2002 - يىلى مەملىكەتلىك ئوتتۇرا ، باشلانغۇچ مەكتەپ ئوقۇتۇش ماتېرىياللىرىنى
تەكشۈرۈپ بېكىتىش كومىتېتىنىڭ دەسلەپكى تەكشۈرۈشىدىن ئۆتكۈزۈلگەن

مەجبۇرىيەت مائارىپى دەرس ئۆلچىمى تەجرىبە دەرسلىكى

فىزىكا

9 - يىللىقلار ئۈچۈن



شىنجاڭ مائارىپ نەشرىياتى

مۇندەرىجە

قەدىمىي شۇنداقلا زامانىۋى بولغان مېخانىكا

بىرىنچى باب. رەھىمدىللىك ماددىي دۇنيا 3

1. ئالەم ۋە مىكرو دۇنيا 4
2. ماددا 10
3. زىچلىق 15
4. ماددىلارنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەش 21
5. زىچلىق ۋە ئىجتىمائىي تۇرمۇش 25

ئىككىنچى باب. ھەرىكەت ۋە كۈچ 33

1. ھەرىكەتنى تەسۋىرلەش 34
2. ھەرىكەتلەرنىڭ تېز - ئاستىلىقى 38
3. ئۈزۈنلۈق، ۋاقىت ۋە ئۇلارنى ئۆلچەش 43
4. كۈچ 52
5. ئېيوتوننىڭ بىرىنچى قانۇنى 58
6. ئىككى كۈچنىڭ تەڭپۇڭلۇقى 60

ئۈچىنچى باب. كۈچ ۋە مېخانىزملار 64

1. ئىلاستىك كۈچ ۋە پۈرژىنسلىق دىناموميتىر 65
2. ئېغىرلىق كۈچى 68
3. سۈرىلىش كۈچى 75
4. پىسخىك 80
5. باشقا ئاددىي مېخانىزملار 88

تۆتىنچى باب. بېسىم ۋە لەيلىتىش كۈچى 95

1. بېسىم 96
2. سۇيۇقلۇقلارنىڭ بېسىمى 101

3. ئاتوسفېرا بېسىمى 109
4. ئاقار جىسىملارنىڭ كىنىماتىكىلىق خاسلىقى 116
5. لەيلىتىش كۈچى 120
6. لەيلىتىش كۈچىدىن پايدىلىنىش 125

ئون بەشىنچى باب. ئىش ۋە مېخانىكا ئېنېرگىيە 131

1. ئىش 132
2. مېخانىكا ئۇنۇمى 136
3. قۇۋۋەت 141
4. ھەرىكەت ئېنېرگىيە ۋە پوتېنسىئال ئېنېرگىيە 145
5. مېخانىكا ئېنېرگىيە ۋە ئۇنىڭ ئايلىنىشى 149

ئون ئالتىنچى باب. ئىسسىقلىق ۋە ئېنېرگىيە 155

1. مولېكۇلىلارنىڭ ئىسسىقلىق ھەرىكىتى 156
2. ئىچكى ئېنېرگىيە 160
3. سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى 165
4. ئىسسىقلىق ماشىنىلىرى 171
5. ئېنېرگىيىنىڭ ئايلىنىشى ۋە ساقلىنىشى 181

ئون يەتتىنچى باب. ئېنېرگىيە مەنبەسى ۋە ئىمكانىيەتلىك سېجىل تەرەققىيات 188

1. ئېنېرگىيە مەنبەسى جەمەتى 189
2. يادرو ئېنېرگىيىسى 193
3. قۇياش ئېنېرگىيىسى 198
4. ئېنېرگىيە مەنبەسى ئىنقىلابى 203
5. ئېنېرگىيە مەنبەسى ۋە ئىمكانىيەتلىك سېجىل تەرەققىيات 211

ئون بىرىنچى باب. رەڭگارەڭ ماددىي دۇنيا

يەر شارىدىكى ئېگىز تاغلار، دېڭىزلار، ھاۋا، يەنە دەل ـ دەرەخ، ئوت ـ چۆپ، شلار ـ ھايۋانلار، ئىنسانىيەتنىڭ ياشىشى ئۈچۈن زۆرۈر بولغان كىيىم ـ كېچەك، مەكلىك، تۇرالغۇ جايغا كېتىدىغان تۇرمۇش بۇيۇملىرىنىڭ ھەممىسى ماددا ھې ابلىنىدۇ. پايانسىز ئالەمدە قۇياش، ئايغا ئوخشاش سانسىزلىغان سەييارىلەر (نېبتىلار) بار، ئۇلارنىڭ ھەممىسى ماددا ھېسابلىنىدۇ.

سىزنىڭ ماددىي دۇنيانىڭ تۈزۈلۈشىنى بىلگۈڭىز كېلىدىغاندۇ؟ ئوخشاش بول غان ماددىلار خاسلىقى، مەسىلەن، چوڭ ـ كىچىكلىكى، شەكلى، رەڭگى، ماسـ سى، ئېلېكترلىك خۇسۇسىيىتى، ماگنىتلىق خۇسۇسىيىتى قاتارلىق جەھەتلەر چوڭ پەرقلىنىدۇ. بىز پايانسىز ئالەمدىكى مىكرو دۇنياغا كىرىپ، بۇ رەڭگارەڭ ىدىي دۇنيا بىلەن ئورتاق تونۇشۇپ ئۆتەيلى!

ئوقۇشقا پىتەكلەش

بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى ئايدىڭلاشتۇرۇۋالالايـ سىز.

1. ئالەم ۋە مىكرو دۇنيا

ئالەم نېمىلەردىن تۈزۈلگەن؟ قانتىق ھالەت، سۇيۇق ھالەت ۋە گاز ھالەتتىكى مولېكۇلىلىق تۈزۈلۈشلەرنىڭ ھەرقايسىسىنىڭ قانداق ئالاھىدىلىكلىرى بار؟ ئاتوم نېمىدىن تۈزۈلگەن؟

2. ماسسا

ماسسىنىڭ بىرلىكى نېمە؟ تارازىنى قانداق ئىشلىتىش كېرەك؟

3. زىچلىق

ئوخشاش خىل ماددىنىڭ ماسسىسى بىلەن ھەجمى قانداق مۇناسىۋەتكە ئىگە؟ زىچلىق دېگەن نېمە؟

4. ماددىنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەش

مېنزۇركىنى قانداق ئىشلىتىش كېرەك؟ مېنزۇركا ئارقىلىق شەكلى تەرتىپـ سىز بولغان جىسىملارنىڭ ھەجمى قانداق ئۆلچىنىدۇ؟ماددىلارنىڭ زىچلىقى قانداق ئۆلچىنىدۇ؟

5. زىچلىق ۋە ئىجتىمائىي تۇرمۇش

1 ئالەم ۋە مىكرو دۇنيا

ئالەم ماددىلاردىن تۇزۇلىدۇ

نۇۋەتتە، بىز ئىنسانىيەت كۆزەتكەن ۋە ئۆلچىگەن ئالەم (cosmos, universe) نەچچە مىلىيارد يۇلتۇزلار سىستېمىسىغا ئىگە، سامانيولى سىستېمىسى (Milky Way galaxy) بولسا مۇشۇ نەچچە مىليارد يۇلتۇزلار سىستېمىسى ئىچىدىكى بىرىدىنلا ئىبارەت، خالاس. سامانيولى سىستېمىسى ئالاھىدە چوڭ بولۇپ، بىر دەستە نۇرنىڭ ئۇنىڭدىن ئۆتۈپ بولۇشى ئۈچۈن 100 مىڭ يىلدىن ئارتۇق ۋاقىت كېتىدۇ. قۇياش (sun) بولسا سامانيولى سىستېمىسىدىكى نەچچە يۈز مىليارد دانە تۇرغۇن يۇلتۇز ئىچىدىكى بىر ئەزادىنلا ئىبارەت. قۇياش ئەتراپىدا مېركۇرىي، ۋېنېرا، يەر شارى، مارس، يۇپىتېر، ساتۇرن، ئۇران، نېپتون، پلۇتون قاتارلىق توققۇز چوڭ سەييارە بار بولۇپ، ئۇلار قۇياشنى چۆرىدەپ ئايلىنىپ يۈرىدۇ، يەر شارى (Earth) قۇياشقا بىرقەدەر يېقىن بولغان ئۈچىنچى ئوربىتىدا بولۇپ، ئۇلاردىن باشقا يەنە بىرنەچچە كىچىك سەييارە، قۇيرۇقلۇق يۇلتۇز قاتارلىق ئاسمان جىسىملىرى قۇياشنى چۆرىدەپ ئايلىنىپ يۈرىدۇ.



1.1.11 – رەسىم. چەكسىز ئالەمدە نەچچە مىليارد دانە يۇلتۇزلار سىستېمىسى بار



1.1.11 – 2 – رەسىم. قۇياش پەقەتلا سامانيولى سىستېمىسىدىكى 1~2 يۈز مىليارد تۇرغۇن يۇلتۇز ئىچىدىكى بىر ئەزادىنلا ئىبارەت، يەر شارى بولسا قۇياش سىستېمىسىدىكى بىر ئادەتتىكى سەييارىدىن ئىبارەت

بەر خارى ۋە باشقا بارلىق ئاسمان جىسىملىرىنىڭ ھەممىسى ماددىدىن تۈزۈلگەن بولۇپ، ماددىلار توختىماستىن ھەرىكەت قىلىدۇ ۋە تەرەققىي قىلىدۇ.

ئىنسانىيەتنىڭ ھۆياش سىستېمىسى ۋە پۈتكۈل ئالەمگە قارىتا كىزدىنىشى كۈزاق جەر-يانلاردىن ئۆتتى، ئىلىم - پەننىڭ تۈزلۈكسىز تەرەققىي قىلىشىغا ئەگىشىپ، بۇ خىل كىز-دىنىش بارغانسېرى چوڭقۇرلاشماقتا.

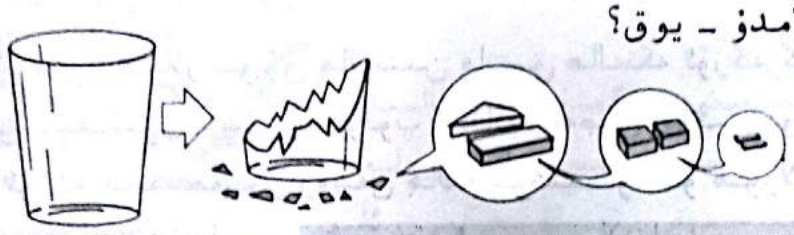
ماددا مولېكۇلىلاردىن تۈزۈلىدۇ

پايانسىز ئالەمنىڭ چوڭلۇقىنى تەسەۋۋۇر قىلغىلى بولمايدۇ، ئۇنداق بولسا، ماددىلارنى تۈزگۈچى كىچىك مىكرو دانچىلار كىچىكلىكتە زادى قايسى دەرىجىگە يەتكەن؟

مۇلاھىزە قىلىڭ



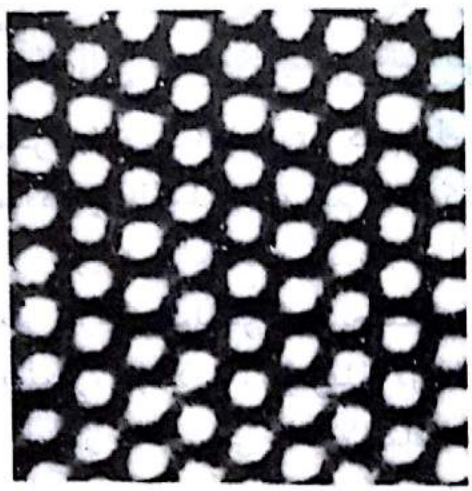
ئەگەر ئىستاكان چېقىلىپ كەتسە، ئىستاكان پارچىلىرى يەنىلا ئەينەك بو-لىۋېرىدۇ. كۆپ قېتىم پارچىلاپ، ھەتتا يانجىپ كۈكۈنغا ئايلاندۇرۇۋېتىپ، دانچىلارنى بارغانسېرى كىچىك قىلىۋېتىپ، تۈزلۈكسىز پارچىلاۋەرسەكمۇ ئۇنىڭ چېكى بولامدۇ - يوق؟



ئېلېكترونلۇق مىكروسكوپ ئارقىلىق كۆزىتىش

11 . 1 . 3 - رەسىم. چەكسىز پارچىلاۋېرىشكە بولامدۇ - يوق؟

ئىلمىي تەتقىقاتلار ئارقىلىق، ھەرقانداق ماددىنىڭ ئىنتايىن كىچىك دانچىلاردىن تۈزۈلىدىغانلىقى، بۇ دانچىلارنىڭ ماددىنىڭ ئەسلىدىكى خۇسۇسىيىتىنى ساقلاپ قالىدىغانلىقى بايقالدى. ئۇلار مولېكۇلا (molecula) دەپ ئاتىلىدۇ. ئومۇمەن، مولېكۇلىلارنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى پەقەت 10 مىليارد‌تىن نەچچە مە-تىرلا كېلىدۇ، ئادەتتە 10^{-10} m بىرلىك قىلىنىپ ئۆل-چىنىدۇ. بۇنداق كىچىك مولېكۇلىنى ئادەتتىكى كۆز بىلەن كۆرگىلى بولمايدۇ، يەنە ئادەتتىكى مىكروسكوپ ئارقىلىقمۇ كۆرگىلى بولمايدۇ. ئۇنى پەقەت ئېلېكترون-لۇق مىكروسكوپنىڭ ياردىمىدىلا كۆزىتەلەيمىز (11 . 1 . 4 - رەسىم).



11 . 1 . 4 - رەسىم. ئېلېكترون-لۇق مىكروسكوپ ئارقىلىق كۆزى-تىلگەن ئالتۇننىڭ مولېكۇلىسى (يەككە ئاتوملۇق مولېكۇلا)

قاتتىق ھالەت، سۇيۇق ھالەت ۋە گاز ھالەتلەرنىڭ مىكرو مودېلى

دۇنيادا ھەر تۈرلۈك كۆپ خىل ھالەتتىكى ماددىلار بار. ئەتراپىمىزدىكى ماددىلار، ئومۇمەن قاتتىق ھالەت، سۇيۇق ھالەت ۋە گاز ھالەتتىكى شەكىلدىلا مەۋجۇت. ماددىلار ئوخشاش بولمىغان ھالەتتە تۇرغاندا ئوخشاش بولمىغان فىزىكىلىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولىدۇ.



مۇلاھىزە قىلىڭ

ماددا سۇيۇق ھالەتتىن قاتتىق ھالەتكە ئۆزگەرگەندە، ھەجمى چوڭىيامدۇ ياكى كىچىكلەمدۇ؟ ئۆزىڭىز بەزى ھادىسىلەرنى ئېيتىپ، قارىشىڭىزنى ئاقلىيالامسىز؟



11. 1. 5 - رەسىم. سۇيۇق ھالەتتىكى موم قاتقاندا ھەجمى كىچىكلەپ، ئوتتۇرىسى ئولتۇرۇشۇپ قالىدۇ

كۆپ ساندىكى ماددىلار سۇيۇق ھالەتتىن قاتتىق ھالەتكە ئۆزگەرگەندە ھەجمى كىچىكلەيدۇ (سۇدىن باشقىلىرى، سۇ مۇز بولۇپ قاتقاندا ھەجمى چوڭىيىدۇ)؛ سۇيۇق ھالەتتىن گاز ھالەتكە ئۆزگەرگەندە ھەجمى روشەن ھالدا چوڭىيىدۇ. سۇ ھورلانغان (پارلانغان) دا ھەجمى تەخمىنەن 1700 ھەسسە چوڭىيىدۇ؛ ئېفىر ھورلانغاندا ھەجمى تەخمىنەن 250 ھەسسە چوڭىيىدۇ. ماددىنىڭ ھالىتىدە ئۆزگىرىش بولغاندا ھەجمىنىڭ ئۆزگىرىشى، ئاساسلىقى ماددىنى تۈزگۈچى مولېكۇلىلارنىڭ تىزىلىش شەكلىدە ئۆزگىرىش يۈز بەرگەنلىكتىن بولىدۇ.

قاتتىق ھالەتتىكى ماددا مولېكۇلىلىرىنىڭ تىزىلىشى ئىنتايىن زىچ بولۇپ، مولېكۇلىرى ئارىسىدا ناھايىتى كۆچلۈك ئۆزئارا تەسىر كۈچ مەۋجۇت بولىدۇ. شۇڭلاشقا، قاتتىق ماددىلار بەلگىلىك ھەجىم ۋە شەكىلگە ئىگە بولىدۇ.

سۇيۇق ھالەتتىكى ماددىلار مولېكۇلىلىرىنىڭ مۇقىم ئورنى بولمىغاچقا، ھەرىكىتى بىرقەدەر ئەركىن بولىدۇ، زەررىچىلىرى ئارىسىدىكى تەسىر كۈچ قاتتىق ماددىلارنىڭكىدىن كىچىك بولىدۇ. شۇڭلاشقا، سۇيۇقلۇقلارنىڭ بەلگىلىك شەكلى بولمايدۇ - دە، ئېقىشچان كېلىدۇ.

گاز ھالەتتىكى ماددىلارنىڭ مولېكۇلىلىرى ھەددىدىن ئارتۇق چېچىلاڭغۇ ھەم قالايمىقان بولغاچقا، ئارىسىدىكى ئارىلىق ناھايىتى چوڭ بولىدۇ ھەمدە يۇقىرى سۈرئەتتە ئەتراپقا قاراتا ھەرىكەت قىلىدۇ، زەررىچىلەر ئارىسىدىكى ئۆزئارا تەسىر كۈچ ئىنتايىن كىچىك بولۇپ، ئاسانلا قىسىلىدۇ (سىقىلىدۇ). شۇڭلاشقا، گازلار ئېقىشچانلىققا ئىگە بولىدۇ.



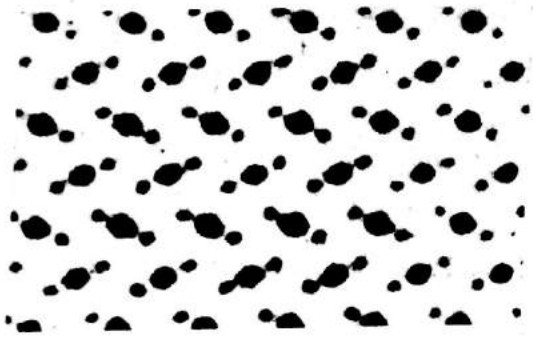
گاز ھالەتتىكى ماددا مولې-كۇللىرى ئاساسەن كۇچنىڭ چەكلىمىسىگە ئۇچرىمايدۇ، بۇ خۇددى تەنھەرىكەت مەيدا-نىدا يۈگۈرۈپ يۈرگەن ئوقۇ-غۇچىلارغا ئوخشايدۇ.

سۇيۇق ھالەتتىكى ماددد-نىڭ مولېكۇللىرى يۆتە-كىلەلەيدۇ، بۇ خۇددى دەرس ئارلىقىدىكى دەرسخانىدا يۈرگەن ئوقۇغۇچىلارغا ئوخشايدۇ.

كرىستال قاتتىق ھالەتتىكى ماددا بولۇپ، ئۇنىڭ مولېكۇلـ-لىرى تەرتىپلىك تىزىلغان بو-لىدۇ، بۇ خۇددى رەتلىك ئولتۇر-غان ئوقۇغۇچىلارغا ئوخشايدۇ.

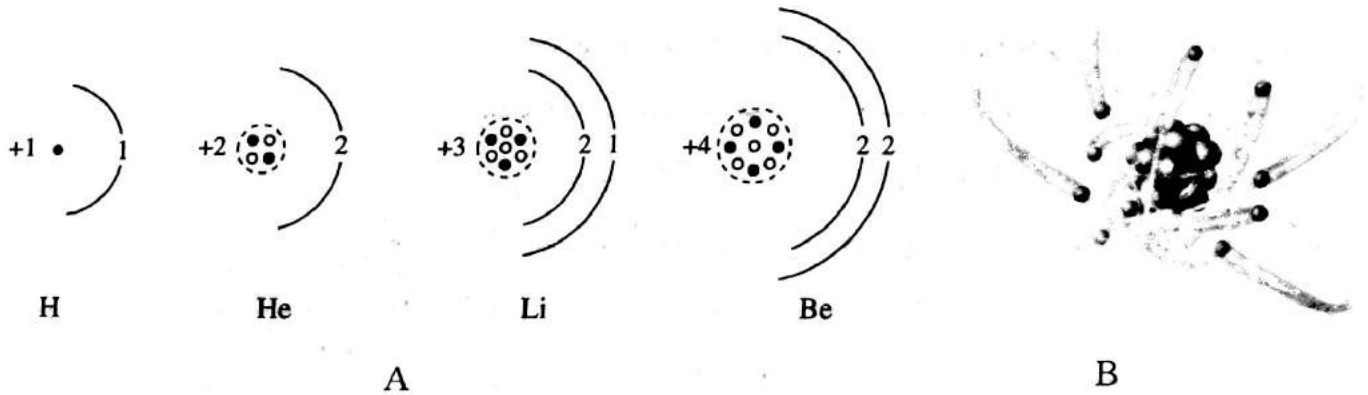
11 · 1 · 6 – رەسىم

ماددا مولېكۇللاردىن تۇزۇلىدۇ، مولېكۇللار يەنە ئاتوملاردىن تۇزۇلىدۇ. بەزى مولېكۇللار كۆپلىگەن ئا-توملاردىن تۇزۇلىدۇ، بەزى مولېكۇللار پەقەت بىرلا ئا-تومدىن تۇزۇلىدۇ.



11 · 1 · 7 – رەسىم. ئېلېكترونلۇق مىكروسكوپتا كۆزىتىلگەن كۆپ ئاتوملۇق مولېكۇلا

20 – ئەسىرنىڭ دەسلەپكى مەزگىللىرىدە، ئالىملار ئاتومنىڭ تۇزۇلۇشى قۇياش سىستېمىسىنىڭ تۇزۇلۇشىگە ئوخشىشىپ كېتىدىغانلىقى، ئۇنىڭ مەركىزى ئاتوم يادروسىدىن ئىبارەت ئىكەنلىكى، ئاتوم يادروسىنىڭ ئەتراپىدا بەلگىلىك ساندىكى ئېلېكترونلار بار بولۇپ، ئۇلار يادرونى چۆرىدەپ ھەرىكەت قىلىدىغانلىقىنى بايقىغان. ئاتوم ئىنتايىن كىچىك بولۇپ، ئادەملەر ئادەتتىكى كۆزى ئارقىلىق كۆرەلىگەن ئەڭ كىچىك چاڭ – تۇزاندىمۇ 10^{15} دانە ئىنتايىن كىچىك ئاتوم بولىدۇ!



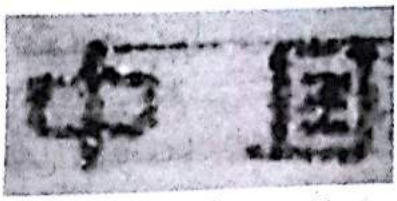
10 · 1 · 8 – رەسىم. ھەرخىل ئاتوملارنىڭ تۇزۇلۇشى ئوخشىشىپ كېتىدۇ. ئاتومنىڭ مەركىزى ئا-توم يادروسىدىن ئىبارەت بولۇپ، ئەتراپىدا ئېلېكترونلار يادرونى چۆرىدەپ ھەرىكەت قىلىدۇ (سخېما)

تەتقىقاتلار ئارقىلىق ئاتوم يادروسىنىڭ تېخىمۇ كىچىك زەررىچىلەر — پروتون بىلەن نېيترونىدىن تۇزۇلىدىغانلىقى، پروتون بىلەن نېيترونلارمۇ تېخىمۇ كىچىك ئىنچىكە تۇزۇلۇشكە ئىگە ئىكەنلىكى بايقالدى. كىشىلەرنىڭ مىكرو دۇنياغا بولغان تونۇشىمۇ پەن - تېخنىكىنىڭ تەرەققىياتىغا ئەگىشىپ چوڭقۇرلاشماقتا.

ئىلىم - پەن دۇنياسى

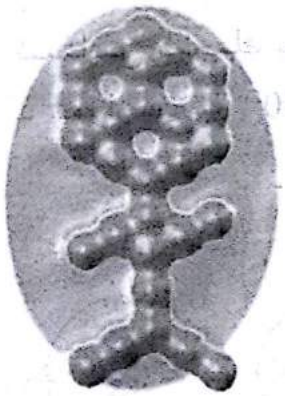
نانومېتىر پەن - تېخنىكىسى

نانومېتىر ئۇزۇنلۇقنىڭ بىرلىكى بولۇپ، بەلگىسى nm . $1nm = 10^{-9}m$. ئادەتتە مولېكۇلىنىڭ دىئامېترى تەخمىنەن $0.3\,nm \sim 0.4\,nm$ بولىدۇ، ئاقسىل مولېكۇلىسى بىرقەدەر چوڭ بولۇپ، نەچچە ئون نانومېتىرغا يېتىدۇ؛ ۋىروسنىڭ چوڭلۇقى نەچچە يۈز نانومېتىر بولىدۇ.نانومېتىر تېخنىكىسى نانومېتىر ئۆلچىمى ($0.1\,nm \sim 100\,nm$) دىكى پەن - تېخنىكا بولۇپ، ئۇنىڭ تەتقىق قىلىش ئوبيېكتى كىچىك بىر دۆۋە مولېكۇلا ياكى يەككە دانە ئاتوم، مولېكۇلىدىن ئىبارەت.



11. 1. 9 - رەسىم. ماددىلارنىڭ سىرتقى يۈزىدىكى ئاتوملارنى يۆتكەش ئارقىلىق شەكىللەندۈرۈلگەن خەنزۇچە «جۇڭگو» خېتىنىڭ شەكلى

كىشىلەر نانومېتىر ئۆلچىمىدە ناھايىتى كۆپ يېڭى ھادىسىلەرنى بايقاپ، تېخنىكىغا نۇرغۇنلىغان يېڭى ئىلگىرىلەشلەرنى ئېلىپ كەلدى. تەسۋىر يايغۇچى تونىللىق مىكروسكوپنىڭ ياردىمىدە ئاتوم، مولېكۇللارنى كۆزىتىش ۋە تىزگىنلەش ئەمەلىيەتتە بىر خىل نانومېتىر تېخنىكىسى ھېسابلىنىدۇ. ئىلىم - پەن خىزمەتچىلىرى مولېكۇلا ياكى ئاتوملارغا قارىتا تىزگىنلەش ئېلىپ بېرىش ئارقىلىق، غايىلىرىنى ئەمەلگە ئاشۇردى. مەسىلەن، ئېلېكترون ۋە ئالاقە جەھەتلەردە، نانومېتىرلىق نېپىز قەۋەت ۋە نانومېتىرلىق نۇقتا ئارقىلىق نانومېتىر ئېلېكترونلۇق سايمانلار — ساقلىغۇچ، كۆرسەتكۈچ، سېنزور قاتارلىقلارنى ياساپ، سايمانلارنىڭ ئۆلچىمى (رازمېرى) نى تېخىمۇ كىچىك، مەشغۇلات سۈرئىتىنى تېخىمۇ تېز، ئېنېرگىيە سەرپىياتىنى تېخىمۇ ئاز قىلىدى. داۋالاش جەھەتتە، نانومېتىر تۇزۇلۇشكە ئىگە دورىلارنى ھەم بىئولوگىيىلىك سېنزورلارنى ياساپ، بىئولوگىيىلىك



11. 1. 10 - رەسىم. «كاربون (II) ئوكسىد مولېكۇلىسى» بولسا ئالىملارنىڭ بىر ئەسىرى. ئۇنىڭ چوڭلۇقى پەقەت 5 nm بولۇپ، 28 دانە مولېكۇلىدىن تەشكىل تاپقان

پەردە ۋە DNA نىڭ ئىنچىكە تۈزۈلۈشلىرىنى تەتقىق قىلىپ، ھاياتلىق ئىلمى ساھەسىدە تېخنىكىلىق بۆسۈش ھاسىل قىلدى. ياساش سانائىتى جەھەتتە، نانومېتىرلىق مېخانىزملار-دىن پايدىلىنىپ ھەسەل ھەرىسى چوڭلۇقىدىكى تىك ئۇچار ئايروپىلانىنى ياسىيالايدىغان بولدى ...

نانومېتىر پەن - تېخنىكىسى ھازىرقى زامان پەن - تېخنىكىسىنىڭ ئالدى ھېسابلانغاچقا، خەلقئارادا ھەسسىلەپ ئەھمىيەت بېرىشكە سازاۋەر بولماقتا، شۇڭا بۇ ساھەدىكى رەقابەت ئىنتايىن جىددىي بولماقتا. مەملىكىتىمىز ئالىملىرىمۇ نانومېتىر پەن - تېخنىكىسى تەتقىقاتىنى ئېلىپ بېرىپ، مۇۋەپپەقىيەتلەرگە ئېرىشتى ھەم دۇنياۋى ئىلغار سەۋىيىگە ئىگە بولدى.



مېڭە ئىشلىتىپ قول سېلىپ ئىزدىنىش

1. تەبىئەت دۇنياسى ۋە كۈندىلىك تۇرمۇشتىن ھالىتى ھەر خىل بولغان ماددىلاردىن مىسال كەلتۈرۈپ، كۆپ جەھەتتىن قاتتىق ماددا، سۇيۇقلۇق ۋە گازلارنىڭ ھەر خىل خۇسۇسىيەتلىرىنى چۈشەندۈرۈڭ.

2. سامانيولى سىستېمىسى قانچىلىك چوڭلۇقتا؟ قانداق ئۇزۇنلۇق بىرلىكىنى قوللانغاندا ئەڭ قولايلىق بولىدۇ؟

3. ماددىنى تەشكىل قىلىدىغان مولېكۇلا قانچىلىك چوڭلۇقتا بولىدۇ؟ قانداق ئۇزۇنلۇق بىرلىكى قوللانغاندا ئەڭ قولايلىق بولىدۇ؟

4. قاتتىق ماددا، سۇيۇقلۇق ۋە گازلارنىڭ ھەممىسى مولېكۇلىلاردىن تۇزۇلىدۇ. نېمە ئۈچۈن ئۇلارنىڭ فىزىكىلىق خۇسۇسىيىتى ئوخشاش بولمايدۇ؟

5. قەدىمكى زاماندا كىشىلەر ئاتومنى بۆلۈنمەيدۇ دەپ قارىغان. سىزنىڭچە بۇ قىياسقا قانداق ئۆزگەرتىش كىرگۈزۈش كېرەك؟

2 ماسسا

ماسسا

بارلىق جىسىملار ماددىلاردىن تۇزۇلىدۇ. جىسىملارنى تۇزگۈچى ماددىلار كۆپمۇ بولىدۇ، ئازمۇ بولىدۇ، بىر دانە تۆمۈر بولقا ئۆز ئىچىگە ئالغان ماددا بىر تال تۆمۈر مىخنىڭكىگە قارىغاندا كۆپ بولىدۇ. فىزىكىدا، جىسىملار ئۆز ئىچىگە ئالغان ماددىنىڭ ئاز - كۆپلۈكى ماسسا (mass) دەپ ئاتىلىدۇ، ئادەتتە m ھەرپ بىلەن ئىپادىلىنىدۇ.

ماسسىنىڭ بىرلىكى كىلوگرام، بەلگىسى kg. دائىم ئىشلىتىلىدىغان كىلوگرامدىن كىچىك بولغان بىرلىكلەردىن گرام (g)، مىللىگرام (mg) لار بار. كىلوگرامدىن چوڭ بىرلىكلەردىن تونا (t) بار. ئۇلارنىڭ كىلوگرام بىلەن بولغان مۇناسىۋىتى مۇنداق:

$$1kg = 10^3 g$$

$$1mg = 10^{-3} g = 10^{-6} kg$$

$$1t = 10^3 kg$$

ئادەتتىكى ماتېرىيال

1. ماسسىنىڭ بىرلىكى

1889 - يىلى 1 - نۆۋەتلىك خەلقئارا ئۆلچەم يىغىنى پارىژدا ساقلىنىۋاتقان خەلقئارا ئۆلچەم ئىدارىسىنىڭ خەلقئارا كىلوگرام ئېتالونىنى بىرلىك ئۆلچىمى قىلىشنى قارار قىلدى. خەلقئارا بىرلىكلەر سىستېمىسى (SI) دا، كىلوگرام (kg) بولسا ماسسىنىڭ ئاساسىي بىرلىكى.

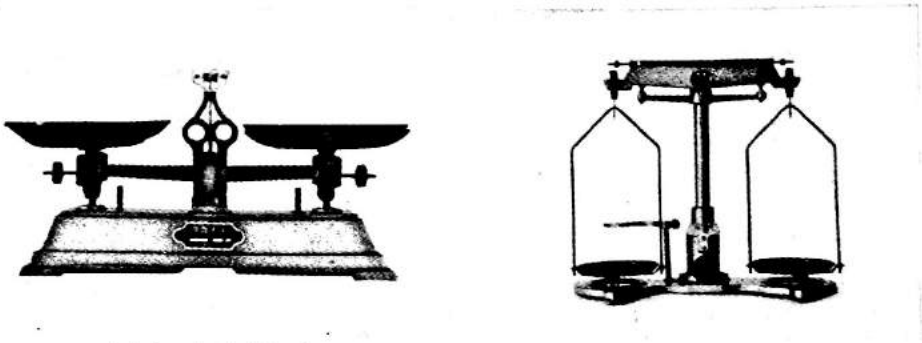
2. بەزى جىسىملارنىڭ ماسسىسى m/kg

ئېلېكترون	10^{-31}	قۇرامىغا يەتكەن كىشى	$(5 \sim 7) \times 10$
ھىدروگېن ئاتومى	1×10^{-27}	پىل	6.0×10^3 گە يېتىدۇ
يۇقۇملۇق زۇكام ۋىرۇسى	تەخمىنەن 10^{-19}	كىت	1.5×10^5 گە يېتىدۇ
باكتېرىيە	تەخمىنەن 10^{-11}	چوڭ تىپلىق ئوكيان	
يېڭنىسمۇخ	تەخمىنەن 8.0×10^{-5}	يۇك پاراخوتى	تەخمىنەن 10^7
بىر يۇەنلىك تەڭگە پۇل	تەخمىنەن 6×10^{-3}	يەر شارى	6.0×10^{24}
بوۋاق	$2 \sim 5$	قۇياش	2.0×10^{30}
		سامانيولى سىستېمىسى	تەخمىنەن 10^{41}

ماسسىنى ئۆلچەش

تارازا تەجرىبىخانىلاردا ماسسىنى ئۆلچەشتە دائىم ئىشلىتىلىدىغان سايمان.

تارازىنىڭ ئىككى يەلكىسىنىڭ ئۇزۇنلۇقلىرى ئۆزئارا تەڭ بولىدۇ، شۇڭلاشقا، ئىككى تەخسىسىدىكى جىسىملارنىڭ ماسسىلىرى ئوخشاش بولغاندا، تارازا تەڭپۇڭلىشىدۇ. ئەگەر بىر تەخسىسىدىكىسى ماسسىسى نامەلۇم بولغان جىسىم، يەنە بىر تەخسىسىدىكىسى ماسسىسى مەلۇم بولغان تارازا تېشى بولسا، تارازا تەڭپۇڭلاشقاندىن كېيىن، بۇ تارازا تېشىنىڭ ماسسىسى ئۆلچىمەكچى بولغان جىسىمنىڭ ماسسىسى بولىدۇ.



