2001 - يىلى مەملىكەتلىك ئوتتۇرا، باشلانغۇچ مەكتەپ ئوقۇتۇش ماتېرىياللىرىنى
تەكشۈرۈپ بېكىتىش كومىتېتىنىڭ دەسلەپكى تەكشۈرۈشىدىن ئۆتكۈزۈلگەن

مەجبۇرىيەت مائارىپى دەرس ئۆلچىمى تەجرىبە دەرسلىكى

فىزىكا

8 - يىللىقلار ئۈچۈن

1 - قىسىم

شىنجاڭ مائارىپ نەشرىياتى

قىزىقارلىق تاۋاز

1. تاۋارنىڭ ھاسىل بولۇشى ۋە تارقىلىشى 14
2. پىر تاۋارنىڭ قاندەك تاكلامىز؟ 19
3. تاۋارنىڭ خۇسۇسىيىتى 22
4. شاۋقۇنىڭ زىيىنى ۋە ئۇنى تىرگىلەش 29
5. تاۋاردىن پايدىلىنىش 32

رەڭگارەڭ يورۇقلۇق ھادىسىسى

1. يورۇقلۇقنىڭ تارقىلىشى ۋە رەڭگى 38
2. يورۇقلۇقنىڭ قايتىشى 45
3. تەكشى ئەينەكنىڭ تەسۋىر ھاسىل قىلىشى 50
4. يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى 55
5. كۆرۈنمەيدىغان نۇرلار 60

لىنزا ۋە ئۇنىڭ قوللىنىلىشى

1. لىنزا 68
2. ئۇرمۇشۇكى لىنزىلار 70
3. كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق تەسۋىر ھاسىل قىلىشنىڭ قانۇنىيىتى 73
4. كۆز ۋە كۆزەينەك 77
5. مىكروسكوپ ۋە تېلېسكوپ 80

شەكىل ھالىتى ھەرخىل بولغان ماددىي دۇنيا

1. تېرمومېتىر 86
2. ئېرىش ۋە قېتىش 93
3. ھورغا ئايلىنىش ۋە سۇيۇقلۇققا ئايلىنىش 98
4. سۇبلىماتسىيە ۋە بۇاستە قېتىش 105

تۇھپىسى مىسلىسىز ئېلېكتر بىلەن ماگنىت

1. توك ۋە ئېلېكتر زەنجىرى 114
2. ئارقىمۇئارقا ئۇلاش ۋە يانداش ئۇلاش 119
3. توكنىڭ كۈچلۈك - ئاجىزلىقى 123
4. ئارقىمۇئارقا ۋە يانداش ئۇلانغان ئېلېكتر زەنجىرلىرىدىكى توكنىڭ قانۇنىيىتى ھەققىدە ئىزدىنىش 126
5. ئائىلە ئېلېكتر زەنجىرلىرى 131

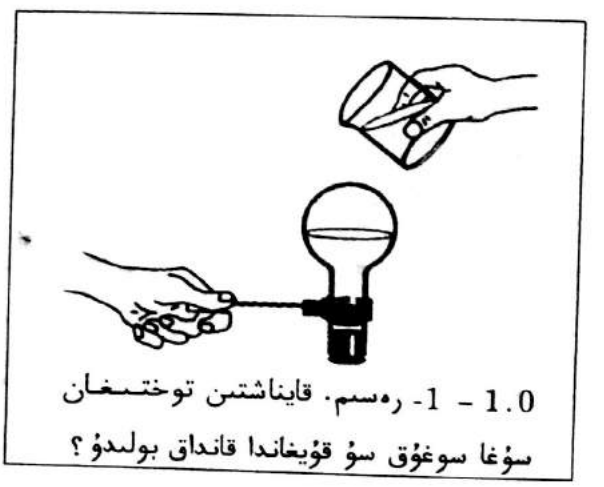
قىزىقارلىق ھەم پايدىلىق فىزىكا

فىزىكا (physics) بولسا ئىنتايىن قىزىقارلىق بىر پەن. ئۇ ئاۋاز، يورۇقلۇق، ئىسسىقلىق، ئېلېكتر، كۈچ قاتارلىق ھەرخىل شەكىلدىكى فىزىكىلىق ھادىسىلەرنى تەتقىق قىلىدۇ. بىز ئالدى بىلەن تۇرمۇشىمىزدىكى قىزىقارلىق بىرقانچە تەجرىبىنى كۆزىتىپ، بۇلارنىڭ سىرىنى كۆرۈپ باقايلى.

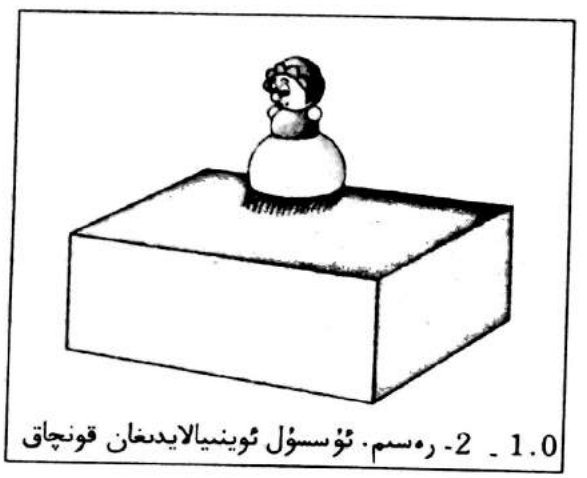
ئۇلگە كۆرسىتىش

1. سۇ قايىغاندىن كېيىن، كولبىنى ئوت يالقۇنىدىن ئايرىغاندا، سۇ قايناشتىن توختايدۇ. پۈرۈپكا بىلەن كولبىنىڭ ئاغزىنى دەرھال ئېتىپ، كولبىنى دۇم كۆمتۇرۈپ تېگىگە سوغۇق سۇ قۇيىمىز (مەسىلەن، 1.0 ـ 1 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك).

2. قاتتىق قەغەز بىلەن كانايىنى ئوراپ چاپلاپ، بىر «سەھنە» ياساپ، ئۇستىگە ئادەم قونچاقىنى قويۇپ، ئۇنى مۇزىكا ساداسى ئىچىدە ئۇسسۇل ئويناتمىز (مەسىلەن، 1.0 ـ 2 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك).



1.0 - 1- رەسىم. قايناشتىن توختىغان سۇغا سوغۇق سۇ قۇيغاندا قانداق بولىدۇ؟



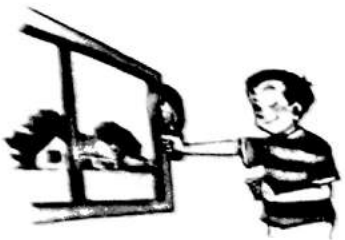
1.0 ـ 2- رەسىم. ئۇسسۇل ئويناياليدىغان قونچاق

يۇقىرىقى ئۇلگە كۆرسىتىشلەر قىزىقارلىقمىكەن؟ قىزىقارلىق ئاددىي تەجرىبىدىن بىر نەچچىنى ئۆز قولىمىز بىلەن ئىشلەپ كۆرەيلى.

ئويلىنىپ ئىشلەك

1. لوپا ئەينەك بىلەن بارماق ئىزىڭىزنى كۆرۈڭ. ئاندىن يەنە لوپا ئەينەك بىلەن دېرىزە سىرتىدىكى جىسىمغا قارالاڭ.

A



B

1.0 ـ 3- رەسىم. لوپا ئەينەكتىن قارىغاندا جىسىم ھامان چوڭايتىپ كۆرىنىدۇ؟

2. 1.0 ـ 4 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، دۇم كۆمتۇرۈلگەن پەركاغا بىر دانە تىكتاك توپنى قويۇپ، بارمىقىمىز بىلەن تىكتاك توپنى تىرەپ تۇرىمىز، ئاندىن پەركا نەيچىسىدىن تۆۋەنگە قارىتىپ كۆچەپ پۈۋلەيمىز ھەمدە بارمىقىمىزنى يۆتكەپ كېتىمىز. تىكتاك توپ تۆۋەنگە چۈشۈپ كېتەمدۇ ـ يوق؟

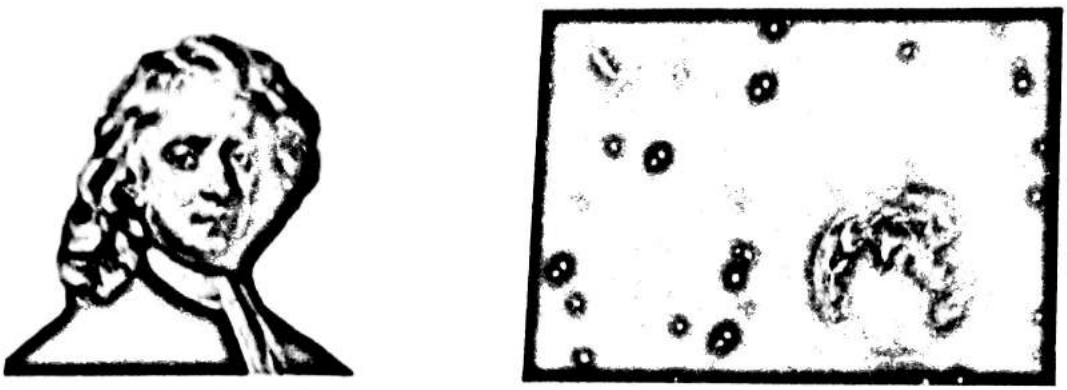
1.0 ـ 4- رەسىم. تىكتاك توپ تۆۋەنگە چۈشۈپ كېتەمدۇ؟

بۇ ھادىسىلەر قىزىقارلىق بولۇپلا قالماي، يەنە بەلگىلىك ئىلمىي پرىنسىپلارنى ئۆز ئىچىگە ئالغان بولىدۇ. ئۆگىنىشىمىزنىڭ چوڭقۇرلىشىشىغا ئەگىشىپ، بۇنىڭدىكى سىرلارنى ئاستا ـ ئاستا ئايدىڭلاشتۇرۇۋالىمىز.

فىزىكا قىزىقارلىق بولۇپلا قالماي، يەنە ئىنتايىن پايدىلىق. مەسىلەن، تۇرمۇشىمىز بارغانسىرى «توك»تىن ئايرىلالمايدىغان بۇلۇپ قالدى. توك چىراغ ۋە كۆزنەك بېغىنى يېيدىغان خىلمۇخىل ئېلېكتر سايمانلىرىدىن تارتىپ كومپيۇتېرلارغىچە ھەممىسىدە توك ئىشلىتىلىدۇ. يەنە مەسىلەن، 300 نەچچە يىل ئىلگىرى ئەنگلىيە فىزىكا ئالىمى نيۇتون (Newton, 1643 - 1727) تەجرىبە ئىشلەپ ئارقىلىق ئاق يورۇقلۇقنىڭ ئوخشاش بولمىغان رەڭلىك يورۇقلۇقلارغا ئاجرىلىدىغانلىقىنى بايقىغان. ئو بايقاش بولمىغان بولسا، بىز ئاسمانىنىڭ نېمە ئۈچۈن كۆك رەڭلىك بولىدىغانلىقى، كۈن پاتقاندا نېمە ئۈچۈن قىزىل رەڭدە بولىدىغانلىقى، ھەسەن ـ ھۈسەننىڭ قانداق شەكىللىنىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرەلمىگەن، رەڭلىك تېلېۋىزورلارنىمۇ ياساپ چىقالمىغان بولاتتۇق. نيۇتون باشقىلار تورمال دەپ قارىغان ھادىسىلەرگە قارىتا بوشاشماي پىكىر يۈرگۈزگەن ۋە ئىزدىنىش ئېلىپ بارغان ھەمدە يۇقىرى يىلىم كىشىلىرىنىڭ مەۋجۇداتلارنىڭ ھەرىكىتىگە ئىدارە قىلىدىغان قانۇنىيەتلەرنى بايقىغان.

1.0 _ 5- رەسىم. نيۇتوننىڭ پەرىزى توغرىمۇ ؟

نيۇتون مۇنداق پەرەز قىلغان. ئاي شارىنى ئۆزىگە تارتىپ، ئۇنى قاچۇرمايدىغان كۈچ بىلەن جىسمىنى ئۆزىگە تارتىپ، ئۇنى يەر يۈزىگە چۈشۈرىدىغان كۈچ، بەلكىم ئوخشاش بىر خىل كۈچ بولۇشى مۇمكىن



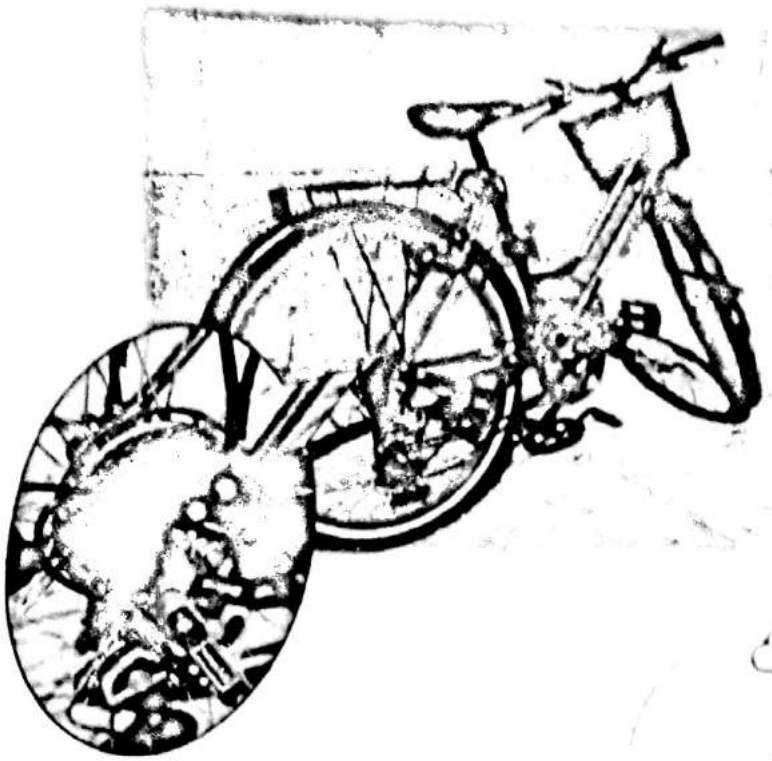
1.0 _ 6- رەسىم. يۇقىرىقى پەرەز نيۇتوننىڭ ئالەملىك تارتىشىش كۈچى قانۇنىنى بايقىشىغا تۈرتكە بولغان، شۇنداق قىلىپ بۈگۈنكى ئالاقىلىشىش سۈنئىي ھەمراھى بارلىققا كەلگەن

ئەگەر ئالەملىك تارتىشىش كۈچى قانۇنى بايقالمىغان بولسا، بۈگۈنكى سۈنئىي ھەمراھ، ئادەم چۈشىدىغان ئالەم كېمىسى قاتارلىقلارنىڭ رېئاللىققا ئايلىنىشى مۇمكىن ئەمەس ئىدى، چاغان ھارپىسى كۈنى دۇنيانىڭ ھەرقايسى جايلىرىدىكى جۇڭگولۇقلارمۇ تېلېۋىزوردىن بىرلا ۋاقىتتا باھار بايرىمىلىق پروگراممىلارنى كۆرەلمىگەن بولاتتى.

فىزىكىنى قانداق ئۆگىنىش كېرەك؟

كۆزىتىشكە، قول سېلىپ ئىشلەشكە تىرىشىش فىزىكا كۆزىتىش، تەجرىبىنى ئاساس قىلغان پەن بولۇپ، كىشىلەرنىڭ نۇرغۇن فىزىكا بىلىملىرى كۆزىتىش ۋە تەجرىبە ئىشلەش، ئەستايىدىل پىكىر يۈرگۈزۈش ئارقىلىق خۇلاسىلەپ چىقىرىلغان.

كۆزىتىش چوقۇم مەقسەتلىك بولۇشى كېرەك. ئۇنداق بولمىغاندا، كۆپ ئۇچرايدىغان نۇرغۇن ھادىسىلەرنى «قاراپ تۇرۇپ كۆرەلمەيسىز».



1.0 7 رەسىم ۋېلىسىپىت ئارقا ئىلىشى دولا
بولمىسا، دۆڭگە چىققۇچە، ئاۋۇنى بىلەن ئۇ
چۈش، ئارقا ئوقىنىڭ ھىسابى چاقنى كىچىك
رەككە ئالماشتۇرۇش كېرەكمۇ ياكى چوڭراقنا
ئالماشتۇرۇش كېرەكمۇ ؟

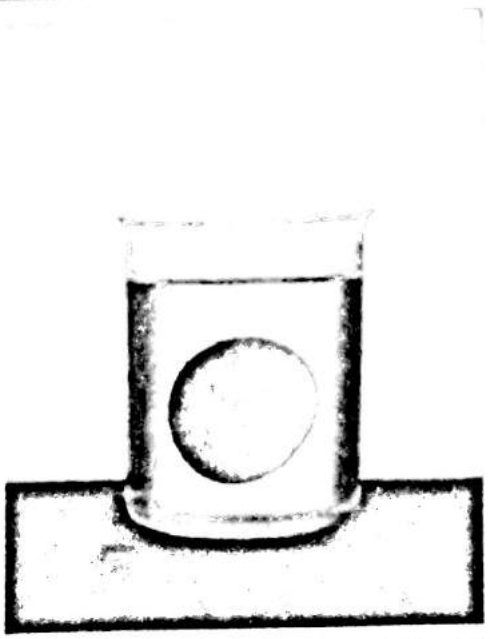
1.0 _ 8- رەسىم. چوكا مۇز.
دىن چىققان «ئاق گاز» يۇقە.
رىغا ئۆرلەمدۇ ياكى تۆۋەنگە
چۈشەمدۇ ؟ نېمە ئۈچۈن ؟

فىزىكىنى ياخشى ئۆگىنىش ئۈچۈن، چوقۇم قول سېلىپ، تەجرىبىنى كۆپ ئىشلەش كېرەك.

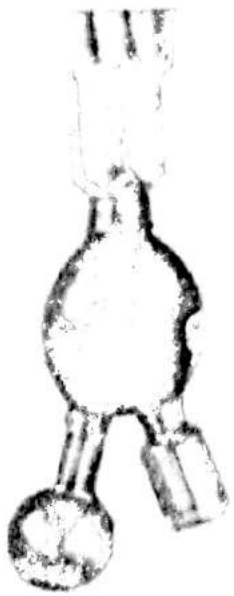
2. **پىكىر يۈرگۈزۈشكە تىرىشىش، چۈشىنىشنى مۇھىم ئورۇنغا قويۇش** كۆزىتىش، تەجرىبە ئىشلەش، كىتاب كۆرۈش، دەرس ئاڭلاش قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسىدە مېڭىنى كۆپرەك ئىشلىتىپ، پىكىر يۈرگۈزۈشكە تىرىشىش كېرەك. پەننىي بىلىملەرنى ئۆگىنىشتە كىتابتىكى ماددىلارنى يادلاش بىلەنلا قانائەتلىنىپ قالماي، ئۇنى چۈشىنىشكە تىرىشىش كېرەك؛ «نېمە ئۈچۈن» دېگەن سوئالنى سوراشقا ئادەتلىنىپ، ھەرخىل ھادىسىلەرگە گۇمانىي نەزەر بىلەن قاراپ، بىز بىلمەيدىغان تەبىئەت قانۇنىيەتلىرى ئۈستىدە ئىزدىنىشىمىز كېرەك.

3. **ئەمەلىيەتكە، جەمئىيەتكە بىرلەشتۈرۈش** فىزىكا بىلىملىرى ئەمەلىيەتتىن كېلىدۇ، ئۇنى يەنە ئەمەلىيەتكە ئىشلىتىش لازىم. يۇقىرىقى تېكىستنى ئوقۇپ، ئالدىدىكى تەجرىبىنى ئىشلىگەندىن كېيىن، سىز بۇ ھەقتە قانچىلىك تەسىراتقا ئىگە بولدىڭىز ؟ فىزىكا دەرسىنى ئۆگىنىش جەريانىدا، پەن - تېخنىكا بىلەن

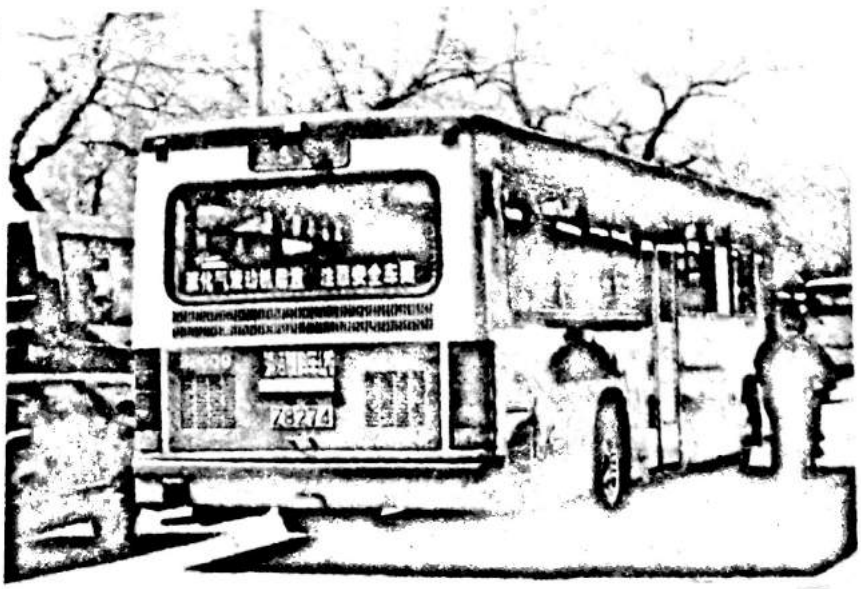
جەمئىيەتنىڭ مۇناسىۋىتى ھەققىدە ئويلىنىشنى ئۇنتۇپ قالماسلىق كېرەك. فىزىكا ۋە باشقا پەن - تېخنىكا- نىڭ مۇۋەپپەقىيەتلىرى بولمىغان بولسا، بۈگۈنكى تۇرمۇشىمىز بولغان بولاتتىمۇ؟ پەن - تېخنىكا مۇۋەپپە- قىيەتلىرىدىن مۇۋاپىق پايدىلانمىغاندا تۇرمۇشىمىزغا ئاۋارىچىلىكلەر كېلەتتىمۇ - قانداق؟ بۇنى قانداق ھەل قىلىش كېرەك؟ بۇنىڭدىن كېيىنكى ئۆگىنىشلىرىمىزدە ئۇزلۇكسىز ھالدا بۇ مەسىلىنى ئوقۇغۇچىلارنىڭ سە- مىگە سىلىپ، بىرلىكتە ئەستايىدىل مۇھاكىمە قىلىشىمىز كېرەك.



1.0 ـ 9 - رەسىم. بېگى تۆخۈم سۈدا چۆكىدۇ. سۇغا ئۇزلۇكسىز تۆز سېلىپ، ئۇنى ئاستا - ئاستا قو- چۇغاندا قانداق ھادىسىنى كۆرە- لەيسىز؟ بۇ نېمىنى چۈشەندۈرىدۇ؟



1.0 ـ 10 - رەسىم. قاينىاق سۈدا ئىستاكاننى قىزىتىپ، دەرھال رېزىنكە شارغا كەپلىگەندە، شار ئىستاكاننى ئۆزۈ- گە «چاپلاشتۇ- رۇۋالىدۇ». بۇ نېمىنى چۈشەن- دۈرىدۇ؟



1.0 ـ 11 - رەسىم. نېفىت گازىنى قىسىپ ھەجمىنى كىچىكلەتكەندە، ئۇنى سۇيۇقلۇققا ئايلاندۇرغىلى بو- لىدۇ (بۇ كىتابنىڭ 98 - بېتىگە قارالا). ئۇنى پولات قاچىغا قاچىلاپ، بېنزىن بىلەن ھەرىكەتلىنىدىغان ئاپتوموبىللارنى ھەرىكەتلەندۈرۈشنە ئىشلىتىشكە بولىدۇ. بۇ بىر خىل پاكىز يېقىلغۇ بولۇپ، ئاپ- توموبىللاردىن چىققان بۇلغىنىشنى ئۇنۇملۇك تۆۋەنلەتكىلى بولىدۇ. نۆۋەتتە، بېيجىڭ دۇنيا بويىچە سۇيۇقلۇققا ئايلاندۇرۇلغان نېفىت گازى (LPG) بىلەن قىسىلغان تەبىئىي گاز (CNG) نى ئاممۇي قاتناش ئاپتوموبىللىرىدا ئەڭ كۆپ ئىشلىتىۋاتقان شەھەر بولۇپ قالدى

گالىلېينىڭ تەۋرىنىش ھەققىدە ئىزدىنىشى

ئىتالىيە ئالىمى گالىلېي (1564 ~ 1642) فىزىكا پېنىنىڭ ئۇلۇغ پېشۋالىرىدىن بىرى بولۇپ، پىسا ئۇنىۋېرسىتېتىدا ئوقۇۋاتقان چاغلىرىدا تەۋرىنىش ھەققىدە ئېلىپ بارغان تەتقىقاتى ئۇنىڭ تۇنجى مۇھىم ئىلمىي بايقىشى بولۇپ ھېسابلىنىدۇ. مەلۇم بىر يەكشەنبە كۈنى گالىلېي پىسا چوڭ چېركاۋىدا

پائالىيەتكە قاتنىشىدۇ. چىرىكلاشلىق ئەگمە تورۇسىغا ئىسىلغان ئاسما چىراغ ئامانلىق بەخىيۇشىدە يانغىنىغا ئوخشايدۇ. گاھىلىسى تەۋرىنىشلىك رېتىملىقلىقى ئۆزىگە جەلپ قىلىدۇ. چۈنكى، ئاسما چىراغنىڭ تەۋرىنىش ئامپلىتۇدىسى «داغرىسى» گەرچە ئازغىنىدەك كىچىكلەپ ئازغان بولسىمۇ، لې-كىن ھەربىر قېتىملىق تەۋرىنىش ۋاقىتلىرى ئۆزئارا تەڭ دېگۈدەك قىلاتتى.

0.1 - 12 - رەسىم. ئاش گاللىپى نېمىنى ئويلاۋاتىدۇ؟

ئۇ بۇ ھادىسىنى ئىنچىكىلىك بىلەن كۆزىتىش قارا-رىغا كېلىدۇ. ئۇ قان تومۇرىنىڭ سوقۇشى قانۇنىيەتلىك بولىدىغانلىقىنى بىلگەچكە، تومۇرنى تەستەپ تۇرۇپ، چىراغنىڭ تەۋرىنىشىگە قاراپ، تەۋرىنىشنىڭ ھەر قېتىم بىرىپ - كېلىش ۋاقىتلىرىنىڭ بۇنۇلەي ئوخشاش بو-لىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. بۇنىڭ بىلەن ئۇ: ئەگەر ئاسما چىراغ كۆچلۈك شامالنىڭ يەلپۈشىگە ئۇچراپ، تېخىمۇ ئېگىزرەك تەۋرەنسە، ھەر قېتىملىق تەۋرىنىگەندىكى ۋاقىتلار يەنىلا ئوخشاش بولارمۇ؟ دېگەن ئويغا كېلىدۇ. ئۇ ياتقىغا قايتقاندىن كېيىن ئۇ تۆمۈردىن بىر مايانىنىڭ ياساپ، بۇ مايانىسىكى ئوخشاش بولمىغان ئورۇنلارغا تارتىپ چىقىرىپ، تومۇرنىڭ سوقۇشىدىن پايدىلىنىپ تەۋرىنىشكە كەتكەن ۋاقىتنى ئېنچىكىلىك بىلەن ئۆلچەپ-دۇ. نەتىجىدە، ھەر قېتىملىق تەۋرىنىش ۋاقىتلىرى يەنىلا ئوخشاش بولىدۇ. گەرچە تومۇرنىڭ سو-قۇشىدىن پايدىلىنىپ ۋاقىتنى ئۆلچەش توغرا بولۇپ كەتمىسىمۇ، لېكىن بۇ، ئۇنىڭ دەسلەپكى ئوي-لىغان توغرىلىقىنى، يەنى «مەيلى تەۋرىنىشنىڭ ئامپلىتۇدىسى چوگراق بولسۇن ياكى كىچىكرەك بو-لۇن، بىر قېتىملىق تەۋرىنىشنى تاماملاشقا كېتىدىغان ۋاقىتلار ئوخشاش بولىدۇ» غانلىقىنى ئىسپات-لىدى. بۇ، فىزىكىدا «مايانىنىكنىڭ تەڭ ۋاقىتچانلىق پرىنسىپى» دەپ ئاتىلىدۇ. ھەرخىل مايانىنىكلىق سائەتلەرنىڭ ھەممىسى مۇشۇ پرىنسىپقا ئاساسەن ياسالغان.

كېيىن گاللىپى يەنە ماسسىلىرى ئوخشاشمىغان تۆمۈر پارچىلىرىنى بىپقا چېگىپ مايانىنىڭ نېشى ئورنىدا تەجرىبە ئېلىپ بارغان. ئۇ، ئوخشاش بىر تال مايانىنى يېپىنى ئىشلەتكەندە، بىر قېتىم تەۋ-رىنىشكە كېتىدىغان ۋاقىتنىڭ مايانىنىڭ تېشى ماسسىسىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىمايدىغانلىقىنى بايقىغان. شۇنىڭدىن كېيىن گاللىپى يەنە، ئەگەر مايانىنى يېپىنى قىسقارتقاندا، تەۋرىنىش تېزلىشەرمۇ؟ دەپ ئويلاپ، مايانىنىڭ تېشى ئوخشاش، ئۇزۇنلۇقلىرى ئوخشاش بولمىغان يېپلاردىن پايدىلىنىپ تەجرىبە ئىشلىگەن، نەتىجىدە ئۇنىڭ پەرىزىنىڭ توغرىلىقى ئىسپاتلانغان. ئۇ ئەينى چاغدا مۇنداق يەكۈن چى-قارغان: «مايانىنىڭ يېپى قانچە ئۇزۇن بولسا، بىرىپ - كېلىپ بىر قېتىم تەۋرىنىشكە كېتىدىغان

ۋاقىت (دەۋر دەپ ئاتىلىدۇ) شۇنچە ئۇزۇن بولىدۇ».

كىشىلەرنىڭ تەۋرىنىشكە قارىتا ئېلىپ بارغان تەتقىقاتلىرى تەدرىجىي چوڭقۇرلاشقان. گالىلېي ۋاپات بولۇپ 30 نەچچە يىلدىن كېيىن، گوللاندىيە فىزىكا ئالىمى ھۇيگېنس مايا تىنىكنىڭ دەۋرى بەلەن مايا تىنىڭ ئۇزۇنلۇقى ئارىسىدىكى ئېنىق مۇناسىۋەتنى تېپىپ چىقىدۇ. نيۇتون ئالەملىك تارتىشىش كۈچى قانۇنىنى بايقىغاندىن كېيىن، ئاندىن تەۋرىنىشنىڭ قانۇنىيىتىگە قارىتا قانائەتلىنەرلىك چۈشەنچە بېرىلدى.

يۇقىرىقى ماتېرىيالنى ئوقۇغاندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى مۇھاكىمە قىلىڭ.

1. گالىلېي ئاسما چىراغنىڭ تەۋرىنىشىنى قانداق كۆزەتكەن ھەم دىققەت قىلىشقا ئەرزىيدىغان قايسى ھادىسىنى بايقىغان؟

2. گالىلېي كۆزىتىش جەريانىدا قانداق گۇمانلارنى ئوتتۇرىغا قويغان؟ بۇ گۇمانلارغا قارىتا قانداق پەرەزنى ئوتتۇرىغا قويغان؟

3. گالىلېي ئۆز پەرىزىنى قانداق ئىسپاتلىماقچى بولغان؟

4. ئالىملار تەۋرىنىشنىڭ قانۇنىيىتىگە قارىتا قانداق ئىزدىنىش مۇساپىلىرىنى باسقان؟ بۇ نېمىنى چۈشەندۈرىدۇ؟

يۇقىرىقىلاردىن فىزىكىنى ئۆگىنىشتە، ئەتراپىمىزدىكى دۇنيانى ئۆز كۆزىمىز ئارقىلىق ئىنچىكىلىك بىلەن كۆزىتىپ، بۇنىڭدىن مەسىلىلەرنى بايقاپ، ھەرخىل پەرەزلەرنى ئوتتۇرىغا قويۇشىمىز كېرەكلىكى، ھەتتا ئەمەلگە ئاشايدىغان پەرەزلەرنى قىلىشىمىزغا بولىدىغانلىقى؛ قول سېلىپ ئىشلەشكە ماھىر بولۇشىمىز لازىملىقى، ئەمەلىيەتتىن ئۆتكۈزگەندىلا، ئاندىن پەرىزىمىزنىڭ توغرا - خاتالىقىنى ئىسپاتلاشقا بولىدىغانلىقى، ئەڭ ئاخىرىدا شەيئىلەر تەرەققىياتىنىڭ ئۆزگىرىش قانۇنىيىتىنى بايقىغىلى بولىدىغانلىقىنى كۆرۈپ يېتىۇق. ئەۋلادمۇ ئەۋلاد فىزىكا ئالىملىرى ئىلمىي مەسىلىلەر ھەققىدە بوشاشماي جاۋاب ئىزدىدى. بۈگۈنكى كۈنگە كەلگەندىمۇ، كىشىلەر يەنىلا نامەلۇم بولغان يېڭى دۇنيا ئۈستىدە ئىزدىنىۋاتىدۇ.

ئىلىم - پەنگە سەپەر دېگەن نېمە؟ ئىلىم - پەنگە سەپەر بولسا ئىنسانلارنىڭ توختىماستىن مەڭگۈ ئىزدىنىش مۇساپىسىنى كۆرسىتىدۇ. فىزىكا پېنىنىڭ ئۇلۇغ پىشۋاسى نيۇتوننىڭ تۆۋەندىكى مەشھۇر سۆزى بىزنىڭ ئەسلىشىمىزگە ئەرزىيدۇ:

دۇنيانىڭ ماڭا قانداق قارايدىغانلىقى ماڭا نامەلۇم، ئەمما مەن ئۆزۈمنى دېڭىز ساھىلىدا ئويناپ يۈرگەن كىچىك بالىدەك ھېس قىلىپ، توختىماستىن چىرايلىق تاش ياكى قۇلۇلە قاپلىرىنى ئىزدەپ بۇنىڭدىن خۇشاللىق تاپىمەن. ھالبۇكى، مېنىڭ ئالدىمدىكىسى تېخى بايقالمىغان ھەقىقەت دېڭىزىدۇر.

بىرىنچى باب . ئاۋاز ھادىسىسى

ئافرىقىنىڭ قۇرغاق ھەم ئىسسىق يايلىقىنىڭ ھەممە يېرىدە جەمجىتلىق ھۆكۈم سۈرەتتى. بىر توپ پىل ئاستا - ئاستا ئىلگىرىلىمەكتە، پىلچاق (پىل بالىسى) ئانىسىنىڭ يېنىدا يۆۋاشقىنا ئەگىشىپ ماڭماقتا. بۇ پىل توپى قەيەرلەرگە بارماقچى بولغىيتتى؟ بەلكىم ئۇلار سۇ مەنبەسى ياكى مەززىلىك يېمەكلىكلەرنى بايقىغان بولۇشى مۇمكىن. پىل توپىنىڭ ئىلگىرىلەش تېزلىكى گەرچە ئاستا بولسىمۇ، ئەمما ئۇلارنىڭ يۆنىلىشى ئېنىق ئىدى. نېمە سەۋەبتىندۇر، توساتتىن پىل توپى ئىلگىرىلەشتىن توختاپ قالدى. بەزى پىللار خارتۇملىرىنى ئېگىز كۆتۈرۈشۈپ جايىدا تۇرۇشسا، بەزىلىرى ئۇياق - بۇياققا قارىشىپ ئارىسالدى بولاتتى. بىراق، ناھايىتى تېزلا ئۇلار ئىلگىرىلەشنى يەنە داۋاملاشتۇردى، بىراق، بۇ قېتىم ئۇلار ئىلگىرىلەش يۆنىلىشىنى ئۆزگەرتىشكەنىدى.

سىز بەلكىم: « بۇ بىئولوگىيە دەرسى بولمىسا، نېمىشقا بىزگە پىللارنىڭ ھېكايىسىنى ئوقۇتىدۇغاندۇ؟»، «بۇ پىللارنىڭ پائالىيىتى تىنچ، ئاۋازسىز شارائىتتا ئېلىپ بېرىلىۋاتسا، بۇنىڭ ئاۋاز بىلەن قانداق مۇناسىۋىتى بار؟» دەپ سورىشىڭىز مۇمكىن. ئەمەلىيەتتە، پىللار بىز ئىنسانلار ئاڭلىيالمايدىغان «ئاۋاز» لار بىلەن ئالاقە قىلالايدۇ.

ئەمدى بىز قارىماققا ئاددىي، ئەمما سىرلىق بولغان مۇشۇ ئاۋازلارنى ئۆگىنىمىز. قىزىقارلىق ئاۋازنى ئۆگەنگەندىن كېيىن سىز نېمىنىڭ ئاۋاز، ئۇنىڭ قانداق ھاسىل بولىدىغانلىقى ۋە ئۇنىڭ قانداق تارقىلىدىغانلىقىنى بىلىۋالىسىز. ئەلۋەتتە، سىز يەنە پىللار «ئاۋاز» ئارقىلىقلا ئالاقىلاشقان چاغدىكى ئاۋازنى ئىنسانلارنىڭ نېمە ئۈچۈن ئاڭلىيالمايدىغانلىقىنىمۇ چۈشىنىۋالىسىز.

ئۆگىنىش يېتەكچىسى

بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى ئايدىڭلاشتۇرۇۋالالايسىز.

1. ئاۋازنىڭ ھاسىل بولۇشى ۋە تارقىلىشى

ئاۋاز قانداق ھاسىل بولىدۇ ۋە قانداق تارقىلىدۇ؟ ئاۋازنىڭ تېزلىكى قانچىلىك بولىدۇ؟

2. بىز ئاۋازنى قانداق ئاڭلايمىز؟

ئادەم ئاۋازنى قانداق ئاڭلايدۇ؟ ستېرېئولۇق ئاۋاز دېگەن نېمە؟

3. ئاۋازنىڭ خۇسۇسىيىتى

ئاھاڭ، ياڭراقلىق، تېمبىر (ئاۋاز تۇسى) نېمىلەرگە مۇناسىۋەتلىك؟

4. شاۋقۇننىڭ زىيىنى ۋە ئۇنى تىزگىنلەش

شاۋقۇننىڭ قانداق زىيىنى بار؟ ئۇنىڭ زىيىنىدىن قانداق ساقلىنىش ۋە ئالدىنى ئېلىش كېرەك؟

5. ئاۋازدىن پايدىلىنىش

ئاۋاز ئۇچۇرلارنى قانداق ئۇزىتىدۇ؟ ئاۋاز ئېنېرگىيىنى قانداق تارقىتىدۇ؟

ئاۋازنىڭ هاسىل بولۇشى ۋە تارقىلىشى

1.1 ـ 1- رەسىم. جىسىملار ئاۋاز چىقارغاندا، قانداق ئورتاق ئالاهىدىلىكلەرگە ئىگە بولىدۇ ؟

ئاۋازنىڭ هاسىل بولۇشى

بوۋاق تۇغۇلۇپلا، هەر ۋاقىت **ئاۋاز (sound)** بىلەن مۇناسىۋەتلىشىدۇ. يۇقىرىقى رەسىملەرنىڭ هەرقايسىسىدا قانداق جىسىملار ئاۋاز چىقارغان ؟ سىز جىسىملارنىڭ ئاۋاز چىقىرىشتىكى ئورتاق ئالاهىدىلىكىنى بىلەمسىز ؟

ئىزدىنىش

ئاۋاز قانداق هاسىل بولىدۇ؟

هەرخىل پائالىيەتلەرنى ئېلىپ بېرىش ئارقىلىق، جىسىمدىن ئاۋاز چىقىرىڭ.

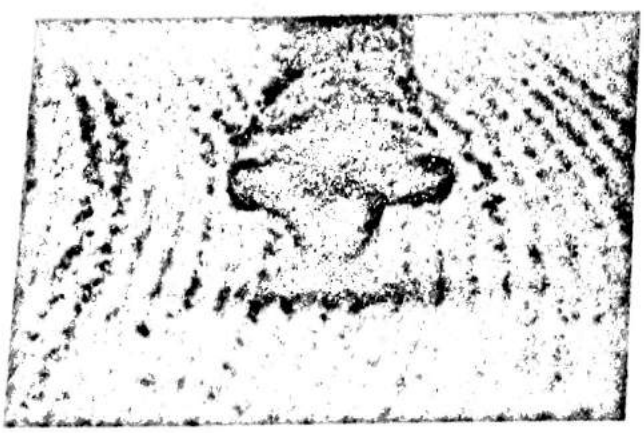
جىسىمنىڭ ئاۋاز چىقارغان چاغدىكى ئورتاق ئالاهىدىلىكىنى كۆزىتىڭ، مۇلاهىزە قىلىڭ ۋە خۇلاسىلەڭ.

ئاۋاز جىسىملارنىڭ تەۋرىنىشى (vibration) دىن هاسىل بولىدۇ. سۆزلەشكەندە ئاۋاز پەردىسى تەۋرىنىدۇ؛ دۇمباق چالغاندا، دۇمباق يۈزى تەۋرىنىدۇ؛ شامال چىققاندا يوپۇرماقلار شىلدىرلاپ تەۋرىنىدۇ.

1.1 ـ 2- رەسىم. تومۇزغا

مۇلاهىزە قىلىڭ

جىسىمنىڭ تەۋرىنىشىدىن ئاۋاز چىقىرىدىغان هاـ دىسىلەر هەقىقەتەن ناهايىتى كۆپ، سىز ساۋاقداشلىرىڭىزغا ئاۋاز چىقىرىدىغان باشقىچە رەڭ هادىسىلەردىن ئېيتىپ بېـ رەلەمسىز؟ مەسىلەن، تومۇزغا (1.1 ـ 2 - رەسىم) ئاۋازنى قانداق چىقىرىدۇ؟



1.1 ـ 3- رەسىم. پاتېفون تەخسىسىدىكى ئاۋاز خاتىرىلەنگەن ئېرىقچىلار

تەۋرىنىشتىن ئاۋاز چىقىدۇ، ئاۋاز چىقارغان تەۋرىنىشنى خاتىرىلۈپلەپ، لازىم بولغاندا خاتىرىلۈپلىنىغان تەۋرىنىش قانۇنىيىتى بويىچە جىسىمنى تەۋرەتكەندە، ئەسلىدىكى ئاۋازغا ئوخشاش بولغان ئاۋازنى هاسىل قىلغىلى ۋە بۇ ئار- قىلىق ئاۋازنى ساقلاپ قالغىلى بولىدۇ. 1.1 ـ 3 - رەـ سىمدە دەسلەپكى مەزگىللەردىكى مېخانىك پاتېفون تەخـ سىسى يۈزىنىڭ چوڭايتىلغان كۆرۈنۈشى بېرىلگەن. رەـ سىمدىن پاتېفون تەخسىسىدىكى قاتار - قاتار كەلگەن تەـر- تىپسىز ئېرىقچىلارنى كۆرگىلى بولىدۇ. پاتېفون تەخسىسى ئايلانغاندا، پاتېفون يىگنىسى بۇ ئېرىقچىلارنى بويلاپ تەۋرىنىدۇ، بۇنىڭ بىلەن خاتىرىلۈپلىنىغان ئاۋازنى قايتا هاسىل قىلغىلى بولىدۇ. تېخنىكىنىڭ تەرەققي قىلىشىغا ئەگىشىپ، كىشىلەر يەنە ماگنىتلىق لېنتا ۋە لازېر نۇرلۇق دىسكىلار ئارقىلىق ئاۋاز خاتىرىلەش ئۇسۇللىرىنىمۇ كەشىپ قىلدى.

ئاۋازنىڭ تارقىلىشى

ئاۋاز يېراقلارغا قانداق تارقىلىدۇ؟

ئىزدىنىش

ئاۋاز ئاۋار چىقارغۇچى جىسىمدىن بىراقلارغا قانداق تارقىلىدۇ؟ ●سوئال سوراش

ئاۋاز تارقىلىپ چىققىشتا قانداق نەرسىنى ۋاسىتە قىلىشقا مۇمكىن. ●مەسىلە ۋە يەچمە تاپالايدىغان مۇمكىن؟

1. ئىككى پارتنىي جىپسىلاسىۋرۇپ بىر يەرگە قويۇپ، بىر ساۋاقداش پارتا بوزىنى ئاستا چېكىپ قويسۇن، يەنە بىر ساۋاقداش ئىككىنچى بىر پارتىغا قۇلىقىنى يېقىپ تىڭشاپ كۆرسۇن. ●نەچرىنە ئىلىپ تەرتىپ

2. ئىككى پارتنىي سەل تارتىپ ئارىسىدا كىچىك ئارىلىق قالدۇ. رۇپ، بۇقىرىقىدەك يەنە سىناپ كۆرۈڭ.

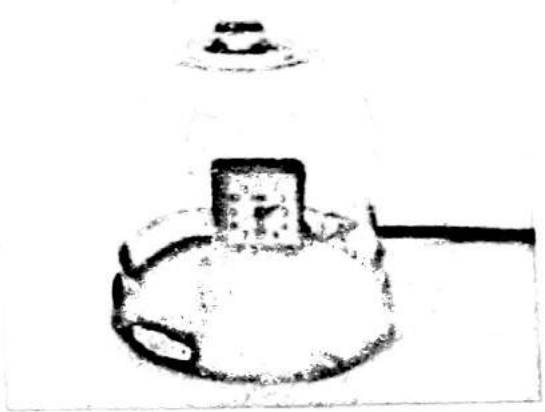
ئاۋازنىڭ تارقىلىشى ماددىغا ئېھتىياجلىق بولىدۇ. قىزىقىدا بۇنداق ماددا **مۇھىت (medium)** دەپ ئاتىلىدۇ.

لېكىن، يەرنى مۇھىت بولمىسىمۇ ئاۋازنى ئاڭلىغىلى بولىدىغاندەك تۇيۇلىدۇ. مەسىلەن، گۇلـ دۇرماما ئاۋازىنى ھېچقانداق نەرسە تارقىتىپ كەلمىگەندەك بىلىنىدۇ، گۇلدۇرماما ئاۋازىنىڭ تارقىلىشى ئۈچۈن مۇھىت كېرەك بولمامدۇ؟

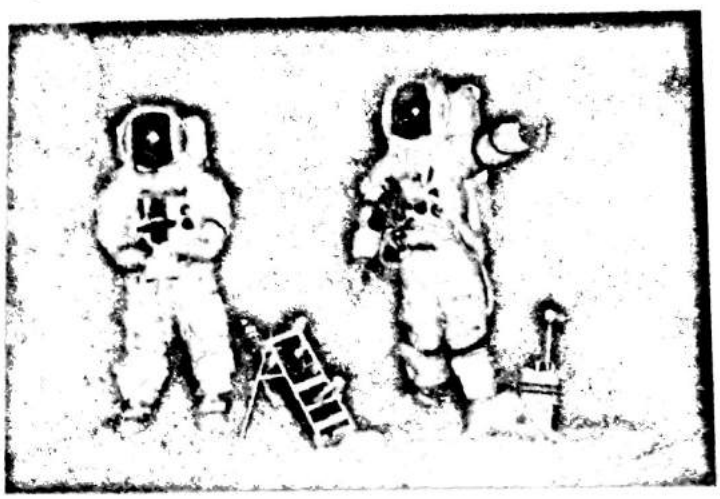
ئۇلگە كۆرسىتىش

1 . 1 ـ 4 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، جىرىڭلاۋاتقان قوڭغۇراقلىق سائەتنى ئەينەك قاپ بىلەن قاپلاپ قويۇپ، ئۇنىڭدىكى ھاۋانى ئاستا ـ ئاستا سۈمۈرۈپ چىقىرىۋېتىپ، ئاۋازنىڭ ئۆزگىرىشىگە دىققەت قىلىمىز.

ئەينەك قاپقا ھاۋانى يەنە ئاستا ـ ئاستا كىرگۈزۈپ، ئاۋازنىڭ ئۆزگىرىشىگە دىققەت قىلىمىز.



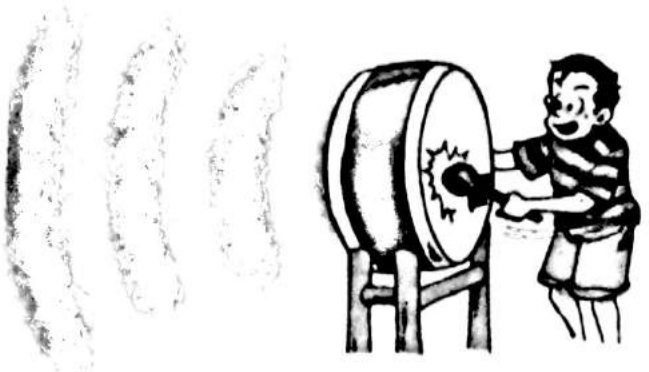
1 . 1 ـ 4- رەسىم. ۋاكۇئۇملانغان قاپتىكى قوڭغۇراقلىق سائەت



1 . 1 ـ 5- رەسىم. ئاي شارىدا ھاۋا بولمىغاچقا، ئالەم ئۇچقۇچىلىرى رادىئو ئارقىلىق سۆزلىشىدۇ (سخېما)

ھاۋامۇ ئاۋاز ئۈزىتىدىغان مۇھىت ھېسابلىنىدۇ. ئەگەر بۇلۇت بىلەن قۇلىقىمىز ئارىسى ۋاكۇئۇم (ھەقىقىي بوشلۇق) بولغان بولسا كۆپچىلىك گۇلدۈرماما ئاۋازىنى ئاڭلىيالمىغان بولاتتى. ئەتراپىمىز ھاۋا بىلەن تولغان بولۇپ، ئۇ ئىنسانلار، ھايۋانلارنىڭ ئۈچۈر ئۈزىتىشى ئۈچۈن قولايلىق شارائىت يارىتىپ بەردى. شۇڭا، يەر شارىدىكى ھايۋانلارنىڭ كۆپىنچىسى ئاڭلاش سېزىمىغا ئىگە بولىدۇ.

ئاۋاز ھاۋادا قانداق تارقىلىدۇ؟ دۇمباقنى ئۇ- رۇشنى مىسالغا ئالايلى: دۇمباق يۈزى سولغا قارىتا تەۋرەنگەندە، سول تەرەپتىكى ھاۋانى قىسىپ، يۇ قىسمىدىكى ھاۋانى زىچلاشتۇرىدۇ؛ دۇمباق يۈزى ئوڭغا قارىتا تەۋرەنگەندە، سول تەرەپتىكى ھاۋانى سالاڭلاشتۇرىدۇ. دۇمباق يۈزى ئۈزلۈكسىز ھالدا ئوڭ - سولغا تەۋرەنگەندە، ھاۋادا زىچ - شالاڭلىقى ئارىلاپ كەلگەن دولقۇن شەكىللىنىپ، يىراقلارغا تارقىلىدۇ (1.1 - 6- رەسىم). بۇ جەريان سۇ دولقۇنىنىڭ تارقىلىشىغا ئوخشاپ كېتىدۇ. بىر تال قېرىنداشىنى سۇ يۈزىگە يېنىك تەككۈزگەندە، سۇ يۈزىدە ھالقىسىمان سۇ دولقۇنلىرى شەكىللىنىپ، توختىماستىن يىراقلارغا تارقىلىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، ئاۋازمۇ بىر خىل دولقۇن ھېسابلىنىدۇ. بىز ئۇنى **ئاۋاز دولقۇنى (sound wave)** دەپ ئاتايمىز.



1.1 - 6- رەسىم. ھاۋادىكى شالاڭ، زىچ قىسىملارنىڭ تارقىلىشى ئاۋاز دولقۇنىنى شەكىللەندۈرىدۇ

مۇلاھىزە قىلىڭ

بىز قاتتىق جىسىم ۋە گازلارنىڭ ئاۋاز تارقىتىدىغانلىقىنى بىلدۇق. ئۇنداق بولسا، ئاۋاز سۇيۇقلۇقتىمۇ تارقىلالامدۇ؟ سىز ئەمەلىي پاكىتلارنى تېپىش ياكى تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق ئۆز قارىشىڭىزنى ياقلىيالامسىز؟

ئاۋاز تېزلىكى

ئېگىز تاۋ ياكى تىك قىياغا قاراپ توۋلىساق، بىرەمدىن كېيىن ئاندىن ئەكس سادانى ئاڭلىيالايمىز، بۇ، ئاۋازنىڭ تارقىلىشى ئۈچۈن بەلگىلىك ۋاقىت كېتىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ، ئاۋازنىڭ ھەر سېكۇنتتە- كى تارقىلىش ئارىلىقى ئاۋاز تېزلىكى دەپ ئاتىلىدۇ. ئاۋاز تېزلىكى مۇھىتنىڭ تۈرىگە، شۇنداقلا مۇھىتنىڭ تېمپېراتۇرىسىغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ. 15℃ تا ھاۋادىكى ئاۋاز تېزلىكى 340m /s ① بولىدۇ.

① m ئۇزۇنلۇقنىڭ بىرلىكى بولۇپ، مېتىر دەپ ئوقۇلىدۇ؛ s ۋاقىتنىڭ بىرلىكى بولۇپ، سېكۇنت دەپ ئوقۇلىدۇ؛ m/s يەنە $m \cdot s^{-1}$ قىلىپمۇ يېزىلىدۇ، ئۇ تېزلىكنىڭ بىرلىكى بولۇپ، مېتىر ھەر سېكۇنت دەپ ئوقۇلىدۇ.

يەنىمۇ سانلىق مەلۇمات

بەزى ماددىلاردىكى ئاۋاز تېزلىكى (m/s)

ھاۋا(15℃)	340	دېڭىز سۈيى(25℃)	1531
ھاۋا(25℃)	346	مىس (تاياقچە)	3750
يۇمشاق ياغاچ	500	مەرمەر تاش	3810
كىرىستال(25℃)	1324	ئاليۇمىن (تاياقچە)	5000
دىستىللەنگەن سۇ(25℃)	1497	تۆمۈر (تاياقچە)	5200

ئويلىنىپ ئىشلەك

پۈتۈن سىنىپتىكى ئوقۇغۇچىلار بىرنەچچە گۇرۇپپىغا بۆلۈنسۇن، ھەربىر گۇرۇپپا ئاۋاز تېزلىكىنى ئۆلچەشكە دائىر بىر ئۇسۇلنى ئويلاپ چىقسۇن ھەمدە ئەمەلىي ئۆلچىسۇن. باھالاش ئارقىلىق، قايسى گۇرۇپپىنىڭ ئۇسۇلى ئەڭ مۇۋاپىق، ئۆلچىۋالغان ئاۋاز تېزلىكىنىڭ شۇ چاغدىكى ئەمەلىي قىممەتكە ئەڭ يېقىن ئىكەنلىكىگە قاراپ باقسۇن.

مۇنبەت ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. تەۋرىنىۋاتقان جىسىملارنىڭ ئاۋاز چىقىرىدىغانلىقى بىزگە مەلۇم . لېكىن بەزى ۋاقىتلار، مەسىلەن، ئۇستەلنى چەككەندە بىز ئاۋازنى ئاڭلايمىز، بىراق ئۇستەلنىڭ تەۋرەنگەنلىكىنى كۆرەلمەيمىز. سىز ئۇستەل ئاۋاز چىقارغاندا تەۋرىنىدىغانلىقىنى ئامال قىلىپ ئىسپاتلىيالامسىز؟

2. بېيجىڭدىن شاڭخەيگىچە بولغان ئارىلىق تەخمىنەن 1000 km. ئەگەر ئاۋاز ھاۋادا مۇشۇنچىلىك ئارىلىقتا تارقىلىپ بارالايدۇ، دەپ پەرەز قىلساق، ئۇ ھالدا ئاۋاز بېيجىڭدىن تارقىلىپ شاڭخەيگە بېرىشى ئۈچۈن قانچىلىك ۋاقىت كېتىدۇ؟ پويىزنىڭ بېيجىڭدىن شاڭخەيگە بېرىشى ئۈچۈن قانچىلىك ۋاقىت كېتىدۇ؟ چوڭ تېپتىكى رېئاكتىپ ئايروپىلانغىچۇ؟ ئۆزىڭىزگە كېرەكلىك سانلىق مەلۇماتلاردىن پايدىلىنىپ، تەخمىنىي ھېسابلاپ كۆرۈڭ.

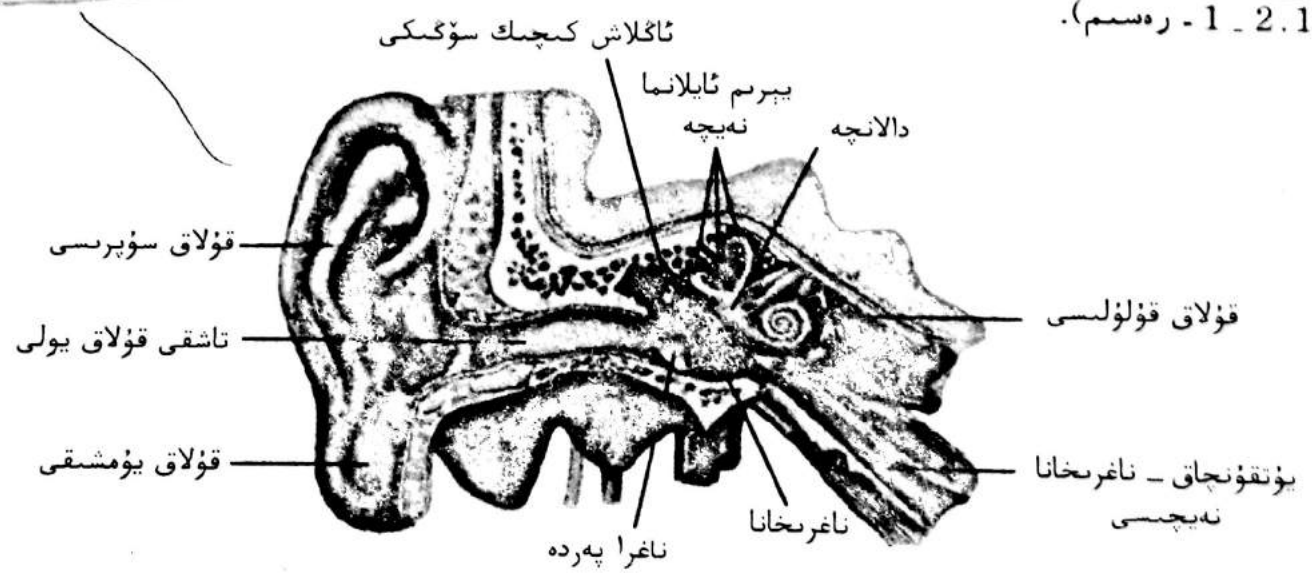
3. ئۇزۇن تۈمۈر تۇرۇبىنىڭ بىر ئۇچىغا قۇلىقىڭىزنى يېقىپ تۇرۇڭ. يەنە بىرەيلەن بۇ تۇرۇبىنىڭ ئىككىنچى ئۇچىغا بىر قېتىم ئۇرۇپ قويسا، سىز قانچە قېتىم ئۇرۇلغان ئاۋازنى ئاڭلىيالايسىز؟ ئۇزىڭىز سىناپ كۆرۈڭ ھەمدە بۇنىڭدىكى پرىنسىپنى ئېيتىپ بېرىڭ.

2 بىز ئاۋازنى قانداق ئاڭلايمىز؟

ئادەم قۇلىقىنىڭ تۈزۈلۈشى

ئادەم قۇلىقى ئارقىلىق ئاۋازنى ئاڭلايدۇ. ئۇنداقتا قۇلاق قايسى يوللار ئارقىلىق ئۇنى سېزىدۇ؟

بىئولوگىيە دەرسىدە كۆپچىلىك ئاۋازنى سېزىشنىڭ ئاساسىي جەريانى، يەنى سىرتتىن تارقىلىپ كەلگەن ئاۋاز قۇلاق ناغرا پەردىسىنى تەتىرىتىدىغانلىقى، بۇ خىل تەتىرەش ئاڭلاش كىچىك سۆڭىكى ۋە باشقا توقۇلمىلار ئارقىلىق ئاڭلاش نېرۋىسىغا يەتكۈزۈلىدىغانلىقى، ئاڭلاش نېرۋىسى بۇ سىگنالنى چوڭ مېڭىگە يەتكۈزۈپ بېرىدىغانلىقى، بۇنىڭ بىلەن ئادەملەر ئاۋازنى ئاڭلىيالايدىغانلىقىنى بىلگەنىدى (2.1 ـ 1 - رەسىم).



2.1 ـ 1- رەسىم. ئادەم قۇلىقىنىڭ تۈزۈلۈشى

ئاۋازنىڭ چوڭ مېڭىگە يېتىپ بېرىشىنىڭ پۈتكۈل جەريانىدا، ھەرقانداق قىسمى توسقۇنلۇققا ئۇچرىسا (مەسىلەن، ناغرا پەردە، ئاڭلاش كىچىك سۆڭىكى ياكى ئاڭلاش نېرۋىلىرى بۇزۇلغان بولسا)، ئادەم ئاڭلاش سەزگۈسىنى يوقىتىدۇ. لېكىن، پەقەتلا ئۇزىتىشتا توسالغۇ بولسا، ئۇنىڭ ئۇستىگە ئامال قىلىپ باشقا يوللار ئارقىلىق تەۋرىنىشنى ئاڭلاش نېرۋىلىرىغا يەتكۈزگىلى بولسا، ئادەم يەنىلا ئاۋازنى سېزىۋېرىدۇ.

ئويلىنىپ ئىشلەك

1. تەۋرىنىۋاتقان كامېرتونىنى قولىمىزغا يېقىنلاشتۇرۇپ، كامېرتوننىڭ ئاۋازىنى ئاڭلاپ كۆرۈڭ.

2. بارمىقىمىز بىلەن قولىمىزنى ئېتىۋېلىپ، كامېرتوننىڭ ئاۋازىنى يەنە ئاڭلاپ كۆرۈڭ.

3. ساۋاقدىشىمىزغا بارمىقى بىلەن قولىمىزنى ئەتكۈزۈپ تۇرۇپ، تەۋرىنىۋاتقان كامېرتوننىڭ قۇيرۇق تەرىپىنى ئىلگىرى - كېيىن قىلىپ پېشانە، قولاق كەينىدىكى سۆڭەكلىرى ۋە چىشلىرىغا تىرەپ تۇرۇپ، كامېرتوننىڭ ئاۋازىنى ئاڭلىيالايدىغان ياكى ئاڭلىيالمايدىغانلىقىمىزغا قاراپ بېقىڭ.

مۇھاكىمە: بۇ بىرقانچە خىل ئەھۋالدا، ئادەم ئاۋازنى قانداق ئاڭلايدۇ؟

ئاۋاز باش سۆڭىكى، جاغ سۆڭىكى ئارقىلىقمۇ ئاڭلاش نېرۋىلىرىغا يەتكۈزۈپ بېرىلىپ، ئاڭلاش سەزگۈسىنى قوزغىيالايدۇ. ئىلىم - پەندە ئاۋازنىڭ بۇ خىل يەتكۈزۈپ بېرىلىش شەكلى سۆڭەك ئارقىلىق يەتكۈزۈپ بېرىلىش دەپ ئاتىلىدۇ. ئاڭلاش سەزگۈسىنى يوقاتقان بەزى كىشىلەر سۆڭەك ئارقىلىق يەتكۈزۈپ بېرىش شەكلىدىن پايدىلىنىپ ئاۋازنى ئاڭلىيالايدۇ. ئېيتىشلارغا قارىغاندا، كومپوزىتور بېتخوۋېن گاس(پاك) بولۇپ قالغاندىن كېيىن، تاياقنىڭ بىر ئۇچىنى چىشلەپ، يەنە بىر ئۇچىنى پىئانىنوغا تىرەپ قويۇپ، ئۆزى پىئانىنونى چېلىپ، ئىجادىيىتىنى داۋاملاشتۇرغانكەن.

2.1 ـ 2- رەسىم. چىش ئارقىلىق ئاۋاز ئاڭلاش

علىم - پەن دۇنياسى

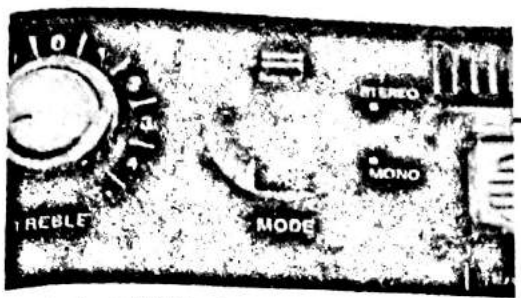
ئىككى قۇلاق ئېففېكتى

2.1 ـ 3- رەسىم. ستېرېئو ئاۋاز

ئادەتتە كۆز بىلەن ئاۋاز چىقىرىۋاتقان جىسىمنىڭ ئورنى بەلگىلىنىدۇ، ئەمما سىزنىڭ ئىككى كۆزىڭىزنى تېڭىپ قويغاندا، يەنىلا ئاۋاز چىقىرىۋاتقان جىسىمنىڭ ئورنىنى تەخمىنىي بەلگىلەشكە بولىدۇ، بۇ نېمە ئۈچۈن؟ بۇنىڭدىكى سەۋەب، ئادەمدە بىر ئەمەس، ئىككى قۇلاقنىڭ بولغانلىقىدا. ئاۋاز مەنبەسىدىن ئىككى قۇلاققىچە بولغان ئارىلىق ئادەتتە ئوخشاش بولمايدۇ، ئاۋازنىڭ ئىككى قۇلاققا يېتىپ كېلىش ۋاقتى، كۈچلۈكلۈكى ۋە باشقا ئالاھىدىلىكلىرىمۇ ئوخشاش بولمايدۇ. بۇ پەرقلەر ئاۋاز مەنبەسىنىڭ يۆنىلىشىگە ھۆكۈم قىلىشنىڭ مۇھىم ئاساسى ھېسابلىنىدۇ. مانا بۇ ئىككى قۇلاق ئېففېكتىدىن ئىبارەت.

