраҫ. Çав пăртак ытлашши вăхăтах пухăнса пырса 128 çултан пĕр талăк пулаҫ те, епĕр тĕрĕс шутран пĕр талăк кайа йулатпăр. 1280 çул иртсен 10 талăк кайа йулатпăр. Çак шута тăрлетме XIII-мĕш Кăркури паппă та Йули Ҫесăр пекех тунă: астрономран ăс ыйт-

нӑ. Çав астроном вара ӑна Йулирен пуçласа хӑварса пынӑ 10 галӑка ёлёкхи шут çумне хушма ӑс панӑ; унтан тата виссокосни çулсенҫи ытлашши кунсене кашни 400 çулта 3 кун кӑларса парахма хушнӑ. Шут лайӑхрах пултӑр тесе çав ытлашши кунсене ёмёр çулёсенҫен 3 хуҫҫен йёркипе кӑларса пӑрахса, тӑваттӑмёшне виссокосни тесе шутламалла тунӑ. Çапла вара Йули кӑлентарё тӑрах 1700, 1800, 1900-мёш çулсем виссокосни тесе шутланаççё, çёнё шутпа çав çулсенҫе 365 куншар анҫах пулаççё, тӑваттӑмёш çёр çулё, 2000-мёшё, виссокосни пулаҫ. Çак аванлатнӑ вӑхӑт шутне Кӑркури çул шуҫё [1]) урӑхла, çёнё стил теççё, Йули шутне кинё стил теççё.

Виссокосни çулсемпе ахаҫ çулсене пёлмелли пит çӑмӑл мӑн пур: çавӑн пирки çул ҫыслине 4-та уйӑрса пӑхас пулаҫ. Вӑл йулашки йулмасӑр уйрӑлсан, виссокосни çул пулаҫ, йулашки йулаҫ пулсан ахаҫ çул пулаҫ. Çапла 1900-мёш çул виссокосни пулнӑ, мёншён тесен, 1900 ҫисла йулашки йулмасӑр 4-та уйрӑлаҫ; 1901-мёш çул ахаҫ çул, мёншён тесен 4-та уйӑрсан, йулашки 1 йулаҫ 1902-мёшён те йулашки 2 йулаҫ, 1903-мёшён те 3 йулаҫ; 1904-мёшё виссокосни пулаҫ.

Кӑркури шуҫё тӑрӑх ёмёрсен çулёсенҫи виссокосни кунсене йёркипе виçё хуҫҫен кӑларса пӑрахмалла. Ёмёр çулёсем виссокоснине пёлес пулсан, вёсен ҫыслисен икё нуҫне кӑларса пӑрахас пулаҫ те, 4-та уйӑрса пӑхмалла, йулашки йулмасӑр уйрӑлсан, виссокосни пулаҫ. Çапла çав шут тӑрӑх 1800-мёш çул ахаҫ çул пулаҫ, мёншён тесен икё нуҫне пӑрахсан 18 пулаҫ, вӑл йулашки йулмасӑр 4-та уйрӑлмасҫ; 1900-мёш çул та çавах. Анҫах 2000-мёш çул виссокосни, мёншён тесен икё нуҫне пӑрахсан, 20 йулаҫ, вӑл йулашки пёр йулмасӑр 4-та уйрӑлаҫ.

Уйӑх. Уйӑх çёр тавра çаврӑнса илнё вӑхӑта епёр уйӑх тетпёр. Уйӑх çёр тавра $29^1/_2$ кунта çаврӑнса çитет; çавӑнпа вӑхӑта уйӑх тӑрӑх шутлакан халӑхсем уйӑхра 29 кун йе 30 кун тесе шутлаççё. Çавӑн пек 12 уйӑхра 354 кун, хёвел çулталӑкёнҫен 11 кун кайа. Çав кунсем пухӑнса пырса 30 куна çитсен, çул-

[1]) XIII-мёш Кӑркури папӑн вӑл вӑхӑтри хёвеланӑçёнҫи патшалӑхсене ятлетӗрес йёнҫен вӑй пулнӑ. Вӑл 1582-мёш çулта çав çулти йуна уйӑхён 5-мёш кунне 15-мёш кун тесе шутлама, тата çёнё кӑлентаре пурнӑçа кёртме хушна текрет кӑларнӑ. Проттестан тёпне тытса тӑракан патшалӑхсем çавна хирёç хытӑ тӑнӑ. Англиран кӑлентаре 1752-мёш çултӑ тин йышӑннӑ. Россайра çёнё стиле 1918 çулти уйӑхӑн 1-мёш кунёнҫен пуçласа пурнӑçа кёрте пуçланӑ.