ئوقۇغۇچىلار تارازىسى

پەللىلىك تارازا

1.2.11 - رەسىم. دائىم ئۇچرايدىغان تارازىلار

تارازىنى ئىشلىتىش

تۆۋەندە بىر تەرەپتىن ئۆگىنىپ، بىر تەرەپتىن مەشغۇلات ئېلىپ بېرىش ئارقىلىق، تارازىنى ئىشلىتىشنى ئۆگىنىمىز. مەشغۇلات قىلىشتىن ئىلگىرى تۆۋەندە بېرىلگەن بىرنەچچە تەلەپنى پىششىق بىلىۋېلىشىمىز كېرەك.

1. ھەربىر تارازىنىڭ ئۆزىنىڭ «ئۆلچەش دائىرىسى» بولىدۇ، يەنى ئۇنىڭ ئۆلچىيەلەيدىغان ئەڭ چوڭ ماسسىسى بولىدۇ. ئۆلچىنىدىغان جىسىمنىڭ ماسسىسى بۇ ئۆلچەش دائىرىسىدىن ئېشىپ كەتمەسلىكى كېرەك.

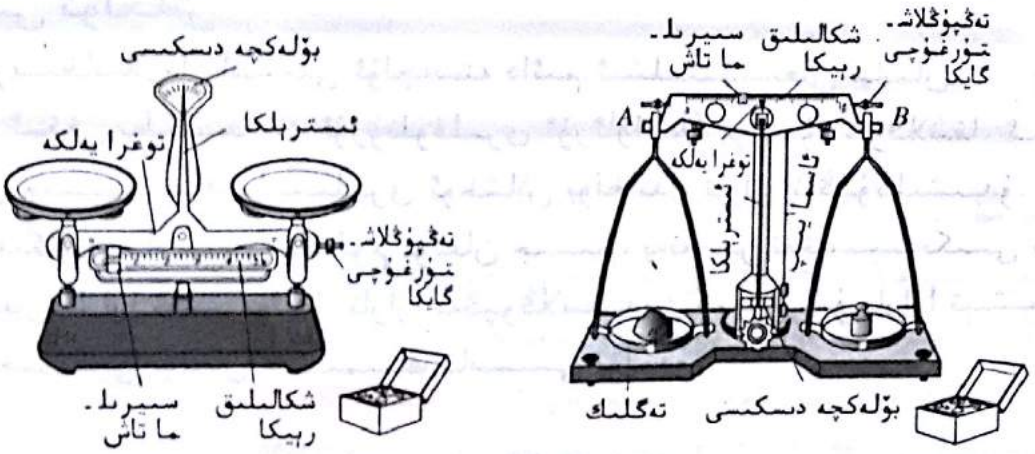
2. تەخسىگە تارازا تاشلىرىنى سالغان ۋە ئالغاندا موچىن (جۇپتەك) ئىشلىتىش كېرەك، تارازا تاشلىرىغا قولنى تەگكۈزمەسلىك ھەم تارازا تاشلىرىنى ھۆل، پاسكىنا قىلىپ قويماسلىق كېرەك.

3. نەم جىسىملارنى ۋە خىمىيىلىك دورىلارنى تارازا تەخسىسىگە بىۋاستە قويۇشقا بولمايدۇ.

تەلەپ بويىچە تەھلىل قىلىڭ، ئەگەر بۇ تەلەپلەر بويىچە ئىشلىمىگەندە، قانداق مەسىلىلەر كۆرۈلىدۇ؟

تارازىنى قانداق ئىشلىتىش كېرەك؟

رېزىنكە ئۆچۈرگۈچ ۋە قېرىنداش قەلەمنىڭ ماسسىسىنى ئۆلچەش ئارقىلىق، تارازىنى ئىشلىتىش ئۇسۇللىرىنى ئۆگىنەيلى.



A پەللىلىك تارازا

B ئوقۇغۇچىلار تارازىسى

2.2.11 - رەسىم. تارازىنىڭ تۈزۈلۈشى

ئۆگىنىش جەريانىدا بىر تەرەپتىن مەشغۇلات ئېلىپ بېرىپ، بىر تەرەپتىن تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى مۇلاھىزە قىلايلى.

● تارازىنى گورىزونتال قويۇش كېرەك.

سىز ئىشلىتىۋاتقان تارازىنىڭ تارازا تەگلىكىدە گورىزونتال - گورىزونتال ئەمەسلىكىنى تەكشۈرۈش قۇرۇلمىسى بارمۇ - يوق؟ گورىزونتاللىقنى قانداق تەڭشەش كېرەك؟

● تارازىنى ئىشلىتىشتىن ئىلگىرى توغرا يەلكىنى تەڭپۇڭلاشتۇرۇش كېرەك.

توغرا يەلكە ئىستىرېلكىسى قايسى ئورۇننى كۆرسەتسە توغرا يەلكىنىڭ تەڭپۇڭ بولغانلىقىنى ئىپادىلەيدۇ؟ ھەربىر تارازىنىڭ تەڭپۇڭلاشتۇرغۇچى گايكىسى بار بولىدۇ، ئۇ ئارقىلىق توغرا يەلكىنى تەڭپۇڭلاشتۇرغىلى بولىدۇ. سىز ئىشلەتكەن تارازىنىڭ تەڭپۇڭلاشتۇرغۇچى گايكىسى قايسى ئورۇنغا ئورۇنلاشتۇرۇلۇپتۇ؟ ئەگەر توغرا يەلكىنىڭ سول يەلكىسى ئېگىز-رەك بولسا، تەڭپۇڭلاشتۇرغۇچى گايكىنى قايسى يۆنىلىشكە قارىتا بۇراش كېرەك؟

● سىز ئىشلەتكەن تارازا تاشلىرى قۇتىسىدىكى ئەڭ كىچىك تارازا تېشىنىڭ ماسسىسى قانچىلىك كېلىدۇ؟ ئومۇمىي ماسسىسى قانچە؟

تارازا سىيرىلما تېشى ئارقىلىق ئۇنىڭدىنمۇ كىچىك بولغان ماسسىلارنى پەرقلەندۈرەلەيدۇ. سىيرىلما تاش بىر «جىڭ تېشى» غا تەڭداش كېلىدۇ، ئۇ ئوڭ تەرەپكە ھەربىر كاتەكچە (سىزىق) سۇرۇلگەندە، ئوڭ تەخسىگە تېخىمۇ كىچىك بىر تارازا تېشى قوشۇلغانغا تەڭ بولىدۇ.

سىز ئىشلەتكەن تارازىنىڭ شكاللىق رېيكىسىدا مۇشۇنداق كىچىك بىر كاتەكچە (سىزىق) ماسسىسى قانچىلىك چوڭلۇقتا بولغان تارازا تېشىغا تەڭداش كېلىدۇ؟ تارازىنى ئىشلىتىشتىن ئىلگىرى سىيرىلما تاشنى قانداق ئورۇنغا توختىتىپ قويۇش كېرەك؟

ئويلىنىپ كۆرۈڭ:

1. سول تەرەپتىكى تەخسىگە ئۆلچىنىدىغان جىسىمنى قويۇپ، ئوڭ تەرەپتىكى تەخ-

سسىگە تارازا تاشلىرىنى سىناپ سالغاندا، ئالدى بىلەن ماسسىسى چوڭراق بولغىنىنى سې-
ش كېرەكمۇ ياكى ماسسىسى كىچىكرەك بولغىنىنى سىلىش كېرەكمۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

2. ئۆلچىگەن ماسسىنى ئوقۇغاندا، ئاۋۇال چوڭ تارازا تېشىنى ئوقۇش كېرەكمۇ ياكى
كىچىك تارازا تېشىنى ئوقۇش كېرەكمۇ؟

3. ئەگەر پاراشوكسىمان ماددا (مەسىلەن، تۇز) نى ئۆلچىمەكچى بولسا، قانداق قىلىش
كېرەك؟

ئويلىنىپ ئىشلەڭ



1. تارازا ئارقىلىق بىر دانە سۇلياۋ بوتۇلكىنىڭ ماسسىسىنى ئۆلچەڭ، ئاندىن كېيىن ئۇنى قايچىلاپ كىچىك ئۇششاق قىلغاندىن كېيىن تارازىغا سېلىپ يەنە ئۆلچەپ، بۇ جىسىمنىڭ شەكلى ئۆزگىرىشىنىڭ ئالدى - كەينىدىكى ماسسىلىرىنى سېلىشتۇرۇڭ.

2. كىچىك بىر ئىستاكان سۇ بىلەن بىر قوشۇق ئاق شېكەرنىڭ ئومۇمىي ماسسىسىنى ئۆلچەڭ، ئاندىن كېيىن ئاق شېكەرنى سۇدا ئېرىتىپ، ئاندىن شېكەر قىيامىنىڭ ماسسىسىنى ئۆلچەپ، بۇ ئىككى قېتىملىق ئۆلچەش نەتىجىسىنى سېلىشتۇرۇڭ.

يۇقىرىقى ئىككى قېتىملىق تەجرىبە ئارقىلىق، قانداق خۇلاسىگە ئېرىشىتىڭىز؟

تەلىم - پەن دۇنياسى

ماسسىنىڭ بىرلىكى كىلوگرامنىڭ كېلىپ چىقىشى

قەدىمدىن تارتىپلا ھەر قايسى دۆلەتلەر ھەر خىل ئوخشاش بولمىغان ماسسا بىرلىكلىرىنى قوللىنىپ كەلگەن، مەسىلەن، مەملىكىتىمىزدە جىڭ، سەر، مىسقاللار ماسسىنىڭ بىرلىكى قىلىنغان؛ ئەنگلىيە، ئامېرىكا قاتارلىق دۆلەتلەردە قاداق ماسسا بىرلىكى قىلىنغان. ھازىر دۇنيادىكى ھەرقايسى دۆلەتلەردە ئومۇميۈزلۈك خەلقئارا بىرلىكلەر سىستېمىسى قوللىنىلۇاتىدۇ. خەلقئارا بىرلىكلەر سىستېمىسىدا ماسسىنىڭ ئاساسلىق بىرلىكى كىلوگرام.

1791 ـ يىلى فرانسىيە مەملىكەت ئىچىدىكى ئۆلچەم بىرلىكلىرى تۇزۇمىدىكى قالايمىقانچىلىقنى ئۆزگەرتىش ئۈچۈن، مېتىرنى ئۇزۇنلۇقنىڭ بىرلىكى قىلىپ بەلگىلەش بىلەن بىر ۋاقىتتا، مېتىرنىڭ ئاساسىدا يەنە ماسسىنىڭ بىرلىكىنىمۇ بەلگىلىگەن، يەنى $1dm^3$ ساپ سۇنىڭ 4 ℃ چاغدىكى ماسسىسى 1kg بولىدۇ دەپ بەلگىلەنگەن ھەمدە پلاتىنادىن ئۆلچەملىك كىلوگرام ئېتالونى ياساپ، فرانسىيە ئارخىپ ئىدارىسىدە ساقلىماقتا. شۇنىڭ ئۈچۈن، بۇ ئۆلچەملىك كىلوگرام ئېتالونى «ئارخىپ كىلوگرام» دەپمۇ ئاتىلىدۇ.

1872 ـ يىلى ئالىملار خەلقئارالىق يىغىن چاقىرىپ، فرانسىيىنىڭ ئارخىپ كىلوگرامىنى ئۆلچەم قىلىپ، پلاتىنا بىلەن ئىرىدىيىنىڭ قېتىشمىسىدىن ئۆلچەملىك كىلوگرامنىڭ تەقلىدىي بۇيۇمىنى ياساپ مۇناسىۋەتلىك دۆلەتلەرگە تارقىتىپ بېرىشنى قارار قىلىغان.

1883 ـ يىلى ياسالغان تەقلىدىي بۇيۇملار ئىچىدىن ماسسىسى «ئارخىپ كىلوگرام» نىڭكىگە ئەڭ يېقىن كېلىدىغىنى تاللىنىپ خەلقئارا كىلوگرام ئېتالونى قىلىنغان، ئۇ خەلقئارا ئۆلچەم ئىدارىسى (پارىژ) دا ساقلانماقتا. 1889 ـ يىلى تۇنجى نۆۋەتلىك خەلقئارا ئۆلچەم يىغىنى بۇ خەلقئارا كىلوگرام ئېتالونىنى ماسسىنىڭ ئۆلچىمى قىلىشنى تەستىقلىغاندىن بۇيان ھازىرغىچە ئىشلىتىلىپ كەلمەكتە.



مۇنچە ئىشلىتىپ قول سېلىپ ئىزدىگۈچ

1. ئالەم كېمىسىدىكى جىسىملار ئېغىرلىقىنى يوقىتىش ھالىتىدە تۇرىدۇ.ئەگەر جىسىم يەر يۈزىدىن ئايرىغا، ئالەم كېمىسىگە ئېلىپ چىقىلسا، بۇ جىسىمنىڭ ماسسىسى ئۆزگىرەمدۇ؟

2. بىرتال يېڭىمىخنىڭ ماسسىسى قانداق ئۆلچىنىدۇ؟ ئۆزىڭىزنىڭ ئۆلچىمىش ئۈسۈلىڭىزنى ئېيتىپ بېرىڭ ھەم ئەمەلىي ئۆلچەپ كۆرۈڭ.

3 . ماسسىسى 100g بولغان بىر پارچە مۇزنىڭ ئېرىپ سۇغا ئايلانغاندىن كېيىنكى ماسسىسى

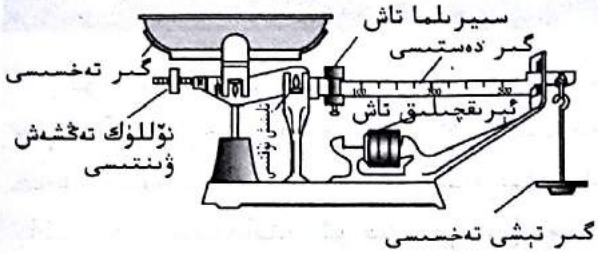
A . يەنىلا 100g بولىدۇ؛ B . 100g دىن چوڭ بولىدۇ؛

C . 100g دىن كىچىك بولىدۇ.

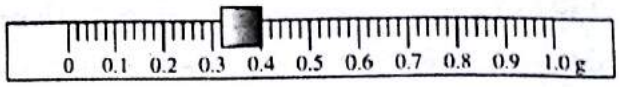


3.2.11 ـ رەسىم. يېمەكلىكلەر يەر شارىدىن ئالەم بوشلۇقىغا ئېلىپ چىقىلغاندا، ماسسىسى ئۆزگەرمدۇ؟

4. بىر ئوقۇغۇچى تارازا ئارقىلىق بىر پارچە مېتالنىڭ ماسسىسىنى ئۆلچىگەندە 4 دانە تارازا تېشى ئىشلەتكەن، بۇلارنىڭ ئىچىدىكى بىر دانىسى 100 g لىق، يەنە بىر دانىسى 50 g لىق، قالغان ئىككى دانىسى 10 g لىقتىن بولۇپ، سىيرىلما تاشنىڭ شكالا رېيكىسىدىكى (دەستىسىدىكى) ئورنى 4.2.10 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك بولسا، بۇ بىر پارچە مېتالنىڭ ماسسىسى قانچە؟



5.2.11 - رەسىم. بۇ خىل گىرنىڭ ئىشلەش پرىنسىپى تارازىنىڭكىگە ئوخشاش



4.2.11 - رەسىم.

5. بەزى ماگنىتلاردا بىر خىل گىر (ئۇستەل تارازىسى) ئىشلىتىلىدۇ (5.2.10 - رەسىم)، ئۇنىڭ پرىنسىپى تارازىنىڭكىگە ئوخشاش، بىراق ئىككى يەلكىسىنىڭ ئۇزۇنلۇقى تەڭ ئەمەس، بۇ خىل گىرنىڭ قايسى ئىككى قىسمى تارازىنىڭ ئىككى تەخسىسىگە تەڭداش كېلىدۇ؟ نېمىلەر تارازىنىڭ تارازا تېشى ۋە سىيرىلما تاشلىرىغا تەڭداش كېلىدۇ؟ ئۇنىڭ توغرا يەلكىسىنىڭ تەڭپۇڭ بولغان ياكى بولمىغانلىقىنى قانداق ئېنىقلاش كېرەك؟ ئۇنىڭ تەڭپۇڭلاشتۇرغۇچى گايكىسى قايسى ئورۇندا بولىدۇ؟ قانداق قىلغاندا توغرا يەلكىنى تەڭپۇڭلاشتۇرغىلى بولىدۇ؟

3 زىچلىق

جىسىمنىڭ ماسسىسى بىلەن ھەجمىنىڭ مۇناسىۋىتى



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

تارازا ئارقىلىق ھەجىملىرى ئوخشاش بولغان ياغاچ پارچىسى، ئالىيۇمىن پارچىسى ۋە تۆمۈر پارچىسىنىڭ ماسسىسىنى ئۆلچەڭ، ئۇلارنىڭ ماسسىلىرى ئوخشاشمىكەن؟ ئۆلچىگەن نەتىجىڭىز ھەققىدە قانداق ئىلھامغا ئىگە بولدىڭىز؟ قانداق مەسىلەرنى ئوتتۇرىغا قويالايسىز؟

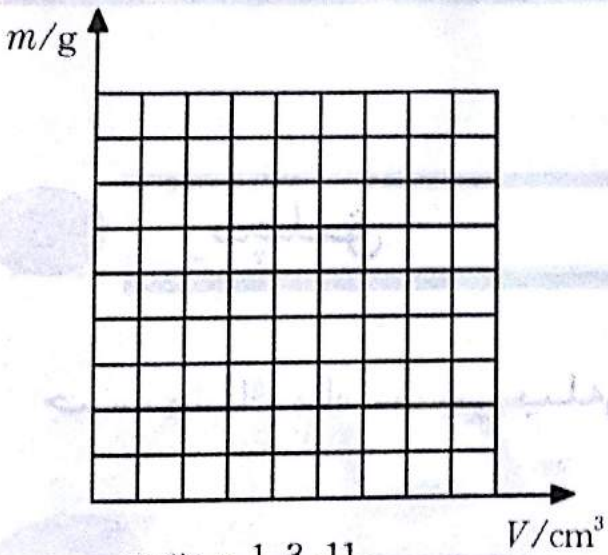
ئىزدىنىش

ئوخشاش خىل ماددىلارنىڭ ماسسىسى بىلەن ھەجمىنىڭ مۇناسىۋىتى

ئوخشاش خىل ماددىنىڭ ھەجمى قانچە چوڭ بولسا، ماسسىسىمۇ شۇنچە چوڭ بولىدۇ. ئەگەر ھەجمى ئېشىپ ئەسلىدىكىسىنىڭ ئىككى ھەسسىسى بولسا، ماسسىسىمۇ ئېشىپ ئەسلىدىكىسىنىڭ ئىككى ھەسسىسى بولامدۇ؟ باشقىچە ئېيتقاندا، ئوخشاش خىل ماددىنىڭ ماسسىسى ئۇنىڭ ھەجمى بىلەن ئوڭ تاناسىپ بولامدۇ؟

بىز ئالىۋمىن پارچىسىدىن پايدىلىنىپ تەجرىبە ئىشلەيلى. چوڭ - كىچىكلىكى ئوخشاش بولمىغان بىرنەچچە پارچە ئالىۋمىننى تەييارلاپ، تارازا ئارقىلىق ئۇلارنىڭ ماسسىسلىرىنى ئۆلچەپ چىقىپ، تۆزگەز (سىزغۇچ) ئارقىلىق ئۇلارنىڭ تەرەپ ئۇزۇنلۇقلىرىنى ئۆلچەپ چىققاندىن كېيىن، ئۇلارنىڭ ھەجىملىرىنى ھېسابلاپ ھەم جەدۋەل تۈزۈپ، ئاندىن كېيىن ھەجىم V نى ئابسىسسا، ماسسا m نى ئوردىنات قىلىپ، چاقماق قەغەزگە نۇقتىلارنى چۈشۈرۈپ، ئاندىن بۇ نۇقتىلارنى تۇتاشتۇرۇپ چىقايلى.

تۆۋەندە جەدۋەل بىلەن چاقماق قەغەز پايدىلىنىش ئۈچۈن بېرىلدى.



1.3.11 - رەسىم

	m/g	V/cm³
ئالىۋمىن پارچىسى 1		
ئالىۋمىن پارچىسى 2		
ئالىۋمىن پارچىسى 3		
ئالىۋمىن پارچىسى 4		
.....		

سىزغان گرافىك (graphics) قا ئاساسەن قانداق خۇلاسىگە ئېرىشتىڭىز؟ ئۆزىڭىزنىڭ پەرىزىگە ئوخشاشمىكەن؟

خۇلاسە: ئوخشاش خىل ماددىنىڭ ماسسىسى بىلەن ھەجمى _____

_____ مۇناسىۋەتكە ئىگە.

ھەجمى 0 بولغاندا ماسسىسىمۇ 0 بولىدۇ، شۇڭا $m=0$ ۋە $V=0$ گە ئاساسەن بىر نۇقتىنى سىزىشقا بولىدۇ.



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

يۇقىرىقى ئىزدىنىشتە، ھەربىر پارچە ئالىيۇمىنىڭ ماسسىسى بىلەن ھەجمىنىڭ نىسبىتى قىممىتىنى ئايرىم - ئايرىم ھالدا ھېسابلاڭ. ئەگەر تۆمۈر پارچىسى ياكى ياغاچ پارچىسى بولسا، بۇ نىسبەت قىممەت بىلەن ئالىيۇمىن پارچىسىنىڭ نىسبەت قىممىتى ئوخشاش بولامدۇ؟

زىچلىق

بىر خىل ماددىنىڭ ماسسىسى بىلەن ھەجمىنىڭ نىسبەت قىممىتى بەلگىلىك بولىدۇ، ماددىلار ئوخشاش بولمىسا، ئۇلارنىڭ نىسبەت قىممەتلىرىمۇ ئومۇمەن ئوخشاش بولمايدۇ. بۇ، ئوخشاش بولمىغان ماددىلارنىڭ ئوخشاش بولمىغان خۇسۇسىيىتىنى ئەكس ئەتتۈرىدۇ، فىزىكىدا زىچلىق (density) ئارقىلىق بۇ خىل خۇسۇسىيەت ئىپادىلىنىدۇ. بىرلىك ھەجمدىكى مەلۇم خىل ماددىنىڭ ماسسىسى بۇ خىل ماددىنىڭ زىچلىقى دەپ ئاتىلىدۇ، فورمۇلا شەكلىدە يازغاندا مۇنداق بولىدۇ:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

بەلگىلەرنىڭ مەنىسى ۋە بىرلىكى مۇنداق بولىدۇ:

ρ —— زىچلىق —— كىلوگرام ھەر كۇب مېتىر (kg/m^3)

m —— ماسسا —— كىلوگرام (kg)

V —— ھەجىم —— كۇب مېتىر (m^3)

زىچلىق ρ نىڭ بىرلىكى ماسسىنىڭ بىرلىكى بىلەن ھەجمىنىڭ بىرلىكىدىن تەشكىل تاپىدۇ. ماسسىنىڭ دائىم ئىشلىتىلىدىغان بىرلىكى كىلوگرام، ھەجمىنىڭ بىرلىكى كۇب مېتىر، شۇڭا زىچلىقنىڭ بىرلىكى كىلوگرام ھەر كۇب مېتىر، بەلگىسى kg/m^3 بولىدۇ. بۇ خىل بىرلىك بىرىكمە بىرلىك دەپ ئاتىلىدۇ. بەزىدە زىچلىقنىڭ بىرلىكى ئۇچۇن يەنە گىرام ھەر كۇب سانتىمېتىر ئىشلىتىلىدۇ، بەلگىسى g/cm^3 بولىدۇ. زىچلىقنىڭ بۇ ئىككى بىرلەكىنىڭ مۇناسىۋىتى مۇنداق بولىدۇ:

$$1\,g/cm^3 = 1 \times 10^3\,kg/m^3$$

1. بەزى قاتتىق مادىلارنىڭ زىچلىقى (نورمال تېمپېراتۇرا، نورمال بېسىم ئاستىدا)

مادىلارنىڭ نامى	زىچلىقى $\rho/(kg/m^3)$	مادىلارنىڭ نامى	زىچلىقى $\rho/(kg/m^3)$
ئوسمي	22.5×10^3	ئالىيومىن	2.7×10^3
ئالتۇن	19.3×10^3	گرانىت تاش	$(2.6\sim2.8)\times10^3$
قورغۇشۇن	11.3×10^3	خىش	$(1.4\sim2.2)\times10^3$
كۈمۈش	10.5×10^3	مۇز	0.9×10^3
مىس	8.9×10^3	موم (0℃)	0.9×10^3
پولات، تۆمۈر	7.9×10^3	فۇرۇق قارىغاي ياغىچى	0.5×10^3

2. بەزى سۇيۇقلۇقلارنىڭ زىچلىقى (نورمال تېمپېراتۇرا، نورمال بېسىم ئاستىدا)

مادىلارنىڭ نامى	زىچلىقى $\rho/(kg/m^3)$	مادىلارنىڭ نامى	زىچلىقى $\rho/(kg/m^3)$
سىماب	13.6×10^3	ئۈسۈملۈك مېيى	0.9×10^3
سۇلفات كىسلاتا	1.8×10^3	كېرسىن	0.8×10^3
دېگىز سۇيى	1.03×10^3	ئىسپىرت	0.8×10^3
ساپ سۇ	1.0×10^3	بېنزىن	0.71×10^3

3. بەزى گازلارنىڭ زىچلىقى (0℃، ئۆلچەملىك ئاتموسفېرا بېسىمى ئاستىدا)

مادىلارنىڭ نامى	زىچلىقى $\rho/(kg/m^3)$	مادىلارنىڭ نامى	زىچلىقى $\rho/(kg/m^3)$
كاربون (Ⅳ) ئوكسىد	1.98	كاربون (Ⅱ) ئوكسىد	1.25
ئوكسىگېن	1.43	گېلىي	0.18
ھاۋا	1.29	ھىدروگېن	0.09

زىچلىقنىڭ قوللىنىلىشى

خەلق قەھرىمانلىرى خانىرە مۇنارىنىڭ ئاساسىي مۇنار تېشىنىڭ ماسسىسىنى ھېسابلاپ چىقالامسىز؟

مىسال تېمىنئەتمېن مەيدانىدا قەد كۆتۈرۈپ تۇرغان خەلق قەھرىمانلىرى خانىرە مۇنارى گەۋدىسىنىڭ ئېگىزلىكى 37.94 m بولۇپ، 413 پارچە گرانىت تاشتىن قويۇرۇلغان. ئاساسىي مۇنار تېشى پۈتۈن بىر پارچە گرانىت تاش بولۇپ، ئۇنىڭ ئۇزۇنلۇقى 14.7 m، كەڭلىكى 2.9 m، قېلىنلىقى 1 m، ئۇنىڭ ئوستىگە «خەلق قەھرىمانلىرى مەڭگۈ ھايات» دېگەن سۆزلەر ئويۇلغان. ئۇنىڭ ماسسىسى قانچىلىك چوڭلۇقتا؟

تەھلىل: ئاساسىي مۇنار تېشى زور تاش بولغانلىقتىن، ئۇنى بىۋاستە ئۆلچەشكە بولمايدۇ. زىچلىق فورمۇلىسى $\rho=\frac{m}{V}$ دىن $m=\rho V$ نى كەلتۈرۈپ چىقىرىشقا بولىدۇ.

ئەگەر زىچلىق جەدۋىلىدىن گرانىت تاشنىڭ زىچلىقىنى ئىزدەپ تېپىپ، ئاندىن زىچلىقى ئاساسىي مۇنار تېشىنىڭ ھەجمىگە كۆپەيتسە، ئاساسىي مۇنار تېشىنىڭ ماسسىسىغا ئېرىشكىلى بولىدۇ.

يېشىش: مىسالدىن بىلىشكە بولىدۇكى، ئاساسىي مۇنار تېشىنىڭ ھەجمى

$$V=\text{ئېگىزلىكى}\times\text{كەڭلىكى}\times\text{ئۇزۇنلۇقى}$$
$$=14.7\text{m}\times2.9\text{m}\times1\text{m}=42.6\text{m}^3.$$

جەدۋەلدىن گرانىت تاشنىڭ زىچلىقى ئىزدەپ تېپىلىدۇ:

$$\rho=2.8\times10^3\text{kg/m}^3.$$

سانلىق مەلۇماتلارنى فورمۇلا $m=\rho V$ دىكى ئورنىغا قويسا، تۆۋەندىكى كېلىپ چىقىدۇ:

$$m=2.8\times10^3\text{kg/m}^3\times42.6\text{m}^3$$
$$=119\times10^3\text{kg}=119\text{t}.$$

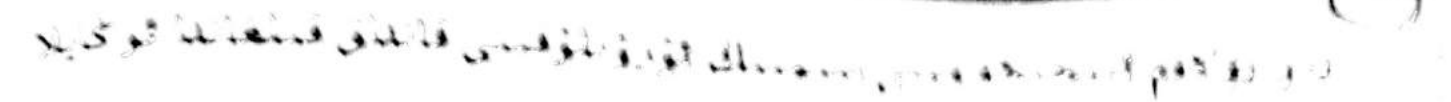
شۇنىڭ ئۈچۈن ئاساسىي مۇنار تېشىنىڭ ماسسىسى 119 t بولىدۇ.

> ھېسابلاش جەريانىدا ئۇنىڭغا دىققەت قىلىش كېرەككى:
> 1. پەقەت فورمۇلا بىلەن ئەمەس، قەمىنى يېزىپ قويۇشقىلا بولىدۇ، چوقۇم زۆرۈر بولغان چۈشەندۈرۈشلەرنى يېزىش كېرەك.
> 2. ئەقىدىنىڭ كەينىگە توغرا بولغان بىرلىكلىرىنى يېزىش كېرەك.

بۇ مىسال بىزگە جىسىمنىڭ ماسسىسى ئۇنىڭ زىچلىقى بىلەن ھەجمىنىڭ كۆپەيتمىسىگە تەڭ بولىدىغانلىقىنى ئېيتىپ بەردى. شۇڭلاشقا، جىسىمنىڭ ھەجمىنى بىلسە، تەشكىل قىلغان ماددىنىڭ زىچلىقىنى ئىزدەپ تېپىپ، ئۇنىڭ ماسسىسىنى ھېسابلاپ چىقىشقا بولىدۇ. بۇ، بىۋاستە ئۆلچىگىلى بولمايدىغان جىسىملارنىڭ ماسسىسىنى تېپىشنىڭ ناھايىتى قولاي ئۇسۇلىدۇر.



مۇلاھىزە قىلىڭ



ئىلىم – پەن دۇنياسى

ئىنچىكىسە پەرقىنى كەلگەن زور بايقاش

19 ـ ئەسىرنىڭ ئاخىرلىرى، ئەگلىنە فىزىكا ئالىمى رىللى ھەر خىل گازلارنىڭ زىچ لىقىنى تارۇكلۇق بىلەن ئۆلچەش جەريانىدا، ھاۋادىن ئېرىتىلگەن ئازوتنىڭ زىچلىقىنىڭ $1.2505 kg/m^3$ بىلەن $1.2572 kg/m^3$ ئارىلىقىدا ئۆزگىرىپ تۇرىدىغانلىقىنى بايقىغان، گەرچە كۆپ قېتىم تەكرار ئۆلچەش ئىشلىرى ئېلىپ بارغان بولسىمۇ، كىشىنى ھەيران قالدۇرىدىغان بۇ پەرق يەنىلا يوقىمىغان. كېيىن ئۇ خىمىيە ئالىمى رامسايغا ھەمكارلىشىدا 1894 ـ يىلى ھاۋادىن ئېرىتىلگەن ئازوتنىڭ ئەينى ۋاقىتتا تېخى ئامەلئوم بولغان يەنە بىر خىل گاز ـ ئارگونى ئاجرىتىپ چىققان، شۇنىڭ بىلەن بۇ سىر ئېچىلغان، ئەسلىدە ئارگوننىڭ زىچلىقى بىرقەدەر چوڭ بولۇپ، ھاۋادىكى ئازوتقا ئاز مىقداردا ئارگون ئارىلاشقان بولىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئۇنىڭ زىچلىقى ئامموياكتىن ئېرىتىلگەن ساپ ئازوتنىڭ زىچلىقىدىن سەل چوڭ بولۇپ قالىدۇ، بۇ ئىلىم ـ پەن تارىخىدىكى مەشھۇر ھېكايە بولۇپ، ئۇ، ئىلمىي تەجرىبىلەردە ئۆلچەشنى ئىمكانقەدەر تارۇكلۇق بىلەن ئىلىپ بېرىشنىڭ زۆرۈرلۈكىنى چوڭقۇرلاپ چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ، رىللى مۇشۇ ئىنتايىن كىچىك پەرقنى ئۇنۇتۇپلىپ، بېرىلىپ كەتمەي قىلغانلىقىدىن، ئاخىر ئارگوننى بايقاپ، 1904 ـ يىلى ئۇنىڭغا نوبېل مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.



مېڭە ئىشلىتىپ قول سېلىپ ئىزدىكا ئۇخشىش

1. بىر ژاننىڭ شەكلى تەخمىنەن پارالىلېپىپېد شەكلىدە بولۇپ، ئۇنىڭ ئۇزۇنلۇقى، كەڭلىكى ۋە ئېگىزلىكى ئايرىم - ئايرىم هالدا تەخمىنەن 0.3m ، 0.5m ، 1.2m بولسا، ئۇنىڭغا ئېلىنغان كۆپ بولغاندا قانچە كىلوگرام سۇ قاچىلاشقا بولىدۇ؟

2. هازىر ئىشلىتىلىۋاتقان 1 مولۇق تەڭگە پۇللار قارىماققا خۇددى ئالىيۇمىندىن ياسالغاندەك كۆرۈنىدۇ. ئىلاج قىلىپ ئۇنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەڭ. ئۇ هەقىقەتەن ئالىيۇمىندىن ياسالغانمىكەن؟ ئۇزۇنىز تاللاپ ئىشلەتكەن تەجرىبە ئەسۋاب - ماتېرىياللىرى، تەجرىبە ئۇسۇللىرىنىز هەم قوللانغان تەجرىبە باسقۇچ-لىرىنىزنى يېزىپ چىقىڭ. 1 مولۇق، 5 مولۇق ۋە 1 يۈەنلىك تەڭگە پۇللار ئۈچۈن ئىشلىتىلگەن مېتاللار ئوخشاشمىكەن؟ ئۇزۇنىزنىڭ هۆكۈمىنى تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق ئىسپاتلاڭ.