دەل ئىككى قۇلاق ئېففېكتى سەۋەبىدىن، كىشىلەر ئاۋاز تارقىلىپ كەلگەن تەرەپكە توغرا ھۆكۈم قىلالايدۇ. شۇڭا، بىز ئاڭلىغان ئاۋاز ستېرېئولۇق بولىدۇ، دەيمىز. لېكىن، ئەگەر سەھنىدىكى ئاۋازنى بىرلا مىكروفون بىلەن چوڭايتىپ قويۇپ بەرگەندە، ئاڭلانغان ئاۋاز ستېرېئولۇق ئاۋاز بولماي قالىدۇ. سەھنىدىكى ستېرېئولۇق ئاۋازنى قايتا ھاسىل قىلىپ، ئۆزىمىزنى شۇ يەردە تۇرغاندەك ھېس قىلماقچى بولىدىكەنمىز، ئۇ ھالدا ئىككى مىكروفوننى ئوڭ، سولدىن ئىبارەت ئوخشاش بولمىغان ئورۇنلارغا ئورۇنلاشتۇرۇپ قويۇپ (بۇ، ئادەمنىڭ ئىككى قۇلىقىغا تەڭداش بولىدۇ)، ئىككى لىنىيە ئارقىلىق ئايرىم - ئايرىم ھالدا ئىككى تەرەپتىن كەلگەن ئاۋاز سىگنالىنى كۈچەيتىپ، ئاندىن ئوڭ، سولدىكى كا- نايلار ئارقىلىق تارقىتىپ چىقارساق، ئوخشاش بولمىغان ئاۋازلارنىڭ ئوخشاش بولمىغان ئورۇنلاردىن كېلىۋاتقانلىقىنى ھېس قىلىمىز. مانا بۇ ئادەتتە ئېيتىلىۋاتقان قوش ئاۋاز يوللۇق ستېرېئو ئاۋازدۇر (2.1 ـ 3 - رەسىم).

ئەگەر ئۇنۇمى تېخىمۇ ياخشى بولغان ستېرېئولۇق ئاۋازغا ئېرىشمەكچى بولساق، ئاۋاز مەنبەسىنىڭ ئەتراپىغا بىرقانچە مىكروفوننى ئارتۇق ئورۇنلاشتۇرۇپ، ئاڭلىغۇچىلارنىڭ ئەتراپىغىمۇ ماس ھالدا بىرقانچە كانايىنى ئارتۇق قويساق بولىدۇ، شۇنداق قىلغاندا ئاڭلى- غۇچىلار ئاۋازنى تەرەپ - تەرەپلەردىن كېلىۋاتقاندەك ھېس قىلىشىدۇ - دە، ستېرېئولۇق ئۇنۇمى تېخىمۇ ياخشى بولىدۇ.



2.1 ـ 4- رەسىم. ستېرېئو ئاۋازلىق رادىئو قوبۇللىغۇچتىكى STEREO ـ MONO ۋېكلیۇچاتېل

مېنى ئىشلىتىپ قول سېلىپ قىزىقا ئۆگىنىڭ

1. نۇرغۇنلىغان ستېرېئو ئاۋازلىق رادىئو قوبۇللىغۇچلاردا «STEREO ـ MONO» ۋېكلیۇچاتېلى بولىدۇ (2.1 ـ 4 - رەسىم). ۋېكلیۇچاتېل STEREO ئورۇندا تۇرغاندا چىققان ئاۋاز بىلەن رادىئو ئىستانسىسىدا تارقىتىلغان ئاۋاز ئوخشاش بولىدۇ - دە، ستېرېئو ئاۋاز بولىدۇ؛ MONO ئورۇندا تۇرغاندا، رادىئو قوبۇللىغۇچ ئىككى ئاۋاز يولىدىكى سىگناللارنى بىر ئاۋاز يولىغا يىغىدۇ - دە، بۇنىڭ بىلەن ستېرېئولۇق ئاۋاز ئۇنۇمى بولمايدۇ.

ستېرېئو ئاۋازلىق رادىئو قوبۇللىغۇچتىن بىرنى تەييارلاپ، بۇ ۋېكلیۇچاتېلنىڭ رولىنى سىناپ كۆرۈڭ (نائۇشۇنكىنى ئىشلەتكەندە ئۇنۇمى تېخىمۇ روشەن بولىدۇ). تەجرىبىلىك كىشىلەردىن سوراڭ: ستېرېئو ئاۋاز تېخىمۇ ئېنىن بولىدىكەن، ئۇنداقتا نېمە ئۈچۈن يەنە بۇنداق ۋېكلیۇچاتېل ئورنىتىلىدۇ؟

2. ئاۋدىفون (ئاڭلاشنى كۈچەيتكۈچ) نىڭ چۈشەندۈرۈشىنى ئوقۇپ ياكى باشقا ماتېرىياللارنى كۆرۈپ، بۇ خىل ئاپپاراتنىڭ ئىشلەش پرىنسىپى ۋە ئاساسلىق ئىقتىدار كۆرسەتكۈچلىرىنى بىلىۋېلىڭ.

ئاۋدىفوننىڭ يېقىنقى يىللاردىن بۇيانقى ئومۇملىشىش ئەھۋالىنى كۆڭۈل قويۇپ كۆزىتىڭ ياكى چوڭلاردىن ئىگىلەڭ، بۇ خىل ئۆزگىرىشنىڭ ھاسىل بولۇش سەۋەبى ھەققىدە ئىزدىنىپ كۆرۈڭ.

3 ئاۋازنىڭ خۇسۇسىيىتى

ئاھاڭ

بىز ئاڭلىغان ئاۋازلار خىلمۇخىل بولىدۇ، بەزىلىرىنىڭ **ئاھاڭى (pitch)** يۇقىرى، بەزىلىرىنىڭ ئاھاڭى تۆۋەن بولىدۇ. نېمە ئۈچۈن ئاۋازلار ئاھاڭىنىڭ يۇقىرى - تۆۋەنلىكى ئوخشاش بولمايدۇ؟

ئىزدىنىش

قانداق ئامىل ئاھاڭنىڭ يۇقىرى - تۆۋەنلىكىنى بەلگىلىمەيدۇ؟

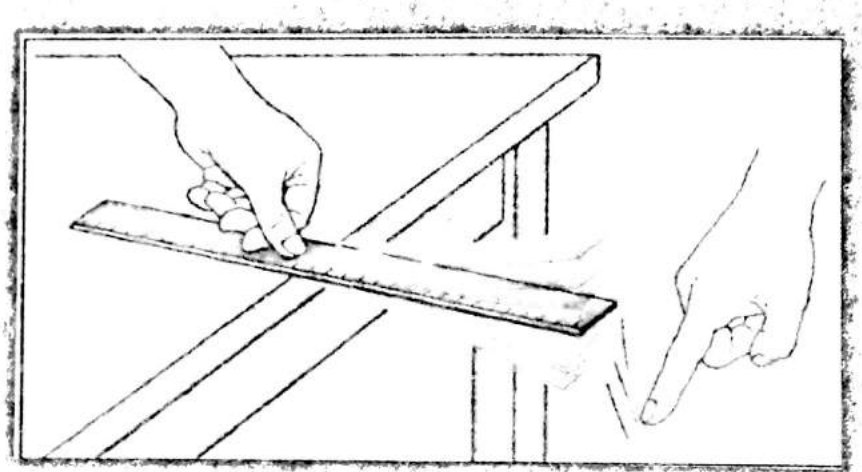
● سوئال سورايمىز

● تەجرىبە لابىمىلەشتۈرۈش ۋە نەتىجىنى ئىشلەش

1 . 3.1 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، بىر دانە پولات گەزنىكنى بىر ئۇچىنى ئوستەل قىرىدىن بىر ئاز چىقىرىپ تۇرۇپ ئوستەل يۈزىگە چىڭ بېسىپ، گەزنى بارماق بىلەن تەۋرىتىپ، ئۇ تەۋرەنگەندە چىقارغان ئاۋازنى ئاڭلايلى، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، گەزنىڭ تەۋرىنىشىنىڭ تېز - ئاستىلىقىغا دىققەت قىلايلى. گەزنىڭ ئوستەل قىرىدىن چىقىرىلغان ئۇزۇنلۇقىنى ئۆزگەرتىپ ھەم ئۇنى قايتا تەۋرىتىپ، پولات گەزنىڭ ئىككى قېتىملىق تەۋرىنىش ئامپلىتۇدىلىرىنىڭ ئاساسىي جەھەتتىن ئوخشاش بولمىغانلىقىغا دىققەت قىلايلى.

ئىككى خىل ئەھۋالدىكى پولات گەزنىڭ تەۋرىنىشىنىڭ تېز - ئاستىلىقى ۋە چىقارغان ئاۋازنىڭ ئاھاڭىنى سېلىشتۇرايلى.

● تەھلىل قىلىش ۋە ئىسپاتلاش



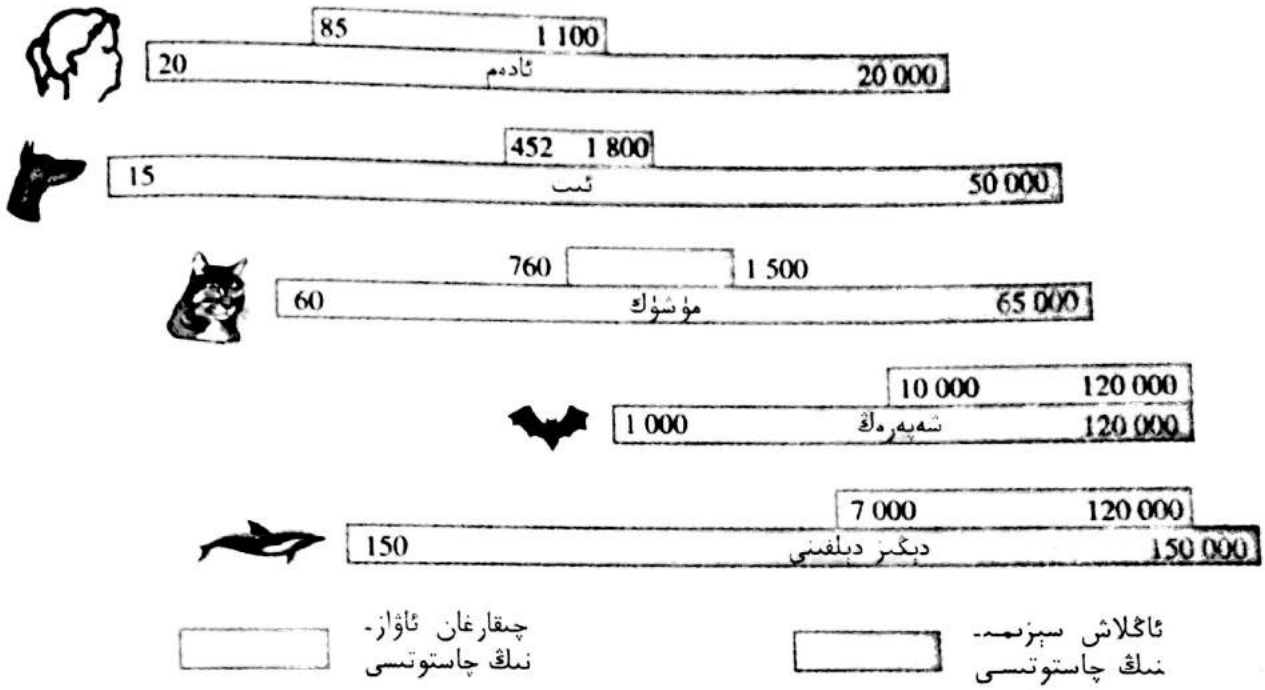
1 . 3.1 - رەسىم. ئاھاڭ بىلەن چاستوتىنىڭ مۇناسىۋىتى ھەققىدە ئىزدىنىش

جىسمنىڭ تەۋرىنىشى تېز بولسا، چىقىرىدىغان ئاھاڭى يۇقىرى، تەۋرىنىشى ئاستا بولسا چىقىرىدىغان ئاھاڭى تۆۋەن بولىدۇ. دېمەك، ئاۋاز چىقارغۇچى جىسم تەۋرىنىشىنىڭ تېز - ئاستىلىقى ناھايىتى مۇھىم بىر فىزىكىلىق مىقدار بولۇپ، ئۇ ئاھاڭنىڭ يۇقىرى - تۆۋەنلىكىنى بەلگىلەيدۇ. فىزىكىدا ھەربىر سېكۇنت ئىچىدىكى تەۋرىنىش قېتىم سانى —— **چاستوتا (frequency)** ئارقىلىق جىسم تەۋرىنىشىنىڭ تېز - ئاستىلىقى تەسۋىرلىنىدۇ، چاستوتا ئاۋازنىڭ ئاھاڭىنى بەلگىلەيدۇ. چاستوتىنىڭ بىرلىكى **ھېرتس (hertz)** بولۇپ، بەلگىسى **Hz** . جىسم **1s** ۋاقىت ئىچىدە 100 قېتىم تەۋرەنسە، ئۇنىڭ چاستوتىسى **100 Hz** بولىدۇ.

ئادەم سېزىملەيدىغان ئاۋاز چاستوتىسىنىڭ بەلگىلىك دائىرىسى بولىدۇ. كۆپ ساندىكى ئادەملەر ئاڭلايالايدىغان چاستوتا دائىرىسى **20 Hz** تىن **20000 Hz** قىچە بولىدۇ. كىشىلەر **20000 Hz** تىن يۇقىرى بولغان ئاۋازنى **ئۇلترا ئاۋاز دولقۇنى (supersonic wave)** دەپ ئاتاشقان، چۈنكى بۇلار ئىنسانلارنىڭ ئاڭلاش

سېزىمىنىڭ يۇقىرى چېكىدىن ئېشىپ كەتكەن؛ 20 Hz تىن تۆۋەن بولغان ئاۋازنى ئىنفىرا ئاۋاز دولقۇنى (infrasonic wave) دەپ ئاتاشقان، چۈنكى بۇلار ئىنسانىنىڭ ئاڭلاش سېزىمىنىڭ تۆۋەن چېكىدىن تۆۋەن بولىدۇ.

ھايۋانلارنىڭ ئاڭلاش سېزىمىنىڭ دائىرىسى ئادەتتە ئادەمنىڭكىگە ئوخشاش بولمايدۇ. بەزى ھايۋانلار يۇقىرى چاستوتىلىق ئاۋاز دولقۇنلىرىغا سەزگۈر كېلىدۇ. بەلكىم ئىلگىرى ئۆزىگىز ناھايىتى تىنچ، ھېچقانداق ئاۋاز ئاڭلىمىغان چاغلىرىگىزدا، مۇشۇكنىڭ تۇيۇقسىزلا ناھايىتى سەگەكلىشىپ كېتىدىغانلىقىغا دىققەت قىلغان بولۇشىگىز مۇمكىن. مۇشۇك ئاڭلىيالايدىغان چاستوتا دائىرىسى 60 Hz تىن 65000 Hz قىچە، ئىت ئاڭلىيالايدىغان چاستوتا دائىرىسى 15 Hz تىن 50000 Hz قىچە، دېگىز دېلفىنى ئاڭلىيالايدىغان ئاۋازنىڭ يۇقىرى چېكى 150000 Hz قىچە بولىدۇ.



3.1 ـ 2- رەسىم. ئادەم ۋە بەزى ھايۋانلارنىڭ چىقارغان ئاۋازىنىڭ
ھەم ئاڭلاش سېزىمىنىڭ چاستوتا دائىرىسى (بىرلىكى ھېرتس)

بەزى ھايۋانلار تۆۋەن چاستوتىلىق ئاۋاز دولقۇنىغا قارىتا ناھايىتى سەزگۈر ئىنكاسقا ئىگە بولىدۇ. بۇ باب باشلانغاندا «پىللار ئىنسانلار ئاڭلىيالمايدىغان ‹ئاۋاز› ئارقىلىق ئالماشتۇرۇش ئېلىپ بارغانلىقى» ھەققىدە سۆزلەنگەنلىكى ئېسىڭىزدە بولغىيتتى، ئەمەلىيەتتە پىلنىڭ تىلى ئىنسانلارغا نىسبەتەن ئېيتقاندا بىر خىل ئىنفىرا ئاۋاز دولقۇنى ھېسابلىنىدۇ. تەبىئەت دۇنياسىدىكى نۇرغۇن پائالىيەت (ھەرىكەت) لەر، مەسىلەن، يەر تەۋرەش، يانار تاغنىڭ پارتلىشى، تەيفېڭ بورىنى قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسىدە ئىنفىرا ئاۋاز دولقۇنى ھاسىل بولىدۇ. بەزى ماشىنىلار ئىشلىگەندىمۇ، ئادەم ئاڭلىيالمايدىغان ئىنفىرا ئاۋاز دولقۇنى ھاسىل بولىدۇ، بەزى ئىنفىرا ئاۋاز دولقۇنلىرى ئادەمنىڭ سالامەتلىكىگە زىيانلىق.

ئولگە كۆرسىتىش ئاۋاز دولقۇنىنىڭ دولقۇن شەكلىنى كۆزىتىش.

كامېرتوندىن چىققان ئاۋاز سىگنالىنى دولقۇن كۆرسەتكۈچكە كىرگۈزۈپ، چاستوتىلىرى، ئوخشاش بولمىغان كامېرتوندىن چىققان ئاۋازنىڭ دولقۇن شەكلىنى كۆزىتىپ باقايلى. ئاندىن ئوقۇغۇچىلار ساۋاقداشلارنىڭ ئاۋاز سىگنالىنى كىرگۈزۈپ، دولقۇن شەكلىنى سېلىشتۇرايلى.

مۇلاھىزە قىلىڭ

تەۋرىنىش ئاۋاز چىقىرىدىكەن، ئۇندا‌قتا بىز نېمە ئۈچۈن كېپىنەك قانا‌تلىرى تەۋرەنگەندە چىقارغان ئاۋازنى ئاڭلىيالمايمىز، ئادەمنى بىزار قىلىدىغان ياشا‌ش چىقارغان ئاۋازنى ئاڭلىيالايمىز؟

3.1 - 3- رەسىم. ئاۋازنىڭ دولقۇن شەكلى

ياڭراقلىق

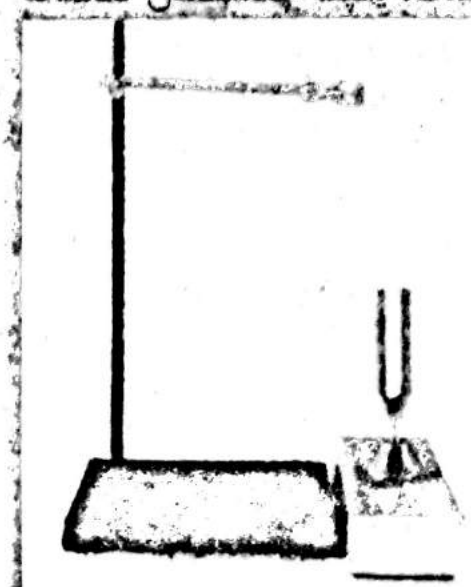
ئاۋازنىڭ ئاھاڭلىرى ئوخشاش بولمايدۇ، كۈچلۈك - ئاجىزلىقىمۇ ئوخشاش بولمايدۇ. مىزىكىدا، ئاۋازنىڭ كۈچلۈك - ئاجىزلىقى **ياڭراقلىق (loudness)** دەپ ئاتىلىدۇ. ئاۋازنىڭ ياڭراقلىقىنى قانداق ئامىل بەلگىلەيدۇ؟

ئىزدىنىش

ياڭراقلىق قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ؟

3.1 - 4- رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، يېپىقا چىگىلگەن تىكىتاك توپنى ئاۋاز چىقىرىۋاتقان كامېرتونغا تېگىشتۈرۈپ، ئۇنىڭ قاناق قىسمى دائىرىسىنى كۆزىتەيلى.

كامېرتوندىن ئوخشاش بولمىغان ياڭراقلىقتىكى ئاۋازنى چىقىرىپ، يۇقىرىقى تەجرىبىنى قايتا ئىشلەيلى. ياڭراقلىق قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ؟



3.1 - 4- رەسىم. ئاۋازنىڭ ياڭراقلىقى قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ؟

● سوئال سوراش

● تەجرىبە لايىھىلەش ۋە تەجرىبە ئىشلەش

فىزىكىدا ئامپلىتۇدا (amplitude) ئارقىلىق جىسىمنىڭ تەۋرىنىش دائىرىسى تەسۋىرلىنىدۇ. جىسىمنىڭ ئامپلىتۇدىسى قانچە چوڭ بولسا، ھاسىل قىلغان ئاۋازنىڭ ياكىراقلىقى شۇنچە چوڭ بولىدۇ.

تەمبىر

چاستوتىسىنىڭ بۇقىرى - تۆۋەنلىكى ئاۋازنىڭ ئاھاڭىنى بەلگىلەيدۇ. ھالبۇكى، ئوخشاشمىغان جىسىملار چىقارغان ئاۋازلارنىڭ ئاھاڭى گەرچە ئوخشاش بولسىمۇ، بىز يەنىلا ئۇلارنى پەرقلەندۈرەلەيمىز. بۇ، ئاۋازنىڭ ئالاھىدىلىكلىرىدىن يەنە ئىنتايىن مۇھىم بولغان بىر ئامىلنىڭ بارلىقىنى ئىپادىلەيدۇ، ئۇ بولسىمۇ **تەمبىر** (musical quality) دىن ئىبارەت. ئوخشاش بولمىغان ئاۋاز چىقارغۇچى جىسىملارنىڭ ماتېرىيالى، تۈزۈلۈشى ئوخشاش بولمىسا، چىقىرىدىغان ئاۋازنىڭ تەمبىرى (ئاۋاز تۈسى) مۇ ئوخشاش بولمايدۇ.

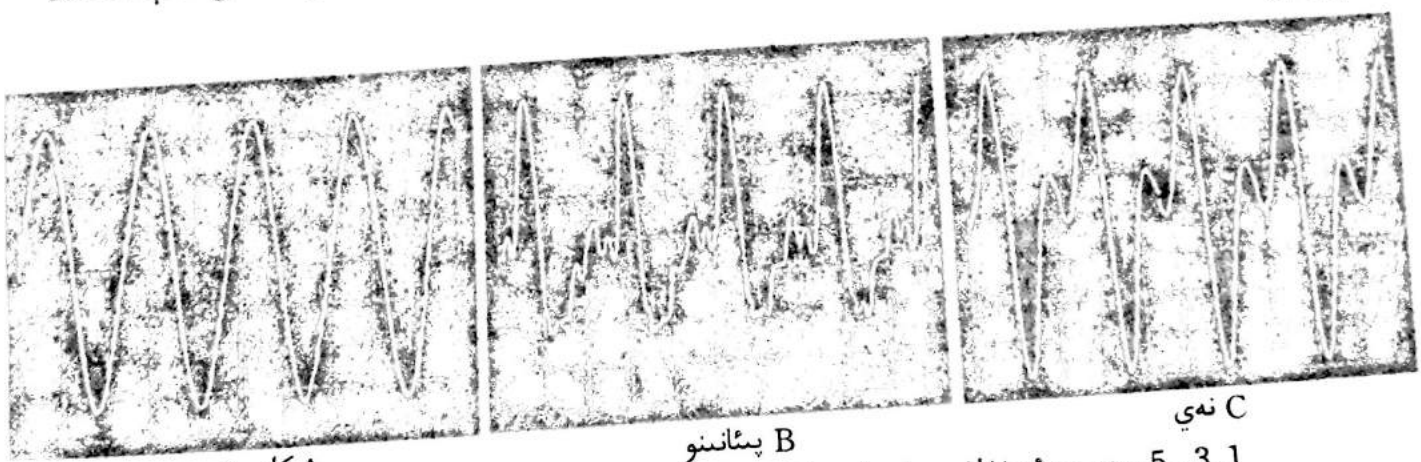
ئويلىنىپ ئىشلەڭ

ئوخشاش بولمىغان سازلاردا ئورۇندالغان ئاھاڭى ئوخشاش بولغان ئاۋازلار، مەسىلەن، ئېغىز گارمونى ۋە نەي بىلەن ئايرىم - ئايرىم ھالدا ئورۇندالغان C ئاھاڭدىكى(dou) 1 نى ئاڭلاش ياكى ئوخشاش بولمىغان سازلاردا ئورۇندالغان ئوخشاش بىر مۇزىكىنى، مەسىلەن، ئايرىم - ئايرىم ھالدا ئىسكىرىپكا ۋە غىجەك (ئەرخۇ) بىلەن ئورۇندالغان «قوش بۇلاقتىكى ئاي شولىسى» دېگەن مۇزىكىنى ئاڭلىسىڭىزمۇ بولىدۇ.

ئاھاڭى ئوخشاش، تەمبىرى ئوخشاش بولمىغان ئاۋازلارنىڭ دولقۇن شەكلىدە قانداق پەرق بار بولىدۇ؟

ئۇلگە كۆرسىتىش دولقۇن شەكلىنى كۆزىتىش

مىكروفوننى دولقۇن كۆرسەتكۈچنىڭ كىرىش ئۇچىغا ئۇلاپ، ئوخشاشمىغان سازلار ئارقىلىق مىكروفونغا قارىتا ئوخشاش ئاھاڭدا ئاۋاز چىقىرىپ، مەسىلەن، ھەممە سازدىن C ئاھاڭدىكى (dou)1 نى چىقىرىپ، ھەرقايسى دولقۇن شەكىللىرىدە قانداق ئوخشاشلىق ۋە پەرقلەرنىڭ بارلىقىنى سىنىڭ.



C نەي B پىئانىنو A كامېرتون

3.1 - 5- رەسىم. ئوخشاش بولمىغان سازلاردىن چىققان ئاۋازلارنىڭ دولقۇن شەكىللىرى

ئويلىنىپ ئىشلەك

ئۇنىڭلىغۇ ئارقىلىق ئۆزىڭىزنىڭ بىر بۆلەك تېكىست ئوقۇغان چېغىڭىزدىكى ئاۋازىڭىزنى ئېلىڭلاپ، ساۋاقداشلىرىڭىز بىلەن بىللە بۇ ئاۋازنى ئالغلاپ كۆرۈڭ. سىزچە ئۇنىڭلىغۇدا قويۇلغان ئاۋاز بىلەن ئۆز ئاۋازىڭىز ئوخشاشمىكەن؟ باشقا ساۋاقداشلىرىڭىز ئوخشاش دەپ قارامدۇ؟ ئويلاپ كۆرۈڭ، بۇنىڭ سەۋەبى نېمە؟

ئەگەر ئۆز پەرىزىڭىزگە قارىتا گۇمانىڭىز بولسا، كۇتۇپخانىلارغا كىرىپ مۇناسىۋەتلىك ماتېرىياللارنى كۆرۈڭ ياكى ئوقۇتقۇچىلاردىن سوراپ ئايدىڭلاشتۇرۇۋېلىڭ.

تىلىم - پەن دۇنياسى مۇزىكىلىق ئاۋاز ۋە چالغۇ ئەسۋابلار

مۇزىكىلىق ئاۋاز ئاۋازلار خىلمۇخىل بولىدۇ. نۇرغۇن ئاۋازلار لەرزان، يېقىملىق بولۇپ، ئۇلارنى ئالغلىغاندا راھەت ھېس قىلىمىز، مەسىلەن، ناخشىچى ئېيتقان ناخشا ئاۋازى، مۇزىكانت چالغان مۇزىكا ئاۋازى. بۇ تۈردىكى ئاۋازلار مۇزىكىلىق ئاۋاز دەپ ئاتىلىدۇ.

يۇقىرىدىكى پىئانىنو ۋە نەينەك دولقۇن شەكلىدىن مۇزىكىلىق ئاۋازنىڭ دولقۇن شەكلىنىڭ قانۇنىيەتلىك بولىدىغانلىقىنى كۆرۈشكە بولىدۇ.

چالغۇ ئەسۋابلار ھەرخىل مۇزىكىلىق ئاۋازلاردىن ھۇزۇرلىنىش ئۈچۈن، نەچچە مىڭ يىللاردىن بېرى دۇنيانىڭ ھەرقايسى جايلىرىدىكى ھەرقايسى مىللەت خەلقلىرى ھەر خىل چالغۇ ئەسۋابلار (سازلار) نى ئىجاد قىلدى. گەرچە ھەرخىل سازلار قارىماقىغا چوڭ پەرققە ئىگە، چېلىنىش شەكلى ۋە مۇزىكىلىق ئۇسلۇبلىرى ئوخشاش بولمىسىمۇ، ئەمما بارلىق سازلارنىڭ فىزىكىلىق پرىنسىپى ئوخشاش، يەنى ئۇلارنىڭ ھەممىسى تەۋرىنىش ئارقىلىق ئاۋاز چىقىرىدۇ.

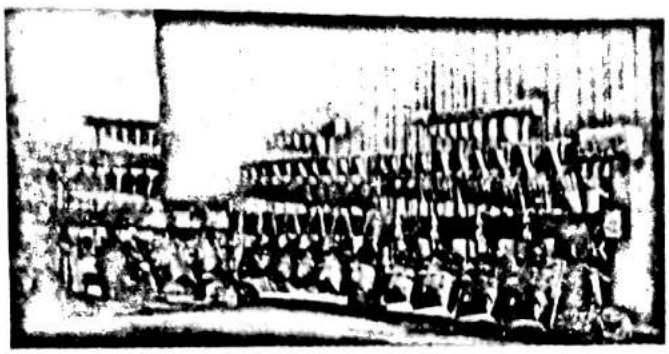
سازلارنى ئۇرۇپ چېلىنىدىغان سازلار، تارلىق سازلار(چالغۇ ئەسۋابلار)ۋە پۈۋلەپ چېلىنىدىغان سازلار دەپ ئۈچ خىل ئاساسىي تۈرگە ئايرىشقا بولىدۇ.

ئۇرۇپ چېلىنىدىغان سازلار دۇمباق، جاڭ قاتارلىق سازلارنى ئۇرغاندا تەۋرىنىش ھاسىل بولۇپ، ئاۋاز ھاسىل قىلىدۇ. دۇمباقنى مىسالغا ئالساق، دۇمباق تېرىسى قانچە چىڭ تارتىلسا، تەۋرىنىشى شۇنچە تېز، ئاھاڭمۇ شۇنچە يۇقىرى بولىدۇ. دۇمباقنى ئۇرغان كۈچ قانچە چوڭ بولسا، دۇمباق تېرىسىنىڭ تەۋرىنىش دائىرىسى (ئامپلىتۇدىسى) شۇنچە

چوڭ بولۇپ، ئاۋازى ئۇنچە ياڭراق چىقمايدۇ.

تارلىق سازلار مېخانىك، ئىسكىرىپكا ۋە پىئانىنولار تارنىڭ تەۋرىنىشى تارقىلىق ئاۋاز چىقىرىدۇ. ئۇزۇن ھەم توم تاردىن چىققاندىكى ئاۋازنىڭ ئاھانگى تۆۋەن، قىسقا ھەم ئىنچىكە تاردىن چىققاندىكى ئاۋازنىڭ ئاھانگى يۇقىرى بولىدۇ. چوڭ تارتىلغان تاردىن چىققاندىكى ئاۋازنىڭ ئاھانگى يۇقىرى، يوش تارتىلغان تاردىن چىققاندىكى ئاۋازنىڭ ئاھانگى تۆۋەن بولىدۇ. تارنىڭ تەۋرىنىش دائىرىسى (ئامپلىتۇدىسى) قانچە چوڭ بولسا، ئاۋاز ئۇنچە ياڭراق بولىدۇ. تارلىق سازلاردا ئادەتتە يافاچتىن ياسالغان تاۋۇش رېزونانس ساندۇقى بار بولۇپ، ئۇ تارقىلىق ئاۋاز تېخىمۇ ياڭراق چىقىرىلىدۇ.

پۈۋلەپ چېلىنىدىغان سازلار ئۇزۇن نەي، نەي قاتارلىق سازلاردا بىر بۆلەك ھاۋا تۇۋرۇكى بار بولىدۇ، چالغاندا ھاۋا تۇۋرۇكى تەۋرىنىپ ئاۋاز چىقىرىدۇ. ئوخشاش بولمىغان بارماقلارنى يۆنكىگەندە ھاۋا تۇۋرۇكىنىڭ ئۇزۇنلۇقى ئۆزگىرىدۇ ـ دە، يۆنىلىش بىلەن ئاھانگ ئۆزگىرىدۇ. ئۇزۇن ھاۋا تۇۋرۇكى تۆۋەن ئاھانگنى ھاسىل قىلىدۇ، قىسقا ھاۋا تۇۋرۇكى يۇقىرى ئاھانگنى ھاسىل قىلىدۇ. ھەرخىل كايلارمۇ كۆپ ئۇچرايدىغان پۈۋلەپ چېلىنىدىغان ساز ھېسابلىنىدۇ.



3.1 ـ 6- رەسىم. تىرما قوگھۇراق مەملىكىتىمىزنىڭ ئەمەلىيە ـ يېغىلىق دەۋرىدىكى ساز بولۇپ، چوڭ ـ كىچىكلىكى ئوخشاشمىغان قوگھۇراقلارنى ئۇرۇش ئارقىلىق، ئوخشاشمىغان ئاھانگلارنى چىقىرىشقا بولىدۇ

مېنى ئىشلىتىپ قول سېلىپ ئىزدىگىنىڭ ئۆگىنىش

1. ئەگەر ئائىلىڭىزدە ساز بار بولسا، ئۇنىڭ قانداق ئاۋاز چىقىرىدىغانلىقى، شۇنداقلا ئاھانگى ۋە ياڭراقلىقىنى قانداق ئۆزگەرتىدىغانلىقىنى كۆزىتىڭ.

2. ئاھانگنى ئۆزگەرتىشكە بولىدىغان ئۇشتۇمتۇت ياساش.

ئازراق پاختا (ياكى پارچە رەختلەر) نى چوكىغا ئوراپ، پورشېن ياسايمىز. پاختىنى سۇغا چىلىغاندىن كېيىن، ئىككى ئۇچى ئوچۇق بولغان سۈلياۋ نەيچە (ياكى بامبۇك نەيچە) گە كىرگۈزۈپ، ئاغ-

زىمىز بىلەن تەبىئىتىمىزنىڭ ئوستۇنكى ئۇچىدىن پۈۋ-لىسەك، بېقىملىق ئوشتىمىڭ ئاۋازى چىقىدۇ. «پور-شىن» نى يۇقىرى - تۆۋەن سۈرسەك، ئوشتەكتە چىققان ئاھانىڭ ئۆزگىرىش بولىدۇ (3.1 - 7 - رەسىم). سىز ئونىڭدىن پايدىلىنىپ بىرەر مۇزىكا ئورۇندىيالامسىز؟

3.1 - 7- رەسىم. ئاھانىنى ئۆزگەرتىشكە بولىدىغان ئوشتەك

3. مەلۇم خىل ھاشارات قانىتىنى تەۋرىتىش ئارقىلىق ئاۋاز چىقىرىدۇ. ئەگەر بۇ خىل ھاشاراتنىڭ قانىتى 2s ئىچىدە 700 قېتىم تەۋرەنسە، چاستوتىسى قانچىلىك بولىدۇ؟ بۇ ئاۋازنى ئىنسان ئاڭلىيالامدۇ؟

ئاددىي كونىبرت.

ھەر بىر ئوقۇغۇچى بىردىن كىچىك ساز (چالغۇ) ياساپ، سىنىپ بويىچە ئۆتكۈزۈلگەن كىچىك تېپتىكى كونىبرتتا ئۆزلىرى ياسىغان سازلار بىلەن نومۇر ئورۇندىسۇن. قېنى، كىم ياسىغان سازدا يېڭىلىق يارىتىلغان؟ كىم ياخشى چالغان؟

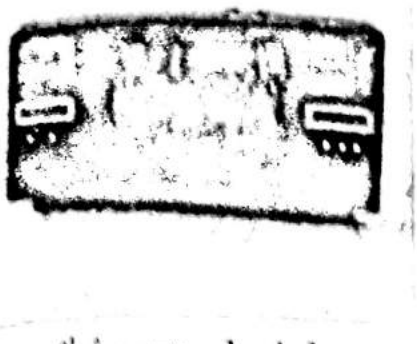
3.1 - 8- رەسىم. سۇ بوتۇلكىلىق چالغۇ

ئوخشاش 8 بوتۇلكىغا ئوخشاشمىغان ئېگىزلىكلەردە سۇ قۇيۇپ، ئۇلارنى چوكا بىلەن ئۇرغاندا «1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، i» ئاۋازلارنى چىقارغىلى بولىدۇ!

4 شاۋقۇننىڭ زىيىنى ۋە ئۇنى تىزگىنلەش

ئاۋازلار كۆپ خىل بولىدۇ. بېقىملىق مۇزىكىلىق ئاۋازلار كىشىگە ھۇزۇر بېغىشلايدۇ، ئەمما قالايمىقان ئاۋاز —— **شاۋقۇن (noise)** كىشىنى بىئارام قىلىدۇ. شاۋقۇن تۇرمۇشىمىزغا ئېغىر تەسىر يەتكۈزىدىغان بۇلغىنىشلارنىڭ بىرى ھېسابلىنىدۇ. شاۋقۇن قانداق ھاسىل بولىدۇ؟ ئۇنىڭ كىشىلەرگە قانداق زىيىنى بار؟ قانداق قىلغاندا شاۋقۇندىن ئۇنۇملۇك ساقلانغىلى ۋە ئۇنى ئاجىزلاتقىلى بولىدۇ؟

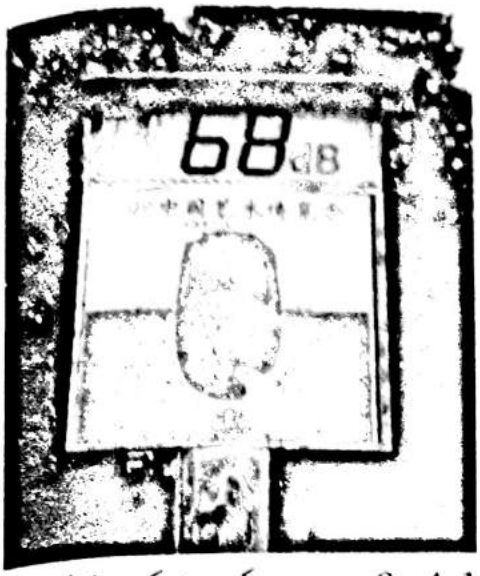
شاۋقۇننىڭ گېلىش مەنبەسى



4.1 ـ 1- رەسىم. شاۋقۇننىڭ دولقۇن شەكلى

شاۋقۇن ـ ئاۋاز چىغارغۇچى جىسىملىق تەرىپىدىن ھاۋادا ھاسىل بولغان ئاۋازدىن ئىبارەت.

ئۇلگە كۆرسىتىش شاۋقۇننىڭ دولقۇن شەكلىنى كۆزىتىش دولقۇن كۆرسەتكۈچتىن پايدىلىنىپ مۇھىتتىكى ھەرخىل شەكلىنى قىرغاندا ھاسىل بولغان شاۋقۇننىڭ دولقۇن شەكلىنى كۆرسىتىلى ھەمدە ئۇنى كامېرىغا تارتىپ چىققان ئاۋازنىڭ دولقۇن شەكلى بىلەن سېلىشتۇرايلى.



4.1 ـ 2- رەسىم. كوچىدىكى شاۋقۇن دەرىجىسىنى كۆرسىتىش قۇرۇلمىسى

مۇھىتنى ئاسراش نۇقتىسىدىن قارىغاندا، ئومۇمەن كىشىلەرنىڭ نورمال دەم ئېلىش، ئۇخلىشىش ۋە خىزمىتىگە دەخلى يەتكۈزىدىغان ھەمدە كىشىلەر ئاڭلىماقچى بولغان ئاۋازلارغا كاشىلا قىلىدىغان ئاۋازلارنىڭ ھەممىسى شاۋقۇنغا مەنسۇپ. مۇشۇ مەنىدىن ئېيتقاندا، شاۋقۇننىڭ كېلىش مەنبەسى ناھايىتى كۆپ. كوچىدىكى ئاپتوموبىللارنىڭ ئاۋازى، تېنىچ كۈتۈپخانىدىكى سۆزلىشىش ئاۋازلىرى، قۇرۇلۇش ئورنىدىكى ھەر خىل ماشىنىلارنىڭ ئاۋازلىرى ھەمدە قوشنىلارنىڭ تېلېۋىزورىدىن چىققان كۈچلۈك ئاۋازلارنىڭ ھەممىسى شاۋقۇن بولىدۇ.

شاۋقۇننىڭ دەرىجىسى ۋە زىيىنى

كىشىلەر دېتسىبېل (decibel، بەلگىسىdB) نى بىرلىك قىلىپ ئاۋازنىڭ كۈچلۈك ـ ئاجىزلىقىنى ئىپادىلەيدۇ. 0dB بولسا كىشىلەر ئاران ئاڭلىيالايدىغان ئەڭ ئاجىز ئاۋاز؛ 30dB ~ 40dB بولسا بىرقەدەر كۆڭۈلدىكىدەك تىنچ مۇھىت؛ 70dB دا سۆزلىشىشكە كاشىلا قىلىپ، خىزمەت ئۈنۈمىگە تەسىر يەتكۈزىدۇ؛ 90dB دىن يۇقىرى بولغان شاۋقۇنلۇق مۇھىتتا ئۇزاق مەزگىل ياشىسا، ئاڭلاش كۈچىگە ئېغىر دەرىجىدە تەسىر يەتكۈزۈپ، نېرۋا ئاجىزلىق، باش ئاغرىش، قان بېسىمى ئۆرلەپ كېتىش قاتارلىق كېسەللىكلەرنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ؛ ئەگەر توساتتىنلا 150dB غا يەتكەن شاۋقۇنلۇق مۇھىتقا كىرىپ قالسا، قۇلاقنىڭ ناغرا پەردىسى يېرىلىپ قان چىقىش بىلەن ئىككى قۇلاق ئاڭلاش كۈچىنى پۈتۈنلەي يوقىتىشى مۇمكىن.

ئاڭلاش كۈچىنى ئاسراش ئۈچۈن، ئاۋاز 90dB دىن ئېشىپ كەتمەسلىكى؛ خىزمەت ۋە ئۆگىنىشكە كاپالەتلىك قىلىش ئۈچۈن، ئاۋاز 70dB دىن ئېشىپ كەتمەسلىكى؛ دەم ئېلىش ۋە ئۇخلاشقا كاپالەتلىك قىلىش ئۈچۈن، ئاۋاز 50dB دىن ئېشىپ كەتمەسلىكى لازىم.

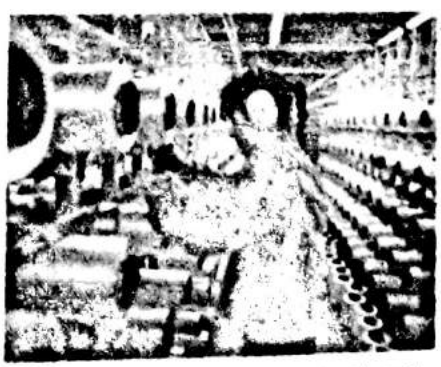
تۆۋەندىكى جەدۋەلدە بەزى ئاۋاز كۈچىنىشلىرىنىڭ دېتسىبېل سانى ۋە كىشىلەرنىڭ بۇنىڭغا بولغان مۇ-ناسىپ سېزىمى بېرىلدى.

ئاۋاز		سۈبېيكتىپ سېزىم (dB)
راكېتا، ياشغۇزۇلىدىغان بومبا قويۇپ بەرگەندە	150	چىداپ تۇرغىلى بولمايدۇ
رېئاكتىپ ئايروپىلان ئۇچقاندا	140	
بروپېللېرلىق ئايروپىلان ئۇچقاندا	130	
ساقلىق ئۈزۈنتىش ماشىنىسى ئىشلىگەندە	120	ئامرىش ھېس قىلىدۇ
توك مەرىسى ئىشلىگەندە	110	
تراكتور ماگماندا	100	ناھايىتى ۋارالە - جۇرۇلە
ۋارالە - جۇرۇلە كوچىدا	90	
ئادەتتىكى ئاپتوموبىلار ماگماندا	80	نىسبەتەن ۋارالە - جۇرۇلە
فاتتىق ئاۋاردا سۆزلەشكەندە	70	
ئادەتتىكى ئاۋاردا سۆزلەشكەندە	60	نىسبەتەن تىنچ
ئىشخانا	50	
كۈتۈپخانىنىڭ قىرائەتخانىسى	40	تىنچ
ياتاق ئۆي	30	
قۇلاققا پىچىرلاش	20	ئىنتايىن تىنچ
شامال يوپۇرماقنى ئۇچۇرۇپ چۈشۈرگەندىكى شىلدىرلىغان ئاۋاز	10	
ئاڭلاش سېزىمى ئەمدىلا قوزغالغاندا	0	

4.1 ـ 3- رەسىم. بەزى ئاۋاز مەنبەلىرىنىڭ دېتسىبېل سانى

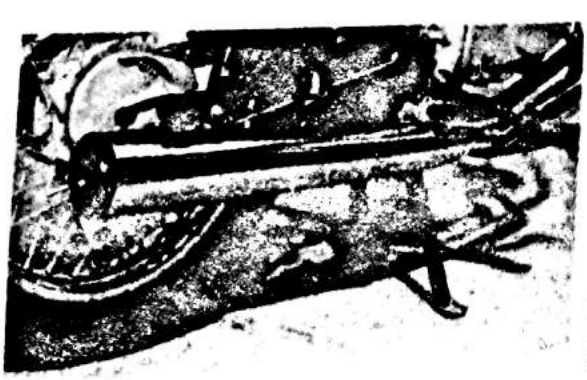
شاۋقۇننى تىزگىنلەش

شاۋقۇن كىشىلەرنىڭ خىزمەت ۋە تۇرمۇشىغا ئېغىر تەسىر يەتكۈزىدۇ، شۇڭا ئۇنى تىزگىنلەش ئىنتا-يىن مۇھىم. ئاۋازنىڭ ھاسىل بولۇشىدىن ئاڭلاش سېزىمنى قوزغاشقىچە تۆۋەندىكىدەك ئۈچ باسقۇچ بولـ-دىغانلىقى بىزگە مەلۇم:



زاۋۇتلاردا ئىشلىتىلىدىغان شاۋقۇن-دىن قوغدىنىش قۇلاق ياپقۇچى

شەھەر يوللىرىدىكى ئاۋاز ئايرىغۇچى تاختا



موتسكلىتنىڭ ئاۋاز پەسەيتكۈچىسى

4.1 ـ 4- رەسىم. شاۋقۇننى تىزگىنلەشنىڭ بىرقانچە خىل تەدبىرى

ئاۋاز مەنبەسىنىڭ تەۋرىنىشىدىن ئاۋازنىڭ ھاسىل قىلىنىشى ھاۋا ھادىسىدىن مۇھىملىقىنى بىلىۋالىمىز.

قۇلاق ئارقىلىق پەردىسىنىڭ تەۋرىنىشى

ئۇنىڭدىن كۆرۈنۈپ تۇرۇپتىكى، ئاۋازنىڭ ئىز گىتىلەشىنى چۈشەندۈرۈش ئۈچۈن ئاۋازنىڭ ھاسىل بولۇشىدىن ساقلىنىشى، ئۇنىڭ تارقىلىش يوللىرى قوبۇلۇنىش ۋە قۇلاقتا ئېڧىشلىرىنى سىنىشىمىز كېرەك. 4.1 - رەسىمدىكى ئاۋازنىڭ ئىز گىتىلەشى تەدبىرلىرىنى ئويلىنىپ باقتىڭىزمۇ؟ ئۇلار قانداق بولۇشى كېرەك؟

ئېكو ئىشلىنىپ ئول سېلىپ ئىزكا ئۆگىنىش

مەكتەپ قورۇسى ياكى ئالىلىگىز ئەترايىدا قانداق ئاۋازلارنىڭ بارلىقىنى تەكشۈرۈڭ. ئۇلارنى قانچىلىك قانداق ئىز گىتىلەش تەدبىرلىرىنى قوللىنىش كېرەك؟

سىنىمىگىزدىكى باشقا ساۋاقداشلىرىگىز بىلەن بىكىر ئالماشتۇرۇپ، كىمنىڭ تەكشۈرۈشىنىڭ تېخىمۇ ھەم قوللانغان تەدبىرلىنىڭ ياخشى ئىكەنلىكىنى سېلىشتۇرۇڭ.

5 ئاۋازدىن پايدىلىنىش

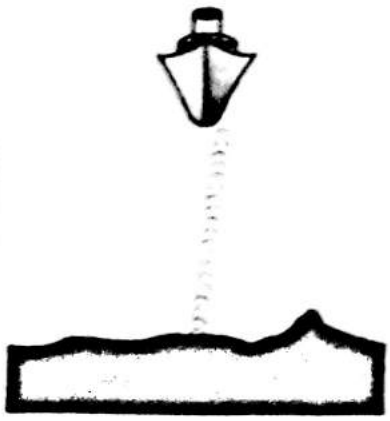
ئاۋاز ۋە ئۇچۇر

ئىزاقتىن كەلگەن گۈلدۈرماما ئاۋازى ئىز قېتىملىق قاتتىق يامغۇرنىڭ بارلىقىدىن دېرەك بېرىدۇ؛ تۈۋ. مۇرىيول ئىشچىلىرى تۆمۈر بولۇقا بىلەن رېلىسنى ئۇرۇپ، نورمالسىز ئاۋازلاردىن بوشاپ قالغان بولتىلارنى تېپىالايدۇ؛ دوختۇر تىڭشىغۇچ (فونېندوسكوپ) ئارقىلىق بىمارنىڭ يۈرەك، ئۆپكىلىرىنىڭ خىزمەت ھالىتىنى ئىگىلىيەلەيدۇ؛ قەدىمكى زامانلار، تۈمانداپ يۇرۇۋاتقان كېمىدىكى ماتروس كاناي چالغاندا قايتقان ئەكس ساداغا ئاساسەن، كېمە بىلەن تىنىك يارنىڭ ئارىلىقىغا ھۆكۈم قىلاتتى. بۇلارنىڭ ھەممىسى ئاۋازنىڭ ئۇچۇر- نى تارقىتىدىغانلىقىغا دائىر مىسالدۇر. ئەمەلىيەتتە، ئاۋاز ئارقىلىق ئىگە بولغىلى بولىدىغان ئۇچۇرلار بۇلار بىلەنلا چەكلەنمەيدۇ.

شەپەرەڭ ئادەتتە پەقەت كېچىسىلا چىقىپ ھەرىكەت قىلىپ، ئوزۇقلۇق تېپىپ يەيدۇ. ئەمما ئۇلار ھەر- گىز تام ۋە دەرەخلەرگە ئۇسۇۋالماي، ناھايىتى يۇقىرى ئېنىقلىقتا نىشانىنى بېكىتەلەيدۇ. شەپەرەڭ بۇ «ماھا- رەت» لەرنى نېمىگە تايىنىپ ئېلىپ بارىدۇ؟ ئەسلىدە شەپەرەڭ ئۇچقاندا ئۇلترا ئاۋاز دولقۇنى تارقىتىدۇ. بۇ ئاۋاز دولقۇنلىرى تام ياكى ھاشاراتلارغا يولۇققاندا قايتىپ كېلىدۇ. شەپەرەڭ قايتقان مۇشۇ ئەكس سادانىڭ ئورنى ۋە ۋاقتىغا ئاساسەن، نىشاننىڭ ئورنى ۋە ئارىلىقىغا ھۆكۈم قىلالايدۇ. ھەتتا قايتقان ئاۋاز دولقۇنىغا

ئاساسىن ھاشارەتنىڭ بەرگەنە باكى چۈشىن ئىكەنلىكىگە ھۆكۈم قىلالايدۇ!

5.1 ـ 1- رەسىم. شەپەرەڭ ئۇلىرا ئاۋاز دولقۇنىغا تايىنىپ، ئۇچقاندا يولۇقمان توسالغۇ ۋە ھاشارەتلارنى بايقايدۇ



5.1 ـ 2- رەسىم. سونارنىڭ بايدىلىنىپ، دېڭىز تېگىنىڭ چوڭقۇرلۇقىنى تەكشۈرۈش

5.1 ـ 3- رەسىم. سونار-نىڭ بايدىلىنىپ، بېلىق توپىنى تەكشۈرۈش

شەپەرەڭ قوللانغان بۇ ئۇسۇل قايتقان ئاۋازدىن ئورۇن بېكىتىش دەپ ئاتىلىدۇ. قايتقان ئاۋازدىن ئورۇن بېكىتىش پرىنسىپىغا ئاساسەن، ئالىملار سونارنى ئىجاد قىلدى. سونار سىستېمىسىدىن پايدىلىنىپ كىشىلەر دېڭىز ـ ئوكيانلارنىڭ چوڭقۇرلۇقىنى تەكشۈرۈپ، سۇ ئاستىدىن نەچچە كىلومېتىر چوڭقۇرلۇقتىكى جايىنىڭ بەر شەكلى خەرىتىسىنى سىزىپ چىقالايدۇ. بېلىقچىلار بېلىق تۇتقاندا سونارىدىن پايدىلىنىپ سۈدىكى بېلىقلار توپىنىڭ ئۇچۇرىغا ئېرىشەلەيدۇ.

جۈملىدىن دوختۇرلىرى بىمارغا «قاراپ تەكشۈرۈش، ئاڭلاپ تەكشۈرۈش، سوراپ تەكشۈرۈش، تۇتۇپ تەكشۈرۈش» تىن ئىبارەت تۆت خىل ئۇسۇل ئارقىلىق دىئاگنوز قويىدۇ. بۇنىڭدىكى «ئاڭلاپ تەكشۈرۈش» بولسا تېڭىشنى كۆرسىتىدۇ. بۇ، ئاۋازدىن پايدىلىنىپ بىمارغا دىئاگنوز قويۇشتىكى ئەڭ بالدۇرقى مەزگىل ھېسابلىنىدۇ. ھازىر ئۇلترا ئاۋاز دولقۇنىدىن پايدىلىنىپ ئادەم تېنىنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى كېسەللىك ئۇچۇرىغا تېخىمۇ ئېنىق ئېرىشكىلى بولىدۇ. دوختۇر بىمارنىڭ تېڭىگە ئۇلترا ئاۋاز دولقۇنىنى تارقىتىش بىلەن بىر ۋاقىتتا ئىچكى ئەزالاردىن قايتقان دولقۇننى قوبۇل قىلىدۇ، قايتقان دولقۇن ئېلىپ كەلگەن ئۇچۇر بىر تەرەپ قىلىنغاندىن كېيىن ئېكراندا گەۋدىلىنىدۇ. مانا بۇ بىز ئادەتتە ئېيتىپ يۈرگەن «B تىپلىق ئۇلترا ئاۋازلىق دىئاگنوز قويۇش ئەسۋابى» (B جاۋ) دىن ئىبارەت. ئۇلترا ئاۋازلىق تەكشۈرۈشنىڭ ئادەم تېنىگە زىيىنى يوق. ئۇلترا ئاۋاز دولقۇنىدىن پايدىلىنىپ ھاملىدار ئابالارغا قارىتا تەكشۈرۈش ئېلىپ بارغاندا، ھاملىنىڭ پېتىلىش ئەھۋالىنى ئېنىقلىغىلى بولىدۇ (5.1 ـ 4- رەسىم).

5.1 ـ 4- رەسىم. ھاملىنىڭ B تىپلىق ئۇلترا ئاۋازلىق دىئاگنوز قويۇش ئەسۋابىدىكى تەسۋىرى

ئاۋاز ۋە ئېنېرگىيە

بىر تال تاشنى سۇغا تاشلىغاندا، ھالقىسىمان دولقۇن ئىزلىرىنىڭ ئەتراپقا تارالغانلىقى، سۇ يۈزىدىكى يوپۇرماقنىڭ بۇنىڭغا ئەگىشىپ كۆتۈرۈلۈپ، پەسىيىۋاتقانلىقىنى كۆرۈشكە بولىدۇ. بۇ چاغدا بىز تاشنىڭ ئېنېرگىيىسى سۇ دولقۇنى ئارقىلىق يوپۇرماققا ئۆزىتىپ بېرىلدى، دەيمىز. ئاۋاز دولقۇنى بىر خىل دولقۇن ئىكەن، ئۇنداقتا ئاۋاز دولقۇنىمۇ ئېنېرگىيە ئۆزىتامدۇ؟

ئۇلگە كۆرسىتىش ئاۋاز دولقۇنى ئېنېرگىيە ئۆزىتامدۇ؟

كونسېرۋا قوتىسىنىڭ ئىككى ئۇچىدىكى، يەنى ئوستى ۋە تېگىدىكى ياپقۇچنى ئېلىۋېتىپ، بىر ئۇچىغا رېزىنكە پەردىنى كەپلەپ ھەمدە رېزىنكە بۇغقۇچ بىلەن ئۇنى چىڭ بوغۇپ، كونسېرۋا قوتىسىنى ئوت يالقۇنىغا قارىتىپ تۇرۇپ، رېزىنكە پەردىنى ئۇرغاندا، ئوت يالقۇنى يەلپۈنەمدۇ؟

ئاۋاز دولقۇنىنىڭ ئېنېرگىيە ئۆزىتىشىدىن ئىبارەت خۇسۇسىيىتى نۇرغۇن جەھەتلەردە قوللىنىلىدۇ.

ئاۋاز دولقۇنى بىلەن سائەت قاتارلىق نازۇك مېخانىزملارنى يۇيۇشقا بولىدۇ. يۇيۇلىدىغان جىسىمنى يۇيۇش سۇيۇقلۇقىغا سېلىپ، ئۇلترا ئاۋاز دولقۇنى قويۇپ بەرگەندە، ئۇلترا ئاۋاز دولقۇنى سۇيۇقلۇقتىن ئۆتىدۇ ھەمدە جىددىي تەۋرىنىشنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ، تەۋرىنىش جىسىمدىكى كىرلەرنى قېقىپ چۈشۈرىدۇ، ئەمما يۇيۇلىدىغان جىسىمنى زەخىملەندۈرمەيدۇ. ئۇلترا ئاۋاز دولقۇنىنى ئىشلىتىشتىكى سەۋەب، ئۇ ھاسىل قىلغان تەۋرىنىش ئاڭلىغىلى بولىدىغان ئاۋازنىڭكىدىن كۆچلۈك بولىدۇ.

تاشقى كېسەللىكلەر دوختۇرلىرى ئۇلترا ئاۋازلىق تەۋرىنىشتىن پايدىلىنىپ، ئادەم بەدىنىدە قېتىپ قالغان تاشنى چىقىرىۋېتەلەيدۇ. ئادەم بەدىنىدە قېتىپ قالغان تاشقا ئۇلترا ئاۋاز دولقۇنى قويۇپ بەرگەندە، قاتقان تاش قېقىلىپ ئۇۋاقلىنىدۇ، بۇنىڭ بىلەن ئۇلار بەدەن سىرتىغا ناھايىتى راۋان ھالدا چىقىرىۋېتىلىدۇ.

بۇنى ئىشلىتىپ قول سېلىپ ئىزىنىش

ئاۋاز ھادىسىسىدىن ئىبارەت بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن، ئۇنى ئۆگەنگەن بىلىملىرىڭىزگە ھەمدە مول تەسەۋۋۇرىڭىزغا بىرلەشتۈرۈپ، «ئۇنىسىز دۇنيا» تېمىسىدا ياكى مۇشۇنىڭغا ئوخشاپ كېتىدىغان تېمىدا بىر پارچە ئىلمىي ماقالە يېزىڭ.

ئىككىنچى باب . يورۇقلۇق ھادىسىسى

بايرام كوپلىرى كىچىسى بايراملىق ھۆزمەت نويى رەسمىيلىكىدىن چىققان كوندۇرلىگەن ئاۋارىچىلىقلار ئەگىشىپ، ئاسمان بوشلۇقىدىكى يوچاقرىلار ھەر خىل شەكىلدە رەڭگارەڭ يورۇقلۇق چىقىرىدۇ. ئۇلارنىڭ بەرىلىرى ئۇسۇللىرىغا چوشكەن ئەدەپلەرمۇ ئوخشاش. بەرىلىرى پەرىشتىلەر چاچقان گۈللەرگە ئوخشاش ئۇزۇلۇرنىڭ گۈزەل سىمماسىنى بەس . بەسمە كۆرسىتىدۇ: كوچا بوپلىرىدىكى سىمالارنىڭ ئەتراپىدىكى رەڭلىك چىراملار بەر خىلنى بوپبورۇق قىلىۋەتكەن. يوتكول شەھەر گۈزەل، رەڭگارەڭ يوچاقلىرا نۇرلىرى ۋە چىراغ نۇرلىرى بىلەن بېزىلىپ، يورۇقلۇق دۇنياسىغا ئايلانغان.

يورۇقلۇق شەھەرنى پەردازلاپ گۈزەللەشتۇرۇپ، كىشىلەرنىڭ روھىي كەيپىياتىنى كۆتۈرىدۇ. ئىنسانلارغا نىسبەتەن ئېيتقاندا، يورۇقلۇقنىڭ ئەھمىيىتى بۇلار بىلەلا چەكلىنىپ قالمايدۇ. ئۇنىڭ. تا. يورۇقلۇق ھادىسىسى قانداق قانۇنىيەتلەرگە ئىگە، ئۇ ئىنسانىيەتكە قانداق ھىزمەت قىلىدۇ. ئىن. سانلار قانداق قىلغاندا ئۇنىڭدىن تېخىمۇ ياخشى پايدىلىنالايدۇ؟ «رەڭگارەڭ يورۇقلۇق ھادىسىسى» نى ئۆگەنگەندىن كېيىن، سىزنىڭ بۇلارغا قارىتا تېخىمۇ چوڭقۇر تەسىراتقا ئىگە بولىدىغانلىقىڭىزغا ئىن. شىنىمىز.

ئۆگۈنۈشقا يېتەكلەش

بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى ئايدىڭلاشتۇرۇۋالالايسىز.

1. يورۇقلۇقنىڭ تارقىلىشى ۋە رەڭگى

يورۇقلۇق قانداق تارقىلىدۇ ؟ يورۇقلۇقنىڭ تېزلىكى قانچىلىك بولىدۇ ؟

يورۇقلۇقنىڭ ئۇچ خىل ئەسلىي رەڭگى دېگەن نېمە ؟ قۇياش يورۇقلۇقىدا، جىسىملار نېمە ئۈچۈن ھەر خىل رەڭدە كۆرۈنىدۇ ؟

2. يورۇقلۇقنىڭ قايتىشى

يورۇقلۇق قايتقاندا قانداق قانۇنىيەتكە ئىگە بولىدۇ ؟

3. تەكشى ئەينەكنىڭ تەسۋىر ھاسىل قىلىشى

تەكشى ئەينەكتە تەسۋىر ھاسىل قىلىش قانداق قانۇنىيەتكە ئىگە بولىدۇ ؟ مەۋھۇم تەسۋىر دېگەن نېمە ؟

4. يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى

يورۇقلۇق قانداق ئەھۋالدا سۇنىدۇ ؟ يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى قانداق قانۇنىيەتكە ئىگە بولىدۇ ؟

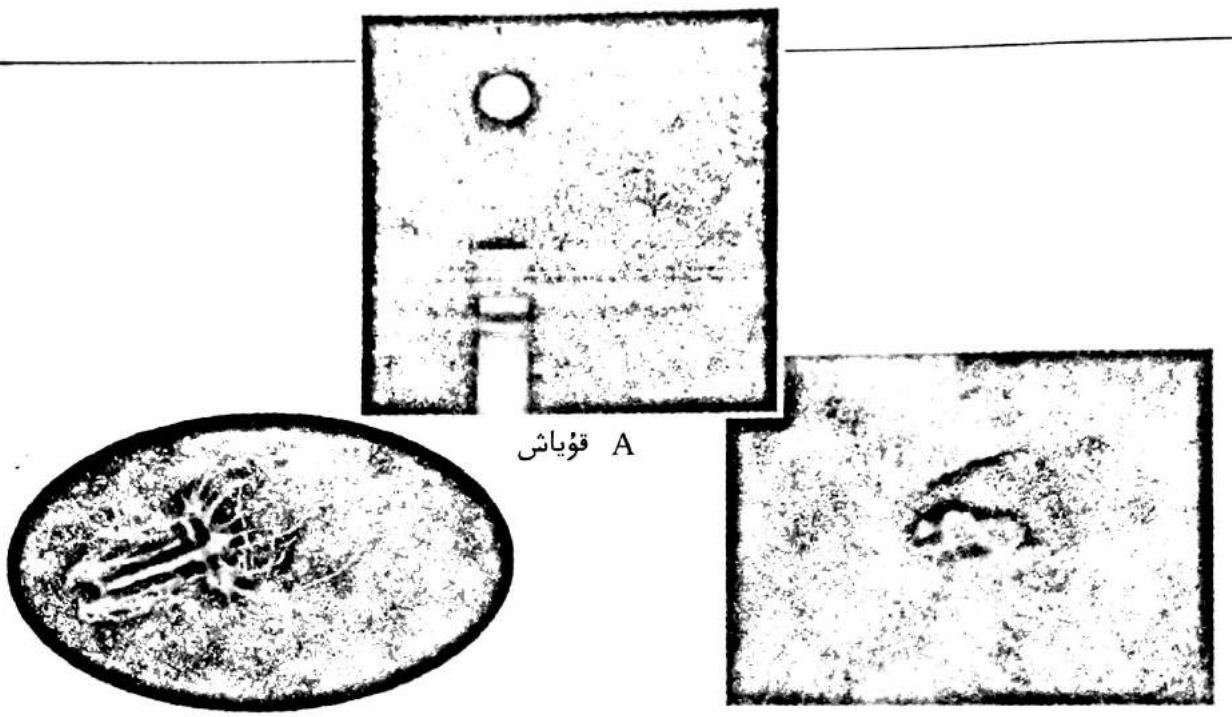
5. كۆرۈنمەيدىغان نۇرلار

ئىنفرا قىزىل نۇر دېگەن نېمە ؟ ئۇلترا بىنەپشە نۇر دېگەن نېمە ؟ تۇرمۇشتىكى قانداق جايلاردا ئىنفرا قىزىل نۇر، قانداق جايلاردا ئۇلترا بىنەپشە نۇرلار ئىشلىتىلىدۇ ؟

1 يورۇقلۇقنىڭ تارقىلىشى ۋە رەڭگى

قۇياش، ئېلېكتر چىراغ قاتارلىق جىسىملار يورۇقلۇق چىقىرىدۇ، بۇ جىسىملار يورۇقلۇق مەنبەسى دەپ ئاتىلىدۇ. كېچىسى بىز يۇلتۇزلارنىڭ چاقنىغانلىقىنى كۆرىمىز، بۇ يۇلتۇزلارنىڭ كۆپىنچىسى تۇرغۇن يۇلتۇزلار بولۇپ ھېسابلىنىدۇ. ئالەمدىكى تۇرغۇن يۇلتۇزلارنىڭ ھەممىسى يورۇقلۇق چىقىرىدۇ.