талăкра 13 уйăх тесе шутлаççĕ. Çапла шутласан, çулталăкри уйăхсем пĕтĕмпех тулли пулмаççĕ, çитменнине тата хăш çулта 12 уйăх ытларах, хăш çулта 13 уйăх пулаť. Капла шутлама аван мар, çавăнпа кăлентар уйăхĕсене пĕлĕт çинĕи уйăхпа пĕр пек туса пыма пăрахнă та, çулталăкра тĕптĕрĕс 12 уйăх тесе шутла пуçланă: çав уйăхсенĕе хăшинĕе 31 кун, хăшинĕе 30 кун тесе шутлаççĕ, пĕр нарăс уйăхĕнĕе анĕах йе 28 кун, йе 29 кун [1]). Авалхи римленсен те çапла пулнă.

Çĕнĕ çула кирек хăш ĕислара туса та çулталăка пуçласа пама йураť. Римленсем çулталăка пуш уйăхĕн 1-мĕш кунĕнĕен пуçласа панă. Вĕсен уйăх йаĕĕсем те ĕисла йаĕĕсенĕен тухса кайнă, çавăнпа çиĕĕмĕш уйăхне **сентябрь** (çиĕĕмĕш,) саккăрмĕшне—**октябрь** (саккăрмăш), тăххăрмĕшне—**ноябрь** (тăххăрмĕш), вуннăмĕшне—**декабрь** (вуннăмĕш) тенĕ. Ытти уйăх йаĕĕсем те çаплах пулнă, сăмахран, пĕрремĕш, иккĕмĕш. Кайăрахпа хăшхăш уйăх йаĕĕсене урăхла хунă. Рим патшалăх халăхĕ вăрçа йуратакан халăх пулнă, çавăнпа малтанхи уйăха хăйсем хĕсеплекен вăрçă турри йаĕепе **Марс** тенĕ. **Апрель** — уçăс сăмахран тухаť: çак уйăхра куракăсем çере уççа тухаççĕ, йăваскуракăсен папкисем çурăлаççĕ (уçăлаççĕ). **Май** уйăх йатне **Маие** йатлă хĕрарăм турă йаĕепе хунă, **Июнь** уйăх йатне **Йунонă** йатлă хĕрарăм турă йаĕепе хунă. **Январь**—**Йанус** йатлă вилнисен турри йаĕепе, **Февраль**—**Фебруо** йатлă вилнисен турри йаĕепе, пилĕккĕмĕш уйăхне **Йули Ĕесăр** йаĕепе хунă та **Июль** тенĕ, улттăмĕшне—**Авкуст** йатлă патшана хĕсеплесе **Август** тенĕ. Çак патшасенĕен кайрарахран пулнă ĕмпусем те уйăх йаĕĕсене хăйсен йаĕепе хурасшăн пулнă, анĕах вĕсен ĕç тухайман. Кайран çĕнĕ çула тĕрлĕ ĕислесенĕе туса пăхнă, йулашкинĕен вара карлаĕăн 1-мĕш кунĕнĕен шутла пуçланă.

Римленсем хунă йатсем халиĕĕенех иулнă, нумайшĕ халăхсен уйăх йаĕĕсем çаплах. Çав турăсене халĕ никам та хĕсеплĕ-