3. سىغىمى (هەجمى) 2.5L بولغان بىر دانە سۇلياۋ قوتىغا ئېلىڭ كۆپ بولغاندا قانچە كىلوگرام سۇ قاچىلاشقا بولىدۇ؟ ئۇنىڭغا يېنىزىن قاچىلىغاندىچۇ؟ ($1L = 1dm^3$)

4. سىنىپىڭلارنىڭ ئۆيىدىكى هاۋانىڭ ماسسىسىنىڭ قانچىلىك بولىدىغانلىقىنى قىياس قىلىڭ. نەچچە گرام؟ نەچچە ئون گرام ياكى نەچچە كىلوگرام، نەچچە ئون كىلوگرام كېلىدۇ؟ سىنىپىڭلارنىڭ ئۇزۇنلۇقى، كەڭلىكى ۋە ئېگىزلىكىنى ئۆلچەپ چىقىپ، سىنىپىڭلارنىڭ ئۆيىدىكى هاۋانىڭ ماسسىسىنى هېسابلاپ چىقىڭ. قىياسىڭىز توغرىمىكەن؟

5. ئادەم بەدىنىنىڭ زىچلىقى سۇنىڭ زىچلىقىدىن ئانچە پەرقلەنمەيدۇ. ئۇزۇنىزنىڭ ماسسىسىغا ئاسا-سەن بەدىنىڭىزنىڭ زىچلىقىنى مۆلچەرلەپ كۆرۈڭ.

6. بىر پارچە تېمىر تۆت تەرەپلىك بىر تەكشى ئالىيۇمىن ياپراقچىنىڭ قېلىنلىقىنى تارازا ۋە گەز (سىزغۇچ) ئارقىلىق تېپىپ چىققىلى بولامدۇ؟ تېپىپ چىققىلى بولسا، ئۇسۇلىڭىزنى ئېيتىپ بېرىڭ.

4 ماددىلارنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەش

زىچلىق جەدۋىلىدىن هەر خىل ماددىلارنىڭ زىچلىقىنىڭ بەلگىلىك بولىدىغانلىقىنى، ئوخشىمىغان ماددىلار زىچلىقىنىڭ ئومۇمەن ئوخشاش بولمايدىغانلىقىنى كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇ. بىر جىسىمنىڭ قانداق ماددىدىن ياسالغانلىقىنى بىلمەكچى بولسا، ئۇنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەپ چىقىپ، ئۆلچەپ ئېرىشكەن زىچلىقنى زىچلىق جەدۋىلىدىكى هەر خىل ماددىلارنىڭ زىچلىقى بىلەن سېلىشتۇرسىلا، بۇ جىسىمنىڭ قانداق ماددىدىن ياسالغانلىقىنى بىلىشكە بولىدۇ.

ماددىلارنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەشكە بولىدۇ. پەقەت ماددىنىڭ ماسسىسى بىلەن ھەجمىنى ئۆلچەپ چىقسىلا، فورمۇلا $\rho = \frac{m}{V}$ ئارقىلىق ماددىنىڭ زىچلىقىنى ھېسابلاپ چىقىشقا بولىدۇ. سۇيۇق ھالەتتىكى ماددىلارنىڭ ھەجمىنى مېنىزۇركا ئارقىلىق ئۆلچەشكە بولىدۇ.

مېنىزۇركىنى ئىشلىتىش



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

مېنىزۇركىنى ئىشلىتىش ئۈسۈلى

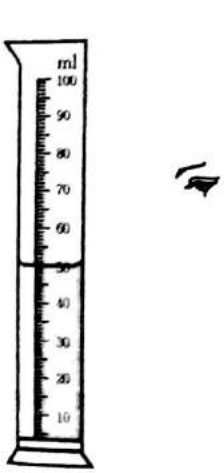
ئۆزىڭىز ئىشلەتكەن مېنىزۇركىنى كۆزىتىپ، تۆۋەندىكى بىرنەچچە مەسىلىنى مۇلاھىزە قىلىڭ.

1. بۇ مېنىزۇركىدا قايسى بىرلىك ئۆلچەم قىلىنغان؟ مىللىلىتىر (mL[1]) مۇ ياكى كۇب سانتىمېتىرمۇ (cm^3)؟

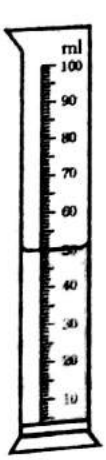
2. مېنىزۇركىنىڭ ئەڭ چوڭ ئۆلچەش قىممىتى (ئۆلچەش دائىرىسى) قانچە؟

3. مېنىزۇركىنىڭ بۆلەكچە (ئەڭ كىچىك شكالا) قىممىتى قانچە؟

4. 2.4.11 - رەسىمدە مېنىزۇركىنى ئىشلەتكەندە كۆرۈلگەن ئىككى خىل خاتالىق بېرىلگەن. ئۇلاردا ئايرىم - ئايرىم ھالدا قەيەرلەردە خاتالىق كۆرۈلگەن؟

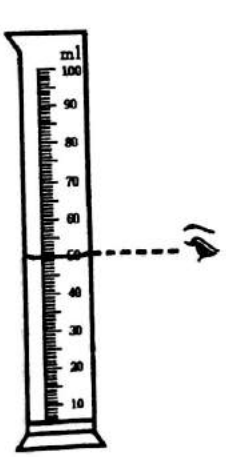


A



B

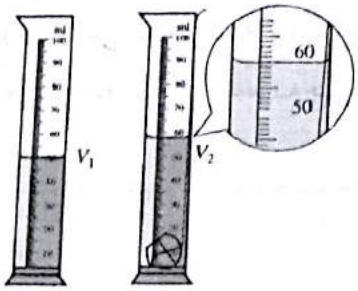
2.4.11 - رەسىم. مېنىزۇركىنى ئىشلەتكەن چاغدىكى ئىككى خىل خاتالىق



1.4.11 - رەسىم. مېنىزۇركا ئارقىلىق سۇيۇقلۇقنىڭ ھەجمىنى ئۆلچەش

سۇيۇقلۇق ۋە قاتتىق ماددىلارنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەش

جىسىمنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەش ئۈچۈن، ئۇ-نىڭ ماسسىسى بىلەن ھەجمىنى ئۆلچەشكە توغرا كېلىدۇ. ماسسىسىنى تارازا ئارقىلىق ئۆلچەشكە بولىدۇ. سۇيۇقلۇق ۋە شەكلى تەرتىپسىز بولغان قاتتىق ماددىلارنىڭ ھەجمىنى مېنىزۇركا ئارقىلىق ئۆلچەشكە بولىدۇ. 3.4.11 - رەسىمدە مېنىزۇر-كا ئارقىلىق شەكلى تەرتىپسىز بولغان جىسسىملارنىڭ ھەجمىنى ئۆلچەشنىڭ بىر خىل ئۇسۇلى بېرىلگەن. بۇ خىل ئۇسۇلنى ئاغزاكى تەسۋىرلەپ، ساۋاقداشلىرىڭىز بىلەن پىكىر ئالماشتۇرۇڭ، ئاندىن كېيىن بۇ خىل ئۇسۇل ئارقىلىق بىر پارچە سۇلياۋنىڭ ھەجمىنى ئەمەلىي ئۆلچەپ كۆرۈڭ.



3.4.11 - رەسىم. مېنىزۇركا ئارقىلىق شەكلى تەرتىپسىز بولغان جىسىمنىڭ ھەجمىنى ئۆلچەش

ئىزدىنىش

تۇز سۇيى ۋە شەكلى تەرتىپسىز سۇلياۋ پارچىسى (سۇ سۈمۈرمەيدىغان) نىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەش

1. بىر ئىستاكان تۇز سۇيىنىڭ (شاكارايىنىڭ) زىچلىقى ئۇنىڭغا سېلىپ ئېرىتىلگەن تۇزنىڭ ماسسىسىنىڭ ئوخشىماسلىقى سەۋەبىدىن ئوخشاش بولمايدۇ. ئۆزىڭىز تۇز بىلەن سۇدىن ئازراق تۇز سۇيى تەييارلاپ، تارازا ۋە مېنىزۇركىدىن پايدىلىنىپ تۇز سۇيىنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەپ چىقىڭ.

ئۆزىڭىز بىر جەدۋەل لايىھىلەپ، تۇز سۇيىنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچىگەندە ئىشلەتكەن سانلىق مەلۇمات ۋە كېلىپ چىققان نەتىجىنى خاتىرىلەشكە ئىشلىتىڭ.

2. تارازا ۋە مېنزۇركىدىن پايدىلىنىپ شەكلى تەرتىپسىز بولغان بىر پارچە سۇلياۋنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەڭ.

ئۆزىڭىز تەجرىبە ۋە تەجرىبىدىكى سانلىق مەلۇماتلىرىنى خاتىرىلەيدىغان بىر جەدۋەل لايىھىلەڭ ھەم تەجرىبىدىكى سانلىق مەلۇماتلارنى جەدۋەلگە خاتىرىلەڭ.



مۇلاھىزە قىلىڭ

زىچلىق بىلىمىدىن پايدىلىنىپ بىر مېدالنىڭ قانداق مېتالدىن ياسالغانلىقىنى پەرقلەندۈرەلەمسىز؟ قانداق قىلىش كېرەك؟ بۇنداق پەرقلەندۈرۈش ئۇسۇلىڭىز مۇتلەق ئىشەنچلىكمۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟



مېڭە ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. تۆۋەندىكى جەدۋەلدە بىرنەچچە خىل مېتالنىڭ زىچلىقى، ئېرىش نۇقتىسى، ئىسسىقلىق ئۆتكۈزۈش ئىقتىدارى ۋە توك ئۆتكۈزۈش ئىقتىدارى قاتارلىق فىزىكىلىق ئالاھىدىلىكلىرى بېرىلگەن. جەدۋەلدىكى سانلىق مەلۇماتلارنى مۇھاكىمە قىلىش ئارقىلىق قانداق يېڭى بايقاشقا ئىگە بولدىڭىز؟

2. تۆۋەندىكى جەدۋەلدىكى ھەرقايسى جەھەتلەردىكى ئامىللارنى ئۇنىۋېرسال مۇلاھىزە قىلىپ، گۇرۇپپىلار ئارا مۇھاكىمە قىلىش ئارقىلىق، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرگە جاۋاب بېرىڭ. بۇنىڭدا ئۆزىڭىزنىڭ قارىشىڭىزنى شەرھلەپلا قالماي، يەنە سەۋەبىنىمۇ ئېنىق چۈشەندۈرۈڭ.

مېتاللار	يىر شارى بو- يىچە يىللىق مەھسۇلات مىقدارى /(10^4t)	زىچلىقى /(10^3kg·m^{-3})	ئېرىش نۇقتىسى /℃	ئىسسىقلىق ئۆتكۈزۈش ئىقتىدارى 1 ئەڭ كۆچلۈك، 9 ئەڭ ئاجىز ئىكەنلىكىنى ئىپادىلەيدۇ.	توك ئۆتكۈزۈش ئىقتىدارى 1 ئەڭ كۆچلۈك، 9ئەڭ ئاجىز ئىكەنلىكىنى ئىپادىلەيدۇ	بازار باھاسى تونا / يۈەن (تەخمىنەن)
ئالىيۇمىن	15000	2.7	660	4	4	16000
مىس	8000	8.9	1083	2	2	17700
ئالتۇن	2	19.3	1063	3	3	88000000
پولات، تۆمۈر	301430	7.9	1540	8	7	2200
قوغۇشۇن	3000	11.3	327	9	9	4900
نىكېل	800	8.9	1453	7	6	103000
كۆمۈش	8	10.5	961	1	1	1365000

● قايسى ئىككى خىل مېتالنىڭ توك ئۆتكۈزۈش ئىقتىدارى ياخشى؟ سىز توك ئۆتكۈزۈش ئىقتىدارى ياخشى دەپ قارىغان مېتاللاردىن قايسى خىلى ئۆتكۈزگۈچ سىم قىلىپ ئىشلىتىشكە مۇۋاپىق كېلىدۇ؟

● قايسى بىر خىل مېتالنىڭ ئىسسىقلىق ئۆتكۈزۈش ئىقتىدارى ياخشى؟ تۆرمۇشتا دائىم ئىشلىتىلىدىغان ھەر خىل قازانلار قانداق مېتالدىن ياسىلىدۇ؟ كىشىلەر قورۇمىلارنى قورۇغاندا، نېمە ئۈچۈن تۆمۈر قازاننى ئىشلىتىشنى خالاپ، ئالىيۇمىن قازاننى ئىشلەتمەيدۇ؟

● قايسى خىل مېتالنىڭ زىچلىقى ئەڭ كىچىك؟ تۆرمۇشتىكى قانداق جايلادا بۇ خىل مېتال ئىشلىتىلىدۇ؟ نېمە ئۈچۈن ئۇنىڭ ئىشلىتىلىدىغانلىقىنى ئومۇملاشتۇرۇپ باھالاڭ.

5 زىچلىق ۋە ئىجتىمائىي تۆرمۇش

زىچلىق ماددىلارنىڭ ئاساسىي خۇسۇسىيىتى بولۇپ، ھەربىر خىل ماددىنىڭ ئۆزىنىڭ زىچلىقى بولىدۇ. زىچلىق بىزنىڭ ئىجتىمائىي تۆرمۇشىمىزدا مۇھىم قىممەتكە ئىگە. مەسىلەن، قىدىرىپ تەكشۈرۈش ئەتىرتى دالىدا قىدىرىپ تەكشۈرۈش ئېلىپ بارغاندا، ئەۋرىشكىلەرنىڭ زىچلىقى قاتارلىق ئۇچۇرلارنى يىغىش ئارقىلىق، رۇدىلارنىڭ تۆرى ۋە ئىقتىسادىي قىممىتىنى ئېنىقلايدۇ. خاماندا، كىشىلەر شامال كۈچىدىن پايدىلىنىپ توپانىنى سورۇش ئارقىلىق تولغان بۇغداي دانلىرىنى تولىمىغان دانلار ۋە ساماندىن ئايرىيدۇ ... يەنە مىسالغا

ئالساق، سودا ئىشلىرىدا كالا سۆتى ۋە ھاراقلارنىڭ قويۇقلۇق دەرىجىسىنى پەرقلەندۈرىدۇ، يېزا ئىگىلىك ئىشلەپچىقىرىشىدا توز سۈيى تەييارلاپ ئۇرۇق تاللاش مەسىلىلىرىنىڭ ھەممىسىدە زىچلىق بىلىملىرى پايدىلىنىلىدۇ. سانائەت ئىشلەپچىقىرىشىدىمۇ زىچلىق بىلىملىرى كەڭ قوللىنىلىدۇ. كىشىلەر ئوخشىمىغان ئېھتىياجىغا ئاساسەن مۇۋاپىق ماتېرىياللارنى تاللايدۇ. ئاپتوموبىل، ئايروپىلان ۋە ئالەم ئۇچۇش ئەسۋابى قاتارلىقلارنى لايىھىلىگۈچىلەر ئوخشىمىغان ئېھتىياجغا ئاساسەن، ياساشتا ئىشلىتىلىدىغان ماتېرىياللارنىڭ زىچلىقى ۋە ئۇلارنىڭ ئىقتىدارىغا قارىتا ئوخشىمىغان تېخنىكىلىق تەلەپلەرنى تاللايدۇ: قاتناش سايمانلىرى، ئالەم ئۇچۇش ئەسۋابلىرىنىڭ ماتېرىياللىرى ئۇچۇن، دائىم يۇقىرى كۇچلۇكلۇك (چىداملىق)، تۆۋەن زىچلىققا ئىگە قېتىشما ماتېرىياللارنى، ئەينەك پولات قاتارلىق بىرىكمە ماتېرىياللارنى قوللىنىدۇ. مەھسۇلاتلارنى ئوراپ ـ قاچىلاشتا دائىم زىچلىقى كىچىك بولغان كۆپتۈرمە سۇلياۋلارنى قىستۇرما ماتېرىيال قىلغاندا، سىلكىنىشتىن مۇھاپىزەت قىلىدۇ، توشۇشقا قولاي، باھاسى ئەرزان بولىدۇ. دېمەك، زىچلىق بىلىملىرى كىشىلەرنىڭ ئىجتىمائىي تۇرمۇشى بىلەن زىچ مۇناسىۋەتلىك.

زىچلىق ۋە تېمپېراتۇرا

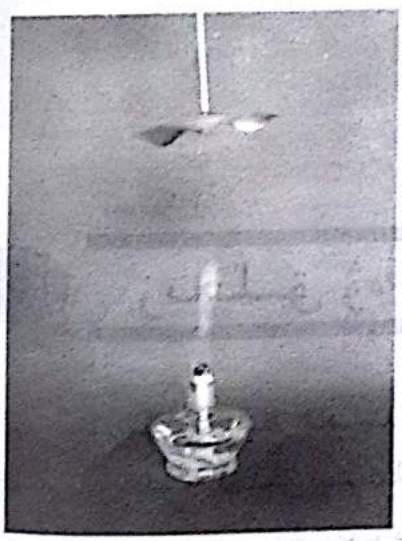


ئويلىنىپ ئىشلەڭ

1. ئۆي تېمپېراتۇرىسىدا ئىككى ھاۋا شارىنى پۇۋلەپ كۆپتۈرۈپ، ئۇلارنى ئايرىم ـ ئايرىم توڭلاتقۇنىڭ سوغۇق ساقلاش بۆلۈمچىسىگە ۋە ئوتقا يېقىن قويىسىڭىز، بىرئاز ۋاقىتتىن كېيىن قانداق ھادىسىنى بايقايسىز؟

2. 11.5.1 ـ رەسىمدە كۆرسىتىلگىنى بويىچە بىر قەغەز چاقپەلەك ياساڭ. ئەگەر چاقپەلەكنى ياندۇرۇلغان ئىسپىرت لامپىنىڭ يېنىغا تۇتسىڭىز، چاقپەلەك ئايلىنالايدۇ.

چاقپەلەكنى نېمىنىڭ ئىتتەرگىنىنى بىلەلەمسىز؟



11.5.1 ـ رەسىم. قەغەز چاقپەلەك

يۇقىرىدا بايان قىلىنغان تەجرىبىدىن شۇنى كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇكى، گاز(ھاۋا) ئىسسىق-لىققا ئۆچرىغاندا ھەجمى كېڭىيىدۇ. زىچلىق $\rho = \frac{m}{V}$ بولغانلىقتىن، بەلگىلىك ماسسىدىكى گاز كېڭەيگەندىن كېيىن، ئۇنىڭ ھەجمى كىچىكلەيدۇ.

ھاۋا ھەجمى كېڭىيىپ، زىچلىقى كىچىكلەپ يۇقىرى ئۆرلەيدۇ. ئىسسىق ھاۋا يۇقىرى ئۆرلىگەندىن كېيىن، تېمپېراتۇرىسى تۆۋەن بولغان سوغۇق ھاۋا ھەممە تەرەپتىن ئېقىپ كېلىدۇ ـ دە، شامال ھاسىل قىلىدۇ.

ئىنسانىيەت خېلى بۇرۇنلا شامال كۈچىدىن پايدىلىنىپ كەلگەن. مەسىلەن، شامال كۈچىدىن پايدىلىنىپ سۇ چىقىرىش، يەر سۈغىرىش، ئۇن تارتىش، يەلكەنلىك كېمىنى ھەرىكەتلەندۈرۈش، پلانېر ئۇچۇرۇشلارنى ئېلىپ بارغان. يېقىنقى زاماندا شامال كۈچى ئاساسلىقى توك چىقىرىشتا چوڭ كۆلەمدە قوللىنىلغان.



2.5.11ـ رەسىم. چاقپەلەك پادىشاھ دۆلىتى ــ گوللاندىيە مەنزىرىسى



3.5.11ـ رەسىم. قارا قۇيۇن

دېمەك، تېمپېراتۇرا ماددىلارنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى ئۆزگەرتەلەيدۇ. بىزگە دائىم ئۇچرايدىغان ماددىلاردىن گازلارنىڭ ئىسسىقتىن كېڭىيىپ سوغۇقتىن تارىيىشى ئەڭ كۆرۈنەرلىك بولىدۇ، گازلارنىڭ زىچلىقىنىڭ تېمپېراتۇرىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىشىمۇ ئەڭ چوڭ بولىدۇ. ئومۇمەن، قاتتىق ماددىلار، سۇيۇقلۇقلارنىڭ ئىسسىقتىن كېڭىيىپ سوغۇقتىن تارىيىشى گازلارنىڭكىدەك روشەن بولمايدۇ، شۇڭا ئۇلارنىڭ زىچلىقىنىڭ تېمپېراتۇرىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىشىمۇ كىچىكرەك بولىدۇ.

مەملىكىتىمىزنىڭ شىمالىدا قىش كۈنلىرى سۇ تۇرۇبىلىرىنى مۇھاپىزەت قىلىش ئىنتايىن مۇھىم. ئەگەر ياخشى مۇھاپىزەت قىلىنمىسا، تۇرۇبىدىكى سۇلار توڭلاپ قېلىپ، تۇرمۇشتىكى نورمال سۇ ئىشلىتىشلەرگە تەسىر يېتىپلا قالماي، يەنە سۇ ئۇزىتىش ئۈسكۈ-

سىلىرى مۇزۇلۇپ كېتىدۇ. ئۇنداغدا، سۇ مۇزۇپسىلىرى نېمە ئۈچۈن توڭلاشتىن بېرىلىپ كې.
مىدۇ؟

بىرگە مەلۇم، سۇ سومۇغدا قېتىپ مۇزغا ئايلانسا $1.0 \times 10^3\ kg/m^3$ زىچلىقى
مۇزنىڭ زىچلىقى $0.9 \times 10^3\ kg/m^3$. ئەگەر $1kg$ سۇ قېتىپ مۇزغا ئايلانسا، ئۇنىڭ ھەجمى
قانداق ئۆزگىرىدۇ؟

زىچلىقنىڭ فورمۇلىسى $\rho = \frac{m}{V}$ دىن ھەجىم $V = \frac{m}{\rho}$ بولىدىغانلىقىنى بىلىمىز.

$1kg$ سۇنىڭ ھەجمى

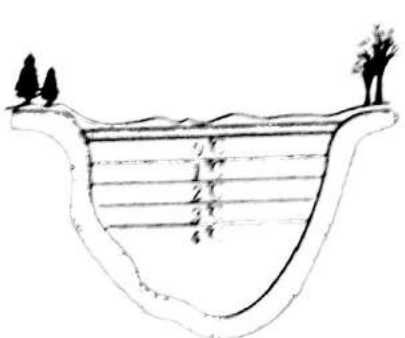
$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1}{1.0 \times 10^3}\ m^3 = 1.0 \times 10^{-3}\ m^3,$$

$1kg$ مۇزنىڭ ھەجمى

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1}{0.9 \times 10^3}\ m^3 = 1.1 \times 10^{-3}\ m^3.$$

ئوخشاش ماسسىدىكى مۇز ھەجمىنىڭ سۇنىڭ ھەجمىدىن چوڭ بولىدىغانلىقىنى بىلە.
مىزالدۇق. گەرچە مۇز سۇنىڭ قېتىشىدىن ھاسىل بولغان بولسىمۇ، ئەمما ئۇلارنىڭ زىچلە.
قى ئوخشاش بولمىغانلىقتىن، بەلگىلىك ماسسىدىكى سۇ قېتىپ مۇزغا ئايلانغاندىن كېيىن
ھەجمى چوڭىيىدۇ. بۇ، سۇنىڭ ئادەتتىكى ماددىلار بويىۇنىدىغان «ئىسسىقتىن كېڭەيىپ
سوغۇقتىن تارىيىش» قانۇنىيىتىگە ئادەتتە بويسۇنۇپ كەتمەيدىغانلىقىنى كۆرسىتىپ
بەردى.

پاكىتلار $4℃$ لۇق سۇنىڭ زىچلىقىنىڭ ئەڭ چوڭ بولىدىغانلىقىنى كۆرسىتىپ بەردى.
تېمپېراتۇرا $4℃$ تىن يۇقىرى بولغاندا، تېمپېراتۇرىنىڭ ئۆرلىشىگە ئەگىشىپ، سۇنىڭ
زىچلىقى بارغانسېرى كىچىكلەيدۇ؛ تېمپېراتۇرا $4℃$تىن تۆۋەن بولغاندا، سۇنىڭ زىچلىقى
تېمپېراتۇرىنىڭ تۆۋەنلىشىگە ئەگىشىپ بارغانسېرى كىچىكلەيدۇ. سۇ قېتىپ مۇزغا ئايلا.
نغاندا ھەجمى چوڭىيىپ، زىچلىقى كىچىكلەيدۇ. كىشىلەر سۇنىڭ بۇ خىل ئالاھىدىلىكىنى
سۇنىڭ تۇرمالسىز كېڭىيىشى دەپ ئاتىدى.



4.5.11 - رەسىم. قىشتىكى دەريا سۇ تېمپېراتۇرىلىرىنىڭ جايلىشىش ئەھۋالى. سۇ تۇرمالسىز كېڭىيىدىغانلى.
قىن، ھەرقانداق سوغۇق كۈنلەردە دەريا يۈزى مۇز توڭلاپ كەتسىمۇ، چوڭقۇرراق دەريا تېگىدىكى سۇلار $4℃$ تېمپېراتۇرىنى ساقلايدۇ، بېلىقلار بەسلا ئەركىن - ئازادە ئوروپ يۈرەلەيدۇ

سۇ تۇرۇبىسى «ئىسسىقتىن كېڭىيىپ سۇغۇقتىن تارىيىش» قانۇنىيىتىگە بويسۇنىدۇ، سۇ قېتىپ مۇزغا ئايلانغاندا «ئىسسىقتىن تارىيىپ سوغۇقتىن كېڭىيىش» قانۇنىيىتىگە بويسۇنىدۇ. بۇ ئىككى جەھەتتىن باشلاپ مۇلاھىزە قىلىش ئارقىلىق، سۇ تۇرۇبىسىنىڭ توڭلاپ يېرىلىپ كېتىشىنىڭ سەۋەبىنى بىلىۋالدىڭىزمۇ؟

زىچلىق ۋە ماددىلارنى پەرقلەندۈرۈش



مۇلاھىزە قىلىڭ

زىچلىق بىلىملىرىدىن پايدىلىنىپ بىر مېدالنىڭ قايسى مېتالدىن ياسالغانلىقىنى پەرقلەندۈرەلەمسىز؟

زىچلىق بىلىملىرىدىن پايدىلىنىپ ماددىلارنى پەرقلەندۈرۈشكە بولىدۇ. تۆۋەندە چويۇن توپنىڭ قايسى ماددىدىن ياسالغانلىقىغا ھۆكۈم قىلىش ئىشىنى مىسالغا ئېلىش ئارقىلىق، زىچلىقنىڭ ماددىلارنى پەرقلەندۈشتىكى قىممىتىنى بىلىۋالالايمىز.

مىسال بىر چويۇن توپنىڭ ماسسىسى 4kg ، ئۆلچەش ئارقىلىق ئۇنىڭ ھەجمىنىڭ $0.57\,\mathrm{dm}^3$ ئىكەنلىكى مەلۇم بولسا، بۇ چويۇن توپ قوغۇشۇندىن ياسالغانمۇ؟

تەھلىل چويۇن توپنىڭ قوغۇشۇندىن ياسالغان ـ ياسالمىغانلىقىنى بىلىش ئۈچۈن، ئاۋۋال ئۇنىڭ زىچلىقىنى تېپىپ چىقىپ، ئاندىن مېتال قوغۇشۇننىڭ زىچلىقى بىلەن سېلىشتۇرۇش كېرەك.

يېشىش بېرىلگىنى $m = 4\,\mathrm{kg}$ ، $V = 0.57\,\mathrm{dm}^3 = 0.57 \times 10^{-3}\,\mathrm{m}^3$.

زىچلىق فورمۇلىسى

$$\rho = \frac{m}{V}$$

غا ئاساسەن چويۇن توپنىڭ زىچلىقىغا ئېرىشكىلى بولىدۇ.

بېرىلگەن سانلىق مەلۇماتلارنى يۇقىرىدىكى فورمۇلىدىكى ئورنىغا قويۇش ئارقىلىق تۆۋەندىكىگە ئېرىشكىلى بولىدۇ:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$= 4\mathrm{kg} \div (0.57 \times 10^{-3}\,\mathrm{m}^3)$$

$$= 7.1 \times 10^3\,\mathrm{kg/m}^3$$

قوغۇشۇننىڭ زىچلىقى $11.3\times10^{3}\,kg/m^{3}$ بولغانلىقتىن، بۇ چويۇن توپنىڭ ساپ چويۇن ياسالمىغانلىقىنى بىلىشكە بولىدۇ.

زىچلىق جەدۋىلىدىن تۆمۇرنىڭ زىچلىقىنىڭ $7.9\times10^{3}\,kg/m^{3}$ ئىكەنلىكىنى بىلىشكە بولىدۇ. چويۇن توپنىڭ تۆمۇر ياكى قوغۇشۇن بىلەن باشقا ماددىلارنىڭ ئارىلاشما ماتېرىيال لىدىن ياسالغان بولۇشى مۇمكىن دەپ ھۆكۈم قىلىشقا بولىدۇ. چويۇن توپنىڭ زادى قانداق ماتېرىيالدىن ياسالغانلىقىنى ئېنىقلاش ئۈچۈن، يەنە باشقا پەن بىلىملىرىنى قوللىنىپ، يەنمۇ ئىلگىرىلەپ بېكىتىش كېرەك.

يۇقىرىدىكى زىچلىق جەدۋىلىدىن بەزى ئوخشىمىغان ماددىلارنىڭ زىچلىقىنىڭ ئوخشاش بولىدىغانلىقىنى بىلىشكە بولىدۇ. مەسىلەن، ئىسپىرت بىلەن كىرسىن سۇيۇقلۇق بولۇپ، ئۇلارنىڭ زىچلىقى ئوخشاشلا $0.8\times10^{3}\,kg/m^{3}$. ئىككىسىنىڭ پۈرىقىغا ھۆكۈم قىلىش ئارقىلىق، زىچلىقنى ئۇقۇۋالغانلىق ئاساسىدا ئىسپىرت بىلەن كىرسىننى پەرقلەندۈرۈشكە بولىدۇ. مۇز بىلەن موم قاتتىق ماددا بولۇپ، ئۇلارنىڭ زىچلىقىمۇ ئوخشاش. ئۇلارنىڭ رەڭگى، سۈزۈكلۈك دەرىجىسى، كۆيىدىغان - كۆيمەيدىغانلىقى ۋە قاتتىقلىق دەرىجىسى قاتارلىق فىزىكىلىق خۇسۇسىيەتلىرىنىڭ پەرقىدىن ئۇلارنى پەرقلەندۈرەلەيمىز.

دېمەك، زىچلىقتىن ئىبارەت بۇ مۇھىم خۇسۇسىيەتتىن پايدىلىنىپ ماددىلارنى پەرقلەندۈرۈشكە بولىدۇ. ئەمما ماددىلارنى توغرا پەرقلەندۈرۈش ئۈچۈن، دائىم كۆپ خىل ئۇسۇللارنى بىرلىكتە قوللىنىشقا توغرا كېلىدۇ.

تارىخشۇناسلار ئىنسانىيەتنىڭ ماتېرىياللاردىن پايدىلىنىشىنى بىر دەۋرنىڭ مۇھىم بەلگىسى قىلىپ، ئىنسانىيەتنىڭ تەرەققىيات جەريانىنى تاش قوراللار دەۋرى، برونزا دەۋرى، تۆمۇر قوراللار دەۋرى قاتارلىقلارغا ئايرىدى. تارىخىي تەرەققىياتنىڭ ئۇزۇن جەريانىدا، ماتېرىياللارنىڭ رولىنى ئىنسانىيەتنىڭ مەدەنىي ئىلگىرىلىشىنىڭ مۇساپە بەلگىسى قىلىشقا بولىدۇ. 20 - ئەسىرنىڭ ئوتتۇرىدىن كېيىن، تارىخ يېڭى تېخنىكا ئىنقىلاب دەۋرىگە كىرىدى. ماتېرىيال، ئېنېرگىيە مەنبەسى ۋە ئۇچۇر ھازىرقى زامان مەدەنىيىتىنىڭ مۇھىم تۈۋرۈكىگە ئايلاندى. بۇ دەۋردە يېڭى ماتېرىياللارنىڭ تەرەققىياتى كىشىلەرنىڭ ئىجتىمائىي تۇرمۇشىدا زور ئۆزگىرىشلەرنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ. يېڭى ماتېرىياللارنى ئېچىش جەريانىدا، زىچلىق يەنىلا ئالىملار تەتقىق قىلىدىغان مەركىزىي مەسىلىلەرنىڭ بىرى بولىدۇ.



مۇھاكىمە قىلىپ سوئال سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. $1cm^{3}$ مۇز ئېرىپ سۇغا ئايلانغاندىن كېيىن، ئۇنىڭ ماسسىسى قانچىلىك بولىدۇ؟ ھەجمى قانچىلىك بولىدۇ؟

2. بىر بوتۇلكىغا 1kg سۇ قاچىلىغىلى بولسا، بۇ بوتۇلكىغا ماسسىسى قانچىلىك بولغان ئۆسۈملۈك مېيىنى قاچىلىغىلى بولىدۇ؟

3. قۇرۇلۇش ئورنىغا $400\,m^3$ شېغىل لازىم بولۇپ، 4t يۈك باسىدىغان يۈك ئاپتوموبىلى ئارقىلىق توشۇسا، قانچە ئاپتوموبىل توشۇشقا توغرا كېلىدۇ؟ ($\rho_{شېغىل} = 1.0 \times 10^3 kg/m^3$)

4. ياسىلىپ بولغاندىن كېيىنكى چاڭجيالڭ سەنشيا سۇ ئامبىرىنىڭ سىغىمى تەخمىنەن $3.93 \times 10^{11} m^3$ بولسا، بۇ سۇ ئامبىرىنىڭ سۇ ساقلاش مىقدارى قانچە تونىنا بولىدۇ؟

5. گاز زىچلىقىنىڭ تېمپېراتۇرىنىڭ ئۆزگىرىشىگە ئەگىشىپ ئۆزگىرىش ھادىسىسىگە ئاساسەن، ئۆيلەردىكى پارىۋايلارنىڭ ئادەتتە دېرىزىنىڭ تۆۋەن تەرىپىگە ئورنىتىلىدىغانلىقىنىڭ پرىنسىپىنى تەھلىل قىلىڭ.



يەنە شۇنى بىلگۈم كېلىۋاتىدۇ

★ قانداق ماددىنىڭ زىچلىقى ئەڭ چوڭ بولىدۇ؟

★

★

ئون ئىككىنچى باب. ھەرىكەت ۋە كۈچ

ئېگىز سۈپىدىن قارغا سەكرەش تەنھەرىكەتچىسى مۇسابىقە يولىنىڭ چوققىسىدا پەيدا بولغاندا، پۈتۈن سورۇندىكى تاماشىبىنلارنىڭ نەزىرى ئۇنىڭغا مەركەزلىشىدۇ.

تەنھەرىكەتچى ئېگىزدىن تېز سۈرئەتتە تۆۋەنگە قاراپ تېيىلىپ، مۇسابىقە يولىنىڭ تۆۋىنىگە يېتەي دېگەندە، ئۇنىڭ سائەتلىك سۈرئىتى 100 كىلومېتىرغا يېتىدۇ. بۇ ۋاقىتتا، ئۇ ئىككى تىزىنى ئېگىپ بىرلا قاتقىپ، بوشلۇققا كۆتۈرۈلىدۇ. ئاندىن ھاۋانىڭ قارشىلىق كۈچىنىڭ تەسىرىنى كېمەيتىش ئۈچۈن، ئۇ بەدىنىنى ئالدىغا ئېگىپ، ئىككى بىلىكىنى كەينىگە ئېغىشتۇرۇپ تۇتىدۇ ـ دە، پۈتۈن بەدىنى بىر ئايروپىلانغا ئوخشاش ئالدىغا قارىتا ئۇچىدۇ. سۆڭەكتىن ئۆتۈپ كېتىدىغان سوغۇق شامال ئۇنىڭ يۈزىگە قاتتىق ئۇرۇلىدۇ، ئىككى تەرىپىدىكى كېدىرلار ئۇنىڭ ئارقىسىغا ئۆچۈپ ئۆتۈشىدۇ. ئەڭ ئاخىرىدا، چاڭغا يەر يۈزىگە مەزمۇت چۈشىدۇ.