تۇرغۇن ھايۋاناتلارمۇ يورۇقلۇق چىقىرالايدۇ. ياز كۈنلىرىنىڭ كېچىلىرى چۆپلۈكتىن پات - پاتلا سۇس يېشىل يورۇقلۇق چاقنايدۇ، بۇ، يالتىراق قوڭغۇز چىقارغان يورۇقلۇقتۇر. بەزى دېڭىز جانلىقلىرىمۇ يورۇقلۇق چىقىرىدۇ. دېڭىزنىڭ چوڭقۇر جايلىرىدىكى پانۇس بېلىق، پالتا بېلىق، مېدۇزا قاتارلىقلار چىقارغان يورۇقلۇقلار چوڭقۇر كەتكەن دېڭىز ئاستى دۇنياسىنى تېخىمۇ سىرلىق كۆرسىتىدۇ.

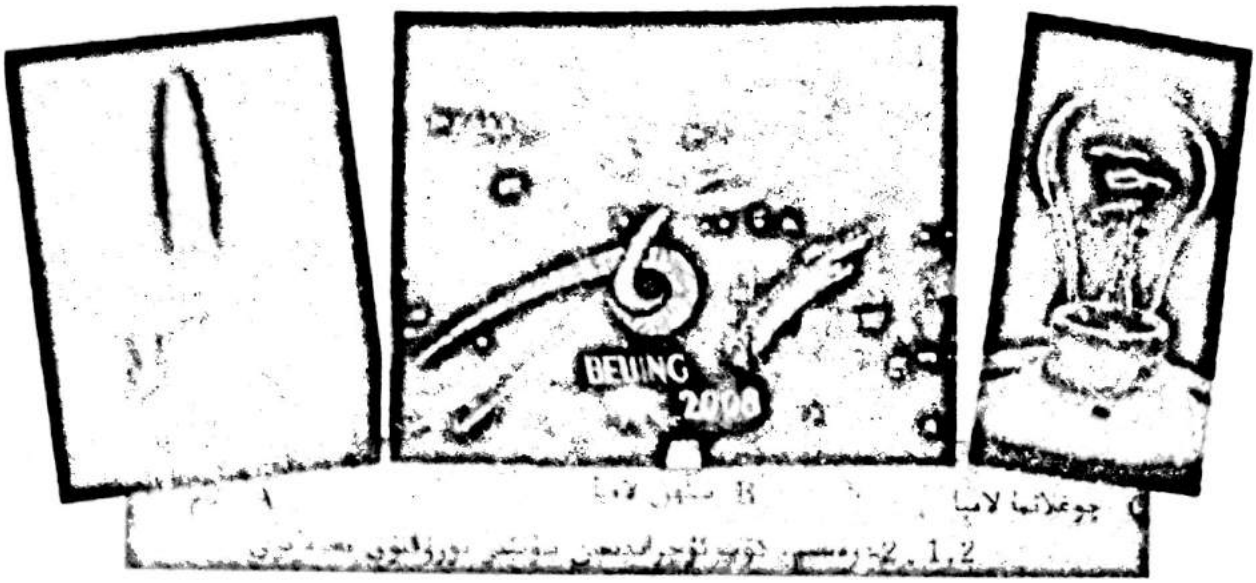


1.2 ـ 1- رەسىم. تەبىئىي يورۇقلۇق مەنبەلىرى

ھازىرقى جەمئىيەتتە سۇنئىي يورۇقلۇق مەنبەلىرى ناھايىتى كۆپ (1.2 ـ 2- رەسىم). ئەتراپىڭىزدا قايسى سۇنئىي يورۇقلۇق مەنبەلىرى بار؟

يورۇقلۇق قانداق تارقىلىدۇ؟

لامپۇچكىنى يانىدۇرساق، ئۇنىڭ يورۇقلۇقىنى كۆرەلەيمىز، بۇنىڭدىكى سەۋەب، يورۇقلۇق لامپۇچكىدىن چىقىپ كۆزىمىزگە چۈشكەنلىكىدىن بولىدۇ. ئۇنداقتا، يورۇقلۇقنىڭ تارقىلىشى قانداق ئالاھىدىلىكلەرگە ئىگە بولىدۇ؟



ئۇلگە كۆرسىتىش يورۇقلۇق قانداق تارقىلىدۇ؟

1. قارا ئاغزى ئۆيدە، بىر دەستە يورۇقلۇقنى ھاۋاغا چۈشۈرۈپ، يورۇقلۇقنىڭ ھاۋادىكى تارقىلىش ئىزىنى كۆزىتەيلى.

2. قارا ئاغزى ئۆيدە، بىر دەستە يورۇقلۇقنى سۇغا چۈشۈرۈپ، يورۇقلۇقنىڭ سۇدىكى تارقىلىش ئىزىنى كۆزىتەيلى.

يورۇقلۇق تۈز سىزىق بويلاپ تارقىلىدىغانلىقتىن، تاغلارنى قېزىپ تونىل ياسىغاندا، ئىنژېنېرلار كۆپىنچە لازېر نۇر دەستىسى بىلەن قېزىپ كىرىش ماشىنىسىغا يېتەكچىلىك قىلىپ، قېزىپ كىرىش ماشىنىسىنى تۈز سىزىق بويىچە ئىلگىرىلىتىپ، تونىل يۆنىلىشىنىڭ ئېغىپ كەتمەسلىكىگە كاپالەتلىك قىلىدۇ (1.2 ـ 3- رەسىم).

1.2 ـ 3- رەسىم. لازېر نۇر بىلەن قېزىپ كىرىش يۆنىلىشىگە يېتەكچىلىك قىلىش

يورۇقلۇقنىڭ تارقىلىش تېزلىكى

گۈلدۈرماما گۈلدۈرلىگەندە، گۈلدۈرماما ئاۋازى بىلەن چاقماق چېقىش بىرلا ۋاقىتتا بىر جايدا يۈز بېرىدۇ. ئەمما بىز ھامان ئاۋۋال چېقىلغان چاقماقنى كۆرۈپ، ئارقىدىن گۈلدۈرماما ئاۋازىنى ئاڭلايمىز. بۇ

يورۇقلۇقنىڭ تارقىلىش تېزلىكى ئاۋازنىڭ تارقىلىش تېزلىكىدىن تېز بولىدىغانلىقىنى ئىسپاتلىغىدۇ.

ۋاكۇئۇم (ھەقىقىي بوشلۇق) دىكى يورۇقلۇق تېزلىكى ئالەمدىكى ئەڭ تېز بولغان تېزلىك ھېسابلىنىدۇ. فىزىكىدا ، ھەرپ بىلەن ئىپادىلىنىدۇ. يورۇقلۇق ۋاكۇئۇمدا 1s تا 29979200m تارقىلىدۇ، يەنى ۋاكۇئۇمدىكى يورۇقلۇق تېزلىكى تۆۋەندىكىدەك بولىدۇ:

$$c = 2.99792 \times 10^8 m/s$$

يورۇقلۇقنىڭ باشقا ھەر خىل مۇھىتلاردىكى تېزلىكى ۋاكۇئۇمدىكى تېزلىكىدىن كىچىك بولىدۇ. ھاۋادىكى يورۇقلۇق تېزلىكى تەخمىنەن $2.997000 \times 10^8 m/s$ بولىدۇ.

ھېسابلاشلاردا ۋاكۇئۇم ياكى ھاۋادىكى يورۇقلۇق تېزلىكى $c = 3 \times 10^8 m/s$ قىلىپ ئېلىنىدۇ.

يورۇقلۇقنىڭ سۇدىكى تېزلىكى ۋاكۇئۇمدىكى تېزلىكىدىن كۆپ كىچىك بولۇپ، تەخمىنەن ۋاكۇئۇمدىكى يورۇقلۇق تېزلىكىنىڭ 3/4 ى بولىدۇ؛ يورۇقلۇقنىڭ ئەينەكتىكى تېزلىكى ۋاكۇئۇمدىكى تېزلىكىدىن تېخىمۇ كىچىك بولۇپ، تەخمىنەن ۋاكۇئۇمدىكى يورۇقلۇق تېزلىكىنىڭ 2/3 ى بولىدۇ.

A ئەگەر سىر ئۇچار تاداەم يورۇقلۇق تېزلىكى بويىچە يەر شارىنى چۆرىدەپ ئۇچسا، 1s ۋاقىتتا يەر شارىنى 7.5 قېتىم ئايلىنىپ چىقىدۇ.

B قۇياش چىقارغان يورۇقلۇق تەخمىنەن 8min تىن كېيىن يەر شارىغا يېتىپ كېلىدۇ. ئەگەر سۈرئىتى [1] 1000km/h بولغان بىر مۇسابىقە ئاپتوموبىلى توختىماستىن ماڭسا، 17 يىلدا ئاندىن قۇياشتىن يەر شارىغىچە بولغان ئارىلىقنى بېسىپ بولالايدۇ!

1.2 - 4- رەسىم. ۋاكۇئۇمدىكى يورۇقلۇق تېزلىكى ئالەمدىكى ئەڭ تېز بولغان تېزلىكتۇر

① minۋاقىتنىڭ بىرلىكى بولۇپ، «مىنۇت» نىڭ بەلگىسى؛ km/h تېزلىكنىڭ بىرلىكى بولۇپ، «كىلومېتىر ھەر سائەت» نىڭ بەلگىسى.

بىز قەدىمكى يورۇقلۇقنى كۆردۇق

ساۋاقداشلار، بەلكىم موما، بوۋاقلاردىن «پادىچى يىگىت ۋە توقۇمىچى قىز» ھەققىدىكى رىۋايەتنى ئاڭلىغان بولۇشۇڭلار مۇمكىن. مۇھتەرەم خان ئانا پادىچى يىگىت بىلەن توقۇمىچى قىزنىڭ بەختلىك ئائىلىسىنى بۇزۇۋېتىپ، ئۇلارنى ئاسماندىكى ئىككى يۇلتۇزغا ئايلاندۇرۇۋېتىپ، ئۇلارنى پەقەت دېھقانلار كالېندارى بويىچە ھەر يىلى 7 - ئاينىڭ 7 - كۈنى سامانيو لىدىن ئۆتۈپ بىر قېتىم كۆرۈشەلەيدىغان قىلىپ قويغان. بۇ ھېكايىدە ئەجدادلارنىڭ قەيسۇداللىق قائىدە - يوسۇنلارغا قارشى تۇرۇش، بەختلىك تۇرمۇشنى قوغلىشىشتەك گۈزەل ئارزۇ - ئىستەكلىرى ئىپادىلەنگەن.

لېكىن، رىۋايەت ھامان رىۋايەتتۇر. سىز ئاسماندىكى پادىچى يىگىت يۇلتۇزى بىلەن توقۇمىچى قىز يۇلتۇزىنىڭ ئۆزئارا ئارىلىقىنىڭ قانچىلىك يىراقلىقتا ئىكەنلىكىنى بىلەمسىز؟ بۇ ئىككى يۇلتۇز سامانيولى سىستېمىسىدىكى تۇرغۇن يۇلتۇزلار بولۇپ، ئۇلارنىڭ ئۆزئارا ئارىلىقىنى كىلومېتىرنى بىرلىك قىلىپ ئىپادىلەشكە توغرا كەلسە، چوڭلۇقىدىن «ئاستىرو - نومىيىلىك سان»نى قوللىنىشقا توغرا كېلىدۇ. ئەگەر ئالەمدىكى ئەڭ تېز سۈرئەت —— يو - رۇقلۇق تېزلىكى بويىچە ئۆچقاندىمۇ، پادىچى يىگىت يۇلتۇزىدىن توقۇمىچى قىز يۇلتۇزىغا يېتىش ئۈچۈن 16 يىل ۋاقىت كېتىدۇ! شۇڭا يىلدا بىر قېتىم كۆرۈشۈشى ئەسلا مۇمكىن ئەمەس.

ئالەمدىكى تۇرغۇن يۇلتۇزلار ئارىسىدىكى ئارىلىق ناھايىتى چوڭ، ئۇنى ئىپادىلەشكە قۇلايلىق بولۇش ئۈچۈن، ئاستىرونوملار ناھايىتى چوڭ بولغان ئارىلىق بىرلىكى —— يو - رۇقلۇق يىلىنى قوللانغان. بۇ، يورۇقلۇقنىڭ 1 يىل ئىچىدە تارقىلىپ بارغان ئارىلىقىغا تەڭ بولىدۇ. مۇنداقچە ئېيتقاندا، پادىچى يىگىت يۇلتۇزى بىلەن توقۇمىچى قىز يۇلتۇزىنىڭ ئۆز - ئارا ئارىلىقى 16 يورۇقلۇق يىلىغا تەڭ بولىدۇ.

قۇياش سىستېمىسىغا ئەڭ يېقىن تۇرغۇن يۇلتۇز سېنتاۋر يۇلتۇزلار تۈركۈمىدىكى «قوشنا يۇلتۇز» (ئۇنى پەقەت جەنۇبىي يېرىم شارداللا كۆزەتكىلى بولىدۇ) بولۇپ، بىز بىلەن بولغان ئارىلىقى 4.3 يورۇقلۇق يىلى كېلىدۇ، يەنى بىز ھازىر كۆزەتكەن قوشنا يۇلتۇزىنىڭ يورۇقلۇقى 4.3 يىلدىن ئىلگىرى چىقىرىلغان. بۇ يورۇقلۇق نۇرى يىلدىس كۆزىرەك ۋاقىت ئۆچۈش ئارقىلىق. ئاندىن كۆزىمىزگە يېتىپ كەلگەن. ئويلاپ كۆرۈڭ. ئۇ چاغدا سىز ھازىر چىنجى يىللىقتا ئوقۇۋاتقان بولغىيتتىڭىز؟ قىزىقارلىقمىكەن!

ساماۋىولى سىستېمىسى 100 مىليارىدتىن ئارتۇق يۇلتۇزلاردىن تەشكىل تاپقان بۇل. يۇلتۇزلار سىستېمىسىدىن ئىبارەت. ساماۋىولى سىستېمىسىنىڭ سىرتىدىكى بىزگە ئەڭ يېقىن بولغان يۇلتۇزلار سىستېمىسى چوڭ، كىچىك ماگېللان نۇرانلىرى (ئەينۇسكى، ئۇلارنىمۇ جەنۇبىي يېرىم شارداكى كۆزەنەكلىك بولىدۇ) بولۇپ، ئۇلارنىڭ بىز بىلەن بولغان ئارىلىقى 160 مىڭدىن 190 مىڭغىچە يورۇقلۇق يىلى كېلىدۇ. ئوبلاپ كۆرۈڭ، بىر يۇگۇن كۆرۈۋاتقان ماگېللان نۇرانلىرىنىڭ يورۇقلۇقى قايسى ۋاقىتنا چىقىرىلغان؟ ئۇ چاغدا ئىنسانلار تەدرىجىي تەرەققىيات جەريانىدىكى قايسى دەۋرده نۇرۇۋاتقان بولغىيتتى؟

1.2 ـ 5- رەسىم. ئاندرومېدا يۇلتۇز تۈركۈمى نۇرانلىقى

كۆز كۆنلىرىنىڭ كېچىسى شەرقىي شىمال يۇنۇلۇشىدىكى ئاسمان بوشلۇقىدىن ئۇرچۇققا ئوخشاپ كېتىدىغان بىر يورۇق ئىز (داغ) نى تېپىشقا بولىدۇ. ئۇ ئاندرومېدا يۇلتۇز تۈركۈمى نۇرانلىقى بولۇپ، شىمالىي يېرىم شاردا كۆز بىلەن كۆرگىلى بولىدىغان بىردىنبىر ساماۋىولىنىڭ سىرتىدىكى يۇلتۇزلار سىستېمىسىدىن ئىبارەت. ئۇنىڭ بىز بىلەن بولغان ئارىلىقى 2 مىليون 250 مىڭ يورۇقلۇق يىلى كېلىدۇ.

نۆۋەتتە، ئىنسانلار كۆزىتىپ ئۆلچىگەن ئەڭ يىراق ئاسمان جىسىمىنىڭ بىز بىلەن بولغان ئارىلىقى 14 مىليارد يورۇقلۇق يىلىدىن ئارتۇق بولۇپ، بىزنىڭ كۆرگىنىمىز 14 مىليارد يىلدىن ئىلگىرى چىقىرىلغان يورۇقلۇق بولىدۇ. ئۇ چاغدا ئالەم بارلىققا كەلگەن دەسلەپكى مەزگىللەر بولۇپ، يەر شارى تېخى پەيدا بولمىغانىدى.

يورۇقلۇق —— ئالەمنىڭ ئەلچىسى، ئۇ بىزگە ئالەمنىڭ ھازىرقىسىنى ئېيتىپ بېرىپلا قالماي، يەنە ناھايىتى بۇرۇنقى ئۆتمۈشىنىمۇ ئېيتىپ بەرمەكتە.

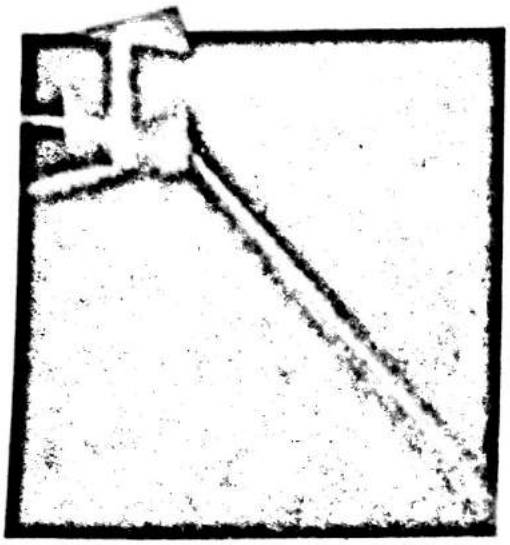
تۆۋەندىكى سوئاللارغا جاۋاب بېرىڭ:

1. «يورۇقلۇق يىلى» قانداق فىزىكىلىق مىقدارنىڭ بىرلىكى؟
2. پادىچى يىگىت يۇلتۇزى بىلەن توقۇمىچى قىز يۇلتۇزىنىڭ ئۆزئارا ئارىلىقى قانچە كىلومېتىر؟
3. ناھايىتى چوڭ بىر ساننى تەسۋىرلەشتە، كىشىلەر نېمە ئۈچۈن ئۇنى «ئاستىرونومىيە-لىك سان» دەپ ئېيتىشىدۇ؟

رەڭ

17- ئەسىردىن ئىلگىرى، كىشىلەر ئاق رەڭنى ئەڭ ساپ رەڭ دەپ قاراپ كەلگەنىدى. 17 - ئەسىردە ئەنگلىيە فىزىكا ئالىمى نيۇتون قۇياش يورۇقلۇقىنى **رەڭلەرگە ئاجرىتىپ (dispersion)**، يورۇقلۇق رەڭگە سىنىق سىرىنى ئېچىپ بەردى.

ئۇلگە كۆرسىتىش رەڭلەرگە ئاجرىتىش



1.2 - 6- رەسىم. يورۇقلۇقنىڭ رەڭلەرگە ئاجرىلىشى (تەقلىدىي رەسىم)

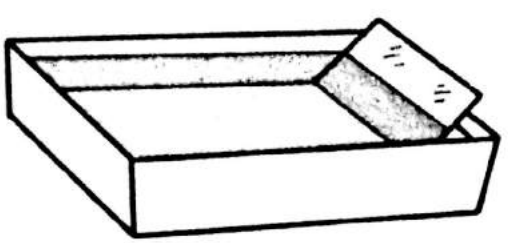
بىر دەستە قۇياش يورۇقلۇقىنى ئۈچ قىرلىق پرىزمىغا چۈشۈرگەندە (1.2 - 6 - رەسىم)، ئۈچ قىرلىق پرىزمىدىن چىققان يورۇقلۇقتا قانداق ئۆزگىرىش بولىدىغانلىقىنى كۆزىتەيلى.

قۇياش يورۇقلۇقى پرىزمىدىن ئۆتكەندىن كېيىن، ھەرخىل رەڭدىكى يورۇقلۇقلارغا ئاجرىلىدۇ، ئەگەر بۇلار ئاق ئېكرانغا چۈشۈرۈلسە، ئېكراندا رەڭلىك يورۇقلۇق بەلۋېغىنى شەكىللەندۈرىدۇ، رەڭلەرنىڭ تەرتىپى مۇنداق بولىدۇ: قىزىل، پورتەھال (قىزغۇچ سېرىق)، سېرىق، يېشىل، كۆك (ھاۋا رەڭ)، تۆمۈر كۆك، بىنەپشە. بۇ، ئاق يورۇقلۇقنىڭ ھەرخىل رەڭدىكى يورۇقلۇقلارنىڭ قوشۇلۇشىدىن ھاسىل بولغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ.

ئويلىنىپ ئىشلەڭ

قۇياش يورۇقلۇقىنى ئاجرىتىش

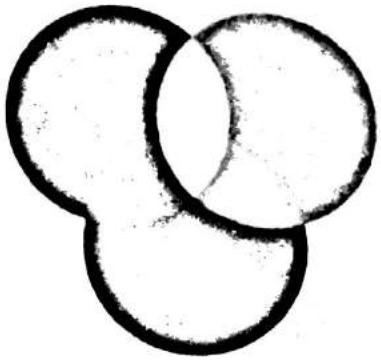
1.2 - 7 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، چۆكتۈر قاچىغا سۇ قۇيۇپ، قاچىنىڭ يېنىغا بىر تەكشى ئەينەكنى يانتۇ قويۇپ، قۇياش يورۇقلۇقىنى تەكشى ئەينەككە چۈشىدىغان ھەمدە ئۇنىڭدىن قايتىپ ئاق رەڭلىك تامغا چۈشىدىغان قىلىپ، تامدىن قايتقان يورۇقلۇقنىڭ رەڭگىنى كۆزىتەيلى.



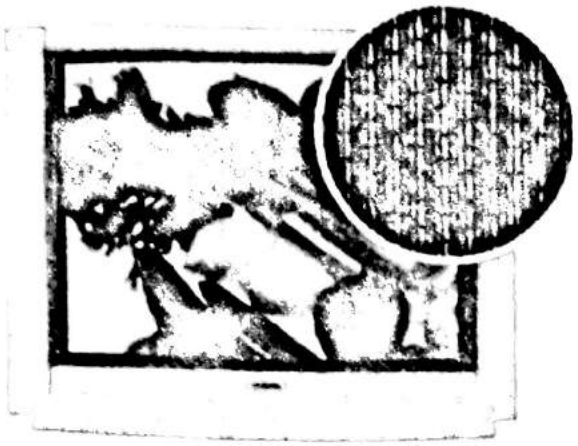
1.2 - 7- رەسىم. قۇياش يورۇقلۇقىنى ئاجرىتىدىغان قۇرۇلما

كىشىلەر قىزىل، يېشىل، كۆكتىن ئىبارەت ئۈچ خىل رەڭلىك يورۇقلۇقنىڭ قوشۇلۇشىدىن ھەرخىل رەڭلەر نىڭ ھاسىل قىلىنىدىغانلىقىنى بايقىدى. شۇڭا، قىزىل، يېشىل ۋە كۆكتىن ئىبارەت ئۈچ خىل رەڭلىك يورۇقلۇق رەڭلىك يورۇقلۇقنىڭ ئۈچ خىل ئەسلىي رەڭگى دەپ ئاتىلىدۇ (1.2 ـ 8 -رەسىم) .

رەڭلىك تېلېۋىزوردىكى كۆرۈنۈشلەرنىڭ مول رەڭگى ئۈچ خىل ئەسلىي رەڭنىڭ قوشۇلۇشىدىن بار. لىقىغا كېلىدۇ (1.2 ـ 9- رەسىم).



1.2 ـ 8- رەسىم. رەڭلىك يورۇقلۇقنىڭ ئۈچ خىل ئەسلىي رەڭگى



1.2 ـ 9- رەسىم. تېلېۋىزوردىكى كۆرۈنۈشلەرنىڭ رەڭگى قىزىل، يېشىل ۋە كۆكتىن ئىبارەت ئۈچ خىل رەڭنىڭ قوشۇلۇشىدىن بارلىققا كەلگەن

ئىزدىنىش

رەڭلىك يورۇقلۇقلارنىڭ ئارىلىشىشى ۋە بوياقلارنىڭ ئارىلىشىشى

بوياقلارنىڭ ئارىلىشىش قانۇنىيىتى بىلەن رەڭلىك يورۇقلۇقلارنىڭ ئارىلىشىش قانۇنىيىتى ئوخشاش بولامدۇ؟

● سوئال سوراش

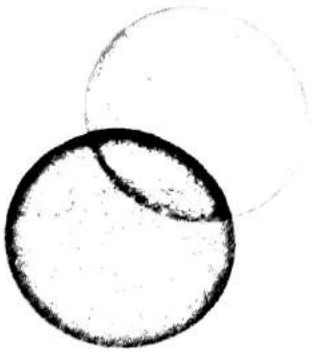
قىزىل ۋە كۆك رەڭلىك سۇزۇك پلىيونكا بىلەن ئايرىم ـ ئايرىم ھالدا ئىككى دانە قول پروژېكتورنىڭ ئالدى تەرىپىنى ئېتىۋېلىپ، ئۇلار چىقارغان قىزىل يورۇقلۇق بىلەن كۆك يورۇقلۇقنىڭ ئاق تامدا قاتلانغان قىسمىنىڭ رەڭگىنى كۆزىتەيلى.

● تەجرىبە لايىھەش ۋە تەجرىبە ئىشلەش

ئاندىن قىزىل ۋە كۆك بوياقلارنى ئارىلاشتۇرغاندىن كېيىنكى رەڭنى كۆزىتەيلى.

قىزىل ۋە كۆك بويياقلارنى ئارىلاشتۇرغاندىن كېيىنكى رەڭ بىلەن قىزىل ۋە كۆك يورۇقلۇقلارنى ئارىلاشتۇرغاندىن كېيىنكى رەڭلەر ئوخشاش بولامدۇ؟

باسمىچىلىق ساھەسىدىكى تېخنىك خادىملار ياكى رەسىم سىزىش ھەۋەسكارلىرىدىن بويياقنىڭ ئۇچ خىل ئەسلىي رەڭگىنىڭ قانداق بولغانلىقىنى سوراپ كۆرۈڭ.



2.1.10- رەسىم. بويياقنىڭ ئۇچ خىل ئەسلىي رەڭگى

● ئەملىي قىلىش ۋە ئىسپاتلاش

مېڭە ئېشىلتىپ قول سېلىپ قىزىقا تۇتقىنىش

1. چاقماق چېقىلغان جايدىن ئۆزىگىز تۇرغان جايغىچە قانچىلىك يىراقلىقتا ئىكەنلىكىنى مۆلچەر بىلەن ئۆلچىيەلەيدىغان بىر خىل ئۇسۇلنى لايىھىلەپ چىقىڭ.

2. يورۇقلۇقنىڭ تۈز سىزىق بويىچە تارقىلىشىنىڭ تۈرمۇشتىكى قوللىنىلىشىنى چۈشەندۈرىدىغان بەزى مىساللارنى كەلتۈرۈڭ.

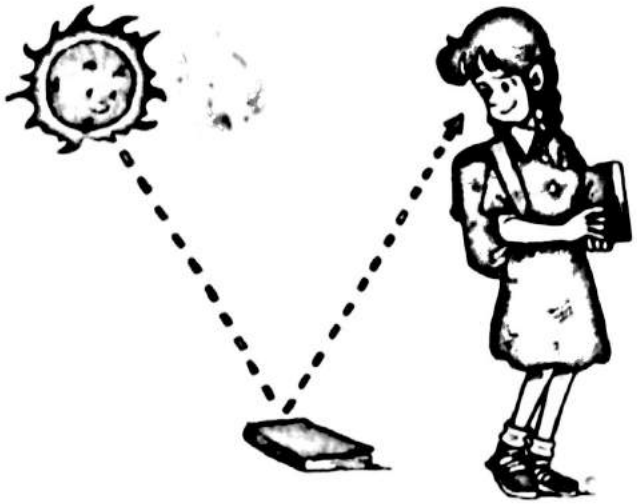
3. لوپا ئەينەك بىلەن رەڭلىك تېلېۋىزورنىڭ ئېكرانىنى كۆزىتىپ، ئاق يورۇقلۇق چېقىرىدىغان رايون بىلەن باشقا رەڭلىك يورۇقلۇقلارنى چېقىرىدىغان رايونلارنى سىزىپ چۈشەندۈرۈڭ، ئاندىن قىزىل، يېشىل ۋە كۆك تىن ئىبارەت ئۇچ خىل رەڭلىك سىزىقچىلارنىڭ نىسپىي يورۇقلۇق دەرىجىسىدە قانداق ئوخشىماسلىق بارلىقىغا قارا.

2 يورۇقلۇقنىڭ قايتىشى

يورۇقلۇقنىڭ قايتىشىنىڭ قانۇنىيىتى

يورۇقلۇق سۇ، ئەينەك ۋە باشقا ھەرقانداق جىسىمنىڭ يۈزىگە چۈشكەندە **قايتىدۇ** **(reflection)** .

2.2 ـ 1- رەسىم. قىزىل لازېر نۇر دەستىسىنىڭ قايتىشى



2.2 ـ 2- رەسىم. سىزىنىڭ يورۇقلۇق چىقارمىغان جىسىملارنى كۆرەلىشىمىزدىكى سەۋەب، جىسىملار قايتۇرغان يورۇقلۇقنىڭ كۆزىمىزگە چۈشكەنلىكىدىن بولىدۇ

ئىزدىنىش

يورۇقلۇقنىڭ قايتىش قانۇنىيىتى

يورۇقلۇق قايتقاندا قانداق قانۇنىيەتكە بويسۇنىدۇ؟ باشقىچە ئېيتقاندا، قايتقان نۇر قانداق يۆنىلىشنى بويلاپ چىقىدۇ؟

● سوئال سوراش

بىر تەكشى ئەينەكنى ئۈستەلگە قويۇپ، ئاندىن بىر پارچە قەغەز تاختىنى تەكشى ئەينەكنىڭ ئۈستىگە تىكلەپ قويىمىز، قەغەز تاختىدىكى تۈز سىزىق ON ئەينەك يۈزىگە تىك بولىدۇ (2.2 ـ 3 ـ رەسىم).

● تەجرىبە لايىھىلەش ۋە تەجرىبە ئىشلەش

بىر دەستە نۇر (يورۇقلۇق) نى قەغەز تاختىنى بويلىتىپ مەلۇم بىر بۇلۇڭ بويىچە O نۇقتىغا چۈشۈرىمىز، بۇ نۇر تەكشى ئەينەكـ تىن قايتىپ، يەنە بىر يۆنىلىش بويىچە قايتىپ چىقىدۇ، قەغەز تاختىغا چۈشكەن نۇر ۋە قايتقان نۇرنىڭ ئىزىنى قەلەم بىلەن سىزىۋالىمىز.

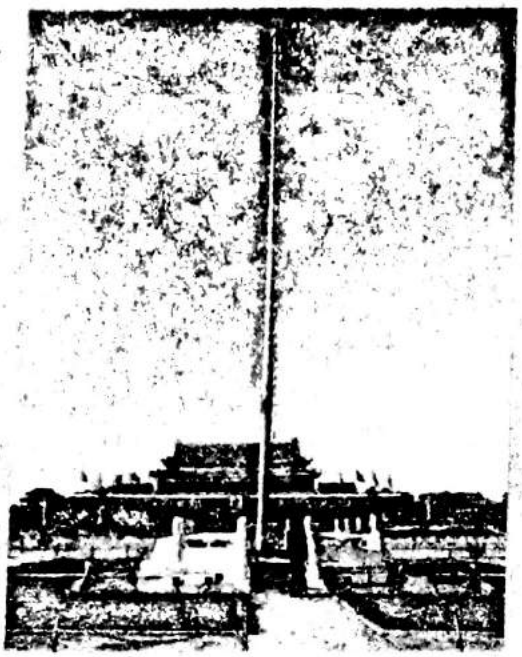
نۇر دەستىسىنىڭ چۈشۈش يۆنىلىشىنى ئۆزگەرتىپ، تەجرىبىنى قايتا ئىشلەيمىز. ئاندىن باشقا خىل رەڭلىك قەلەمنى ئالماشتۇرۇپ، نۇرنىڭ ئىزىنى سىزىۋالىمىز.

	چۈشۈش بۇلۇڭى i	قايتىش بۇلۇڭى r
بىرىنچى قېتىم		
ئىككىنچى قېتىم		

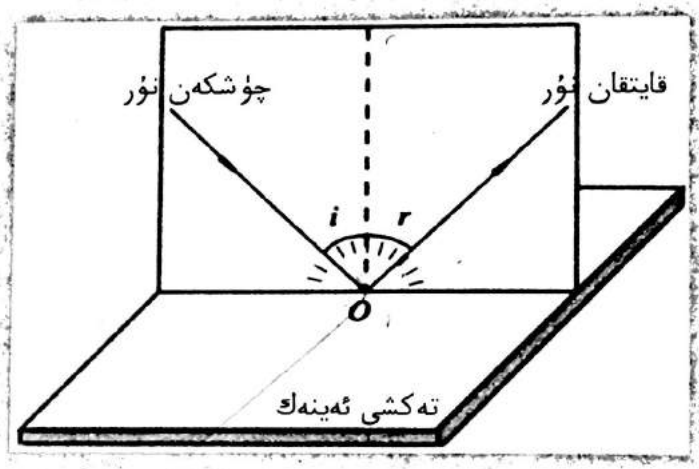
قەغەز تاختىنى ئېلىۋېتىپ، بۇلۇڭ ئۆلچىگۈچ بىلەن ON نىڭ ئىككى تەرىپىدىكى چۈشۈش بۇلۇڭى i بىلەن قايتىش بۇلۇڭى r لارنى ئۆلچەڭلەر.

نۇرنىڭ قايتىشى ھەققىدە قانداق قانۇنىيەتنى بايقىدىڭىز؟

●تەجرىبە قىلىش ۋە ئىسپاتلاش



2.2 ـ 4- رەسىم. تىنچ تۇرغان بايراق خادىسى يەر يۈزىنىڭ نورمال سىزىقىغا تەڭداش كېلىدۇ



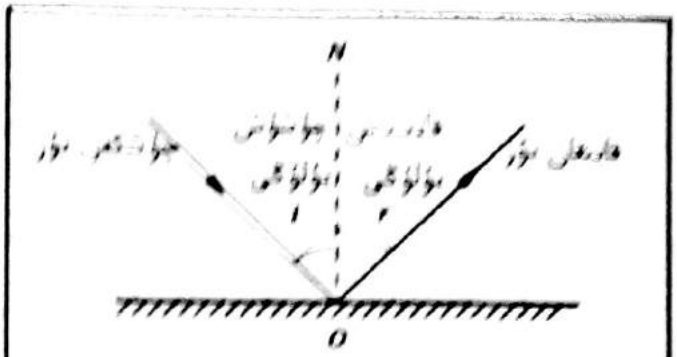
2.2 ـ 3- رەسىم. نۇرنىڭ قايتىش قانۇنىيىتىنى تەتقىق قىلىش

ئەينەك يۈزىگە تېگىپ بولغان تۆز سىزىق ON نورمال سىزىق دەپ ئاتىلىدۇ؛ چۈشكەن نۇر بىلەن نورمال سىزىق ئارىسىدىكى ئارا بۇلۇڭ i چۈشۈش بۇلۇڭى دەپ ئاتىلىدۇ؛ قايتقان نۇر بىلەن نورمال سىزىق ئارىسىدىكى ئارا بۇلۇڭ r قايتىش بۇلۇڭى دەپ ئاتىلىدۇ.

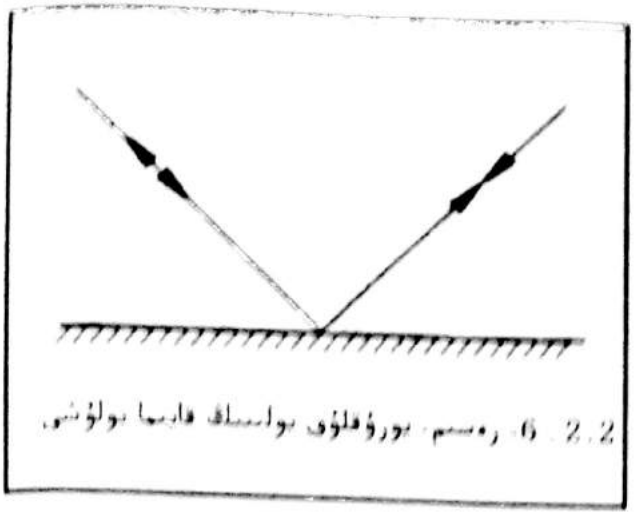
يورۇقلۇقنىڭ قايتىش ھادىسىسىدە، قايتىش بۇلۇڭى چۈشۈش بۇلۇڭىغا تەڭ بولىدۇ.

ئەگەر نۇر قايتقان نۇرنىڭ يۆنىلىشىگە قارشى يۆنىلىشتە ئەينەك يۈزىگە چۈشۈرۈلسە، ئۇ قايتقاندىن كېيىن ئەسلىدىكى چۈشكەن نۇرغا قارشى يۆنىلىشتە قايتىپ چىقىدۇ (2.2 ـ 6- رەسىم). بۇ، **يورۇقلۇق**

سىلىق قايتىش ھادىسىسىدە يورۇقلۇق (نۇرلىنىش) بولسىلىق قايتما بولىدىغانلىقىنى بىلدۈرىدۇ.



2.2 ـ 5- رەسىم. يورۇقلۇقنىڭ قايتىش ھادىسىسىدە، قايتىش بۇلۇڭى چۈشۈش بۇلۇڭىغا تەڭ بولىدۇ



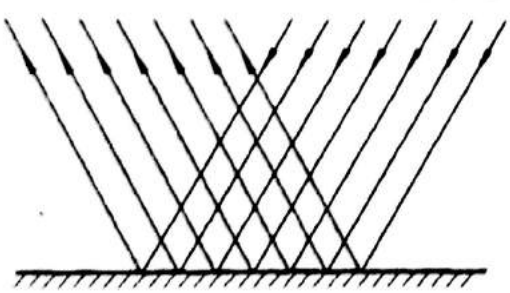
2.2 ـ 6- رەسىم. يورۇقلۇق بولىنىلىق قايتما بولۇشى.

نۇرمۇشتىكى نۇرغۇن ھادىسىلەر يورۇقلۇق بولىنىلىق قايتما بولىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ. مەسىلەن، ئەگەر سىز تەكشى ئەينەكنە بىر ساۋاقدىشىڭىزنىڭ كۆرگەن بولسىڭىز، بۇ تەكشى ئەينەك قانچىلىك كىچىك بولۇشىدىن قەتئىينەزەر، ساۋاقدىشىڭىزمۇ چوقۇم بۇ تەكشى ئەينەكتىن سىزنىڭ كۆزىڭىزنى كۆرەلەيدۇ.

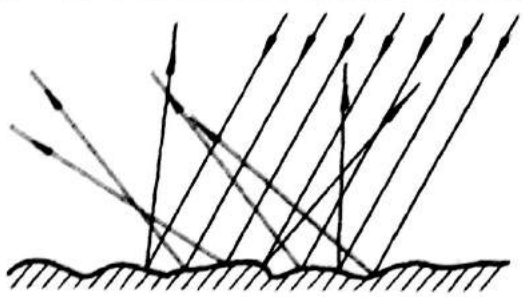
چاچراپ قايتىش

قۇياش نۇرى ئەينەككە چۈشكەندە، قايتقان نۇرنىڭ بۇنىلىشىدە كۆزنى قامаштۇرىدىغان نۇرنى كۆرگىلى بولىدۇ (2.2 ـ 7- رەسىم A). قۇياش نۇرى ئاق قەغەزگە چۈشكەندە، مەيلى قايسى بۇنىلىشتىن چۈشكەن بولسۇن، كۆزنى قامаштۇرىدىغان نۇرنى سەزگىلى بولمايدۇ. بۇ نېمە ئۈچۈن؟

ئەسلىدە، ئەينەك يۈزى ناھايىتى سىلىق بولىدۇ، قارىماققا ناھايىتى تەكشىدەك كۆرۈنگەن ئاق قەغەزدەمۇ ئەمەلىيەتتە ئېگىز ـ پەس جايلار بولىدۇ. ئېگىز ـ پەس كەلگەن سىرتقى يۈز نۇرلارنى ھەر تەرەپكە قايتۇرىدۇ، يورۇقلۇقنىڭ بۇ خىل قايتىشى چاچراپ قايتىش دەپ ئاتىلىدۇ (2.2 ـ 7- رەسىم B).



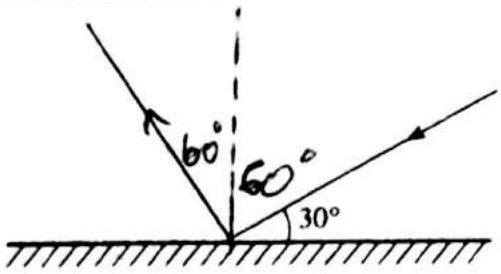
A ئەينەك يۈزىدىن قايتىش



B چاچراپ قايتىش

2.2 ـ 7- رەسىم

2.2. ئىشلىتىپ قول سىلىپ قىزىقا ئۆگىنىش



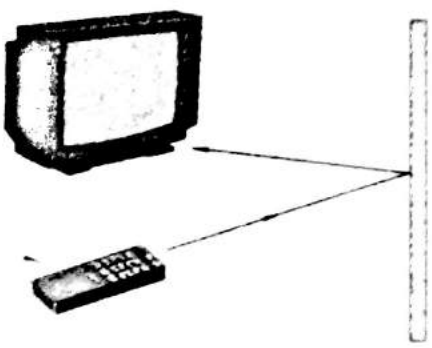
2.2 ـ 8- رەسىم

1. نۇر ئەينەك يۈزى بىلەن 30° لۇق بۇلۇك ياساپ تەكشى ئەينەككە چۈشكەن بولسا (2.2 ـ 8 - رەسىم)، چۈشۈش بۇلۇڭى قانچىلىك چوڭلۇقتا بولىدۇ؟ قايتقان نۇرنى سىزىك ھەمدە چۈشۈش بۇلۇڭى بىلەن قايتىش بۇلۇڭىنى كۆرسىتىك.

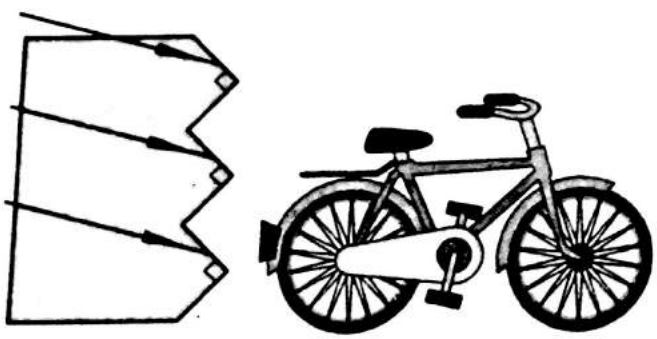
2. بەزىدە دوسكا قايتۇرغان يورۇقلۇق (نۇرلار) بەزى ئوقۇغۇ-چىلارنىڭ كۆزىنى قاماشتۇرىدۇ، بۇ مەسىلىدىكى يورۇقلۇق يولىنى سىزىك. ئوقۇغۇچىلارنىڭ كۆزىنى ئاسراش ئۈچۈن، ئۆگەنگەن بىلىملىرىڭىزگە ئاساسەن بۇ خىل ھالەتنى ئۆزگەرتىش ھەققىدىكى تەكلىپلىرىڭىزنى ئوتتۇرىغا قويۇڭ.

3. تېلېۋىزورنىڭ تىزگىنىكى (يېراقتىن تىزگىنلەش ئەسۋابى) كۆرۈنمەيدىغان بىر خىل نۇرنى چىقىرىدۇ، بۇ خىل نۇر ئىنفرا قىزىل نۇر دەپ ئاتىلىدۇ، ئۇ ئارقىلىق ئۈچۈرلار ئۆزىتىلىپ، تېلېۋىزور تىزگىنلىنىدۇ. تىزگىنەكنى بەزىدە تېلېۋىزورنى تىزگىنلەش كۆزنىكىگە توغرىلىماي، كۈنۈپكىلارنى باسقاندىمۇ، تېلېۋىزورنى تىزگىنلىگىلى بولىدۇ (2.2 ـ 9 - رەسىم). بۇ نېمە ئۈچۈن؟

4. ۋېلىسىپىتنىڭ كەينى چىرىغىنىڭ تۈزۈلۈشى 2.2 ـ 10 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك. كىچىك قول پروژېكتورى بىلەن ۋېلىسىپىتنىڭ كەينى چىرىغىنى يورۇتۇپ، ئۇنىڭ يورۇقلۇق قايتۇرۇش ئۇنۇمىنى كۆرۈڭ. 2.2 ـ 10 - رەسىمدىكى قايتقان نۇرنى سىزىك.



2.2 ـ 9- رەسىم. تىزگىنەك



2.2 ـ 10- رەسىم. ۋېلىسىپىتنىڭ كەينى چىرىغى

3 تەكشى ئەينەكنىڭ تەسۋىر ھاسىل قىلىشى

تەكشى ئەينەكنىڭ تەسۋىر ھاسىل قىلىش ئالاھىدىلىكى

سىز تەكشى ئەينەك (كۆرۈش ئەينىكى) گە قارىغىنىڭىزدا، ئەينەكتە يەنە بىر «ئۆزىڭىز» نى كۆرىسىز. ئەينەكتىكى بۇ «ئادەم» دەل ئۆزىڭىزنىڭ **تەسۋىرى (image)** بولىدۇ.

ئىزدىنىش

تەكشى ئەينەكنىڭ تەسۋىر ھاسىل قىلىش ئالاھىدىلىكى

● سوئال سوراش

تەكشى ئەينەكتە تەسۋىر ھاسىل بولغاندا، تەسۋىرنىڭ ئورنى، چوڭ - كىچىكلىكى بىلەن جىسىمنىڭ ئورنى ۋە چوڭ - كىچىكلىكى قانداق مۇناسىۋەتتە بولىدۇ؟

● تەجرىبە لايىھىلەش ۋە تەجرىبە ئىشلەش

3.2 _ 1 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ئۇستەلگە يوغان بىر پارچە قەغەزنى يېيىپ، تەكشى ئەينەكنىڭ ئورنىدا ئۇستىگە بىر پارچە ئەينەك تاختىنى تىكلەپ (ۋېرتىكال) قويىمىز. قەغەزگە تەكشى ئەينەكنىڭ ئورنىنى خاتىرىلەپ قويىمىز. ياندۇرۇلغان بىر تال شامنى ئەينەك تاختىنىڭ ئالدىغا قويساق، ئەينەك تاختىنىڭ كەينىدە ئۇنىڭ تەسۋىرىنى كۆرگىلى بولىدۇ. ئاندىن ياندۇرۇلمىغان ئوخشاش بىر تال شامنى ئېلىپ، ئەينەك تاختىنىڭ كەينىگە ۋېرتىكال قويۇپ، ئۇنى ئالدىدىكى شامنىڭ تەسۋىرى بىلەن پۈتۈنلەي ئۇستىمۇئۇست چۈشكەندەك كۆرۈنگەنگە قەدەر ئالدى - كەينىگە يۆتكەيمىز. بۇ ئورۇن ئالدىدىكى شامنىڭ تەسۋىرىنىڭ ئورنى بولىدۇ. قەغەزگە بۇ ئىككى ئورۇننى خاتىرىلىۋالىمىز. تەجرىبە ئىشلىگەندە، شامنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى بىلەن ئۇنىڭ تەسۋىرىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىنىڭ ئوخشاش بولىدىغان ياكى بولمايدىغانلىقىنى كۆزىتىشكە دىققەت قىلىش كېرەك.

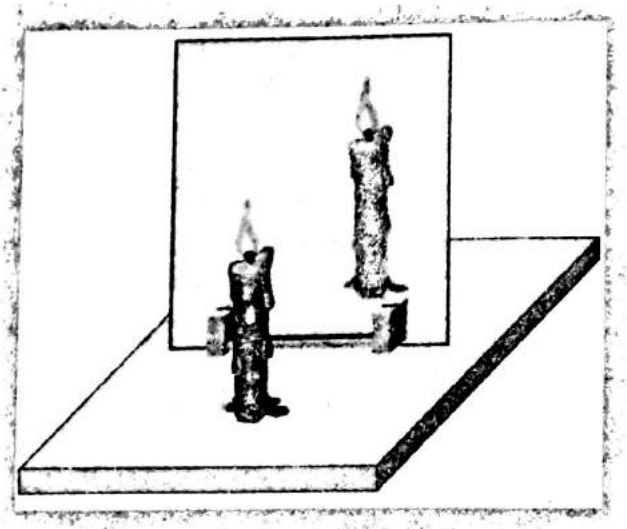
يېنىپ تۇرغان شامنىڭ ئورنىنى ئۆزگەرتىپ، يۇقىرىقى تەجرىبىنى قايتا ئىشلەيمىز.

ھەر قېتىملىق تەجرىبىدىكى شام بىلەن ئۇنىڭ نەسۇ-
رىنىڭ ئورنىنى توز سىزىق بىلەن تۇتاشتۇرۇپ، شكالىلىق
گەز ئارقىلىق ئۇلاردىن تەكشى ئەينەككىچە بولغان ئارىلىق-
نى ئۇلچەيمىز.

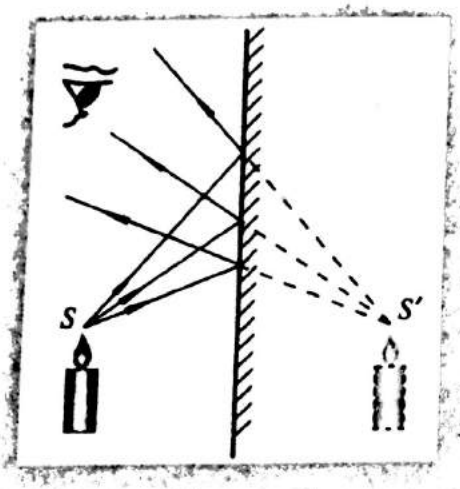
	شامدىن تەكشى ئەينەككىچە بولغان ئارىلىق	شامنىڭ تەسۇرىدىن تەكشى ئەينەككىچە بولغان ئارىلىق
بىرىنچى قېتىم	4,5	4,5
ئىككىنچى قېتىم	7,5	7,5

شامنىڭ ئورنى بىلەن ئۇنىڭ تەسۇرى ئورنىنىڭ قانداق مۇناسىۋىتى بار؟ ئۇلارنىڭ چوڭ - كىچىكلىكلىرىنىڭ قانداق مۇناسىۋىتى بار؟

● تەھلىل قىلىش ۋە ئىسپاتلاش



3.2 - 1 - رەسىم. تەكشى ئەينەكنىڭ تەسۇر ھاسىل قىلىشى ھەققىدە ئىزدىنىش قۇرۇلمىسى



3.2 - 2- رەسىم. تەكشى ئەينەكتىكى تەسۇر مەۋھۇم تەسۇر بولىدۇ

مەۋھۇم تەسۇر

يۇقىرىقى تەجرىبىدە، تەكشى ئەينەكنىڭ كەينىدە ياندۇرۇلغان شام بولمىسىمۇ، لېكىن بىزگە تەكشى ئەينەكنىڭ كەينىدە شامنىڭ ئوت يالقۇنى باردەك كۆرۈنىدۇ. بۇ نېمە ئۈچۈن؟

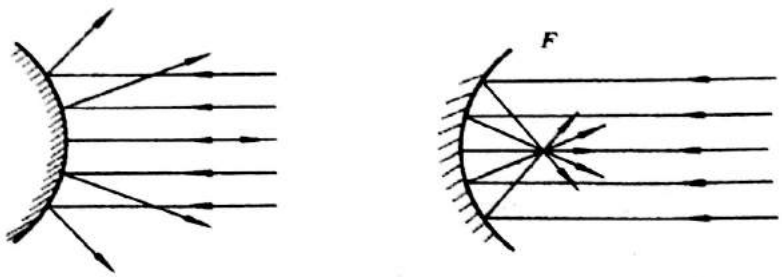
3.2 - 2- رەسىمدە، يورۇقلۇق مەنبەسى S ئەتراپقا يورۇقلۇق تارقىتىدۇ، بۇنىڭدىكى بەزى يورۇق-لۇقلار تەكشى ئەينەكتىن قايتقاندىن كېيىن كۆزىمىزگە كىرىدۇ - دە، كۆرۈش سېزىمىمىزنى قوزغايدۇ. شۇڭا، بىزگە يورۇقلۇق رەسىمدىكى S' نۇقتىدىن چىققاندەك تۇيۇلىدۇ. S' بولسا S نىڭ تەكشى ئەي-نەكتىكى تەسۇرىدىن ئىبارەت.

كۆزىمىزگە كىرگەن نۇر ھەقىقەتەن تەكشى ئەينەكنىڭ كەينىدىكى S' دىن كەلمەيدىغانلىقى ئۈچۈن، S' مەۋھۇم تەسۋىر (virtual image) دەپ ئاتىلىدۇ.

كۆپۈنگۈ ئەينەك ۋە پېتىنغۇ ئەينەك

تەكشى ئەينەكلەردىن باشقا، تۇرمۇشتا يەنە دائىم كۆپۈنگۈ ئەينەك ۋە پېتىنغۇ ئەينەك لەرنى ئۇچراتقىلى بولىدۇ، بۇلار ئومۇملاشتۇرۇلۇپ شار يۈزلۈك ئەينەك دەپ ئاتىلىدۇ. داتلاشماس پولات قوشۇقنىڭ ئىچكى ۋە سىرتقى يۈزلىرى پېتىنغۇ ئەينەك ۋە كۆپۈنگۈ ئەينەكلەرگە تەڭداش كېلىدۇ.

ئەگەر بىر دەستە پاراللېل نۇر كۆپۈنگۈ ئەينەككە چۈشسە، كۆپۈنگۈ ئەينەك پاراللېل نۇرلارنى چاچىدۇ (3.2 ـ 3 - رەسىمA)؛ ئەمما پېتىنغۇ ئەينەك بولسا پاراللېل نۇرلارنى يىغىدۇ (3.2 ـ 3 - رەسىمB).

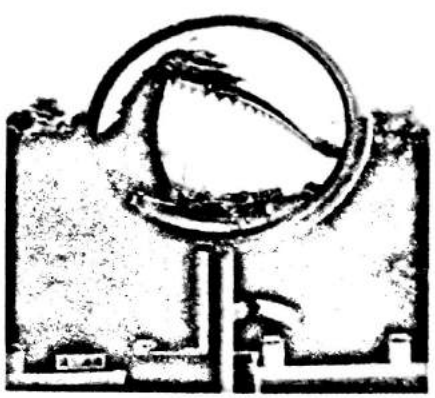


A كۆپۈنگۈ ئەينەكنىڭ نۇرلارنى چېچىش رولى

B پېتىنغۇ ئەينەكنىڭ نۇرلارنى يىغىش رولى

3.2 ـ 3- رەسىم. سفېرىك ئەينەكنىڭ رولى

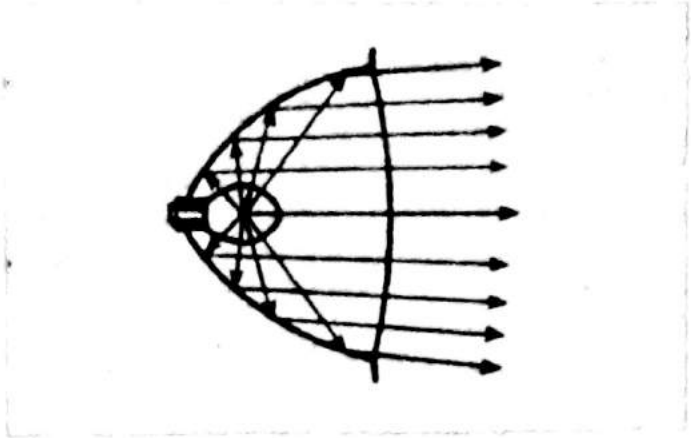
كۆپۈنگۈ ئەينەك ۋە پېتىنغۇ ئەينەك ئەمەلىيەت جەريانىدا ناھايىتى كۆپ قوللىنىلىدۇ. مەسىلەن، ئاپتومو-بىلنىڭ ئارقىنى كۆرۈش ئەينىكى، كوچىلارنىڭ ئايلان-مىسىدىكى يورۇقلۇق قايتۇرۇش ئەينىكى قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى كۆپۈنگۈ ئەينەكلەر ھېسابلىنىدۇ (3.2 ـ 4 - رەسىم)، قول پروژېكتورنىڭ يورۇقلۇق قايتۇرۇش قۇرۇلمىسى بولسا پېتىنغۇ ئەينەككە تەڭداش كېلىدۇ (3.2 ـ 5 - رەسىم).



3.2 ـ 4- رەسىم. كۆپۈنگۈ ئەينەك كۆرۈش دائىرىسىنى كېڭەيتىدۇ

پېتىنغۇ ئەينەكتىن ياسالغان قۇياش ئوچىقى (3.2 ـ 6 -

رەسىم) يىغىلغان قۇياش نۇرلىرىدىن پاي-
دىلىنىپ سۇنى قاينىتالايدۇ، تاماق پە-
شۇرالايدۇ، قۇياش ئوچىقىدىن پايدىلانغاندا
ھەم يېقىلغۇنى تېجىگىلى، ھەم مۇھىتنىڭ
بۇلغىنىشىدىن ساقلانغىلى بولىدۇ. پە-
تىنغۇ ئەينەكنىڭ يۈزى قانچە چوڭ بول-
سا، يىغىلىدىغان قۇياش نۇرىمۇ شۇنچە
كۆپ، تېمپېراتۇرىنىڭ ئۆرلىشىمۇ شۇ-
چە يۇقىرى بولىدۇ. يوغان قۇياش ئوچە-
قىدا ھەتتا مېتاللارنى ئېرىتكىلىمۇ بولىدۇ.



3.2 ـ 5- رەسىم. قول پروژېكتورىنىڭ بورۇقلۇق قاتمۇ-
رۇش قۇرۇلمىسى پېتىنغۇ ئەينەككە تەگدۇش كېلىدۇ. ئۇ
بولغاندا چىققان نۇرلار پاراللېل نۇرلارغا يېقىنلىشىدۇ

3.2 ـ 6- رەسىم. مەملىكىتىمىزنىڭ شىزاڭ ئاپتو-
نوم رايونىدا كۆپ ئۇچرايدىغان قۇياش ئوچىقى

رېفلېكتورلۇق ئاستىرونومىيە تېلېسكو-
پىنىڭ پېتىنغۇ ئەينىكىنىڭ دىئامېتىرى
بىرقانچە مېتىر كېلىدۇ. پېتىنغۇ ئەينەك-
تىن پايدىلىنىپ يىراق ئالەم بوشلۇقىدىن
كەلگەن ئاجىز يۇلتۇز نۇرلىرى (يورۇقلۇق-
لىرى) نى يىغىپ، كۆزىتىش ئېلىپ بارغى-
لى بولىدۇ. جۇڭگو پەنلەر ئاكادېمىيىسى دۆ-
لەت رەسەتخانىسى شىڭلۇڭ پونكىتىغا ئو-
رۇنلاشتۇرۇلغان رېفلېكتورلۇق تېلېسكوپنىڭ
دىئامېتىرى 2.16m بولۇپ، ئۇ يىراق شەرقتىكى ئەڭ چوڭ ئاستىرونومىيىلىك تېلېسكوپ
ھېسابلىنىدۇ. ئۇ ئارقىلىق يورۇقلۇق دەرىجىسى 200km دىن يىراق جايدا كۆيۈۋاتقان بىر
تال سەرەڭگە چىقارغان يورۇقلۇقتەك بولغان خىرە يۇلتۇزلارنىمۇ كۆرگىلى بولىدۇ.

تۆۋەندىكى سوئالغا جاۋاب بېرىڭ:

يۇقىرىقى ماقالىدىكى قايسى بۆلەك «يورۇقلۇقنىڭ قايتىش ھادىسىسىدە، يورۇقلۇق يولى
قايتما بولىدۇ» دېگەن پرىنسىپقا چېتىلىدۇ؟

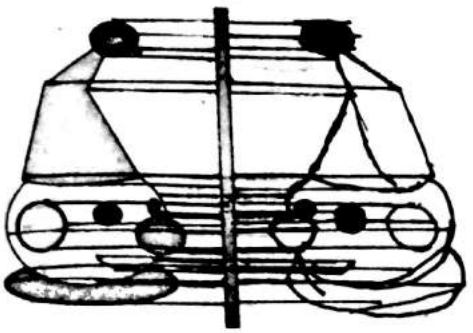
3-ئۈلگىنىش. قول سىلىپ قىزىقا ئۆگىنىش

1. بىر ساۋاقدىشىڭىز تەكشى ئەينەكنىڭ ئالـ
دىدىكى 1m يىراقلىقتىكى ئورۇندا تۇرسا، ئەينەكـ
تىكى تەسۋىرى بىلەن ئۇنىڭ ئارىلىقى:

A. 1m ؛ B. 0.5m ؛
C. 0m ؛ D. 2m .

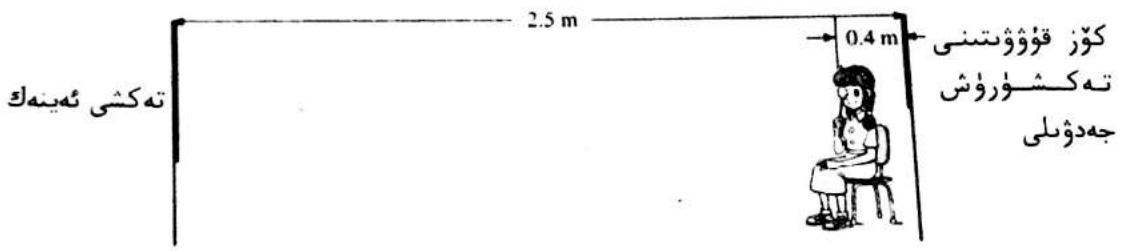
2. 3.2 ـ 7 - رەسىمدىكى قىزىقچىنىڭ تەكشى ئەينەكتىكى تەسۋىرىنى سىزىپ كۆرۈڭ.

3. كۆز قۇۋۇتىنى تەكشۈرگەندە، كۆز قۇۋۇتىـ
نى تەكشۈرۈش جەدۋىلى تەكشۈرتكۈچىنىڭ بېشـ
تەكشى ئەينەك



3.2 ـ 7- رەسىم. قىزىقچىنىڭ ئەينەكتىكى تەسۋىرىنى سىزىش

ىنىڭ ئارقا يۈزىرىراق تەرىپىدىكى ئورۇنغا قويۇلىدۇ، تەكشۈرتكۈچى ئۇدۇلىدىكى تامغا ئورنىتىلغان ئەينەكتىكى تەسۋىرـ
لەرنى پەرقلەندۈرىدۇ (3.2 ـ 8 ـ رەسىم). كۆز قۇۋۇتىنى تەكشۈرۈش جەدۋىلىنىڭ ئەينەكتىكى تەسۋىرى بىلەن تەكـ
شۈرتكۈچىنىڭ ئۆز ئارا ئارىلىقى قانچىلىك بولىدۇ؟ تەكشى ئەينەك ئىشلىتىلمەيدىغان ئۇسۇل بىلەن سىلىشتۇرغاندا،
بۇنداق ئورۇنلاشتۇرۇشنىڭ قانداق ياخشى تەرىپى بار؟



3.2 ـ 8- رەسىم. كۆز قۇۋۇتىنى تەكشۈرۈش

4. ئىزدىنىش: كۆپۈنگۈ ئەينەك ۋە پېتىنغۇ ئەينەكلەرنىڭ تەسۋىر ھاسىل قىلىش قانۇنىيىتى.

ساۋاقداشلار ئۆزۈڭلار سوئال قويۇپ، پىلان تۈزۈپ، پاكىت توپلاپ، تەھلىل قىلىڭلار ۋە ئىسپاتلاڭلار. ئىزدىنىش ئېلىپ بارغان ۋە ئايلاغلاشقاندا، ئىشلىگەن خىزمەتلىرىڭلارغا قارىتا باھالاش ئېلىپ بېرىڭلار، يەنى مۇۋاپىق بولمىغان جايلىرىنىڭ بار - يوقلۇقى، ئىزدىنىشتىن چىقىرىلغان يەكۈنلىرىنىڭ قانچىلىك ئىشەنچلىكلىكىگە قارايدىغانلىقىڭلار. ئىزدىنىش جەريانىدا يەنە باشقا ساۋاقداشلار بىلەن پىكىر ئالماشتۇرۇش ۋە ھەمكارلىشىشقا دىققەت قىلىڭلار.

ئاپتوموبىلنىڭ ئارقىنى كۆرۈش ئەينىكى، قول پروژېكتورىنىڭ يورۇقلۇق قايتۇرۇش قۇرۇلمىسى قاتارلىقلارنى تەتقىقات ماتېرىيالى قىلساڭلار، ھەتتا مېتال قوشۇقنىڭ سىرتقى يۈزى، لامپۇچكىنىڭ سىرتقى يۈزى، كۆزەينەكنىڭ سىرتقى يۈزى قاتارلىقلارنى كۆپۈنگۈ ئەينەك ۋە پېتىنغۇ ئەينەكنىڭ سەپلىمە بۇيۇمى قىلساڭلارمۇ بولىدۇ.

ئىزدىنىشنىڭ كونكرېت مەزمۇنىنى ئۆزۈڭلار بېكىتىڭلار. مەسىلەن، ئۇلار ھاسىل قىلغان تەسۋىر چوڭايتىلغان تەسۋىر بولامدۇ ياكى كىچىكلىتىلگەن تەسۋىر بولامدۇ؟ ئوك تەسۋىر بولامدۇ ياكى دوم كۆمتۇرۇلگەن تەسۋىر بولامدۇ؟...

ئامىرىدا، چوقۇم ئىزدىنىش دوكلاتى يېزىپ چىقىپ، ساۋاقداشلار ئۈرگۈلا ئېھتىرچە پىكىر ئالماشتۇرۇش ئېلىپ بېرىڭلار.