---

[1]) Кашни уйăхра миçе кунне пелме пит çăмăл май пур, вăл çапла. Çулахай аллăра ĕăмăртăр: ĕăмăртасан, пĕрпесем пуçланса кайнă çĕрте шăмăсем сикĕсе тухса муклашкасем пуласçĕ, вĕсем хушшинĕе лупашкасем пуласçĕ. Тепĕр аллине муклашкасем, лупашкасем çине тăксе уйăхсене шутласа пырăр: Кăрлаĕ (1-мĕш муклашка), нарăс (1-мĕш лупашка), пуш (2-мĕш мукл.), ака (2-мĕш лупаш), çу (муклашка), çĕртме (лупашка), утă (муклашка). Çак ăнта çитсен калăх çĕнĕрен пуçăр: çурла (муклашка), аван (лупашка), йупа (муклашка), çăк (лупашка), раштав (муклашка). Муклашка çине килнĕ уйăхсенĕе 31 кун, лупашкана килнисенĕе 30-шар кун, нарăсра анĕах ахăр çулта 28 кун, виссокосниннĕе 29 кун.

мест; Пули Ҫесарпа Авкуст ёмпӗ халаха пайтах сийен тунӑ, ҫавӑнпа вёсене хёсеплеме те кирлё мар, пирён ку йатсене йышӑнма та кирлё мар. Ситменнине тата ёлёк йёрке хисеплёпе шутланнӑ уйӑхсем те, ҫёнё ҫула кӑрлаҫран шутлама пуҫланӑ пирки, тёле кимеҫҫе, мёншён тесен сенҫапёр, вӑл ҫиҫёмёш уйӑх теннине пёлтерет, халё тӑххӑрмёш уйӑх, окҫапёр—вуннӑмёш уйӑх, нойапёр—вунцёрмеш уйӑх, теккапёр—вуниккёмеш уйӑх пулса тӑпӑ, пёр сӑмахпа каласан, пётёмпех пӑтранса кайнӑ.

Ерне. Ернери кунсем. Вӑхӑта ерне туса шутласси пит авал пуҫланса кайнӑ. Темиҫе пинё ҫул ёлёк ҫынсем пёлёт ҫинҫе вырӑнтан вырӑна куҫҫа ҫӳрекен ҫиҫё ҫутта асӑрханӑ, ҫав ҫутӑсем ҫаксем: хёвел, уйӑх, тата вӑл вӑхӑтра ҫынсем пёлекен пилёк планет. Кунсен йаҫёсене пурне те ҫав планетсен йаҫёпе хунӑ. Хёвеланӑҫёнҫи халӑхсем кун йаҫёсене римленсенни пекех хӑварнӑ, пӑртак анҫах улӑштарнӑ.

Ахаҫ ҫулта 52 ерне те пёр кун (мёншён тесен 7-ҫе 52 хут илсен 364 анҫах-пулаҫ). Ахаҫ ҫул ҫёнё ҫул мён кун пулнӑ, ҫав кунах пётет. Ҫапла 1919-мёш ҫул йун кун пуҫланҫё, йун кун пётрё.

1920-мёш ҫул кёҫнерни кун пуҫланҫё. Ҫапла майпа кашни ҫулта уйӑхри ҫысласем иртнё ҫултинҫен пёр кун 'маларах ҫайса пыраҫҫё. Анҫах виссокосни ҫулта нарӑс уйӑхёнҫе 28 кун вырӑнне 29 кун. Ҫак кунтан пуҫласа уйӑхри ҫысласем икё кун маларах куҫҫа пыраҫҫё. Ҫапла 1920-мёш ҫул—виссокосни ҫул—кёҫнерпр кун пуҫланҫё, нарӑсӑн 28-мёш кунё шӑмат кун килҫё, 29-мёш кунё вырсарни кун килҫё, пуш уйӑхён 1-мёш кунё тунти кун килҫё. Ҫул, пуҫланнӑ кунах пётес вырӑнне, ерне кун пётрё. 1921-мёш ҫул шӑмат кун пуҫланҫё, ҫапла пёр кун вырӑнне икё кун 'малалла карё. Ҫак шут кӑлентар ҫук ҫухне пит усӑллӑ пулё.

Кӑлентарён хӑйён ёҫне лайӑх тӑвас пулсан, унта кунсем, ҫысласем анҫах мар, хёвел мён вӑхӑтра тухнине анни, хёвелпе унах тёттёмленни, планетсем хӑш вырӑнта пулнисене, кометсем курӑнассине катартмалла, пёр сӑмахпа каласан, ҫулталӑк хушшинҫе пулакан астрономире пулакан улшӑнусем, ӑслӑлӑх малашне курма пултарнисем, пулмалла.