يېڭى بىر دۇنيا رېكورتى يارىتىلدى!

قار تېيىلىش مۇسابىقىسىنى كۆرگىنىڭىزدە روھىي كەيپىياتىڭىز كۆتۈرۈلۈپ قالىدۇ. قار تېيىلىش بىر تۈرلۈك ھەرىكەت بولۇپلا قالماي، يەنە بىر پەن ھېسابلىنىدۇ. ھەرىكەت ھەققىدىكى پەننى ياخشى ئۆگەنگەندە، سىزنىڭ تەنتەربىيىگە بولغان تونۇشىڭىز چوڭقۇرلىشىپلا قالماي، يەنە تەبىئەتكە بولغان چۈشىنىشىڭىزمۇ چوڭقۇرلىشىدۇ.

ئوقۇشقا پىتەكلەش

بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى ئايدىڭلاشتۇرۇۋالالايسىز.

1. ھەرىكەتنى تەسۋىرلەش

قانداق پاكىتلار ھەرىكەت بىلەن تىنچلىقنىڭ نىسپىيلىكىنى چۈشەندۈرۈپ بېرەلەيدۇ؟ جىسىمنىڭ ھەرىكىتى قانداق تەسۋىرلىنىدۇ؟

2. ھەرىكەتنىڭ تېز ـ ئاستىلىقى

ھەرىكەتنىڭ تېز ـ ئاستىلىقى قانداق سىلىشتۇرۇلىدۇ؟

3. ئۇزۇنلۇق، ۋاقىت ۋە ئۇلارنى ئۆلچەش

ۋاقىت بىلەن ئۇزۇنلۇق قانداق ئۆلچىنىدۇ؟ ۋاقىت بىلەن ئۇزۇنلۇقنى ئۆلچەشتىكى دائىم قوللىنىلىدىغان ئۇسۇللاردىن قايسىلار بار؟

4. كۈچنىڭ تەسىر قىلىش ئۇنۇمى

كۈچنىڭ قانداق تەسىر قىلىش ئۇنۇمى بار؟ سىخىما ئارقىلىق كۈچنى قانداق ئىپادىلەش كېرەك؟

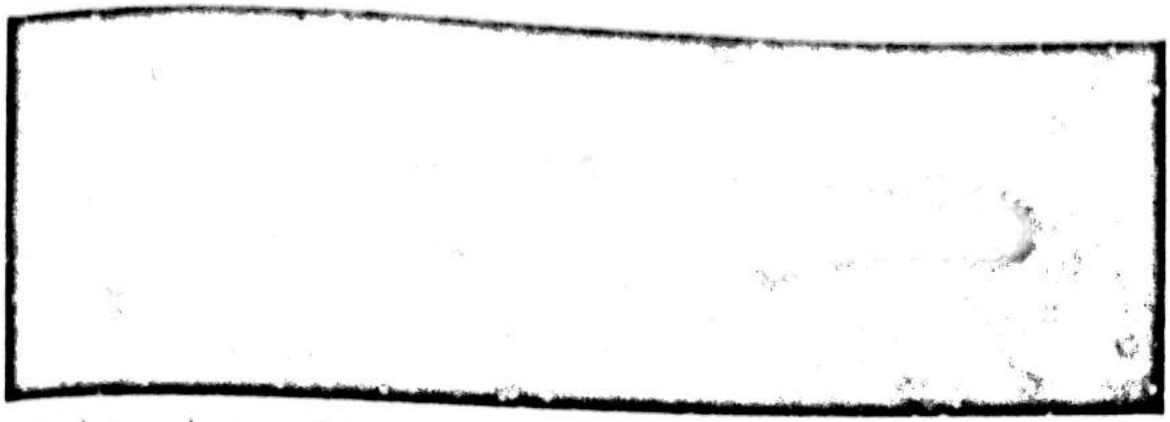
5. نيۇتوننىڭ بىرىنچى قانۇنى

جىسىم كۈچ تەسىرىگە ئۇچرىمىغاندا قانداق ھەرىكەت قىلىدۇ؟ جىسىمنىڭ ئىنېرتسىيىسى دېگەن نېمە؟

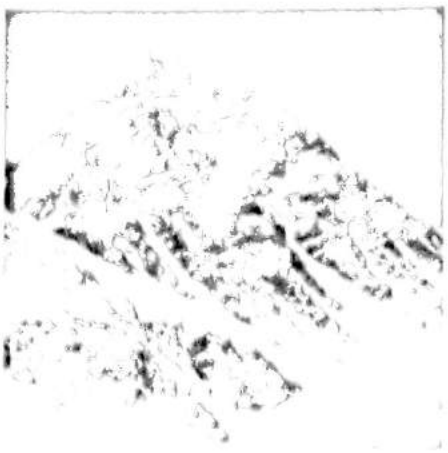
6. ئىككى كۈچنىڭ تەڭپۇڭلۇقى

ئىككى كۈچنىڭ تەڭپۇڭ بولۇش شەرتى نېمىدىن ئىبارەت؟

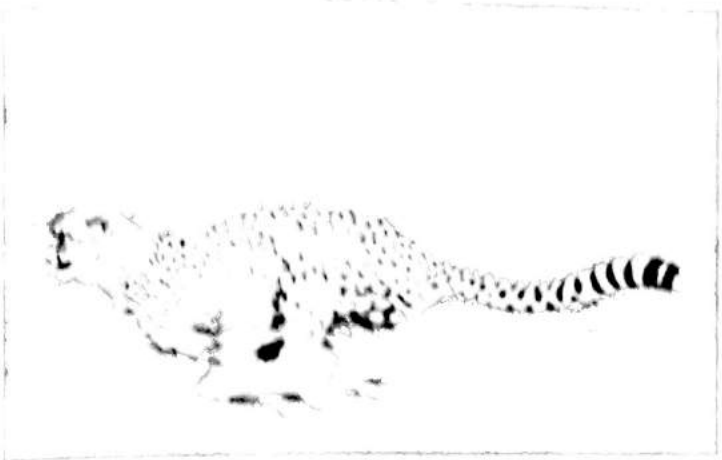
1 هەرىكەتنى تەسۋىرلەش



8 ھاللىي ئۇيرۇقلۇق بۇلۇتلىرى ھەر 76 يىلدا بىر قېتىم يەر شارىنى زىيارەت قىلىدۇ



B قەدىمدىن تارتىپ، ھىمالايا تېغى مۇشۇنداق ھەيۋەت بىلەن قەد كۆتۈرۈپ تۇرغانمۇ؟



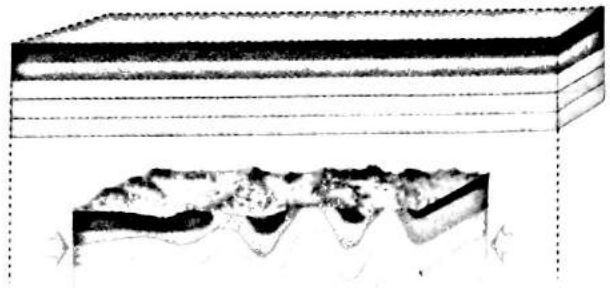
C) قاپلان ئۇچقاندەك يۈگۈرمەكتە. ئۇنىڭ قانچىلىك تېزلىكتە يۈگۈرىدىغانلىقىنى بىلەمسىز؟

12 . 1 . 1 – رەسىم. ھەر خىل ھەرىكەتلەر



مۇلاھىزە قىلىڭ

ساۋاقداشلىرىڭىز بىلەن بىرلىكتە 12 . 1 . 1 – رەسىمدە كۆرسىتىلگەنىدەك ھەرىكەتلەرنى ھەم شۇنىڭغا ئوخشىشىپ كېتىدىغان ھەرىكەتلەرنى مۇھاكىمە قىلىڭ. ئۆزىڭىز ئىگىلىگەن بىلىملەرگە ئاساسەن، قانداق خۇلاسىگە ئېرىشەلەيسىز؟



2.1.12 - رەسىم يەر شارىنىڭ ئىچكى قىسمى ئېرىتمە ھالەتتىكى ماددىلاردىن ئىبا- رەت بولۇپ، ئايىغىمىز ئاستىدىكى زېمىن قاتلىق بىر قەۋەت پوستلاققا ئوخشاش ئۇنىڭ ئۈستىدە «لەيلەپ» تۇرىدۇ. يەر پوستى چوڭ بىرنەچچە بۆلەكلەنمىدىن تۈزۈلگەن، بۇ بىر- نەچچە بۆلەكلەنمە ئاستا - ئاستا ھەرىكەت قىلىدۇ، سۈرئىتى ھەر 100 يىلدا تەخمىنەن 2 مېتىر بولىدۇ. ئىككى بۆلەكلەنمە ئۆزئارا سىقىلىش- قان ئورۇندا ئېگىز - ئېگىز تاغ تىزمىلىرى شەكىللىنىدۇ، بىر - بىرىدىن ئايرىلغان ئورۇنلاردا بولسا چوڭقۇر دېڭىز خەندىكى شەكىللىنىدۇ.

ھەرىكەت بولسا ئالەمدىكى ئومۇمىيۈزلۈك ھادىسىدىن ئىبارەت.

يۇگۇرۇۋاتقان قاپلان، كېچىلىرى ئاسمان بوشلۇقىدىكى ئاقار يۇلتۇزلار ھەرىكەت قىلىدۇ؛ ئۆيلەر، كۆۋرۈكلەر ھەم دەل - دەرەخلەرمۇ يەر شارىنىڭ ئۆز ئوقى ۋە قۇياش ئەتراپىدا ئايلا- نىشىغا ئەگىشىپ ھەرىكەت قىلىدۇ. ئاسماندىكى تۇرغۇن يۇلتۇزلار قارىماققا تىنچ تۇرغاندەك كۆرۈنىدۇ، ئەمەلىيەتتە ئۇلارمۇ ئۇچقاندەك تېز ھەرىكەت قىلىدۇ، ئۇلارنىڭ تېزلىكى ئاز دې- گەندە سېكۇنتىغا نەچچە ئون كىلومېتىردىن ئاشىدۇ، پەقەت ئارىلىق بەك يىراق بولغانلى- قىتىن، نەچچە ئون يىل، ھەتتا نەچچە يۈز يىل ۋاقىت ئىچىدىمۇ كۆز بىلەن ئۇلارنىڭ ئورنى- نىڭ ئۆزگىرىشىنى كۆرۈۋالغىلى بولمايدۇ.

فىزىكىدا، جىسىملار ئورنىنىڭ ئۆزگىرىشى مېخانىك ھەرىكەت (mechanical motion) دەپ ئاتىلىدۇ.

بەلگە جىسىم

بەزىدە، بىر جىسىمنىڭ ھەرىكەت قىلىۋاتقان ياكى قىلمايۋاتقانلىقىنى تەسۋىرلەش ئانچە ئاسانغا چۈشمەيدۇ. بەلكىم سىزنىڭ بېشىڭىزدىن مۇنداق كەچۈرمىشلەر ئۆتكەن بولۇشى مۇمكىن: ئىككى پويىز ئىستانسىدا قاتارلىشىپ تۇرغاندا، سىز ئولتۇرغان ۋاگوندىن يەنە بىر پويىز ۋاگونغا قاراپ تۇرسىڭىز، توساتتىن، سىز ئولتۇرغان پويىز ئاستا - ئاستا قوز- غالدى، دەپ ھېس قىلىسىز، بىراق قارشى تەرىپىڭىزدىكى پويىزنىڭ ئاخىرقى ۋاگونى «ئۆ- تۈپ كەتكەن» دىلا، ئاندىن سىز ئولتۇرغان پويىزنىڭ يەنىلا ئىستانسىدا تۇرغانلىقىنى، قار- شى تەرىپىڭىزدىكى پويىزنىڭ ئەكس يۆنىلىشكە قارىتا مېڭىپ كەتكەنلىكىنى بايقايسىز. سىزدىكى خاتا سەزگۈ قانداق ھاسىل بولغان؟

ئەمەلىيەتتە، سىزنىڭ ئىككىلا ھۆكۈمىڭىزنىڭ ئاساسى بار. ئەگەر قارشى تەرەپتىكى پو- يىز ئۆلچەم قىلىنسا، سىز ئولتۇرغان پويىز ھەرىكەت قىلغان بولىدۇ. ئەگەر يەر يۈزى ئۆل-

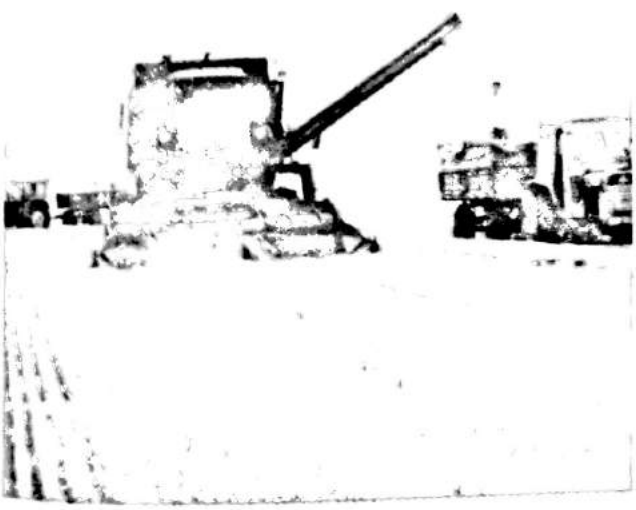
چەم قىلىنغان بولسا، سىز ئولتۇرغان پويىز تىنچ تۇرغان بولىدۇ. دېمەك، جىسمىنى ھەرىكەتكە قىلمۇاتىدۇ ياكى تىنچ تۇرۇۋاتىدۇ، دەپ ئېيتقىنىمىزدا، قايسى جىسمىنىڭ ئۆلچەم قىلىنغانلىقىنى قىغا قاراش كېرەك. ئۆلچەم قىلىپ تاللىۋېلىنغان بۇ جىسىم **بەلگە جىسىم** (reference object) دەپ ئاتىلىدۇ.



مۇلاھىزە قىلىڭ

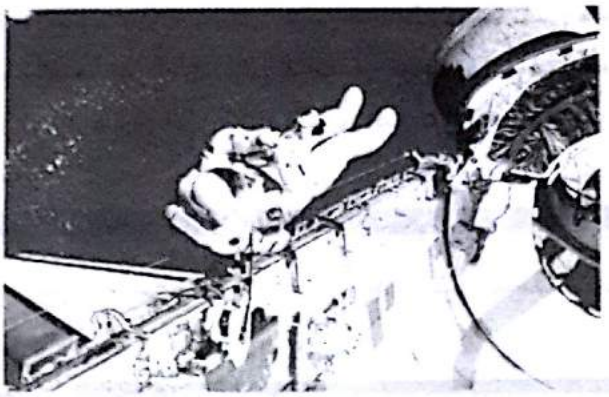
ھەربىر ساۋاقداش مەلۇم بىر جىسىمنىڭ ھەرىكەت ئەھۋالى ھەققىدە تەسۋىرلەش ئېلىپ بارغاندا، ھەرىكىمنىڭ قانداق جىسىمنى بەلگە جىسىم قىلىپ تاللىغانلىقىغا قاراش كېرەك.

بەلگە جىسىمنى ئېھتىياجغا قاراپ تاللاشقا بولىدۇ. ئەگەر تاللىۋېلىنغان بەلگە جىسىم ئوخشاش بولمىسا، ئوخشاش بىر جىسىمنىڭ ھەرىكىتىنى تەسۋىرلىگەندە، ئېرىشىلىدىغان خۇلاسىمۇ ئوخشاش بولمايدۇ. دېمەك، جىسىمنىڭ **ھەرىكەت قىلىشى ۋە تىنچ تۇرۇشى نىسپىي بولىدۇ.**



12. 1. 3 - رەسىم. تراكتور بىلەن كومبايىن نىسپىي تىنچ تۇرىدۇ

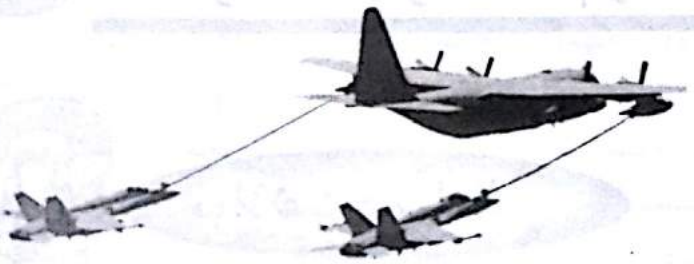
ھەرىكەت بىلەن تىنچلىق نىسپىي بولىدۇ، بۇ ھادىسە تۇرمۇشتا ھەرجايدا ئۇچرايدۇ. ئوخشاش تېز - ئاستىلىق (سۈرئەت) بويىچە ئوخشاش بىر يۆنىلىشكە قاراپ ئىلگىرىلەۋاتقان تراكتور بىلەن كومبايىنلار ئۇچۇن يەر يۈزى بەلگە جىسىم قىلىپ تاللانسا، ئۇلار ھەرىكەت قىلمۇاتقان بولىدۇ؛ ئۇلاردىن خالىغان بىرى بەلگە جىسىم قىلىپ تاللىۋېلىنسا، يەنە بىرى تىنچ تۇرغان ـــ نىسپىي تىنچ تۇرغان بولىدۇ (12. 1. 3 - رەسىم).



A ئالەم ئۇچقۇچىسى بۆلۈمچىنىڭ سىرتىدا ئىشلىمەكتە



C بۇ لىفتقا چىقىپ سىرتنى كۆزەتكەندە، قانداق سېزىم پەيدا بولىدۇ؟



B بوشلۇقتا ماي قاچىلىغۇچى ئايروپىلان ماي قاچىلىماقتا

12. 1. 4 - رەسىم. ئوخشاش بولمىغان بەلگە جىسىملارغا نىسبەتەن، ھەرقايسى جىسىملار ھەرىكەت قىلىۋاتقان بولامدۇ ياكى تىنچ تۇرغان بولامدۇ؟



مىسال ئىشلىتىپ قول سىلىپ قېزىكا ئۇگىنىش

1. پاراۋوز، ۋاگوندىكى ئورۇندۇق، يولۇچىلار، يول بويىدىكى دەل - دەرەخلەر، ئۆيلەرنى بەلگە جىسىم قىلىپ تۆۋەندىكى بوش ئورۇنلارنى تولدۇرۇڭ: تەكشى ئىلگىرىلەۋاتقان پويىزنىڭ يۇك قويۇش جازىسىغا قويۇلغان بۇيۇملار _____ غا نىسبەتەن تىنچ تۇرغان، _____ غا نىسبەتەن ھەرىكەت قىلىۋاتقان بولىدۇ.

2. سۇ ئېقىمىغا قارشى كېتىۋاتقان كېمىدە ئولتۇرغان يولۇچىنى قوزغالماي تىنچ تۇرىدۇ دېگىنىمىزدە بىز تۆۋەندىكى جىسىملارنىڭ قايسىسىنى بەلگە جىسىم قىلغان بولىمىز؟

A. دەريا قىرغىقىدىكى دەرەخ؛ B. كېمە بۆلمىسى؛

C. قارشى تەرەپتىن كېلىۋاتقان كېمە؛ D. دەريا سۈيى.

3. تېلېۋىزوردا بېرىلگەن 100 مېتىرغا يۈگۈرۈش مۇسابىقىسىنى كۆرگەن چېغىمىزدا، تەنھەرىكەتچىلەرنىڭ ناھايىتى تېز يۈگۈرۈۋاتقانلىقىنى ھېس قىلىمىز، ئەمما ئۇلار ئەمەلىيەتتە باشتىن - ئاخىر ئېكراندا تۇرىدۇ، بۇ نېمە ئۈچۈن؟

4. مەملىكىتىمىز 1984 - يىل 4 - ئاينىڭ 8 - كۈنى، تۇنجى يەر شارى ماس قەدەملىك ئالاقىلىشىش سۈنئىي ھەمراھىنى قويۇپ بەرگەندىن بۇيان، مۇشۇ تۇردىكى ئالاقىلىشىش سۈنئىي ھەمراھلىرىدىن ئۇدا

بىرنەچچىنى قويۇپ بەردى. ماس قەدەملىك سۈنئىي ھەمراھلار گەرچە يەر شارىنى چۆرىدەپ ئايلانغان بولسىمۇ، ئەمما يەر شارىدىكى ئادەملەر ئۇنى بوشلۇقتا ھەرىكەت قىلماي تىنچ تۇرۇۋاتىدۇ، دەپ ھېس قىلىشىدۇ. بۇ نېمە ئۈچۈن؟ ئۇنىڭ يەر شارىنى بىر قېتىم (دەۋر) ئايلىنىپ چىقىشى ئۈچۈن قانچىلىك ۋاقىت كېتىدۇ؟

2 ھەرىكەتلەرنىڭ تېز - ئاستىلىقى



مۇلاھىزە قىلىڭ

ھەرىكەت تېزمۇ بولىدۇ، ئاستىمۇ بولىدۇ. قايسى ئۈسۈللار ئارقىلىق جىسىم ھەرىكىتىنىڭ تېز - ئاستىلىقىنى تەسۋىرلەشكە بولىدۇ؟

تېزلىك

جىسىم ھەرىكىتىنىڭ تېز - ئاستىلىقى تېزلىك (velocity) ئارقىلىق ئىپادىلىنىدۇ. ئوخشاش ۋاقىت ئىچىدە، جىسىم بېسىپ ئۆتكەن مۇساپە (يول) قانچە ئۇزۇن بولسا، ئۇنىڭ تېزلىكى شۇنچە تېز بولىدۇ؛ جىسمىنىڭ ئوخشاش مۇساپىنى بېسىپ ئۆتۈشى ئۈچۈن سەرپ قىلغان ۋاقتى قانچە قىسقا بولسا، تېزلىكى شۇنچە تېز بولىدۇ.

تېزلىك ھەرىكەتتىكى جىسىمنىڭ بىرلىك ۋاقىت ئىچىدە بېسىپ ئۆتكەن مۇساپىسىگە تەڭ بولىدۇ. تېزلىك، مۇساپە ۋە ۋاقىتلار ئارىسىدىكى مۇناسىۋەت مۇنداق بولىدۇ:

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

ئاددىي ماتېرىيال

بەزى جىسىملارنىڭ ھەرىكەت تېزلىكى v/$(m \cdot s^{-1})$

قۇلۇلنىڭ ئۆمىلىشى	تەخمىنەن 1.5×10^{-3}
پىيادە ماڭغان ئادەم	تەخمىنەن 1.1
ۋېلىسىپىت مىنگەن ئادەم	تەخمىنەن 5
يۇقىرى سۈرئەتلىك تاشيولدىكى پىكاپ ئادەتتىكى پويىز	40 قا يېتىدۇ تەخمىنەن 40
ھەيران (سۈڭگۈچ) ئەڭ تېز بولغاندا	48قا يېتىدۇ
يولۇچىلار رېئاكتىپ ئايروپىلانى	تەخمىنەن 250
ئاۋازدىن تېز ئۇچىدىغان قىرغۇچى ئايروپىلان	> 700
ئوق مىلتىق ئىستوۋۇلىدىن چىققاندا	تەخمىنەن 1000
ماس قەدەملىك سۈنئىي ھەمراھنىڭ ئوربىتىدىكى تېزلىكى	3070
بىرىنچى ئالەم تېزلىكى	7900
ۋاكۇئۇمدىكى يورۇقلۇق تېزلىكى	3×10^8

بەلگىلەرنىڭ مەنىسى ۋە بىرلىكى:

s —— مۇساپە —— مېتىر (m)

t —— ۋاقىت —— سېكۇنت (s)

v —— تېزلىك —— مېتىر ھەر سېكۇنت(m/s)

خەلقئارا بىرلىكلەر سىستېمىسىدا، تېزلىكنىڭ بىرلىكى مېتىر ھەر سېكۇنت، بەلگىسى m/s ياكى $\mathbf{m \cdot s^{-1}}$. قاتناش ـ ترانسپورتتا يەنە كىلومېتىر ھەر سائەت تېزلىكنىڭ بىرلىكى قىلىنىدۇ، بەلگىسى km/h ياكى $\mathbf{km \cdot h^{-1}}$.

$$1\,m/s = 3.6\,km/h$$

مىسال مەملىكىتىمىزنىڭ مۇنەۋۋەر تەنھەرىكەتچىسى لىۋ شياڭ 2004 ـ يىلى ئافېنا ئولىمپىك تەنھەرىكەت يېغىنىدا 110 m لىق توساق ئاتلاپ يۈگۈرۈش ئالتۇن مېدالىغا ئېرىشتى، نەتىجىسى 12.91 s. بۇ تۇرنىڭ ئولىمپىك رېكوردتىنىڭ ئوتتۇرىچە تېزلىكى قانچە؟ بىر موتسىكلىتنىڭ تېزلىك ئۆلچىگۈچىسى (سپىدومېتىرى) 30 km/h نى كۆرسەتكەن بولسا، قايسى تېزلىك بىرقەدەر تېز بولىدۇ؟

يېشىش فورمۇلا $v = \frac{s}{t}$ تىن پايدىلىنىپ، لىۋ شياڭنىڭ ئوتتۇرىچە تېزلىكىنىڭ مۇنداق بولىدىغانلىقىنى ھېسابلاپ چىقىشقا بولىدۇ:

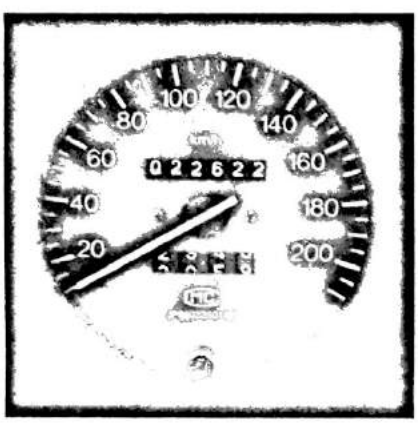
$$v_1 = \frac{s}{t} = \frac{110\,m}{12.91\,s} = 8.52\,m/s$$

موتسىكلىتنىڭ تېزلىكى مۇنداق بولىدۇ:

$$v_2 = 30\,km/h = 30 \times \frac{1000\,m}{3600\,s}$$

$$= 8.3\,m/s$$

شۇڭا، لىۋ شياڭنىڭ ھەرىكەت تېزلىكى موتسىكلىتنىڭكىدىن چوڭ.



1.2.12 ـ رەسىم. تېزلىك ئۆلچىگۈچ (سپىدومېتىر)

ئۈچ مىقدارنى ئۆز ئىچىگە ئالغان فورمۇلا فىزىكا ئۆگىنىشىدە دائىم ئۇچرايدۇ. مۇشۇنداق فورمۇلىلارنىڭ شەكلىنى ئۆزگەرتىشنى پىششىق ئۆگىنىۋېلىش كېرەك.

مىسال پويىزنىڭ بېيجىڭ بىلەن شاڭخەي ئارىلىقىدا قاتناش تېزلىكى تەخمىنەن 104 km/h. ئىككى جاي ئارىسىدىكى تۆمۈريول لىنىيىسىنىڭ ئۇزۇنلۇقى 1463 km بولسا، پويىزنىڭ بېيجىڭدىن شاڭخەيگە بېرىشى ئۈچۈن تەخمىنەن قانچىلىك ۋاقىت كېتىدۇ؟

يېشىش فورمۇلا $v = \frac{s}{t}$ نىڭ شەكلىنى ئۆزگەرتسەك، $t = \frac{s}{v}$ قا ئېرىشكىلى بولىدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن، پويىزنىڭ بېيجىڭدىن شاڭخەيگە بېرىشى ئۈچۈن كېتىدىغان ۋاقىت

تەخمىنەن مۇنداق بولىدۇ:

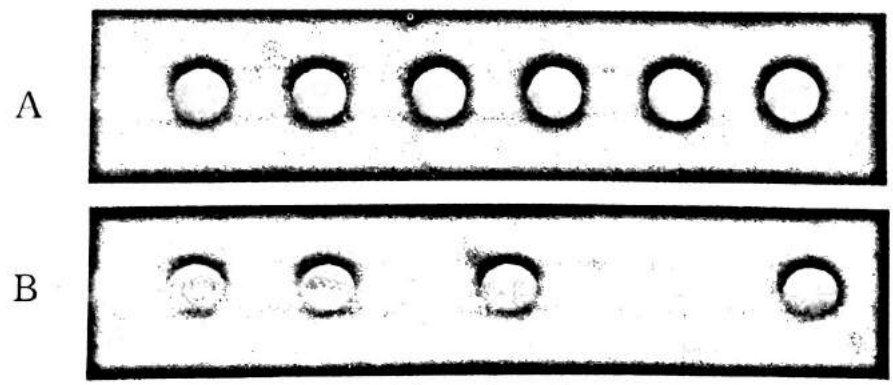
$$t=\frac{s}{v}=\frac{1463\text{km}}{104\text{km/h}}=14\text{h}$$



مۇلاھىزە قىلىڭ

« تەكرار نۇر چاقنىتىپ سۈرەتكە ئېلىش» جىسىملارنىڭ ھەرىكىتىنى تەتقىق قىلغاندا دائىم قوللىنىلىدىغان بىر خىل تەجرىبە ئۇسۇلى ھېسابلىنىدۇ.

سۈرەتكە ئېلىش قارا‌ئاغۇ ئۆيىدە ئېلىپ بېرىلىدۇ. فوتو ئاپپارات يەرگە مۇقىملاشتۇرۇلىدۇ، زاتۇور دائىم ئوچۇق ھالەتتە تۇرىدۇ، ئەمما يورۇقلۇق جىسىمغا چۈشمىگەنلىكتىن، نېگاتىپقا نۇر سەزدۈرۈلمەيدۇ. يورۇقلۇق مەنبەسى بىر دانە نۇر چاقنىتىش لامپىسىدىن ئىبارەت، ئۇ ھەربىر بەلگىلىك ۋاقىت (مەسىلەن، 0.02s) ئۆتكەندە بىر قېتىم نۇر چاقنىتىدۇ، ئۇنىڭ نۇر چاقنىتىش ۋاقتى ئىنتايىن قىسقا بولۇپ، پەقەت $\frac{1}{1000}$ s بولىدۇ. يورۇقلۇق مەنبەسى يورۇقلۇق (نۇر) چىقارغاندا، جىسىم يورۇتۇلىدۇ ـ دە، نېگاتىپ بۇ ۋاقىتتىكى جىسىمنىڭ ئورنىنى خاتىرىلىۋالىدۇ. يورۇقلۇق مەنبەسى ئۈزلۈكسىز نۇر چاقناتسا، نېگاتىپ جىسىمنىڭ ئوخشاش ۋاقىت ئارىلىقىدىكى ئوخشاش بولمىغان ئورۇنلىرىنى خاتىرىلىۋالىدۇ، نېگاتىپقا ئاساسەن جىسىمنىڭ ھەرىكەت ئەھۋالىنى تەتقىق قىلىشقا بولىدۇ.



2.2.12 ـ رەسىم. ھەرىكەتتىكى ئىككى جىسىمنىڭ تەكرار نۇر چاقنىتىپ تارتىلغان سۈرىتى

2.2.12 ـ رەسىم A، B لار ئىككى تېننىس توپنىڭ ھەرىكەت قىلغان چاغدىكى تەكرار نۇر چاقنىتىپ تارتىلغان سۈرىتى. سۈرەتتە خاتىرىلەنگەن تېننىس توپلىرىنىڭ ئورنىغا ئاساسەن، قايسى توپنىڭ ھەرىكەت قىلغان ۋاقتى ئۇزاقراق؟ قايسى توپنىڭ ھەرىكەت تېزلىكى ئاساسەن ئۆزگەرمىگەن؟ قايسى توپنىڭ ھەرىكىتى بارغانسېرى تېزلىشىپ بارغان؟

تۈز سىزىقلىق تەكشى ھەرىكەت

جىسىمنىڭ تۈز سىزىقنى بويلاپ تېز ـ ئاستىلـ قىنى ئۆزگەرتمەي قىلغان ھەرىكىتى **تۈز سىزىقلىق تەكشى ھەرىكەت (uniform rectilinear motion)** دەپ ئاتىلىدۇ.



12. 2. 3 ـ رەسىم. ۋېلىسىپىت تەنھەرىكەتچىسى ئۆزگىرىشچان ھەرىكەت قىلماقتا

تۈز سىزىقلىق تەكشى ھەرىكەت ئەڭ ئاددىي مېخانىك ھەرىكەت ھېسابلىنىدۇ. تۈز رېلىستا كېتىۋاتقان پويىزنىڭ ھەرىكىتىنى تەقرىبىي ھالدا تۈز سىزىقلىق تەكشى ھەرىكەت دەپ قاراشقا بولىدۇ.

دائىم ئۇچرايدىغان جىسىملارنىڭ ھەرىكەت تېزلىكى ئۆزگىرىپ تۇرىدۇ. مەسىلەن، ۋېلىسىـ پىت تەنھەرىكەتچىسىنىڭ دۆڭگە چىققۇچە تېزلىكى ئاستىلاپ بارىدۇ، دۆڭدىن چۈشكۈچە تېزلىكى تېزلىشىپ بارىدۇ؛ پويىزنىڭ ئىستانسىدىن چىققۇچە ۋە ئىستانسىغا كىرگۈچە قىلغان ھەرىكەت تېزلىكى ئىككى ئىستانسا ئارىلىقىدا قىلغان ھەرىكەت تېزلىكىدىن كىـ چىك بولىدۇ. ئۆزگىرىشچان ھەرىكەت تەكشى ھەرىكەتكە قارىغاندا مۇرەككەپ بولىدۇ، يۇزەكى تەتقىقاتلاردا، $v = \frac{s}{t}$ ئارقىلىق ھېسابلاش ئېلىپ بېرىشقا بولىدۇ. مۇشۇنداق ھېسابلانغان تېزلىك ئوتتۇرىچە تېزلىك دەپ ئاتىلىدۇ.

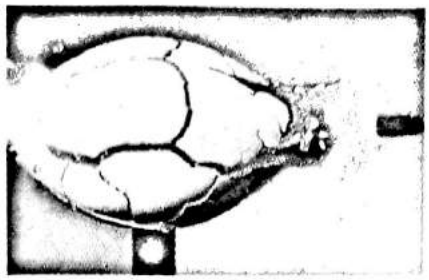
ئىلىم ـ پەن دۇنياسى

ۋاقىت «لۇپا ئەينىكى»

سۈرەتكە تارتىش كۆچىلىك ياخشى كۆرىدىغان پائالىيەت ھېسابلىنىدۇ، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، فوتو ئاپپارات قۇلايلىق بىر خىل سايمان (ئەسۋاب) سۈپىتىدە پەن ـ تەتقىقاتتا، بولۇپمۇ، جىسىملارنىڭ ھەرىكىتىنى تەتقىق قىلىشلاردا ئېتىبار بېرىلىدۇ.