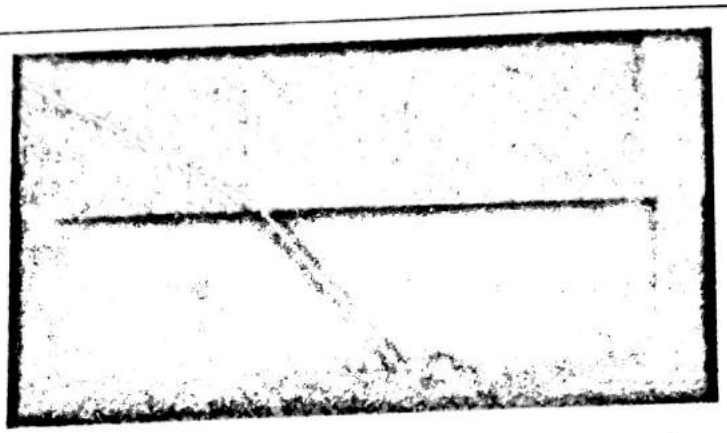
4 يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى

يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇش ھادىسىسى

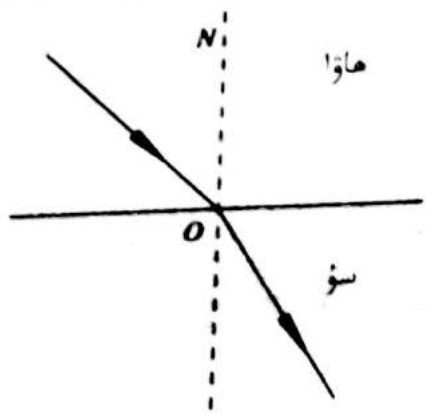
يورۇقلۇقنى تۈز سىزىق بويلاپ تارقىلىدۇ، دېيىشىمىز، يورۇقلۇقنىڭ ئوخشاش بىر خىل مۇھىت (مەسىلەن، ھاۋا ياكى سۇ) تىكى تارقىلىش ئەھۋالىغا قارىتىلغان. يورۇقلۇق بىر خىل مۇھىتتىن ئىككىنچى بىر خىل مۇھىتقا كىرگەن، مەسىلەن، ھاۋادىن سۇ ياكى ئەينەككە كىرگەندە، ئەھۋال نەمە قانداق بولىدۇ؟

ئۇلگە كۆرسىتىش يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى

بىر دەستە نۇر (يورۇقلۇق) ھاۋادىن سۇغا يانتۇ چۈشكەندە (4.2 ـ 1 ـ رەسىم)، نۇر دەستىسىنىڭ ھاۋا ۋە سۇدىكى ئىزىنى كۆزىتەيلى.



4.2 ـ 1- رەسىم. يورۇقلۇقنىڭ سۇغا چۈشكەندىكى سۇنۇش ھادىسىسى. دىققەت، سۇ يۈزىدە يەنە بىرلا ۋاقىتتا قايتىش ھادىسىسى يۈز بېرىدۇ



4.2 ـ 2- رەسىم. يورۇقلۇق ھاۋادىن سۇ ياكى باشقا مۇھىتلارغا يانتۇ چۈشكەندە، سۇنغان نۇر نورمال سىزىققا قارىتا ئېغىپ سۇنىدۇ

يورۇقلۇق بىر خىل مۇھىتتىن ئىككىنچى بىر خىل مۇھىتقا يانتۇ چۈشكەندە، ئۇنىڭ تارقىلىش يۆنىلىشى ئېغىش يۈز بېرىدۇ، بۇ خىل ھادىسە يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى (refraction) دەپ ئاتىلىدۇ. يورۇقلۇق ھاۋادىن سۇ ياكى باشقا مۇھىتلارغا يانتۇ چۈشكەندە، سۇنغان نۇر نورمال سىزىق تەرەپكە ئاغىدۇ.

ئاخىرىدا، چوقۇم ئىزدىنىش دوكلاتى يېزىپ چىقىپ، ساۋاقداشلار ئۆزئارا ئېغىزچە پىكىر ئالماشتۇرۇش ئېلىپ بېرىڭلار.

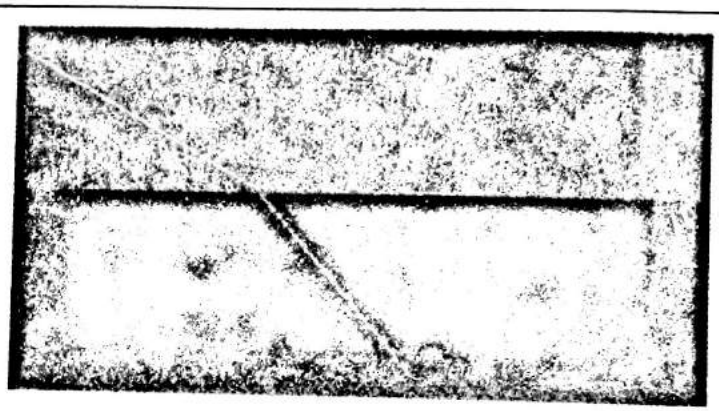
4 يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى

يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇش هادىسىسى

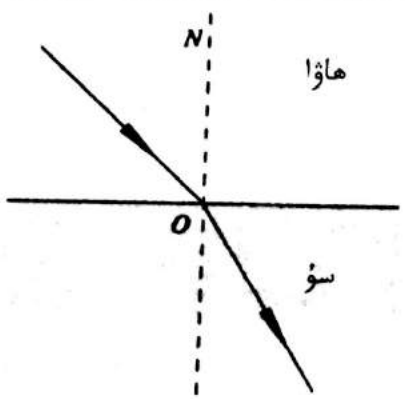
يورۇقلۇقنى تۆز سىزىق بويلاپ تارقىلىدۇ، دېيىشىمىز، يورۇقلۇقنىڭ ئوخشاش بىر خىل مۇھىت (مەسىلەن، هاۋا ياكى سۇ) تىكى تارقىلىش ئەھۋالىغا قارىتىلغان. يورۇقلۇق بىر خىل مۇھىتتىن ئىككىنچى بىر خىل مۇھىتقا كىرگەن، مەسىلەن، هاۋادىن سۇ ياكى ئەينەككە كىرگەندە، ئەھۋال يەنە قانداق بولىدۇ؟

ئۇلگە كۆرسىتىش يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى

بىر دەستە نۇر (يورۇقلۇق) هاۋادىن سۇغا يانتۇ چۈشكەندە (4.2 ـ 1 ـ رەسىم)، نۇر دەستىسىنىڭ هاۋا ۋە سۇدىكى ئىزىنى كۆزىتەيلى.



4.2 ـ 1- رەسىم. يورۇقلۇقنىڭ سۇغا چۈشكەندىكى سۇنۇش هادىسىسى. دىققەت، سۇ يۈزىدە يەنە بىرلا ۋاقىتتا قايتىش هادىسىسى يۈز بېرىدۇ



4.2 ـ 2- رەسىم. يورۇقلۇق هاۋادىن سۇ ياكى باشقا مۇھىتلارغا يانتۇ چۈشكەندە، سۇنغان نۇر نورمال سىزىققا قارىتا ئېغىپ سۇنىدۇ

يورۇقلۇق بىر خىل مۇھىتتىن ئىككىنچى بىر خىل مۇھىتقا يانتۇ چۈشكەندە، ئۇنىڭ تارقىلىش يۆنىلىشى ئېغىش يۈز بېرىدۇ، بۇ خىل هادىسە يورۇقلۇقنىڭ **سۇنۇشى (refraction)** دەپ ئاتىلىدۇ. **يورۇقلۇق هاۋادىن سۇ ياكى باشقا مۇھىتلارغا يانتۇ چۈشكەندە، سۇنغان نۇر نورمال سىزىق تەرەپكە ئاغىدۇ.**

مۇلاھىزە قىلىڭ

قىياس قىلىپ كۆرۈڭ. ئەگەر يورۇقلۇق سۇدىن ھاۋاغا يانتۇ چۈشسە، سۇنۇش ھادىسىسى يۈز بېرەمدۇ؟ ھاۋاغا چۈشكەن نۇر قايسى يۆنىلىشكە قارىتا سۇنىدۇ؟ ئويلىغىنىڭىزنى گرافىك سىزىپ ئىپادىلەڭ. بۇ قىياسنى ئوتتۇرىغا قويۇشتا قانداق پەرەز قىلدىڭىز؟ ئەمەلىي ئىشلەپ، بۇ خىل پەرەز بىلەن قىياسىڭىزنىڭ توغرا ياكى خاتالىقىغا قارىڭ.

نۇرلارنىڭ سۇنۇشى كۆلچەكتىكى سۇنى «تېيىزلەشتۈرۈۋېتىدۇ»

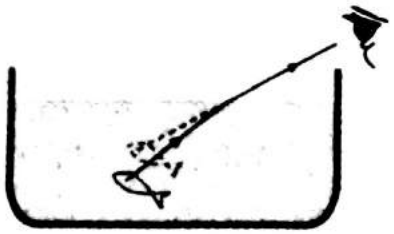
بېلىقنىڭ سۈزۈك سۇدا ئۈزۈپ يۈرگىنىنى ئېنىق كۆرگەن بولسىڭىزمۇ، لېكىن سىز كۆرگەن يۆنىلىشىڭىز بويىچە ئۇنى سانجىغاندا، بېلىققا تەگكۈزەلمەيسىز. تەجرىبىلىك بېلىقچىلار، پەقەت بېلىقتىن تۆۋەنرەك بولغان ئورۇننى چەنلىگەندىلا، ئاندىن بېلىقنى سانجىپ تۇتقىلى بولىدىغانلىقىنى بىلىدۇ (4.2 ـ 3-رەسىم).

4.2 ـ 3- رەسىم. بېلىق قەيەردە؟

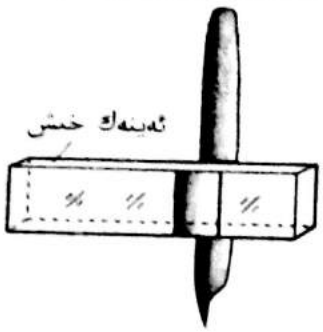
يۇقىرىدىن سۇ، ئەينەك قاتارلىق سۈزۈك مۇھىتلاردىكى جىسىملارغا قارىغاندا، جىسىملىڭ ئورنى ئەمەلىي ئورنىدىن ئېگىزرەك بىلىنىدۇ. بۇنى يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇش ھادىسىسى كەلتۈرۈپ چىقارغان (4.2 ـ 4- رەسىم).

يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى تۈپەيلىدىن، كۆلچەك سۈيى قارىماققا ئەمەلىيەتتىكىدىن تېيىز كۆرۈنىدۇ. شۇڭا، سىز قىرغاقتا تۇرۇپ، سۈزۈكلۈكىدىن تېگى كۆرۈنىدىغان، چوڭقۇرلۇقى بەلدىن ئاشمايدىغان سۇغا قاراپ، كۆلگە يەڭگىللىك بىلەن چۈشمەسلىكىڭىز كېرەك، بولمىسا، سۇنىڭ چوڭقۇرلۇقىنى توغرا مۆلچەرلىيەلمەي، ھودۇقۇشتىن خەتەر كېلىپ چىقىشى مۇمكىن.

بىر پارچە قېلىن ئەينەكنى قەلەمنىڭ ئالدىغا قويغاندا، قەلەم دەستىسى قارىماققا «سۇرۇلۇپ كەتكەن»دەك كۆرۈنىدۇ (4.2 ـ 5- رەسىم)، بۇ خىل ھادىسىنىمۇ يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى كەلتۈرۈپ چىقارغان.



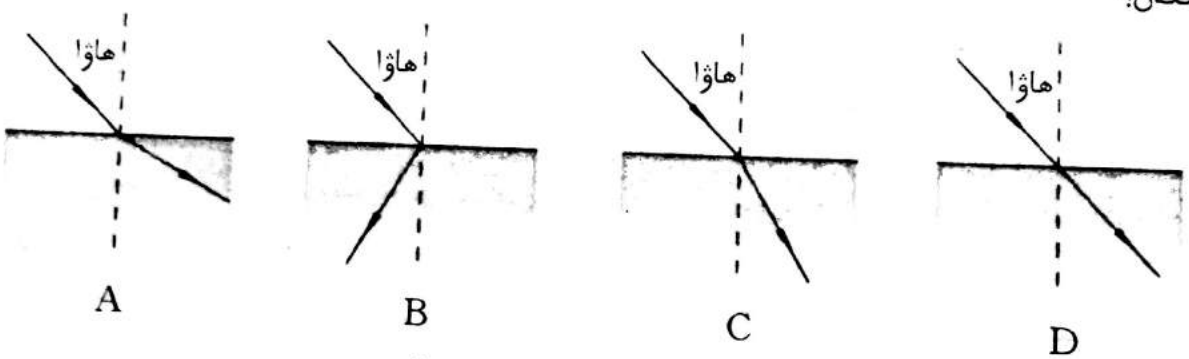
4.2 ـ 4- رەسىم. يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشى سە-ۋەبىدىن، سۇدىكى جىسىمنىڭ ئورنى قارىماققا ئەمەلىي ئورنىدىن ئېگىزرەك كۆرۈنىدۇ



4.2 ـ 5- رەسىم. قەلەمنىڭ دەستىسى «سۇرۇلۇپ كەتكەن» مۇ؟

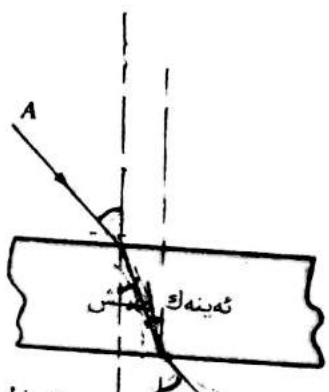
مېنى ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. 4.2 ـ 6 - رەسىمدىكى قايسىسى نۇرنىڭ ھاۋادىن ئەينەككە چۈشكەندىكى يورۇقلۇق (ئوپتىك) يولىنى توغرا ئىپادىلىگەن؟



4.2 ـ 6- رەسىم. قايسى رەسىم توغرا؟

2. بىر دەستە نۇر بىر پارچە ئەينەك خىشقا چۈشكەن (4.2 ـ 7 - رەسىم). بۇ بىر دەستە نۇرنىڭ ئەينەككە كىرگەن ۋە ئەينەكتىن ئايرىلغاندىكى ئىزى (ترايېكتورىيىسى) نى سىزىڭ (نورمال سىزىقنى بەلگىلەشكە دىققەت قىلىڭ).



4.2 ـ 7- رەسىم. بۇ بىر دەستە نۇر قايسى يۆنىلىشكە تارقىلىدۇ؟

4.2 ـ 8- رەسىم. قېرىنداش سۇ يۈزىدە سۈنغاندەك كۆرۈنىدۇ

3. بىر تال قېرىنداشنى سۈ قوينۇلغان ئەينەك ئىستاكانغا يانتۇ سالغاندا، قېرىنداش سۈ يوزىدە سۈنغاندەك كۆرۈنىدۇ (2 - 4 - 8 - رەسىم). بۇ خىل ھادىسىنى چۈشەندۈرۈڭ.

4. سىزۇڭ ئەينەك ئىستاكانغا بىر دانە تەڭگە پۇلنى سېلىپ، ئىستاكانغا يەنە بىرئاز سۈ قوينۇڭ. ئىستاكانغا كۆز نۇرۇپ كۆزىڭىزگە يېقىنلاشتۇرۇپ، ئاندىن ئۇنى ئاستا - ئاستا تۆۋەنگە يۆنكەڭ. ئىستاكان يۆنكىلىپ مەلۇم بىر ئورۇنغا كەلگەندە، ئىستاكاندىكى تەڭگە پۇل ئىككى تال بولۇپ كۆرۈنىدۇ. بۇ تەجرىبىنى ئىشلەڭ ھەمدە بۇ خىل ھادىسىنى چۈشەندۈرۈڭ.

ئىلىم - پەن دۇنياسى

ئېزىتقۇ

2001 - يىل 7 - ئاينىڭ 7 - كۈنى دۆلىتىمىزدىكى كۆپلىگەن ئاخبارات ۋاستىلىرى ئېزىتقۇ توغرىسىدىكى خەۋەرنى ئېلان قىلدى. تۆۋەندە بېرىلگىنى شىنخۇا تورىدىن كۆچۈرۈلگەن خەۋەردىن ئىبارەت.

پېچەلەيدە كەچقۇرۇنلۇقى«ئېزىتقۇ» ھاسىل بولدى

2001 - يىل 7 - ئاينىڭ 7 - كۈنى

سەندۇڭ ئۇلكىسى پېچەلەي شەھىرى دېڭىز يوزىدە كۆپ قېتىم بارلىققا كەلگەن تەبىئەتنىڭ ئاجايىپ مەنزىرىسى —— «ئېزىتقۇ» 2001 - يىل 7 - ئاينىڭ 5 - كۈنى كەچتە پېچەلەيدە يەنە بىر قېتىم بارلىققا كەلدى.

كەچ سائەت 7 دىن 20 مىنۇت ئۆتكەندە، پېچەلەيدىكى دېڭىز يوزى ئۇستىدە چوڭ بۇلۇتلار داۋاملىق ئۆزگىرىپ خوددى پورەكلەپ ئېچىلغان چوڭ گۈلگە ئوخشاپ قالغانىدى، يەنە بەزىلىرى زور چاقنەك دېڭىزدا لەيلەپ يۈرەتتى. پېچەلەي راۋىقىنىڭ ئۇستىدىكى بوشلۇقتا بىر «كاناپ گۈمبەز» ھاسىل بولۇپ، ئۇنىڭ ئالدى تەرىپىدە خوددى ياپيېشىل سۇلار دولقۇنلاپ تۇرغاندەك، كەينى تەرىپى ياپيېشىل سۇلار ئايلىنىپ ئۆتكەن شەھەردەك كۆرۈنۈپ تۇراتتى. «مەنزىرە» نىڭ ئوتتۇرىسى گويا ئىمارەتلەر توپىدەك چېلىقىپ، يول - كوچىلار غۇۋا كۆرۈنۈپ تۇراتتى. بەزىدە يەنە «ئاسماندىكى ئادەم، دۆلدۈللار» بۇلارنىڭ ئارىسىدا كېزىپ يۈرگەندەك كۆرۈنەتتى. «مەنزىرە» نىڭ سول تەرىپى تىنچ تۇرغان بىر دېڭىز قۇلتۇقىغىلا ئوخشاپ قالغان، ئىچى بولسا كېمىلەر بىلەن زىننەتلىنىپ تۇرغاندەك ئىدى، ئوڭ تەرىپى خوددى يېشىل ئورمان بىلەن قاپلانغان ئىسسىق بەلۋاغ ئورمانلىقىغا ئوخشايتتى. يىراقتىكى تاغ باغرىدىكى يېزا مەھەللىلىرى ئاسمان گۈمبىزىگە چېچىلىپ كەتكەندەك كۆرۈنەتتى. مەنزىرە كۆرۈنۈشلىرى داۋاملىق ئۆزگىرىپ بىر خىل چۈشتەك بىلىنەتتى. بۇ مەنزىرە سائەت 20 دىن 10 مىنۇت ئۆتكەندىن كېيىن تەدرىجىي خىرەلىشىپ، ئەڭ ئاخىرى دېڭىز شامىلىدا ئاستا - ئاستا ئۇچۇپ يوقالدى . 10 مىڭغا يېقىن ئادەم بۇ ئاجايىپ مەنزىرىنى كۆردى.

3. بىر تال قېرىنداشنى سۈ قۇيۇلغان لەينەك لىستاكانلىرىغا يانمۇ-يان ھالدا قويۇپ، ھەر بىر لەينەكنىڭ ئۈستىگە بىر پارچىدىن كارتون قەغىزى (2 - 4 - 8 - رەسىم) نى يۆلەپ چۈشەندۈرۈڭ.

4. سۈزۈك لەينەك لىستاكانلىرىغا بىر دانە تەڭگە پۇلنى سېلىپ، لىستاكانلىرىنى يەنە بىر تال سۈ قۇيۇلۇپ، لىستاكانلىرىنى تۇروپ كۆزىنەكنى پېقىلىتىپ، ئاندىن ئۇنى ئاستا - ئاستا تۆۋەنگە يۆنىكىلىپ لىستاكانلىرىغا دەلمۇ-دەل كىرىۋالغان كەلگەندە، لىستاكاندىكى تەڭگە پۇل لىككىلى تال بولۇپ كۆرۈنىدۇ. بۇ تەجرىبىنى لىشلىك ھېدە بۇ خىل ھادىسىنى چۈشەندۈرۈڭ.

تىلسىم - پەن دۇنياسى

ئېزىتقۇ

2001 - يىل 7 - ئاينىڭ 7 - كۈنى دۆلىتىمىزدىكى كۆپلىگەن ئاخبارات ۋاسىتىلىرى ئېزىتقۇ توغرىسىدىكى خەۋەرنى ئېلان قىلدى. تۆۋەندە بېرىلگىنى شىنخۇا تورىدىن كۆچۈرۈلگەن خەۋەردىن ئىبارەت.

پېچەلەيدە كەچقۇرۇنلۇقى«ئېزىتقۇ» ھاسىل بولدى

2001 - يىل 7 - ئاينىڭ 7 - كۈنى

سەندۇڭ ئۆلكىسى پېچەلەي شەھىرى دېڭىز يۈزىدە كۆپ قېتىم بارلىققا كەلگەن تەبىئەتنىڭ ئاجايىپ مەنزىرىسى —— «ئېزىتقۇ» 2001 - يىل 7 - ئاينىڭ 5 - كۈنى كەچتە پېچەلەيدە يەنە بىر قېتىم بارلىققا كەلدى.

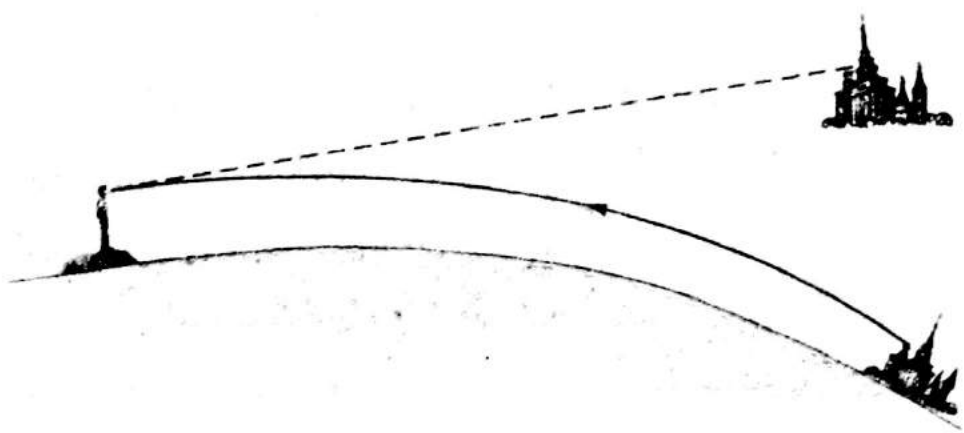
كەچ سائەت 7 دىن 20 مىنۇت ئۆتكەندە، پېچەلەيدىكى دېڭىز يۈزى ئۇستىدە چوڭ-ئۇششاق داۋاملىق ئۆزگىرىپ خۇددى پورەكلەپ ئېچىلغان چوڭ گۈلگە ئوخشاپ قالغاندى، يەنە بەزىلىرى زور چاقتەك دېڭىزدا لەيلەپ يۈرەتتى. پېچەلەي راۋىقىنىڭ ئۇستىدىكى بوشلۇقتا بىر «كاتاپ گۈمبەز» ھاسىل بولۇپ، ئۇنىڭ ئالدى تەرىپىدە خۇددى ياپيېشىل سۈلار دولقۇنلاپ تۇرغاندەك، كەينى تەرىپى ياپيېشىل سۈلار ئايلىنىپ ئۆتكەن شەھەردەك كۆرۈنۈپ تۇراتتى. «مەنزىرە» نىڭ ئوتتۇرىسى گويا ئىمارەتلەر توپىدەك چېلىقىپ، يول - كوچىلار غۇۋا كۆرۈنۈپ تۇراتتى. بەزىدە يەنە «ئاسماندىكى ئادەم، دۆلدۈللار» بۇلارنىڭ ئارىسىدا كېزىپ يۈرگەندەك كۆرۈنەتتى. «مەنزىرە» نىڭ سول تەرىپى تىنچ تۇرغان بىر دېڭىز قۇلتۇقىغىلا ئوخشاپ قالغان، ئىچى بولسا كېمىلەر بىلەن زىننەتلىنىپ تۇرغاندەك ئىدى، ئوڭ تەرىپى خۇددى يېشىل ئورمان بىلەن قاپلانغان ئىسسىق بەلۋاغ ئورمانلىقىغا ئوخشايتتى. يىراقتىكى تاغ باغرىدىكى يېزا مەھەللىلىرى ئاسمان گۈمبىزىگە چېچىلىپ كەتكەندەك كۆرۈنەتتى. مەنزىرە كۆرۈنۈشلىرى داۋاملىق ئۆزگىرىپ بىر خىل چۈشتەك بىلىنەتتى. بۇ مەنزىرە سائەت 20 دىن 10 مىنۇت ئۆتكەندىن كېيىن تەدرىجىي خىرەلىشىپ، ئاخىرى دېڭىز شامىلىدا ئاستا - ئاستا ئۇچۇپ يوقالدى . 10 مىڭغا يېقىن ئادەم بۇ ئاجايىپ مەنزىرىنى كۆردى.

ئەمەلىيەتتە، مەملىكىتىمىزنىڭ قەدىمكى كىتابى «تارىخنامە» ۋە «مېڭشى باغچىسى پۈتۈكلىرى» دە ئېزىتقۇ ھەققىدىكى خاتىرىلەر بار. سۇڭ سۇلالىسى دەۋرىدىكى شائىر سۇشى «دېڭجۇدىكى ئېزىتقۇ» دېگەن شېئىرىدا ئېزىتقۇنىڭ ئاجايىپ مەنزىرىسىنى تەسۋىرلىگەن. دېمەك، ئېزىتقۇ كۆپ كۆرۈلىدىغان بىر خىل تەبىئەت ھادىسىسىدۇر.

ئېزىتقۇ قانداق ھاسىل بولىدۇ؟

بىزگە مەلۇم، يورۇقلۇق تۈز سىزىق بويىچە تارقىلىدۇ، ئەمەلىيەتتە قاتتىق تەلەپ بىلەن ئېيتقاندا، يورۇقلۇق تەكشى مۇھىتتىلا ئاندىن تۈز سىزىق بويىچە تارقىلىدۇ. ئەگەر مۇھىتنىڭ زىچ - شالاڭلىقى تەكشى بولمىسا، يورۇقلۇق تۈز سىزىق بويىچە تارقالماستىن، بەلكى سۇنۇش ھاسىل قىلىدۇ.

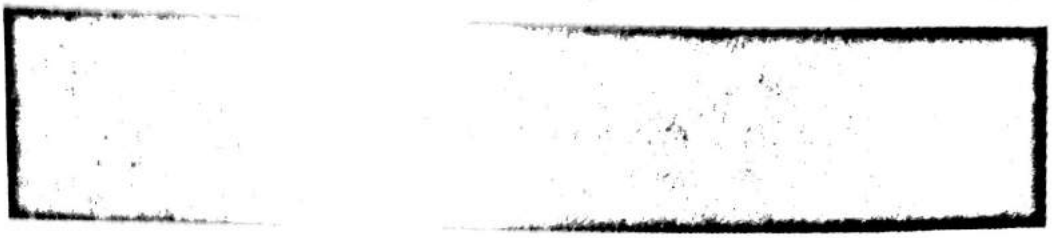
ئېزىتقۇ يورۇقلۇقنىڭ سۇنۇشىدىن ھاسىل بولىدىغان بىر خىل ھادىسە بولۇپ، كۆپ ھاللاردا ياز كۈنلىرى دېڭىز يۈزىدە ھاسىل بولىدۇ. ياز كۈنلىرى ئىسسىقراق ھاۋا دېڭىز يۈزىنى قاپلاپ تۇرىدۇ، ئەمما دېڭىز سۈيى سوغۇقراق بولغاچقا، دېڭىز يۈزى ئەتراپىدىكى ھاۋانىڭ تېمپېراتۇرىسى بوشلۇقتىكىدىن تۆۋەن بولىدۇ. ھاۋا ئىسسىقتىن كېڭىيىپ، سوغۇقتىن تارىيىدىغانلىقى ئۈچۈن، ئۈستۈنكى قاتلامدىكى ھاۋا تۆۋەن قاتلامدىكى ھاۋادىن شالاڭ بولىدۇ. ئۈپۈق سىزىقىنىڭ سىرتىدىكى يېراقتىكى جىسىمدىن كەلگەن نۇرلار ئەسلىدە كۆزىمىزگە يېتىپ كېلەلمەيدۇ، ئەمما بوشلۇقتا چېچىلغان بەزى نۇرلار ئوخشىمىغان ئېگىزلىكتىكى ھاۋانىڭ زىچ - شالاڭلىقى ئوخشاش بولماسلىقى تۈپەيلىدىن ئېگىلىش ھاسىل قىلىپ، تەدرىجىي يەر يۈزىگە قارىتا ئېگىلىپ (2 . 4 ـ 9 - رەسىم)، كۆزەتكۈچىلەرنىڭ كۆزىگە چۈشىدۇ. شۇنىڭ بىلەن، نۇرغا قارشى يۆنىلىشتە قارىغاندا، يېراقتىكى جىسىمنى كۆرگەندەك ھېس قىلىمىز.



2 . 4 ـ 9- رەسىم. ئېزىتقۇنىڭ ھاسىل بولۇش سەۋەبى

5 كۆرۈنمەيدىغان نۇرلار

يۇقىرىدا پرىزما ئارقىلىق قۇياش يورۇقلۇقىنى قىزىل، پورتەقال (قىزغۇچ سېرىق)، سېرىق، يېشىل، كۆك (ھاۋا رەڭ)، تۆمۈركۆك ۋە بىنەپشىدىن ئىبارەت ئوخشىمىغان رەڭلەردىكى نەچچە خىل يورۇقلۇقنى ئاجرىتىشقا بولىدىغانلىقىنى تىلغا ئالدۇق. بۇلارنى مۇشۇ تەرتىپ بويىچە تىزىپ چىققان سپېكتر (spectrum) بولۇپ چىقىدۇ (5.2 ـ 1- رەسىم).



5.2 ـ 1- رەسىم. بىر خىل سپېكتر. قىزىل نۇرنىڭ سىرتىدىكىسى ئىنفرا قىزىل نۇر، بىنەپشە نۇرنىڭ سىرتىدىكىسى ئۇلترا بىنەپشە نۇر بولۇپ، كۆزگە كۆرۈنمەيدۇ

ئىنفرا قىزىل نۇر

قۇياش ئېنېرگىيىسى يورۇقلۇق شەكلىدە رادىئاتسىيىلىنىپ يەر شارىغا چۈشىدۇ، ئەگەر ئىنتايىن سەزگۈر تېرمومېتىرنى پرىزمىنىڭ ئاستىغا قويۇپ يورۇقلۇق چۈشۈرسەك، تېمپېراتۇرىنىڭ يۇقىرى ئۆرلىگەنلىكىنى ئۇلچەشكە بولىدۇ. دەققەت قىلىشقا ئەرزىيدىغىنى شۇكى، سپېكتردىكى قىزىل نۇرنىڭ سىرتىدىكى قىسمىنىڭمۇ تېمپېراتۇرىسى ئۆرلەيدۇ، بۇ، بۇ يەرنىڭمۇ ئېنېرگىيە رادىئاتسىيىلەيدىغانلىقى (چاچىدىغانلىقى) نى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ، بىراق بۇ كۆزگە كۆرۈنمەيدۇ، بىز بۇنداق رادىئاتسىيىنى **ئىنفرا قىزىل نۇر (infrared ray)** دەپ ئاتايمىز.

5.2 ـ 2- رەسىم. ئىنفرا قىزىل نۇرغا سەزگۈر فوتوپىلىنكا ئارقىلىق تارتىلغان «ئىسسىقلىق سپېكتر رەسىمى». رەسىمدىكى رەڭلەر رەسىمنى ئىشلەشتە قوشۇپ قويۇلغان، ئوخشاش بولمىغان رەڭلەر ئوخشاش بولمىغان تېمپېراتۇرىلارنى ئىپادىلەيدۇ

بىر جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى ئۆرلىگەندە، گەرچە قارىماققا سىرتقى يۈزى ئەسلىدىكىگە ئوخشاشتەك قىلسىمۇ، ئەمما ئۇ رادىئاتسىيىلەپ چىقارغان ئىنفرا قىزىل نۇر كۆپلەپ كۆچىيىدۇ. ئادەم كېسىلى بولۇپ قالغاندا قىسمەن جايلىرىنىڭ تېرىسىنىڭ تېمپېراتۇرىسى بىنورمال بولىدۇ. ئەگەر فوتو ئاپپارىتىمىغا ئىنفرا قىزىل نۇرغا سەزگۈر بولغان فوتوپلىونكا (سۈرەت لېنتىسى) نى قاچىلاپ، بۇ تېرە قىسمىنى سۈرەتكە تارتىپ، ئۇنى ساغلام كىشىنىڭ سۈرىتىگە سېلىشتۇرساق (5.2 ـ 2- رەسىم)، بۇنىڭ بىمارغا دىئاگنوز قو-

يۇشىغا ئۇردىمى بولىدۇ. كېچىدە ئادەم بەدىنىنىڭ تېمپېراتۇرىسى دالىدىكى ئوت - چۆپلەر ۋە تاشلارنىڭ تېمپېراتۇرىسىدىن يۇقىرى بولىدۇ، ئادەملەر چىقارغان ئىنفرا قىزىل نۇرلار بۇلارنىڭكىدىن كۈچلۈك بولىدۇ. كىشىلەر بۇ پرىنسىپقا ئاساسەن ئىنفرا قىزىل نۇرلۇق كېچىدە كۆرۈش ئەسۋابىنى ياساپ چىققان. بۇنى مىلىتسىنىڭ جەڭلىگۈچىدە ئىشلەتكىلى بولىدۇ.

ئىنفرا قىزىل نۇردىن پايدىلىنىپ يەنە بىراقتىن تىرگىنىلەشكە بولىدۇ. تېلېۋىزورنىڭ تىرگىنەك(بىراقتىن تىرگىنىلەش ئەسۋابى) نىڭ ئالدىنقى ئۈچىدا بىر دانە بورۇقلۇق چىقارغۇچى ئىككى قۇتۇپلۇق لامپا بار. ئوخشاش بولمىغان كۈنۈپكىنى باسقاندا، ئوخشاش بولمىغان ئىنفرا قىزىل نۇرلار چىقىدۇ - دە، تېلېۋىزورنى بىراقتىن تىرگىنىلەش ئەمەلگە ئاشۇرۇلىدۇ.

ئۇلترا بىنەپشە نۇر

سپېكترنىڭ بىنەپشە ئۇچىنىڭ سىرتىدىمۇ كۆرۈنمەيدىغان بىر خىل نۇر مەۋجۇت بولۇپ، ئۇ **ئۇلترا بىنەپشە نۇر (ultraviolet ray)** دەپ ئاتىلىدۇ. ئۇلترا بىنەپشە نۇرمۇ ئىنسانىيەتنىڭ تۇرمۇشى بىلەن ئىنتايىن زىچ مۇناسىۋەتلىك.

5.2 - 3- رەسىم. ئۇلترا بىنەپشە نۇر پۇلدىكى يالتىراق ماددىنى نۇرلاندۇرىدۇ

ئۇلترا بىنەپشە نۇر ئادەم تېنىگە مۇئايىق چۈشۈرۈلسە، ئادەم تېنىنىڭ ۋىتامىن D نى سىنتېزلىشىغا ياردىمى بولىدۇ، ۋىتامىن D بەدەننىڭ كالتسىينى قوبۇل قىلىشىنى ئىلگىرى سۈرىدۇ، بۇ سۆڭەكلەرنىڭ ئۆسۈشى ۋە تەن ساغلاملىقىنىڭ نۇرغۇن جەھەتلىرىگە نىسبەتەن پايدىلىق بولىدۇ. ئۇلترا بىنەپشە نۇر مىكرو ئورگانىزملارنى ئۆلتۈرەلەيدۇ. دوختۇرخانىلارنىڭ ئوپېراتسىيە بۆلۈمى ۋە كېسەللەر بۆلۈملىرىدە دائىم ئۇلترا بىنەپشە نۇر لامپىسى ئارقىلىق مىكروبسىزلاندۇرۇلۇۋاتقانلىقىنى كۆرۈشكە بولىدۇ.

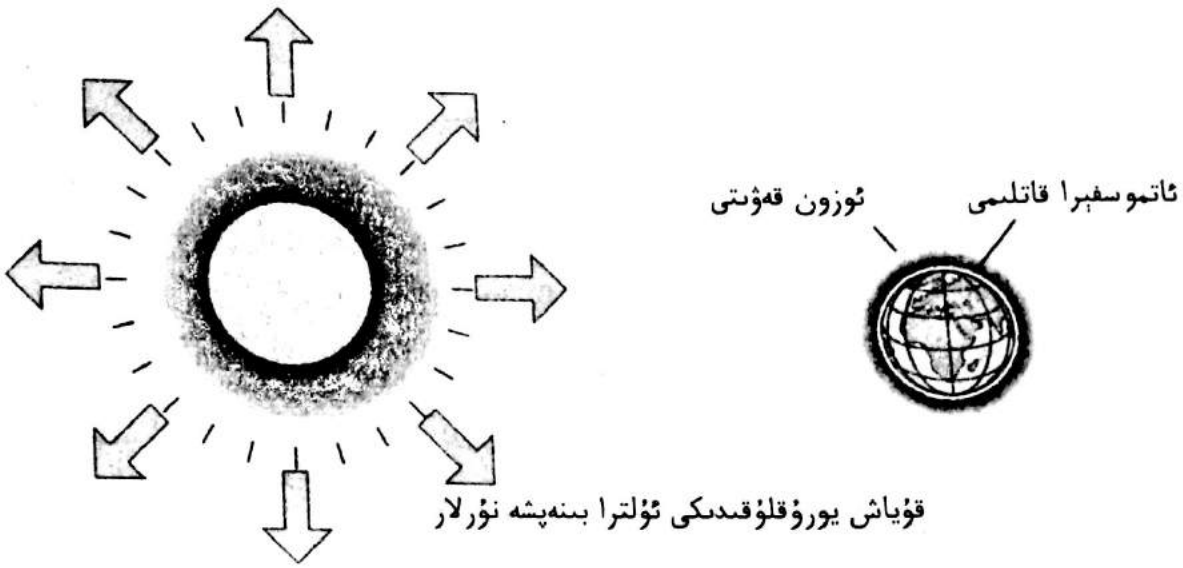
ئۇلترا بىنەپشە نۇر يالتىراق ماددىلارنى نۇرلاندۇرالايدۇ. پۇل ياكى ماركىلارنىڭ بەزى ئورۇنلىرىغا يالتىراق ماددىلاردىن بەلگە بېسىپ قويۇلسا، ئۇلترا بىنەپشە نۇر ئاستىدا بۇ بەلگىلەرنى پەرقلەندۈرۈشكە بولىدۇ، بۇ، ساختىلىقتىن قوغدىنىشنىڭ ئۇنۇملۇك بولغان بىر خىل ۋاستىسى ھېسابلىنىدۇ.

زىيادە مىقداردىكى ئۇلترا بىنەپشە نۇر ئادەم بەدىنىگە ئىنتايىن زىيانلىق، يېنىكرەك بولغاندا، تېرىنى يەرىكلەشتۈرۈۋېتىدۇ؛ ئېغىرراق بولغاندا، تېرە راكىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ. بۇ نۇقتىغا ئالاھىدە دىققەت قىلىش كېرەك.

قۇياش يورۇقلۇقى تەبىئىي ئۇلترا بىنەپشە نۇرنىڭ ئەڭ ئاساسلىق كېلىش مەنبەسى. ئەگەر قۇياش رادىئاتسىيىلەپ چىقارغان ئۇلترا بىنەپشە نۇرلارنىڭ ھەممىسى يەر يۈزىگە يېتىپ كەلسە، يەر شارىدىكى ئۆ-

سۈملۈكلەر، هايۋانلار ۋە ئىنسانىيەتنىڭ ھەممىسى هايات قالالمايدۇ. يەر شارى ئەتراپىنى قېلىن ئاتموسفېرا قاتلىمى قاپلاپ تۇرىدىغانلىقتىن، قۇياشتىن كەلگەن ئۇلترا بىنەپشە نۇرلارنىڭ كۆپ قىسمى ئاتموسفېرا قاتلىمىنىڭ ئۈستۈنكى قىسمىدىكى ئوزون قەۋىتى تەرىپىدىن سۈمۈرۈلۈپ كېتىدۇ - دە، يەر يۈزىگە يېتىپ كېلەلمەيدۇ.

ئۇلترا بىنەپشە نۇر لامپىسى قارىماقتا سۇس كۆك رەڭدە كۆرۈنىدۇ، بۇنىڭ سەۋەبى ئۇنىڭ ئۇلترا بىنەپشە نۇردىن باشقا، يەنە ئاز مىقداردا كۆك نۇر ۋە بىنەپشە نۇر چىقىرىدە. غانلىقىدا. ئۇلترا بىنەپشە نۇرنىڭ ئۇزى بولماسا كۆرۈنمەيدۇ.



5.2 - 4- رەسىم. نۆۋەتتە هاۋا تەڭشىگۈچ ۋە توڭلاتقۇلاردىن قېچىپ چىققان فرېئون قاتارلىق ماددىلارنىڭ بۇزغۇنچىلىقى تۈپەيلىدىن، ئوزون قەۋىتىدە «كاۋاك» بارلىققا كەلمەكتە

تېما - پەن دۇنياسى

يورۇقلۇقنىڭ چېچىلىشى ۋە تۈمان چىرىغى

بىزنىڭ قۇياش يورۇقلۇقىنى كۆرەلمىشىمىزنىڭ سەۋەبى، قۇياش چىقارغان يورۇقلۇقلارنىڭ كۆزىمىزگە چۈشكەنلىكىدە، كۈندۈزى قۇياش بېشىمىزنىڭ ئۈستىدە تۇرسىمۇ، پۈتۈن ئاسمانىڭ ھەممىسى يورۇق بولىدۇ، بۇنىڭ سەۋەبى نېمە؟ ئەسلىدە يەر شارى ئەتراپىدىكى ئاتموسفېرا قۇياش نۇرىنى هەممە تەرەپكە چاچىدۇ، شۇڭا كۆزىمىز هەرقايسى يۆنىلىشلەردىن چېچىلىپ كەلگەن يورۇقلۇقنى قوبۇل قىلالايدۇ. سۈنئىي هەمراھ ۋە ئالەم كېمىسى ئاتموسفېرا

چىلىپ كېتىپ، ھاۋادا يىراقتا تارقىلىپ بارالمايدۇ. شۇڭا، تۇمان چىرىغى ئۇچۇن كۆك نۇر، بىنەپشە نۇرلارنى قوللىنىشقا بولمايدۇ.

قىزىل نۇر ئاسانلىقچە چېچىلمايدۇ، ھاۋادا ئۇزۇنراق ئارىلىققا تارقىلىپ بارالايدۇ. ئۇنداقتا نېمە ئۇچۇن قىزىل نۇر ئىشلىتىلمەيدۇ؟ ئەسلىدە ئادەم كۆزىنىڭ قىزىل نۇرغا بولغان سەزگۈرلۈك دەرىجىسى سېرىق نۇر، يېشىل نۇرلارغا بولغان سەزگۈرلۈك دەرىجىسىگە يەتمەيدۇ، ئەمما يېشىل نۇر بولسا يول يۇرۇش سىگنالى، شۇڭا تۇمان چىرىغىنىڭ رەڭگى ئۇچۇن ئەڭ ئاخىرى سېرىق نۇر ئىشلىتىلگەن.

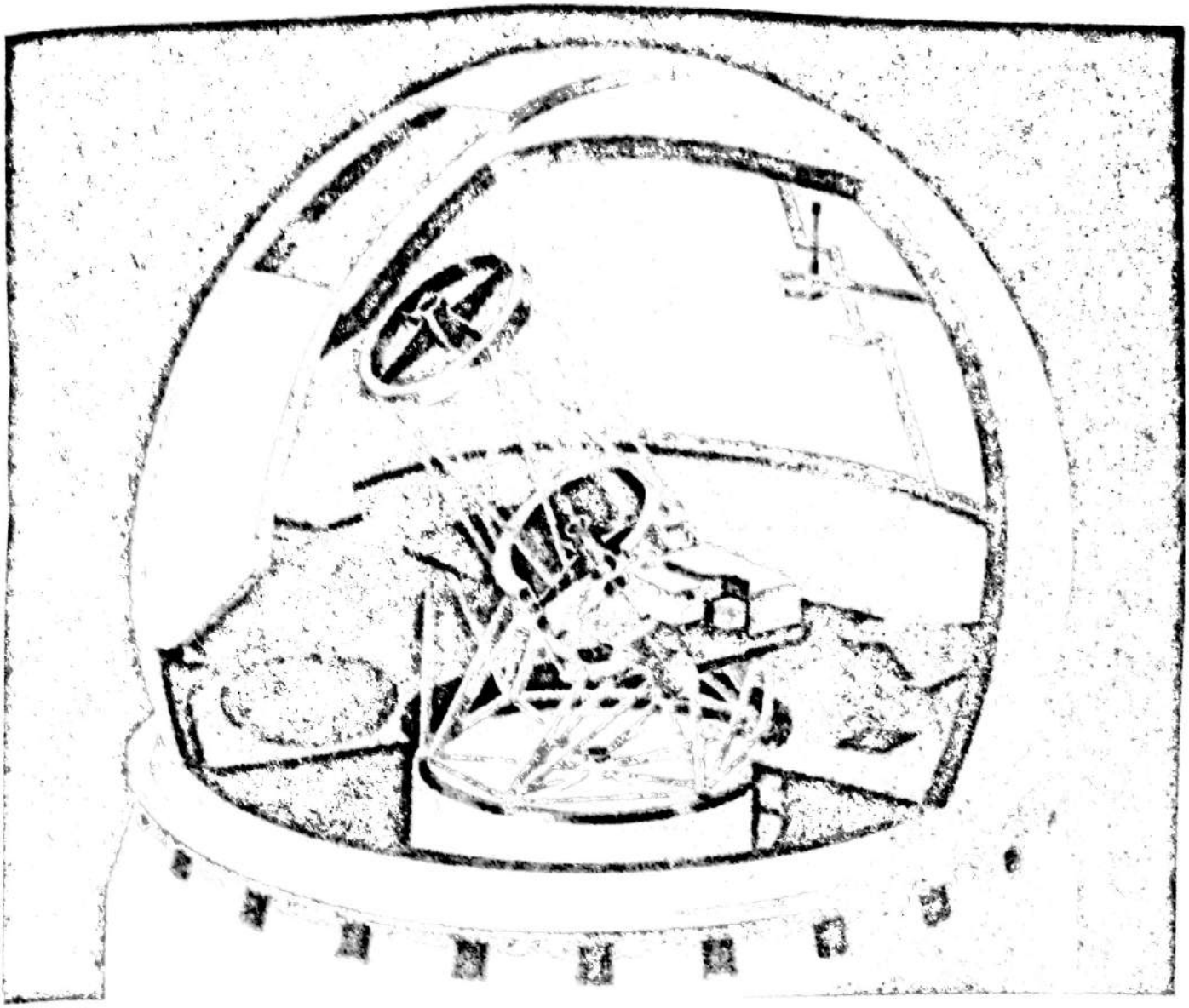
سېرىق نۇر ئاپتوموبىللارنىڭ تۇمان چىرىغى ئۇچۇنلا ئىشلىتىلىپ قالماستىن، تۆت كوچا ئېغىزلىرىدا يېرىم كېچىدە قىزىل، يېشىل نۇر چىراغلىرى ئىشلەشتىن توختىغاندىن كېيىن، ئوتتۇرىدىكى چاقناپ تۇرغان سېرىق نۇر ئارقىلىق شوپۇرلار كۆزىتىشكە دىققەت قىلىپ، يولدىن بىخەتەر ئۆتۈشكە ئاگاھلاندۇرۇلىدۇ. ئۇنىڭدىن باشقا، تۆمۈر يوللاردىكى يول چارلىغۇچىلار، كېچىسى كوچىدا ئىشلەيدىغان تازىلىق ئىشچىلىرى سېرىق رەڭلىك ئىش كىيىمى كىيىدۇ ياكى سېرىق بەلۋاغ تاقۇالىدۇ، بۇنىڭدىكى مەقسەتمۇ يىراقتىكى شوپۇرلارنىڭ دىققىتىنى قوزغاپ، بىخەتەرلىككە كاپالەتلىك قىلىشتىن ئىبارەت.

بىنە ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. ئائىلىڭىز ۋە ماگىزىنلاردا تەكشۈرۈش ئېلىپ بېرىپ، قايسى سايمانلار (مەسىلەن، دۇخوپكا، مۇنچىلاردىكى ئىسسىنىش چىرىغى···) دا ئىنفىرا قىزىل نۇر قوللىنىلغانلىقىغا قاراپ بېقىڭ.

2. ئائىلىڭىز ۋە ماگىزىنلاردا تەكشۈرۈش ئېلىپ بېرىپ، ئۇلترا بىنەپشە نۇردىن قوغدىنىش بۇيۇمى (ئاپتاپتىن قوغدىنىش پاراشوكى، ئاپتاپتىن قوغدىنىش كۇنلۇكى···) دىن قانچە خىل بارلىقىغا قاراپ بېقىڭ. پىركازچىكتىن سوراش ۋە قوللانما ئارقىلىق بۇلارنىڭ ئۇلترا بىنەپشە نۇردىن قوغداش پرىنسىپىنى بىلىۋېلىڭ. ئۆزىڭىزنىڭ ھۆكۈمىگە ئاساسەن، تەشۋىق قىلىنغان ئۇلترا بىنەپشە نۇردىن ساقلىنىش ئىقتىدارلىرىنىڭ قانچىلىكى ئىشەنچلىك؟

3. گېزىت - ژۇرنال ۋە پەننى ئومۇملاشتۇرۇشقا ئائىت كىتابلاردىن ئوزون قەۋىتى كاۋىكى ھەققىدىكى ئۇچۇرلارنى توپلاپ، مۇھىت ئاسراش ھەققىدە بىر پارچە دوكلات يېزىڭ. دوكلاتىڭىزنىڭ مەزمۇنى ئوزون قەۋىتى كاۋىكىنىڭ كېلىپ چىقىش سەۋەبى، ھەل قىلىش ئۇسۇلى، نۆۋەتتىكى ئىلگىرىلەش ئەھۋالى قاتارلىقلارنى ئۆز ئىچىگە ئالغان بولسۇن. تۆتىنچى باب 3 § تىكى مۇناسىۋەتلىك مەزمۇنلاردىن پايدىلانسىڭىز بولىدۇ.



▲ گۈمبەزسىمان بۆلۈمچىدىكى چوڭ تېپتىكى رېفلېكتورلۇق ئاسترونومىيە تېلېسكوپى (تەقلىدىي رەسىم)

ئوقۇشقا يېتەكلەش

بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى چۈشىنىۋالىسىز:

1. لىنزا

كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ يورۇقلۇقتا قارىتا قانداق رولى بار؟ پېتىنغۇ لىنزىنىڭ يورۇق. لۇقتا قارىتا قانداق رولى بار؟ كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ فوكۇس نۇقتىسى، فوكۇس ئارىلىقى دېگەنلەر نېمىدىن ئىبارەت؟

2. تۇرمۇشتىكى لىنزىلار

نېمە ئۈچۈن فوتو ئاپپارات ئارقىلىق سۈرەت تارتقىلى بولىدۇ؟

پروېيېكسىيە ئاپپاراتى (پروېيېكتور) قانداق قىلىپ جىسىمنى چوڭايتالايدۇ؟

لوپا ئەينەك قانداق قىلىپ جىسىمنى چوڭايتالايدۇ؟

ئۇچىنچى باب. لىنزا ۋە ئۇنىڭ قوللىنىلىشى

دۇنيا قانچىلىك چوڭ؟ ئالەم زادى قانداق بولىدۇ؟ بۇلار قەدىمدىن تارتىپ ئىنسانلارنى گاڭگىرا-تىپ كەلدى ھەم بۇلار ئىنسانلار ئىزدىنىپ تۇرۇپ كەلدى. ئۇنداقلا بۇلار چوڭ قۇم سىزىنىڭ قەلبىگىرىسىمۇ دائىم جىرمىۋالىدۇ. ئىنسانلار قانداق قىلغاندا بۇ سىرنى بېشىلەيدۇ؟ ئا-لىملار غايەت زور ئاستىرونومىيە تېلېسكوپلىرىدىن پايدىلىنىپ كۆزىنى ئېلىپ بېرىپ، ئالەمدىن كەل-گەن ئۇچۇرلارنى توپلاشتەك بىر خىل ئۇسۇلنى قوللانماقتا. بۇ ئۇچۇرلارنى ئەھلىل قىلىش ئارقىلىق كىشىلەرنىڭ ئالەمنى بىلىشى بارغانسېرى چوڭقۇرلاشماقتا.

كىشىلەر تۇرمۇشتا فوتو ئاپپاراتى، لوپا ئەينەك، پروېكسىيە ئاپپاراتى(پروېكتور) ۋە تېلېسكوپ قا-تارلىق ئوپتىك ئەسۋابلاردىن دائىم پايدىلىنىدۇ. فوتو ئاپپاراتنا سۈرەت تارتىش ئارقىلىق ۋاقىتلىق مەنزىرىلەرنى مەڭگۈلۈك ساقلىغىلى بولىدۇ؛ پروېكسىيە ئاپپاراتى ئارقىلىق پروېكسىيە پلىنكىسى (پلاستىنكىسى) نى چوڭايتىپ، دەرسخانىدىكى بارلىق ئوقۇغۇچىلارنى پلىنكىدىكى رەسىملەرنى كۆرە-لەيدىغان قىلىشقا بولىدۇ؛ دوختۇرخانا لابوراتورىيىسىدىكى دوختۇرلار مىكروسكوپ ئارقىلىق قانداقى-ھەرخىل ھۈجەيرىلەرنى كۆرەلەيدۇ. بۇ ئوپتىك ئەسۋابلار بىزنىڭ تۇرمۇشىمىزغا زىچ مۇناسىۋەتلىك.

دائىم ئىشلىتىلىدىغان بۇ ئوپتىك ئەسۋابلارنى ئېچىپ قارىساق، ئۇلارنىڭ ئاساسلىق دېتالىنىڭ لىنزا ئىكەنلىكىنى بايقىيالايمىز.

بۇ بابتا لىنزا ھەققىدىكى بىلىملەرنى ئۆگىنىمىز.

3. كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق تەسۋىر ھاسىل قىلىشنىڭ قانۇنىيىتى

كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق قانداق ئەھۋالدا كىچىكلىتىلگەن تەسۋىر ھاسىل قىلىشقا-قانداق ئەھۋالدا چوڭايتىلغان تەسۋىر ھاسىل قىلىشقا بولىدۇ؟ قانداق ئەھۋالدا تەس-ۋىر ئوڭ بولىدۇ؟ ھەقىقىي تەسۋىر دېگەن نېمە؟

4. كۆز ۋە كۆزەينەك

كۆز قانداق قىلىپ جىسىملارنى كۆرەلەيدۇ؟ نېمە ئۈچۈن كۆزەينەك كۆرۈش قۇۋۋىتى-نى توغرىلىيالايدۇ؟

5. مىكروسكوپ ۋە تېلېسكوپ

مىكروسكوپنىڭ تۈزۈلۈشى قانداق بولىدۇ؟ تېلېسكوپنىڭ تۈزۈلۈشى قانداق بولىدۇ؟ مىكروسكوپ بىلەن تېلېسكوپنىڭ تۈزۈلۈشىدە قانداق ئوخشاش ئالاھىدىلىكلەر بار؟

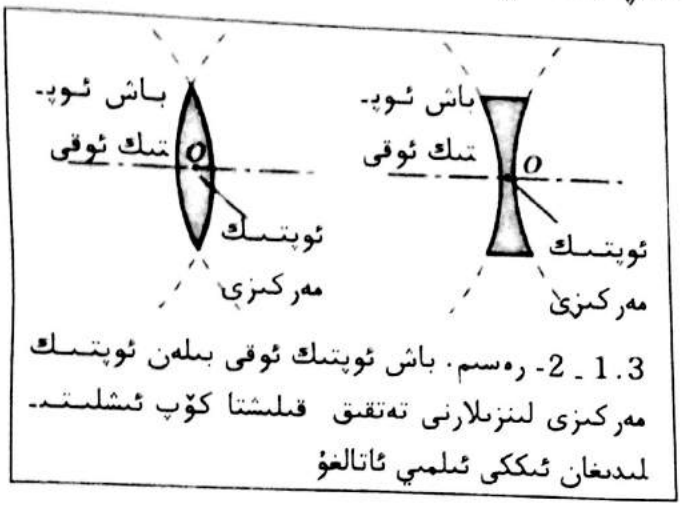
1 لىنزا

كۆزەينەك كۆندىلىك تۇرمۇشتا كۆپ ئۇچرايدۇ، كۆزەينەك كىشىلەرنىڭ كۆرۈش قۇۋۋىتىنى توغرىلىـ-
شىغا ياردەم بېرىدۇ ھەم كۆزنى قوغدايدۇ. يىراقنى كۆرەلمەيدىغانلار تاقايدىغان كۆزەينەك ۋە يېقىنىنى كـۆ-
رەلمەيدىغانلار تاقايدىغان كۆزەينەكلەرنىڭ ئەينەك پلاستىنكىسى **لىنزا (lens)** دىن ئىبارەت بولىدۇ.

كۆپۈنگۈ لىنزا ۋە پېتىنغۇ لىنزا

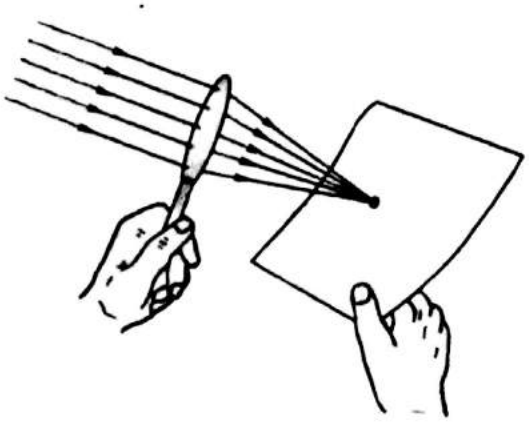
ئەگەر تەپسلىي كۆزەتسەك ئوخشاش بولمىغان ئەينەك پلاستىنكىلىرىنىڭ ئوتتۇرىسى بىلەن چـۆرى-
سىنىڭ قېلىنلىقىنىڭ ئوخشاش بولمايدىغانلىقىنى بايقايسىز. يېقىنىنى كۆرەلمەيدىغانلار تاقايدىغان كۆزەينەكـ-
لىنىڭ ئوتتۇرىسى قېلىن، چۆرىسى نېپىز بولۇپ، **كۆپۈنگۈ لىنزا (convex lens، 1 ـ 1.3 - رەسىم A)** دەپ
ئاتىلىدۇ. يىراقنى كۆرەلمەيدىغانلار تاقايدىغان كۆزەينەكنىڭ ئوتتۇرىسى نېپىز، چۆرىسى قېلىن بولۇپ،
پېتىنغۇ لىنزا (concave lens، 1 ـ 1.3 - رەسىم B) دەپ ئاتىلىدۇ.

1.3 ـ 1- رەسىم. كۆپۈنگۈ لىنزا ۋە پېتىنغۇ لىنزا



1.3 ـ 2- رەسىم. باش ئوپتىك ئوقى بىلەن ئوپتىك مەركىزى لىنزىلارنى تەتقىق قىلىشتا كۆپ ئىشلىتىـ-
لىدىغان ئىككى ئىلمىي ئاتالغۇ

ئويلىنىپ ئىشلەڭ



1.3 ـ 3- رەسىم. كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ نۇرلارنى يىغىشى

بىر كۆپۈنگۈ لىنزىنى قۇياشقا ئۇدۇل قىلىپ تۇتۇپ، بىر پارچە قەغەزنى لىنزىنىڭ يەنە بىر يېقىغا قويۇپ، لىنزىنى ئۇيان - بۇيان يۆتكەپ قەغەزدىكى يورۇق داغ ئەڭ كىچىك ، ئەڭ يورۇق بولغانغا قەدەر داۋاملاشتۇرۇڭ (1.3 ـ 3 - رەسىم).

بۇ ئەڭ كىچىك ھەم ئەڭ يورۇق بولغان يورۇق داغدىن كۆپۈنگۈ لىنزىغىچە بولغان ئارىلىقنى ئۆلچەپ چىقىپ خاتىرىلەڭ.

باشقا بىر لىنزىنى ئالماشتۇرۇپ، يۇقىرىدىكى تەجرىبىنى قايتا ئىشلەڭ.

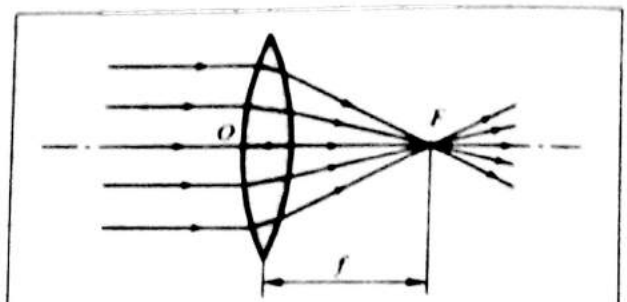
يەنە بىر پېتىنغۇ لىنزىنى ئالماشتۇرۇپ ئىشلىتىپ، بۇقېرىدىكى تەجرىبىنى قايتا ئىش-
لەڭ. بۇنىڭدا قەغەزدە ناھايىتى كىچىك ھەم يورۇق بولغان يورۇق دانىغا ئېرىشكىلى بولامدۇ؟

.....

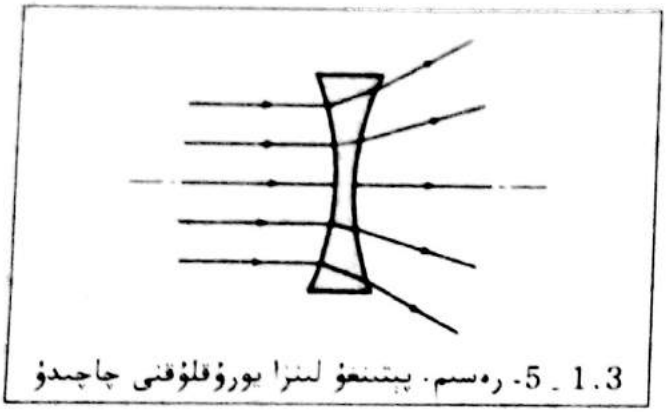
تەجرىبە **كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ نۇرلارنى يىغىش** رولى بارلىقىنى ئىپادىلەيدۇ. تەجرىبە يەنە **پېتىنغۇ لىنزىنىڭ نۇرلارنى چېچىش** رولىنىڭ بارلىقىنى ئىپادىلەيدۇ.

فوكۇس نۇقتىسى ۋە فوكۇس ئارىلىقى

يەر يۈزىگە چۈشكەن قۇياش يورۇقلۇقى پارالللېل بولۇپ، پارالللېل يورۇقلۇق (پارالللېل نۇر) لار دەپ ئا-
تىلىدۇ. تەجرىبىلەر شۇنى ئىپادىلىدىكى، كۆپۈنگۈ لىنزا باش ئوپتىك ئوققا پارالللېل بولغان (3 . 1 _ 4- رە-
سىم) يورۇقلۇقلارنى بىر نۇقتىغا يىغىدۇ. بۇ نۇقتا **فوكۇس نۇقتىسى (focus)** دەپ ئاتىلىدۇ. فوكۇس نۇقتە-
سىدىن ئوپتىك مەركەزگىچە بولغان ئارىلىق **فوكۇس ئارىلىقى (focal length)**، 3 . 1 _ 4 - رەسىم) دەپ ئا-
تىلىدۇ.



3 . 1 _ 4- رەسىم. كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ فوكۇس نۇقتىسى F ۋە فوكۇس ئارىلىقى f



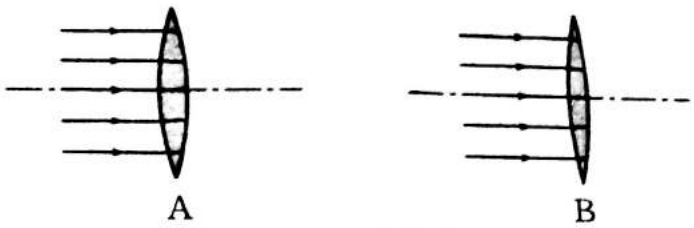
3 . 1 _ 5- رەسىم. پېتىنغۇ لىنزا يورۇقلۇقنى چاچىدۇ

ئېنىقلىپ قول سېلىپ ئىزدىنىش

1. كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ فوكۇس ئارىلىقىنى قانداق ئۇلچەشكە بولىدۇ؟ بىر، ئىككى دانە كۆپۈنگۈ لىنزىنى ئېلىپ سىناپ كۆرۈڭ.