Ҫак кёнекере епёр ҫырнӑ ҫветённисем ӑслӑлӑхсем хушшинҫи ҫӑмтёрёс ӑслӑлӑхӑн никёсёсем вёсем. Есёр вёсене ҫителёхлё ӑша хывӑр пулсан, халё хусамӑр ӑстине, хӑвӑр пурӑнакан тёнҫе ёрки мёллине, пёлетер; халё есёр тёплё ӑслӑлӑх никёсне хӑвӑр ӑша хывӑр, тӑрӑшсан малалла хӑвӑр та вёренме пултаратӑр.

ХЁВЕЛ ТЁНҐИН ТАПЛИТСИ.

		Çёр пысйккăшёпе тапаштарăн мён пысйккăш.	Хёвелтен мён ҫул катара.	Хёвел тавра мён вăхăтра çаврăнса пăет.	Хăй тавра мён вăхăтра çаврăнса пăет.	Мăçе йулташ (уйăх).
Хёвел		1.296.000	—	—	25½ талăкра	—
Шалти планетсем	Меркури	20 хут пёрёкрех	58 мёл. километтр	88 талăкра	88 талăкра (?)	—
	Венерă	Çёр пысйккăшех	108 „ „	225 „	1 талăкра? 225 талăк?	—
Çёр		—	149 „ „	365¼ „	24 сехётре	1
Тăлăн планетсем	Марс	6½ хут пёрёкрех	228 „ „	1 ҫул та 11 уйăх.	24 сехет те 37 мин.	2
	Пёрён планетсем	Пит пёрёккё	—	3 12 ҫулта	—	—
	Йупитёр	1360 хут пысйкрах	778 „ „	11 ҫул та 10 уйăхра	9 сех. 55 мин.	9
	Сатурн	710 „ „	1428 „ „	29½ ҫулта	10 „ 15 „	10 уйăх, ушка
	Уран	60 „ „	2873 „ „	84 „	Паллă мар	4
	Нептун	85 „	4501 „ „	165 „	„ „	1

Кĕнекере мĕн çинҫен çырнă.

Стр.

Пуçламĕш сăмах 3

Астрономи наукки. Малтанхи астрономсем. Телескопна опсерваттори. Телескоп шухăшласа кăларсан пулнă аслă астрономсем.

I. Çĕр ҫăмăр. 7

Çĕр çинĕ пире мĕлле тупанаҫ. Авалхи ҫынсем çĕр мĕлле тесе шухăшланă. Епĕр тĕрле выränта ҫухне çĕр çинĕ мĕлле курăнаҫ. Çĕр ҫăмăррине кăтартакан паллăсем. Çĕр çинҫи тĕрлĕ тикĕс мар выränсем çĕре ҫăмăр пулма ҫармаççĕ.

II. Çĕр мĕлле тытăнса тăраҫ. 12

Çĕр тĕнҫе уçлăхĕнҫе мĕлле тăраҫ. Атмосверă. Çĕр çинҫен пăпаласем мĕншĕн ўкмеççĕ. Пăпала пăвăрĕш. Ҫăнка лини. Çĕр тĕнҫере мĕнтен тытăнса тăраҫ.

III. Çĕр хăй тавра çаврăнаҫ. 17

Тĕнҫери çутăсем тухнине анни мĕн вăл? Пелĕт куçна пек туйăнни. Çĕр çаврăнаҫ Епĕр куçнă ҫухне пире куççем улталаççĕ. Çаврăнса куçни. Çĕр çаврăнни.

IV. Кунпа çĕр. 22

Кунпа çĕр пулни. Тĕнҫен пĕнĕсем. Тĕнҫен пĕнĕсене пĕлесси. Çĕр çинҫи выränсене çутă сапăнни. Кунпа çĕр ăмăшни. Тĕрлĕ выränсенҫе тĕрлĕ вăхăт. Тĕрлĕ вăрăмĕшсенҫе сăхетсем тĕрлĕ кăтартни.