فوتو ئاپپاراتتا «زاتۇور» دەپ ئاتىلىدىغان بىر قۇرۇلما بار. زاتۇورنىڭ قوزغىتىلىش (ئېچىـ لىش) ۋاقتىنى تەڭشەش ئارقىلىق نۇرلىنىش (يورۇقلۇققا تۇتۇلۇش) ۋاقتىنى تىزگىنلەشكە بولىدۇ. تېز سۈرئەتتە ھەرىكەت قىلىدىغان ۋە ئاستا سۈرئەتتە ھەرىكەت قىلىدىـ غان جىسىملارنى ئادەم كۆزى بىلەن بىۋاستە كۆزىتىش ناھايىتى تەس. ئالدىنقىسىغا قارىتا ئىنتايىن تېز زاتۇوردىن پايدىلىنىپ ئىنتايىن قىسقا ۋاقىت ئىچىدە ھەرىكەت ھالەتىنى سۈرەتـ

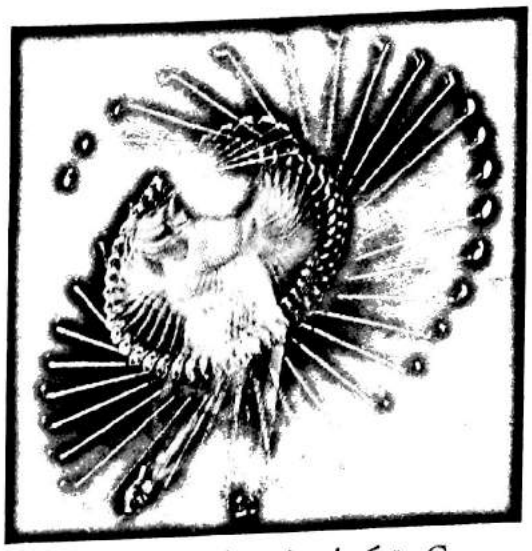
كە ئېلۇېلىشقا توغرا كېلىدۇ: كېيىنكىسىگە قارىتا ئۇزاقراق نۇرلاندۇرۇش ۋاقتىنى قوللىنىشقا بولىدۇ.



A يۇقىرى سۈرئەتتە سۈرەت تارتقاندا ۋاقىتنىڭ «قېتىپ قېلىشى»



B يەر يۈزىگە مۇقىملاشتۇرۇلغان فوتو ئاپپارات ئۇزاق ۋاقىت نۇرلاندۇرۇلغاندا، ئاسمان جىسىملىرىنىڭ شىمالىي قۇتۇپ ئاسمىنىنى ئايلىنىش كۆرۈنمە ھەرىكىتىنى نامايان قىلىپ بېرىدۇ



C تەكرار نۇر چاقنىتىپ رەسىمگە تارتىش ئارقىلىق تەنھەرىكەتچىنىڭ ھەرىكىتىنى ئاجرىتىش

4.2.12 – رەسىم. سۈرەتكە تارتىشنىڭ پەن تەتقىقاتتا ئىشلىتىلىشىگە دائىر بىرنەچچە ئەمەلىي مىسال



مۇنچە ئىشلەتىپ قول سېلىپ ئويناش ئويۇنى

1. شاڭخەي ماگنىتلىق لەيلىمە (سۈسپېنزىيىلىك) پويىزنىڭ تېزلىكى 423 km/h قا يېتىدۇ. بۇ تەخمىنەن ئادەتتىكى پويىزنىڭكىنىڭ نەچچە ھەسىسى بولىدۇ؟

2. 12.2.5 – رەسىمدىكى پويىزنىڭ ۋاقىت جەدۋىلىگە ئاساسەن، پويىزنىڭ شاڭخەندىن دەنجياڭغا بېرىشتىكى ئوتتۇرىچە تېزلىكىنى، شۇنداقلا جۇپودىن لاۋخېكۇغا بېرىشتىكى ئوتتۇرىچە تېزلىكىنى ھېسابلاڭ.

3. تاشيول بويلىرىدا ھەر 1km ئارىلىققا بىر دانە مۇساپە تاختىسى تىكلەنگەن بولىدۇ. مۇساپە تاختىسىدىن پايدىلىنىپ ۋېلىسىپىتنىڭ تېزلىكىنى قانداق قىلىپ تەخمىنىي ئۆلچىگىلى بولىدۇ؟

شياڭخەن ⇌ دەنجياڭ

7531	پويىز نومۇرى		7532
شياڭخەن	شياڭ-خەندىن باشلانغان كىلو-مېتىرى	قوزغالغان	دەنجياڭ
8:43			13:00
دەنجياڭ		يېتىپ بارغان	شياڭخەن
11:58			16:34
∨ 8:43	0	شياڭخەن	16:34
57	9	شياڭېبى 4 - مەيدانى	20
↓	*	شياڭېبى 1 - مەيدانى	16:03
9:13	19	ما پېلك	54
36	*	شىيۇڭىيىك	37
53	30	خېيلۇڭيەن	15.25
10:05	39	جۇپو	39
22	45	چېنجياخۇ	30
31	50	تەيپىڭدىيەن	20
41	57	لاۋخېكۇدۇك	14:10
51	*	شىيەنرېندۇ	48
11:12	76	لاۋخېكۇ	31
27	84	خۇڭشەنزۇي	22
36	*	سۇجياخې	
11:58	103	دەنجياڭ	13:00 ∧

5.2.12 – رەسىم. پويىزنىڭ ۋاقىت جەدۋىلى

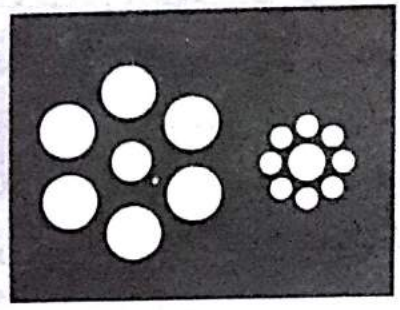
4 . يەر يۈزىگە بىر خادا تىكلەنگەن، قۇياش نۇرى ئاستىدا خادا ئۇچى سايىسىنىڭ يۆتكىلىش تېزلىكىنى ئۆلچەڭ. بۇ پائالىيەت جەريانىدا، تېزلىكنى ئۆلچەش ئۈسۈلىدىن سىرت، يەنە قايسى يېڭى بىلىملەرنى ئۆگەندىڭىز؟ نەچچە يېڭى مەسىلىنى بايقىدىڭىز؟

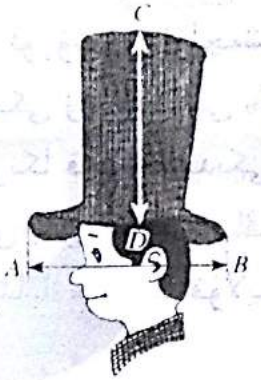
5 . سۇ يۈزىنىڭ ئاستىدا تىنچ تۇرغان سۇ ئاستى پاراخوتى ئۈدۈل ئالدى تەرەپتىن 5 km يىراقلىقتا بىر ئاۋئىاماتكىنىڭ 30 km/h تېزلىكتە ئۇنىڭغا قاراپ كېلىۋاتقانلىقىنى بايقاپ، دەرھال ئاۋئىاماتكىغا قارىتا تېزلىكى 110 km/h بولغان بىر تورپېدانى قويۇپ بەرگەن بولسا، تورپېدا قانچىلىك ۋاقىتتىن كېيىن ئاۋئىاماتكىغا تېگىشى مۇمكىن؟

3 ئۇزۇنلۇق، ۋاقىت ۋە ئۇلارنى ئۆلچەش

دائىم جىسىمنىڭ ھەرىكەت مۇساپىسى بىلەن كەتكەن ۋاقىتقا ئاساسەن تېزلىكنى ئۆلچەشكە توغرا كېلىدۇ. بۇ، ۋاقىت بىلەن ئۇزۇنلۇقتىن ئىبارەت ئىككى ئاساسلىق فىزىكىلىق مىقدارنى ئۆلچەشكە چېتىلىدۇ.

مۇلاھىزە قىلىڭ





1.3.12 – رەسىم. AB ئۇزۇنلۇقىنى قانداق ئۆلچەيسىز؟

2.3.12 – رەسىم. مەركەزدىكى (ئوتتۇرىدىكى) ئىككى چەمبەرنىڭ قايسىسى چوڭ؟

1.3.12 – رەسىمدىكى قالپاقنىڭ دىئامېتىرى AB بىلەن ئېگىزلىكى CD نىڭ قايسىسى ئۇزۇن؟ 2.3.12 – رەسىمدىكى مەركەزدىكى ئىككى چەمبەرنىڭ قايسىسىنىڭ يۈزى چوڭ؟ ئالدى بىلەن قاراپ بېقىڭ، ئاندىن گەز (سىزغۇچ) ئارقىلىق ئۆلچەڭ. بىزنىڭ كۆزۈمۇز سېزىمسىز ھامان ئىشەنچلىك بولامدۇ؟

بىر ساۋاقدىشىڭىزنى تەكلىپ قىلىپ، ئۇنى سائەتكە قارىتىپ قويۇپ، ئۇ-زىڭىز كۆزىڭىزنى يۇمۇپ، مۆلچەرىڭىز بويىچە 1 مىنۇت ئۆتكەندە كۆزىڭىز-نى ئېچىڭ. بىزنىڭ ۋاقىتقا نىسبەتەن سېزىمىمىز دائىم ئىشەنچلىك بولامدۇ؟

سېزىمىغا ئاساسەن بىر جىسىمنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكىنى مۆلچەر بويىچە ھېسابلاش بەرىدە توغرا بولماي قالىدۇ. ئوخشاشلا 20℃ ھاۋا تېمپېراتۇرىسى ئىسسىق بەلۋاغدا ياشاۋاتقان كىشىلەرگە سالقىن سېزىلىدۇ، سوغۇق رايونلاردا ياشاۋاتقان كىشىلەرگە ئىللىق سېزى-لىدۇ. شۇڭا، سېزىمغا تايىنىپلا ھاۋا تېمپېراتۇرىسىنىڭ يۇقىرى ـ تۆۋەنلىكىنى چۈشەن-دۈرسىمۇ توغرا بولماي قالىدۇ.

جىسىملارنىڭ بەزى ئەھۋاللىرىغا قارىتا مىقدارلىق تەسۋىرلەش ئېلىپ بېرىش ئۈچۈن، ئەسۋابلار ئارقىلىق ئۆلچەش ئېلىپ بېرىش كېرەك.

گەز (سىزغۇچ)، تارازا، سائەت، تېرمومېتىر قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى بىزگە تونۇشلۇق بولغان ئۆلچەش ئەسۋابلىرى ياكى ئۆلچەش قوراللىرىدۇر.

خەلقئارا بىرلىكلەر سىستېمىسى

ئۆلچەشتە ئۆلچەم بار بولۇشى كېرەك. مەلۇم بىر جىسىمنى ئۆلچىگەندە سېلىشتۇرۇشقا ئىشلىتىلىدىغان ئۆلچەم مىقدار بىرلىك دەپ ئاتىلىدۇ. ئۇزاق ۋاقىتلاردىن بۇيان، دۇنيادىكى ئوخشىمىغان رايونلار (ھەتتا ئوخشاش بىر رايوندىكى ئوخشىمىغان يىللار) دا بىكىتىلگەن ئۆلچەش ئۆلچەملىرى ئوخشاش بولماي كەلدى. مەسىلەن، ئۇزۇنلۇق ئۆلچەشتە، مەملىكىتى-مىزدە ئىلگىرى قوللىنىلغان بىرلىك «گەز» (چى) (قەدىمكى زامانىدىكى «گەز» ھازىرقى زامانىدىكى «گەز»گە ئوخشاش ئەمەس)، بەزى ياۋروپا، ئامېرىكا قىتئەسىدىكى دۆلەتلەردە قول-لىنىلغان بىرلىك «فۇت» ئىدى. شۇنداق قىلىپ، ئوخشاش بىر جىسىمنىڭ ئۇزۇنلۇقىنى ئوخشىمىغان بىرلىكلەر بىلەن ئىپادىلىگەنلىكتىن، خەلقئارا ئالاقىدا قولايسىزلىقلار كۆ-رۈلدى.

كىشىلەر ئۆلچەش ئۆلچىمىنى بىكىتىشتە، تەبىئەتتىكى بىرقەدەر مۇقىم بولغان، دۇنيا-دىكى ھەرقايسى دۆلەتلەردىكى خەلق قوبۇل قىلالايدىغان شەيئىنى تاللاپ ئۆلچەم قىلىش كې-رەكلىكىنى تەدرىجىي تونۇپ يەتتى. مۇشۇنداق تونۇشقا ئاساسەن، خەلقئارا ئۆلچەم ئىدارىسى خەلقئارا بىرلىككە كەلگەن بىر يۈرۈش بىرلىكلەرنى بىكىتىپ چىقتى. بۇ **خەلقئارا بىرلىك-لەر سىستېمىسى** دەپ ئاتىلىدۇ (**International System of units**، قىسقىچە **IS** دېيىلىدۇ).

مەملىكىتىمىزنىڭ ھازىرقى قانۇنى بىرلىكلىرى ئۇچۇن خەلقئارا بىرلىكلەر سىستې-مىسى قوللىنىلىۋاتىدۇ.

ئۇزۇنلۇقنى ئۆلچەش

ئۇزۇنلۇقنى ئۆلچەش فىزىكىدىكى ئەڭ ئاساسىي بولغان ئۆلچەشلەرنىڭ بىرى. خەلقئارا بىرلىكلەر سىستېمىسىدا، ئۇزۇنلۇقنىڭ بىرلىكى مېتىر (meter)، بەلگىسى m. مېتىردىن چوڭ بىرلىكتىن كىلومېتىر (km) بار، مېتىردىن كىچىك بىرلىكلەردىن دېتسىمېتىر (dm)، سانتىمېتىر (cm)، مىللىمېتىر (mm)، مىكرون (μm)، نانومېتىر (nm) قاتارلىقلار بار. ئۇلارنىڭ مېتىر بىلەن بولغان مۇناسىۋىتى مۇنداق بولىدۇ:

$1\,\text{km} = 1\,000\,\text{m} = 10^{3}\,\text{m}$

$1\,\text{dm} = 0.1\,\text{m} = 10^{-1}\,\text{m}$

$1\,\text{cm} = 0.01\,\text{m} = 10^{-2}\,\text{m}$

$1\,\text{mm} = 0.001\,\text{m} = 10^{-3}\,\text{m}$

$1\,\mu\text{m} = 0.000\,001\,\text{m} = 10^{-6}\,\text{m}$

$1\,\text{nm} = 0.000\,000\,001\,\text{m} = 10^{-9}\,\text{m}$

ئۇددىي ماتېرىيال

1983 - يىلى خەلقئارا ئۆلچەم يىغىنىدا، يورۇقلۇقنىڭ ۋاكۇئۇم (ھەقىقىي بوشلۇق) دا s $\frac{1}{299\,792\,458}$ ئىچىدە بېسىپ ئۆتكەن يولىنىڭ ئۇزۇنلۇقى 1 m بولىدۇ، دەپ بەلگىلەنگەن.



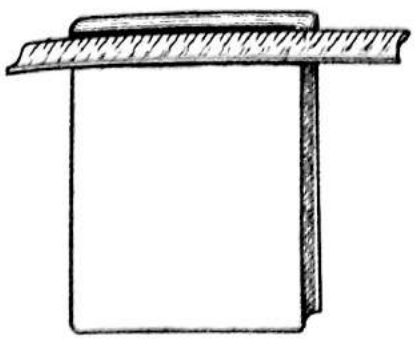
3.3.12 - رەسىم. دائىم ئىشلىتىلىدىغان ئۇزۇنلۇقنى ئۆلچەش سايمانلىرى

ئەڭ كۆپ ئىشلىتىلىدىغان ئۇزۇنلۇقنى ئۆلچەش سايمىنى شكالىلىق گەز (سىزغۇچ) دىن ئىبارەت. ئادەتتە ئۆلچىنىدىغان ئۇزۇنلۇقنىڭ ئىككى ئۇچىغا يېقىنلاشقان شكالا سىزىقلىرىغا ئاساسەن سان ئوقۇش كېرەك. تېخىمۇ ئېنىق ئۆلچەشلەردە ھەرىكەتچان شكالىلىق شتانگېنسىركۇل قاتارلىق باشقا سايمانلارنى تاللاپ ئىشلىتىش كېرەك.

ئىزدىنىش

شكالىلىق گەزنى قانداق ئىشلىتىش كېرەك؟

1. شكالىلىق گەزنى ئەستايىدىل كۆزىتىش كېرەك: ئۇنىڭ نۆللۈك شكالا سىزىقى قەيەردە؟
2. ئۇنىڭ ئۆلچەش دائىرىسى قانچە؟
3. ئۇنىڭ بۆلەكچە قىممىتى (قوشنا ئىككى شكالا سىزىقى ئارىسىدىكى ئۇزۇنلۇق) قانچە؟
4. ئۆلچەنگەن جىسىمنىڭ ئۇزۇنلۇقىنىڭ سانلىق قىممىتىنى قانداق ئوقۇش كېرەك؟



12. 3. 4 – رەسىم. گەزنى قانداق قويۇش كېرەك؟

ئۇددىي ماتېرىيال

بەزى ئۇزۇنلۇقلار ۋە ئارىلىقلار (s/m)

ئاتومنىڭ رادىئۇسى	$(0.5 \sim 3) \times 10^{-10}$
زەنجىرسىمان باكتېرىيىنىڭ رادىئۇسى	$(3 \sim 5) \times 10^{-7}$
ئادەم چېچىنىڭ دىئامېتىرى	7×10^{-5} (تەخمىنەن)
بىر ۋاراق قەغەزنىڭ قېلىنلىقى	10^{-4} (تەخمىنەن)
مەملىكىتىمىز تۆمۈريوللىرىنىڭ ئۆلچىمى. لىنىيە رېلىس ئارىلىقى	1.435
نەنجىنىڭ ـ چاڭجياڭ چوڭ كۆۋرۈكى تۆمۈر. يول كۆۋرۈكىنىڭ پۈتكۈل ئۇزۇنلۇقى	6772
چوموللاڭما چوققىسىنىڭ دېڭىز يۈزىدىن ئېگىزلىكى	8848.13
يەر شارىنىڭ رادىئۇسى	6.4×10^{6}
يەر شارىدىن ئاي شارىغىچە بولغان ئارىلىق	3.8×10^{8}
قۇياشنىڭ رادىئۇسى	7×10^{8}
سامانيولى سىستېمىسىنىڭ رادىئۇسى	6×10^{19}



مۇلاھىزە قىلىڭ

ئۇزۇنلۇقنى ئۆلچەشتە، دائىم ئىشلىتىلىدىغان سايمان (ئەسۋاب) لاردىن قايسىلار بار؟

ئادەم تېنىنىڭ قايسى قىسمىنى «گەز» قاتارىدا ئىشلىتىپ ئۇزۇنلۇقنى مۆلچەرلەپ ئۆلچەشكە بولىدۇ؟ ئادەم تېنىنىڭ قايسى قىسىملىرىنىڭ ئۇزۇنلۇقى ئالاھىدە مۇناسىۋەتكە ئىگە بولىدۇ؟ (مەسىلەن، ئىككى بىلەكنى كەرگەندىكى ئۇزۇنلۇقنىڭ تەخمىنەن بوي ئېگىزلىكىگە تەڭ بولىدىغانلىقى)؟

سىلىشتۇرۇپ كۆرۈڭلار، قېنى كىم ئەڭ كۆپ بىلىدۇ!

ۋاقىتنى ئۆلچەش

خەلقئارا بىرلىكلەر سىستېمىسىدا، ۋاقىتنىڭ ئاساسلىق بىرلىكى سېكۇنت (second)، بەلگىسى s. ۋاقىتنىڭ بىرلىكلىرىدىن يەنە سائەت (h)، مىنۇت (min) لار بار.

$$1\,h = 60\,min$$

$$1\,min = 60\,s$$

ئەمدى بىز سائەت ئارقىلىق ۋاقىتنى ئۆلچەيمىز.

تەنھەرىكەت مەيدانى ۋە تەجرىبىخانىلاردا دائىم سېكۇندومېر ئارقىلىق ۋاقىت ئۆلچىنىدۇ. سېكۇندومېرنى ھەرىكەتلەندۈرۈشكە ۋە توختىتىشقا قولايلىق بولىدىغانلىقتىن، ۋاقىت ئارىلىقىنى ناھايىتى قولايلىق ھالدا ئۆلچەشكە بولىدۇ.

ئاددىي ماتېرىيال

1967 - يىلى خەلقئارا ئۆلچەم يىغىنىدا سېزىي 133 نىڭ ئاتومىنىڭ 9 192 631 770 قېتىم تەۋرىنىشى ئۈچۈن كەتكەن ۋاقىت 1s (بىر سېكۇنت) بولىدۇ، دەپ بەلگىلەنگەن. سېزىي ئاتومى سائىتىنىڭ ئېنىقلىق دەرىجىسى ئىنتايىن يۇقىرى بولۇپ، 5×10^{-6} يىلدا پەقەت 1s خاتالىق پەرقى كۆرۈلىدۇ.



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

تۆۋەندىكى سائەتلەرنىڭ بۆلەكچە قىممىتى (ئەڭ كىچىك شكالا قىممىتى)نى ئېيتىپ بېرىڭ.



سېكۇندومېر



كۋارتسلىق سائەت

12 . 3 . 5 ـ رەسىم



مۇلاھىزە قىلىڭ

قەدىمكى زامانىدىكى ئادەملەر بىلەن ھازىرقى زامانىدىكى ئادەملەر ۋاقىتنى قانداق ئۆلچىگەن؟

بەسلىشىپ كۆرۈڭلار، قېنى كىم ۋاقىتنى ئۆلچەش ئۈسۈللىرىنى كۆپرەك ئېيتىپ بېرەلەيدىكىن؟

خاتالىق پەرقى

ئۆلچىگەندە ئىشلەتكەن ئەسۋاب ۋە ئۆلچەش ئۈسۈلىنىڭ چەكلىمىسىگە ئۇچرايدىغانلىقىتىن، ئۆلچەنگەن قىممىتى بىلەن ھەقىقىي قىممەت ئارىسىدا ھامان پەرق بولىدۇ. مانا بۇ خاتالىق پەرقى. خاتالىق پەرقىنى ئىمكانقەدەر كىچىكلەتكىلى بولىدۇ، ئەمما ئۇنى يوقاتقىلى بولمايدۇ.

ئوخشاش بىر ئۇزۇنلۇقنى كۆپ قېتىم ئۆلچىگەندە، بىرنەچچە قېتىملىق ئۆلچەنگەن

قىممەتلەر ئوخشاش بولماي قېلىشى مۇمكىن، بەزىلىرىدە خاتالىق پەرقى چوڭراق، بەزىلە-
رىدە خاتالىق پەرقى كىچىكرەك بولىدۇ. ئۆلچىگەن قىممەتلەرنىڭ ئوتتۇرىچە قىممىتىنى
تېپىپ چىقسا، بۇ ھەقىقىي قىممەتكە تېخىمۇ يېقىنلىشىدۇ. كۆپ قېتىم ئۆلچەپ ئوتتۇرىچە
قىممىتىنى ئېلىش، نازۇك ئۆلچەش سايمانلىرىنى تاللاپ ئىشلىتىش، ئۆلچەش ئۇسۇلىنى
ياخشىلاش قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى خاتالىق پەرقىنى كىچىكلىتەلەيدۇ، لېكىن خاتالىق پەر-
قىنى يوقىتالمايدۇ.

خاتالىق پەرقى خاتالىق ئەمەس. ئۆلچەشتىكى خاتالىق ئۆلچەش ئەسۋابلىرىنى ئىشلىتىش
ئائىدىسىگە رىئايە قىلماسلىق، سان ئوقۇشتا بىپەرۋالىق قىلىش قاتارلىق سەۋەبلەردىن كې-
لىپ چىقىدۇ. بۇ، يۇز بېرىشكە تېگىشلىك ئەمەس بولۇپ، بۇنىڭدىن ساقلىنىشقا بولىدۇ.

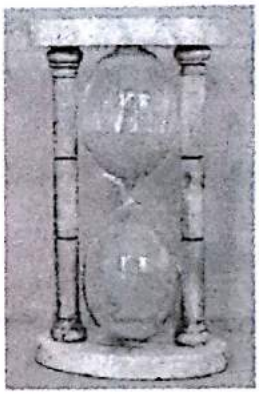
ئىلىم - پەن دۇنياسى

ۋاقىت ھېسابلاش ئۆلچىمى ۋە قورالىنىڭ ئۆزگىرىشى

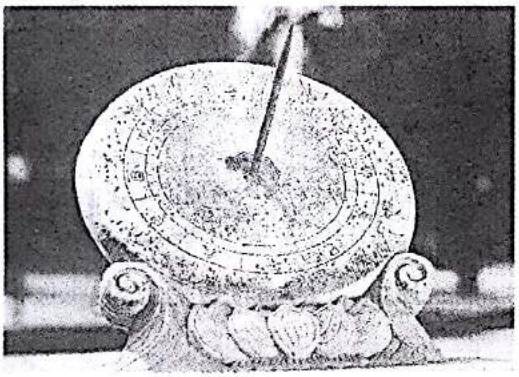
ۋاقىت ئۆلچىمىنىڭ تاللىنىشى ئۇزاق ئۆزگىرىش جەريانلاردىن ئۆتكەن. ئۇزاق ۋاقىتلار
ئىلگىرى، كىشىلەر كۈننىڭ چىقىشى ۋە پېتىشى، پەسىللەرنىڭ ئالمىشىشى قاتارلىق تەبە-
ئىي ھادىسىلەرگە ئاساسەن، كۈن، ئاي، يىل قاتارلىق ۋاقىت ئۇقۇمىنى بەلگىلىگەن، مەسە-
لەن، ئەڭ دەسلەپتە كىشىلەر «سېكۇنت» قا بىر يىلنىڭ 31 556 925.974 7 دىن بىرى قە-
لىپ ئېنىقلىما بەرگەن. پەسىللەرنىڭ ئۆزگىرىشى ۋە دېڭىز سۈيىنىڭ كۆتۈرۈلۈپ - پەسە-
يىشى قاتارلىقلارنىڭ تەسىرى، يەر شارىنىڭ ئۆز ئوقى ئەتراپىدا ئايلىنىشىنىڭ دېگەندەك
پۈتۈنلەي تەكشى بولماسلىقى قاتارلىق سەۋەبلەردىن ئاستىرونومىيىلىك ئۇسۇللار ئارقىلىق
ئېرىشىلگەن ۋاقىتنىڭ ئېنىقلىق دەرىجىسى چەكلىمىگە ئۇچرىدى.ئىلمىي تەتقىقاتلار ئار-
قىلىق ئاتومنىڭ تەۋرىنىشىنىڭ تېز - ئاستىلىقى ئاتومنىڭ ئىچكى تۈزۈلۈشىدىن بەلگىلە-
نىدىغانلىقى، سىرتقى مۇھىتنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىمايدىغانلىقى، ناھايىتى يۇقىرى مۇقەم-
لىققا ئىگە ئىكەنلىكى بايقالغان. شۇڭلاشقا، 1967 - يىلى چاقىرىلغان خەلقئارا ئۆلچەم يى-
غىندا «سېكۇنت»نىڭ ئېنىقلىمىسى ئۆزگەرتىلدى.

پەن ۋە تېخنىكىنىڭ تەرەققىياتىغا ئەگىشىپ، كىشىلەرنىڭ ۋاقىت ئۆلچەش قورالىدى-
مۇ ئۆزگىرىشلەر بولدى.

قۇياش سائىتى بولسا قەدىمكى زامانىدكى بىر خىل ۋاقىت ئۆلچەش قورالى. ئۇ سائەت دىسكىسى ۋە سائەت يېڭنىسىدىن تۇزۇلگەن. سائەت دىسكىسى شكالىسى بار بىر دىسكىدىن ئىبارەت بولۇپ، ئۇنىڭ مەركىزىگە تىك بولغان بىر يېڭنە ئورنىتىلغان. مەملىكىتىمىزدىكى قۇياش سائىتىنىڭ دىسكىسى يەر شارىنىڭ ئېكۋاتور يۈزىگە پاراللېل قىلىنىپ يانتۇ ئورنىتىلىپ، سائەت ئىسترېلكىسى شىمالىي قۇتۇپنى كۆرسىتىپ تۇرىدۇ. سائەت ئىسترېلكىسىنىڭ سايىسى قۇياشنىڭ ئاسماندىكى ئورنىنىڭ ئۆزگىرىشىگە ئەگىشىپ يۆتكىلىپ، ئۇ شكالا دىسكىسىدا كۆرسەتكەن ئوخشىمىغان ئورۇنلار ئوخشىمىغان ۋاقىتلارنى ئىپادىلەپ بېرىدۇ. بېيجىڭدىكى گۇگۇڭ سارىيى قاتارلىق قۇرۇلۇشلارغا قۇياش سائىتى ئورنىتىلغان.



قۇم سائەت



قۇياش سائىتى

قۇم سائىتىمۇ بىر خىل قەدىمكى زامانىدكى ۋاقىت ئۆلچەش ئەسۋابى. ئۇنىڭدا قۇمنىڭ بىر قاچىدىن يەنە بىر قاچىغا ساقىپ چۈشۈش سانلىق مىقدارىغا ئاساسەن ۋاقىت ھېسابلىنىدۇ.

.....



مۇھاكىمە قىلىپ سىلىپ ئۆزىڭىز ئۈگىنىڭ

1. نۇرغۇنلىغان كۆچمە ئېلېكترونلۇق قول سائەتلىرى سېكوندومېرلىق ئىقتىدارىغا ئىگە. تەكرار سىناق قىلىش ئارقىلىق بۇ ئىقتىدارلاردىن پايدىلىنىشنى ئۆگىنىۋېلىڭ.

2. بىر تال ئۇزۇن يىپنىڭ بىر ئۇچىغا كىچىك بىر پارچە تۆمۈرنى باغلاش ئارقىلىق بىر دانە مايانىكنى ياساشقا بولىدۇ. ئۇنىڭ بىر قېتىم بېرىپ ـ كېلىشى ئۇچۇن كەتكەن ۋاقىتنى ئۆلچەپ چىقىڭ.



6.3.12 – رەسىم. كۆپ ئىقتىدارلىق ئېلېكترونلۇق سائەت



7.3.12 – رەسىم. ماياتنىك ئارقىلىق ۋاقىتنى ئۆلچەشكە بولامدۇ؟

قانداق قىلغاندا تېخىمۇ توغرا ئۆلچىگىلى بولىدۇ؟ دەۋرى 1 s بولغان بىر مايانىكنى ياسىيالامسىز؟

3. ھەرقايسى گۇرۇپپا ساۋاقداشلار قانداق قىلغاندا، ئاندىن تەڭگە پۇلنىڭ دىئامېتىرى، ئايلانما ئۇزۇنلۇقى ۋە بىر ۋاراق قەغەزنىڭ قېلىنلىقى، مەس سىمنىڭ دىئامېتىرىنى تېخىمۇ ئېنىق ئۆلچەشكە بولىدىغانلىقى ھەققىدە ئۆزئارا سېلىشتۇرۇش ئېلىپ بارسا بولىدۇ.

تەڭگە پۇلنىڭ ئايلانما ئۇزۇنلۇقىنى ئۆلچەشنىڭ نەچچە خىل ئۇسۇلىنى ئويلاپ چىقالايسىز؟

4. ئۆزىڭىز كەڭلىكى تەخمىنەن 2cm كېلىدىغان قېلىن قەغەز تېلىمچىدىن پايدىلىنىپ ئۆلچەش دائىرىسى 2cm، بۆلەكچە (ئەڭ كىچىك شكالا) قىممىتى 1cm بولغان بىر رولېتكا (يۆگەلمەگەز) نى يىغىپ، ئۇ ئارقىلىق ئائىلىڭىزدىكى مەلۇم بىر ھەيلەننىڭ بوي ئېگىزلىكىنى ئۆلچەڭ. ئۆلچەش سەھەردە ئويغۇنۇپ تۇرغاندىن كېيىن ۋە ئۇخلاشتىن ئىلگىرى بىر قېتىمدىن ئېلىپ بېرىلسۇن. بۇ چاغدا قانداق ھادىسىنى بايقىيالايسىز؟

5. ئامپېرمېتىر، تېرمومېتىر قاتارلىق ئۆلچەش سايمانلىرىنى ئىشلىتىش ئۇسۇللىرىغا باغلاپ خۇلاسىلەڭ. شكالىلىق گەزنى ئىشلەتكەندە قانداق خاتالىقلار ئاسان كۆرۈلىدۇ؟ قايسى ئۇسۇللار چوڭراق بولغان خاتالىق پەرقىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ؟

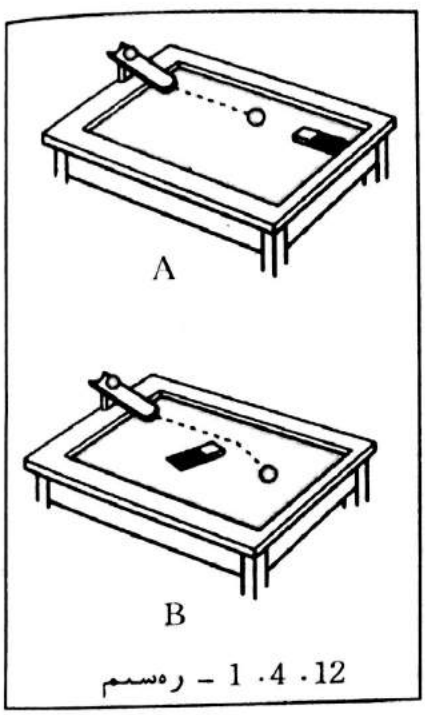
4 كۈچ

كۈچنىڭ تەسىر قىلىش ئۇنۇمى

كۈچلۈك كۈچنىڭ (force) نى تىلغا ئېلىشىدۇ، تۇتۇۋالغاندا بىز كۈچنىڭ تەسىر قىلىش ئۇنۇمىگە ئاساسەن ئۇنى ھېس قىلىپ كۆرەلەيمىز.



ئويلىنىپ ئىشلەڭ



A

B

12. 4. 1 ـ رەسىم

1. ماگنىتنى پولات شارچىغا يېقىنلاشتۇرسا، قانداق ھادىسە يۈز بېرىدۇ؟

2. پولات شارچىنى سىلىق گورىزونتال تەكشىلىكتە تۈز سىزىقلىق ھەرىكەت قىلدۇرۇپ، ھەرىكەت يۆنىلىشىگە تىك بولغان ئورۇنغا بىر پارچە ماگنىتنى قويۇپ، پولات شارچە ھەرىكىتىنىڭ ئۆزگىرىشىنى كۆزىتىڭ (12. 4. 1 ـ رەسىم).

3. پۈرژىننىڭ كۈچەپ سوزۇپ (تارتىپ) ۋە بېسىپ (قىسىپ)، ئۇنىڭ شەكلى (ئۇزۇنلۇقى) دە قانداق ئۆزگىرىش بولىدىغانلىقىغا قاراپ بېقىڭ.