3 . 1 _ 6 - رەسىمدىكى A ، B لار دېئامېتىرلىرى ئوخشاش بولغان ئىككى دانە كۆپۈنگۈ لىنزا بولۇپ، ئۇلارنىڭ فوكۇس ئارىلىقلىرى ئايرىم - ئايرىم 3 cm ۋە 5 cm بولسا، پارالللېل نۇرلارنىڭ بۇلاردىن ئۆتكەندىن كېيىنكى يول ئىزىنى ئەملىي ئۇلچىمى بويىچە سىزىپ چىقىڭ. قايسى كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ نۇرلارنى ئېغىشتۇرۇشى كۈچلۈك بولىدۇ؟

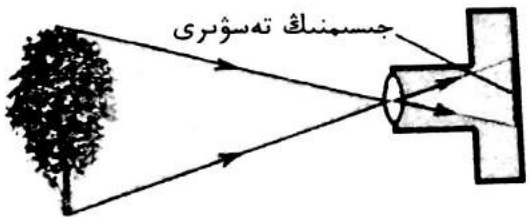
3. كىچىك لامپۇچكا چىقارغان نۇرلارنى كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق پارالللېل قىلماقچى بولساق، كىچىك لامپۇچكىنى كۆ-
پۈنگۈ لىنزىنىڭ قايسى ئورنىغا قويۇش كېرەك؟ سىناپ كۆرۈڭ. بۇ مەسىلىنى ھەل قىلىشتا، سىز ئەملىيەتتە بۇقېرىدا سۆز-
لەنگەن قايسى [illegible] ئىشلەتكەنلىكىڭىزنى ئەسلەپ قالدىڭىزمۇ؟



1.3 ـ 6- رەسىم

2 تۇرمۇشتىكى لىنزىلار

فوتو ئاپپارات



2.3 ـ 1- رەسىم. فوتو ئاپپاراتنىڭ پرىنسىپ سخېمىسى

فوتو ئاپپاراتنى تەپسىلىي كۆزەتسەك، بارلىق فوتو ئاپپاراتلارنىڭ ئالدىدا بىر ئوبيېكتىپنىڭ بارلىقىنى بايقايمىز، ئوبيېكتىپنىڭ رولى بىر كۆپۈنگۈ لىنزىغا تەگدىش كېلىدۇ. جىسمدىن كەلگەن يورۇقلۇق فوتو ئاپپاراتنىڭ ئوبيېكتىپىغا چۈشكەندىن كېيىن سۈرەت لېنتىسىدا يىغىلىپ، كىچىك تىلگەن بىر تەسۋىرنى هاسىل قىلىدۇ (2.3 ـ 1- رەسىم). سۈرەت لېنتىسىغا يورۇقلۇققا سەزگۈر بىر قەۋەت ماددا سۈركەلگەن بولۇپ، ئۇ يورۇقلۇققا تۇتۇلغان (نۇرلاندۇرۇلغان) دىن كېيىن خىمىيىلىك ئۆزگىرىش يۈز بېرىپ، جىسمنىڭ تەسۋىرى سۈرەت لېنتىسىغا خاتىرىلىنىدۇ. ئۇ تەسۋىر روشەنلەشتۈرۈش، تەسۋىر مۇقىملاشتۇرۇش قاتارلىق باسقۇچلاردىن كېيىن نېگاتىپقا ئايلىنىدۇ، ئاندىن نېگاتىپنى يۇغاندا سۈرەتكە ئېرىشكىلى بولىدۇ.

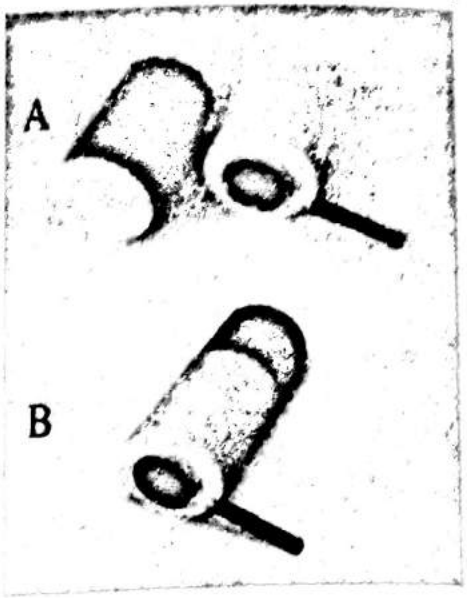
ئويلىنىپ ئىشلەك

مودېل فوتو ئاپپارات ياساش

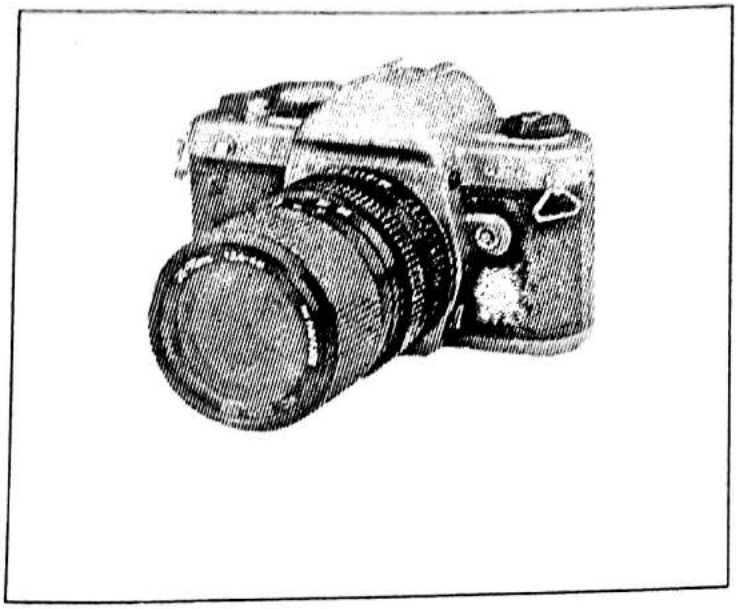
قاتتىق قەغەز تاختىدىن بىرىنى يەنە بىرىنىڭ ئۈچىگە سەپلەپ كىرگۈزگىلى بولىدىغان قىلىپ تومۇقى ناهايىتى كىچىك پەرقلىنىدىغان ئىككى سىلىندىر ياسايمىز (2.3 ـ 2 - رەسىم). بىر قەغەز سىلىندىرنىڭ بىر ئۈچىغا فوكۇس ئارىلىقى 5 cm ~ 10 cm كېلىدىغان كۆپۈنگۈ لىنزىنى قىستۇرۇپ، يەنە بىر قەغەز سىلىندىرنىڭ بىر ئۈچىغا سۈزۈكرەك قەغەز (ياكى نېپىز سۈلياۋ پەردە) نى قاپلاپ قويساق، مودېل فوتو ئاپپارات ياسالغان بولىدۇ.

قارائىغۇ ئۆيدە كۆپۈنگۈ لىنزىنى يورۇق بولغان ئۆي سىرتىغا قارىتىپ، قەغەز سىلىندىرنى تارتىپ، لىنزا بىلەن سۈزۈكرەك قەغەز ئارىسىدىكى ئارىلىقنى ئۆزگەرتىسەك، سۈزۈكرەك قەغەزدە ئۆي سىرتىدىكى مەنزىرىنىڭ ئېنىق تەسۋىرىنى كۆرەلەيمىز. ئەگەر سۈزۈكرەك قەغەزنىڭ ئورنىغا يورۇق سەزگۈچى پلىيونكا ئىشلەتسەك، سۈرەت نېگاتىپىغا ئېرىشەلەيمىز.

كۆزەتكەندە، سۈزۈكرەك قەغەزدە هاسىل بولغان ئادەم تەسۋىرىنىڭ بېشى تۆۋەنگە قارىغان دۈم كۆمتۇرۈلگەن سۈرەت ياكى ئەمەسلىكىگە دىققەت قىلىڭ.



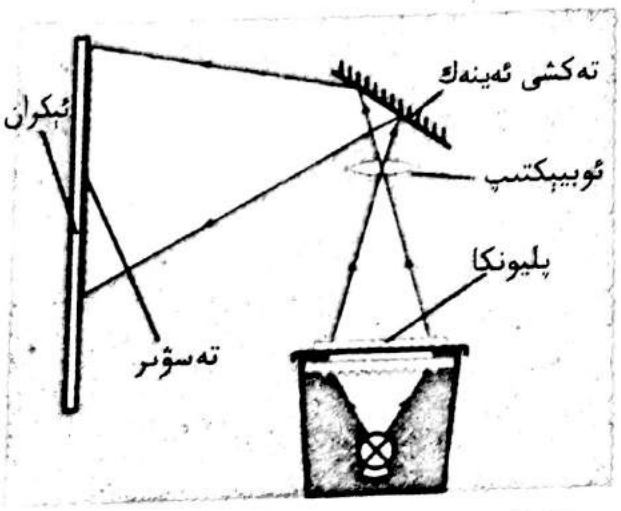
2.3 ـ 2- رەسىم. ئۆزىمىز ياسىغان مودېل فوتو ئاپپارات



2.3 ـ 3- رەسىم. بىر خىل فوتو ئاپپارات

پرويېكسىيە ئاپپاراتى

پرويېكسىيە ئاپپاراتى (2.3 ـ 4 - رەسىم) دېمۇ كۆپۈنگۈ لىنزىدىن پايدىلىنىش ئارقىلىق تەسۋىر هاسىل قىلىنىدۇ.



2.3 - 4 - رەسىم پرويېكسىيە ئاپپاراتى

ئۇلگە كۆرسىتىش

پرويېكسىيە ئاپپاراتىدىكى تەكشى ئەينەك (يورۇق قايتۇرغۇچى ئەينەك) نى ئېلىۋېتىپ، پرويېكسىيە پلىيونكىسىنى جىسىم قويۇش تەكچىسىگە قويۇپ، ئوبيېكتىپنى تەڭشەپ، تورۇستا پلىيونكىدىكى نەقىش نۇسخىلىرىنىڭ ئېنىق تەسۋىرىگە ئېرىشەلەيمىز. تەسۋىرنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى، ئوڭ - دۇملۇقىنى كۆزىتىڭ.

پرويېكسىيە ئاپپاراتىدا كۆپۈنگۈ لىنزىغا تەڭداش كېلىدىغان بىر ئوبيېكتىپ بار، پلىيونكىدىكى نەقىش نۇسخىلىرى بۇ كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق چوڭايتىلغان بىر تەسۋىر هاسىل قىلىدۇ. تەكشى ئەينەك يورۇقلۇق

ىڭ تارقىلىش يۆنىلىشىنى ئۆزگەرتىدۇ، بۇنىڭ بىلەن تورۇسقا چۈشۈرۈلگەن يورۇقلۇق ئېكراندا تەسۋىر ھاسىل قىلىدۇ.

لوپا ئەينەك

لوپا ئەينەك (چوڭايتقۇچى ئەينەك) مۇ كۆپۈنگۈ لىنزىدىن ئىبارەت بولۇپ، ئەڭ كۆپ ئىشلىتىلىدىغان ئوپتىك ئەسۋابلارنىڭ بىرى. لوپا ئەينەكنى جىسىمنىڭ ئۈستىگە قويۇپ، ئارىلىقنى مۇۋاپىق تەڭشەش ئارقىلىق جىسىمنىڭ ناھايىتى كىچىك جايلىرىنى ئېنىق كۆرۈشكە بولىدۇ.

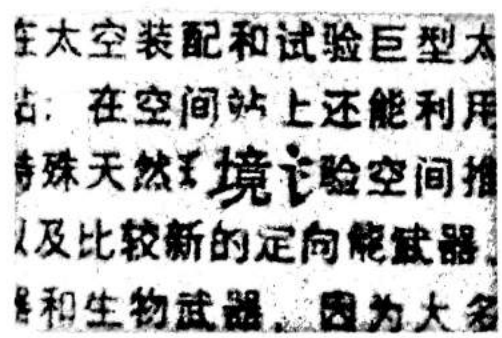
2.3 ـ 5- رەسىم. لوپا ئەينەكنىڭ رولى

ھېكمەت ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. كۆپۈنگۈ لىنزىنى قولدا تۇتۇپ تۇرۇپ ئۆي ئىچىدىكى ئاق تام بىلەن دېرىزە ئارىسىدا (تامغا يېقىنراق قىلىپ) يۆتكىسەك، تامدا نېمىنى كۆرگىلى بولىدۇ؟

2. سۇ بويىق قەلەم بىلەن خىرەلەشتۈرۈلگەن ئەينەكلىك لامپۇچكىنىڭ يان سىرتىغا ئۆزىگىز ياخشى كۆرگەن نەقىش نۇسخىلىرىنى سىزىپ (بۇ چاغدا توك مەنبەسىنى ئۇلىمايمىز)، ئاندىن توك مەنبەسىنى ئۇلاپ، بىر كۆپۈنگۈ لىنزىنى لامپۇچكا بىلەن ئاق تام ئارىسىدا يۆتكىسىگىز، سىزغان نەقىش نۇسخىلىرىنىڭ تەسۋىرىنى تامدا ھاسىل قىلغىلى بولامدۇ - يوق؟ كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق تامدا قانچە ئورۇندا تەسۋىر ھاسىل قىلغىلى بولىدۇ؟ تەسۋىر چوڭايتىلغانمۇ ياكى كىچىكلىتىلگەنمۇ؟ ئوڭمۇ ياكى دۇم كۆمتۈرۈلگەنمۇ؟

3. سۈزۈك ئەينەك تاختا ياكى سۈلياۋ پلاستىنكا ئۈستىگە بىر تامچە سۇ تېمىتقاندا، سۇ تامچىسى لوپا ئەينەكى ياسالغان بولىدۇ (2.3 ـ 6 - رەسىم). ئۇ ئارقىلىق دەرسلىكنى كۆزىتىپ، دەرسلىكتىكى خەتلەرنىڭ چوڭايتىلغان ياكى چوڭايتىلمىغانلىقىغا قاراپ بېقىڭ.



2.3 ـ 6رەسىم سۇ تامچىسى لوپا ئەينەكى

3 كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق تەسۋىر ھاسىل قىلىشنىڭ قانۇنىيىتى

ئىزدىنىش

كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق تەسۋىر ھاسىل قىلىشنىڭ قانۇنىيىتى

فوتو ئاپپارات ۋە پروپېكسىيە ئاپپاراتلىرىنىڭ ئىچىدە كۆپۈنگۈ لىنزا بار. لوپا ئەينەكنىڭ ئۆزى بىر كۆپۈنگۈ لىنزىدىن ئىبارەت. بۇلار. نىڭ ھەممىسىدە كۆپۈنگۈ لىنزىدىن پايدىلىنىش ئارقىلىق جىسىمنىڭ تەسۋىرى ھاسىل قىلىنىدۇ.

بىز شۇنىڭغا دىققەت قىلدۇقكى، فوتو ئاپپاراتىدا ھاسىل قىلىنغان تەسۋىر جىسىم(سۇرەتكە تارقىلغان ئادەم، مەنزىرە) دىن كىچىك بولىدۇ، ئەمما پروپېكسىيە ئاپپاراتىدا ھاسىل قىلىنغان تەسۋىر جىسىم(پلىيون. كىدىكى سىزما نۇسخا) دىن چوڭ بولىدۇ.

بىز يەنە شۇنىڭغا دىققەت قىلدۇقكى، فوتو ئاپپارات ۋە پروپېكسىيە ئاپپاراتلىرىدا ھاسىل قىلىنغان تەسۋىرلەرنىڭ ھەممىسى دوم كۆمتۇ. رۇلگەن بولىدۇ(مەسىلەن، ئادەم ئۆرە تۇرغاندا پۈشى يۇقىرىدا، ھاسىل قىلىنغان تەسۋىردە بولسا پۈشى تۆۋەندە بولىدۇ)، ئەمما لوپا ئەينەكتە ھاسىل بولغان تەسۋىر ئوڭ بولىدۇ.

● سوئال سوراش

تەسۋىرنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى، ئوڭ ياكى دوم كۆمتۇرۇلگەنلىكى بىلەن جىسىمنىڭ ئورنى قانداق مۇناسىۋەتتە بولىدۇ؟

● قىياس ۋە پەرەز

سۇرەتكە تارتىشتا، جىسىمدىن كۆپۈنگۈ لىنزىغىچە بولغان ئارىلىق تەسۋىردىن كۆپۈنگۈ لىنزىغىچە بولغان ئارىلىقتىن چوڭ بولىدۇ. پروـ پېكسىيە ئاپپاراتىنى ئىشلەتكەندە، جىسىمدىن كۆپۈنگۈ لىنزىغىچە بولغان ئارىلىق تەسۋىردىن كۆپۈنگۈ لىنزىغىچە بولغان ئارىلىقتىن كـ. چىك بولىدۇ. قارىماققا، تەسۋىرنىڭ چوڭايتىلغانلىقى ياكى كىچىكلـ. تىلگەنلىكى جىسىم بىلەن تەسۋىرنىڭ نىسپىي ئورنىغا مۇناسىۋەتلىك بولۇشى مۇمكىن.

مەيلى فوتو ئاپپارات بولسۇن ياكى پروپېكسىيە ئاپپاراتى بولسۇن

(ئۇلارنىڭ مەمىسى دۈم كۆمۈرۈلگەن تەسۋىر ھاسىل قىلىدۇ)، بۇلاردا جىسىم بىلەن ئۇنىڭ تەسۋىرى كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ ئىككى يېقىدا بولىدۇ. لوپا ئەينەك (ئوك تەسۋىر ھاسىل قىلىدۇ) نە بۇنداق بولمايدۇ، جىسىم بىلەن تەسۋىر لىنزىنىڭ بىر يېقىدا بولىدۇ. قارىماققا، تەسۋىرنىڭ ئوك بىلەن كى دۈم كۆمۈرۈلگەنلىكى ئۇنىڭ بىلەن جىسىمنىڭ ئوخشاش بىر ياقىتا بولۇش - بولماسلىقىغا مۇناسىۋەتلىك بولۇشى مۇمكىن.

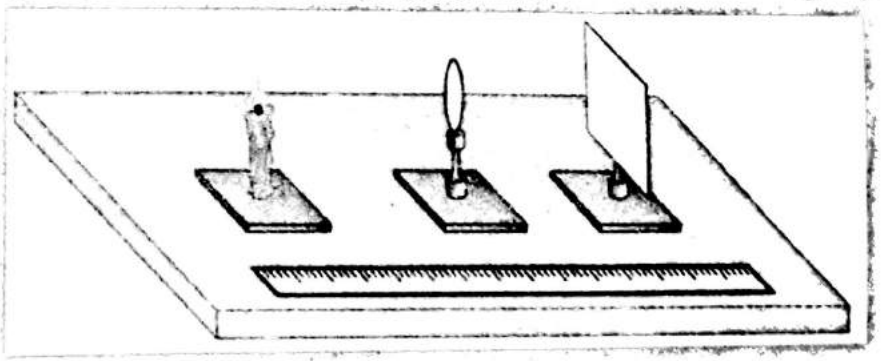
B جىسىم بىلەن تەسۋىر لىنزىنىڭ بىر يېقىدا بولغاندا، تەسۋىر ئوك بولامدۇ؟

A جىسىم بىلەن تەسۋىر لىنزىنىڭ ئىككى يېقىدا بولغاندا، تەسۋىر دۈم كۆمۈرۈلگەن بولامدۇ؟

3.3 ـ 1- رەسىم. تەسۋىرنىڭ ئوك ياكى دۈم كۆمۈرۈلگەن بولۇشى نېمىگە مۇناسىۋەتلىك؟

● تەجرىبە لايىھىلەش

قۇياش نۇرى ياكى يىراق (مەسىلەن، 5 مېتىرنىڭ سىرتىدىكى جاي) تىن چىراغ يورۇقىدا كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ فوكۇس ئارىلىقىنى ئۆلچەشتە، تاللىغان لىنزىنىڭ فوكۇس ئارىلىقى ئەڭ ياخشىسى 10 cm ~ 20 cm ئارىسىدا بولۇشى كېرەك. بەك چوك ياكى بەك كىچىك بولۇپ قالسا، قۇلايسىز بولىدۇ. بىر تال شامنى جىسىم ئورنىدا ئېلىپ، شامنىڭ ھاسىل قىلغان تەسۋىرىنى مۇھاكىمە قىلىمىز. بىر پارچە ئاق قاتتىق قەغەزنى ئېكران قىلىپ، بۇنىڭغا شامنىڭ تەسۋىرىنى چۈشۈرىمىز (3.3 ـ 2 - رەسىم).



3.3 ـ 2- رەسىم. كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق تەسۋىر ھاسىل قىلىشنىڭ قانۇنىيىتىنى مۇھاكىمە قىلىش قۇرۇلمىسى

شامنى كۆپۈنگۈ لىنزىدىن ئىمكانىيەتنىڭ بارىچە يىراقراق ئورۇنغا قويۇپ، ئېكراندىن لىنزىغىچە بولغان ئارىلىقنى تەڭشەش ئارقىلىق، ئېكراندا شامنىڭ ئېنىق بىر تەسۋىرىنى ھاسىل قىلىمىز. ئاندىن تەس-

ئۇرنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى، ئوك ياكى دۇم كۆمتۇرۇلگەنلىكىنى كۆزدە تتىپ، جىسىم ۋە تەسۋىردىن كۆپۈنگۈ لىنزىغىچە بولغان ئارىلىقنى ئايرىم - ئايرىم ھالدا ئۆلچەپ چىقىمىز.

شامنى كۆپۈنگۈ لىنزىغا بىرنەچچە سانتىمېتىر يېقىنلاشتۇرۇپ، ئوبدان قويۇپ بولغاندىن كېيىن، يۇقىرىدىكى مەشغۇلاتنى تاكى ئېكراندا شامنىڭ تەسۋىرى ھاسىل بولمىغانغا قەدەر تەكرار ئېلىپ بارىمىز.

شامنى كۆپۈنگۈ لىنزىغا ئۇزلۇكسىز يېقىنلاشتۇرۇپ، گۆزىتىش ئېلىپ بارىمىز. قانداق قىلغاندا ئاندىن شامنىڭ تەسۋىرىنى كۆزەتكىلى بولىدۇ؟ تەسۋىر قايسى ئورۇندا بولىدۇ؟ (بۇ چاغدا تەسۋىردىن لىنزىغىچە بولغان ئارىلىق مۆلچەر بويىچە ئۆلچەنسىلا بولىدۇ) تەسۋىر چوڭايتىلغانمۇ يا كى كىچىكلىتىلگەنمۇ؟ ئوخشىمۇ ياكى دۇم كۆمتۇرۇلگەنمۇ؟

يۇقىرىدا بايان قىلىنغان پىلان بويىچە مەشغۇلات ئېلىپ بېرىپ، سانلىق مەلۇماتلارنى تۆۋەندىكى جەدۋەلگە تولدۇرىمىز. ●تەجرىبە ئىشلەش

جىسىمدىن كۆپۈنگۈ لىنزىغىچە بولغان ئارىلىق	تەسۋىردىن كۆپۈنگۈ لىنزىغىچە بولغان ئارىلىق	تەسۋىرنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى (چوڭايتىلغان ياكى كىچىكلىتىلگەنلىكى)	تەسۋىرنىڭ ئوك ياكى دۇم كۆمتۇرۇلگەنلىكى
30cm	25cm		
26cm	15cm		
18.5cm	20cm		
	10cm		
	8cm		

يۇقىرىقى جەدۋەلدىكى سانلىق مەلۇماتلارنى تەھلىل قىلىپ، ئىزدىنىش باشلانغاندا ئوتتۇرىغا قويۇلغان مەسىلىگە ئاساسەن، كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق تەسۋىر ھاسىل قىلىشنىڭ قانۇنىيىتىنى خۇلاسىلەپ چىقىمىز. ●تەھلىل قىلىش ۋە ئىسپاتلاش

مەۋھۇم تەسۋىر ۋە ھەقىقىي تەسۋىر

تەكشى ئەينەك (كۆرۈش ئەينىكى) تە ھاسىل قىلىنغان تەسۋىر مەۋھۇم تەسۋىردىن ئىبارەت بولىدۇ، تەسۋىر ھاسىل قىلىنغان ئورۇنغا يورۇقلۇق يېغىلمىغانلىقتىن، بىزگە يورۇقلۇق خۇددى شۇ جايدىن ئېتىلىپ

چىققاندەك تۇيۇلىدۇ. فوتو ئاپپارات ۋە پرويېكسىيە ئاپپاراتلىرىدا ھاسىل قىلىنغان تەسۋىرلەر بۇنىڭغا ئوخشايدۇ، تەسۋىر ھاسىل بولغان ئورۇندا ھەقىقەتەن يورۇقلۇق يىغىلغان بولىدۇ، ئەگەر يورۇقلۇق سەزگۈچى پلىونكا (نېگاتىپ) نى شۇ جايغا قويۇپ قويساق، ھەقىقەتەن ئۇنىڭ تەسۋىرى خاتىرىلىنىپ چىقىدۇ. بۇنداق تەسۋىر **ھەقىقىي تەسۋىر (real image)** دەپ ئاتىلىدۇ.

مۇلاھىزە قىلىڭ

نېمىنىڭ ھەقىقىي تەسۋىر، نېمىنىڭ مەۋھۇم تەسۋىر ئىكەنلىكىنى بىلگەندىن كېيىن، قانداق ئەھۋالدا كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق ھەقىقىي تەسۋىر ھاسىل بولىدىغانلىقى، قانداق ئەھۋالدا مەۋھۇم تەسۋىر ھاسىل بولىدىغانلىقى ھەققىدە يەنمۇ ئىلگىرىلەپ قىياس قىلىڭ ھەم يۇقىرىدىكى ئىزدىنىشتىن ئېرىشكەن ماتېرىياللارغا ئاساسەن تەھلىل يۈرگۈزۈڭ.

مىنۇتلۇق ئول سىلىپ قىزىقارلىق تۇغقىنىش

1. سىلىندىر شەكىللىك بىر ئەينەك قاچىغا لىق سۇ قاچىلاپ، بىر تال قېرىندىشىنى بۇ قاچىنىڭ بىر يېقىغا گو-رىزونتال قويۇپ، قاچىنىڭ يەنە بىر تەرىپىدىن بۇ قېرىندىشىنى كۆرەلەيدىغان قىلىمىز. قېرىندىشىنى قاچىغا يېقىن ئورۇندىن ئاستا - ئاستا يىراققا يۆتكىسەك، قاچا ئارقىلىق بىر قىزىقارلىق ھادىسىنى كۆرەلەيمىز. بۇ ھادىسىنى تەسۋىرلەپ بېرىڭ.

يۇقىرىدىكى كۆپۈنگۈ لىنزا ئارقىلىق ئىشلەنگەن تەجرىبىگە سېلىشتۇرغاندا، بۇلارنىڭ قانداق ئوخشايلىقى بار؟ قانداق ئوخشىمايدىغان جايلىرى بار؟

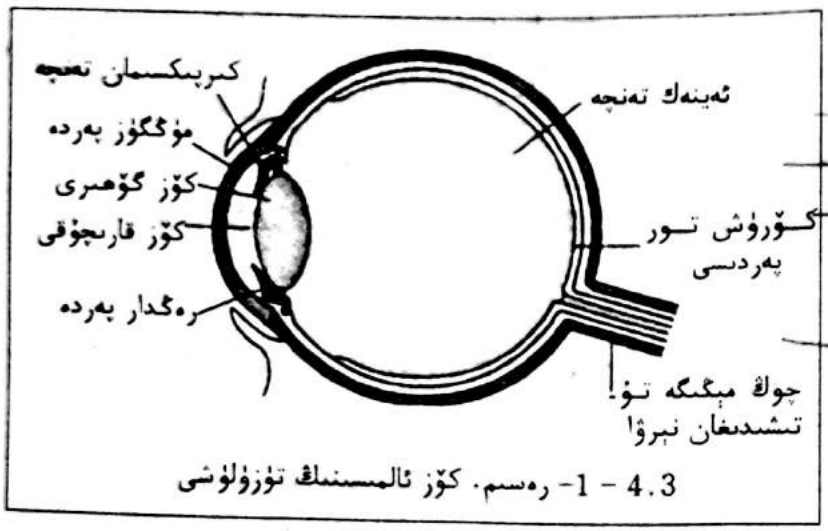
2. فوتو ئاپپاراتنى ئىشلىتىشنى ئۆگىنىۋېلىڭ، تەجرىبىلىك ئادەملەردىن دىئافراگما، زاتئور ۋە فوكۇس نۇقتىسىنى تەڭشەش ھالقىسى قاتارلىقلارنىڭ رولىنى سوراپ بىلىۋېلىڭ. «گول ئاپپارات» تا دىئافراگما ۋە زاتئورلار بارمۇ؟ «فوكۇس نۇقتىسىنى تەڭشەش» زۆرۈرمۇ؟

4 كۆز ۋە كۆزەينەك

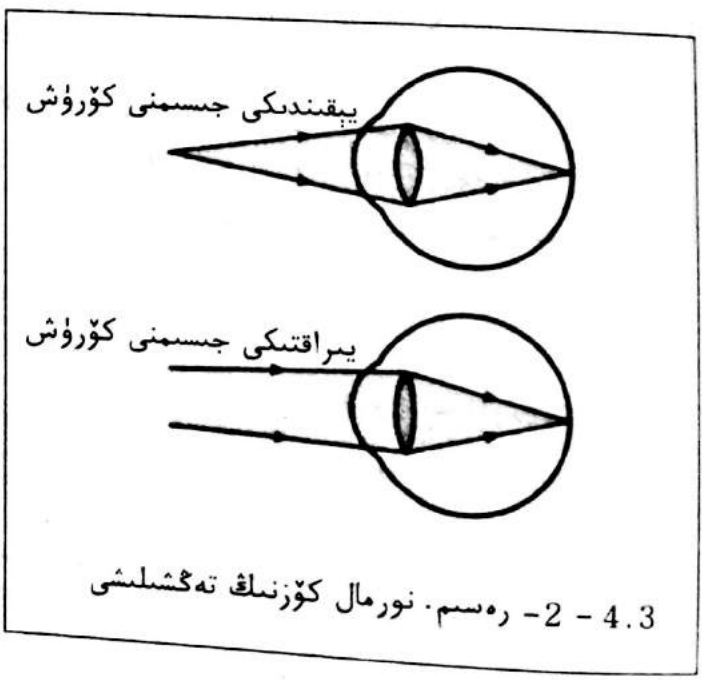
كۆز

كۆزنىڭ جىسملارنى قانداق كۆرىدىغانلىقىنى بىلەمسىز ؟

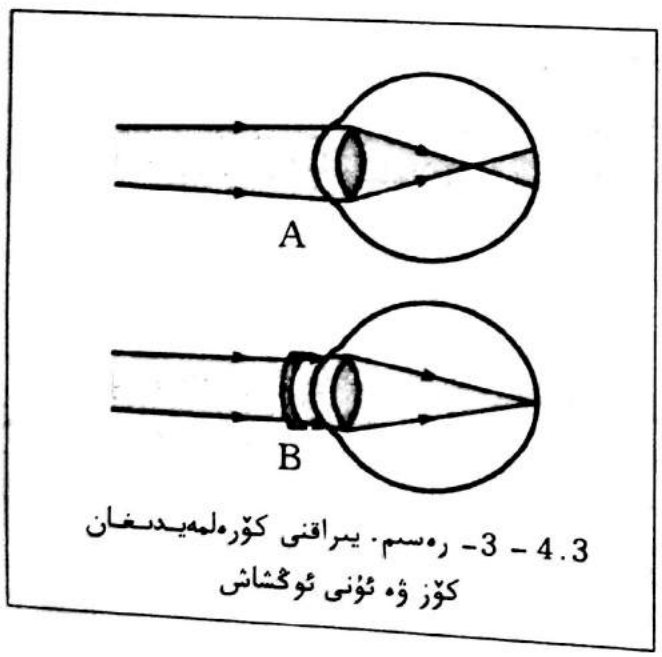
كۆز ئالمىسى خۇددى بىر فوتو ئاپپاراتقا ئوخشايدۇ. كۆز گۆھىرى (كرىستال تەنچە) بىلەن مۇگدۈر پەر- دىنىڭ ئورتاق رولى بىر كۆپۈنگۈ لىنـ- زىغا تەڭداش بولۇپ، ئۇ جىسمدىن كەلگەن يورۇقلۇقلارنى كۆرۈش تور پەردىسگە يىغىپ، جىسمنىڭ تەسۋىـ- رىنى ھاسىل قىلىدۇ. كۆرۈش تور پەردىسدىكى كۆرۈش نېرۋىسىنىڭ ھۈجەيرىلىرى يورۇقلۇقنىڭ غىدىقلىشىغا ئۇچراپ، بۇ سىگناللارنى چوڭ مېڭىمىزگە ئۇزىتىپ بېرىدۇ، شۇ- نىڭ بىلەن بىز جىسملارنى كۆرەلەيمىز. كۆز كىرپىكسىمان تەنچە ئارقىلىق، كۆز گۆھىرىنىڭ شەكلىنى ئۆزگەرتىدۇ : كىرپىكسىمان تەنچە بوشاپ كەتكەندە، كۆز گۆھىرى بىر قەدەر نېپىزلايدۇ، يىراقتىكى جـ- سىمدىن كەلگەن يورۇقلۇقلار دەل كۆرۈش تور پەردىسگە يىغىلىدۇ - دە، كۆز ئالمىسى بۇ يىراقتىكى جـ- سىمنى ئېنىق كۆرەلەيدۇ. كىرپىكسىمان تەنچە قىسقىرىغاندا، كۆز گۆھىرى قېلىنلىشىپ، ئۇنىڭ يورۇقلۇقنى ئېغىشتۇرۇش ئىقتىدارى چوڭىيىدۇ، بۇنىڭ بىلەن يېقىندىكى جىسمدىن كەلگەن نۇر (يورۇقلۇق)لار كۆ- رۈش تور پەردىسگە يىغىلىدۇ - دە، كۆز يېقىندىكى جىسمنى ئېنىق كۆرەلەيدۇ (4.3. - 2- رەسىم).



4.3 - 1- رەسىم. كۆز ئالمىسىنىڭ تۈزۈلۈشى



4.3 - 2- رەسىم. نورمال كۆزنىڭ تەڭشىلىشى



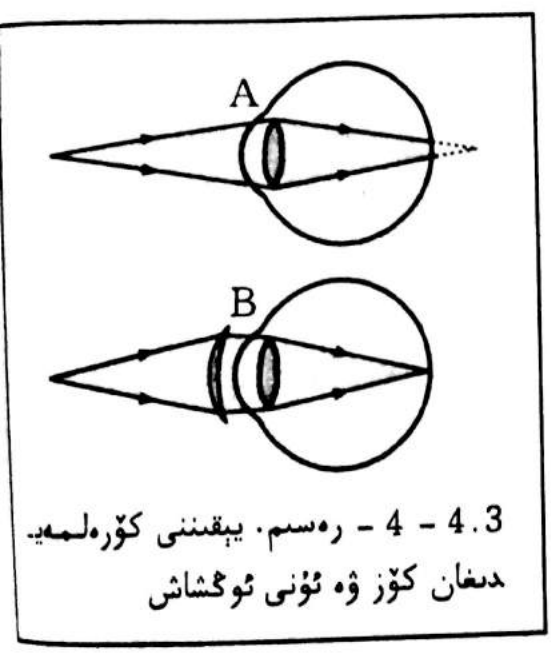
4.3 - 3- رەسىم. يىراقنى كۆرەلمەيدىغان كۆز ۋە ئۇنى ئوڭشاش

يىراقنى كۆرەلمەيدىغان كۆز ۋە ئۇنى ئوڭشاش

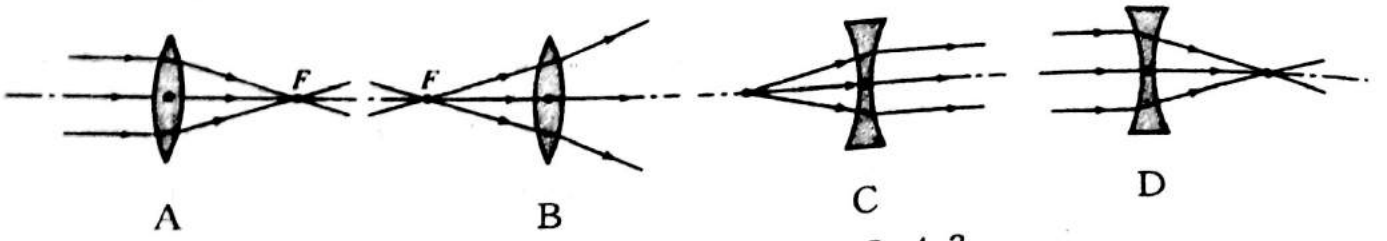
يىراقنى كۆرەلمەيدىغان كۆزلەر پەقەت يېقىندىكى جىسىملارنىلا ئېنىق كۆرەلەيدۇ. يىراقتىكى جىسىملارنى ئېنىق كۆرەلمەيدۇ. يىراقنى كۆرەلمەيدىغان كۆز بولۇپ قېلىشنىڭ سەۋەبى شۇكى، كۆز گۆھىرى بەك قېلىنلاپ كېتىپ، يورۇقلۇقنى سۇندۇرۇش ئىقتىدارى كۈچلۈك بولۇپ كېتىدۇ ياكى كۆز ئالمىسى ئالدى - كەينى يۆنىلىشتە بەك ئۇزىراپ كېتىپ، نەتىجىدە يىراقتىكى مەلۇم نۇقتىدىن كەلگەن يورۇقلۇقلار كۆرۈش تور پەردىسىنىڭ ئالدىغا يىغىلىپ، كۆرۈش تور پەردىسىگە يېتىپ بارغاندا بىر نۇقتا بولماستىن، بەلكى غۇۋا بىر يورۇق داغدىن ئىبارەت بولىدۇ (4.3 - 3 - رەسىم A). پېتىنغۇ لىنزىنىڭ نۇرلارنى چاچىدىغان ئالاھىدىلىكىدىن پايدىلىنىش ئاساسىدا، كۆز ئالدىغا بىر پېتىنغۇ لىنزىنى قويساق، يىراقتىكى جىسىمدىن كەلگەن يورۇقلۇقلارنى كۆرۈش تور پەردىسگە يىغقىلى بولىدۇ (4.3 - 3 - رەسىم B)

يېقىننى كۆرەلمەيدىغان كۆز ۋە ئۇنى ئوڭشاش

يېقىننى كۆرەلمەيدىغان كۆز پەقەتلا يىراقتىكى جىسىملارنى ئېنىق كۆرۈپ، يېقىندىكى جىسىملارنى ئېنىق كۆرەلمەيدۇ. يېقىننى كۆرەلمەيدىغان كۆز بولۇپ قېلىشنىڭ سەۋەبى شۇكى، كۆز گۆھىرى بەك نېپىزلاپ كېتىپ، ئۇنىڭ يورۇقلۇقلارنى سۇندۇرۇش ئىقتىدارى ئاجىزلاپ كېتىدۇ ياكى كۆز ئالمىسى ئالدى - كەينى يۆنىلىشتە بەك قىسقىراپ كېتىپ، نەتىجىدە يېقىن جايدىكى بىر نۇقتىدىن كەلگەن يورۇقلۇقلار بىر نۇقتىغا يىغىلىپ، كۆرۈش تور پەردىسگە يېتىپ بارغاندا، كۆرۈش تور پەردىسىدە غۇۋا بىر يورۇق داغنى ھاسىل قىلىدۇ (4.3 - 4- رەسىم A). كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ يورۇقلۇقلارنى يىغالايدىغان ئالاھىدىلىكىدىن پايدىلىنىش ئاساسىدا كۆزنىڭ ئالدىغا بىر كۆپۈنگۈ لىنزىنى قويساق، يېقىندىكى جىسىمدىن كەلگەن يورۇقلۇقلار كۆرۈش تور پەردىسگە يىغىلىدۇ (4.3 - 4- رەسىم B). كىشىلەر ياشانغاندا، كۆزنىڭ كىرپىكسىمان تەنچىلىرىنىڭ كۆز گۆھىرىگە قارىتا بولىدىغان تەڭشەش ئىقتىدارى ئاجىزلايدۇ - دە، يېقىندىكى، يىراقتىكى جىسىملارنى ئېنىق كۆرەلمەيدۇ.



4.3 - 4 - رەسىم. يېقىننى كۆرەلمەيدىغان كۆز ۋە ئۇنى ئوڭشاش



4.3 - 5- رەسىم. قايسى رەسىم توغرا؟

2. يىراقنى كۆرەلمەيدىغانلار تاقايدىغان كۆزەينەك بىلەن يېقىننى كۆرەلمەيدىغانلار تاقايدىغان كۆزەينەكنى تەپسىلىي كۆزىتىڭ، بۇلارنىڭ قانداق ئوخشىماسلىقى بار؟ گرادۇس سانى يۇقىرى بولغانلىرى بىلەن گرادۇس سانى تۆۋەن بولغانلىرىنىڭ قانداق ئوخشىماسلىقى بار؟

3. كۆز گۆھىرىنى تەڭشەش ئارقىلىق كۆز كۆرۈش تور پەردىسىدە يىراق - يېقىنلىقى ئوخشىمىغان جىسىملارنىڭ ئېنىق تەسۋىرىنى ھاسىل قىلالايدۇ. كۆز تەڭشىلىشىنىڭ ئىككى لىمىت (چەك) نۇقتىسى يىراق نۇقتىسى ۋە يېقىن نۇقتىسى دەپ ئاتىلىدۇ. نورمال كۆزنىڭ يىراق نۇقتىسى چەكسىز يىراقتا بولىدۇ، يېقىن نۇقتىسى تەخمىنەن 20 cm يىراقلىقتا بولىدۇ. نورمال كۆزنىڭ يېقىندىكى جىسىملارنى ئەڭ ئېنىق كۆزىتەلەيدىغان ھەم تالمايدىغان ئارىلىقى تەخمىنەن 25 cm بولىدۇ. بۇ ئارىلىق ئېنىق كۆرۈش ئارىلىقى دەپ ئاتىلىدۇ.

كىتابتىكى خەتلەرگە قاراپ، كۆزىڭىزنىڭ يېقىن نۇقتىسىنى ئۆلچەپ چىقىڭ. ئاندىن باشقا ساۋاقداشلىرىڭىز بىلەن سېلىشتۇرۇپ كۆرۈڭ، نورمال كۆز، يىراقنى كۆرەلمەيدىغان كۆز ۋە يېقىننى كۆرەلمەيدىغان كۆزلەرنىڭ يېقىن نۇقتىسى ئوخشاشمۇ؟ قانداق قانۇنىيىتى بار؟

ئىلىم - پەن دۇنياسى

كۆزەينەكنىڭ گرادۇس سانى

لىنزىنىڭ فوكۇس ئارىلىقى f نىڭ ئۆزۈن - قىسقىلىقى يورۇقلۇقنى سۇندۇرۇش ئىقتىدارىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىنى ئىپادىلەيدۇ. فوكۇس ئارىلىقى قانچە قىسقا بولسا، يورۇقلۇقنى سۇندۇرۇش ئىقتىدارى شۇنچە چوڭ بولىدۇ. ئادەتتە، لىنزىنىڭ فوكۇس ئارىلىقىنىڭ ئەكس سانى لىنزىنىڭ ئوپتىك كۈچى دەپ ئاتىلىپ، Φ ئارقىلىق ئىپادىلىنىدۇ، يەنى

$$\Phi = \frac{1}{f}$$

ئەگەر مەلۇم بىر لىنزىنىڭ فوكۇس ئارىلىقى 0.5 m بولسا، ئۇنىڭ ئوپتىك كۈچى مۇنداق بولىدۇ:

$$\Phi = \frac{1}{0.5\text{m}} = 2\text{m}^{-1}$$

ئەگەر يېقىنىنى كۆرەلمەسلىكى بەك ئېغىر بولسا، كۆزەينەكتىكى كۆپۈنگۈ لىنزىنىڭ يو-
رۇقلۇق سۇندۇرۇش ئىقتىدارى چوڭراق بولۇشى، لىنزىنىڭ ئوپتىك كۈچى چوڭراق بولۇشى
كېرەك. ئادەتتە بىزنىڭ كۆزەينەكنىڭ گرادۇس سانى دېگىنىمىز، كۆزەينەك لىنزىسىنىڭ
ئوپتىك كۈچىگە 100 كۆپەيتىلگەن قىممەتتىن ئىبارەت بولىدۇ. مەسىلەن، 100 گرادۇسلۇق
يېقىنىنى كۆرەلمەيدىغانلار كۆزەينىكى لىنزىسىنىڭ ئوپتىك كۈچى $1m^{-1}$ ، ئۇنىڭ فوكۇس ئا-
رىلىقى 1m بولىدۇ.

كۆپۈنگۈ لىنزا (يېقىنىنى كۆرەلمەيدىغانلار كۆزەينىكى) نىڭ گرادۇس سانى مۇسبەت سان،
پېتىنغۇ لىنزا (يىراقنى كۆرەلمەيدىغانلار كۆزەينىكى) نىڭ گرادۇس سانى مەنپىي سان بولىدۇ.

تۆۋەندىكى مەسىلىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. 300+ گرادۇس ۋە 200- گىرادۇسلۇق كۆزەينەكلەرنىڭ قايسىسى يېقىنىنى كۆرەل-
مەيدىغانلار كۆزەينىكى بولىدۇ؟ ئۇنىڭ ئوپتىك كۈچى قانچىلىك بولىدۇ؟ فوكۇس ئارىلىقىچۇ؟

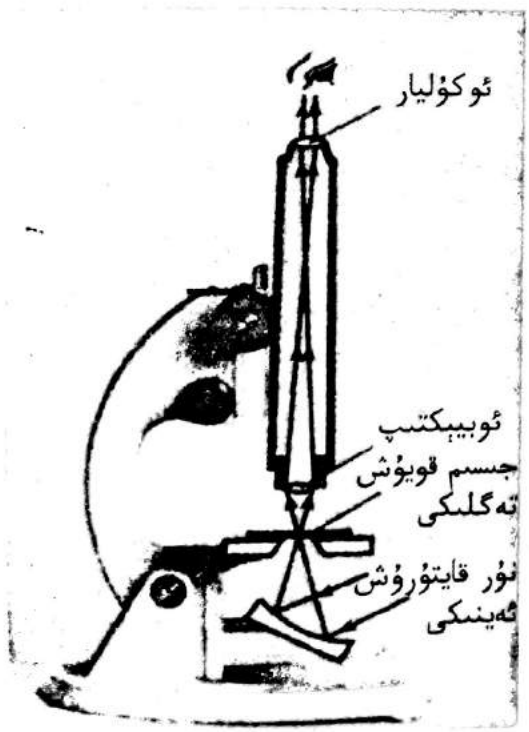
2. ياشانغانلار كۆزەينىكىدىن بىرنى ئېلىپ، ئۇنىڭ ئىككى ئەينىكىنىڭ گرادۇس سانىنى
ئۆلچەڭ.

5 مىكروسكوپ ۋە تېلېسكوپ

مىكروسكوپ

ئادەتتىكى لوپا ئەينەكلەرنىڭ چوڭايتىش مەسىلىك سانى چەكلىك بولىدۇ، ھايۋان، ئۆسۈملۈك كلەرنىڭ ھۈجەيرىلىرى قا-
تارلىق ئىنتايىن كىچىك جىسىملارنى ئېنىق كۆرۈش ئۈچۈن مىكروسكوپتىن پايدىلىنىش كېرەك.

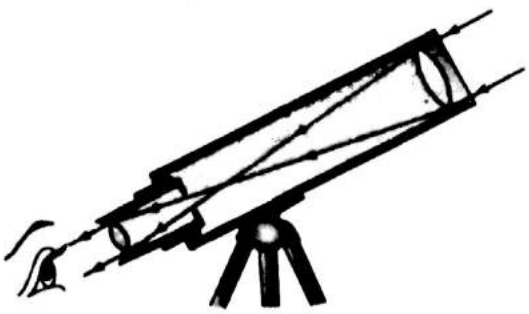
مىكروسكوپنىڭ ئەينەك سىستېمىسىنىڭ ئىككى ئۇچىدا بىر گۇرۇپپىدىن لىنزا بولىدۇ، ھەر بىر گۇرۇپپا لىنزىنىڭ رولى بىر كۆپۈنگۈ لىنزىغا تەڭداش كېلىدۇ. كۆزگە يېقىن تۇرىدىغان كۆپۈنگۈ لىنزا ئوكۇلىيار (قاراش ئەينىكى) دەپ ئاتىلىدۇ. كۆزدە-
تىلىدىغان جىسىمغا يېقىنراق توغرىلىنىدىغان كۆپۈنگۈ لىنزا ئوبە-
يېكتىپ (جىسىم ئەينىكى) دەپ ئاتىلىدۇ (5.3 _ 1 - رەسىم).



5.3 _ 1- رەسىم. مىكروسكوپنىڭ تۈزۈلۈشى

كۆزىتىلىدىغان جىسىمدىن كەلگەن يورۇقلۇق ئوبيېكتىپتىن ئۆتكەندىن كېيىن چوگايتىلغان بىر ھەقـ-قىي تەسۋىر ھاسىل قىلىدۇ، بۇنىڭ پرىنسىپى پروېكسىيە ئاپپاراتى ئوبيېكتىپىنىڭ تەسۋىر ھاسىل قىلىشى بىلەن ئوخشاش بولىدۇ؛ ئوكۇلىيارنىڭ رولى ئادەتتىكى بىر لوپا ئەينەكنىڭكىگە ئوخشاش بولۇپ، بۇ تەسـ-ۋىرنى يەنە بىر قېتىم چوگايتىدۇ. بۇ ئىككى قېتىملىق چوگايتىش رولى ئارقىلىق، ئادەم كۆزى بىلەن بىۋا-سىتە كۆرگىلى بولمايدىغان كىچىك جىسىملارنى كۆرگىلى بولىدۇ.

تېلېسكوپ



5.3 ـ 2- رەسىم. ئاسترونومىيە ھەۋەسكارلىرى ئىشلىتىدىغان تېلېسكوپ

بىر خىل تېلېسكوپ (دۇربۇن) بار بولۇپ، ئۇمۇ ئىككى گۇ-رۇپپا كۆپۈنگۈ لىنزىدىن تەشكىل تاپقان. ئۇنىڭ كۆزگە يېقىن تۇ-رىدىغىنى ئوكۇلىيار، كۆزىتىلىدىغان جىسىمغا يېقىنراق تـوغ-رىلىنىدىغىنى ئوبيېكتىپ دەپ ئاتىلىدۇ (5.3 ـ 2- رەسىم).

ئوبيېكتىپنىڭ رولى يېراقتىكى جىسىمنىڭ ھەقـقـي تەسۋىرىنى فوكۇس نۇقتىسىنىڭ يېنىدا ھاسىل قىلىشتـىـن ئىبارەت. ئوكۇلىيارنىڭ رولى بىر لوپا ئەينەككە تەڭداش كېلـ-دۇ، ئۇ ئارقىلىق بۇ تەسۋىر چوگايتىلىدۇ.

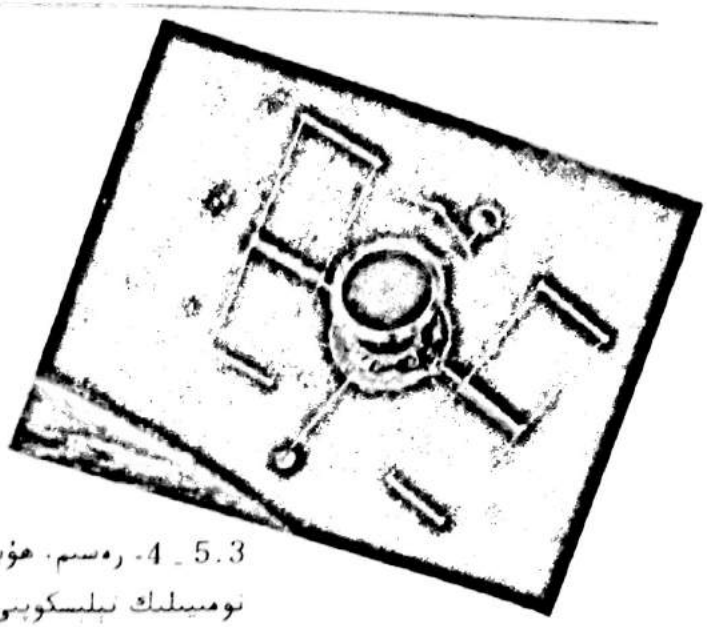
بەزى ساۋاقداشلار مۇنداق گۇمانلىنىشى مۇمكىن: جىسىم ئوبيېكتىپتىن ناھايىتى يىراق بولسىمۇ، ئەمـما ئۇنىڭ تەسۋىرى ئوبيېكتىپقا ناھايىتى يېقىن بولىدۇ، يۇقىرىدىكى ئىزدىنىش نەتىجىسىگە ئاساسلانغاندا، بۇنداق ھاسىل قىلىنغان تەسۋىر كىچىكلىتىلگەن بولۇشى كېرەك! نېمە ئۈچۈن تېلېسكوپ ئارقىلىـق جـ-سىمنى كۆزەتكەندە جىسىم چوگايتىلغاندەك سېزىلىدۇ؟

ئەسلىدە بىر جىسىمنى ئېنىق كۆرۈش - كۆرەلمەسلىكتە، جىسىمنىڭ كۆزىمىزگە قارىتا ئاچقان «كۆرۈش بۇلۇڭى» (5.3 ـ 3- رەسىم) نىڭ چوڭ - كىچىكلىكى ئىنتايىن مۇھىم. تېلېسكوپنىڭ ئوبيېكتىپى ھاسىل قىلغان تەسۋىر گەرچە ئەسلىدىكى جىسىمدىن كىچىك بولسىمۇ، لېكىن ئۇ كۆزىمىزگە ناھايىتى يېقىن، ئۇنىڭ ئۇستىگە ئوكۇلىيارنىڭ چوگايتىش رولى بولغانلىقتىن، كۆرۈش بۇلۇڭىنى ناھايىتى چوگايتىدۇ، خالاس-تېلېسكوپ ئوبيېكتىپىنىڭ دىئامېترى كۆزىمىزنىڭ قارچۇقىدىن كۆپ چوڭ بولىدۇ. شۇنداق بولغانلىق-تىن، ئۇ تېخىمۇ كۆپ يورۇقلۇقنى يىغىدۇ - دە، ھاسىل قىلغان تەسۋىر تېخىمۇ يورۇق بولىدۇ. بۇ نۇقتا-ئاسماندىكى خىرە يۇلتۇزلارنى كۆزىتىشتە ئىنتايىن مۇھىم. تېخىمۇ خىرە بولغان يۇلتۇزلارنى كۆزىتىش ئۈ-چۈن، ھازىرقى دەۋردىكى ئاسترونومىيىلىك تېلېسكوپلار ئوبيېكتىپنىڭ دىئامېترى ئىمكانىيەتنىڭ بارىچە چوڭ قىلىپ ياسالماقتا.

ئاسترونومىيىلىك تېلېسكوپلاردا كۆپۈنگۈ لىنزىدىن باشقا، يەنە دائىم پېتىنغۇ لىنزىلارمۇ ئوبيېكتىپ قـ-لىنماقتا (ئىككىنچى باب 3 - پاراگرافتىكى «STS» قا قارالا).

كۆرۈش بۇلۇڭى

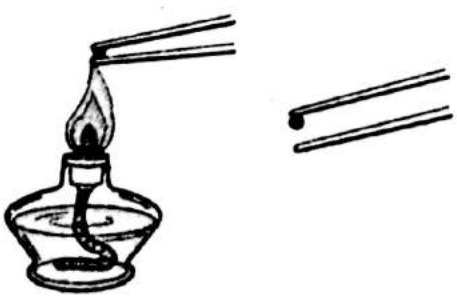
5.3 ـ 3- رەسىم. جىسىمنىڭ كۆرگە قارىتا ئايلىنىش كۆرۈش بۇلۇڭىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى جىسىمنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكىگە باغلىق بولۇپلا قالماستىن، بەلكە جىسىمدىن كۆزگىچە بولغان ئارىلىقىمۇ مۇناسىۋەتلىك.



5.3 ـ 4- رەسىم. ھۆللىي بوشلۇق تېلېسكوپى. ئاستروـ نومىيلىك تېلېسكوپنى ئاتموسفېرا قاتلىمىنىڭ سىرتىغا ئورۇنلاشتۇرساق، ئاتموسفېرا قاتلىمىنىڭ كاشىلىسىدىن ساقلىنىپ ، تېخىمۇ ئېنىق بولغان ئاسمان جىسىمى سۈرىتىگە ئېرىشكىلى بولىدۇ

ئىككى ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. جۇپتەك (موچىن) بىلەن كىچىك بىر پارچە ئەينەك كۆكۈننى قىسىپ تۇرۇپ ئىسپىرت لامپىسىدا قىزدۇرۇپ، ئەينەك ئېرىگەندىن كېيىن، جۇپتەكنى ئېچىپ يەنە بىرئاز قىزدۇرساق، ئەينەك كىچىك بىر ئۇنچە ھاسىل قىلىدۇ (5.3 ـ 5 ـ رەسىم). بۇنى قەغەز تاختىدىكى تۆشۈككە قىستۇرۇپ جازىغا ئورنىتىپ قويساقلا ، ئەينەك ئۇنچە لوپا ئەينىكى ياسىلىپ چىقىدۇ.



5.3 ـ 5 ـ رەسىم. ئەينەك ئۇنچە لوپا ئەينىكنى ياساش

5.3 ـ 6 ـ رەسىم. تېلېسكوپ ياساش

2. فوكۇس ئارىلىقى ئوخشاش بولمىغان ئىككى لوپا ئەينەكنى ئېلىپ، بىر قولغا بىردىن تۇتۇپ، بۇ ئىككى لوپا ئەينەك (كۆپۈنگۈ لىنزا) ئارقىلىق ئالدىڭىزدىكى جىسىمنى كۆزىتىڭ (3 ـ 5 ـ 6 - رەسىم). جىسىم ئېنىق كۆرۈنگەنگە قەدەر ئىككى لوپا ئەينەكنىڭ فوكۇس ئارىلىقىنى تەڭشەڭ. جىسىم چوڭىيامدۇ ياكى كىچىكلەمدۇ؟ بۇ ئىككى لوپا ئەينەكنىڭ ئورنىنى ئالدىدىكىنى كەينىگە قىلىپ ئالماشتۇرسىڭىز قانداق يېڭى ئەھۋالنى بايقايسىز ؟ نېمە ئۈچۈن فوكۇس ئارىلىقى ئوخشاش بولمىغان ئىككى لوپا ئەينەكنى ئىشلىتىش كېرەك ؟

يەنە شۇنى بىلىڭ، كىچىك ئىشمۇ

★ لوپا ئەينەك ئارقىلىق جىسىمغا قارىغاندا، نېمە ئۈچۈن جىسىمنىڭ شەكلى ئۆزگىرىدۇ؟

★

★

تۆتىنچى باب. ماددا هالىتىنىڭ ئۆزگىرىشى

باش قىشتا، بىر كېچىدىلا شەھەر سۈزۈك كۆمۈش رەڭلىك دۇنياغا ئايلاندى. يوپۇرمىقى چوشۇپ كەتكەن دەرەخ شاخچىلىرىغا ئېسىلىشىپ تۇرغان مامۇقتەك كۆمۈش لېنتىلار قۇياش نۇرىدا كۆزنى چاقنىتىپ تۇراتتى. دەرەختىكى تال - تال شاخلار شامالدا پۇلاڭشىپ، ئونچىدەك مۆز كرىستاللىرى ئۆزلۈكسىز چۈشۈپ، سەھەرنى تۇمان قاپلاپ كەتكەندەك كۆرىنەتتى...

تەبىئەتتىكى بۇنداق ئاجايىپ ھادىسىلەر ساناپ تۈگەتكۈسىز بولۇپ، ھەر خىل قىياپەت، ھەر خىل شەكىللەردە بولىدۇ. ئۇنداقتا سىز ماددىلارنىڭ نەچچە خىل ھالىتىنىڭ بارلىقىنى بىلىسىز، بۇ ھالەت لەر بىر - بىرىگە قانداق ئايلىنىدۇ؟ بىز بىرلىكتە شەكىل ھالىتى ھەرخىل بولغان بۇ ماددىي دۇنيە ھەققىدە ئىزدىنىپ كۆرەيلى.

تۈرتكە سىنىقى

بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى چۈشىنىۋالىسىز.

1. تېرمومېتىر

تېمپېراتۇرا قانداق ئۆلچىنىدۇ؟

2. ئېرىش ۋە قېتىش

سۈيۇق ھالەت ۋە قاتتىق ھالەت ئارىسىدىكى ھالەت ئۆزگىرىشىنىڭ قانداق ئالاھىدىلىكى بار؟ ئېرىش ۋە قېتىشتا ئىسسىقلىق سۈمۈرەمدۇ ياكى ئىسسىقلىق چىقىرامدۇ؟

3. ھورغا ئايلىنىش ۋە سۈيۇقلۇققا ئايلىنىش

گاز ھالەت بىلەن سۈيۇق ھالەت ئارىسىدىكى ھالەت ئۆزگىرىشىنىڭ قانداق ئالاھىدىلىكى بار؟ ھورلىنىش بىلەن قايناش ھادىسىلىرىنىڭ ھەر قايسىسىنىڭ قانداق ئالاھىدىلىكى بار؟ ھورغا ئايلىنىش (پارلىنىش) ۋە سۈيۇقلۇققا ئايلىنىشلاردا ئىسسىقلىق سۈمۈرەمدۇ ياكى ئىسسىقلىق چىقىرامدۇ؟

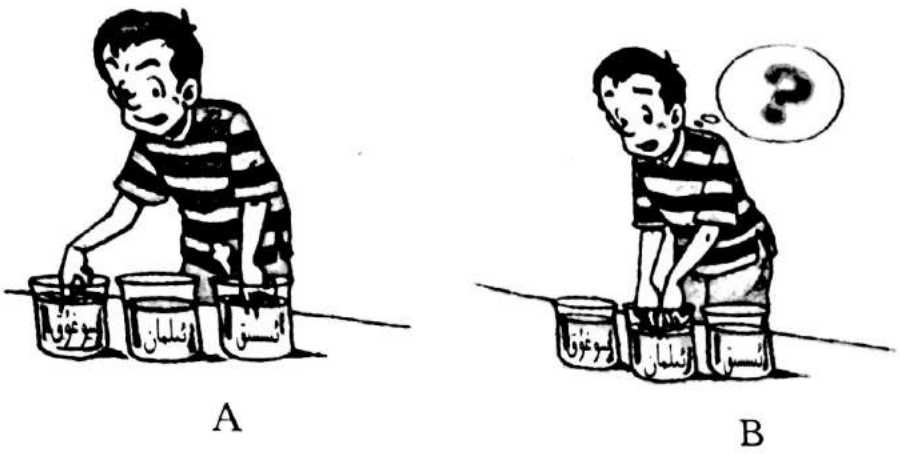
4. سۈبلىماتسىيە ۋە بۇاستە قېتىش

سۈبلىماتسىيە دېگەن نېمە؟ بۇاستە قېتىش دېگەن نېمە؟

1 تېرمومېتىر

جىسىمنىڭ ئىسسىق - سوغۇقلۇق دەرىجىسىنى تېمپېراتۇرا دەپ ئاتايمىز. كۈندىلىك تۇرمۇشتا كىشىلەر سېزىمىغا ئاساسەن جىسىملارنىڭ ئىسسىق - سوغۇقلۇقىغا ھۆكۈم قىلىدۇ. بۇنداق سېزىم ئىشەنچلىك بولامدۇ؟

ئويلىنىپ ئېشلەڭ



A B

1.4 ـ 1- رەسىم. سېزىمغا تايىنىپلا تېمپېراتۇرىغا ھۆكۈم قىلىش ئىشەنچلىك بولامدۇ؟

1.4 ـ 1 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ئالدى بىلەن ئىككى قولىڭىزنى ئايرىم - ئايرىم ئىسسىق سۇ بىلەن سوغۇق سۇغا سېلىپ، ئاندىن كېيىن، ئالدى بىلەن سول قولىڭىزنى ئىلمان سۇغا سېلىڭ. يەنە ئوڭ قولىڭىزنى ئىلمان سۇغا سېلىڭ. بۇ چاغدا ئىككى قولىڭىزنىڭ «ئىلمان سۇ» غا بولغان سېزىمى ئوخشاش بولامدۇ؟

تېرمومېتىر

تېمپېراتۇرىغا توغرا ھۆكۈم قىلىش ۋە ئۇنى ئۆلچەشتە، ئىلمىي ئۆلچەش قورالى —— تېرمومېتىر (thermometer) نى ئىشلىتىشكە توغرا كېلىدۇ.

ئۇلكە كۆرسەتمە تېرمومېتىرنى ئۆزى ياساش

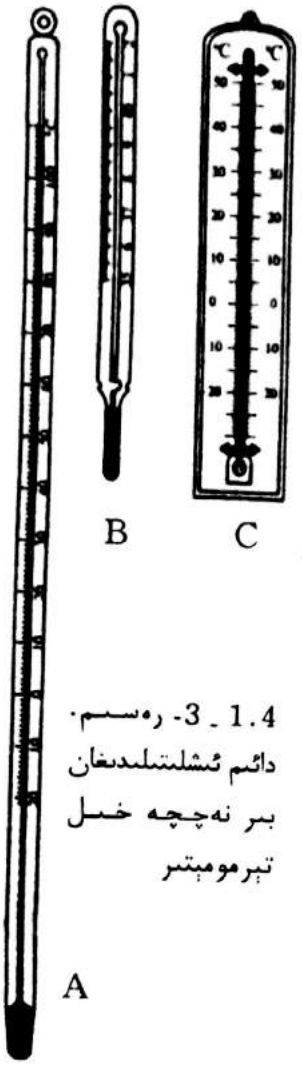
كىچىك بوتۇلكىغا ئازراق رەڭلىك سۇ قۇيۇپ، ئېغىزىغا بىر رېزىنكە پۇكەت تەييارلاپ، رېزىنكە پۇكەتكە بىر ئۇچى ھىم بولغان بىر ئىنچىكە ئەينەك نەيچىنى سانجىپ كىرگۈزىمىز. ئىنچىكە ئەينەك

نەچىنىڭ ھىم ئۇچىنى قىزىتىپ، نەچىدىكى ھاۋانى ئازراق چىقىرىۋېتىپ، ئىزلىكتە رېزىنكە پوگەتنى بوتۇلكىنىڭ ئېغىزىغا كەپلەپ قويىمىز (1.4 ـ 2 - رەسىم).

1.4 ـ 2- رەسىم

بوتۇلكىنى ئىسسىق سۇغا قويۇپ، نەچىدىكى سۇ تۆۋرۈكىنىڭ ئورنىنى كۆزىتىمىز، ئاندىن كېيىن بوتۇلكىنى يەنە سوغۇق سۇغا سېلىپ، سۇ تۆۋرۈكىنىڭ ئورنىنى كۆزىتىمىز.

ئائىلە ۋە تەجرىبىخانىلاردا دائىم ئىشلىتىلىدىغان تېرمومېتىرلار سۇيۇقلۇقلارنىڭ ئىسسىقتىن كېڭىيىپ، سوغۇقتىن تارىيىش قانۇنىيىتىدىن پايدىلىنىش ئاساسىدا ياسالغان، ئۇلارنىڭ ئىچىدىكى سۇيۇقلۇق ئۇچۇن بەزىلىرىدە سىماب ئىشلىتىلىدۇ. 1.4 ـ 3 - رەسىمدىكىسى دائىم ئىشلىتىلىدىغان ھەر خىل تېرمومېتىرلار (A تەجرىبىخانىلاردا ئىشلىتىدىغان تېرمومېتىر، B بەدەن تېرمومېتىرى، C ئۆي تېرمومېتىرى) دىن ئىبارەت.