V. Çĕр хĕвел тавра çаврăнаҫ. 29

Пĕрпĕр пăпала тавра çаврăннине кăтартакан паллăсем. Хĕвел çулталăк хушшинҫе мĕлле куççа çурене пек туйăнаҫ. Çĕр хĕвел тавра çаврăнни (çулталăклăн).

Стр.

VI. Климăтсемпе çулталăк вăхăҫĕсем. . 34

Тĕрлĕ климăтсем. Тĕрлĕ климăт пулни мĕнтен килет. Çĕр тĕнĕлĕ тайлăк. Çулталăк вăхăҫĕсем. Кунпа çĕр тан марри.

VII. Çĕр çинҫи климăт тăрăхĕсем. . . . 40

Кунпа çĕр танашни. Хĕвел тăни. Тропикĕсем. Екваттăр. Тĕрлĕ анлăшшенҫи ҫи вăрăм кунсен тăршшĕ. Подуса сывăх вырăнсенҫи вăрăм кунсемпе вăрăм çĕрсем. Климăт тăрăхĕсем.

VIII Хĕвел. 44

Çара куçпа пăхсан хĕвел мĕлле курăнаť. Катари йăпаласен пысăккăшшем йепле курăнаççĕ. Çĕрпе хĕвел хушши. Хĕвел пысăккăшĕ. Хĕвел çинҫи пăнҫăсем. Хĕвел çинĕ. Хĕвел хăй тавра çаврăнни.

IX. Уйăх 52

Уйăх куçнипе улшăнни. Виттĕр курăнми йăпаласем хăйсем çине ўкнĕ çутта айăккалла тапса йăни. Уйăх тĕрлĕ майăа улшăнни. Уйăх пысăккăшĕ.

X. Уйăх çинҫи тĕнҫе. 60

Çара куçпа пăхсан уйăх мĕлле курăнаť. Телескопна пăхсан уйăх мĕлле курăнни. Çĕрпе уйăх хушши. Уйăха шухăшпа кайса курни. Уйăх çинҫи тусемпе тўрем вырăнсем. Уйăх çинҫе сывлăш та, шыв та çук. Сывлăшпа шыв çуккинҫен тата мĕн пулни. Уйăх çинҫен пĕлĕт мĕлле курăнаť. Уйăх çаврăнни.

XI. Уйăхпа хĕвел тĕттĕмленни. 69

Виттĕр курăнми йăпаласенҫен ўкекен ĕмĕлкесем. Уйăх хăçан тĕттĕмленет? Уйăхран çĕр çине ўкекен ĕмĕлке. Хĕвел тĕттĕмленни. Хĕвел мĕншĕн тĕттĕмленет? Уйăхран çĕр çине ўкекен ĕмĕлке. Хĕвел тĕттĕмленнĕ ҫухне. Уйăхпа хĕвел тĕттĕмленнĕ пирки пулнă тĕшмĕшшем. Уйăх, йе хĕвел мĕн вăхăтран тĕттĕмленет.

XII. Хĕвел тĕнҫи (семйи) йĕрки 7

Планетсем çăлтăрсенҫен мĕнтен уйрăм. Хĕвел тавра çаврăнса тăракан планетсем. Хĕвел семйи мĕллине йăласа илмешкĕн санав туса пăхни. Тĕнҫери çутăсем пĕрпĕрне туртса тăни.

Стр.

XIII. Вăтам планетсем. 85

Меркури. Венера. Çĕр. Марс.

XIV. Пысăк планетсем. 92

Йупитĕр. Унăн пысаккăшĕ. Ун çинçи тĕнçе. Çута мĕн çул хăвăрт кайни. Сатурн. Ун пысаккăшĕ. Ун çинçи тĕнçе. Ун уйăх. Уран. Нептун. Вĕсен тĕнçисем.

XV. Кометсем. 98

Кометсем мĕлле курăнни. Комет мĕн вăл? Кометсен пысаккăшĕ. Кометсем курăнна пирки тĕшмĕшленни. Кометсем çĕре хирĕç пулса çапăнма пултараççи?

XVI. Ўкекен çăлтăрсем. 105

Ўкекен çăлтăр мĕн вăл? Çăлтăрла çăмăр. Ўкекен çăлтăрта мĕлле йăпаласем пур.