بۇ بىرنەچچە ئاددىي تەجرىبىنى 12. 4. 2 ـ رەسىمگە بىرلەشتۈرۈش ئارقىلىق، كۈچنىڭ قايسى ئىككى تۈرلۈك تەسىر قىلىش ئۇنۇمىگە ئىگە ئىكەنلىكىنى خۇلاسىلەپ چىقالامسىز؟



A كۈچنىڭ جىسىمنىڭ شەكلىنى ئۆزگەرتىشى

B كۈچنىڭ تىنچ تۇرغان جىسمىنى ھەرىكەت قىلدۇرۇشى

C كۈچنىڭ ھەرىكەتتىكى جىسمىنى توختىتىشى

12. 4. 2 ـ رەسىم. كۈچنىڭ تەسىر قىلىش ئۇنۇمى

كۈچ ھەرىكەتتىكى جىسىمنى توختىتالايدۇ، تىنچ تۇرغان جىسىمنى ھەرىكەت قىلدۇرالايدۇ، شۇنداقلا جىسىمنىڭ تېزلىكىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى، يۆنىلىشىدە ئۆزگىرىش ھاسىل قىلالايدۇ.

كۈچ يەنە جىسىمنىڭ دېفورماتسىيىلىنىشىنى (شەكلى ئۆزگىرىشىنى) كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ.

فىزىكىدا، كۈچنىڭ بىرلىكى نيۇتون (newton)، بەلگىسى N بولىدۇ. بىر دانە توخۇ تۇخۇمىنى كۆتۈرگەندىكى كۈچ تەخمىنەن 0.5N بولىدۇ.

كۈچنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى، يۆنىلىشى ۋە تەسىر قىلىش نۇقتىسى

بىلىيارت ئويىنىغاندا قانچە كۈچسە، توپنىڭ ھەرىكەت قىلىش ئارىلىقى شۇنچە يىراق بولىدۇ، شۇنداقلا توپ ھامان ئۇچرىغان كۈچنىڭ يۆنىلىشىنى بويلاپ ھەرىكەت قىلىدۇ. دېمەك، كۈچنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى ۋە يۆنىلىشى ئوخشاش بولمىسا، تەسىر قىلىش ئۇنۇمى ئوخشاش بولمايدۇ. چوڭ - كىچىكلىك ۋە يۆنىلىشتىن باشقا، يەنە نېمىلەر كۈچنىڭ تەسىر قىلىش ئۇنۇمىگە تەسىر قىلالايدۇ؟



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

چوڭ - كىچىكلىكى ئوخشاش بولغان كۈچلەر بىلەن ئىشكنى ئىتتىرىپ، قولنىڭ ئىشكنى ھەر قېتىمقى ئىتتىرگەن ئورنىدىن ئىشىك ئوقىغىچە بولغان ئارىلىقلار ئوخشاش بولمىغاندا، قولنىڭ ئوخشاش بولمىغان ئورۇنلاردا چۈشۈرگەن كۈچنىڭ ئۇنۇمىنىڭ ئوخشاش بولمايدىغانلىقىنى ھېس قىلىپ كۆرۈڭ.

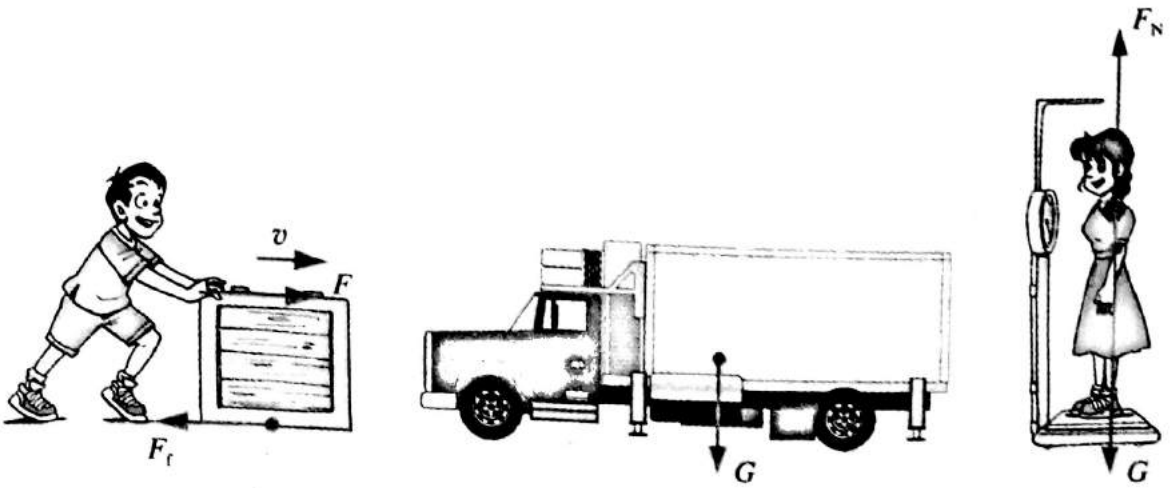
ئادەت بويىچە كۈچنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى، يۆنىلىشى ۋە تەسىر قىلىش نۇقتىسى «كۈچنىڭ ئۈچ ئامىلى» دەپ ئاتىلىدۇ.

چوڭ - كىچىكلىك ۋە يۆنىلىشتىن باشقا، كۈچنىڭ تەسىر قىلىش نۇقتىسىمۇ تەسىر قىلىش ئۇنۇمىگە تەسىر يەتكۈزىدۇ.

كۈچنىڭ سخېمىسى

فىزىكىدا ئادەتتە ئىسترېلكىلىق بىر تال كېسىك ئارقىلىق كۈچ ئىپادىلىنىدۇ. يەنى، كۈچكە ئۇچرىغۇچى جىسىم ئۈستىدىن كۈچ يۆنىلىشىنى بويلاپ بىر تال كېسىكنى سىزىمىز، كېسىكنىڭ ئاخىرقى ئۇچىغا كۈچنىڭ يۆنىلىشىنى ئىپادىلەيدىغان بىر تال ئىسترېلكىنى سىزىمىز، كېسىكنىڭ باشلىنىش نۇقتىسى ياكى ئاخىرلىشىش نۇقتىسى كۈچنىڭ تەسىر قىلىش نۇقتىسىنى ئىپادىلەيدۇ. ئوخشاش بىر سخېمىدا كۈچ قانچە چوڭ بولسا، كېسىكنى شۇنچە ئۇزۇن قىلىپ سىزىش كېرەك. بەزىدە يەنە كۈچنىڭ سخېمىسى يېنىغا سانلىق قىممەت ۋە بىرلىك ئارقىلىق كۈچنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىنى ئىپادىلەپ قويۇشقا بولىدۇ. شۇنداق قىلىپ، بىر تال ئىسترېلكىلىق كېسىك ئارقىلىق كۈچنىڭ چوڭ -

كىچىكلىكى، يۆنىلىشى ۋە تەسىر قىلىش نۇقتىلىرىنىڭ ھەممىسى ئىپادىلەنگەن بولىدۇ.



12. 4. 3 - رەسىم. كۈچنى گرافىك ئارقىلىق ئىپادىلەش

كۈچ بولسا جىسىملار ئارىسىدىكى ئۆزئارا تەسىردىن ئىبارەت



مۇلاھىزە قىلىڭ

كۈچ تەسىرى ئۆزئارا بولىدۇ

قولىڭىزنى چىقىرىپ تۇرۇپ سىڭىز، بىر ساۋاقدىشىڭىز بۇ قولىڭىزغا ئۇرسا، ئاغرىغانلىقىنى ھېس قىلامسىز؟ سىزنى ئۇرغان ساۋاقدىشىڭىزمۇ قولىنىڭ ئاغرىغانلىقىنى ھېس قىلامدۇ؟



12. 4. 4 - رەسىم.

بىر قولۇاقتا ئولتۇرۇپ، يەنە بىر قولۇاقنى كۈچەپ ئىتتىرىۋېتىپ، ئۆزىڭىز ئولتۇرغان قولۇاقنى تىنچ تۇرغۇزالامسىز؟



12. 4. 5 - رەسىم. تامنى ئوڭ يۆنىلىش بويىچە ئىتتەرسە، تام ئادەمگە قارىتا قارشى يۆنىلىشتە تەسىر كۈچ چۈشۈرۈپ، ئادەمنى سولغا قارىتا ھەرىكەت قىلدۇرىدۇ.

بىر جىسىم باشقا بىر جىسىمغا قارىتا كۈچ چۈشۈرگەندە، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، كۈچ تەسىرىگە ئۇچرىغۇچى جىسىممۇ ئۇنىڭغا قارىتا تەسىر كۈچ چۈشۈرىدۇ. باشقىچە ئېيتقاندا، جىسىملار ئارىسىدىكى كۈچ تەسىرى ئۆزئارا بولىدۇ.



مەشىقلەرنى ئۆزلىرىڭلار يېزىپ چىقىڭلار

1. دەرسلىكىڭگە ئوخشاپ بەدىنىمىزنىڭ ھەرىكەتلىرىنى ئۆزىڭلار يېزىپ چىقىڭلار. ئۇلارنى ئۆزئارا سېلىشتۇرۇڭلار. ئۇلارنىڭ قايسىسى ئاسان، قايسىسى قىيىن ئىكەنلىكىنى چۈشەندۈرۈڭلار.

2. يۇنۇسنىڭ ئىسمى نېمە؟ يۇنۇسنىڭ بەدىنىدىكى ھەرىكەتلەرنى ئۆز ئىچىگە ئالغان جۈملىنى ئوقۇڭ. بۇ جۈملىدە يۇنۇسنىڭ نېمىسى ھەرىكەتلەنگەنلىكىنى ئېيتىپ بېرىڭ.

3. قول بىلەن ئوستەل يۈزىنى ئۇرغاندا، قولنىڭ تاغرىغانلىقىنى ھېس قىلمىسىڭلار، يۇنىڭ سەۋەبى

4. ماگنىت تۆمۈر مىخلارنى ئۆزىگە تارتالايدۇ. ئۇنداق بولسا تۆمۈر مىخلارمۇ ماگنىتنى ئۆزىگە تارتالامدۇ؟ ماگنىت ۋە تۆمۈر مىخلارنى تەجرىبارلاپ سىناپ كۆرۈپ، جاۋابىڭلارنى توغرا ياكى توغرا ئەمەسلىكىگە قاراپ بېقىڭلار.

5. سىنىپىڭلارقىلىق، ئات تارتىۋاتقان ھارۋا (بىر رامكىنى سىزىپ ئۇنىڭ ئورنىغا ۋەكىل قىلىپ ئالسىڭلار بولىدۇ) ئۈچۈرىغان كۈچنى ئىپادىلەڭلار.

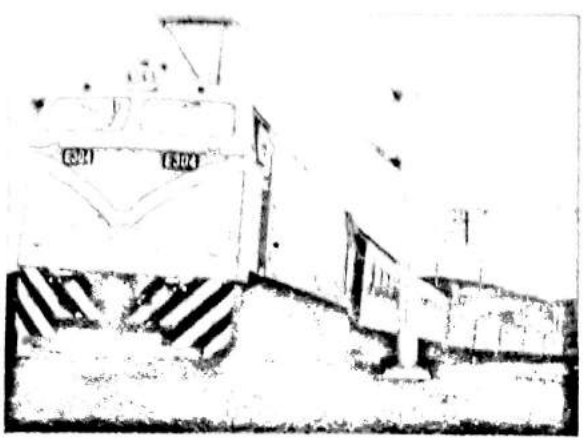
5 نيۇتوننىڭ بىرىنچى قانۇنى

ھەرىكەتنى داۋاملاشتۇرۇش ئۈچۈن كۈچ زۆرۈر بولامدۇ؟

سىز مۇنداق كەچۈرمىشنى بېشىڭلىزدىن ئۆتكۈزگەن بولۇشىڭلىز مۇمكىن: تۇز يولدا ۋېلىسىپىت مىنگەن چېغىڭلىزدا، گەرچە پېدالنى تەپمىسىڭلىزمۇ ۋېلىسىپىت بىر بۆلەك ئارىلىققىچە ئىلگىرىلىيەلەيدۇ، بىراق داۋاملىق كۈچ چۈشۈرۈلمىگەنلىكتىن، ئۇ ئاخىر توختاپ قالىدۇ. كۈندىلىك تۇرمۇشتا بۇ تۇردىكى ھادىسىلەرنى داۋاملىق ئۇچراتقىلى بولىدۇ.



ئەركىن ھالدا پۇلاڭلاۋاتقان ئىلەڭگۈچ توختاپ قالىدۇ



ماتورى ئۆچۈرۈۋېتىلگەن پويىز توختاپ قالىدۇ



ئۇرۇپ چىقىرىلغان توپ توختاپ قالىدۇ

1.5.12 - رەسىم. ھەرىكەتتىكى جىسىملار نېمە ئۈچۈن توختاپ قالىدۇ؟

قەدىمكى يۇنان ئالىمى ئارىستوتېل مۇشۇنىڭغا ئوخشاپ كېتىدىغان ھادىسىلەرگە قارىتا مۇلاھىزە ئېلىپ بېرىپ مۇنداق دەپ قارىغان: بىر جىسىمنى داۋاملىق ھەرىكەت قىلدۇرۇش ئۈچۈن، ئۇنىڭغا قارىتا چوقۇم كۈچ تەسىرى چۈشۈرۈش كېرەك. ئەگەر بۇ كۈچ بىكار قىلىنسا، جىسىم ھەرىكەتتىن توختايدۇ. گالىلېي تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق تۆۋەندىكىدەك بولىدىغانلىقىنى كۆرسەتىپ بەردى: جىسىمنىڭ ھەرىكىتىنى كۈچ ئارقىلىق داۋاملاشتۇرۇشنىڭ زۆرۈرىيىتى يوق، ھەرىكەتنىڭ توختاپ قېلىشىدىكى سەۋەب سۈركىلىش قارشىلىق كۈچىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدىغانلىقىدا.



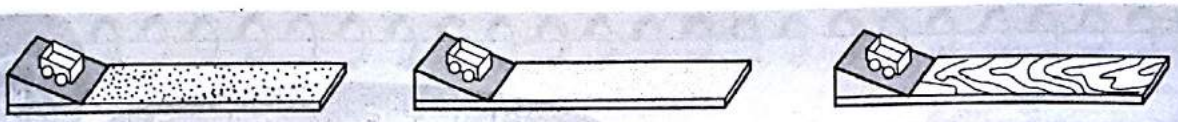
2.5.12 - رەسىم. قايسى خىل ئېيتىلىش توغرا؟

زادى قايسى خىل ئېيتىلىش توغرا بولغان؟

ئىزدىنىش

سۈركىلىش كۈچىنىڭ جىسىمنىڭ ھەرىكىتىگە بولىدىغان تەسىرى

3.5.12 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، گورىزونتال ئۈستەل يۈزىگە يېرىكلىك دەرىجىسى ئوخشاش بولمىغان جىسىم (مەسىلەن، لۆڭگە، پاختارەخت، يېغاچ تاختا قاتارلىق) لارنى يېيىتىپ، كىچىك ھارۋىنى يانتۇ تەكشىلىكنىڭ چوققىسىدىن تىنچ ھالەتتىن باشلاپ تۆۋەنگە سىيرىلدۇرۇپ، كىچىك ھارۋىنىڭ ئوخشاش ئېگىزلىكتىن تۆۋەنگە سىيرىلغاندىن كېيىن ئوخشاش بولمىغان سىرتقى يۈزلەردىكى ھەرىكەت قىلىش ئارىلىقلىرىنى كۆزىتىڭ.



ياغاچ تاختا　　پاختا رەخت　　لۆڭگە

3 . 5 . 11 - رەسىم. سۈركىلىشنىڭ جىسىمنىڭ ھەرىكىتىگە بولغان تەسىرىنى مۇھاكىمە قىلىش

سىرتقى يۈزنىڭ ئەھۋالى	سۈركىلىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى	كىچىك ھارۋىنىڭ ھەرىكەت قىلىش ئارىلىقى s/m
لۆڭگە		
پاختا رەخت		
ياغاچ تاختا		

خۇلاسە: تەكشىلىك (تەكشى يۈز) قانچە سىلىق بولسا، كىچىك ھارۋىنىڭ ھەرىكەت قىلىش ئارىلىقى شۇنچە _____ بولىدۇ. بۇ، كىچىك ھارۋا ئۈچرىغان قارشىلىق كۈچى قانچە _____ بولسا، تېزلىكىنىڭ كېمىيىشى شۇنچە _____ بولىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ.

قىياس قىلىش: ئەگەر جىسىم كۈچ تەسىرىگە ئۈچرىمىسا، ئۇ _____ قىلىدۇ.

نيۇتوننىڭ بىرىنچى قانۇنى

گالىلېي مۇشۇنىڭغا ئوخشاش تەجرىبىلەرنى ئىشلەپ تەھلىل ئېلىپ بېرىش ھەمدە يەنە مۇ ئىلگىرىلەپ ئەقلىي خۇلاسە چىقىرىش ئارقىلىق تۆۋەندىكىلەرگە ئېرىشتى: ئەگەر سىرتقى يۈز مۇتلەق سىلىق بولسا، جىسىم ئۈچرىغان قارشىلىق (توسقۇنلۇق) كۈچ نۆل بولۇپ، تېزلىكى كېمەيمەيدۇ - دە، ئۇ ئۆزگەرمەس تۇراقلىق تېزلىك بويىچە مەڭگۈ ھەرىكەت قىلىدۇ. كېيىنچە، ئەنگلىيە ئالىمى نيۇتون گالىلېي قاتارلىق كىشىلەرنىڭ تەتقىقات نەتىجىلىرىنى خۇلاسىلەپ، مۇھىم بىر فىزىكىلىق قانۇنىيەتنى يېغىنچاقلاپ چىقتى:

كۈچ تەسىرىگە ئۈچرىمىغاندا، بارلىق جىسىملار ھامان تىنچ ھالىتى ياكى تۈز سىزىقلىق تەكشى ھەرىكەت ھالىتىنى ساقلايدۇ. مانا بۇ ئاتاقلىق **نيۇتوننىڭ بىرىنچى قانۇنى** (Newton first law of motion) دىن ئىبارەت.

نيۇتوننىڭ بىرىنچى قانۇنى پاكىتلارنى تەھلىل قىلىش، يەنمۇ ئىلگىرىلەپ يېغىنچاقلاش، ئەقلىي خۇلاسە چىقىرىش ئارقىلىق ئېرىشىلگەن. ئەتراپىمىزدىكى جىسىملارنىڭ ھەممىسى مۇنداق ياكى ئۇنداق كۈچلەرنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن، بۇ قانۇننى تەجرىبە ئارقىلىق بىۋاستە ئىسپاتلاشقا بولمايدۇ. بىراق، بۇ قانۇندىن ئېرىشىلگەن بارلىق خۇلاسىلەرنىڭ ھەممىسى ئەمەلىيەتنىڭ سىنىقىدىن ئۆتكەن. شۇنىڭ ئۈچۈن، نيۇتوننىڭ بىرىنچى قانۇنى ئومۇم ئېتىراپ قىلغان مېخانىكىنىڭ ئاساسىي قانۇنلىرىنىڭ بىرىگە ئايلاندى.



ئويلىنىپ ئىشلەڭ



4 . 5 . 12 - رەسىم. يۇقىرىدىكى ئۇرۇق قانداق ھەرىكەت قىلىدۇ؟

پويىز تۈز رېلىسىنى بويلاپ تەكشى تېزلىكتە ئىلگىرىلىگەنده، ۋاگوندا ئولتۇرغان يولۇچى ۋېرتىكال يۇقىرىغا قارىتا ئالمىنى ئېتىپ چىقارسا، ئالما يولۇچىنىڭ قولىغا چۈشەمدۇ؟

دەستىلەپ قويۇلغان ئۇرۇقلارنىڭ ئەڭ ئاستىدىكى بىر تېلىنى كۆچەپ ئۇرۇپ چىقىرىۋەتكەنده، ئەھۋال قانداق بولىدۇ؟

ئىنېرتسىيە

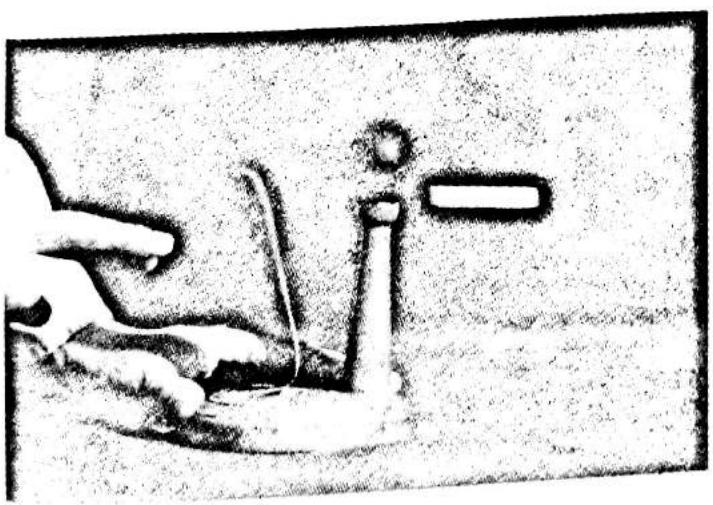
نيۇتوننىڭ بىرىنچى قانۇنىدىن بىلىش مۇمكىنكى، بارلىق جىسىملار ئەسلىدىكى ھەرىكەت ھالىتىنى ساقلاش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە. جىسىملارنىڭ ھەرىكەت ھالىتىنى ئۆزگەرتمەي ساقلاش ئالاھىدىلىكىنى **ئىنېرتسىيە** (**inertia**) دەپ ئاتايمىز. نيۇتوننىڭ بىرىنچى قانۇنى **ئىنېرتسىيە قانۇنى** (**law of inertia**) دەپمۇ ئاتىلىدۇ.



5 . 5 . 12 - رەسىم. ئىنېرتسىيىدىن پايدىلىنىپ بولقىنى ساپلاپ چىڭىتىش

جىسىملارنىڭ ئىنېرتسىيە ھادىسىسىنى ئىپادىلىشى دائىم ئۇچرايدۇ. مەسىلەن، كېتىۋاتقان ئاپتوبۇس تورمۇزلانغاندا، يولۇچىلار تېنىنىڭ ئۇستى قىسمى ئەسلىي ھەرىكەت ھالىتىنى ساقلايدۇ، ئەمما پۇتى بولسا ئاپتوبۇسقا ئەگىشىپ ھەرىكەتتىن توختايدۇ، شۇڭا تېنى ئالدىغا ئېگىشىدۇ. ئوخشاش قائىدىگە ئاساسەن، ئاپتوبۇس تۇيۇقسىز قوزغالغاندا، يولۇچىلار كەينىگە ئېگىلىدۇ.

5 . 5 . 12 - رەسىمده ئىنېرتسىيىدىن قانداق پايدىلىنىلغانلىقىنى سۆزلەپ بېرىڭ.



6 . 5 . 12 - رەسىم. شارچىنىڭ ئىنېرتسىيىسى.

ئىلاستىك پلاستىنكا شارچە بىلەن تەگلىك ئارىسىدىكى ياغاچ پارچىسىنى ئۇرۇپ چىقىرىۋەتكەن چاغدا، شارچە ياغاچ پارچىسى بىلەن بىللە ئۇچۇپ چىقىپ كەتمەي، بەلكى تەگلىك ئۈستىگە چۈشىدۇ

ئىلىم - پەن دۇنياسى

ئاپتوموبىلنىڭ بىخەتەرلىك تاسمىسى

ھازىرقى ئاپتوموبىللارنىڭ سۈرئىتى ناھايىتى تېز، ناۋادا سوقۇلۇش يۈز بەرسە، ئاپتوموبىللار ھەرىكەتتىن توختايدۇ، ئەمما يولۇچىلارنىڭ تېنى ئىنېرتسىيە تۈپەيلىدىن داۋاملىق ئالدىغا ھەرىكەت قىلىپ، ئاپتوموبىلنىڭ ئىچىدە ئاپتوموبىلنىڭ گەۋدىسىگە سوقۇلۇپ كېتىدۇ، ئېغىر بولغاندا شامال توسقۇچى ئەينەككە سوقۇلۇپ، ئۇنى چېقىۋېتىپ سىرتقا ئۇچۇپ چىقىپ كېتىشى مۇمكىن. ئاپتوموبىللار سوقۇلغاندا مۇشۇنداق زەخمىلىنىشلەردىن ساقلىنىش ئۈچۈن، قاتناش مىنىستىرلىكى كىچىك تېپتىكى ئاپتوموبىل (پىكاپ) لارنىڭ شوپۇرلىرى ۋە ئالدىنقى رەتتە ئولتۇرغان يولۇچىلارنىڭ چوقۇم بىخەتەرلىك تاسمىسىنى تاقىۋېلىشىنى تەلەپ قىلىدى. بۇنداق قىلغاندا، قاتناش ھادىسىسى يۈز بەرگەندە، بىخەتەرلىك تاسمىسى ئادەم تېنىنىڭ ھەرىكىتىگە قارىتا سوقۇلۇشنى ئاستىلىتىش رولىنى ئويناپ، ئىككىلەمچى زەخمىلىنىشنىڭ يۈز بېرىشىدىن ساقلاپ قېلىنىدۇ. يۇقىرى دەرىجىلىك پىكاپلارنىڭ ئالدىنقى ۋە ئارقا رەت ئورۇندۇقلىرىغا بىخەتەرلىك تاسمىسى ئورنىتىلغاندىن سىرت، يەنە بىخەتەرلىك يەل خالتىسى ئورنىتىلغان بولىدۇ، ناۋادا ئېغىر دەرىجىدە سوقۇلۇش يۈز بېرىپ قالسا، يەل خالتىسىغا ئاپتوماتىك ھالدا يەل قاچىلىنىپ، ئادەمنى ئاپتوموبىل گەۋدىسىگە سوقۇلۇپ كېتىشتىن ساقلاپ قالىدۇ.



A بىخەتەرلىك تاسمىسى



B بىخەتەرلىك يەل خالتىسى

7.5.12 - رەسىم. ئاپتوموبىللاردىكى ئىككى خىل بىخەتەرلىك قۇرۇلمىسى

6 ئىككى كۈچنىڭ تەڭپۇڭلۇقى

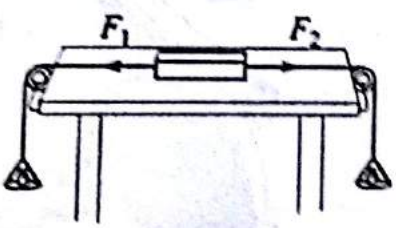
ئىنېرتسىيە قانۇنى بىزگە شۇنى ئېيتىپ بەردىكى، جىسىم كۈچ تەسىرىگە ئۇچرىسا، ياكى تىنچ ھالىتى ياكى تۈز سىزىقلىق تەكشى ھەرىكەت ھالىتىنى ساقلايدۇ. ئەمما، كۈچ تەسىرىگە ئۇچرىمايدىغان جىسىم بولمايدۇ، ئۇنداق بولسا نېمە ئۈچۈن بەزى جىسىملار تىنچ ھالىتى ياكى تۈز سىزىقلىق تەكشى ھەرىكەت ھالىتىنى ساقلىيالايدۇ؟ بۇنىڭ سەۋەبى شۇكى، جىسىملار گەرچە كۈچكە ئۇچرىغان بولسىمۇ، ئەمما بۇ بىرنەچچە كۈچنىڭ تەسىر قىلىش ئۇنۇمى ئۆزئارا يېيىشىپ كېتىپ، كۈچكە ئۇچرىمىغانغا تەڭداش بولىدۇ. بۇ چاغدا بىز بۇ بىرنەچچە كۈچنى تەڭپۇڭلاشتى (equilibrium) دەيمىز. بۇ چاغدا جىسىم تەڭپۇڭ ھالەتتە تۇرىدۇ.

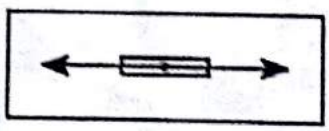
ئەگەر جىسىمغا تەسىر قىلغان كۈچ پەقەت ئىككىلا بولسا، جىسىمنىڭ تەڭپۇڭ ھالەتتە تۇرۇشى ئۈچۈن، بۇ ئىككى كۈچ قانداق شەرتنى قانائەتلەندۈرۈشى كېرەك؟

ئىزدىنىش

ئىككى كۈچنىڭ تەڭپۇڭ بولۇش شەرتى

تەجرىبە لايىھىلەپ، ئىككى كۈچ تەڭپۇڭ بولغاندا، ئۇلارنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى، يۆنىلىشى ۋە تەسىر قىلىش نۇقتىلىرىنىڭ قانداق مۇناسىۋەتتە بولىدىغانلىقى ھەققىدە ئىزدىنىڭ.





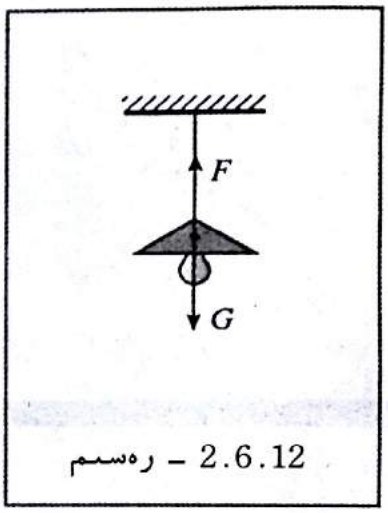
1.6.12 ـ رەسىم. ئىككى كۈچنىڭ تەڭپۇڭ بولۇش شەرتىنى مۇھاكىمە قىلىشنىڭ بىر خىل ئۇسۇلى

بىر جىسىمغا تەسىر قىلغان ئىككى كۈچ بىر تۈز سىزىقتا بولۇپ، چوڭ ـ كىچىكلىكى ئۆزئارا تەڭ، يۆنىلىشلىرى قارىمۇقارشى بولسا، بۇ ئىككى كۈچ ئۆزئارا تەڭپۇڭ بولىدۇ.

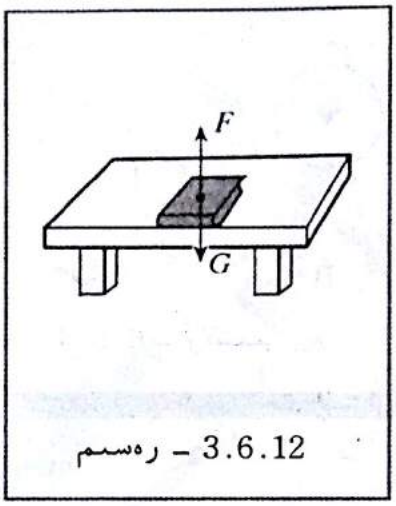
ئېسىقلىق تورغان ئېلېكتر لامپىسى تۆۋەنگە قارىتا بولغان ئېغىرلىق كۈچى بىلەن ئېلېكتر سىمىنىڭ يۇقىرىغا قارىتا بولغان تارتىش كۈچىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدۇ. ئىككى كۈچنىڭ تەڭپۇڭ بولۇش شەرتىدىن بىلىش مۇمكىنكى، ئېلېكتر لامپىسى تىنچ تۇرغاندا، بۇ ئىككى كۈچ چوقۇم ئۆزئارا تەڭ، يۆنىلىش جەھەتتىن قارىمۇقارشى بولۇپ، ئوخشاش بىر

تۈز سىزىقتا ياتىدۇ، ئەگەر ئېلىكتر لامپىسى ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكىنى بىلسەك، ئېلىكتر سىمىنىڭ ئېلىكتر لامپىسىغا بولغان تارتىش كۈچىنى بىلىۋالالايمىز (2.6.12 ـ رەسىم). ئۈستەل ئۈستىگە قويۇلغان كىتاب تۆۋەنگە قارىتا بولغان ئېغىرلىق كۈچى بىلەن ئۈستەل يۈزىنىڭ ئۇنىڭغا قارىتا بولغان يۆقىرىغا يۆنەلگەن تىرەش كۈچىگە ئۈچرايدۇ (3.6.12 ـ رەسىم). كىتاب تىنچ تۇرغاندا، ئەگەر كىتابنىڭ ئېغىرلىقى مەلۇم بولسا، تىرەش كۈچىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكىنى ئېيتىپ بېرەلەمسىز؟

4.6.12 ـ رەسىمدە پاراشۈتچى بىلەن پاراشۈتنىڭ ھاۋادا تۈز سىزىقلىق تەكشى تېزلىكىتە تۆۋەنگە چۈشۈۋاتقانلىقى كۆرسىتىلگەن. ئەگەر پاراشۈتچى بىلەن پاراشۈتنىڭ ئومۇمىي ئېغىرلىقى مەلۇم بولسا، ئۇلار ئۈچرىغان قارشىلىق كۈچىنى ئېيتىپ بېرەلەمسىز؟



2.6.12 ـ رەسىم



3.6.12 ـ رەسىم


4.6.12 ـ رەسىم



مۇھاكىمە قىلىپ سىلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. نېمە ئۈچۈن يىراقتا سەكرەش تەنھەرىكەتچىسى سەكرەشتىن ئىلگىرى يۈگۈرۈپ كېلىدۇ؟

2. تۈرمۇشتا ئىنېرتسىيىدىن پايدىلىنىشقا دائىر مىساللاردىن يەنە قايسىلىرى بار؟ قانداق ئەھۋالدا ئىنېرتسىيە كەلتۈرۈپ چىقىرىدىغان زەخمىلەندۈرۈش ياكى زىيانلاردىن ساقلىنىشقا دىققەت قىلىش كېرەك؟

3. تۈز تاشيولدا تەكشى تېزلىكتە كېتىۋاتقان پىكاپ (5.6.12 ـ رەسىم) نەچچە جۈپ تەڭپۇڭ كۈچ-

مىلاش تەسىرىگە ئۇچرايدۇ؟ نېمە ئۈچۈن ئۇ كۈچلەرنى ئۆزئارا تەڭپۇڭلاشمايدۇ؟ رەسىم B دا پىكاپنىڭ كۈچكە ئۇچراش سەۋەبىنى سىزىپ چىقىڭ.

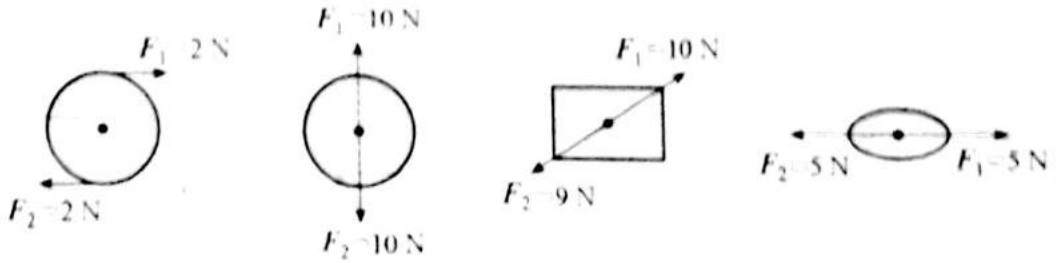


A B

رەسىم - 5 .6 .12

4. بىر ئادەم گورىزونتال يۆنىلىش بويىچە 20N كۈچ ئىشلىتىپ بىر ھارۋىنى تەكشى تېزلىكتە ئەر. بىي تەرەپكە قارىتا ھەرىكەت قىلدۇرغان بولسا، ھارۋا ئۈچرىغان قارشىلىق كۈچىنىڭ چوڭلۇقى N ، يۆنىلىشى قارىتا.