1.4 ـ 3- رەسىم. دائىم ئىشلىتىلىدىغان بىر نەچچە خىل تېرمومېتىر

تېرمومېتىرنى ئىشلىتىشتىن ئىلگىرى، ئالدى بىلەن ئۇنىڭ **ئۆلچەش دائىرىسى** ئېنىق كۆرۈۋېلىش كېرەك. باشقىچە ئېيتقاندا، ئۇ ئۆلچىيەلەيدىغان ئەڭ يۇقىرى تېمپېراتۇرا بىلەن ئەڭ تۆۋەن تېمپېراتۇرىنى ئېنىق كۆرۈۋېلىش كېرەك. ئۇنىڭدىن كېيىن ئۇنىڭ **بۆلەكچە قىممىتى** (ئەڭ كىچىك شكالا قىممىتى) روۋېلىش كېرەك. مۇشۇنداق قىلغاندىلا، ئاندىن ئۆلچەنگەن تېمپېراتۇرىنى توغرا ئوقۇغىلى بولىدۇ.

مۇلاھىزە قىلىڭ

1. ئەگەر ئۆلچەنگەن تېمپېراتۇرا بەك يۇقىرى ياكى بەك تۆۋەن بولۇپ، تېرمومېتىر ئۆلچىيەلەيدىغان ئەڭ يۇقىرى تېمپېراتۇرا ۋە ئەڭ تۆۋەن تېمپېراتۇرىدىن ئېشىپ كەتسە، قانداق ئاقىۋەت كېلىپ چىقىدۇ؟

2. ئۆي تېرمومېتىرى (ئادەتتىكى تېرمومېتىر)، بەدەن تېرمومېتىرى ۋە تەجرىبىخانىلاردا ئىشلىتىلىدىغان تېرمومېتىرلارنىڭ ھەر قايسىسىنىڭ ئۆلچىيەلەيدىغان ئەڭ يۇقىرى تېمپېراتۇرىسى، ئەڭ تۆۋەن تېمپېراتۇرىسى ۋە بۆلەكچە قىممەتلىرى قانچىلىك بولىدۇ؟ نېمە ئۇچۇن ئۇلارنىڭ ئۆلچەش دائىرىسى ۋە بۆلەكچە قىممەتلىرى مۇشۇنداق لايىھەلىنىدۇ؟

سېلسىي تېمپېراتۇرا

تېرمومېتىرلاردىكى ھەرپ C ياكى ℃ نىڭ مەنىسى سېلسىي تېمپېراتۇرىنى ئىپادىلەيدىغانلىقىنى بىلىدۇ. رىدۇ. مۇز بىلەن سۇنىڭ ئارىلاشمىسىنىڭ تېمپېراتۇرىسى 0 سېلسىي گرادۇس، قاينىۋاتقان سۇنىڭ تېم. پېراتۇرىسى 100 سېلسىي گرادۇس بولۇپ، ئايرىم - ئايرىم ھالدا 0 ℃ ۋە 100 ℃ ئارقىلىق ئىپادىلىنىدۇ. 0 ℃ بىلەن 100 ℃ نىڭ ئارىلىقى 100 تەڭ بۆلەككە بۆلۈنىدۇ، ھەر بىر تەڭ بۆلەك 1 سېلسىي گرادۇس ۋەكىللىك قىلىدۇ. مەسىلەن، ئادەمنىڭ نورمال بەدەن تېمپېراتۇرىسى « 37 ℃ » ئەتراپىدا (ئىنغىز بوشلۇقى. نىڭ تېمپېراتۇرىسى) بولۇپ، « 37 سېلسىي گرادۇس» دەپ ئوقۇلىدۇ: بېيجىڭنىڭ 1 - ئايدىكى ئوتتۇرىچە ھاۋا تېمپېراتۇرىسى « 4.7 ℃-» بولۇپ، «مىنۇس 4.7 سېلسىي گرادۇس» ياكى «نۆلدىن تۆۋەن 4.7 سېلسىي گرادۇس» دەپ ئوقۇلىدۇ.

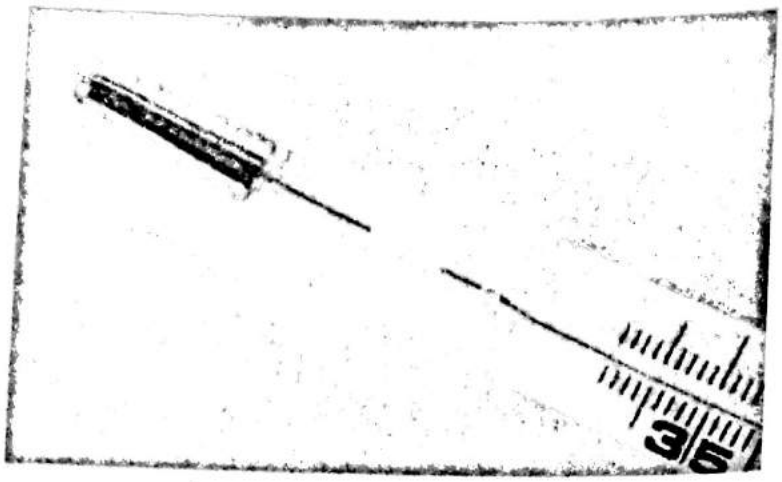
مۇلاھىزە قىلىڭ

تۆۋەندىكى جەدۋەلدە تەبىئەتتىكى بەزى تېمپېراتۇرىلار بېرىلدى. سىز تىرناق ئىچىدىكى بوش ئو. رۇنلارنى تولدۇرۇپ چىقالامسىز؟

تەبىئەتتىكى بەزى تېمپېراتۇرىلار

ھىدروگېن بومبىسى پارتلىغاندىكى پارتلاش مەركىزى 5×10^7 ℃ (قا يېتىدۇ)	قوغۇشۇننىڭ ئېرىش نۇقتىسى 328 ℃	( ) ( )
قۇياشنىڭ سىرتقى يۈزى تەخمىنەن 6000 ℃	كەپشەرلەشتە ئىشلىتىلىدىغان داغمال 250 ℃ (قا يېتىدۇ)	سىمابنىڭ قېتىش نۇقتىسى -39 ℃
ۋولفرامنىڭ ئېرىش نۇقتىسى 3410 ℃	( ) ( )	مەملىكىتىمىزنىڭ ئەڭ تۆۋەن ھاۋا تېمپېراتۇرىسى ( )
چوغلانما لامپۇچكا قىلى 2500 ℃ (قا يېتىدۇ)	( ) 100 ℃	يەر شارى يۈزىدىكى ئەڭ تۆۋەن ھاۋا تېمپېراتۇرىسى -88.3 ℃
تۆمۈرنىڭ ئېرىش نۇقتىسى 1535 ℃	ئىسپىرتنىڭ قاينىش نۇقتىسى 78 ℃	ئىسپىرتنىڭ قېتىش نۇقتىسى -117 ℃
گاز لامپىنىڭ يالقۇنى تەخمىنەن 1100 ℃	يەر شارى يۈزىدىكى ئەڭ يۇقىرى ھاۋا تېمپېراتۇرىسى 63 ℃	سۇيۇق ھالەتتىكى ئوكسىگېننىڭ قاينىش نۇقتىسى -183 ℃
ئالتۇننىڭ ئېرىش نۇقتىسى 1064 ℃	ئادەم بەدىنىنىڭ نورمال تېمپېرا. تۇرىسى 37℃	سۇيۇق ھالەتتىكى ھىدروگېننىڭ قاينىش نۇقتىسى -253 ℃
سەرەڭگىنىڭ يالقۇنى تەخمىنەن 800 ℃	0 ℃ (بىلەن نورمال ھالەتتىكى)	مۇتلەق نۆل گرادۇس -273.15 ℃

بەدەن تېرمومېتىرى

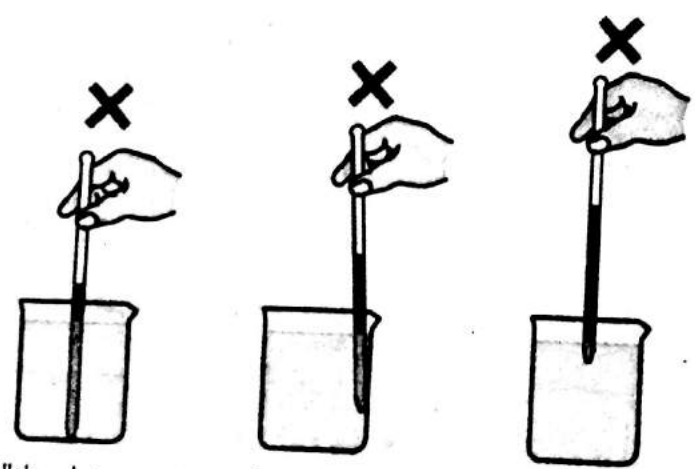


1.4 ـ 4- رەسىم. بەدەن تېرمومېتىرىنىڭ ئىنچىكە نەيچىسى، سىماب تۇۋرۇكى مۇشۇ يەردىن ئۈزۈلىدۇ

بەدەن تېرمومېتىرى ئادەم بەدىنىنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى ئۆلچەشتە ئىشلىتىلىدۇ. ئۇ قولتۇقتىن ياكى ئېغىزدىن چىقىرىپ ئېلىنىپ، ئۇنىڭ كۆرسەتكەن گرادۇس سانى ئوقۇلىدۇ، بۇ چاغدا ئۇنىڭ تۆۋەنكى ئەينەك كۆپۈكچىسىنىڭ تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنلەپ كېتىدۇ؛ ئۇنىڭ كۆرسەتكەن سانىنىڭ يەنىلا بەدەن تېمپېراتۇرىسىغا ۋەكىللىك قىلىشى ئۈچۈن، ئالاھىدە قىلىپ لايىھەلىنىدۇ. ئۇ بولسىمۇ ئەينەك كۆپۈكچە بىلەن تۇز ئەينەك نەيچە ئارىسىدىكى ناھايىتى ئىنچىكە نەيچىدىن ئىبارەت (1.4 ـ 4- رەسىم).

بەدەن تېمپېراتۇرىسىنى ئۆلچىگەندە، ئەينەك كۆپۈكچىسىدىكى سىماب تېمپېراتۇرىغا ئەگىشىپ ئۆرلەپ، سىماب كېڭىيىپ ئىنچىكە نەيچە ئارقىلىق تۇز ئەينەك نەيچىگە قىسىلىپ كىرىدۇ؛ بەدەن تېرمومېتىرى ئادەم بەدىنىدىن ئايرىلغاندا سىماب سوغۇقتىن تارىيىپ، ئىنچىكە نەيچىدىكى سىماب ئۈزۈلۈپ، تۇز ئەينەك نەيچىدىكى سىماب ئەينەك كۆپۈكچىسىگە قايتالمايدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن ئۇنىڭ ئىپادىلىگىنى يەنىلا ئادەم بەدىنىڭ تېمپېراتۇرىسى بولىدۇ. ھەر قېتىم ئىشلىتىلىشتىن ئاۋۋال تېرمومېتىرنى سىلكىپ سىمابنى تۆۋەنگە چۈشۈرۈۋېتىش كېرەك (باشقا تېرمومېترلارنى سىلكىشكە يول قويۇلمايدۇ).

مۇلاھىزە قىلىڭ



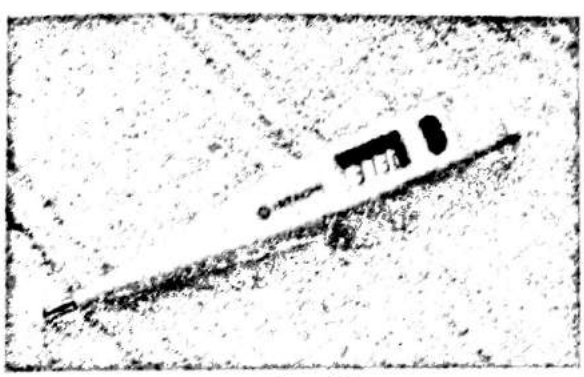
1.4 ـ 5- رەسىمدە تېرمومېتىرنى ئىشلىتىشتە كۆپ كۆرۈلىدىغان بىر-نەچچە خاتالىق كۆرسىتىلگەن. بۇلارنىڭ خاتالىقى نەدە؟ مۇھاكىمە قىلىپ كۆرۈڭ، تېرمومېتىرنى ئىشلىتىشتە يەنە قانداق خاتالىقلار سادىر بولۇشى مۇمكىن؟

1.4 ـ 5- رەسىم. تېرمومېتىرنى ئىشلىتىشتىكى بىرنەچچە خىل خاتالىق

تېما - پەن دۇنياسى

سۇزۇنى تېرمومېتىردىن باشلايمىز

كېسەل كۆرسەتكەن ۋاقتىمىزدا، دوختۇر دائىم بەدەن تېمپېراتۇرىمىزنى تەكشۈرىدۇ، ئەمەلىيەتتە ئادەم بەدىنىنىڭ ھەرقايسى قىسىملىرىنىڭ تېمپېراتۇرىسى ئوخشاش بولمايدۇ. ئادەم تېرىسىنىڭ تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنرەك بولىدۇ، بەدەننىڭ قانچىكى ئىچكىرى قىسمىنىڭ تېمپېراتۇرىسى شۇنچە يۇقىرى بولىدۇ. ئادەم بەدىنىنىڭ سىرتقى يۈزى بىلەن قول - پۇتلىرىنىڭ تېمپېراتۇرىسى مۇھىت تەسىرىگە ئاسانلا ئۆچرايدۇ، شۇڭا ئۆزگىرىپ تۇرۇش دائىرىسى چوڭ بولىدۇ. مەسىلەن، ئادەم تېرىسىنىڭ تېمپېراتۇرىسى 20 ℃ ~ 40 ℃ ئارىلىقىدا بولىدۇ. ئىچكى ئەزالىرىنىڭ تېمپېراتۇرىسى بۇ ئەزالارنىڭ ئىشلەش ئەھۋالىغا مۇناسىۋەتلىك بولۇپ، جىگەرنىڭ تېمپېراتۇرىسى 38 ℃ قا يېقىنلىشىدۇ، بۇ، بەدەن ئىچىدىكى تېمپېراتۇرىسى ئەڭ يۇقىرى بولغان جاي ھېسابلىنىدۇ. بۆرەك، ئاشقازان ئاستى بېزى، 12 بارماق ئۆچەيلەرنىڭ تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنرەك بولىدۇ، ئۆپكىنىڭ تېمپېراتۇرىسى تېخىمۇ تۆۋەن بولىدۇ. قان ئادەم بەدىنىدە ئۈزلۈكسىز ئايلىنىپ تېمپېراتۇرىسى يۇقىرىراق ئەزادىن ئۆتكەندە ئىسسىقلىقنى ئېلىپ كېتىپ، تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنرەك بولغان ئەزاغا يەتكۈزۈپ بېرىدۇ. قان ئادەم تېنى ئىچىدىكى تېمپېراتۇرىنى تەڭشەپ تۇرىدىغان مۇھىم ۋاستە ھېسا بلىنىدۇ.



1.4 ـ 6- رەسىم. ئېلېكترونلۇق بەدەن تېرمومېتىرى

دوختۇر بىمارلارنىڭ بەدەن تېمپېراتۇرىسىنى تەكشۈرگەندە، ئادەتتە مۇنداق ئۇچ جايىنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى تاللايدۇ: توغرا ئۇچەيىنىڭ تېمپېراتۇرىسى نورمال بولغاندا 36.9 ℃ تىن 37.9 ℃ قىچە، ئېغىزنىڭ تىل ئاستىدىكى تېمپېراتۇرىسى نورمال بولغاندا 36.7 ℃ تىن 37.7 ℃ قىچە، قولتۇقنىڭ تېمپېراتۇرىسى نورمال بولغاندا 36.0 ℃ تىن 37.4 ℃ قىچە بولىدۇ. توغرا ئۇچەيىنىڭ تېمپېراتۇرىسى ئەڭ مۇقىم بولىدۇ، ئەمما قولتۇقنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى ئۆلچەش ئەڭ قولايلىق بولىدۇ.

بەدەن تېمپېراتۇرىسىنى ئۆلچەش ئارقىلىق بىمارلارغا دىئاگنوز قويۇش ئۈسۇلىنى 1858 - يىلى گېرمانىيىلىك دوختۇر ۋېندىلىچ كەشىپ قىلغان: ئۇ بىمارنىڭ ئېغىزىغا سىمابلىق تېرمومېتىرنى چىشلىتىپ قويۇپ، كۆرسىتىلگەن تېمپېراتۇرىنى بىر دەم - بىر دەم كۆرۈپ تۇرغان. ئۇ تېرمومېتىرنى بىمارنىڭ ئېغىزىدىن ئېلىۋېتىشكە جۇرئەت قىلالمىغان، چۈنكى

تېرمومېتىر سوغۇق هاۋا بىلەن ئۆچراشقاندا، كۆرسەتكەن تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنلەپ كېتىدۇ. شۇ، كېيىن، ئەنگلىيىلىك دوختۇر ئاربوت مۇنداق بىر ياخشى چارىنى ئويلاپ چىققان: ئۇ تېرمومېتىرنىڭ سىماب نەيچىسى ئىچىگە بىر تار يول چىقارغان. بۇنداق قىلغاندا، تېرمومېتىرنى ئېغىزغا سالغاندا سىماب تۆۋرۈكى ئۆزلەپ ئەمەلىي تېمپېراتۇرىغا يېتىدۇ، تېرمومېتىرنى ئېغىزدىن چىقىرىۋالغاندىن كېيىن سىماب تۆۋرۈكى تۆۋەنلەپ كەتمەيدۇ، بەلكى تار يولدا ئۆزۈلۈپ قالىدۇ - دە، ئۇنىڭ تار بولىنىڭ يۇقىرىسىدىكى قىسمى باشتىن - ئاخىر بەدەن تېمپېراتۇرا سانىنى كۆرسىتىپ تۇرىدۇ. شۇنىڭ بىلەن مەخسۇس بەدەن تېرمومېتىرى بارلىققا كەلدى.

ئېلېكترون تېخنىكىسىنىڭ تەرەققىياتىغا ئەگىشىپ، 20 - ئەسىرنىڭ 70 - يىللىرى ئېلېكترونلۇق بەدەن تېرمومېتىرى بارلىققا كەلدى: تېرمومېتىرنىڭ تەكشۈرۈش بېشى بىمارنىڭ قولتۇقى ئاستىغا قىستۇرۇلسا، بەدەن تېمپېراتۇرىسىنى دەرھال كۆرسىتىپ بېرىدۇ. هازىرقى ئېلېكترونلۇق بەدەن تېرمومېتىرلىرى سۈيۇق كرىستاللىق رەقەم ئارقىلىق بەدەن تېمپېراتۇرىسىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ، بەزىلىرىنىڭ ئېنىقلىق دەرىجىسى ئونلۇق كەسىر چېكىتىدىن كېيىنكى ئىككى خانا رەقەمگىچە يېتىدۇ.

1980 - يىللىرنىڭ ئالدى - كەينىدە يەنە سۈزلىيەلەيدىغان بەدەن تېرمومېتىرى بارلىققا كەلدى: تەكشۈرۈش بېشىنى بىمارنىڭ قولتۇقى ئاستىغا قىستۇرغاندا، ئېلېكترونلۇق ئۈسكۈنە سۆز يۇق كرىستاللىق بەدەن تېمپېراتۇرىسىنى ئېيتىپ بېرەلەيدۇ. كېيىن يەنە «پەردىسىمان سۇيۇق كرىستاللىق بەدەن تېرمومېتىرى» بارلىققا كەلدى: بەدەن تېمپېراتۇرىسىنى ئۆلچىگەندە، خۇددى قەغەزدەك تېرمومېتىر بىمارنىڭ پېشانىسىگە چاپلاپ قويۇلىدۇ، 2 ~ 3 سېكۇنتتىن كېيىن «قەغەز» دە بىمارنىڭ بەدەن تېمپېراتۇرىسىنىڭ سانى كۆرسىتىپ بېرىلىدۇ. بەدەن تېمپېراتۇرىسى نورمال بولغاندا، رەقەم كۆك رەڭدە كۆرۈنىدۇ؛ تۆۋەن دەرىجىدە قىزىغاندا رەقەم سېرىق رەڭدە كۆرۈنىدۇ؛ يۇقىرى دەرىجىدە قىزىغاندا رەقەم قىزىل رەڭدە كۆرۈنىدۇ.

1988 - يىللىرنىڭ باشلىرىدا مەملىكىتىمىزدە يېڭى تېپتىكى ئېلېكترونلۇق نەپەس - تومۇر بەدەن تېرمومېتىرى ياساپ چىقىلدى. بۇنىڭدىن پايدىلىنىپ دوختۇرخانىدىكى پۈتۈن كېسەللەر رايونىدىكى بىمارلارغا قارىتا يېراقتىن ئۆلچەش ئېلىپ بېرىپ، بىمارلارنىڭ بەدەن تېمپېراتۇرىسى، نەپەس ئېلىش، تومۇر سوقۇش ئەھۋالى قاتارلىقلارنى كومپيۇتېردا ساقلاپ، دوختۇرخانىدىكى ئۆلچەشلەرنى ئاپتوماتىكلاشتۇرغىلى بولىدۇ.

تېمپېراتۇرا ئۆلچەش قارىماققا ئاددىيدەك كۆرۈنسىمۇ، ئەمەلىيەتتە نۇرغۇن سورۇنلاردا

بەزى ماھارەتلەر بولۇش تەلەپ قىلىنىدۇ، بەدەن تېرمومېتىرى پەقەت بۇنىڭ بىر مىسالى. مەسىلەن، بۆمۈر تاۋلىغاندىكى تېمپېراتۇرا 1000℃ تىن يۇقىرى بولىدۇ، بۇ چاغدا ئادەتتىكى تېرمومېتىرلاردىن پايدىلىنىشقا بولمايدۇ، چۈنكى ئېيىنىڭ ئېرىپ كېتىدۇ. ئۇنداقتا قانداق تېرمومېتىردىن پايدىلىنىش كېرەك؟

1821 - يىلى كىشىلەر شۇنى بايقىدىكى، ئوخشىمىغان ئىككى تال مېتالدىن تەشكىل تاپقان تۇيۇق ھالقىسىمان زەنجىرده، بىر دانە ئۇلىنىش ئۇچى قىزىتىلسا ھالقىسىمان زەنجىرده توك ھاسىل بولىدۇ. ئىككى ئۇلىنىش ئۇچىنىڭ تېمپېراتۇرا پەرقى قانچە چوڭ بولسا، توك شۇنچە كۈچلۈك بولىدۇ. شۇنىڭدىن كېيىن كىشىلەر بۇ پرىنسىپقا ئاساسەن تېرموپارا- لىق تېرمومېتىرنى ياساپ چىقتى. بۇنداق تېرمومېتىر ئارقىلىق 1600℃ لۇق يۇقىرى تېم- پېراتۇرىلىق پېچلارنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى ئۆلچەشكە بولىدۇ. رادىئاتسىيەلىك تېرمومېتىر ئارقىلىقمۇ 1000℃، ھەتتا 10 مىڭ سېلسىي گرادۇسلۇق يۇقىرى تېمپېراتۇرىلارنى ئۆل- چىگىلى بولىدۇ. ئۇ ئوپتىكىلىق ئۇسۇل ئارقىلىق جىسىمنىڭ رادىئاتسىيە ئېنېرگىيىسىنى ئۆلچەپ چىقىدۇ، بۇنىڭدىن ئاشۇ جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى بىلىشكە بولىدۇ. يېڭى تېم- نىكى «ئىنفرا قىزىل نۇرلۇق تېگىشمەس تېرمومېتىر» يەنە «تېمپېراتۇرا ئۆلچەش مىلتىقى» دەپمۇ ئاتىلىدۇ، پەقەت «مىلتىق ئېغىزى» ئۆلچىنىدىغان جىسىمغا توغرىلانسىلا «مىلتىق پا- يى» دىكى كۆرسىتىش ئېكرانىدا ئاشۇ جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى رەقەم بىلەن بېۋاسىتە كۆرسىتىلىدۇ. بۇنداق ئاجايىپ «تاپانچا» ئارقىلىق 20℃- تىن 1600℃ قىچە بولغان دائىرىدىكى تېمپېراتۇرىلارنى ئۆلچەشكە بولىدۇ!

بىلگە ئىشلىتىپ قول سېلىپ قىزىقا تۇرغىنىش

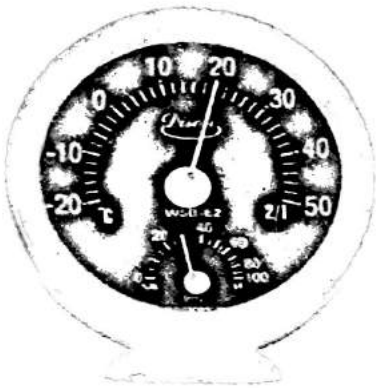
1. بىلىۋېلىڭلار، گېزىت قاتارلىق ئاخبارات ۋاستىلىرىدىن تېمپېراتۇرىنىڭ بىرلىكى ھەققىدىكى خاتا ئېيتىشلار- دىن بىرنى تېپىپ چىقىڭ.

2. بىلىشىگىزچە بەر شارىنىڭ سىرتقى يۈزىدىكى ئەڭ تۆۋەن تېمپېراتۇرا قانچىلىك بولىدۇ؟ ئەڭ يۇقىرى تېم- پېراتۇرىچۇ؟ ئۇلار قايسى جايلاردا، قايسى ۋاقىتلاردا بارلىققا كېلىدۇ؟

3. ئىلمىي تەتقىقاتلارغا ئاساسەن، تېمپېراتۇرا مەيلى قانداق ئۇسۇلدا تۆۋەنلىتىلسۇن، تېمپېراتۇرا پەقەت

-273.15 ℃ قىلا يېقىنلىشىدۇ (يۇزەكى ئېيتقاندا، -273 ℃ بولىدۇ)، ئەمما بۇنىڭدىن تېخىمۇ تۆۋەن بولالمايدۇ. مۇشۇ تېمپېراتۇرىنى نۆل گرادۇس قىلىپ تېمپېراتۇرىنى ئىپادىلەيدىغان بىر خىل ئۇسۇلنى بەلگىلەپ چىقىشقا بولامدۇ؟ ئۇنىڭ ھەربىر گرادۇسىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى سېلىسىي تېمپېراتۇرىنىڭكىگە ئوخشاش بولسا، ئۇ ھالدا بۇ ئىككى خىل تېمپېراتۇرىنى قانداق سۈندۈرۈپ ھېسابلاش كېرەك؟

4. ئوخشىمىغان ماددىلارنىڭ ئوخشاش تېمپېراتۇرىدىكى كېڭىيىشىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى ئوخشاش بولمايدۇ. مىس پلاستىنكا بىلەن تۆمۈر پلاستىنكىنى بىر - بىرىگە مىخلاپ قويغاندا، تېمپېراتۇرا ئۆزگەرگەندە بۇنداق قوش مېتال پلاستىنكا ئېگىلىدۇ. بۇنىڭدىن پايدىلىنىپ تېرمومېتىرنى قانداق ياساشقا بولىدۇ؟ لايىھە بىخىمكىرنى سىزىپ چىقىڭ.



4.1 ـ 7- رەسىم. ئىستىرىلكىلىق ئۆي تېرمومېتىرى

بازارلاردا بىر خىل ئىستىرىلكىلىق ئۆي تېرمومېتىرى (ئادەتتىكى تېرمومېتىر) بار (4.1 ـ 7 - رەسىم). بۇنىڭدا قوش مېتال پلاستىنكا تېمپېراتۇرا سەزگۈچى دېتال قىلىنىدۇ. ماگنىتلارغا بېرىپ قاراپ بېقىڭ، مۇشۇنداق ئۆي تېرمومېتىرى بارمىكىن؟

كۇن نۇرلۇق لامپا (نەي لامپا) نىڭ قوزغاتقۇچىسى ئىچىدىمۇ مۇشۇنداق قوش مېتال پلاستىنكا بار. قوزغاتقۇچنى بوش ئۇرۇپ ئەينەك قېپىنى چېقىپ، U شەكىللىك قوش مېتال پلاستىنكىسىنى سەرەڭگىدە قىزدۇرغاندا، ئۇنىڭ شەكلىدە ئۆزگىرىش بولىدىغانلىقىنى كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇ. ئويلاپ كۆرۈڭ، بۇنىڭدىن پايدىلىنىپ تېمپېراتۇرىنى ئاپتوماتىك تىزگىنلەشكە بولىدىغان قۇرۇلمىنى ياساپ چىقىشقا بولامدۇ؟

2 ئېرىش ۋە قېتىش

ماددا ھالىتىنىڭ ئۆزگىرىشى

بار كۈنلىرى مۇزلىتىش ساندۇقىدىن مۇزنى چىقارساق بىردەمدىلا ئېرىپ سۇغا ئايلىنىدۇ، يەنە بىر ئازدىن كېيىن سۇ قۇرۇپ كېتىپ، كۆرۈنمەيدىغان سۇ ھورىغا ئايلىنىپ يوقاپ كېتىدۇ. تېمپېراتۇرا-نىڭ ئۆزگىرىشىگە ئەگىشىپ، ماددىلار قاتتىق، سۇيۇق ۋە گازدىن ئىبارەت ئۈچ خىل ھالەت ئارىسىدا ئۆزگىرىپ تۇرىدۇ. ئادەتتە قاتتىق ھالەتتە بولىدىغان ئاليۇمىن، مىس، تۆمۈر قاتارلىق مېتاللار ناھايىتى يۇقىرى تېمپېراتۇرىدا سۇيۇق ھالەت، گاز ھالەتلەرگە ئايلىنىدۇ. ئادەتتە گاز ھالەتتە بولىدىغان ئوكسىگېن، ئازوت گازى، ھىدروگېنلار تۆۋەن تېمپېراتۇرىدا سۇيۇق ھالەت، قاتتىق ھالەتكە ئايلىنىدۇ. ماددىلارنىڭ قاتتىق ھالەتتىن سۇيۇق ھالەتكە ئايلىنىش جەريانى **ئېرىش (melting)** دەپ ئاتىلىدۇ. سۇيۇق ھالەتتىن قاتتىق ھالەتكە ئۆزگىرىش جەريانى **قېتىش (solidification)** دەپ ئاتىلىدۇ.

ئىزدىنىش

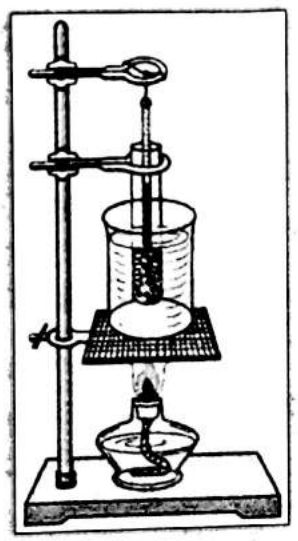
قاتتىق ماددا ئېرىگەندىكى تېمپېراتۇرىسىنىڭ ئۆزگىرىش قانۇنىيىتى

ئوخشاش بولمىغان ماددىلارنىڭ قاتتىق ھالەتتىن سۇيۇق ھالەتكە ئۆزگىرىشتىكى ئېرىش جەريانىدا تېمپېراتۇرىسىنىڭ ئۆزگىرىش قانۇنىيىتى ئوخشاش بولامدۇ؟

● سوئال سوراش

ئېرىش جەريانىدا چوقۇم قىزدۇرۇلىدۇ، شۇڭا ماددا چوقۇم ئىسسىقلىق سۈمۈرىدۇ. بۇ چاغدا تېمپېراتۇرىسىمۇ ئۆزلۈكسىز ئۆرلىشى مۇمكىن.

● قىياس ۋە پەرەز



2.4 ـ 1- رەسىم. ئېرىش ھادىسىسىنى كۆزىتىش تەجرىبە قۇرۇلمىسى

ئىسپىرت لامپا ئارقىلىق باشقا بىر ئىسپىرت لامپىنى يانداۋۇرۇش قەتئىي چەكلىنىدۇ. ئىسپىرت لامپىنى ئىشلىتىپ بولغاندىن كېيىن ياپقۇچنى يېپىپ ئۆچۈرۈش كېرەك (ئېغىز بىلەن پۈۋلەپ ئۆچۈرۈشكە قەتئىي بولمايدۇ). ناۋادا چېچىلىپ كەتكەن ئىسپىرت ئۈستەل يۈزىدە ئوت ئېلىپ كەتسە، تەمتىرەپ كەتمەي، دەرھال ھۆل لاتىنى ئۈستىگە يېپىش كېرەك.

مۇم ۋە ناترىي تىئو سۇلفاتنىڭ ئېرىش جەريانىنى مۇھاكىمە قىلىش 2.4 ـ 1 - رەسىمگە ئاساسەن كېرەكلىك بولغان تەجرىبە ئەسۋابلىرىنى تاللاش.

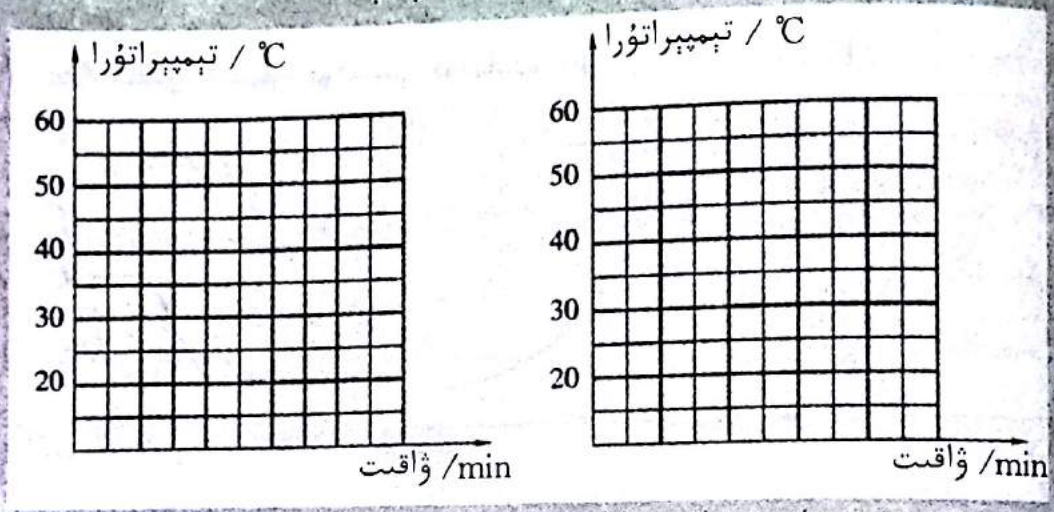
● تەجرىبە لايىھىلەش ۋە تەجرىبە ئىشلەش

تېرمومېتىرنى پروبىركىغا سېلىپ، تېمپېراتۇرا ئۆرلەپ 40℃ ئەتراپىغا يەتكەندىن باشلاپ ھەر 1min ئارىلاپ بىر قېتىم تېمپېراتۇرىنى ئۆلچەيمىز. ناترىي تىئو سۇلفات ياكى مۇم تولۇق ئېرىپ بولغاندىن كېيىن يەنە 4 ~ 5 قېتىم خاتىرىلەيمىز.

ۋاقىت/min	0	1	2	3	4	5	۶.۱۰.۶
ناترىي تىئو سۇلفاتنىڭ تېمپېراتۇرىسى/℃	40	43	48	47	48	48	58 / 58
مومنىڭ تېمپېراتۇرىسى/℃							

2.4 ـ 2 ـ رەسىم ۋە 2.4 ـ 3 ـ رەسىمدىكى چاقىلىق قەغەزدىكى تورداتىلغان ئوقى تېمپېراتۇرىنى ئىپادىلەيدۇ، تېمپېراتۇرىنىڭ سانلىق قىممىتى ئىپادىلەپ كۆرسىتىلگەن؛ ئابسىسسا ئوقى ۋاقىتنى ئىپادىلەيدۇ، يۇنى ئۆزىنىڭ يېزىپ چىقىڭ. جەدۋەلدىكى ھەربىر پەيتلەردىكى تېمپېراتۇرىنى چاقماق قەغەزگە ئىپادىلەپ چىقىپ، ئاندىن بۇ نۇقتىلارنى تەكشى سىزىق بىلەن تۇتاشتۇرۇپ چىقسىڭىز، ئېرىگەن چاغدىكى تېمپېراتۇرىنىڭ ۋاقىتقا ئەگىشىپ ئۆزگىرىش گرافىكى كېلىپ چىقىدۇ.

ئۆزىڭىز رەتلەپ چىققان سانلىق مەلۇماتىڭىز ۋە تەھلىلىڭىزگە ئاساسەن ناتېرى تىئو سۇلفات بىلەن مومنىڭ ئېرىشتىن ئىلگىرىكى، ئېرىش جەريانىدىكى ۋە ئېرىگەندىن كېيىنكىدىن ئىبارەت ئۈچ باسقۇچتىكى تېمپېراتۇرا ئالاھىدىلىكىنى خۇلاسىلەپ چىقىڭ.



2.4 ـ 2ـ رەسىم. ناتېرى تىئو سۇلفاتنىڭ ئېرىگەندىكى تېمپېراتۇرىسىنىڭ ئۆزگىرىشىنى خاتىرىلەش چاقماق قەغىزى

2.4 ـ 3 ـ رەسىم. مومنىڭ ئېرىگەندىكى تېمپېراتۇرىسىنىڭ ئۆزگىرىشىنى خاتىرىلەش چاقماق قەغىزى

گرافىك ئارقىلىق بىر ئىزىكلىق مىقدار (مەسىلەن، تېمپېراتۇرا) نىڭ يەنە بىر ئىزىكلىق مىقدار (مەسىلەن، ۋاقىت) غا ئەگىشىپ ئۆزگىرىش ئەھۋالىنى ئىپادىلىسەك، بۇ ئاستە كۆرۈنۈشلۈك بولىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن ھەرقايسى پەنلەردە دائىم قوللىنىلىدۇ.

تەجرىبە جەريانىدا، قانداق جايدا خاتالىق يۈز بەرگەنلىكى ئېھتىمالىنى كۆرۈلىدىغان ياكى كۆرۈلمەيدىغانلىقىنى دەللىلەش(ئىسپاتلاش) تىكى ئاساسىڭىز يېتەرلىكمۇ؟ تەجرىبە نەتىجىسى ئىشەنچلىكمۇ؟

● باھالاش

ساۋاقداشلىرىڭىز بىلەن پىكىر ئالماشتۇرۇڭ. نەتىجىڭىز باشقا گۇرۇپپىدىكىلەرنىڭ نەتىجىسىگە ئوخشاشمۇ؟ ئەگەر ئوخشاش بولمىسا، بۇنى قانداق چۈشەندۈرىسىز؟

● پىكىر ئالماشتۇرۇش ۋە ھەمكارلىشىش

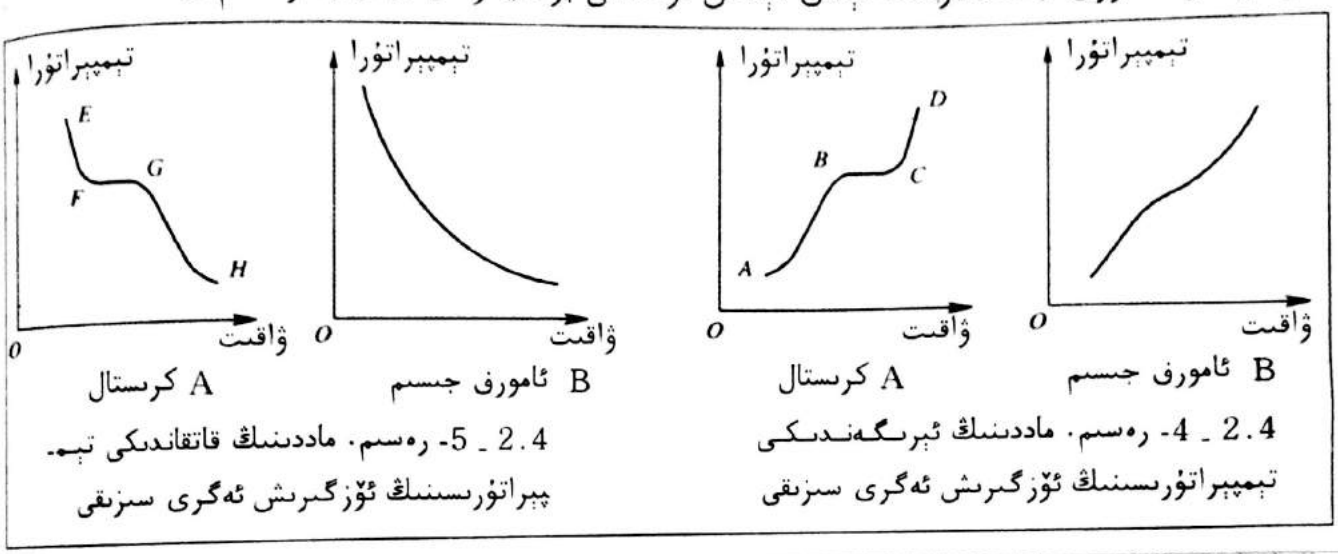
تەجرىبە دوكلاتىنى يېزىپ چىقىڭ.

ئېرىش نۇقتىسى ۋە قېتىش نۇقتىسى

بەزى قاتتىق جىسىملار ئېرىش جەريانىدا ئۆزلۈكسىز ئىسسىقلىق سۈمۈرۈۋالسىمۇ، ئەمما تېمپېراتۇرىسى ئۆزگەرمەيدۇ، مەسىلەن، ناترىي تىئو سۇلفات، مۇز ۋە ھەر خىل مېتاللار. بۇ تۈردىكى قاتتىق جىسىملارنىڭ ئېنىق ئېرىش تېمپېراتۇرىسى بار بولۇپ، ئۇلار **كرىستال(crystal)**دەپ ئاتىلىدۇ؛ بەزى قاتتىق جىسىملار ئېرىش جەريانىدا ئۆزلۈكسىز ئىسسىقلىق سۈمۈرۈپ ئۆرسىلا، تېمپېراتۇرىسى ئۆزلۈكسىز ئۆرلەيدۇ، ئۇلارنىڭ مۇقىم ئېرىش تېمپېراتۇرىسى بولمايدۇ. مەسىلەن، موم، دېئىرقاي، ئەينەك، قارىمای قاتارلىقلار. بۇ تۈردىكى قاتتىق جىسىملار **ئامورف جىسىم** (غەيرىي كرىستال)(**noncrystal**) دەپ ئاتىلىدۇ. كرىستاللارنىڭ ئېرىشىگە چاغدىكى تېمپېراتۇرىسى **ئېرىش نۇقتىسى (melting point)** دەپ ئاتىلىدۇ. ئامورف جىسىملارنىڭ ئېرىش نۇقتىسى بولمايدۇ.

كرىستاللار بىلەن ئامورف جىسىملار ئېرىگەندىكى تېمپېراتۇرىسىنىڭ ئۆزگىرىش ئەگرى سىزىقى ئايرىم ئايرىم ھالدا 2.4 ـ 4 - رەسىم A ۋە 2.4 ـ 4 - رەسىم B دا كۆرسىتىلدى.

كرىستاللار قاتقاندىمۇ ئېنىق تېمپېراتۇرىغا ئىگە بولىدۇ (2.4 ـ 5- رەسىم A)، بۇ تېمپېراتۇرا قېتىش نۇقتىسى دەپ ئاتىلىدۇ. ئوخشاش بىر خىل ماددىنىڭ قېتىش نۇقتىسى بىلەن ئۇنىڭ ئېرىش نۇقتىسى ئوخشاش بولىدۇ. ئامورف جىسىملارنىڭ ئېنىق قېتىش نۇقتىسى بولمايدۇ (2.4 ـ 5- رەسىم B).



2.4 ـ 4- رەسىم. ماددىنىڭ ئېرىگەندىكى تېمپېراتۇرىسىنىڭ ئۆزگىرىش ئەگرى سىزىقى

2.4 ـ 5- رەسىم. ماددىنىڭ قاتقاندىكى تېمپېراتۇرىسىنىڭ ئۆزگىرىش ئەگرى سىزىقى

ئادەتتىكى سانلىق مەلۇمات

(ئۆلچەملىك ئاتموسفېرا بېسىمى ئاستىدا) ℃ / بىرنەچچە خىل ماددىنىڭ ئېرىش نۇقتىسى

ۋولفرام	3410	ئالىيۇمىن	660	قاتتىق ھالەتتىكى سىماب	-39
تۆمۈر	1535	قوغۇشۇن	328	قاتتىق ھالەتتىكى تولۇئېن	-95
پولات	1515	قەلەي	232	قاتتىق ھالەتتىكى ئېسپىرت	-117
سۇر چويۇن	1177	نافتالىن	80.5	قاتتىق ھالەتتىكى ئازوت	-210
مىس	1083	ناترىي تىئو سۇلفات	48	قاتتىق ھالەتتىكى ئوكسگېن	-218
ئالتۇن	1064	مۇز	0	قاتتىق ھالەتتىكى ھىدروگېن	-259

مۇلاھىزە قىلىڭ

1. 2.4 - 5 - رەسىم A دا *EF*، *FG*، *GH* قاتارلىق ھەرقايسى بۆلەكلەر تېمپېراتۇرىنىڭ قانداق ئۆزگىرىدىغانلىقىنى ئېپادىلەيدۇ؟ ماددا قانداق ھالەتتە تۇرىدۇ؟

2. خېيلۇڭجياڭ ئۆلكىسىنىڭ شىمالىي قىسمىدا ئىلگىرى ئەڭ تۆۋەن تېمپېراتۇرا 52.3℃ – قا چۈشكەن. بۇ چاغدا يەنە سىمابلىق تېرمومېتىرنى ئىشلىتىشكە بولامدۇ؟ قانداق سۇيۇقلۇق تېرمومېتىرنى ئىشلىتىش كېرەك؟

ماددا ئېرىگەندە ئىسسىقلىق سۈمۈرىدۇ، قاتقاندا ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ

كرىستاللار ئېرىش جەريانىدا گەرچە تېمپېراتۇرىسى ئۆزگەرمىسىمۇ، لېكىن داۋاملىق قىزدۇرغاندىلا ئاندىن ئېرىش جەريانى تاماملىنىدۇ. بۇ، كرىستاللارنىڭ ئېرىش جەريانىدا ئىسسىقلىق سۈمۈرىدىغانلىقىنى ئىپادىلەيدۇ. ئەكسىچە، سۇيۇقلۇقلار قېتىپ كرىستاللارغا ئايلىنىش جەريانىدا ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ، لېكىن تېمپېراتۇرىسى ئۆزگەرمەيدۇ. ئامورف جىسىملارمۇ ئېرىش ياكى قېتىش جەريانىدا ئىسسىقلىق سۈمۈرىدۇ ياكى ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ، لېكىن تېمپېراتۇرىسى ئۆزگىرىدۇ.

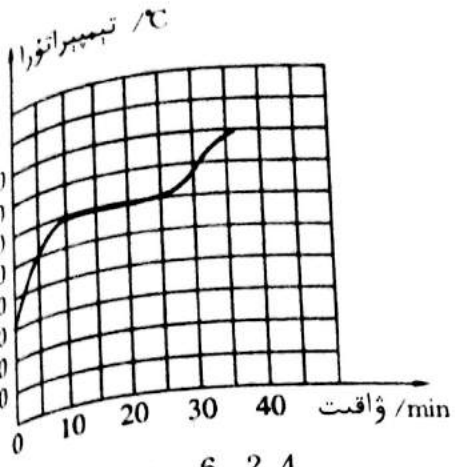
شىمالدا قىش كۈنلىرى كۆكتات ئورنىسىنىڭ ئىچىگە بىر نەچچە چېلەك سۇ ئەكىرىپ قويۇلىدۇ، بۇنىڭ بىلەن، سۇ توڭلىغاندا چىققان ئىسسىقلىقتىن ئورنىنىڭ تېمپېراتۇرىسى بەك تۆۋەنلەپ كەتمەيدۇ - دە، كۆكاتلار توڭلاپ قالمايدۇ. كىرىستال بىلەن ئامورف ماددىلارنىڭ ئېرىش جەريانىدىكى پەرقىنى چۈشەندۈرۈپ بېرەلەمسىز؟

بىلگە ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا تۈگىنىش

1. بەزىلەر، قار ئېرىگەندىكى ھاۋا قار ياغقاندىكىگە قارىغاندا سوغۇق بولىدۇ، دەيدۇ. بۇنداق دېيىشنىڭ ئاساسى بارمۇ؟

2. كۈندىلىك تۇرمۇشتىكى ئېرىگەندە ئىسسىقلىق سۈمۈرۈپ، قاتقاندا ئىسسىقلىق چىقىرىدىغانلىقتىن پايدىلىنىشنىڭ قانداق مىساللىرى بار؟ قانداق ئەھۋالدا ئېرىگەندە ئىسسىقلىق سۈمۈرۈپ، قاتقاندا ئىسسىقلىق چىقىرىشلارنى بىزگە پايدىسىز تەسىرلەرنى ئېلىپ كېلىدۇ؟ ئۇنىڭدىن قانداق ساقلىنىش كېرەك؟

3. 2.4 ـ 6 - رەسىم مەلۇم خىل ماددىنىڭ ئېرىگەندىكى تېمپېراتۇرىسىنىڭ ۋاقىتقا ئەگىشىپ ئۆزگىرىشىنىڭ گرافىكى. گرافىكنىڭ قايسى ئالاھىدىلىكىگە ئاساسەن بۇ خىل ماددىنىڭ بىر خىل كرىستال ئىكەنلىكىگە ھۆكۈم قىلىشقا بولىدۇ؟ ئۇنىڭ ئېرىش نۇقتىسى قانچە؟ كرىستال ئېرىشكە باشلىغاندىن تارتىپ تامامەن ئېرىپ بولغۇچە تەخمىنەن قانچىلىك ۋاقىت كېتىدۇ؟



2.4 ـ 6 - رەسىم

3 هورغا ئايلىنىش ۋە سۈيۈقلۇققا ئايلىنىش

ئاپتاپقا يېيىپ قويۇلغان ھۆل كىيىم بىردەمدىلا قۇرۇپ كېتىدۇ، ئۇنداقتا، كىيىمدىكى سۇ نەگە كېتىدۇ؟

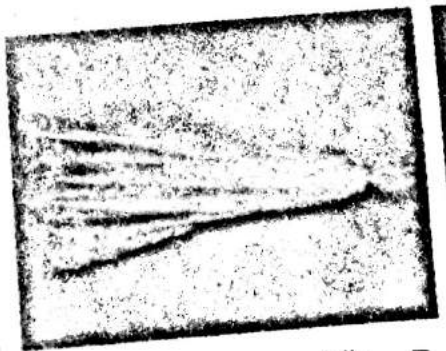
مۇلاھىزە قىلىڭ

3.4 ـ 1 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، سۈزۈك سۇلياۋ خالتىنىڭ ئىچىگە بىرنەچچە تېمىم ئىسپىرت تېمىتىپ، خالتىنى سىقىپ ئىچىدىكى ھاۋانى چىقىرىۋېتىپ، ئاغزىنى يېپ بىلەن چىڭ چىگىپ قويۇپ، ئاندىن تېمپېراتۇرىسى 80℃ تىن يۇقىرى بولغان ئىسسىق سۇغا سېلىڭ، بۇنىڭدا قانداق ئۆزگىرىش بولغانلىقىنى كۆرەلەيسىز؟

سۇلياۋ خالتىنى ئىسسىق سۇدىن چىقىرىۋالسىڭىز، ئازراق ۋاقىت ئۆتكەندىن كېيىن يەنە قانداق ئۆزگىرىش بولىدۇ؟

بۇنداق ئۆزگىرىشلەرنى قانداق چۈشەندۈرۈش كېرەك؟

A سۇلياۋ خالتىنىڭ ئىچىگە ئىسپىرت تېمىتىلىدۇ



B خالتا سىقىۋېتىلىپ ئاغزى چىڭ چىگىپ قويۇلىدۇ

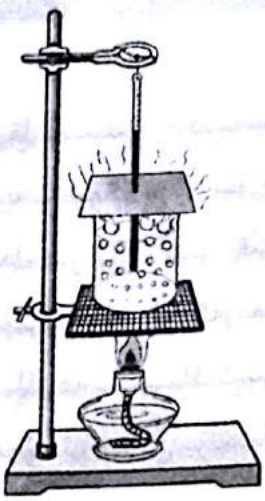
C ئىسسىق سۇغا سېلىنىدۇ

3.4 ـ 1- رەسىم. سۇلياۋ خالتىنىڭ ئۆزگ

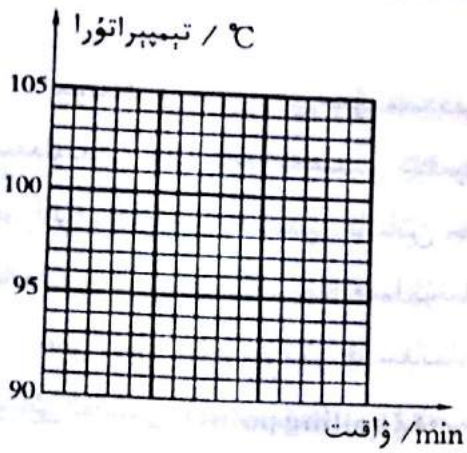
ماددىنىڭ سۇيۇق هالەتتىن گاز هالەتكە ئۆزگىرىشى هورغا ئايلىنىش (vaporization) دەپ ئاتىلىدۇ، گاز هالەتتىن سۇيۇق هالەتكە ئۆزگىرىشى سۇيۇقلۇققا ئايلىنىش (liquefaction) دەپ ئاتىلىدۇ.

قاينىاش

قاينىاش (boiling) بولسا سۇيۇق لۇقنىڭ ئىچكى قىسمى بىلەن سىرتقى يۈزىدە بىرلا ۋاقىتتا يۈز بېرىدىغان جىددىي هورغا ئايلىنىش هادىسىسى هېسابلىنىدۇ.



3.4 ـ 2- رەسىم. سۇنىڭ قاينىشنى كۆزىتىش قۇرۇلمىسى



3.4 ـ 3- رەسىم. سۇنىڭ قاينىغان چاغدىكى تېمپېراتۇرىسىنىڭ ۋاقىتقا ئۆزگىرىشىنى خاتىرىلەيدىغان چاقماق قەغەز

ئىزدىنىش

سۇنىڭ قاينىشى

سۇنىڭ قاينىشىنى ئەستايىدىللىق بىلەن كۆزىتىپ باقتىڭىزمۇ؟ سۇ قاينىغاندا قانداق ئالاھىدىلىككە ئىگە بولىدۇ؟

● سوئال سوراش

سۇ قاينىغاندىن كېيىن ئەگەر داۋاملىق قىزىتىلسا، تېمپېراتۇرىسى بارغانسېرى ئۆرلەمدۇ؟

3.4 ـ 2 - رەسىم بويىچە تەجرىبە ئەسۋابىنى قۇراشتۇرىمىز.

● تەجرىبىنى لايىھىلەش ۋە تەجرىبە ئىشلەش

ئىسپىرت لامپا بىلەن سۇنى قىزدۇرۇپ قاينىتىمىز. سۇنىڭ تېمپېراتۇرىسى 90 ℃ قا يېقىنلاشقاندا، ھەر 1 min تا بىر قېتىمدىن تېمپېراتۇرىنى خاتىرىلەيمىز. كرىستالنىڭ ئېرىش ئەگرى سىزىقىغا ئاساسەن، 3.4 ـ 3 - رەسىمگە سۇ قاينىغاندىكى تېمپېراتۇرا بىلەن ۋاقىتنىڭ مۇناسىۋىت ئەگرى سىزىقىنى سىزىپ چىقىمىز.

min/ۋاقىت	0	1	2	3	4	5	...
℃ /تېمپېراتۇرا							

نۇقسانلىق

نۇقسانلىقنىڭ ئىپادىلىنىشى مەزمۇنىغا ئاساسەن، سۇ
ئىسپاتلاش
مەجبۇرىيىتىدىن قانداق خۇلاسىگە ئىرىشكىلى بولىدۇ؟

سۇنىڭ قاينىشى بىر خىل جىددىي ھورغا ئايلىنىش ھادىسىسىدىن ئىبارەت بولىدۇ. بۇ چاغدا كۆپ مىقداردىكى ھاۋا كۆپۈكچىلىرى بۇقىرى ئۆرلەپ چوگلايدۇ، سۇ يۈزىگە چىققاندا بېرىلىپ، ئىچىدىكى سۇ ھورلىرى ھاۋاغا تارقىلىدۇ. قاينىش جەريانىدا، سۇ ئۆزلۈكسىز قىزدۇرۇلىدۇ، ئەمما سۇ پەقەت ئۆزلۈكسىز ھالدا ھورغا ئايلىنىدۇ ـ بۇ، ئەمما ئۇنىڭ تېمپېراتۇرىسى ئۆزگەرمەيدۇ.

ھەر خىل سۇيۇقلۇقلار قاينىغاندا ئۇلارنىڭ ھەممىسىنىڭ ئېنىق تېمپېراتۇرىسى بولىدۇ، بۇ تېمپېراتۇرا **قاينىش نۇقتىسى (boiling point)** دەپ ئاتىلىدۇ. ئوخشاش بولمىغان سۇيۇقلۇقلارنىڭ قاينىش نۇقتىسى ئوخشاش بولمايدۇ.

قاددىي سانلىق مەلۇمات

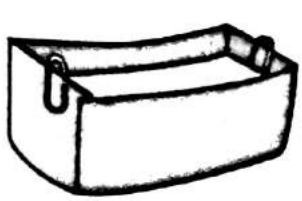
(ئۆلچەملىك ئاتموسفېرا بېسىمى ئاستىدا) ℃ / بىر نەچچە خىل سۇيۇقلۇقنىڭ قاينىش نۇقتىسى

سۇيۇق ھالەتتىكى تۆمۈر	2750	تولۇئېن	111	سۇيۇق ھالەتتىكى ئوكسىگېن	-183
سۇيۇق ھالەتتىكى قوغۇشۇن	1740	سۇ	100	سۇيۇق ھالەتتىكى ئاروت	-196
سىماب	357	ئېسپىرت	78	سۇيۇق ھالەتتىكى ھىدروگېن	-253
ربعىر يېغى	287	سۇيۇق ھالەتتىكى ئاممىياك	-33.4	سۇيۇق ھالەتتىكى گېلىي	-269.9

ئويلىنىپ ئىشلەك

قەغەز قازاندا سۇ قاينىتىش

«يېنىش نۇقتىسى» دېگەن سۆزنى ئاڭلىغانمۇ؟ يېنىش نۇقتىسى (ئوت ئېلىش نۇقتىسى) دېگىنىمىز ماددىلارنىڭ ئوت ـ يالقۇنىغا يېقىنلاشماي تۇرۇپلا ئۆزلۈكىدىن ئوت ئېلىپ يېنىپ كېتىدىغان تېمپېراتۇرىسىدىن ئىبارەت. قەغەزنىڭ يېنىش نۇقتىسى تەخمىنەن 183℃، يەنى قەغەزنىڭ تېمپېرا-



3.4 ـ 4- رەسىم. سۇ قاينىتىشتا ئىشلىتىلىدىغان كىچىك قەغەز قازان

تۇرسى 183℃ قا يەتسىلا، ئۇ ئۆزلۈكسىز ئوت ئېلىپ يېنىپ كېتىدۇ.

ئوت يالقۇنىنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى بىلەمسىز؟ ئادەتتىكى كۆمۈر ئوچاق ئوتىنىڭ يالقۇنى تەخمىنەن 600℃ بولىدۇ. ئىسپىرت لامپىسى يالقۇنىنىڭ تېمپېراتۇرىسى تەخمىنەن 400℃ تىن 500℃ قىچە بولىدۇ.

ئۇنداق بولسا، قەغەزدىن ياسالغان قازاننى ئوتقا قويۇپ سۇ قاينىتقىلى بولامدۇ؟

بىر ۋاراق سىلىق قېلىن قەغەز ئېلىپ، 3.4 ـ 4 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك بىر كىچىك قازان ياسىڭ. قەغەز قازانغا سۇ قۇيۇپ ئوتقا قويۇپ قىزدۇرۇڭ، ئوت يالقۇنىنىڭ قەغەزنىڭ سۇ يۇزىدىن يۇقىرى بولغان قىسمىغا تۆتۈشۈپ كەتمەسلىكىگە دىققەت قىلىڭ. بىردەمدىن كېيىن سۇ قاينايدۇ، ئەمما قەغەز قازان كۆيۈپ كەتمەيدۇ.

ئەمدىلىكتە كۆرۈڭ ھەمدە قەغەز قازاننىڭ نېمە ئۈچۈن كۆيۈپ كەتمەيدىغانلىقىنى چۈشەندۈرۈڭ.

ھورلىنىش

تەخسىدىكى سۇ ۋە ئاپتاپقا يېيىپ قويۇلغان ھۆل كىيىملەرنىڭ تېمپېراتۇرىسى سۇنىڭ قايناش نۇقتىسىغا يەتمىسىمۇ قۇرۇپ كېتىدۇ. ھەر قانداق تېمپېراتۇرىدا يۇز بېرىدىغان مۇشۇنداق ھورغا ئايلىنىش ھادىسىسى **ھورلىنىش (evaporation)** دەپ ئاتىلىدۇ. ھورلىنىش سۈيۇقلۇقنىڭ سىرتقى يۈزىدىلا يۈز بېرىدۇ.

ھورلىنىش بىلەن قايناش ھورغا ئايلىنىشنىڭ ئىككى خىل شەكلىدۇر.

ئويلىنىپ ئىشلەڭ

1. ئىسپىرتنى قولىمىزنىڭ دۇمبىسىگە سۈركىسەك، قولىمىزدا قانداق سېزىم بولىدۇ؟
2. ئىسپىرتنى تېرمومېتىرنىڭ ئېنىك كۆپۈكچىسىگە قايتا - قايتا سۈركەپ، يەلپۈگۈچ بىلەن ئوشى كېرەك[illegible] قانداق ئۆزگىرىش بولىدۇ؟ تېرمومېتىر

هورلانغاندا سۇۋۇتۇلىدۇ

سۇيۇقلۇق هورلىنىش جەريانىدا ئىسسىقلىق سۇمۇرىدۇ. بۇنىڭ بىلەن ئۇنىڭغا بېيىشىپ ئۆرەك ھەسسىلىك ئېنېرگىيىسى ئۆتىدىغانلىقىنى كۆرەلەيدۇ.

3.4 ـ 5- رەسىمدىكى ھادىسىلەرنى چۈشەندۈرۈپ بېرەلەمسىز ؟

3.4 ـ 5- رەسىم. سىز بۇ ھادىسىلەرنى چۈشەندۈرۈپ بېرەلەمسىز ؟ سۇدىن ئەمدىلا چىققان، ئىنتايىن سوغۇق ھېس قىلىۋاتقان كىشىنىڭ ئۆزىدىن چىقىرىۋاتقان ئىسسىقلىقنى كۆرەلەمسىز ؟

سۇيۇقلىنىش

تەجرىبىلەر شۇنى ئىپادىلىدىكى، بارلىق گازلار بېسىمىرا- تۇرا بېسىملىك دەرىجىدە تۆۋەنلىتىلگەندە سۇيۇقلىسىدۇ (سۇ- يۇقلۇققا ئايلىنىدۇ). بەلگىلىك بېسىمىراتۇرا ئاستىدا، قىسىپ ھەجمىنى كىچىكلىتىش ئارقىلىقمۇ گازلارنى سۇيۇقلاندۇرغىلى بولىدۇ. گازلار سۇيۇقلاندۇرۇلغاندىن كېيىن ھەجمى كىچىك- لەيدۇ ـ دە، ساقلاشقا ۋە توشۇشقا قولايلىق بارتىلىدۇ.

توقۇلاتقۇ

نۆۋەتتە كۆپ ئىشلىتىلىدىغان توقۇلاتقۇلاردا فرېئون دەپ ئاتىلىدىغان بىر خىل ماددا ئىسسىقلىق «توشۇغۇچى هاممال» قىلىنىپ، ئۇ توقۇلاتقۇنىڭ ئىچىدىكى«ئىسسىقلىق» نى«توشۇپ» توقۇلاتقۇنىڭ سىرتىغا چىقىرىۋېتىدۇ. فرېئون ھەم ئاسان ھورغا ئايلىنىدە- غان، ھەم ئاسان سۇيۇقلىنىدىغان بىرخىل ماددا بولۇپ، ئۇ ھورغا ئايلانغاندا ئىسسىقلىق سۇمۇرىدۇ، بۇ خۇددى هاممالنىڭ يۆكنى مۇرنىسىگە ئېلىپ ماڭغىنىغا ئوخشايدۇ؛ سۇ- يۇقلانغان (سۇيۇقلۇققا ئايلاندۇرۇلغان) دا، ئۇ ئىسسىقلىق چىقىرىدۇ، بۇ خۇددى هاممال- نىڭ يۆكنى مۇرنىسىدىن چۈشۈرگىنىگە ئوخشايدۇ.

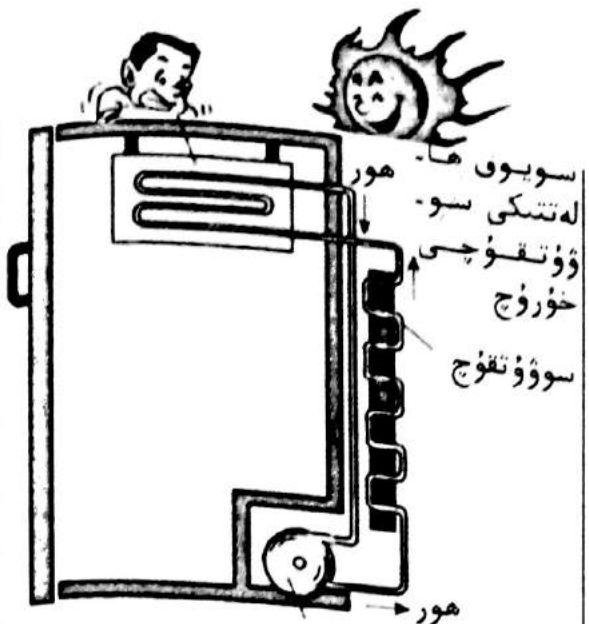
3.4 ـ 6 ـ رەسىمدە توقۇلاتقۇنىڭ توزۇلۇشى ۋە پرىنسىپى كۆرسىتىلدى.

«پىنىش نۇقتىسى» دېگەن سۆزنى ئاڭلىغانمۇ؟ پىنىش

ھورلانغاندا سۇۋۇتۇلىدۇ

سۇيۇقلۇق ھورلىنىش جەريانىدا ئىسسىقلىق سۈمۈرىدۇ، بۇنىڭ بىلەن ئۇنىڭغا يېپىشىپ تۇرغان جىسىملەك تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنلەيدۇ.

3.4 - 5- رەسىمدىكى ھادىسىلەرنى چۈشەندۈرۈپ بېرىڭ.