XVII. Çăлтăрла пĕлĕт. 109

Çара куçна, тата телескопна пăхсан çăлтăрсем мĕлле курăнаççĕ. Пĕлĕт çулталăкри тĕрлĕ вăхăтсенçе, тата тĕрлĕ сехетсенçе темиçе тĕрлĕ курăнни. Çĕр çинçи тĕрлĕ вырăнтан пĕлĕт тĕмçе тĕрлĕ курăнни. Çулталăкри тĕрлĕ вăхăтсенçе пĕлĕт мĕлле курăнни.

XVIII. Çăлтăр ушкăнĕсем. 113

Палла çăлтăр йышĕсем. Пире йăлăнăх курăнса тăракан пĕлĕт. Хĕллехи пĕлĕт çинçе курăнакан çăлтăрсем. Çуллахи пĕлĕт çинçе курăнакан çăлтăрсем. Сотăк.

XIX. Çăлтăрсем. 120

Темиçе теслĕ çăлтăрсемпе çути улшăнакан çăлтăрсем. Çăлтăр купăсем. Йĕкĕр çăлтăрсем. Тĕтреллĕ пăнçăсем. Хуркайăк çулĕ. Çăлтăрсем çĕртен мĕн çул катăра. Çăлтăрсем мĕн вĕсем?

XX. Кăлентăр. 125

Кăлентăр кирлĕ йăпала. Тĕнтĕрĕс çулталăк тăршшĕ. Хăлăх çулталăкĕ астрономилла çулталăкран пăрăнса кайни. Йули вăхăт шучĕ. Хăйăмалли çулсем. Високосни çул. Каркури кăлентарĕ. Уйăх. Ерне. Ĕрнери купăсем.

Хĕвел тĕнçин таплитси 132

ОБ'ЯВЛЕНИЕ.

В складе Чувашского Отделения Государственного Издательства на чувашском языке имеются следующие книги:

1. **А. М. Михайлов.** Сайра Майаксем (Политтиккă пуквăрĕ).
2. Йумахсемпе Калавсем.
3. **П. И. Иванов.** Руководство к ведению первоначальных уроков русского языка в чувашских начальных школах.
4. Йалти шкулсенҫе малтанхи çул вĕренмелли Сатаҫ Кĕнеки.
5. Йалти шкулсенҫе икĕмĕш çулта вĕренмелли Сатаҫ Кĕнеки.
6. Йалти шкулсенҫе виçĕмĕш çулта вĕренмелли Сатаҫ Кĕнеки.
7. **А. Е. Ефремов.** Траххом—ҫăваш инкекĕ.
8. **А. Йевçихнейĕв.** Çĕр котексин никĕсĕсем.
9. **В. Лункевĕҫ.** Аслатăпе Çиçĕм.
10. РХСК Республикки Çĕр котекси.
11. **К. Йакотовски.** Ĕтем ўтпĕвĕ, малтанхи шкулра вĕренмелли кĕнеке.
12. **Йуман.** Ахтономлă Ҫăваш Оплăçĕ, (Родиноведение).
13. **М. П. Петров.** Правила чувашского правописания.
14. **Е. Д. Тимофеева.** Çулпуçĕ (Букварь).
15. Календарь на 1924 год.
16. Пуквар хыççăн вуламалли 1-мĕш кĕнеке «Çуттăлла»:
17. **А. Т. Быков.** Краткий словарь общеупотребительных русских и чувашских слов.
18. **К. Фламмарион.** Астрономи кĕнеки. (75 рисунăклă).
19. **Ф. Т. Тимофеев.** Ҫăваш ҫĕлхийĕн Крамматтикĕ
20. **Ф. П. Павлов.** «Сăрнай» Хитрелетнĕ ҫăваш йуррисем.

Печатаются на чувашском языке:

1. Геометрия для школы 1 ст., 2-ая часть.
2. Общая география.
3. География Р.С.Ф.С.Р.
4. Йăвăскурăк, ăна пăхса ҫĕресси.

Готовится к печати: 1) Чувашско-русский словарь и 2) История чувашского народа.

С требованиями обращаться по адресу:

г. Чебоксары Ч. А. О., ГОСИЗДАТ.

Оптовым покупателям делается скидка.