5. 6 .6 .12 - رەسىمدە، قايسى جىسىملار ئۈچرىغان ئىككى كۈچ ئۆزئارا تەڭپۇڭ بولىدۇ؟



A B C D

رەسىم - 6 .6 .12



يېڭى سۆزنى بىلىۋالايلى

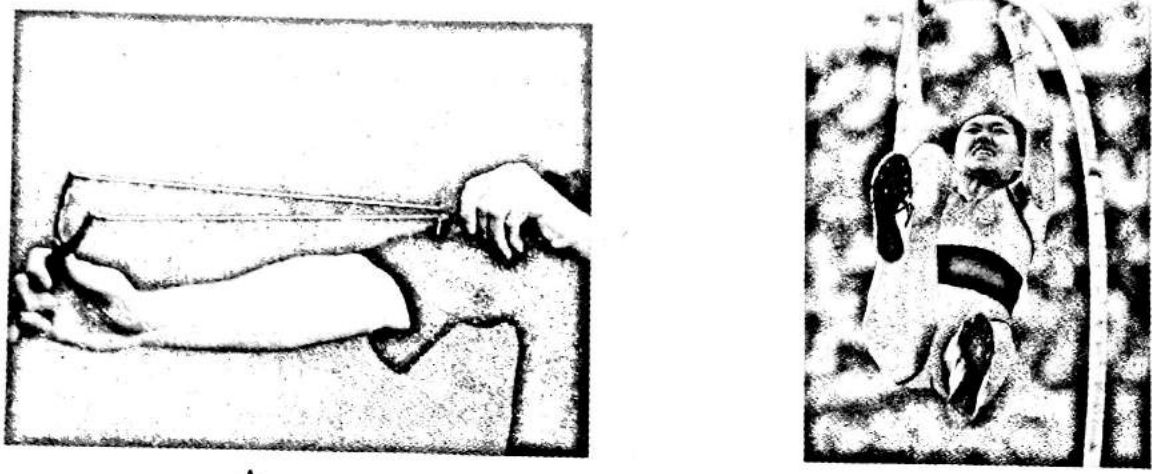
★ ئالەمدە ھەرىكىتى ئەڭ ئاستا بولغان جىسىمنى تاپقىلى بولامدۇ؟

★

1 ئېلاستىك كۈچ ۋە پۈرژىنىلىق دىنامومېتىر

ئېلاستىك كۈچ

بىر تال تۈز گەز (سىزغۇچ) نى يەڭگىل بېسىپ، ئۇنىڭدا دېفورماتسىيە (شەكىل ئۆزگىرىش) ھاسىل قىلىپ، بېسىم كۈچىنى ئېلىۋەتسە، تۈز گەز ئەسلىي ھالىتىگە كېلىدۇ؛ رېزىنكە بوغقۇچنى تارتىپ سوزۇپ، قولنى بوشاتسىڭىز، رېزىنكە بوغقۇچ ئەسلىي ئۇزۇنلۇق ھالىتىگە قايتىدۇ.



A B

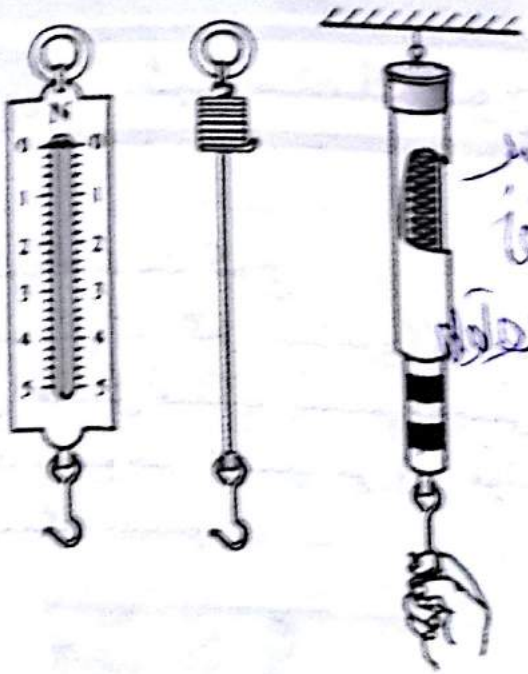
1.1.13 - رەسىم. جىسىمنىڭ دېفورماتسىيىسى ئېلاستىك كۈچنى ھاسىل قىلىدۇ

تۈز گەز، رېزىنكە بوغقۇچ، پۈرژىنا قاتارلىقلار كۈچ تەسىرىگە ئۇچرىغاندا ئۇلاردا دېفورماتسىيە يۈز بېرىدۇ، كۈچ تەسىرىگە ئۇچرىمىغاندا، يەنە ئەسلىدىكى ھالىتىگە قايتىدۇ، جىسىملارنىڭ بۇ خىل ئالاھىدىلىكى ئېلاستىكلىق دەپ ئاتىلىدۇ. بەزى جىسىملار، مەسىلەن، ماستىكا (كاۋچۇك يېلىمى) دېفورماتسىيىلەنگەندىن كېيىن ئەسلىدىكى ھالىتىگە ئۆزلۈكىدىن قايتىپ كېلەلمەيدۇ، جىسىملارنىڭ بۇ خىل ئالاھىدىلىكى پلاستىكلىق دەپ ئاتىلىدۇ. پۈرژىننىڭ ئېلاستىكلىقىنىڭ بەلگىلىك چېكى بولىدۇ، بۇ چەكتىن ئېشىپ كەتكەندىمۇ ئەسلىدىكى ھالىتىگە پۈتۈنلەي قايتالمايدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، پۈرژىننىنى ئىشلەتكەندە ئۇنىڭ ئېلاستىكلىق چېكىدىن ئاشۇرۇۋېتىلمەسلىك كېرەك، ئۇنداق بولمىغاندا پۈرژىنا بۇزۇلۇپ قېلىشى مۇمكىن.

بىز گەزنى باسقان، رېزىنكە بوغقۇچنى تارتقان، پۈرژىننىنى سوزغان چاغلىرىمىزدا، ئۇلارنىڭ قولغا نىسبەتەن كۈچ تەسىرى بەرگەنلىكىنى ھېس قىلالايمىز، بۇ خىل كۈچ **ئېلاستىك كۈچ (elastic force)** دەپ ئاتىلىدۇ. ئېلاستىك كۈچ جىسىملارنىڭ ئېلاستىك دېفورماتسىيىلىنىشىدىن ھاسىل بولىدىغان كۈچ.

پۈرژىنىلىق دىناموميتىر

كۈچنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىنى ئۆلچەيدىغان سايمان دىناموميتىر دەپ ئاتىلىدۇ. پۈرژىنىلىق ئۆچۈرىغان تارتىش كۈچى قانچە چوڭ بولسا، پۈرژىنىڭ سوزۇلۇشى شۇنچە ئۇزۇن بولىدۇ. مۇشۇ پرىنسىپتىن پايدىلىنىپ ياسالغان دىناموميتىر پۈرژىنىلىق دىناموميتىر دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ فىزىكا تەجرىبىلىرىدە دائىم ئىشلىتىلىدۇ. دائىم ئىشلىتىلىدىغان ئىككى خىل پۈرژىنىلىق دىناموميتىرنىڭ تۈزۈلۈشى 2.1.12 - رەسىمدە كۆرسىتىلدى.



2.1.13 - رەسىم. پۈرژىنىلىق دىناموميتىر ۋە ئۇنىڭ تۈزۈلۈشى

پۈرژىنىلىق دىناموميتىرنى ئىشلەتكەندە، ئاۋۇال ئۇنىڭ ئۆلچەش دائىرىسىنى ئېنىق كۆ-



4.1.13 - رەسىم. ھەر خىل شەكىلدىكى دىناموميتىرلار



3.1.13 - رەسىم. سقىش كۈچى دىناموميتىرى

رۇۋىلىش لازىم. پۈرژىنىلىق دىناموميتىرغا بېرىلگەن كۈچ ئۇنىڭ ئۆلچەش دائىرىسىدىن ئېشىپ كېتىشىگە يول قويۇلمايدۇ، بولمىسا، پۈرژىنىلىق دىناموميتىر بۇزۇلۇپ كېتىدۇ.

2.1.13 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەن پۈرژىنىلىق دىناموميتىردىن باشقا، كىشىلەر يەنە باشقا شەكىلدىكى دىناموميتىرلارنى ياساپ چىقتى. مەسىلەن، قولنىڭ سقىش كۈچىنى ئۆلچەيدىغان سقىش كۈچى دىناموميتىرى (3.1.13 - رەسىم) بۇنىڭ ئىچىدىكى بىر خىلى.

ئەمدى بىز تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق پۈرژىنىلىق دىناموميتىرنى ئىشلىتىشنى مەشق قىلىپ، پۈرژىنىلىق دىناموميتىرنى توغرا ئىشلىتىش ئۇسۇلى ھەققىدە ئۆزدىنىپ كۆرەيلى.

ئىزدىنىش

پۈرژىنىلىق دىنامومېتىرنى ئىشلىتىش

1. پۈرژىنىلىق دىنامومېتىرنىڭ ئۆلچەش دائىرىسىنى كۆزىتىپ، ئۇنىڭ ھەر بىر كىچىك سىزىقچىسىنىڭ قانچە نيۇتون(N) نى ئىپادىلەيدىغانلىقىنى ئايدىڭلاشتۇرۇۋېلىش لازىم.

2. پۈرژىنىلىق دىنامومېتىر ئىستىرېلكىسىنىڭ نۆل نۇقتىنى كۆرسەتكەن - كۆرسەتمىگەنلىكىنى تەكشۈرۈش كېرەك. ئۆلچەشتىن ئاۋۋال ئىستىرېلكىنى «0» نى كۆرسىتىدىغان ئورۇنغا تەڭشەش كېرەك.

3. بىر تال چاچنى پۈرژىنىلىق دىنامومېتىرنىڭ ئىلمىكىگە چېگىپ، چاچنى كۆچەپ تارتىپ، چاچ ئۈزۈلۈپ كەتكەن چاغدىكى تارتىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىنى ئۆلچەپ چىقىش كېرەك.

4. پۈرژىنىلىق دىنامومېتىرنى ئىشلىتىشتە دىققەت قىلىشقا تېگىشلىك بىرنەچچە نۇقتىنى خۇلاسىلەپ چىقىش كېرەك.



مۇھاكىمە قىلىپ سىلىپ ئۆزىگە ئوڭشاش

1. قول بىلەن بىر قېتىن ئەينەك قۇتىنى سىقىسىڭىز، ئەينەك قۇتىدا ئېلاستىك دېفورماتسىيە يۈز بېرەمدۇ - يوق؟ 13. 1. 5 - رەسىمدىكى تەجرىبە سىزنىڭ بۇ مەسىلىگە جاۋاب بېرىشىڭىزغا ياردەم بېرەلەيدۇ.

ئۇستەل يۈزىنى يەڭگىل باسسىڭىز ئۇستەل يۈزىنىڭ ئېلاستىك دېفورماتسىيىلىنىشىنى ھاسىل قىلغىلى بولامدۇ؟ ئۆزىڭىز بىر تەجرىبە لايىھىلەپ تەكشۈرۈپ كۆرۈڭ.

2. قولىڭىز بىلەن دىناموميىتىرنىڭ ئىلمەكىدىن تارتىپ، ئۇنىڭ ئىستىرېلكىسىنىڭ 1 N، 5 N، 10 N لارنى كۆرسەتكەن چاغدىكى 1 N، 5 N، 10 N لۇق كۈچلەرنى ھېس قىلىپ كۆرۈڭ.

3. ئۆيۈڭلەردىن سودىدا ئىشلىتىلىدىغان ھەرخىل پۈرژىنىلىق تارازىلارنى ئېلىپ كېلىپ، ساۋاقداشلار ئارا ئۆلارنى ئىشلىتىش ئۈسۇللىرى ھەققىدە پىكىر ئالماشتۇرۇڭلار. كىمنىڭ تارازىسىنىڭ ئەڭ توغرا ئىكەنلىكىگە قانداق ھۆكۈم قىلغىلى بولىدۇ؟

4. بىر پۈرژىنىلىق دىناموميىتىر ئۈزاق ۋاقىت ئىشلىتىلگەندىن كېيىن، كۆپ ھاللاردا كۈچنى توغرا ئۆلچىگىلى بولمايدۇ. بۇنىڭ سەۋەبىنى تەھلىل قىلىپ كۆرۈڭ.

5.1.13 - رەسىم. قۇتىغا سۇ تولدۇرۇپ، ئىنچىكە ئەينەك نەيچىنى تۆشۈكلۈك رېزىنكە پۇگەت ئارقىلىق ئەينەك قۇتىغا كىرگۈزۈڭ. قولىڭىز بىلەن قەلەن ئەينەك قۇتىنى بوش سەقىپ، ئىنچىكە نەيچىدىكى سۇ يۈزى ئېگىزلىكىنىڭ ئۆزگىرىشىنى كۆزەتسىڭىز، قېلىن ئەينەك قۇتىدا دېفورماتسىيە يۈز بەرگەن - يۈز بەرمىگەنلىكىنى بىلەلەيسىز.

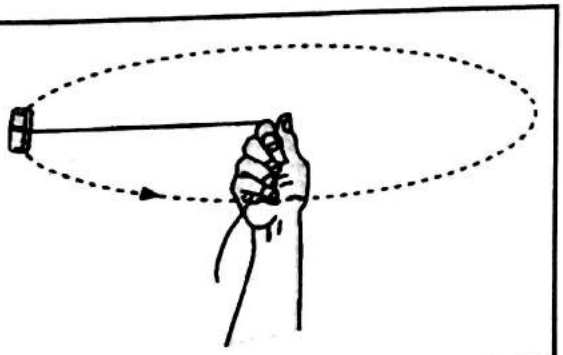
2 ئېغىرلىق كۈچى

ئېغىرلىق كۈچىنىڭ بارلىققا كېلىشى

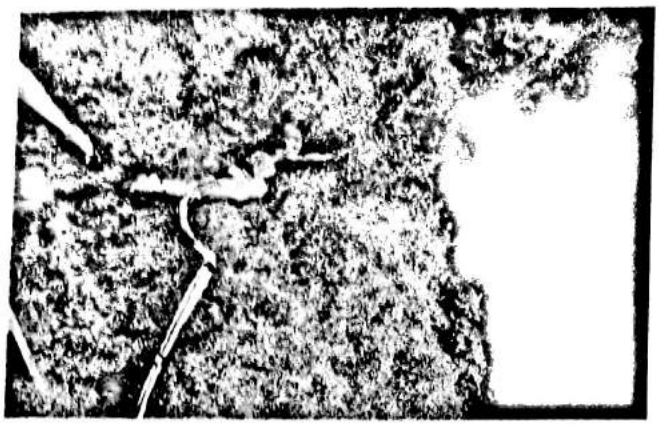
ئويلىنىپ ئىشلەڭ



بىر تال ئىنچىكە تاڭنى بىر تال رېزىنكىنى باغلاپ، ئۇنى قولىڭىزدا ئايلاندۇرۇپ چەمبەر بويلىما ھەرىكەت قىلدۇرۇڭ. بۇ چاغدا، رېزىنكىنى تاڭا بەلەن تارتىپ تۇرغاندىلا، ئاندىن چۈشۈپ كەتمەيدىغانلىقىنى ھېس قىلالايسىز (1.2.13 - رەسىم).



1.2.13 - رەسىم. تارتىش كۈچىنى تەقلىد قىلىش



2.2.13 - رەسىم. ئادەم ئېغىرلىق كۈچى سەۋەبىدىن تۆۋەنگە چۈشىدۇ(ئۇستىدىن تۆۋەنگە قارىتىپ تارتىلغان سۈرەت)

نيۇتون مۇنداق قارايدۇ، ئاينىڭ يەر شارىنى چۆرىدەپ ئايلانغاندا چۈشۈپ (قېچىپ) كەتمەسلىكىدىكى سەۋەب، يەر شارى بىلەن ئاي شارى ئارىسىدا ئۆزئارا تارتىشىش كۈچىنىڭ مەۋجۇت بولغانلىقىدا. بۇ كۈچ يەر شارىنىڭ يەر يۈزىدىكى جىسىملارنى ئۆزىگە تارتىپ، جىسىملارنى تۆۋەنگە چۈشۈرگەن كۈچكە ئوخشاش بولغان بىر خىل كۈچ. مۇشۇ ئاساستا، نيۇتون تارىختا ئۆتكەن نۇرغۇن ئالىملارنىڭ تەتقىقات مۇۋەپپەقىيەتلىرىنى ئىنچىكىلىك بىلەن تەتقىق قىلىپ، مۇنداق بىر ھەقىقەتكە ئېرىشكەن: ئالەمدىكى ھەرقانداق ئىككى جىسىم (چوڭلىرى ئاسمان جىسىملىرى، كىچىكلىرى چاڭ - توزانلار) ئارىسىدا ئۆزئارا تارتىشىش كۈچى مەۋجۇت، مانا بۇ ئالەملىك تارتىشىش كۈچى (universal gravity)دىن ئىبارەت.

يەر شارى يەر يۈزى يېنىدىكى جىسىملارنى ئۆزىگە تارتىدىغانلىقىنىڭ، ئېسىلغان لامپۇچكا تانىنى چىڭ تارتىپ تۇرىدۇ، ئۇستەل لامپىسى ئۇستەل يۈزىنى چىڭ بېسىپ تۇرىدۇ، ئايروپىلاندىن تاشلانغان ماددىي ئەشيالار نىشانغا چۈشىدۇ ..... يەر شارىنىڭ تارتىشى سەۋەبىدىن جىسىم ئۇچرىغان كۈچ ئېغىرلىق كۈچى (gravity) دەپ ئاتىلىدۇ. يەر شارىدىكى جىسىملارنىڭ ھەممىسى ئېغىرلىق كۈچىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدۇ.



ئويلىنىپ ئېشىلغ

يەر شارى يېنىدىكى بارلىق جىسىملار ئېغىرلىق كۈچىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدۇ. ئېغىرلىق كۈچىنىڭ بىزگە نېمىلەرنى قىلىپ بېرەلەيدىغانلىقىنى بىلەمسىز؟

ئېغىرلىق كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى

ئادەتتە ئېغىرلىق كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى ئېغىرلىق دەپ ئاتىلىدۇ. بەزى جىسىملار ئۇچرىغان ئېغىرلىق كۈچى چوڭراق، بەزى جىسىملار ئۇچرىغان ئېغىرلىق كۈچى كىچىكرەك بولىدۇ.

ئىزدىنىش

ئېغىرلىق كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى قايسى ئاممىلارغا مۇناسىۋەتلىك؟

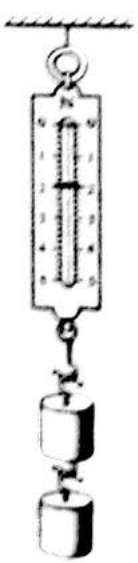
جىسىم ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچىنى پۈرۈنسىلىق دىناموميتىر ئارقىلىق ئۆلچەشكە بولىدۇ. ئېغىرلىق كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىگە تەسىر كۆرسىتىدىغان ئاممىلار ھەققىدە قىياسىگىزنى ئوتتۇرىغا قويۇڭ ھەم تەجرىبە ئارقىلىق ئويلىغانلىرىڭىزنى ئىسپاتلاڭ.

قىياسىگىز: ئېغىرلىق كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى _____ غا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ، سەۋەبى: _____

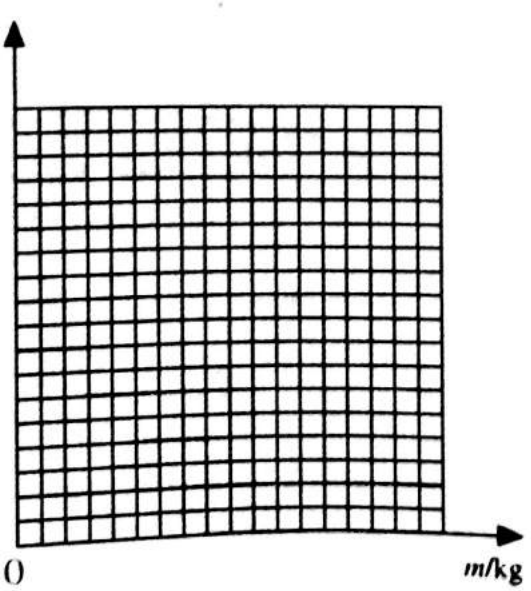
تۆۋەندە جىسىم ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچىنىڭ جىسىمنىڭ ماسسىسىغا مۇناسىۋەتلىك بولىدىغانلىقىنى مۇھاكىمە قىلىپ كۆرەيلى.

3.2.12 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ئىلمەكلىك تارازا تاشلىرىنى تەرتىپ بويىچە پۈرۈنسىلىق دىناموميتىرغا ئېسىپ، ئۇلار ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچىنى ئايرىم - ئايرىم ھالدا ئۆلچەپ، تۆۋەندىكى جەدۋەلگە خاتىرىلەڭ.

ماسسىسى m/kg						
ئېغىرلىق كۈچى G/N						



3.2.13 - رەسىم. جىسىم ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچىنىڭ جىسىمنىڭ ماسسىسىغا مۇناسىۋەتلىك بولىدىغانلىقىنى مۇھاكىمە قىلىش



4.2.13 - رەسىم ئېغىرلىق كۈچى بىلەن ماسسىنىڭ مۇناسىۋەت گرافىكى

4.2.13 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ماسسىنى ئابسېسسا، ئېغىرلىق كۈچىنى ئوردىنات قىلىپ نۇقتىلارنى ئىپادىلەپ چىقىپ، ئاندىن بۇ نۇقتىلارنى تۇتاشتۇرسىڭىز، ئۇلار قانداق بىر ئەگرى سىزىق ياكى تۈز سىزىققا چۈشىدىغانلىقىنى بايقايسىز؟ سىز ئېغىرلىق كۈچى بىلەن ماسسا ئارىسىدا قانداق مۇناسىۋەت بار دەپ قارايسىز؟

جىسىم ئۇچرىغان ئېغىرلىق كۈچى ئۇنىڭ ماسسىسى بىلەن ئوك تاناسىپ بولىدۇ. ئېغىرلىق كۈچى بىلەن ماسسىنىڭ نىسبەت قىممىتى تەخمىنەن 9.8N/kg بولىدۇ. ئەگەر g ئارقىلىق بۇ نىسبەت قىممەتنى ئىپادىلىسەك، ئېغىرلىق كۈچى بىلەن ماسسىنىڭ مۇناسىۋىتىنى تۆۋەندىكىدەك يېزىشقا بولىدۇ:

$$\frac{G}{m} = g$$

ياكى

$$\boxed{G = mg}$$

بەلگىلەرنىڭ مەنىسى ۋە بىرلىكلىرى:

G —— ئېغىرلىق كۈچى —— نيۇتون (N)

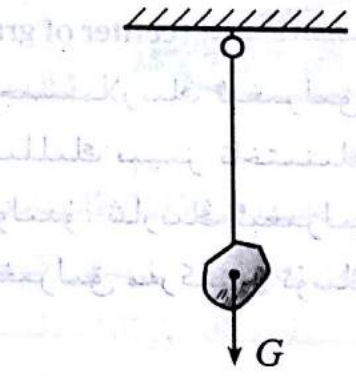
m —— ماسسا —— كىلوگرام (kg)

$g = 9.8\text{N/kg}$

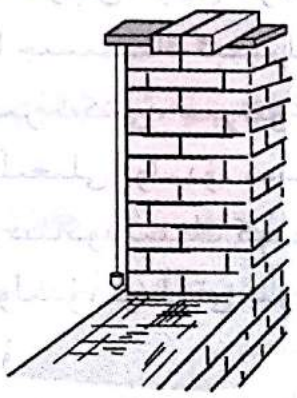
ناھايىتى ئېنىق بولۇش تەلەپ قىلىنمىغان ئەھۋالدا، $g = 10\,\text{N/kg}$ قىلىپ ئېلىشقا بولىدۇ.

ئېغىرلىق كۈچىنىڭ يۆنىلىشى

جىسمىنى ئىنچىكە تانا بىلەن ئېسىپ، تانىنىڭ يۆنىلىشىنى جىسىم ئۇچرىغان ئېغىرلىق كۈچىنىڭ يۆنىلىشى بىلەن بىردەك قىلساق، بۇ يۆنىلىش بىز ئادەتتە ئېيتىۋاتقان «ۋېرتىكال تۆۋەنگە قارىتا» يۆنىلىشتىن ئىبارەت بولىدۇ.



5.2.13 – رەسىم. ئېغىرلىق كۈچىنىڭ يۆنىلىشى



6.2.13 – رەسىم. جىسىم ئېسىلغان يېپىتىن پايدىلىنىپ ۋېرتىكال يۆنىلىشنى بەلگىلەش

قۇرۇلۇش ئىشچىلىرى خىشتىن تام قوپۇرغاندا، قوپۇرۇلغان تامنىڭ ۋېرتىكال (تىك) بولغان ياكى بولمىغانلىقىنى تەكشۈرۈش ئۈچۈن، دائىم دېگۈدەك جىسىم ئېسىلغان ئىنچىكە يىپتىن پايدىلىنىپ ۋېرتىكال يۆنىلىشنى بەلگىلەيدۇ.



مۇلاھىزە قىلىڭ



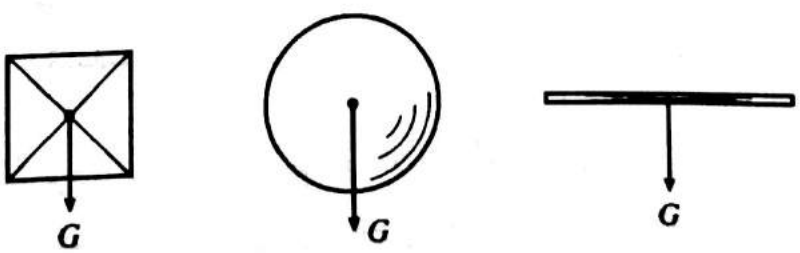
7.2.13 – رەسىم. «تۆۋەن» قەيەردە؟

13.2.7 – رەسىمدە، يەر شارىدىكى بىر-نەچچە جايدىكى ئالمىلارنىڭ ھەممىسى «تۆۋەن» گە چۈشىدۇ، ئەمما يەر شارىنىڭ سىرتىدىن قارىغاندا، بۇ بىرنەچچە ئالمىنىڭ تۆۋەنگە چۈشۈش يۆنىلىشلىرى روشەن ھالدا ئوخشىمايدۇ. ئۇنداق بولسا، بىز ئېيتىۋاتقان «تۆۋەن» قانداق يۆنىلىشنى كۆرسىتىدۇ؟

ئېغىرلىق مەركىزى

يەر شارى جىسمىنىڭ ھەربىر قىسمىنى ئۆزىگە تارتىدۇ. ئەمما پۈتكۈل جىسمىغا نىسبەتەن ئېيتقاندا، ئېغىرلىق كۈچى خۇددى جىسمىدىكى بىر نۇقتىغا تەسىر قىلغاندەك ئىپادىلىنىدۇ، بۇ نۇقتا جىسمىنىڭ **ئېغىرلىق مەركىزى (center of gravity)** دەپ ئاتىلىدۇ.

قۇرۇلمىسى بىر تەكشى، سىرتقى شەكلى تەرتىپلىك جىسىملارنىڭ ئېغىرلىق مەركىزىنى ئوڭايلا ئېنىقلىغىلى بولىدۇ. مەسىلەن، كۋادرات شەكىللىك نېپىز تاختىنىڭ ئېغىرلىق مەركىزى ئىككى دىئاگونالىنىڭ كېسىشىش نوقتىسىدا بولىدۇ، شارنىڭ ئېغىرلىق مەركىزى شار مەركىزىدە بولىدۇ، تومۇقى بىر تەكشى تاياقنىڭ ئېغىرلىق مەركىزى ئۇنىڭ ئوتتۇرا نوقتىسىدا بولىدۇ.

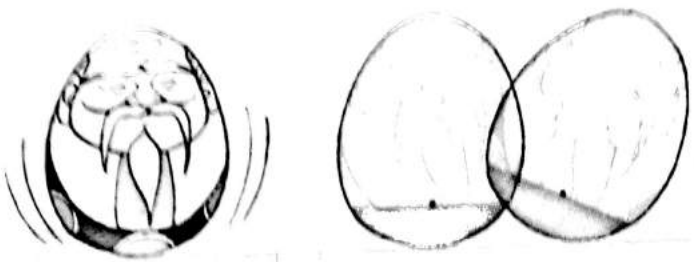


13.2.8 – رەسىم. قۇرۇلمىسى تەكشى، سىرتقى شەكلى تەرتىپلىك بولغان بىرقانچە خىل جىسمىنىڭ ئېغىرلىق مەركىزى



مۇلاھىزە قىلىڭ

ئويۇنچۇق «پىقىلماس قونچاق» پىقىتىۋىنىلگەندىن كېيىن ئۇنىڭ ئورنىدىن تۇرۇۋالىدۇ. ئۇزىگىز بىر پىقىلماس قونچاقنى ياساپ، ئۇنىڭ سىرىنى مۇھاكىمە قىلىڭ.



9.2.13 - رەسىم. پىقىلماس قونچاق ۋە ئۇنىڭ تۇرۇلۇشى

ئىلىم - پەن دۇنياسى

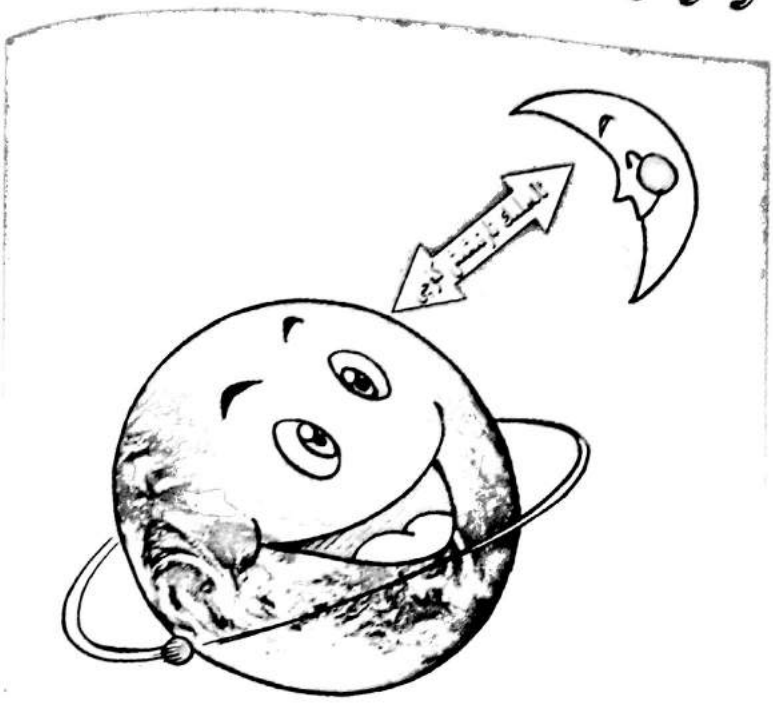
ئالەملىك تارتىشىش كۈچى ۋە ئالەم ئۇچۇش

ئالما دەرىخىدىكى ئالما، ئاسماندىكى بەر شارىنىڭ سۈنئىي ھەمراھى قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى بەر شارىنىڭ تارتىش كۈچىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدۇ. ئالەملىك تارتىشىش كۈچى ئۇچۇن جىسىملارنىڭ ئۆزئارا تېگىشىپ تۇرۇشى زۆرۈر ئەمەس.

ئەتراپىمىزدىكى جىسىملارنىڭ ماسسىلىرى قۇياش، پلانېتا (سەييارە) ۋە ئاي شارىلىرىدىن خېلىلا كىچىك بولغاچقا، ئۇلار ئارىسىدىكى ئالەملىك تارتىشىش كۈچى ئىنتايىن كىچىك بولۇپ، بىز ئۇنى سېزەلمەيمىز. مەسىلەن، سىز بىلەن دەرسلىك كىتاب ئارىسىدىمۇ ئالەملىك تارتىشىش كۈچى مەۋجۇت بولىدۇ. ئەمما سىز بىلەن دەرسلىك كىتاب ئارىسىدىكى ئالەملىك تارتىشىش كۈچى ئىنتايىن كىچىك بولغانلىقتىن، بەر شارىنىڭ ئۇنىڭغا نىسبەتەن بولغان ئېغىرلىق كۈچىگە سېلىشتۇرغاندا، بۇ ئالەملىك تارتىشىش كۈچىنى ئېتىبارغا ئالمىسىمۇ بولىدۇ.

ئالەملىك تارتىشىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى جىسىمنىڭ ماسسىسىغا مۇناسىۋەتلىك

لىك بولىدۇ. ئاسمان جىسىملىرى-
نىڭ ماسسىسى ئىنتايىن چوڭ بول-
غاچقا، ئۇلار ئارىسىدىكى ئالەملىك
تارتىشىش كۈچىمۇ ئىنتايىن چوڭ
بولىدۇ. ئالەملىك تارتىشىش كۈچى
يەر شارى ۋە باشقا پلانېتىلارنى قۇ-
ياش سىستېمىسىغا چۈشەپ
(باغلاپ) قويۇپ، قۇياشنى چۆرىدە-
تىپ ئايلاندۇرىدۇ.



ئىنسانىيەت ئالەم ھەققىدە ئىز-
دىنىشتە، ئالدى بىلەن يەر شارىنىڭ
تارتىش كۈچىدىن قۇتۇلۇشى كې-
رەك. 1687 - يىلى، نيۇتون يەر شارىدىن ئۇچۇپ ئايرىلىشتىن ئىبارەت بىر خىل غايىنى ئەمەلگە ئاشۇرۇشنىڭ يولىنى بايان قىلغانىدى: يەنى ئۇچۇش تېزلىكىنى چوڭايتقانىدا، زەم-
بىرەك ئوقنى يەر شارىنى بويلىتىپ ئۇچۇرغىلى، ھەتتا ئالەم بوشلۇقىغا ئۇچۇرۇپ چىقىرىپ
تاكى چەكسىز يىراقتا يەتكۈزگىلى بولىدۇ.

بۈگۈنكى كۈندە، ئىنسانىيەت يەر شارىدىن ئۇچۇپ چىقتى، يەر شارىنىڭ سۈنئىي
ھەمراھى ۋە ئالەم كېمىسى قاتارلىقلار يەر شارىدىن ئايرىلىپ، ئالەم بوشلۇقىغا كىرىپ، ئالەم
ھەققىدە ئىزدىنىشنىڭ مۇساپىسىنى باشلىۋەتتى.

ئالەم ئۇچۇش ھەققىدە، سىز يەنە قانداق پاكىتلارنى، قانداق پرىنسىپلارنى بىلە-
سىز؟ ساۋاقداشلىرىڭىزغا سۆزلەپ بېرىڭ.