ئېلېكترلىك كومپرېسسور

3.4 - 6- رەسىم. توڭلاتقۇنىڭ پرىنسىپى

توڭلىتىلغان يېمەكلىكلەرنى ساقلاش ئۆلۈمچىسىنىڭ ئومۇمىي ئۇزۇنلۇك سىغىمى (L)	70
ئومۇمىي كىرىش قۇۋۋىتى(W)	170
قىرو تازىلاش قۇۋۋىتى (W)	140
توڭلىتىش ئىقتىدارى(kg/24h)	10
توك سەرپىياتى (kW·h/24h)	1.6
توك سوقۇۋېتىشتىن قوغداش تىپى	I
توك مەنبەسى (AC)	220V/50Hz
سوۋۇتقۇچى خۇرۇچ	R134a, 140 g

****

توڭلىتىش ئۆلۈمچىسىنىڭ ئۈلتۈزلۈق دەرىجىسى	
تاشقى تېپىنىڭ ئۆلچىمى(mm)	599 × 702 × 1653
تاشقى ئورالغان قېپىنىڭ ئۆلچىمى(mm)	654 × 799 × 1768
ئېغىرلىقى(kg)	75

مۇنۇ ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. ھورلانغاندا سۇۋۇتۇلۇشنىڭ پرىنسىپىغا ئاساسەن، يېمەكلىكلەرنى ساقلاش ئۈسۈلى ياكى قۇرۇلمىسىدىن بىرنى بىھىلەڭ.

2. سۇيۇقلاندۇرۇلغان نېفىت گازى پونكىتىدا چوڭ - كىچىكلىكى ئوخشىمايدىغان گاز توڭلىرى بار. شۇ جايدىكى ئىشچى ئۇستىلاردىن، ساپ ئېغىرلىقى 15 kg كېلىدىغان سۇيۇقلاندۇرۇلغان نېفىت گازى تۇنىنىڭ سىغىمىنىڭ قانچە كەنلىكى، 15 kg نېفىت گازى سۇيۇقلۇقنىڭ گازغا ئايلاندۇرۇلغاندا قانچە كۆپ مېتىر بولىدىغانلىقىنى سوراپ بېقىڭ.

3. بىر پارچە مېتالنى توڭلاتقۇغا سېلىپ توڭلىتىپ چىقىرىۋالساق، ئۇ ھۆل بولۇپ قالىدۇ. ئۇنى دەرھال قۇرغاق لۆڭگە بىلەن سۈرتسەك، قۇرۇپ كېتەمدۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

4. سۇنىڭ قاينىش ھادىسىسىنى بايان قىلىڭ.

4 سۇبلىماتسىيە ۋە بۇاستە قېتىش

مۇز پارچىسى ئىسسىقلىق سۇمۇرۇۋالغاندىن كېيىن ئېرىپ سۇغا ئايلىنىدۇ. يەنە ئۇزلۇكسىز ئىسسىقلىق سۇمۇرۇۋالسا، سۇ هورىغا ئايلىنىدۇ. بۇ تۇرمۇشتا كۆپ ئۇچرايدىغان هادىسە. ماددىلار ئىسسىقلىق سۇمۇرۇۋالغاندىن كېيىن قاتتىق هالەتتىن بۇاستە گاز هالەتكە ئايلىنالامدۇ؟

ئويلىنىپ ئىشلەڭ

پروبىركىغا ئازراق يود سېلىپ پۈگىتىنى چىڭ ئېتىپ، ئۇنى ئىسسىق سۇغا سالمىز. قاتتىق هالەتتىكى يود يود هورىغا ئايلىنىپ پروبىركىنىڭ ئىچىنى قاپلىغاندىن كېيىن، پروبىركىنى ئىسسىق سۇدىن چىقىرىۋېلىپ، يەنە سوغۇق سۇغا سالساق، يود هورلىرى يەنە قاتتىق هالەتتىكى يودقا ئۆزگىرىدۇ.

ماددىلارنىڭ قاتتىق هالەتتىن بۇاستە گاز هالەتكە ئۆزگىرىشى **سۇبلىماتسىيە (ئۇچۇش ياكى بۇاستە هورلىنىش)** (sublimation) دەپ ئاتىلىدۇ؛ گاز هالەتتىن بۇاستە قاتتىق هالەتكە ئۆزگىرىشى قېتىش دەپ ئاتىلىدۇ.

4.4 ـ 1- رەسىم. سۇ هورلىرى سوغۇق ئەينەكتە بۇاستە قېتىپ گۈللەرنى شەكىللەندۈرىدۇ

ئىشكاپلارغا كۈيدىن ساقلىنىش ئۈچۈن سېلىپ قويۇلغان كامفورا كۈمىلىچى مەلۇم ۋاقىت ئۆتكەندىن كېيىن كىچىكلەپ كېتىدۇ، ئەڭ ئاخىرى يوقاپ كېتىدۇ. مانا بۇ بىر خىل سۇبلىماتسىيە هادىسىسى هېسابلىنىدۇ. شىمالدا كۈز، قىش مەزگىللىرىدە سەھەردە قىرو پەيدا بولۇپ قالىدۇ، دېرىزە ئەينەكلىرىدە مۇز گۈللىرى بارلىققا كېلىدۇ (4.4 ـ 1- رەسىم)، دەرەخ شاخلىرىدا «تۇمان بۇلدۇرۇقى» پەيدا بولىدۇ، بۇلارنىڭ هەممىسى بۇاستە قېتىش هادىسىسى هېسابلىنىدۇ.

سۇبلىماتسىيىلىنىشتىمۇ ئېرىش ۋە هورغا ئايلىنىشلاردىكىگە ئوخشاشلا، ئىسسىقلىق سۇمۇرۇلىدۇ. بۇاستە قېتىشتىمۇ قېتىش ۋە سۇيۇقلىنىشلاردىكىگە ئوخشاشلا ئىسسىقلىق چىقىرىلىدۇ.

قۇملۇقتىكى ھېكايە

2001 - يىل 1 - ئاينىڭ 7 - كۈنى، «بېيجىڭ كەچلىك گېزىتى» نىڭ 12 - بېتىدىكى «جۇڭگو خەۋەرلىرى» ئىستونىغا تۆۋەندىكى خەۋەر بېسىلغان. قىياس قىلىپ كۆرۈڭ. بۇ قانداق بىر خىل ھادىسە بولۇشى مۇمكىن؟

شىنجاڭ لوپنۇر قۇملۇقىدىكى ئاز ئۇچرايدىغان ھاۋا رايى ئىلمىي تەكشۈرۈش ئەترىتىدىكى مۇتەخەسسىسلەرنى ھەيران قالدۇردى.

قانداق ئىشتۇ - بۇ؟ جاھاننى قاپلاپ چۈشكەن قار بىر دەمدىلا يوقاپ كەتتى

ھاۋا تېمپېراتۇرىسى ئۇدا نۆلدىن تۆۋەن 14 - 15 گرادۇس، ھاۋا نۇتۇق بولۇپ، قار ئېرىگەندىن كېيىن قۇم تۇپىلار بوشاپ كەتكەنىدى

شىنجاڭدىن بېرىلگەن خەۋەر: يېقىنقى كۈنلەردە لوپنۇر قۇملۇقىدا يۇز بەرگەن غەلىتە ھاۋا رايى ھادىسىسىنى ئىلمىي تەكشۈرۈش ئەترىتىدىكى مۇتەخەسسىسلەر چۈشەنمەي قالدى.

1- ئاينىڭ 4 - كۈنى سەھەر سائەت 3 ئەتراپىدا لوپنۇر قۇملۇقىدا قار يېغىشقا باشلاپ، ئىككىنچى كۈنى چۈش سائەت 12 بولغاندا، ئىلمىي تەكشۈرۈش ئەترىتى كىچىك ئېرىق قەبرىستانلىقىغا 200 m چە كېلىدىغان جايغا يېتىپ كەلگەندە، قار توساتتىن توختىغان، چەكسىز كەتكەن قۇم بارخانلىرىنى تەخمىنەن 5 ~ 10 cm قېلىنلىقتا قار قاپلاپ كەتكەنىدى.

ئەمما 20 مىنۇتلار ئۆتكەندىن كېيىن، غەلىتە ئىش يۈز بەردى: ئىلمىي تەكشۈرۈش ئەترىتىدىكىلەر ئالدىراش ھالدا قۇملۇق ئاپتوموبىلىدىن ئەسۋاب - ئۈسكۈنىلەرنى چۈشۈرۈپ، كىچىك ئېرىق قەبرىستانلىقىغا يېقىنلاشقان چاغدا، پۈتلىرى ئاستىدىكىسى قار قاپلىغان يەر بولماستىن، بەلكى سالقىن قۇملۇق يەر بولۇپ چىقتى. يىراق ئەتراپلارغا قارىسىڭىز، كۆز يەتكۈسىز قۇملۇقنىڭ نەرىدىمۇ قارنىڭ سايىسى بولسۇن؟

... ...

ئىلمىي تەكشۈرۈش ئەترىتىنىڭ باشلىقى، جۇگگو پەنلەر ئاكادېمىيىسى شىنجاڭ ئېكولوگىيە ۋە جۇغراپىيە تەتقىقات ئورنىدىكى شيا شۇنچېڭ مۇنداق دېدى: «بۇ يەر جۇگگودىكى ئەڭ قۇرغاق رايون، يىللىق يېغىن مىقدارى ئوتتۇرا ھېساب بىلەن 13mm، ھورغا ئايلىنىش مىقدارى 4000mm غا يېتىدۇ ... بۇ قار قانداق قىلىپ بىر دەمدىلا يوقاپ كېتىدۇ؟ مەن تېخى ئويلاپ يېتەلمىدىم... »

مېڭە ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. كىيىم ئىشكاپىغا قويۇلغان كامفورا كۆمىلىچىنى قانچىلىك ۋاقىت قويۇشقا بولىدىغانلىقىنى ئانا - ئاتىڭىز - دىن سوراپ كۆرۈڭ.

2. توڭلىتىلغان گۆشنى توڭلىتىش ئىسكىلاتىدىن ئېلىپ چىققاندا، ئۇ توڭلىتىش ئىسكىلاتىغا ئېلىپ كىرگەن چاغدىكىسىگە قارىغاندا ئېغىر بولىدۇ، بۇ نېمە ئۈچۈن؟

3. گېزىت - ژۇرنال قاتارلىق ھەر خىل ماتېرىياللاردىن يامغۇر، قار، بۇلۇت، تۈمان، شەبنەم، قىرو، مۆلدۈرلەر - نىڭ ھاسىل بولۇش سەۋەبى ۋە ئۇلارنىڭ ئىنسانىيەت تۇرمۇشى بىلەن بولغان مۇناسىۋىتىنى چۈشىنىۋېلىپ، پەننى ئومۇملاشتۇرۇش ھەققىدە قىسقا بىر پارچە ماقالە يېزىڭ. ماقالىنىڭ كەينىگە بىلىملەرنىڭ كېلىش مەنبەسىنى كەر - تىپ قويۇڭ ھەم گۇرۇپپىدا پىكىر ئالماشتۇرۇپ، مۇزاكىرە ئېلىپ بېرىڭ.

سۇ ھەققىدە ھېكايە

STS

يەر شارى بىر چوڭ سۇ شارىدىن ئىبارەت. يەر شارىنىڭ سىرتقى يۈزىنىڭ 70% ىدىن كۆپرەكى دېڭىز - ئوكيانلاردۇر. يەر شارىدا سۇ بولغانلىقتىن، ھاياتلىق پەيدا بولغان. سۇ يەر شارىغا ئەڭ كەڭ تارقالغان ماددا بولۇپ، ئىنسانىيەت مۇھىتىنىڭ مۇھىم تەركىبىي قىسمى ھېسابلىنىدۇ.

يەر شارىدىكى سۇلار ئۆزلۈكسىز ئايلىنىپ تۇرىدۇ، قۇياش نۇرى دېڭىز - ئوكيانلارنى ئىسسىتىدۇ، بۇنىڭ بىلەن سۇلار ھورغا ئايلىنىپ بوشلۇققا ئۆرلەپ ئىللىق نەم گاز (ھاۋا) ئېقىمىنى ھاسىل قىلىدۇ. ئىللىق نەم گاز ئېقىمى سوغۇق ھاۋاغا يولۇققاندىن كېيىن سۇ ھورلىرى سۈيۈقلىنىپ كىچىك سۇ تامچىلىرىغا ئۆزگىرىپ، يامغۇرغا ئايلىنىدۇ. ئاسماندىن چۈشكەن سۇ تامچىلىرى يەر يۈزىگە يېتىپ كەلگەندە، بۇلارنىڭ بىر قىسمى بىۋاستە كىچىك ئېرىقلارغا ئايلىنىدۇ، يەنە بىر قىسمى يەر ئاستىغا سىڭىپ كېتىدۇ. سۇلار يەر يۈزىگە ئۆرلەپ چىققاندىن كېيىن پارچە - پارچە بۇلاقلارغا ئايلىنىدۇ. كىچىك ئېرىقلار قوشۇلۇپ دەريانى ھاسىل قىلىپ، يەنە دېڭىزغا قۇيۇلىدۇ.

يەر يۈزىدىكى سۇدا دېڭىز سۈيى 97% نى ئىگىلەيدۇ؛ دەريا - كۆللەر، تۇپراق، تاش قاتلىمى ۋە مۇزلۇقلاردىكى سۇ ئارانلا 3% نى ئىگىلەيدۇ. ئىككى قۇتۇپ ۋە ئېگىز تاغلاردىكى مۇز - قارلار قۇرۇقلۇقتىكى ئومۇمىي سۇ مىقدارىنىڭ تەخمىنەن 3/4 نى ئىگىلەيدۇ. ھايۋان - ئۆسۈملۈكلەرنىڭ ئورگانىزمىدىمۇ كۆپ مىقدارda سۇ بولىدۇ. مەسىلەن، ئادەم بەدەن ئېغىرلىقىنىڭ 60% ى سۇ، تەرخەمەكنىڭ ئېغىرلىقىنىڭ 95% ى سۇ بولىدۇ.

سۇ بار بولغانلىقى ئۈچۈنلا ھاياتلىق داۋاملىشالايدۇ، ئىنسانىيەت ياشاپ كۆپىيەلەيدۇ. ھازىرقى زامان ئىلىم - پېنى ئادەمدە كۈنىگە ئاز دېگەندە 2000mL سۇ بولغاندىلا، ئاندىن ھاياتنى داۋاملاشتۇرالايدىغانلىقى، 15% ~ 20% سۈنى يوقاتسا، سۈسىزلىنىش كېسەل ئالامەتلىرى كۆرۈلىدىغانلىقى، سۈدىن 7 ~ 10 كۈن ئايرىلسا ئۆلۈپ كېتىدىغانلىقىنى ئىسپاتلىدى. ساقلىقنى ساقلاش تەلىپىگە ئۇيغۇن كېلىدىغان ئىچىملىك سۇ ئادەم تېنىنىڭ سالامەت بولۇشىغا كاپالەتلىك قىلىدۇ. مىكرو ئورگانىزم ياكى خىمىيىلىك ماددىلار تەرىپىدىن بۇلغانغان سۇلارنى ئىچكەندە كېسەل بولۇپ قالىدۇ. شۇڭا، شارائىت يارىتىپ ھەممە ئادەمنى پاكىز، بىخەتەر بولغان ئىچىملىك سۇغا ئېرىشتۇرۇش دۇنيا سەھىيە تەشكىلاتىنىڭ ئۇدا تىرىشىۋاتقان نىشانى بولماقتا.

مەملىكىتىمىز سۇ ئېغىر كەمچىل دۆلەت بولۇپ، سۇ بايلىق مەنبەسىنىڭ كىشى بېشىغا توغرا كېلىدىغان مىقدارى دۇنيادىكى ئوتتۇرىچە قىممىتىنىڭ ئارانلا 1/4 گە توغرا كېلىدۇ، دۇنيا بويىچە 88 - ئورۇندا تۇرىدۇ. شۇنداقلا مەملىكىتىمىزنىڭ سۇ بايلىق مەنبەسىنىڭ تارقىلىشى ئىنتايىن تەڭپۇڭسىز بولۇپ، مەملىكەت تېرىلغۇ يەر كۆلىمىنىڭ 64% نى ئىگىلەيدىغان چاڭجياڭنىڭ شىمالىدىكى رايونلار پەقەت پۈتۈن مەملىكەت سۇ بايلىق مەنبەسىنىڭ 18% نىلا ئىگىلەيدۇ. مەسىلەن، شىمالىي جۇڭگودا كىشى بېشىغا توغرا كېلىدىغان سۇ مىقدارى مەملىكەت بويىچە ئوتتۇرىچە دېگۈدەك

ئەما ساناقەت، بېزا ئىگىلىك ئىشلەپچىقىرىشىدا چوقۇم سۇ ئىشلىتىلىدۇ، بوغۇچ، لىق فابرىكىسى، بوياش ـ گۇل بېسىش زاۋۇتىدا سۇ ئىشلىتىلىدۇ، پولات ـ تۆمۇر زاۋۇتىدا سۇ ئارقىلىق سوۋۇتۇش ئېلىپ بېرىلىدۇ. قەغەز زاۋۇتىمۇ سۇ ئارقىلىق قەغەز بوغقىسى بىلەن سىلىدۇ ... بېزا ئىگىلىك ئىشلەپچىقىرىشىدا سۇغۇرۇش ئۈچۈن كۆپ مىقدارda سۇ ئىشلىتىلىدۇ. ئۇنىڭدىن باشقا شەھەرلەردىكى ئوت ئاپىتىدىن ساقلىنىش، بېشىللاشتۇرۇش، گاز، مۇزى سورۇنلارنىڭ تازىلىقى قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسىدە سۇ كەم بولسا بولمايدۇ.

سۇ نېمىدېگەن قىممەتلىك - ھە!

بۇ ماقالىنى ئوقۇغاندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرگە جاۋاب بېرىشنى يادىن تۆۋەندىكى پا- ئالىيەتلەرگە قاتنىششنى سىناپ كۆرۈڭ.

1. ئېھتىمال سىز ھاۋا رايىدىن بېرىلگەن ئالدىن مەلۇماتلاردا دائىم مۇنداق دېيىلىدىغان- لىقىغا دىققەت قىلغان بولۇشىڭىز مۇمكىن: « ...شىمالغا يۆتكىلىۋاتقان ئىللىق نەم ھاۋا ئې- قىمى xx رايوندىن كەلگەن سوغۇق ھاۋانىڭ ھۇجۇمىغا ئۇچراپ، مەملىكىتىمىزنىڭ xx دىن xx غىچە بولغان ئارىلىقىدا شەرقتىن غەربكە يۆنىلىشتە بىر يامغۇر چۇشۇش بەلۋە- غى شەكىللەندۈرىدۇ... » ئىللىق نەم ھاۋا ئېقىمى كۆپرەك بولغان سۇ تەركىبىنى بىللە ئې- لىپ يۈرسىمۇ، نېمە ئۈچۈن ئۇنىڭ قار ـ يامغۇرنى ئېلىپ كېلىشى ناتايىن بولىدۇ. سوغۇق ھاۋاغا ئۇچرىغاندىن كېيىن ئاندىن سۇ بولۇپ چۇشىدۇ؟ ئەگەر سىز ئىلگىرى بۇنداق دېيىش- لەرگە دىققەت قىلمىغان بولسىڭىز، ئەمدى ھاۋا رايىدىن ئالدىن مەلۇماتلارغا كۆڭۈل قويۇپ، يەنە قانداق جايلاردا ماددا ھالىتىنىڭ ئۆزگىرىشى ھەققىدىكى بىلىملەر قوللىنىلغانلىقىغا قاراپ بېقىڭ.

2. ئۆز ئائىلىڭىزنىڭ سۇ ئىشلىتىش ئەھۋالىنى تەكشۈرۈشىڭىزگە ئاساسەن، سۇ تېجەش ھەققىدىكى بىر لايىھىنى تۈزۈپ چىقىڭ.

3. شۇ جايدىكى ئېتىزلارنى سۇغۇرۇش ياكى شەھەرنى كۆكەرتىشتىكى سۇغۇرىشلارنىڭ ئاساسلىق ئۇسۇلىنى تەكشۈرۈپ چىقىڭ ھەمدە تېخنىك خادىملاردىن ئىلغار سۇغۇرۇش تېخ- نىكىلىرىنى سوراپ چۇشىنىۋېلىڭ.

ئىلىم - پەن دۇنياسى

قول كۆيدۈرمەيدىغان «قاينىق سۇ»

ئادەتتە «قاينىق سۇ» دائىم «قول كۆيدۈرۈش» بىلەن باغلاشتۇرۇۋېلىنىدۇ. بۇنىڭ سەۋەبى ئادەتتىكى ئەھۋاللاردا قاينىق سۇنىڭ تېمپېراتۇرىسى 100 ℃ قا يېتىپ، تېرىنىڭ تېمپېراتۇرىسىدىن كۆپ يۇقىرى بولىدىغانلىقىدا.

ئەمما ئېگىز تاغ ئۈستىدە سۇ قاينىتىلسىمۇ، سۇنىڭ قاينىۋاتقانلىقى ئېنىق كۆرۈنۈپ تۇرسىمۇ، لېكىن قولىڭىزنى كۆيدۈرمەيدۇ. دېڭىز يۈزىدىن 3 km ئېگىزلىكلەردە سۇنىڭ قاينىش نۇقتىسى 91 ℃ بولىدۇ؛ دېڭىز يۈزىدىن 6km ئېگىز تاغلاردا سۇنىڭ قاينىش نۇقتىسى 80 ℃ بولىدۇ؛ دېڭىز يۈزىدىن 8848 m ئېگىز بولغان چومولاڭما چوققىسىدا سۇنىڭ قاينىش نۇقتىسى ئاران 72 ℃ بولىدۇ. نەچچە 10 مىڭ مېتىر ئېگىزلىكتىكى يۇقىرى بوشلۇقتا سۇنىڭ قاينىش نۇقتىسى ھەتتاكى تۆۋەنلەپ 11 ℃ ~ 18 ℃ قىچە بولۇپ قالىدۇ، ئۇ جايدىكى «قاينىق سۇ» نىڭ تېمپېراتۇرىسى يەر يۈزىدىكى سوغۇق سۇنىڭ تېمپېراتۇرىسىدىنمۇ تۆۋەن بولىدۇ. شۇڭلاشقا، ئېگىز تاغلاردا مۇنداق نۇرغۇن غەلىتە ھادىسىلەر بارلىققا كېلىدۇ: «قاينىق سۇ» قول كۆيدۈرمەيدۇ، تۇخۇمنى پىشۇرغىلى بولمايدۇ، قاينىق سۇ ئارقىلىق دېزىنفېكسىيىلىگىلى بولمايدۇ.

بۇ نېمە ئۈچۈن؟ ئەسلىدە سۇنىڭ قاينىش نۇقتىسى ئاتموسفېرا بېسىمى①غا مۇناسىۋەتلىك بولۇپ، ھاۋا بېسىمى قانچە تۆۋەن بولسا، قاينىش نۇقتىسىمۇ شۇنچە تۆۋەن بولىدۇ. 0.1 ـ 1 ـ رەسىمدە كولبىنى ئوت يالقۇنىدىن ئېلىۋېتكەندە، سۇنىڭ تېمپېراتۇرىسى 100 ℃ تىن تۆۋەنلەپ 90 نەچچە گرادۇسقا چۈشۈپ قېلىپ، قاينىشتىن توختايدۇ. ئەمما، سوغۇق سۇنى كولبىنىڭ ئۈستىگە قۇيساق، كولبىدىكى سۇ ھورلىرى سۈيۇقلىنىپ سۇغا ئايلىنىدۇ. بۇنىڭ بىلەن كولبىدىكى ھاۋا بېسىمى تۆۋەنلەيدۇ، بۇ چاغدا سۇ 90 نەچچە گرادۇستىلا قاينايدۇ، شۇنىڭ بىلەن بىز يەنە كولبىدىكى سۇنىڭ قاينىغانلىقىنى كۆرەلەيمىز.

ئوخشاش پرىنسىپ بويىچە، يەر يۈزىدىن كۆپ تۆۋەن بولغان كان قۇدۇقىنىڭ تېگىدىكى ئاتموسفېرا بېسىمى يەر يۈزىدىكىدىن چوڭ بولىدۇ، بۇنىڭ بىلەن بىز قولىنى تېخىمۇ بەكرەك كۆيدۈرىدىغان قاينىق سۇغا ئېرىشەلەيمىز. مەسىلەن، يەر ئاستىدىكى 300 m چوڭقۇرلۇقتىكى كان قۇدۇقى ئىچىدە سۇنىڭ قاينىش نۇقتىسى 101 ℃ قا يېتىدۇ، يەر ئاستىدىكى 600 m چوڭقۇرلۇقتا، سۇنىڭ قاينىش نۇقتىسى 102 ℃ قا يېتىدۇ!

---

① «ئاتموسفېرا بېسىمى» ئاتموسفېرانىڭ جىسىملارنىڭ سىرتقى يۈزىگە بولغان بېسىم كۈچىنىڭ چوڭلۇقى. كىچىكلەپ كەتكەن تەسۋىرلەيدىغان فىزىكىلىق مىقدار بولۇپ، قانچىكى ئېگىز جايدا ئاتموسفېرا بېسىمى شۇنچە كىچىك بولىدۇ. بۇنى 13 - بابتا ئۆگىنىمىز.

تھیسی مسلسز ٹیلیکٹر بیلرن ماگنٹ

بەشىنچى باب. توك ۋە ئېلېكتر زەنجىرى

دىققەت قىلغان بولۇشىڭىز مۇمكىن، ئېلېكتر سايمانلىرى رېمونتخانىلىرىدا كۆزنى ئىمىر - چىمىر قىلىدىغان ئېلېكتر زەنجىر تاختىلىرى كۆزىمىزگە چېلىقىدۇ...

بۇلارنى كۆرگىنىڭىزدە ئېھتىمال بەك سىرلىق ھېس قىلىدىغانسىز. نېمە ئۈچۈن رادىئو قوبۇلىغۇچنى توكقا تۇتاشتۇرسىلا مۇزىكا ئاڭلاشقا بولىدۇ؟ نېمە ئۈچۈن تېلېۋىزورنى توكقا تۇتاشتۇرسىلا تەسۋىرلەرنى كۆرگىلى بولىدۇ؟ نېمە ئۈچۈن توك كورىسىنى توكقا تۇتاشتۇرسىلا، گۈرۈچ تامىقىنى پىشۇرغىلى بولىدۇ؟ نېمە ئۈچۈن كىرئالغۇنى توكقا تۇتاشتۇرسىلا، ئۇ ئايلىنىدۇ؟ ...

ئەمەلىيەتتە، قارىماققا مۇرەككەپ كۆرۈنگەن بۇ نەرسىلەر ئەڭ ئاددىي ئېلېكتر زەنجىرلىرىنىڭ بىرلەشتۈرۈلۈشىدىن ھاسىل بولىدۇ. ئەمدى بىز بۇ دۇنياغا كىرىپ كۆرۈپ باقايلى ھەم سىناپ باقايلى!

ئۇقۇشقا پىتەكلەش

بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى چۈشىنىۋالىسىز.

1. توك ۋە ئېلېكتر زەنجىرى

ئېلېكتر زەنجىرى نەچچە قىسىمدىن تەشكىل تاپىدۇ؟

2. ئارقىمۇئارقا ئۇلاش ۋە يانداش ئۇلاش

توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابلارنى ئۇلاشنىڭ ئوخشاش بولمىغان قايسى ئىككى خىل ئۇسۇلى بار؟

3. توكنىڭ كۆچلۈك - ئاجىزلىقى

توكنىڭ كۆچلۈك - ئاجىزلىقى قانداق ئىپادىلىنىدۇ؟ توكنىڭ كۆچلۈك - ئاجىزلىقى قانداق ئۆلچىنىدۇ؟

4. ئارقىمۇئارقا ۋە يانداش ئۇلانغان ئېلېكتر زەنجىرلىرىدىكى توكنىڭ قانۇنىيىتى ھەققىدە ئىزدىنىش

ئارقىمۇئارقا ئۇلانغان، يانداش ئۇلانغان ئېلېكتر زەنجىرلىرىدىكى ھەرقايسى نۇقتىلاردىكى توكلارنىڭ قانداق مۇناسىۋىتى بار؟

5. ئائىلە ئېلېكتر زەنجىرلىرى

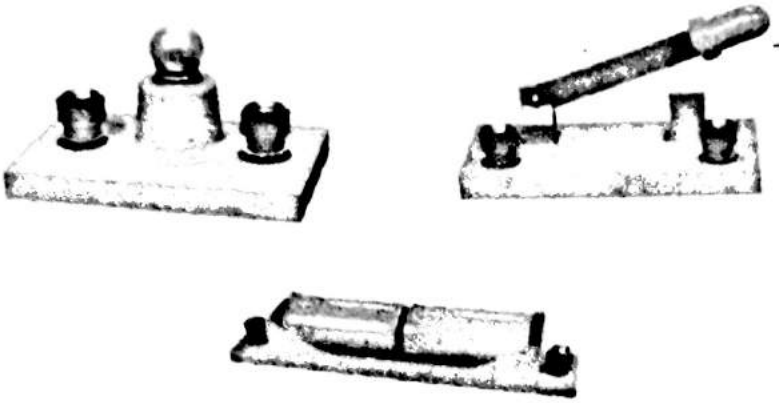
ئائىلە ئېلېكتر زەنجىرلىرى قايسى قىسىملاردىن تەشكىل تاپىدۇ؟ توك سوقۇۋېتىشتىن قانداق ساقلىنىش كېرەك؟

باسما ئېلېكتر زەنجىر تاختىسى، ئىزولياتور تاختىدىكى تال - تال مىس ياپراقچىلار بۇ دېتاللارنى تۇتاشتۇرۇپ، مۇرەككەپ ئېلېكتر زەنجىرىنى ھاسىل قىلىدۇ.

ئويلىنىپ ئىشلەك

ئەسۋاب - ماتېرىياللار: كىچىك لامپۇچكا، كىچىك ئېلېكتروماتور، مۇزىكىلىق ئىشلەك قىلىدىغان قاتارلىقلارنىڭ ھەربىرىدىن بىر دانە، ۋىكلیۇچاتېل(ئۇلىغۇچ)دىن بىر دانە، ئىككى باتارېيە (باتارېيىلەر قۇتىسىنىمۇ ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ) ۋە ئازراق ئۇتكۈزگۈچ سىم.

تەلەپ: ئىلگىرى - كېيىن بولۇپ ئېلېكتر زەنجىرىنى ئۇچ قېتىم تۇتاشتۇرۇپ، ئايرىم - ئايرىم ھالدا لامپۇچكا يانىدۇرۇلىدۇ، ئېلېكتروماتور ئايلاندۇرۇلىدۇ، ئىشلەك قوڭغۇرىقىدىن ئاۋاز چىقىرىلىدۇ. لامپۇچكا، ئېلېكتروماتور، ئىشلەك قوڭغۇرىقى ۋىكلیۇچاتېل ئارقىلىق تىزگىنلىنىدىغان بولسۇن.



1.5 ـ 1- رەسىم. قانداق ئۇلىغاندا لامپۇچكىنى تىزگىنلىگىلى بولىدۇ؟

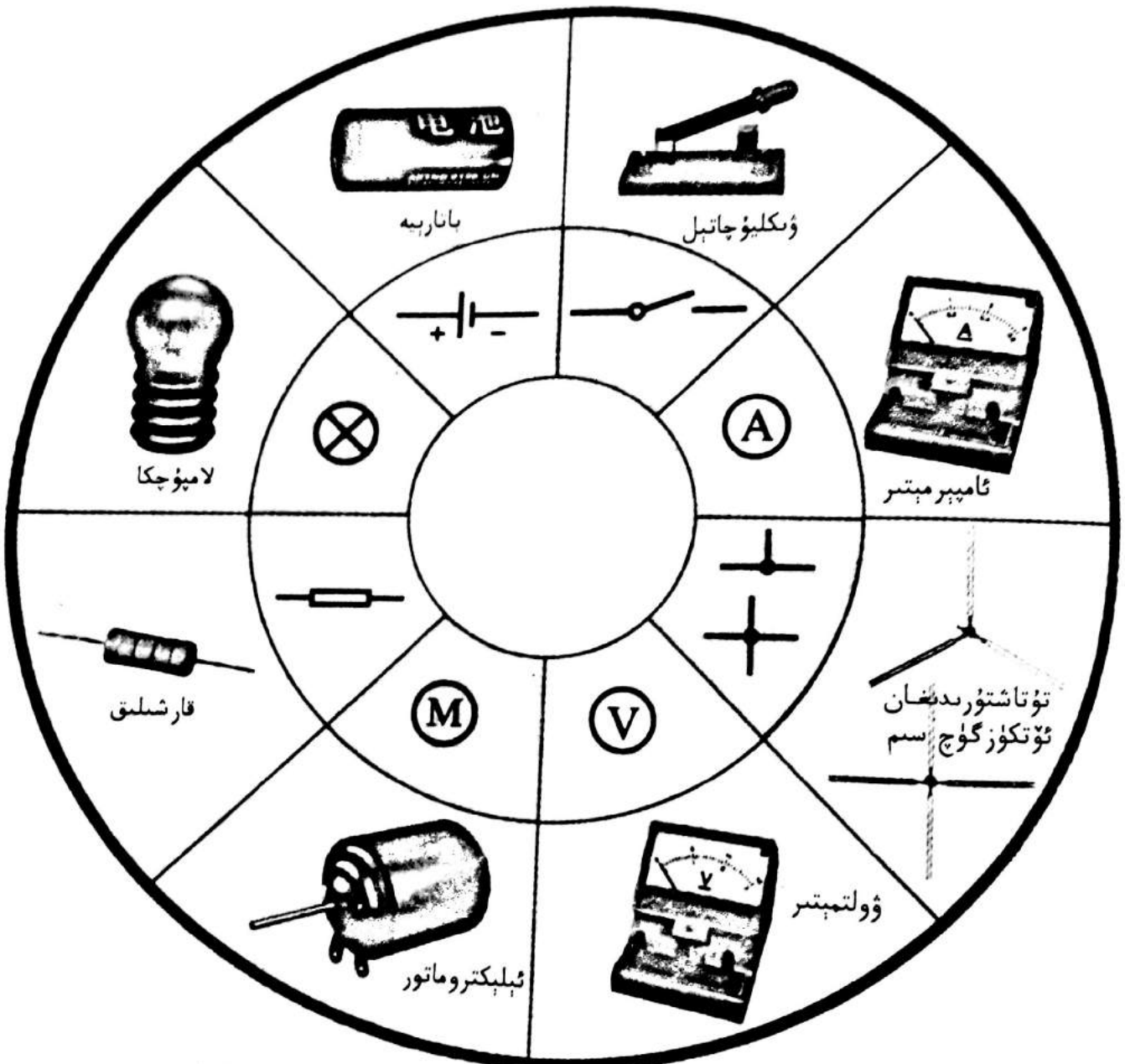
توك ۋە ئېلېكتر زەنجىرى

ۋىكلیۇچاتېلنى ئۇلىغاندا لامپۇچكا يانىدۇ، چۈنكى بۇ چاغدا توك لامپۇچكىدىن ئۆتىدۇ. ئۆتكۈزگۈچ سىم ۋە لامپۇچكىنىڭ قىلى مېتالدىن ياسىلىدۇ. مېتال ئىچىدە كۆپلىگەن ئېلېكترونلار بولۇپ، بۇلارنىڭ بەزىلىرى ئەركىن يۆتكىلەلەيدۇ. ئادەتتىكى ۋاقىتلاردا ئۇلارنىڭ ھەرىكىتى يۆنىلىشى قالايمىقان بولىدۇ، باتارېيىگە تۇتاشتۇرغاندىن كېيىن، ئۇلار ئىنتىرىش كۈچىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدۇ. دە، يۆنىلىشلىك يۆتكىلىش بارلىققا كېلىدۇ، بۇنىڭ بىلەن توك ھاسىل بولىدۇ.

باتارېيە ۋە گېنېراتورلارنىڭ ھەممىسى توك مەنبەسى (power supply) دېيىلىدۇ. لامپۇچكا، ئېلېكتروماتور، ئىشلەك قوڭغۇرىقى قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى **توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابلار** ھېسابلىنىدۇ. توك مەنبەسى، توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋاب، بۇلارغا قوشۇلۇپ ئۆتكۈزگۈچ سىم، يەنە كۆپىنچە ۋىكلیۇچاتېللاردىن **ئېلېكتر زەنجىرى(electric circuit)** تۈزۈلىدۇ.

1.5 ـ 2- رەسىم. ئېلېكتر زەنجىرى ۋە ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسى

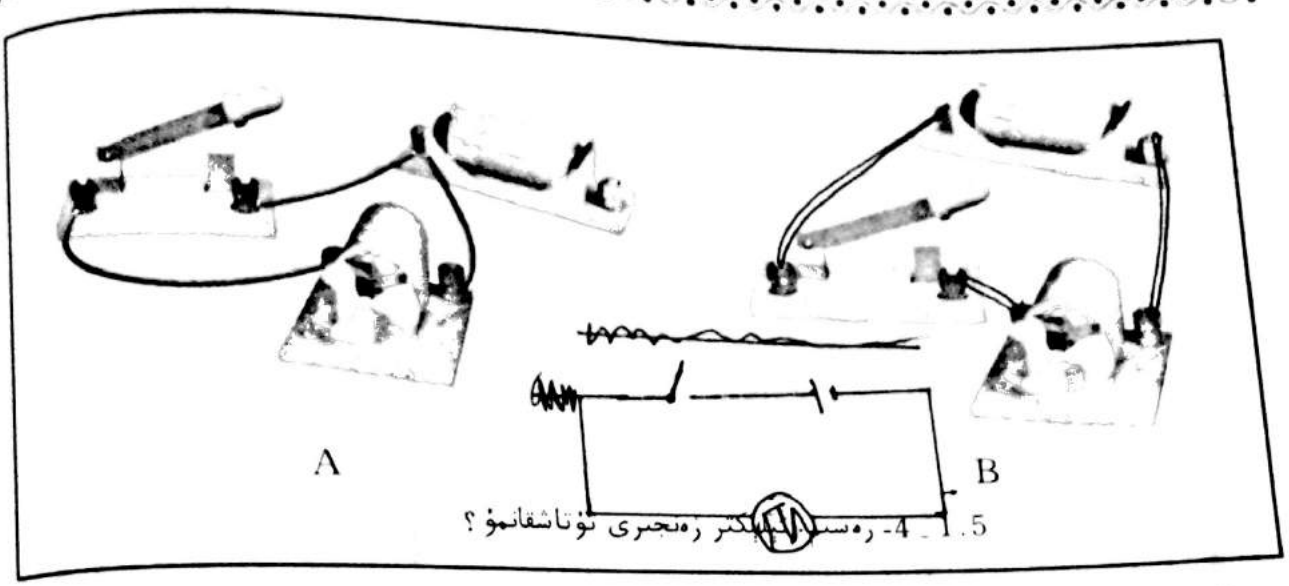
سخېمىنى سىزغاندا باتارېيە، لامپۇچكا قاتارلىق جىسىملارنى ئۆز پېتىچە سىزىپ چىقىش ھەم ئاۋارىچىلىك بولىدۇ، ھەم ئېنىقسىز بولىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن ئۇلارغا دائىم ئىشلەتكىلى بولىدىغان قىلىپ ئالمىشىپ تۇرىدىغان سىزىلغىنى **ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسى** بولىدۇ (1.5 ـ 2- رەسىم B). 1.5 ـ 3 - رەسىمدە كۆپ قوللىنىلىدىغان بىرنەچچە خىل دېتال ۋە ئۇلارنىڭ بەلگىسى بېرىلدى.



1.5 ـ 3- رەسىم. كۆپ قوللىنىلىدىغان بىرنەچچە خىل دېتال ۋە ئۇلارنىڭ بەلگىلىرى

مۇلاھىزە قىلىڭ

تۆۋەندىكى رەسىم A دا مەلۇم ئادەم ئۇلىغان ئېلېكتر زەنجىرى بىرىلگەن. بۇنىڭدىكى كىم چىڭ ئېلېكترومانور ئايلىنامدۇ؟ رەسىم B دا توغرا بولغان ئېلېكتر زەنجىرىنى ئۇلاڭ ھەمدە ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسىنى سىزىپ چىقىڭ.



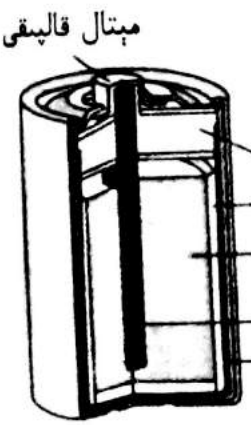
1.5 ـ 4- رەسىم. ئېلېكتر زەنجىرى تۇتاشقانمۇ ؟

پەقەت ئېلېكتر زەنجىرى تۈيۈق بولغاندىلا، ئاندىن ئېلېكتر زەنجىرىدە توك بولىدۇ.

توك مەنبەسى ۋە توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابلار

باتارېيە (1.5 ـ 5- رەسىم) كىچىك لامپۇچكىدىكى توكنى قامداپ بېرەلەيدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن باتارېيە بىر خىل توك مەنبەسى ھېسابلىنىدۇ. 1.5 ـ 6- رەسىم قۇرغاق باتارېيىنىڭ تۈزۈلۈش سخېمىسىدىن ئىبارەت، گېنېراتورمۇ كۆپ ئۇچرايدىغان بىر خىل توك مەنبەسىدۇر. ئائىلە ئېلېكتر زەنجىرىدىكى توكلار يېراقتىكى ئېلېكتر ئىستانسىسىدىكى گېنېراتورلار ئارقىلىق توك بىلەن تەمىنلىنىدۇ.

1.5 ـ 5- رەسىم. ھەر خىل باتارېيىلەر



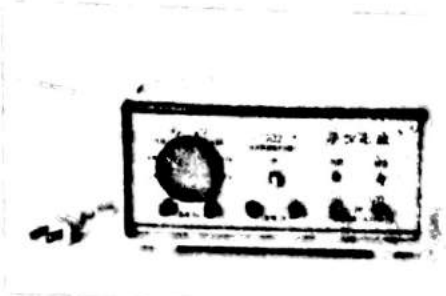
1.5 ـ 6- رەسىم. قۇرغاق باتارېيىنىڭ ئىچكى تۈزۈلۈشى

باتارېيە ۋە گېنېراتور قاتارلىق توك مەنبەلىرى ئېلېكتر زەنجىرىنى ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى بىلەن تەمىنلەيدىغان قۇرۇلما، لامپۇچكا ۋە توك شامالدۇرغۇچ قاتارلىق توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابلار ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىنى سەرپ قىلغۇچى قۇرۇلما ھېسابلىنىدۇ.

تەجرىبە سانلىق مەلۇمات

ئوقۇغۇچىلار توك مەنبەسى

مەكتەپ تەجرىبىخانىلىرىدا دائىم باتارېيىنىڭ ئورنىغا ئوقۇغۇچىلار توك مەنبەسى ئىشلىتىلىدۇ. بۇنىڭ بىلەن، ئېلېكتر توري تەمىنلىگەن ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىدىن پايدىلىنىش ئارقىلىق تەجرىبە ئېلىپ بېرىلىپ، تەجرىبە خىراجىتى تېجەپ قېلىنىدۇ. ئېلېكتر توردىكى ئېلېكتر بېسىمى ناھايىتى يۇقىرى، يەنى 220V بولغاچقا، ئۇنىڭدىن پايدىلىنىپ تەجرىبە ئىشلەش خەتەرلىك، ئوقۇغۇچىلار توك مەنبەسى بۇنى 2V، 4V، 6V لارغا تۆۋەنلىتەلەيدۇ. باتارېيىنىڭ توكى ھامان مۇسبەت قۇتۇپتىن چىقىپ توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابلاردىن ئۆتۈپ مەنپىي قۇتۇپقا ئاقىدۇ، ئېلېكتر توري تەمىنلىگەن توكنىڭ يۆنىلىشى ئۆزلۈكسىز ئۆزگىرىدۇ (1s ئىچىدە 50 قېتىم قايتىلىما ئۆزگىرىدۇ!). ئوقۇغۇچىلار توك مەنبەسى بۇ توكنى ئۆزگەرتىپ بىر يۆنىلىشلىك توكقا ئايلاندۇرىدۇ. تەجرىبە ئىشلىگەندە، ئوقۇغۇچىلار توك مەنبەسىنى باتارېيە دەپ قارىساق بولىدۇ.



1.5 _ 7- رەسىم. ئوقۇغۇچىلار توك مەنبەسى

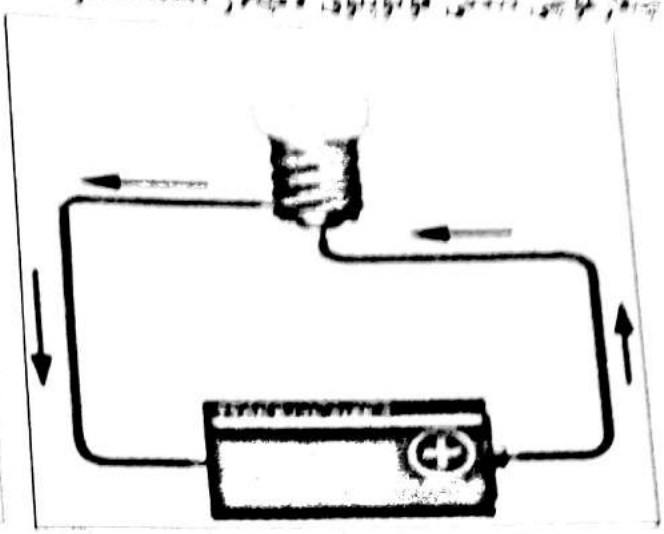
ئۆتكۈزگۈچ ۋە ئىزولياتور

بەزى جىسىملار توكنى ئاسان ئۆتكۈزىدۇ، بەزى جىسىملار توكنى ئاسان ئۆتكۈزمەيدۇ. توكنى ئاسان ئۆتكۈزىدىغان جىسىملار **ئۆتكۈزگۈچ (conductor)**، توكنى ئاسانلىقچە ئۆتكۈزمەيدىغان جىسىملار **ئىزولياتور (insulator)** دەپ ئاتىلىدۇ. مېتاللاردا ئەركىن ئېلېكترونلار بار بولغانلىقتىن، توكنى ئۆتكۈزىدۇ؛ ئاش تۇزىنىڭ سۇدىكى ئېرىتمىسىدىمۇ ئەركىن يۆتكىلەلەيدىغان زەررىچىلەر بار، شۇڭا ئۇمۇ ئۆتكۈزگۈچ ھېسابلىنىدۇ.

كۆپ ئۇچرايدىغان ئۆتكۈزگۈچلەردىن قايسىلار بار؟ كۆپ ئۇچرايدىغان ئىزولياتورلاردىن قايسىلار بار؟

توكنىڭ يۆنىلىشى

تۇرۇبا سۇيىنىڭ ئېقىش يۆنىلىشى بولىدۇ، ئوقۇشتىن قايتقاندا مەكتەپ دەرۋازىسى ئالدىدىكى ئادەملەر تۇرۇبا سۇيىنىڭ ئېقىش يۆنىلىشى بولىدۇ. شۇنىڭدەك توكنىڭمۇ يۆنىلىشى بولىدۇ. توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابنى باتارېيىنىڭ ئېقىمنىڭمۇ يۆنىلىشى بولىدۇ. شۇنىڭدەك توكنىڭمۇ يۆنىلىشى بولىدۇ. توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابنى باتارېيىنىڭ **« مۇسبەت قۇتۇپ ← توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋاب ← مەنپىي قۇتۇپ »** مۇسبەت ـ مەنپىي ئىككى قۇتۇپىغا ئۇلىغاندا، توك يۆنىلىشى بويىچە ئاقىدۇ (1.5 _ 8- رەسىم).



1.5 ـ 8- رەسىم. توك مەنبەسى قۇتۇپ + توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋاب - مەنپىي قۇتۇپ ، يۇنۇلىشى بويىچە ئاقىدۇ

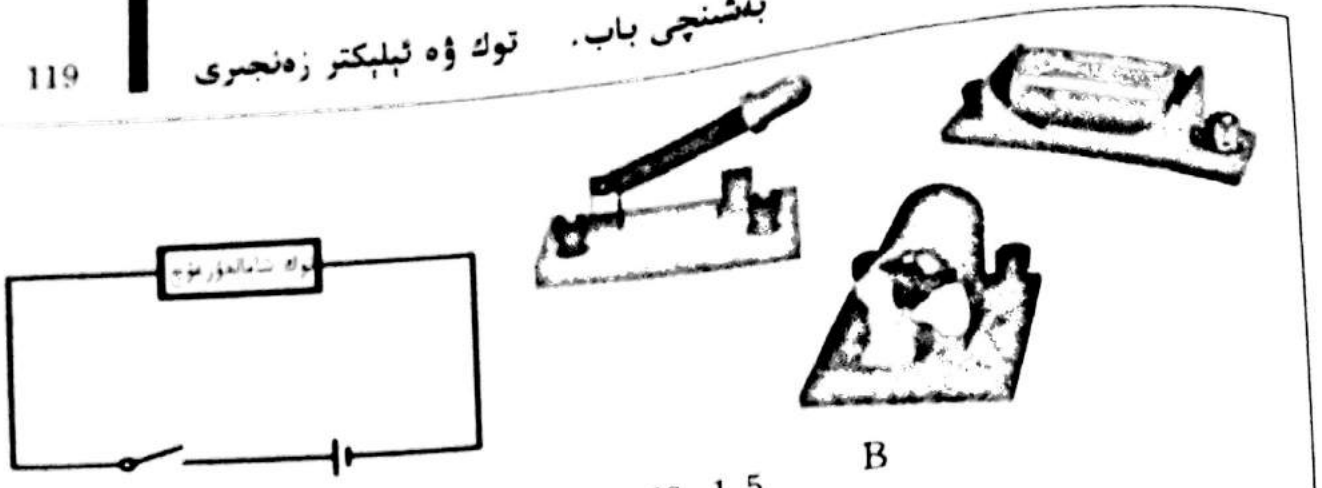
1.5 ـ 9- رەسىم. ھەر خىل ئىككى قۇتۇپلۇق لامپىلار

ئېلېكتر زەنجىرى قانداق ئۇلىنىدۇ

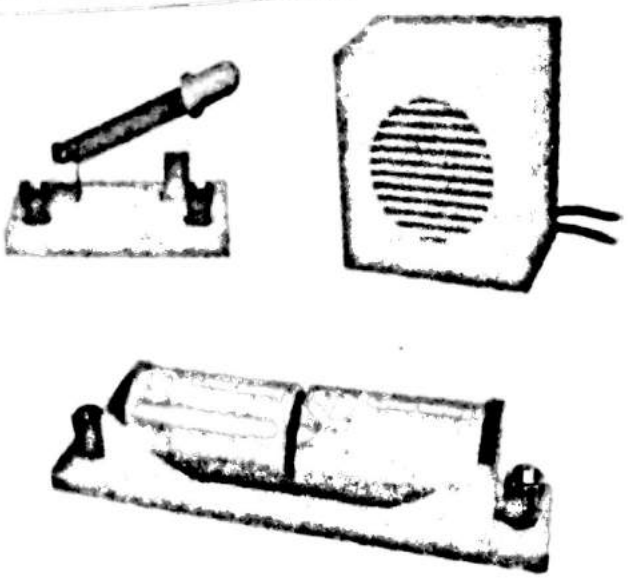
1. 1.5 ـ 10 - رەسىم A ئوبۇنچۇق توك شامالدۇرغۇچنىڭ ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسىدىن ئىبارەت، رەسىم B دىكى ئېلېكتر زەنجىرىنى تۇتاشتۇرۇپ چىقىڭ.

2. 1.5 ـ 11 - رەسىمدىكى ئېلېكترونلۇق ئىشىك قوڭغۇرىقىنىڭ ئېلېكتر زەنجىرىنى تۇتاشتۇرۇڭ ھەم ئۇنىڭ ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسىنى سىزىپ چىقىڭ. ئېلېكترونلۇق ئىشىك قوڭغۇرىقى ئۈچۈن «ئېلېكترونلۇق ئىشىك قوڭغۇرىقى» دېگەن بەلگىنى ۋەكىل قىلىپ ئالساق بولىدۇ.

3. توكنىڭ ئىككى قۇتۇپلۇق بىر دانە لامپىنىڭ قايسى ئۇچىدىن كىرىپ قايسى ئۇچىدىن چىقىشىغا يول قويۇلىدىغانلىقىنى ئېسىڭلارغا ھەققىدە بىر ئۇسۇلنى ئوتتۇرىغا قويۇڭ. ئاندىن كېيىن يورۇقلۇق چىقارغۇچى ئىككى قۇتۇپلۇق لامپىدىن پايدىلىنىپ ياسالغان بىر كىچىك ئەسۋابنى لايىھىلەپ، بۇ ئارقىلىق باتارىيىنىڭ مۇسبەت - مەنپىي قۇتۇپلىرىنى ئېنىقلاپ چىقىڭ ياكى ئېلېكتر زەنجىرىدىكى توكنىڭ يۇنۇلىشىگە ھۆكۈم قىلىڭ.



1.5 ـ 10- رەسىم. كىچىك توك شامالدۇرغۇچنىڭ ئېلېكتر زەنجىرى



1.5 ـ 11- رەسىم. ئېلېكترونلۇق ئىشىك قوڭغۇرىقى ئېلېكتر زەنجىرى

2 ئارقىمۇئارقا ئۇلاش ۋە يانداش ئۇلاش

ئويلىنىپ ئىشلەك

بىر توك مەنبەسى بىلەن ئىككى دانە لامپۇچكا بار بولۇپ، بۇ ئىككى لامپۇچكىنى تەڭلا يا-نىدىغان قىلىشقا توغرا كەلسە، بۇنىڭدا نەچچە خىل ئۇلاش ئۇسۇلى بار؟

توكنى بىرلا ۋاقىتتا ئىككى لامپۇچكىغا كىرىپ، لامپۇچكىلاردىن چىققاندىن كېيىن يەنە

قو شۇلىدىغان قىلىشقا بولامدۇ؟ يەنە باشقا ئۇلاش ئۇسۇلى بارمۇ؟

ئاۋۋال ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسىنى سىزىپ چىقىپ، ئاندىن توغرا بولغان ياكى بولمىغانلىقى ھەققىدە ساۋاقداشلىرىڭىز بىلەن مۇھاكىمە قىلىشىپ كۆرۈڭ.

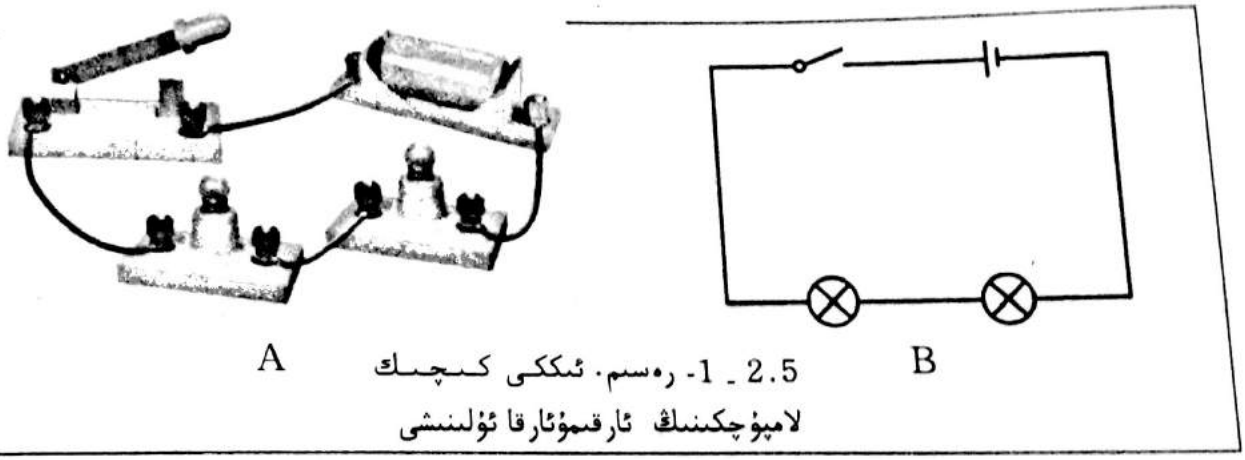
ئەڭ ئاخىرىدا ئېلېكتر زەنجىرىنى ئۇلاپ سىناپ كۆرۈڭ.

! ھەر قانداق ئەھۋالدا ئارىسىغا توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابلارنى ئۇلىمايلا، توك مەنبەسىنىڭ ئىككى ئۇچىنى بىۋاستە بىر - بىرىگە تۇتاشتۇرۇپ قويۇشقا بولمايدۇ!

ئارقىمۇئارقا ئۇلاش ۋە يانداش ئۇلاش

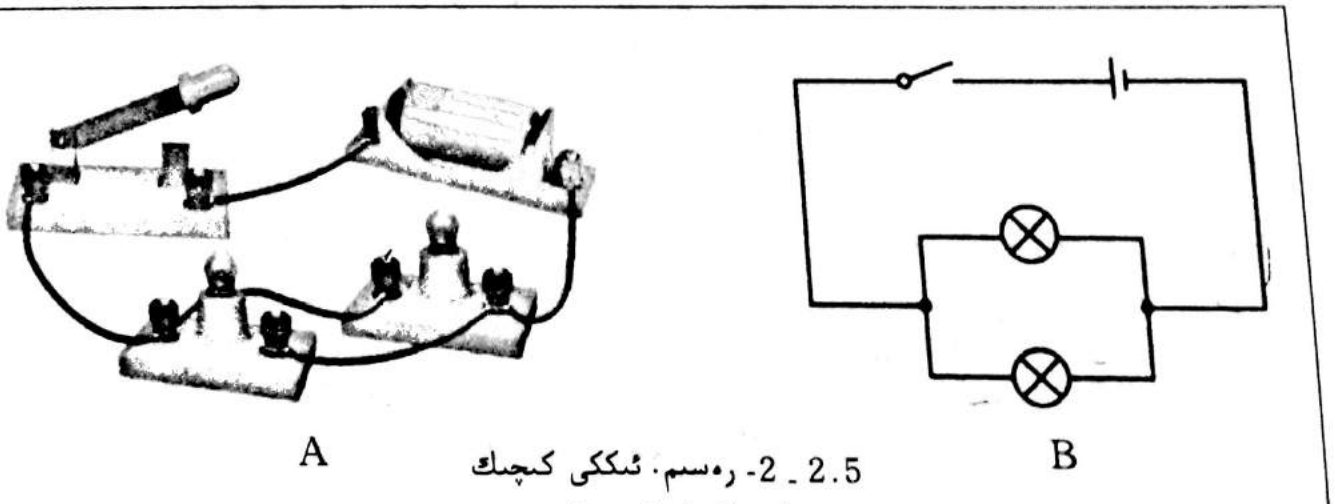
ئېلېكتر زەنجىرىدە ئىككى ياكى ئىككىدىن ئارتۇق توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋاب بار بولسا، بۇلارنىمۇ ئوخشىمىغان ئۇسۇللار بىلەن ئۇلاشقا بولىدۇ.

2.5 ـ 1- رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ئىككى لامپۇچكىنىڭ باش ۋە ئاخىرىنى بىر - بىرىگە تۇتاشتۇرۇپ، ئاندىن كېيىن ئېلېكتر زەنجىرىگە ئۇلىساق، بۇ ئىككى لامپۇچكا **ئارقىمۇئارقا ئۇلاندى (Series connection)** دەيمىز. 2.5 ـ 2 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ئىككى كىچىك لامپۇچكىنىڭ ئىككى ئۇچىنى ئايرىم - ئايرىم ھالدا بىر - بىرىگە ئۇلاپ، ئاندىن ئېلېكتر زەنجىرىگە ئۇلىساق، بۇ ئىككى لامپۇچكا **يانداش ئۇلاندى (parallel connection)** دەيمىز.



A B

2.5 ـ 1- رەسىم. ئىككى كىچىك لامپۇچكىنىڭ ئارقىمۇئارقا ئۇلىنىشى



A B

2.5 ـ 2- رەسىم. ئىككى كىچىك لامپۇچكىنىڭ يانداش ئۇلىنىشى

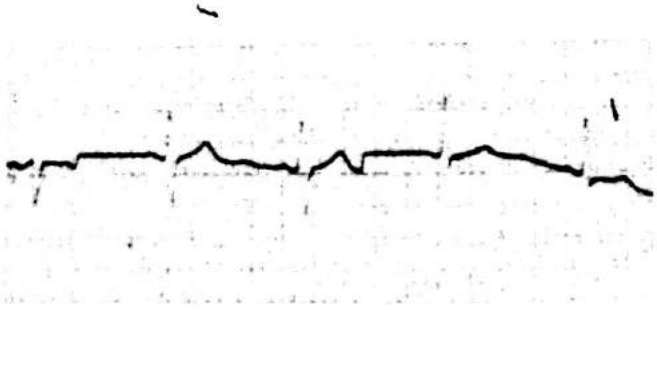
2.5 ـ 3- رەسىم. كوچىلاردىكى رەڭگارەڭ چىراغلار. قاراپ بېقىڭ، ئويلىنىپ كۆرۈڭ ھەم سوراپ بېقىڭ: بۇ لامپىلار قانداق ئۇلانغان؟

ئىلىم - پەن دۇنياسى

بىئوئېلېكتر

توك ئۇزىتىش لىنىيىلىرىدە توك بولۇپلا قالماي، ئورگانىزملار تېنىدىمۇ توك بولىدۇ. مەسىلەن، ئادەم يۈرىكىنىڭ سوقۇشى توك ئارقىلىق كونترول قىلىنىدۇ. ئادەمنىڭ كۆكرەك قىسمى ۋە پۇت - قوللىرىغا ئېلېكتر قۇتۇپىنى ئۇلىغاندا، ئەسۋابتىن يۈرەك سوقۇشىنى كونترول قىلىدىغان توكنىڭ ۋاقىتقا ئەگىشىپ ئۆزگىرىش ئەگرى سىزىقىنى كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇ، مانا بۇ ئادەتتە ئېيتىلىدىغان ئېلېكتروكاردىئوگراما (يۈرەك ئېلېكتر دىئاگراممىسى) دىن ئىبارەت. ئېلېكتروكاردىئوگراما ئارقىلىق يۈرەك ئىشلىشىنىڭ نورمال ياكى نورمال ئەمەسلىكىنى بىلىشكە بولىدۇ.

A ئېلېكتروكاردىئوگراممىنى ئىشلەش

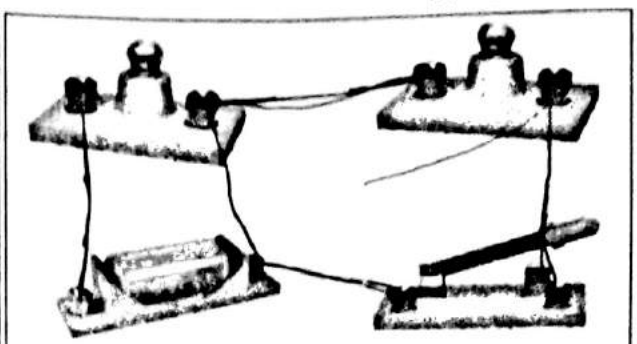


B نورمال ئېلېكتروكاردىئوگراما

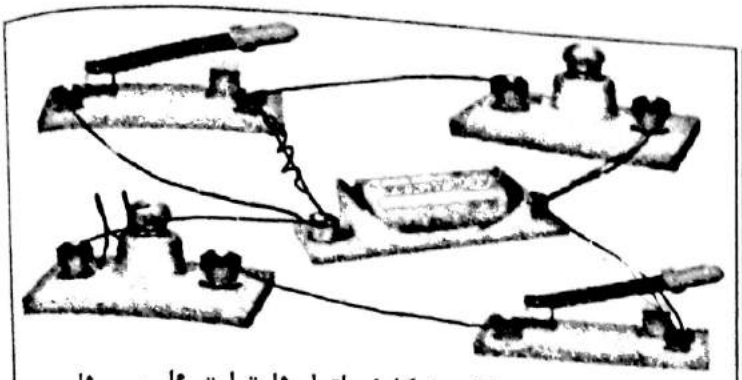
2.5 ـ 4- رەسىم. ئېلېكتروكاردىئوگراما

مېڭە ئىشلىتىپ ئول سېلىپ ئىزكا ئۆگىنىش

1. 2.5 ـ 5 - رەسىمدە بىر ۋېكلىۋچاتېل ئارقىلىق بىرلا ۋاقىتتا ئىككى لامپۇچكىنى كونترول قىلىش ئوچۇن، ئېلېكتر زەنجىرىنى قانداق ئۇلاش كېرەك؟ نەچچە خىل ئۇلاش ئۇسۇلى بار؟ ئەگەر ئىككى ۋېكلىۋچاتېل ئارقىلىق ئا- رىم - ئايرىم هالدا ئىككى لامپۇچكىنى كونترول قىلماقچى بولساق (2.5 ـ 6 - رەسىم)، ئېلېكتر زەنجىرىنى يەنە قانداق ئۇلاش كېرەك؟



2.5 ـ 5- رەسىم. بىر ۋېكلىۋچاتېل ئارقىلىق بىرلا ۋاقىت- تا ئىككى لامپۇچكىنى قانداق كونترول قىلىشقا بولىدۇ ؟



2.5 ـ 6- رەسىم. ئىككى ۋېكلىۋچاتېل ئارقىلىق ئايرىم - ئايرىم هالدا ئىككى لامپۇچكىنى قانداق كونترول قىلىشقا بولىدۇ ؟

ئاۋۋال ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسىنى سىزىپ چىقىپ، ساۋاقداشلىرىڭىز بىلەن بىللە مۇھاكىمە قىلىپ، بولىدۇ دەپ قارىغاندىن كېيىن ئەملىي جىسىملارغا تۇتاشتۇرۇش سىزىقلىرىنى سىزىپ، يەنە بىر قېتىم توغرا دەپ قارىغاندىن كېيىن ئېلېكتر زەنجىرىنى تۇتاشتۇرۇپ، لايىھىڭىزنى تەكشۈرۈپ چىقىڭ.

2. بىنا كارىدورى چىراغلىرىنىڭ ئاپتوماتىك ۋېكلىۋچاتېللىرىنى لايىھىلەش.

ئائىلىلىكلەر بىنالىرىنىڭ كارىدورىدىن كېچىسى ئاندا - ساندا ئادەملەر ئۆتىدۇ، ئېلېكتر چىراغلىرى ھەمىشە يېنىپ تۇرسا توك ئىسراپ بولىدۇ. ئەمما كىشىلەر كەچتە چىققاندا چىراغ بولمىسا يەنە قۇلايسىز بولىدۇ. ھازىر ئاپ- توماتىك كونترول قىلىدىغان بىر خىل كارىدور چىرىغى بار بولدى، بۇنىڭدا، ئادەم مېڭىپ ئاۋاز چىقارغاندا ئېلېكتر زەنجىرى تۇتىشىپ، چىراغ يانىدۇ؛ بىر - ئىككى مىنۇت ئۆتكەندىن كېيىن، ئىچكى قىسمىدىكى كېچىكتۇرمە قۇرۇلما ئېلېكتر زەنجىرىنى ئۈزۈۋېتىدۇ - دە، چىراغ ئۆچىدۇ. بىراق، كەچتە قاراڭغۇ چۈشكەندىلا ئاندىن چىراغ يانىدۇ، كۈندۈزى قانچىلىك چوڭلۇقتىكى ئاۋاز چىقىشىدىن قەتئىينەزەر، ئېلېكتر چىرىغى «پىسەنت قىلمايدۇ».

«ئاۋازغا سەزگۈر» ۋە «يورۇقلۇققا سەزگۈر» بولغان ئاپتوماتىك قۇرۇلما نىسبەتەن مۇرەككەپ بولىدۇ (ئەملىي ئىش- لىتىشتە ئۇلار ئوخشاش بىر قۇتىغا ئورنىتىلىدۇ)، بىز ئايرىم - ئايرىم هالدا — ئاۋاز — بىلەن — يورۇقلۇق — تىن ئىبارەت ئىككى بەلگىنى ئۇلارغا ۋەكىل قىلىپ ئالساق بولىدۇ. كۆپچىلىك مۇھاكىمە قىلىپ كۆرۈڭلار، ئېلېكتر زەنجىرىنى قانداق ئۇلىغاندا، يۇقىرىدا ئېيتىلغان ئىقتىدارلىرىنى ئەملگە ئاشۇرغىلى بولىدۇ؟ ئېلېكتر زەنجىر سخە- مىسىنى سىزىپ چىقىڭ.

3 توكنىڭ كۈچلۈك - ئاجىزلىقى

توكنىڭ كۈچلۈك - ئاجىزلىقى قانداق ئىپادىلىنىدۇ؟

قول پروژېكتورىدىن ئۆتكەن توك بىلەن ئاپتوموبىلنىڭ ئالدى چىرىغىدىن ئۆتكەن توكنىڭ كۈچلۈك - ئاجىزلىقى ئوخشاش بولمايدۇ. **توك كۈچى (electric current)** توكنىڭ كۈچلۈك - ئاجىزلىقىنى ئىپادىلەيدىغان فىزىكىلىق مىقدار بولۇپ، ئادەتتە ھەرپ I بىلەن ئىپادىلىنىدۇ، ئۇنىڭ بىرلىكى **ئامپېر (ampere)**، بەلگىسى A.

بەزى ئۈسكۈنىلەردە توك ناھايىتى كىچىك بولىدۇ. بۇ چاغدا ئادەتتە نىسبەتەن كىچىكرەك بولغان توك بىرلىكى —— **مىللىئامپېر** (mA) نى قوللىنىمىز. ئۇ مىڭدىن بىر ئامپېرغا تەڭ بولىدۇ، يەنى

$$1\text{mA} = 10^{-3}\text{A}$$

يەنە بۇنىڭدىنمۇ كىچىك بولغان توك بىرلىكى —— **مىكروئامپېر** (μA) بار بولۇپ، ئۇ مىڭدىن بىر مىللىئامپېرغا تەڭ يا-كى باشقىچە ئېيتقاندا، ئۇ مىليوندىن بىر ئامپېرغا تەڭ بولىدۇ، يەنى

$$1\ \mu\text{A} = 10^{-6}\text{A}$$

ئېلېكترونلۇق سائەتنىڭ سۈيۈق كرىستاللىق كۆرسەتكۈچىنىڭ ئىشلىشىنى قامداشقا بىرنەچچە مىكرو ئامپېر توك بولسا بولىدۇ.

قىزىقارلىق سانلىق مەلۇمات

كۆپ ئۇچرايدىغان توكلار

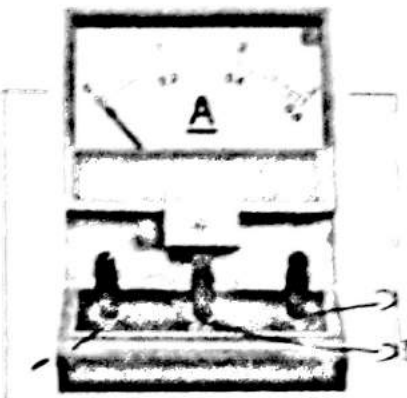
ھېسابلىغۇچنىڭ توك مەنبەسىدىكى توك	تەخمىنەن 100 μA
بىرىنچى ئۆتكۈزگۈچلۈك رادىئو قوبۇللىغۇچنىڭ توك مەنبەسىدىكى توك	تەخمىنەن 50 mA
قول پروژېكتورىدىكى توك	تەخمىنەن 200 mA
ئۆيلەردىكى لامپۇچكىلاردىكى توك	تەخمىنەن 0.2 A
ئائىلىلەردە ئىشلىتىلىدىغان توڭلاتقۇدىكى توك	تەخمىنەن 1 A
ئائىلىلەردە ئىشلىتىلىدىغان ھاۋا تەڭشىگۈچتىكى توك	تەخمىنەن 5 A
چاقماق چاقماندىكى توك	2×10^{3} A غا يېتىدۇ

ئامپېرمېتىرنى قانداق ئۇلاش كېرەك؟

ئېلېكتر زەنجىرىدىكى توكنى ئامپېرمېتىر ئارقىلىق ئۆلچەشكە بولىدۇ.

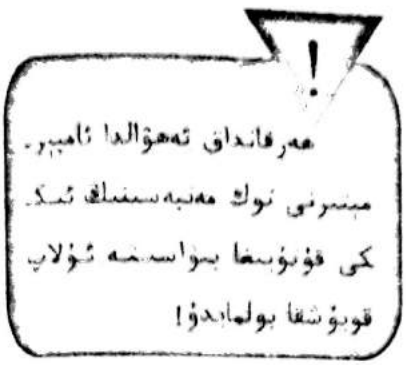
3.5 - 1- رەسىمدە ئوقۇغۇچىلار تەجرىبىسىدە كۆپ ئىشلىتىلىدىغان بىر خىل ئامپېرمېتىر كۆرسىتىلگەن. بۇ خىل ئامپېرمېتىر تۆۋەندىكىدەك بىرنەچچە خىل ئالاھىدىلىككە ئىگە.

بىرىنچى، توك قىزىل سىم ئۇلاش كلىممىسى (ياكى «+» بەلگە قويۇلغان سىم ئۇلاش كلىممىسى) دىن كىرىپ، قارا سىم ئۇلاش كلىممىسى (ياكى «-» بەلگە قويۇلغان سىم ئۇلاش كلىممىسى)دىن ئېقىپ چىقىشى لازىم. ئەگەر ئامپېرمېتىردىكى توكنىڭ يۆنىلىشى ئەكسىچە بولۇپ قالسا، ئۇنىڭ ئىستىرىلكىسى سولغا ئېغىشىدۇ. بۇنداق بولغاندا، سان كۆرسەتكۈچ بىرەلمەيلا قالماستىن، يەنە بەزىدە ئامپېرمېتىرنى بۇزۇپ قويۇشى مۇمكىن.

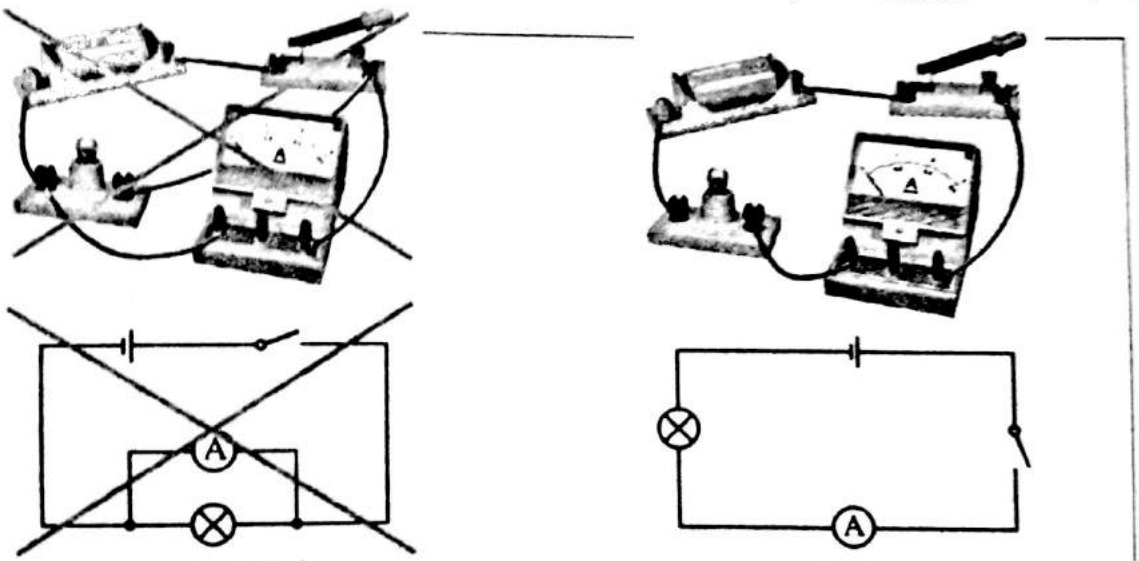


3.5 . 1- رەسىم. تەجرىبىدە كۆپ ئىشلىتىلىدىغان ئامپېرمېتىر

ئىككىنچى، ئۇنىۋېرسالىكى سىم ئۇلاش كلېممىسىغا «0.6» دەگەن رەقەم ئېپادىلەپ قويۇلىدۇ، ئوك بەرەپنىكى سىم ئۇلاش كلېممىسىغا «3» رەقەم ئېپادىلەپ قويۇلىدۇ. ئەگەر «0.6» ئېپادىلەپ قويۇلغان سىم ئۇلاش كلېممىسى بىلەن سول بەرەپتىكى قارا سىم ئۇلاش كلېممىسى (ياكى «-» بەلگىسى ئېپادىلەپ قويۇلغان سىم ئۇلاش كلېممىسى) نى ئېلېكتر زەنجىرىگە ئۇلاشتۇرغاندا، ئامپېرمېتىرنىڭ ئىسترېلكىسى ئەڭ ئوڭ بەرەپنى كۆرسەتكەن (ئەڭ ئوڭ بەرەپكە كەلگەن) دە ئۇنىڭدىن توك 0.6A بولىدۇ؛ ئەگەر «3» ئېپادىلەپ قويۇلغان سىم ئۇلاش كلېممىسى بىلەن سول تەرەپتىكى قارا سىم ئۇلاش كلېممىسى (ياكى «-» بەلگىسى ئېپادىلەپ قويۇلغان سىم ئۇلاش كلېممىسى) نى ئېلېكتر زەنجىرىگە ئۇلاشتۇرغاندا، ئامپېرمېتىر ئىسترېلكىسى ئەڭ ئوڭ تەرەپنى كۆرسەتكەن (ئەڭ ئوڭ تەرەپكە كەلگەن) دە ئۇنىڭدىن توك 3A بولىدۇ.



ئۇچىنچى، ئامپېرمېتىر ئۇلىنىدىغان توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابلارغا ئارقىمۇئارقا ئۇلىنىشى لازىم. ئەگەر خاتا ھالدا ئامپېرمېتىرنى توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابقا يانداش ئۇلاپ قويساق، ئامپېرمېتىرنىڭ كۆرسەتكىنى توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابتىن ئۆتكەن توك بولمايدۇ، شۇنداقلا يەنە ئامپېرمېتىر ئاسانلا بۇزۇلۇپ قالىدۇ.



B توغرا ئۇلىنىش A خاتا ئۇلىنىش

3.5 _ 2- رەسىم. ئامپېرمېتىر ئۇلىنىدىغان توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋاب بىلەن چوقۇم ئارقىمۇئارقا ئۇلىنىشى كېرەك

ئامپېرمېتىر كۆرسەتكەن سان قانداق ئوقۇلىدۇ؟

ئامپېرمېتىرنىڭ ئىستربىلكىسى ئوڭغا قانچە كۆپ ئېغىشسا، بۇ، ئۇنىڭدىن ئۆتكەن توكنىڭ شۇنچە چوڭ ئىكەنلىكىنى ئىپادىلەيدۇ. ئەمما توكنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى زادى قانچىلىك بولىدۇ؟ تۆۋەندىكى باسقۇچلار بويىچە سان ئوقۇشقا بولىدۇ:

(1) ئامپېرمېتىر ئۆلچىيەلەيدىغان ئەڭ چوڭ توكنى، يەنى ئامپېرمېتىر ئىستربىلكىسى ئەڭ ئوڭ تەرەپكە كەلگەندە، توكنىڭ 0.6A ياكى 3A بولىدىغانلىقىنى ئايدىڭلاشتۇرۇۋېلىش كېرەك.

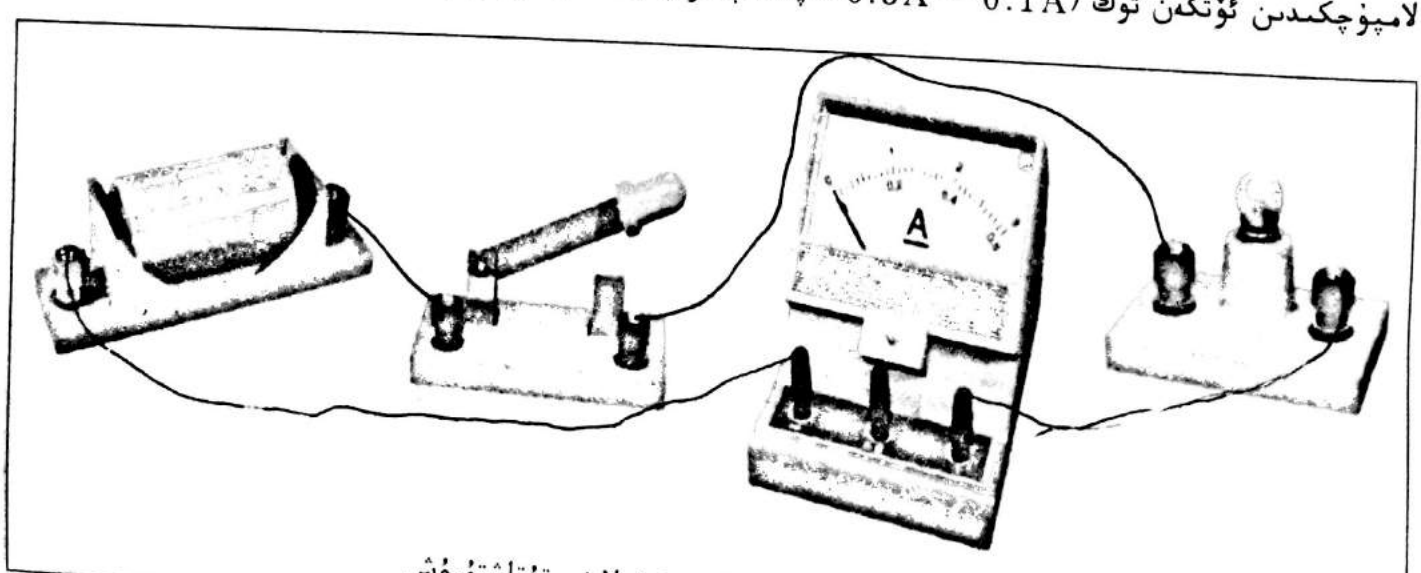
(2) ئامپېرمېتىر شكالىسىدىكى ھەربىر كىچىك بۆلەك (كاتەكچە) نىڭ قانچىلىك توكقا ۋەكىللىك قىلىدىغانلىقىنى ئېنىقلىۋېلىش كېرەك. مەسىلەن، ئەگەر ئامپېرمېتىرنىڭ ئەڭ ئوڭ تەرىپى 3A ، ئامپېرمېتىر دىسكىسىدىكى 0 دىن ئەڭ ئوڭ ئۇچىغىچە جەمئىي 30 دانە كىچىك بۆلەكچە بار بولسا، ھەربىر كىچىك بۆلەكچە 0.1A غا ۋەكىللىك قىلىدۇ.

(3) ئېلېكتر زەنجىرى تۇتاشتۇرۇلغاندىن كېيىن، ئامپېرمېتىر ئىستربىلكىسىنىڭ ئوڭ تەرەپكە جەمئىي قانچە كىچىك بۆلەكچە ئېغىشقانلىقىغا قاراپ، توكنىڭ قانچىلىك بولىدىغانلىقىنى بىلىشكە بولىدۇ.

ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

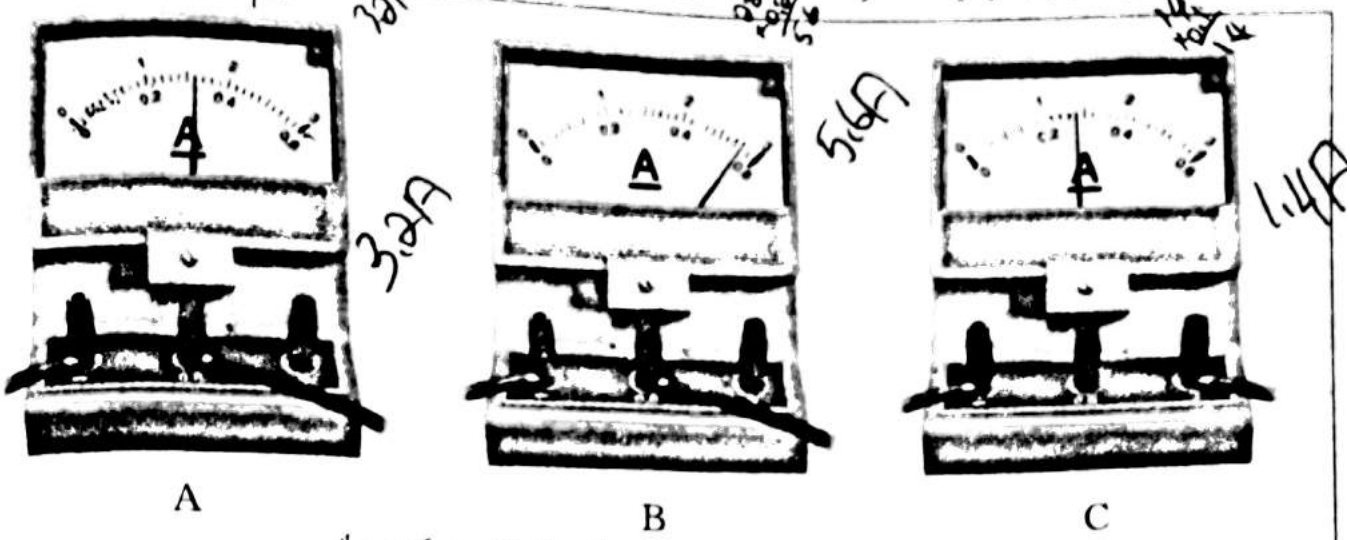
1. مەلۇم بىر قول پروژېكتورنىڭ كىچىك لامپۇچكىسىدىن ئۆتكەن توك تەخمىنەن 0.25A بولسا، بۇ قانچە مىللىئامپېرغا تەڭ بولىدۇ؟ مەلۇم بىر يېرىم ئۆتكۈزگۈچلۈك رادىئو قوبۇللىغۇچتىكى باتارېيىنىڭ تەمىنلەپ بېرىدىغان ئەڭ چوڭ توكى 120mA غا يەتسە، بۇ قانچە ئامپېرغا تەڭ بولىدۇ؟

2. تۆۋەندىكى ئەمەلىي بۇيۇملارنى تۇتاشتۇرۇپ، كىچىك لامپۇچكىنى يانىدىغان ۋە ئامپېرمېتىر ئارقىلىق لامپۇچكىدىن ئۆتكەن توك (0.1A ~ 0.3A غىچە دەپ مۆلچەرلىنىدۇ) نى ئۆلچەشكە بولىدىغان قىلىڭ.



تۇتاشتۇرۇش

3. تۆۋەندىكى ئامپېرمېتىرلارنىڭ ھەرقايسىسىنىڭ كۆرسەتكەن سانى قانچىلىك بولىدۇ؟

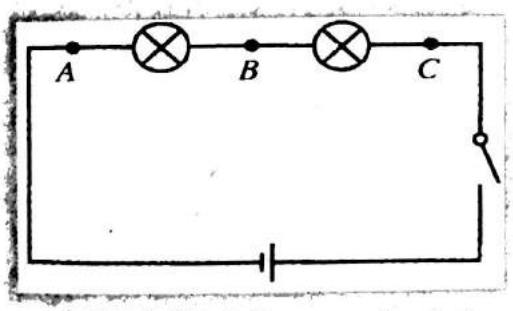


4 ـ 3.5 ـ رەسىم. ئامپېرمېتىرلارنىڭ كۆرسەتكەن سانى

4 ئارقىمۇئارقا ۋە يانداش ئۇلانغان ئېلېكتر زەنجىرلىرىدىكى توكنىڭ قانۇنىيىتى ھەققىدە ئىزدىنىش

ئىزدىنىش

ئارقىمۇئارقا ئۇلانغان ئېلېكتر زەنجىرىدىكى ھەرقايسى نۇقتىلاردىكى توكلارنىڭ قانداق مۇناسىۋىتى بار؟



4 ـ 5.1 ـ رەسىم. ئارقىمۇئارقا ئۇلانغان ئېلېكتر زەنجىرىدىكى توك

4 ـ 5.1 ـ رەسىمدىكى ئىككى لامپۇچكا ئارقىمۇ-ئارقا ئۇلىنىپ توك مەنبەسىگە تۇتاشتۇرۇلغان. A، B، C دىن ئىبارەت ھەرقايسى نۇقتىدىن ئۆتكەن توكلارنىڭ قانداق مۇناسىۋىتى بولۇشى مۇمكىن؟ قىياس قىلىڭ.

ئۇچ قېتىمغا بۆلۈپ ئامپېرمېتىرنى ئۇلاش ئارقىلىق، ئايرىم ـ ئايرىم ھالدا A ، B ، C نۇقتىلاردىن ئۆتكەن توكلارنى ئۆلچەپ چىقىڭ. قىياسىڭىز توغرىمىكەن؟

بۇ تەجرىبە ئارقىلىق تۆۋەندىكى سوئالغا جاۋاب بېرەلەمسىز؟ ئارقىمۇئارقا ئۇلانغان ئېلېكتر زەنجىرىدىكى ھەرقايسى نۇقتىلاردىكى توكلارنىڭ قانداق مۇناسىۋىتى بار؟

بۇقىرىدىكى بىرنەچچە قېتىملىق ئىزدىنىش پائالىيىتى ئارقىلىق. ئىلمىي ئىزدىنىشنىكى بىرىنچىسى مۇھىم هالقا بىلەن پىششىق تونۇشتىڭىز. بۇ قېتىمقى ئىزدىنىش پائالىيىتىدىكى يەرى باسقۇچلارنى ئۆزىڭىز يېزىپ چىقىڭ.

● **سوئال سوراش**

ئارقىمۇئارقا ئۇلانغان زەنجىردىكى هەرقايسى نۇقتىلاردىكى توكلار ئارىسىدا قانداق مۇناسىۋەت بار ؟

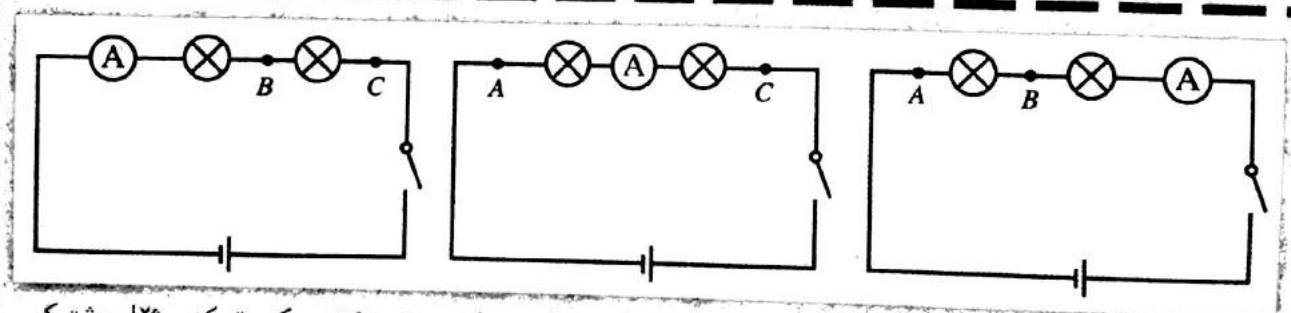
● **قىياس ياكى پەرەز قىلىش**

(يۇقىرىدىكى ئىلمىي مەسىلىنى قىياس قىلىشتىكى مۇمكىنچىلىكى بولغان جاۋابنى تۆۋەنگە يېزىپ چىقىڭ.)

● **تەجرىبە لايىهىلەش**

4.5 ـ 1- رەسىمدىكى A ، B ، C دىن ئىبارەت ئۈچ نۇقتىنى ئايرىم - ئايرىم هالدا ئۇزۇۋېتىپ، ئامپېرمېتىرنى ئۇلاپ ئۆتكەن توكلارنى ئۆلچەپ، ئۇلار ئارىسىدا قانداق مۇناسىۋەت بارلىقىغا قارايلى. يەنە باشقا ئىككى كىچىك لامپۇچكىنى ئالماشتۇرۇپ ئۇلاپ، بۇ ئۈچ نۇقتىدىن ئۆتكەن توكلارنى يەنە بىر قېتىمدىن ئۆلچەپ، ئۇلار ئارىسىدا يەنە ئوخشاش مۇناسىۋەتنىڭ بار ـ يوقلۇقىغا قارايلى.

تۆۋەندە بېرىلگىنى ئايرىم ـ ئايرىم A ، B ، C دىن ئىبارەت ئۈچ نۇقتىدىكى توكنى ئۆلچەشنىڭ ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسىدىن ئىبارەت.



C نۇقتىدىكى توكنى ئۆلچەشتىكى ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسى

B نۇقتىدىكى توكنى ئۆلچەشتىكى ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسى

A نۇقتىدىكى توكنى ئۆلچەشتىكى ئېلېكتر زەنجىر سخېمىسى

● **تەجرىبىنى ئىشلەش**

(بۇ باسقۇچتا ئەمەلىي مەشغۇلات ئېلىپ بېرىلىدۇ. ئۆلچەشتىكى سانلىق مەلۇماتلار تۆۋەندىكى

	A نوقسەنكى توك /	B نوقسەنكى توك /	C نوقسەنكى توك /
1 - قىسمىلىق ئۇلىغىش			
2 - قىسمىلىق ئۇلىغىش			

● **نەتىجىنى قىلىش ۋە ئىسپاتلاش**

(ئۇلىغىش نەتىجىسى نېمىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ؟ قانداق خۇلاسىگە ئېرىشتىڭىز؟)

خۇلاسە:

● **باھالاش**

(تەجرىبە لايىھىسىدە نامۇۋاپىق جايلار بارمۇ - يوق؟ مەشغۇلاتتا خاتالىقلار سادىر بولدىمۇ - يوق؟ ئۇلىغىش نەتىجىسى ئىشەنچلىكمۇ - يوق؟)

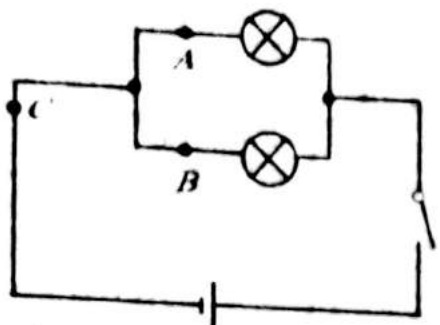
● **يېكىر ئالماشتۇرۇش**

(ئىزدىنىش جەريانىڭىزنى ۋە خۇلاسىڭىزنى ساۋاقداشلىرىڭىزغا ياكى مۇئەللىمگە ئېيتىپ بېرىڭ ياكى بۇ ئىزدىنىش خاتىرىسىنى ئۇلارغا كۆرسىتىپ، ئۇلارنىڭ پىكرىنى ئېلىڭ ھەم ئۆزىڭىزنىڭ خالىقىڭىز ۋە يېتەرسىزلىكىڭىزنى تونۇتىڭ ھەم ئۆزىڭىزنىڭ توغرا دەپ قارىغان كۆز قارىشىڭىز ۋە ئىشلەش ئۇسۇلىڭىزنى ياقلاڭ. پىكىر ئالماشتۇرۇش ئەھۋالىنى تۆۋەنگە قىسقىچە يېزىڭ.)

ئىزدىنىش

باندىش ئۇلانغان ئېلېكتر زەنجىرىدىكى غول زەنجىر بىلەن ھەرقايسى تارماق زەنجىرلەردىكى توكلارنىڭ قانداق مۇناسىۋىتى بار؟

4.5 ـ 2 - رەسىمدىكى ئىككى لامپۇچكا باندىن ئۇلـ-
ىنىپ توك مەنبەسىگە تۇتاشتۇرۇلغان. A ، B ، C دىن
ئىبارەت ھەرقايسى نۇقتىدىن ئۆتكەن توكلار قانداق مۇ-
ناسىۋەتتە بولۇشى مۇمكىن؟ قىياس قىلىڭ.



4.5 ـ 2 رەسىم. باندىش ئۇلانغان ئېلېكتر زەنجىرىدىكى توك

ئاۋۋال ئامپېرمېتىر ئارقىلىق C نۇقتىدىكى توكنى ئۆلچەپ، ئاندىن ئامپېرمېتىر ئارقىلىق ئايرىم - ئايرىم ھالدا A ، B ئىككى نۇقتىدىكى توكلارنى ئۆلچەپ چـ-
ىقىڭ. قىياسىڭىز توغرىمىكەن؟

بۇ تەجرىبە ئارقىلىق تۆۋەندىكى سوئالغا جاۋاب بېرەلەمسىز؟ باندىش ئۇلانغان ئېلېكتر زەنجىرىدە غول زەنجىردىكى توك(C نۇقتىدىن ئۆتكەن توك) بىلەن ھەرقايسى تارماق زەنجىر-
لەردىكى توك (A، B نۇقتىلاردىن ئۆتكەن توك) ئارىسىدا قانداق مۇناسىۋەت بار؟

● **سوئال سوراش**

● **قىياس ياكى پەرەز قىلىش**

● **تەجرىبە لايىھىلەش**

ئېلېكتر زەنجىرىدىكى A ، B ، C نۇقتىلارنى ئايرىم - ئايرىم ھالدا ئۇزۇۋۆتۈپ، ئامپېرمېتىرنى ئۇلاپ، ئۆتكەن توكلارنى ئۆلچەپ، ئۇلار ئارىسىدا قانداق مۇناسىۋەتنىڭ بارلىقىغا قارايمىز. باشقا ئىـك-
كى كىچىك لامپۇچكىنى ئالماشتۇرۇپ، ئۇچ نۇقتىدىكى توكلارنى يەنە بىر قېتىمدىن ئۆلچەپ، ئـۇلار ئارىسىدا يەنىلا ئوخشاش مۇناسىۋەتنىڭ بار - يوقلۇقىغا قارايمىز.

تۆوەندە تاقیم - تاقیم هالدا A ، B ، C دێن ئیشارەت تۆخ نۆقتەدیکی توکنی ئۆلچەشتاق ب
ئکتر رەنجەر سخیمسی بیرلگەن.

C نۆقتەدیکی توکنی ئۆلچەشتکی ئیلیکتر رەنجەر سخیمسی

B نۆقتەدیکی توکنی ئۆلچەشتکی ئیلیکتر رەنجەر سخیمسی

A نۆقتەدیکی توکنی ئۆلچەشتکی ئیلیکتر رەنجەر سخیمسی

● تەجربە ئىشلەش

	A نۆقتەدیکی توك I_A	B نۆقتەدیکی توك I_B	C نۆقتەدیکی توك I_C
1- قېتىملىق ئۆلچەش			
2- قېتىملىق ئۆلچەش			

● تەھلىل قىلىش ۋە ئىسپاتلاش

خۇلاسە

● باھالاش

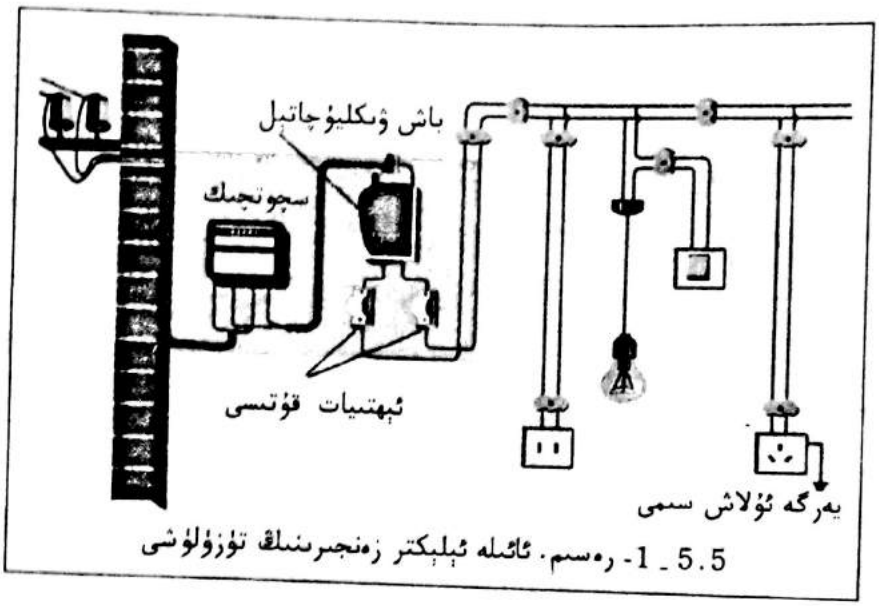
● پىكىر ئالماشتۇرۇش

5 ئائىلە ئېلېكتر زەنجىرلىرى

ئائىلە ئېلېكتر زەنجىرىنىڭ تۈزۈلۈشى

ئائىلىلەردىكى يورۇتۇشتا ۋە ئائىلە ئېلېكتر سايمانلىرىدا ئىشلىتىلىدىغان ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى ئېلېكتر توري ئارقىلىق ئېلېكتر ئىستانسىلىرىدىن تۈزىتىپ كېلىنىدۇ.

توك تۈزىتىش سىملىرى ئائىلىلەرگە كىرگەندىن كېيىن ئاۋۋال سچوتچىكقا تۇلىنىدۇ (5.5 ـ 1- رەسىم)، سچوتچىك ئىشلىتىلگەن ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ. تۇنىڭدىن كېيىن پۈتۈن ئائىلە توكى توك ئىشلىتىدىغان باش ۆكلىيۇچاتېلغا تۇلىنىدۇ. ئائىلە ئېلېكتر زەنجىرىنى رېمونت قىلىشقا تۇغرا كەلگەندە، چوقۇم باش ۆكلىيۇچاتېلنى ئۈزۈۋېتىش لازىم. بۇنداق قىلغاندا، پۈتۈن ئۆيلەردىكى ئېلېكتر زەنجىرلىرى سىرتتىكى توك تۈزىتىش سىمىدىن ئايرىۋېتىلىپ، مەشغۇلات ئېلىپ بارغۇچى خادىملارنىڭ بىخەتەرلىكىگە كاپالەتلىك قىلغىلى بولىدۇ.



5.5 ـ 1- رەسىم. ئائىلە ئېلېكتر زەنجىرىنىڭ تۈزۈلۈشى

باش ۆكلىيۇچاتېلنىڭ كەينىدە ئېھتىيات (بىخەتەرلىك) قۇرۇلمىسى بولىدۇ.

كۆپ ئىشلىتىلىدىغان ئېھتىيات قۇرۇلمىسى ئېھتىيات سىمىدىن ئىبارەت بۇلۇپ، بۇ ئېھتىيات قۇتىسىغا ئورنىتىلىدۇ. توك بەك چوڭ بولۇپ كەتكەندە، ئېھتىيات سىمى ئېرىپ كېتىپ، ئېلېكتر زەنجىرىنى ئۈزۈۋېتىدۇ ـ دە، شۇنىڭ بىلەن ئېلېكتر سايمانلىرىنى قوغداش رولىنى ئويناپدۇ.

هازىر يېڭى تېپتىكى ئېھتىيات قۇرۇلمىلىرى باش ۆكلىيۇچاتېلغا قوشۇمچە قىلىنغان بولىدۇ. بۇنداق ۆكلىيۇچاتېل ئادەتتە هاۋا ۆكلىيۇچاتېلى دەپ ئاتىلىدۇ. ئېلېكتر زەنجىرىدىكى توك زىيادە چوڭ بولۇپ كەتكەندە، ئېھتىيات قۇرۇلمىسى ۆكلىيۇچاتېلنى ئاپتوماتىك هالدا ئۈزۈۋې-

ئويلىنىپ ئىشلەڭ

ئېھتىيات سىمى بىلەن مىس سىم، تۆمۈر سىملارنى سېلىشتۇرۇپ، ئۇلارنى ئوت يالقۇنىغا تۇتۇپ، قايسىسىنىڭ ئېرىيدىغانلىقىغا قاراپ بېقىڭ.

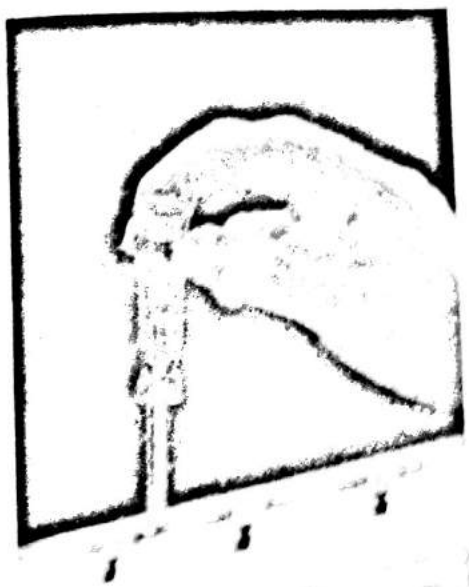
بەشىنچى باب. توك ۋە ئېلېكتر زەنجىرى

5.5_2- رەسىم. توك قەلەم

ئوت سىم ۋە نۆل سىم

5.5_2- رەسىمدىكى سول تەرەپتىكىسى بىر خىل توك قەلەمنىڭ ئورۇلۇشىدىن ئىبارەت. ئېئون لامپىسا ئېئون گازى بولغۇرۇلغان بولۇپ، ئىككى ئۇچى ئىككى مىنال ئېلېكتر فۇنۇپىدىن ئىبارەت. توك بىر ئېلېكتر فۇنۇپىدىن كىرىپ ئېئون گازىدىن ئۆتۈپ يەنە بىر ئېلېكتر فۇنۇپىغا يېتىپ بارغاندا ئېئون گازى ئىرتىل نۇر چىقىرىدۇ.

ئىشلەتكەندە، بارماق بىلەن قەلەم مىنال ئىلغۇچنى بېسىپ تۇرۇپ، قەلەم ئۇچىنى ئۇلانچىسىدىكى ئۇنكۇزگۈچ سىمغا تەگكۈزىمىز **(بارماقنى قەلەم ئۇچىغا تەگكۈزۈشكە ھەرگىز بولمايدۇ)**. ئەگەر ئۇلانچىدىكى سىم ئوت سىم بولسا، توك قەلەم ئۇچى، قارشىلىق، ئېئون لامپا ۋە بۇرۇمسىلاردىن ئۆتۈپ، يەنە ئادەم بەدىنى، يەر ئارقىلىق نۆل سىمغا يېرىپ، توك مەنبەسى بىلەن تۇيۇق زەنجىر تۇزىدۇ - دە، ئېئون لامپا يانىدۇ(5.5_2- رەسىمدىكى ئوك يۇقىرى تەرەپتىكىسى).


5.5_3- رەسىم. ئوت سىم توك قەلەمنىڭ ئېئون لامپىسىنى يانىدۇرىدۇ

ئەگەر قەلەم ئۇچىنىڭ تېگىشكىنى نۆل سىم بولسا، تۇيۇق زەنجىر ھاسىل بولمايدۇ - دە، ئېئون لامپىدا توك بولمايدۇ، شۇڭا ئۇ يانمايدۇ.

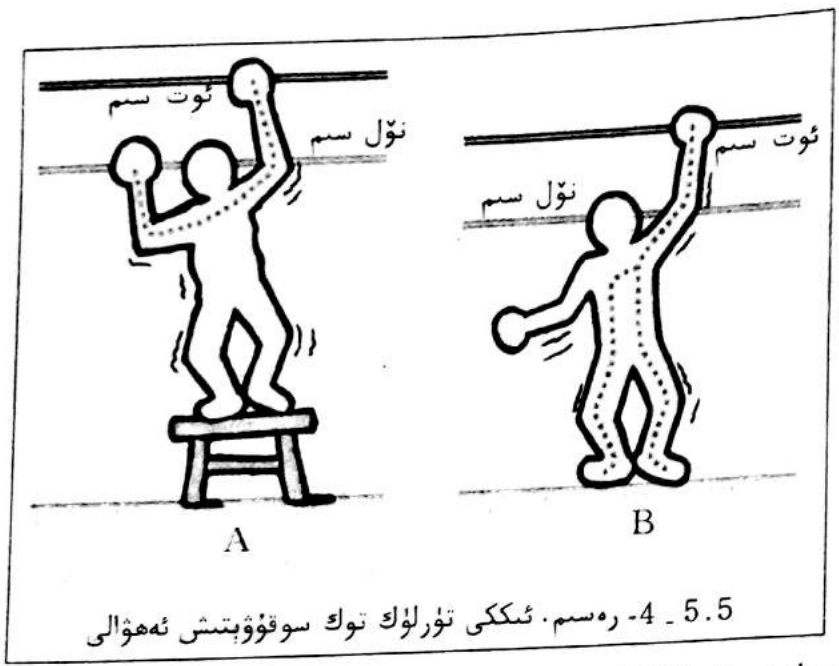
توك قەلەمدىكى قارشىلىقنىڭ رولى ئىنتايىن مۇھىم. ئېئون لامپىسىنىڭ بورۇشى ئۇچۇن ناھايىتى كىچىك توك لازىم بولىدۇ، شۇڭا ئېلېكتر زەنجىرىگە ناھايىتى چوڭ (نەچچىمىڭ ھەم مىليون ئوملۇق) قارشىلىق ئارقىمۇئارقا ئۇلىنىدۇ. توك ناھايىتى كىچىك بولغانلىقتىن، توك

قەلەمنى ئىشلەتكەندە، گەرچە توك ئادەم بەدىنىدىن ئۆتسىمۇ، ئۇ زىيان يەتكۈزمەيدۇ.

ئەتۈركە شەكىلدە ياسالغان يەنە بىر خىل توك قەلەم بار بولۇپ (5.5 ـ 3- رەسىم)، ئۇنى ئىشلەتكەندە بارماق ئۇچى بىلەن ئۇنىڭ ئۈستۈنكى ئۇچىدىكى مېتال قالپىقى بېسىپ تۇرۇلىدۇ.

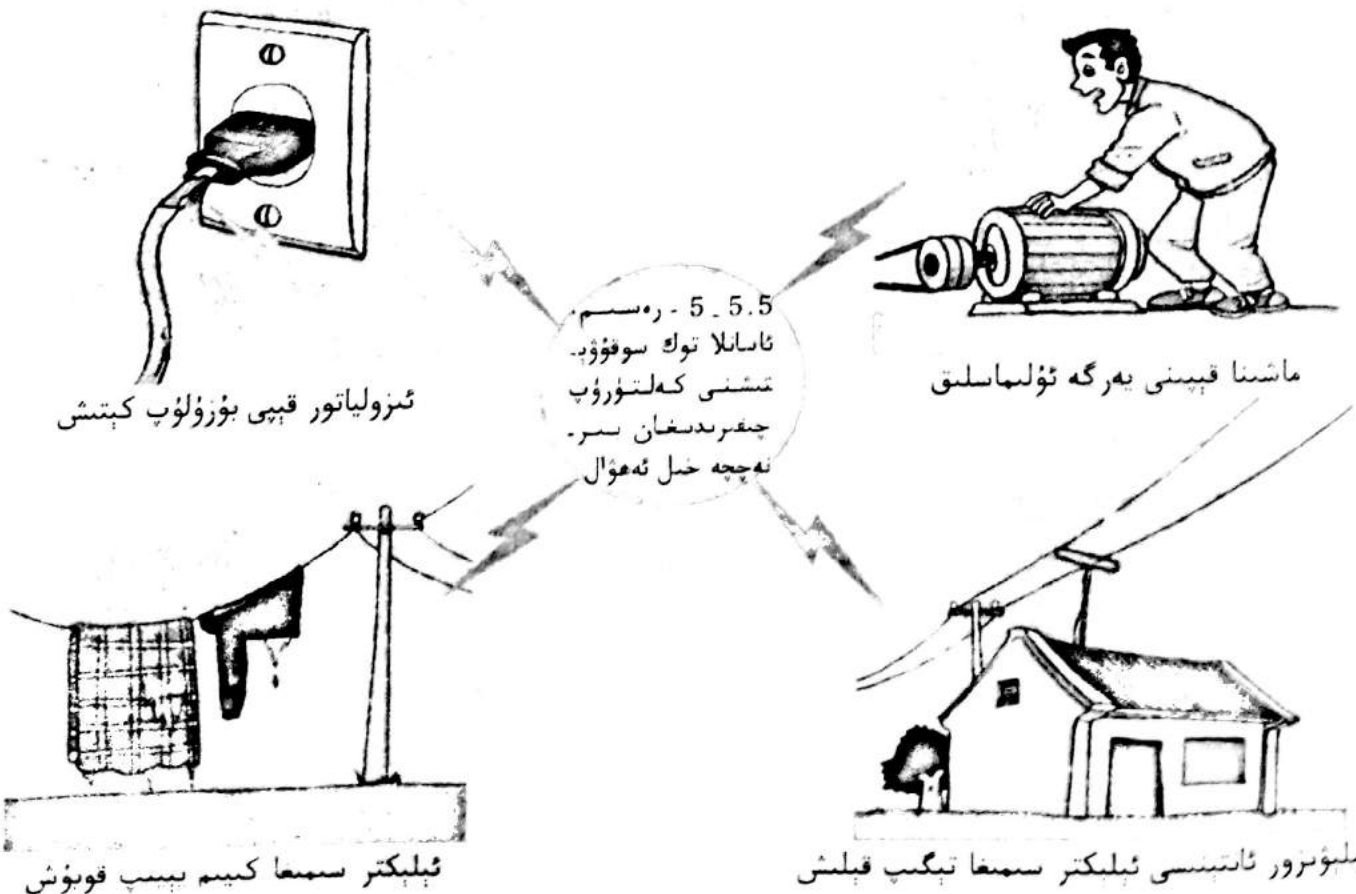
ئىككى خىل تۈردىكى توك سوقۇۋېتىش

ئادەم بەدىنى ئۆتكۈزگۈچ ھېسابلىنىدۇ. ئادەم بەدىنى تۈيۇق زەنجىرنىڭ بىر قىسمى بولۇپ قالغاندا، توك ئادەم بەدىنىدىن ئۆتىدۇ، ئەگەر توك بەلگىلىك چوگلۇققا يەتسە، توك سوقۇۋېتىش ھادىسىسى يۈز بېرىدۇ.



5.5 ـ 4- رەسىم. ئىككى تۈرلۈك توك سوقۇۋېتىش ئەھۋالى

5.5 ـ 4- رەسىم A دا كۆرسىتىلگەندەك، ئەگەر ئادەمنىڭ بىر قولى ئوت سىمغا، يەنە بىر قولى نۆل سىمغا تېگىشىپ قالسا، ئادەم بەدىنى، ئۆتكۈزگۈچ سىم ۋە ئېلېكتر توردىكى توك بىلەن تەمىنلەش ئۈسكۈنىلىرى تۈيۇق زەنجىرنى ھاسىل قىلىپ، توك ئادەم بەدىنىدىن ئۆتىدۇ ـ دە، توك سوقۇۋېتىش ھادىسىسى يۈز بېرىدۇ.



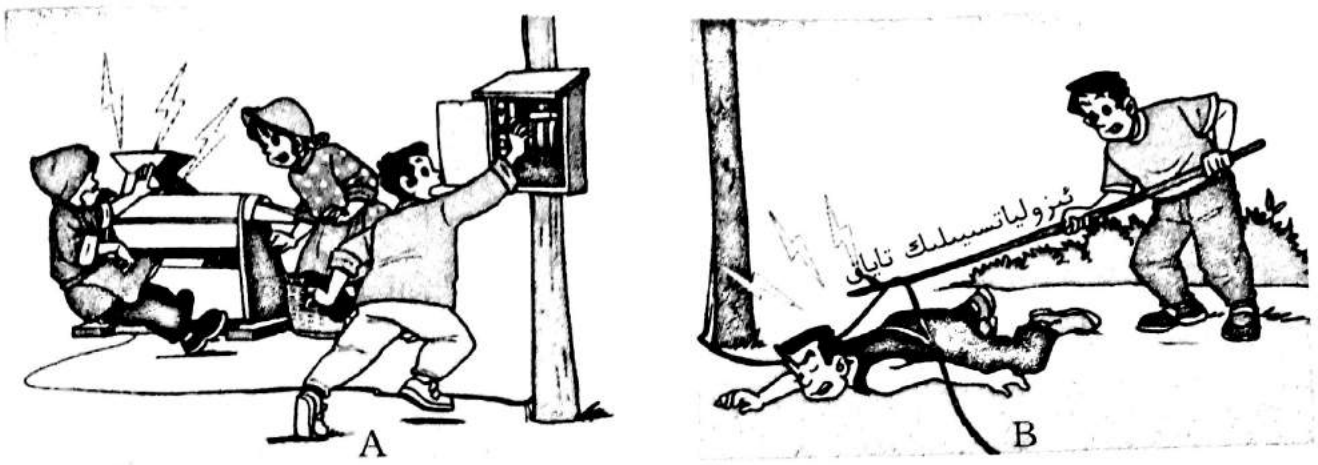
5.5 ـ 4- رەسىم B دا كۆرسىتىلگەندەك، ئەگەر ئادەمنىڭ بىر قولى ئوت سىمغا تېگىشىپ، يەنە بىر قولى نۆل سىمغا تېگىشىمگەن بولسىمۇ، لېكىن ئادەم يەردە تۇرغانلىقتىن، ئۇنىڭ گۈچ سىم، ئادەم بەدىنى، يەر ۋە ئېلېكتر توربىدىكى توك تەمىنلەش ئۈسكۈنىلىرى ئوخشاشلا تۆۋەن زەنجىرنى ھاسىل قىلىپ، توك ئوخشاشلا ئادەم بەدىنىدىن ئۆتىدۇ ـ دە، توك سوقۇۋېتىش ھادىسىسى يۈز بېرىدۇ.

ئويلاپ بېقىڭ: رەسىمدە كۆرسىتىلگەن نەچچە خىل ئەھۋالدىن ياشقا، يەنە قانداق ئەھۋاللاردا توك سوقۇۋېتىش ھادىسىسى كېلىپ چىقىشى مۇمكىن؟

توك سوقۇۋەتكۈچىنى جىددىي قۇتقۇزۇش

كۈچلۈك توك ئادەم بەدىنىدىن ئۆتسە، ئادەمنىڭ يۈرىكى سوقۇشتىن توختىشى، نەپەسلىنىشى توختاپ قېلىشى مۇمكىن. توك ھاسىل قىلغان ئىسسىقلىق يەنە مۇسكۇللارنى كۆيدۈرۈپ زەخىملەندۈرۈشى مۇمكىن.

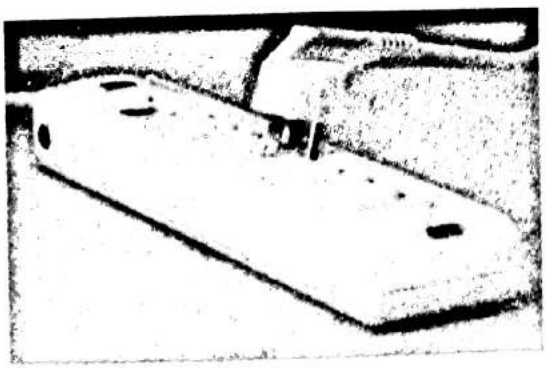
ئەگەر توك سوقۇۋېتىش ھادىسىسى يۈز بەرسە، دەرھال توك مەنبەسىنى ئۈزۈۋېتىش كېرەك(5.5 ـ 6 ـ رەسىم)، زۆرۈر تېپىلغاندا، توك سوقۇۋەتكۈچىنى سۈنئىي نەپەسلەندۈرۈش، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا دوختۇرلارغا ئىمكانىيەتنىڭ بارىچە تېز خەۋەر قىلىپ جىددىي قۇتقۇزۇش كېرەك.



5.5 ـ 6- رەسىم

ئۇچ سىملىق شتېپسىل ۋە توك قېچىشتىن قوغدىنىش

كىرئالغۇ، توكلاتقۇ قاتارلىق توك ئىشلەتكۈچى سايمانلارنىڭ توك مەنبە شتېپسىلىنىڭ ئۇچ تال سىمى بولىدۇ (5.5 ـ 7- رەسىم). بۇلاردىن بىر تېلى ئوت سىم (ئادەتتە L بىلەن ئىپادىلەپ قويۇلىدۇ) غا ئۇلىنىدۇ، يەنە بىر تېلى نۆل سىم (N بىلەن ئىپادىلەپ قويۇلىدۇ) غا ئۇلىنىدۇ، ئۈچىنچى بىر تېلى E بىلەن ئىپادىلەپ قويۇلىدۇ، بۇنىڭ قانداق رولى بار؟

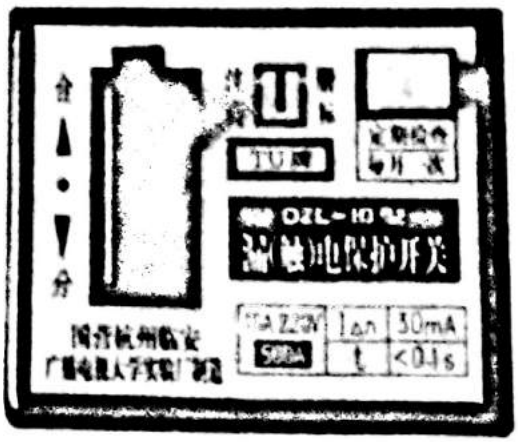


5.5 ـ 7- رەسىم. ئۇچ سىملىق شتېپسىل ۋە روزېتكا

ئەسلىدە شتېپسىلدىكى E ئىپادىلەپ قويۇلغان ئۆتكۈزگۈچ سىم بىلەن توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋاب (سايمان) نىڭ مېتال

قېپى ئۆزئارا تۇتىشىدۇ. روزېتكىدىكى ماس ئۇنكۇرگۇچ سىم ئۇچى سىرتىدىكى بىر بىلەن تۇتىشىدۇ. ئاۋادا توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋابنىڭ سىرتقى قېپى بىلەن توك مەنبەسى ئوت سىمىنىڭ ئارىسىدىكى ئىزولياتور بۇزۇلۇپ كېتىپ، سىرتقى قېپى توكلۇق بولۇپ قالسا، توك يەرگە ئۇتۇپ كېتىپ، ئادەمگە زىيان يەتكۈزىدۇ.

يېڭى سېلىنغان بىنالاردىكى ھەربىر ئائىلىگە ئۇلانغان باش ۋېكلیۇچاتېللارنىڭ كۆپىنچىسىگە توك قېچىشتىن قوغدىغۇچ ئورنىتىلغان بولىدۇ. نورمال ئەھۋالدا، توك ئىشلەتكۈچى ئەسۋاب ئوت سىم، نۆل سىم ۋە توك بىلەن تەمىنلەش سىستېمىسىدىكى توك مەنبەسى ئارقىلىق تۇيۇق زەنجىر ھاسىل قىلىنىدۇ. بۇ ئاستە يەرگە ئۇتۇپ كېتىدىغان توك بولمايدۇ. ئەمما، يەر ئۇستىدە تۇرغان ئادەم ئېھتىياتسىزلىقتىن ئوت سىمغا تېگىشىپ قالسا، توك ئادەم بەدىنى ئارقىلىق يەرگە ئۇتۇپ كېتىدۇ. بۇ چاغدا باش ۋېكلیۇچاتېلىدىكى «توك قېچىشتىن قوغدىغۇچ» رول ئويناپ، توك مەنبەسىنى تېز ئۈزۈۋېتىپ، ئادەم بەدىنىنى قوغداش ۋەزىپىسىنى ئۇتەيدۇ.



5.5-8-رەسىم. توك قېچىشتىن قوغدىغۇچسى بولغان باش ۋېكلیۇچاتېل

شارسىمان چاقماق

شارسىمان چاقماق (چېقىن) ھاۋادا لەيلەپ يۈرگەن ئوت شارىدىن ئىبارەت بولۇپ، ئادەتتە كۈچلۈك چاقماق ۋە ئادەتتىكى چاقماق چېقىشلار بىلەن بىرلىكتە بارلىققا كېلىدۇ. ئەمما، گۈلدۈرماملىق چاقماق چېقىشلار ئارىسىدا يۇز بېرىشى ناتايىن. ئادەتتىكى چاقماق چېقىشلارغا ئوخشىمايدىغان يېرى شۇكى، ئۇ ھاۋادا 1s ~ 5s قىچە ئەركىن لەيلەپ يۈرەلەيدۇ، يۈرۈش ئىزى مۇقىم بولمايدۇ. كۆپ ساندىكى ئوت شارىنىڭ دىئامېتىرى 10cm ~ 100cm كۈچلۈك چاقماق ۋە ئادەتتىكى چاقماق چېقىشلار بىلەن بىرلىكتە بارلىققا كېلىدۇ. ئەمما، گۈلدۈرماملىق چاقماق چېقىشلار ئارىسىدا يۇز بېرىشى ناتايىن. ئادەتتىكى چاقماق چېقىشلارغا ئوخشىمايدىغان يېرى شۇكى، ئۇ ھاۋادا 1s ~ 5s قىچە ئەركىن لەيلەپ يۈرەلەيدۇ، قىزىل رەڭلىردىن ئارىلىققىدا بولىدۇ. ئۇنىڭ رەڭگى كۆپ ئۇچرايدىغان قىزغۇچ سېرىق ۋە قىزىل رەڭلەردىن ئارىلىققىدا بولىدۇ. ئۇنىڭ رەڭگى كۆپ ئۇچرايدىغان قىزغۇچ سېرىق ۋە قىزىل رەڭلى

يىدۇ. بىنا ۋە قۇرۇلۇش ئەسلىمىلىرىنى بۇزۇۋېتىدۇ. يەرى ئوت شارلىرى ئاھالىلەر ئولتۇرۇ
رۇشلۇق ئۆيلەرنىڭ تار تام يوچۇقلىرىدىن، داھىلار يوچۇقلىرىدىن ئۆتۈپ كېتىدۇ، يەرمۇ
ھەتتا كىشىلەرنىڭ يېنىدىلا لەيلەپ يۈرىدۇ. ئۇ ئوبمان ـ ئۆڭكورلەرگە ئاسانلا كىرىپ كېتى
دۇ، يەرنى تۇرخۇن، دېرىزە، ئىشىكلەرنىڭ يوچۇقلىرىدىن قىسىلىپ كىرىپ، ئۇ ئىچىدە
بىر ئايلىنىپ چىقىپ كېتىدۇ.

تۇرغۇن كىشىلەر شارسىمان چاقماقنى زىچلىقى ئانچە چوڭ بولمىغان ئادەتتىكى سىم
چىراتۇرىدىكى بىر توپ پلازما[1] دىن ئىبارەت دەپ قارايدۇ. «قۇياش شامىلى» ۋە ئالەم نۇرلە
رىنىڭ سوقۇشى تۆپەيلىدىن، يەر شارىنى قورشاپ تۇرغان ھاۋا ئىئونلىشىپ مۇسبەت، مەن
پىي ئىئونلارغا ۋە ئەركىن ئېلېكترونلارغا ئايلىنىپ، ئىئونلۇق قەۋەتنى شەكىللەندۈرىدۇ.
ئىئونلۇق قەۋەتتىكى بىر قىسىم ئىئونلار ۋە ئېلېكترونلار بىرلىشىپ ئۇيۇشۇپ «پارچە» ھا
سىل قىلغاندا، شارسىمان چاقماق شەكىللىنىشى مۇمكىن.

ئوت شارىنىڭ ھەر خىل رەڭلەردە بارلىققا كېلىشى ئۇنىڭ ئەتراپىدىكى ئانموسفېرا مۇ
ھىتى بىلەن مۇناسىۋەتلىك بولۇشى مۇمكىن. مەسىلەن، ئوكسىگېن كەمچىل بولغاندا ھال
رەڭلىك بولىدۇ، مەنپىي ئوكسىگېن ئىئونى كەمچىل بولغاندا ھاۋا رەڭ بولىدۇ، سۇ ھورى ۋە
چاڭ - توزانلار كەمچىل بولغاندا سېرىق رەڭلىك بولىدۇ، قاتارلىقلار. ئۇنىڭدىن باشقا، شار
سىمان چاقماق ھەرىكەت قىلىش جەريانىدا، ئۇنىڭ ئەتراپىدىكى ھاۋانىڭ بىر قىسمى ئىئونى
لىنىدۇ، بۇنىڭ بىلەن قېلىنلىقى تەكشى بولمىغان يورۇقلۇق چىقىرىدىغان ئېكرانلاش
(دالدىلاش) قاتلىمى ھاسىل بولۇپ، كۆرگۈچىلەرگە تەخسە شەكىللىك، ھالقا شەكىللىك،
سىگار شەكىللىك قاتارلىق ھەر خىل ئوبرازلار بويىچە كۆرۈنىدۇ. مانا بۇ تۇرغۇن كىشىلەر
ئۇنى خاتا ھالدا **UFO** (نامەلۇم ئۇچار جىسىم) دەپ مەلۇم قىلمىشىنىڭ سەۋەبلىرىنىڭ بىرى
ھېسابلىنىدۇ.

UFOگاھ پەيدا بولۇپ، گاھ غايىب بولۇپ تۇرىدۇ، دائىم كۆزنى قامايدىغان رەڭلىك
بولىدۇ. بۇ نۆۋەتتە دۇنيادىكى يېشىلمىگەن بىر سىر بولۇپ قالدى. ئەمما، ھازىرغىچە بىغەم
توپلانغان ھەر تۈرلۈك **UFO** نى كۆرگۈچىلەرنىڭ بەرگەن دوكلاتلىرى ئىپادىلىنىدىكى، بۇلار
نىڭ 99%دىن كۆپرەكى تەبىئىي كېلىپ چىققان ياكى سۇنئىي كەلتۈرۈپ چىقىرىلغان بو
لۇپ، بۇلارنىڭ ئىچىدە شارسىمان چاقماق تەخمىنەن 50% ~ 60% نى ئىگىلەيدۇ.

---

① ماددىلاردىكى زەرەتلىك زەررىچىلەر مۇئەييەن تەرتىپ بويىچە بىرىكىپ ئانوم، مولېكۇلا بۇرىدۇ. مۇساد
بىرىكىشلەر قالايمىقانلاشتۇرۇۋېتىلسە، قالايمىقان ئارىلىشىپ كېتىدۇ، بۇنداق ماددىلار پلازمىسى ئىبارەت بولىدۇ
پلازمىنىڭ بىر ئالاھىدىلىكى —— ئۇ توك ئۆتكۈزەلەيدۇ.

بىلگە ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. ئائىلىلەردە بىر دانە ئېلېكتر لامپىسى بار بولۇپلا قالماي، يەنە ئېلېۋىزور، نوقۇلاغۇ قاتارلىق ئېلېكتر سايمان-لىرى بولىدۇ. بۇ ئېلېكتر سايمانلىرى ئارقىمۇئارقا ئۇلىنامدۇ ياكى يانداش ئۇلىنامدۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

2. ھەر بىر ئېلېكتر لامپىسىنىڭ بىردىن ۋېكلىيۇچاتېلى بولىدۇ. بۇ ۋېكلىيۇچاتېل بىلەن ئۇ كونترول قىلىدىغان ئېلېكتر لامپىسى ئارقىمۇئارقا ئۇلىنىشى كېرەكمۇ ياكى يانداش ئۇلىنىشى كېرەكمۇ؟ ئەگەر خاتا ئۇلىنىپ قالسا، خەتەر كېلىپ چىقامدۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

3. ئېلېكتر لامپىسىنىڭ ۋېكلىيۇچاتېلىنى ئوت سىم بىلەن ئېلېكتر لامپىسىنىڭ ئارىسىغا ئۇلاش كېرەكمۇ يا-كى يەر سىمى بىلەن ئېلېكتر لامپىسىنىڭ ئارىسىغا ئۇلاش كېرەكمۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

4. توك سوقۇۋېتىش ھادىسىسى يۈز بەرگەندە، توك سوقۇۋەتكۈچىنى ھەرگىز قول بىلەن تۇتماسلىق كېرەك، ئاۋۋال ۋېكلىيۇچاتېلىنى تارتىۋېتىپ ئېلېكتر زەنجىرىنى ئۈزۈۋېتىش ياكى ئىزولياتسىيىلىك جىسىم ئارقىلىق توك سىمىنى ئاجرىتىۋېتىش كېرەك. بۇ نېمە ئۈچۈن؟

5. ئائىلىڭىزدىكى توك تەمىنلەش لىنىيىسىدە توك قېچىشتىن قوغدىغۇچ بارمۇ؟ ئەگەر بار بولسا، ئۇنىڭ ماركا تاختىسىنى كۆزىتىڭ ھەم تېخنىكا بىلىمىدىغان كىشىلەردىن «نورمال توك قېچىشتىكى ھەرىكەتلىك توك»، «نورمال توك قېچىشتىكى ھەرىكەتسىز توك»، «توك قېچىشتىكى بۆلۈنۈش ۋاقتى» قاتارلىق ئىبارىلەرنىڭ مەنىسىنى سورا.

يەنە شۇنى بىلگىم كېلىۋاتىدۇ

★ چاقماق چاققاندا، بۇلۇتلار قەۋىتىدىكى ئېلېكترلەر نەدىن كەلگەن؟

★

★