مېڭە ئىشلەپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. ئېغىرلىقى 30 N بولغان بىر كاۋنىڭ ماسسىسى قانچىلىك بولىدۇ؟ 3kg

2. ئاي شارىنىڭ ئۆزىنىڭ سىرتقى يۈزى يېنىدىكى جىسىملارغا نىسبەتەنمۇ تارتىش كۈچى بولىدۇ
بۇ كۈچ تەخمىنەن يەر شارىنىڭ يەر يۈزى يېنىدىكى ئوخشاش بىر جىسىمغا نىسبەتەن تارتىش كۈچىنىڭ
$\frac{1}{6}$ ى بولسا، بىللە ئېلىپ يۈرگەن بىر يۈرۈش ئوسكۇنىلىرى بىلەن جەمئىي 90 kg كېلىدىغان بىر ئالە

ئۇچۇچىسىنىڭ ئالى ئاپاراتىدىكى ئېغىرلىقى قانچە نيۇتون بولىدۇ؟

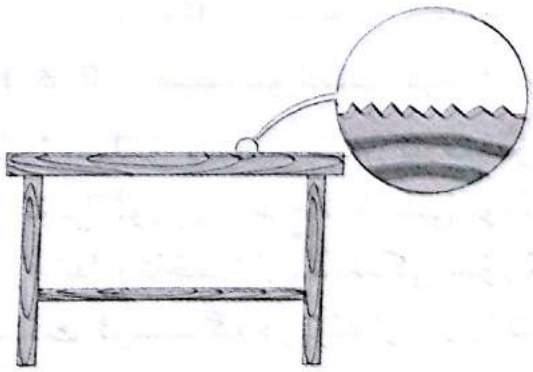
3. ئۇچۇلۇقلۇق سىرغۇچ ۋە باشقا تەرسىلەردىن پايدىلىنىپ، يەر يۈزى بىلەن ئوسمال يۈزىنىڭ گورىزونتال - گورىزونتال ئەمەسلىكىنى ئۇلۇچەپ چىقىڭ.

4. يەر كۈرۈڭ بېشىغا 10.2.13 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك ئېغىر-لىق چەكلىش بىلگە تاختىسى ئورنىتىلغان. بۇ كۆرۈڭ ئۈچۈرغان بېسىم كۈچى قانچىلىك ئېشىپ كەتكەندە، خەتەرلىك كېلىپ چىقىشى مۇمكىن؟



10.2.13 - رەسىم

3 سۈركىلىش كۈچى



10.3.13 - رەسىم. مىكروسكوپتا كۆزەتكەندە، جىسىمنىڭ سىرتقى يۈزىنىڭ سىلىق بولماسلىقى

ۋېلىسىپىت گورىزونتال يولدا سىيرىلىپ كېتىۋاتقاندا، پول يۈزى مەيلى قانداق بولسۇن، ھامان تەدرىجىي ئاستىلاپ، ئاخىر توختاپ قالىدۇ. بۇ ئاساسلىقى ۋېلىسىپىت-نىڭ سۈركىلىش كۈچىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىغانلىقىدىن بولىدۇ.

سۈركىلىش كۈچى دائىم كۆرۈلىدىغان بىر خىل كۈچتىن ئىبارەت، ئۇنى ئارا تېگە-شىپ ئۇرغان ئىككى جىسىم ئۇنى ئارا تەسىر قىلىدىغان بىر خىل كۈچ ھاسىل بولىدۇ، بۇ خىل كۈچ سۈركىلىش كۈچى (friction force) دەپ ئاتىلىدۇ.

ئىزدىنىش

سۈركىلىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ؟

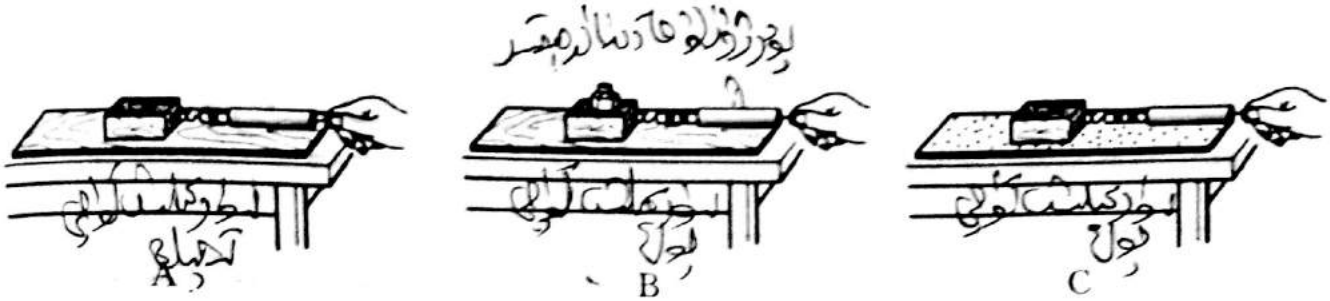
ساندۇقنى ئىتتىرگەن چېغىڭىزدا، ساندۇق قانچە ئېغىر بولسا، شۇنچە كۈچەشكە توغرا كېلىدۇ؛ يەر يۈزى قانچە پىرىك بولسا، ئىتتىرگەندە شۇنچە كۈچەشكە توغرا كېلىدۇ. بۇلاردىن قارىغاندا، سۈركىلىش كۈچىنىڭ چوڭ -

كىچىكلىكىگە تەسىر قىلىدىغان ئامىللار تۇۋەندە-كىلەر بولۇشى مۇمكىن:

- تېگىشىش يۈزى ئۇچرىغان بېسىم كۈچى
- تېگىشىش يۈزىنىڭ يىرىكلىك دەرىجىسى
- .....

13. 3. 2 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك تەجرە-بە ئارقىلىق قىياسىڭىزنى ئىسپاتلاشقا بولىدۇ.

تەجرىبىلىرىڭىزگە ئاساسەن ئەقىلگە مۇۋاپىق قىياس قىلىڭ. بۇ، ئىلمىي ئىزدىنىشتە ئىجاد-چانلىققا ئىگە بىر ھالقا ھېسا-بلىنىدۇ.



13. 3. 2 - رەسىم. سۈركىلىش كۈچىگە تەسىر كۆرسىتىدىغان ئامىللارنى مۇھاكىمە قىلىش

پۈرۈزلۇق دىنامومېتىر ئارقىلىق ياغاچ پارچىسىنى تەكشى تېزلىكتە تار-تىپ، ئۇنى ئۈزۈن ياغاچ تاختىنى بويلىتىپ سىيرىلدۇرۇپ، ياغاچ پارچىسى بىلەن ئۈزۈن ياغاچ تاختا ئارىسىدىكى سۈركىلىش كۈچىنى ئۆلچەپ چىقىڭ؛ ياغاچ تاختىنىڭ ئۈستىگە قويۇلغان تارازا تاشلىرىنى ئۆزگەرتىش ئارقىلىق ياغاچ پار-چىسى بىلەن ئۈزۈن ياغاچ تاختا ئارىسىدىكى بېسىم كۈچىنى ئۆزگەرتىڭ؛ پاختا رەخت، لۆڭگە قاتارلىق نەرسىلەرنى ئۈزۈن ياغاچ تاختىنىڭ ئۈستىگە يېيىش ئار-قىلىق تېگىشىش يۈزلىرىنىڭ يىرىكلىك دەرىجىسىنى ئۆزگەرتىڭ...

ئۆزىڭىز جەدۋەل لايىھەلەپ، ئۆلچەنگەن سانلىق مەلۇماتلارنى خاتىرىلەڭ.

بۇ تەجرىبە ئارقىلىق، قانداق خۇلاسىگە ئېرىشتىڭىز؟

سۈركىلىش كۈچىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى جىسىمنىڭ سىرتقى يۈزىگە تەسىر قىلغان بېسىم كۈچىگە مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ. سىرتقى يۈز ئۇچرىغان بېسىم كۈچى قانچە چوڭ بولسا، سۈركىلىش كۈچى شۇنچە چوڭ بولىدۇ.

سۈركىلىش كۈچىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى يەنە تېگىشىش يۈزىنىڭ يىرىكلىك دەرىجىسىگە مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ. تېگىشىش يۈزى قانچە يىرىك بولسا، سۈركىلىش كۈچى شۇنچە چوڭ بولىدۇ.

تەلىم ـ پەن دۇنياسى

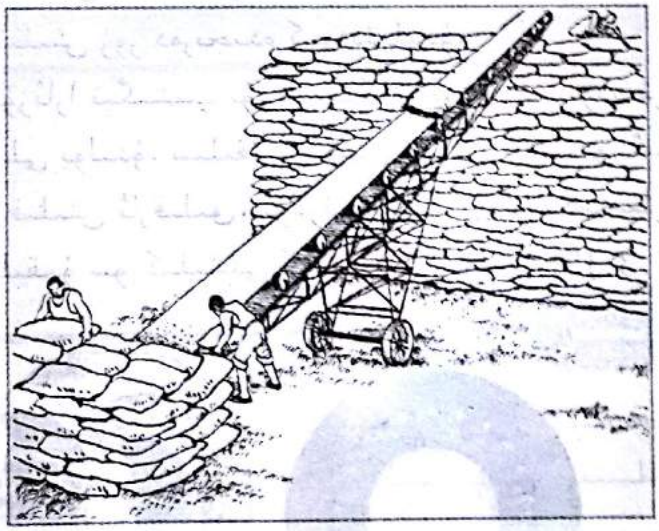
سۈركىلىش ۋە بىز

سۈركىلىش بىز بىلەن زىچ باغلىنىشلىق. ئوقۇتقۇچى دوسكىغا خەت يازغاندا بور بىلەن دوسكا ئارىسىدىكى سۈركىلىشتىن پايدىلىنىدۇ؛ يول يۈرگەن چېغىمىزدا ئاياغ چەمى بىلەن يەر يۈزى ئارىسىدىكى سۈركىلىشتىن پايدىلىنىمىز. سۈركىلىش كۈچى بەك كىچىك بولسا يول يۈرۈش قىينلىشىدۇ. ئاپتوموبىل، ۋېلىسىپىتلەر تورمۇزلانغاندا سۈركىلىشتىن پايدىلىنىدۇ: قار، يامغۇر ياغقاندا يوللار سىلىقلىشىپ كېتىپ، سۈركىلىش كۈچى كىچىك بولىدۇ ـ دە، تورمۇزلانغاندا ئاپتوموبىل، ۋېلىسىپىتلەر ئاسانلىقچە توختىيالمايدۇ، ئاسانلا قاتناش ۋەقەسى يۈز بېرىدۇ....

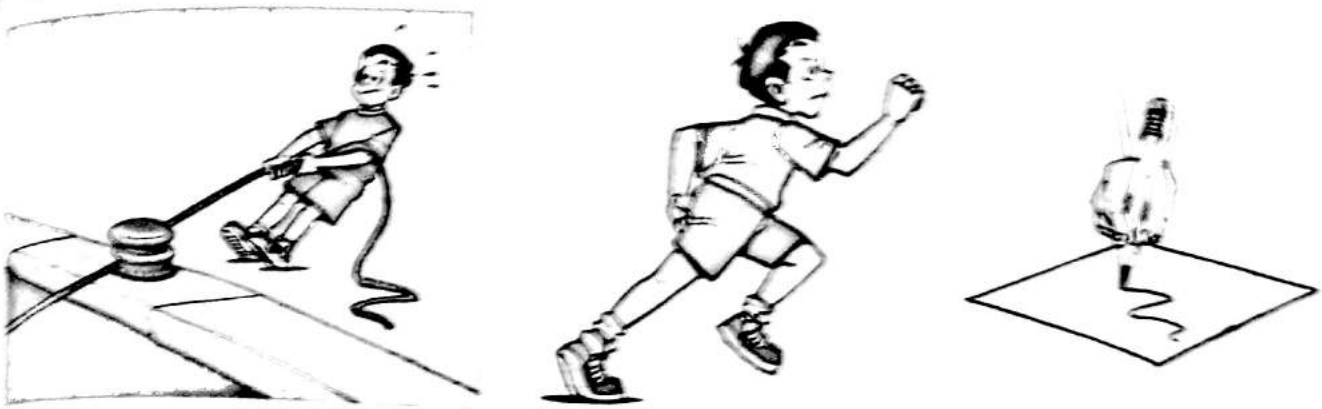
سۈركىلىش ھەققىدە بىلىدىغانلىرىڭىز ناھايىتى كۆپ بولۇشى مۇمكىن. مۇناسىۋەتلىك ھادىسىلەرنى مىسال كەلتۈرۈڭ.



3.3.13 ـ رەسىم. سەرەڭگە تېلى بىلەن سەرەڭگە قېپى ئارىسىدىكى سۈركىلىش تېمپېراتۇرىنى ئۆرلىتىپ، سەرەڭگىنى ئوت ئالدۇرىدۇ



4.3.13 ـ رەسىم. ئۇزىتىش تاسمىسى يۈكلەر بىلەن ئۇزىتىش تاسمىسى ئارىسىدىكى سۈركىلىشكە تايىنىپ يۈكلەرنى ئېگىزگە ئۇزىتىپ چىقىرىدۇ



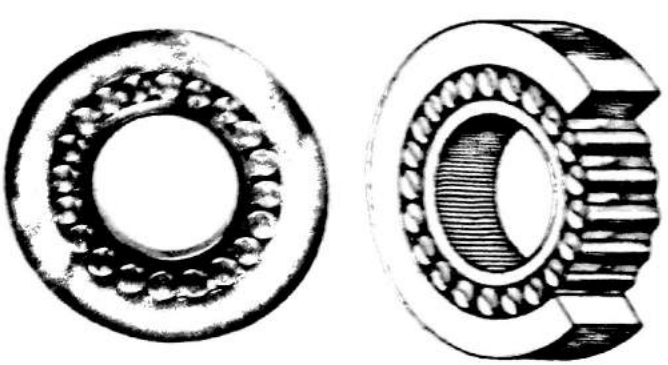
13.3.5 - رەسىم. بۇ سۈرۈشلارغا سوركىلىشتىن پايدىلىنىڭ. قانداق قىلىپ ئۇنى چوڭايتىش كېرەك؟

ماشىنىلار ئىشلىگەندە. ھەربىرىنىڭ دېتالىرى ئارىسىدا سۈركىلىش ھاسىل بولىدۇ. بۇ خىل سوركىلىش ھەربىرىنى كوچىنى بىكاردىن - بىكار ئىسراپ قىلىۋېتىلا قالماي، يەنە ماشىنىلارنى ئۆيرىتىۋېتىدۇ. بۇنداق ئەھۋالدا ئىلاج قىلىپ سۈركىلىشنى كىچىكلىتىش كېرەك. سىرچە قانداق قىلغاندا سۈركىلىشنى كىچىكلەتكىلى بولىدۇ؟

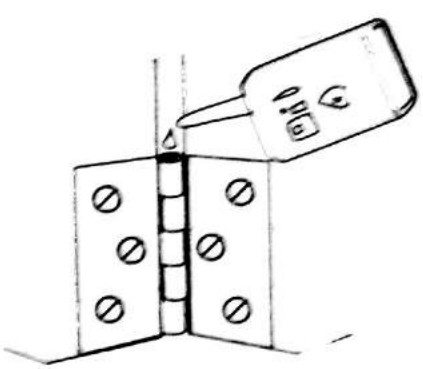
ھەر خىل ئېتىنومبىل («ھارۋا») لارنىڭ چاقى بولىدۇ. چاق يەكى شارسىمان جىسىملار ھاسىل قىلغان سوركىلىش كۈچ ھالالارغا سىيرىلما سۈركىلىشتىن كۆپ كىچىك بولىدۇ.

نۇرغۇن ماشىنىلارنىڭ ئوقلىرىغا دومىلما ھەربىرەت قىلدۇرغان ئوق قازان (13.3.6 - رەسىم) ئورنىتىلغان بولىدۇ. دومىلما ھەربىرەت قىلدۇرغان ئوق قازانىنىڭ ئىچكى ھالقىسى ئوققا چىڭ سېلىنىدۇ. سىرتقى ھالقىسى چاققا مۇقىملاشتۇرۇلىدۇ، ئىككى ھالقا ئارىسىغا نۇرغۇنلىغان سىلىق بولات شارىكلار قىستۇرۇلىدۇ - دە، بۇنىڭ بىلەن سۈركىلىش زور دەرىجىدە كىمەيتىلىدۇ.

ئۆزئارا تېگىشىپ نۇرغان ئىككى يۈزنى ئايرىۋېتىش ئارقىلىقمۇ سۈركىلىشنى كىچىكلەتكىلى بولىدۇ. سىلىقلاش مېيى بېرىش ئارقىلىق ئىككى يۈز ئارىسىدا ماي پەردىسى ھاسىل قىلىش ئارقىلىق، ئۇلارنى ئۆزئارا تېگىشمەيدىغان قىلغىلى بولىدۇ، مۇنداق قىلىش ئارقىلىقمۇ سۈركىلىشنى كىمەيتكىلى بولىدۇ (13.3.7 - رەسىم).



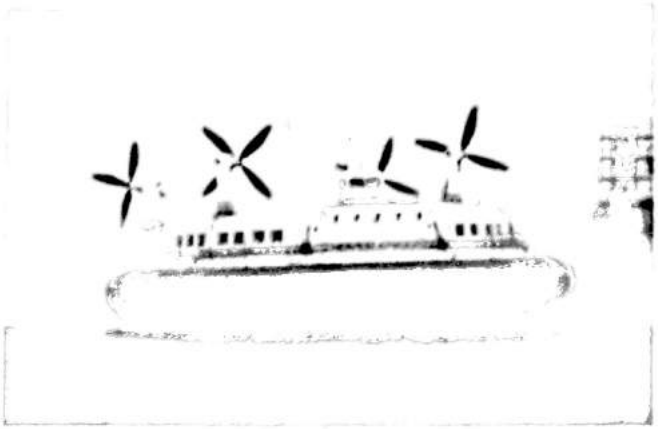
13.3.6 - رەسىم. دومىلما ھەربىرەت قىلدۇرغان بىر خىل ئوق قازان



13.3.7 - رەسىم. سىلىقلاش مېيى بېرىلگەندە سۈركىلىشنى كىمەيتكىلى بولىدۇ

يەنە سقىلغان (قىسىلغان) ھاۋا باكى ئېلېكتر ماگنىت مەيدانىدىن پايدىلىنىپمۇ سۈركىلىش يۈزلىرىنى ئايرىۋېتىپ، سۈركىلىشنى كىمەيتىشكە بولىدۇ. ماگنىتلىق لەيلىمە بويىچە كۆچلۈك ماگنىت مەيدانىغا تايىنىپ رېلىستىن سەل - پەل كۆتۈرۈلۈش ئارقىلىق سۈركىلىش كۆچىنى زور دەرىجىدە كىچىكلىتىدۇ.





13.3.8 - رەسىم. مۇز تېيىلغاندا، مۇز يۈزى كانكىنىڭ بېسىم كۈچىدە سەل ئېرىيدۇ، بۇ قەۋەت سۇنىڭ رولى سىلىقلاش مېيىنىڭ رولىغا ئوخشاش بولىدۇ. غالتەكلىك كانكىلاردىكى چاقلارمۇ كانكى بىلەن يەر يۈزى ئارىسىدىكى سۈركىلىشنى كىمەيتىش رولىنى ئوينايدۇ

13.3.9 - رەسىم. يەل ئاپاتلىق پاراخوتنىڭ تېگى بىلەن سۇ يۈزى ئارىسىدا بىر قەۋەت ھاۋا (يەل) سېلىنچا بار بولۇپ، ئۇ پاراخوت يۈرگەن چاغدىكى قارشىلىق كۈچىنى كىمەيتىدۇ



مۇھاكىمە قىلىپ سېلىپ ئۆزىڭا ئوخشاش

1. ۋېلىسىپىتنى تورمۇزلىغاندا، قانچە كۈچىسە، ۋېلىسىپىت شۇنچە تېز توختايدۇ، بۇ نېمە ئۈچۈن؟

2. ۋېلىسىپىت قۇلۇپى يامغۇر سۈيىگە چىلىنىپ قېلىپ، ئىشلىتىشكە قۇلايسىز بولۇپ قالغاندا، قانداق ئامالالار ئارقىلىق ئۇنى ئىشلىتىشكە قۇلاي قىلغىلى بولىدۇ؟

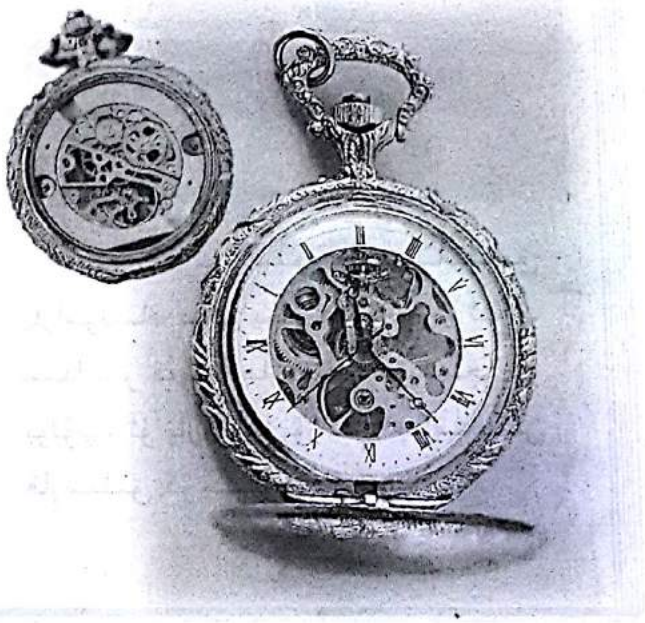
3. ۋېلىسىپىتنى كۆزىتىپ، ئۇنىڭ قايسى جايلىرىنىڭ سۈركىلىشنى چوڭايتىش، قايسى جايلىرىنىڭ سۈركىلىشنى كىمەيتىش ئۈچۈن لايىھىلەنگەنلىكىگە قاراپ بېقىڭ. ۋېلىسىپىتنىڭ قانچە يېرىدە دومىلىما ھەرىكەت قىلىدىغان ئوق قازان ئىشلىتىلگەن؟

4. سۈركىلىشسىز دۇنيا ــ دېگەن تېمىدا ئىلمىي ماقالە يېزىڭ.

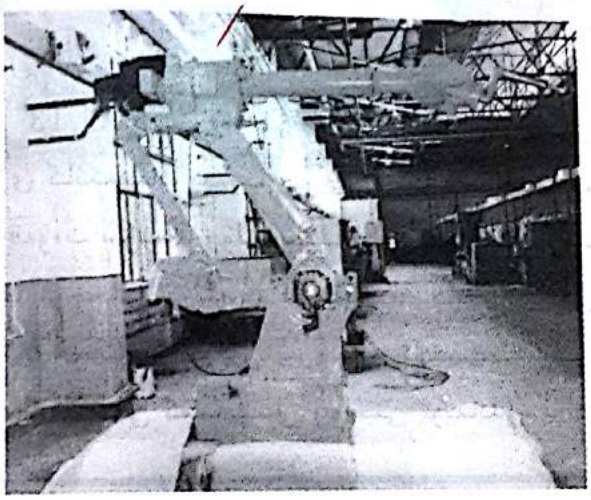
4 پىشاق

ئەتراپىمىزدا ھەرخىل مېخانىزملار بار: يۇكنى يۇقىرى كۆتۈرىدىغان كران، ۋاقىتنى توغرا ھېسابلايدىغان قول سائىتى، ھەتتا كىچىككىنە بوتۇلكا ئاچقۇچ ... بۇلارنىڭ ھەممىسى مېخانىزم ھېسابلىنىدۇ.

مېخانىزملارنى كەشىپ قىلىش ۋە ئۇلاردىن پايدىلىنىش باشتىن - ئاخىر ئىنسانىيەت جەمئىيىتى تەرەققىياتىغا جور بولۇپ كېلىۋاتقان مۇھىم پائالىيەت ھېسابلىنىدۇ. ھەرخىل مېخانىزملارنىڭ ھەممىسىگە ئىنسانىيەتنىڭ ئەقىل - پاراسىتى مۇجەسسەملەنگەن.



13. 4. 1 - رەسىم. مېخانىك سائەت بىر خىل نازۇك مېخانىزم ھېسابلىنىدۇ



13. 4. 2 - رەسىم. چېكىتلىك كەپ-شەرلىگۈچى ماشىنا ئادەم

بەزى مېخانىزملار ئاددىي، بەزى مېخانىزملار مۇرەككەپ بولىدۇ. مېخانىزم قانداق مۇ-رەككەپ بولۇشىدىن قەتئىينەزەر، ئۇنىڭدىن ئۇنى تۈزگۈچى ئاساسلىق ئېلىپمېنت ـــ دەس-تە، چاق، زەنجىر قاتارلىقلارنى تېپىشقا بولىدۇ. بۇ يەردە بىز ئەڭ ئاددىي مېخانىزملاردىن قول سېلىپ، ئۇلارنىڭ بىز ئىنسانىيەتكە قانداق ياردەم بېرىدىغانلىقىنى چۈشىنىپ ئۆتەيلى!

پىشاق

لىڭگىرتاقتاق، قايچا، كۈلۈچ، قومۇرغۇچ كالتەك قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى پىشاق ھېسابلىنىدۇ. بىر تال قاتتىق تاياق كۈچنىڭ تەسىرىدە مۇقىم ئوقنى چۆرىدەپ ئايلىنالىسا، بۇ قاتتىق تاياق پىشاق (lever) بولىدۇ. ئىنسانىيەت ناھايىتى بۇرۇنلا پىشاقنى ئىشلىتىشنى بىلگەن.

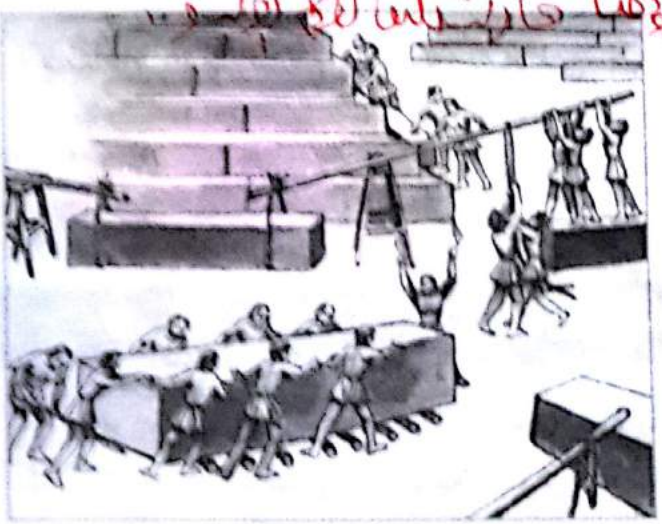
پىشاقنىڭ رولىنى چۈشىنىش ئۈچۈن، ئالدى بىلەن بىرنەچچە ئاتالغۇنى پىششىق بىلە-

ۋېلىشىمىز لازىم.

1. تايىنىش نۇقتىسى: پىشاق چۈرىدەپ ئايلىنىدىغان نۇقتا (13. 4. 4 - رەسىمدىكى O نۇقتا).

2. ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ: پىشاقنى ئايلاندۇرىدىغان كۈچ (13. 4. 4 - رەسىمدىكى F_1).

3. قارشىلىق كۈچ: پىشاقنىڭ ئايلىنىشىغا توسقۇنلۇق قىلىدىغان كۈچ (13. 4. 4 - رەسىمدىكى F_2).

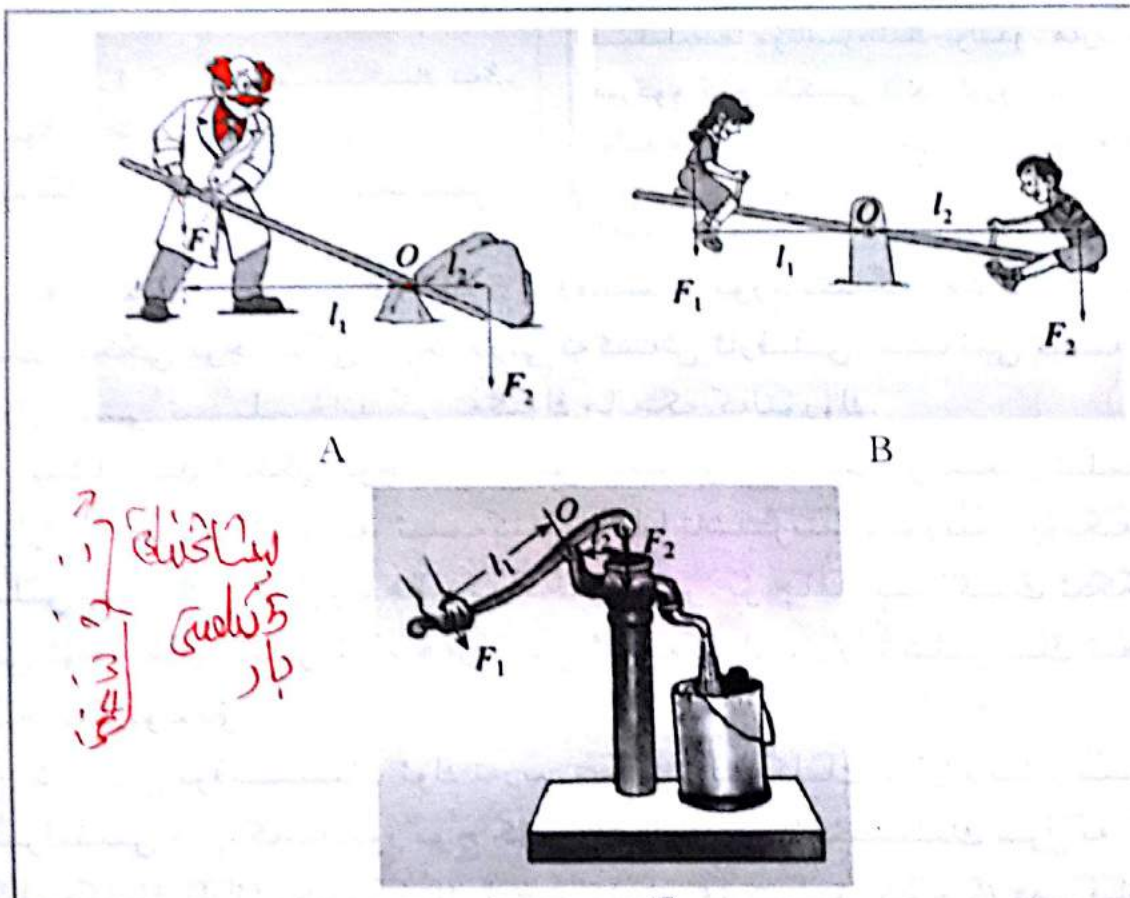


13. 4. 3 - رەسىم. نېمە ئۈچۈن پىشاقنى لەنگەندە چوڭ تاشلارنى يۆتكىگىلى بولىدۇ؟

4. ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ يەلكىسى: تايىنىش نۇقتىسىدىن ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچنىڭ تەسىر قىلىش سىزىقىغىچە بولغان ئارىلىق (13. 4. 4 - رەسىمدىكى l_1).

5. قارشىلىق كۈچ يەلكىسى: تايىنىش نۇقتىسىدىن قارشىلىق كۈچنىڭ تەسىر قىلىش سىزىقىغىچە بولغان ئارىلىق (13. 4. 4 - رەسىمدىكى l_2).

پىشاق ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ بىلەن قارشىلىق كۈچنىڭ تەسىرىدە تىنچ تۇرغاندا، بىز پىشاقنى تەڭپۇڭ بولدى دەيمىز.



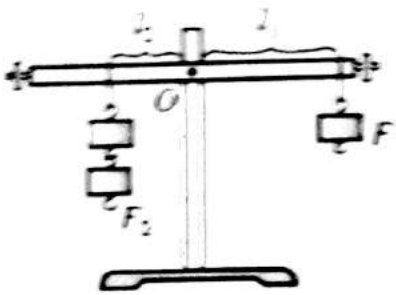
13. 4. 4 - رەسىم. بىرنەچچە خىل پىشاق

پىشاڭنىڭ تەڭپۇڭلۇق شەرتى

ئىزدىنىش

پىشاڭنىڭ تەڭپۇڭلۇق شەرتى

ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ، ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ بەلگىسى ۋە قارشىلىق كۈچ، قارشىلىق كۈچ بەلگىسى ئارىسىدا قانداق مۇناسىۋەت بولغاندا پىشاڭنىڭ تەڭپۇڭ بولالايدىغانلىقىنى مۇھاكىمە قىلايلى.



13. 4. 5 - رەسىم. پىشاڭنىڭ تەڭپۇڭلۇق شەرتى ھەققىدە ئىزدىنىش

ئىسكىلى ئاچقۇچ چىقىرىپ، ئىسكا بولۇچۇ بىسىپ كۈچ جۇپۇرىسىنى ئىسكىلى دەسىپە ئۆزگەرتىپ ئاچقىلى بولىدۇ. ئىسكا ئۇچى بىسىپ كۈچ جۇپۇرىسىنى ئىسكىلى ئۈچۈن قوللىنىلىدۇ.

بوشلۇقتا ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ بەلگىسى ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ بەلگىسىنىڭ ئۇزۇن قىسقىلىقىغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ. ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ بەلگىسى قانچە ئۇزۇن بولسا، ئۇزۇن بولغان ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ ئۇنچە كىچىك بولۇشى مۇمكىن.

تەجرىبە قورۇلمىسى 13. 4. 5 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك بولىدۇ. پىشاڭنىڭ ئىككى ئۇچىدىكى گايكىلارنى تەڭشەش ئارقىلىق، پىشاڭنى ئىلمەكلىك تارازا تېشى ئېسىلمىغاندىكى تەڭپۇڭ ھالەتكە كەلتۈرۈڭ.

پىشاڭنىڭ ئىككى ئۇچىغا سانلىق مىقدارى ئوخشاش بولمىغان ئىلمەكلىك تارازا تاشلىرىنى ئېسىپ، ئىلمەكلىك تارازا تاشلىرىنىڭ ئورنىنى يۆتكەش ئارقىلىق پىشاڭنى تەڭپۇڭ ھالەتكە كەلتۈرىمىز. بۇ چاغدا پىشاڭنىڭ ئىككى ئۇچىدىكى ئۈچۈرىغان تەسىر كۈچ ھەرقايسى ئىلمەكلىك تارازا تاشلىرىنىڭ ئېغىرلىقىغا تەڭ بولىدۇ.

تاپىنىش نۇقتىسىنىڭ ئوڭ تەرىپىدىكى ئىلمەكلىك تارازا تاشلىرىنىڭ ئېغىرلىقىنى ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ F_1، تاپىنىش نۇقتىسىنىڭ سول تەرىپىدىكى ئىلمەكلىك تارازا تاشلىرىنىڭ ئېغىرلىقىنى قارشىلىق كۈچ F_2 دەپ قارايلى، يەنى

مىسالغا تەڭپۇڭ بولغان چاغدىكى ھەربىر تەلەندۇرگۈچ كۈچ يېلكىسى l_1 بىلەن قار-
شىلىق كۈچ يېلكىسى l_2 لەرنى ئۆلچەپ چىقىپ، F_1، F_2، l_1، l_2 لەرنىڭ سانلىق قىممەتلىنى تۆۋەندىكى جەدۋەلگە تولدۇرىمىز.

كۈچ بىلەن كۈچ يېلكىسىنىڭ سانلىق قىممەتلىنى ئۆزگەرتىپ، تەجرىبىنى يەنە ئىككى قېتىم ئىشلەيمىز.

تەجرىبە قېتىمى	ھەربىر تەلەندۇرگۈچ كۈچ F_1/N	ھەربىر تەلەندۇرگۈچ كۈچ يېلكىسى l_1/m	قارشىلىق كۈچ F_2/N	قارشىلىق كۈچ يېلكىسى l_2/m
1				
2				
3				

جەدۋەلدىكى سانلىق مەلۇماتلارغا ئاساسەن تەھلىل يۈرگۈزەيلى. مەسىلەن، ئۇلارغا قارىتا قوشۇش، ئېلىش، كۆپەيتىش ۋە بۆلۈش قاتارلىق ئەمەللەرنى ئېلىپ بېرىپ، ئۇلارنىڭ مۇناسىۋىتىنى تېپىپ چىقساق بولىدۇ. دەسلەپ باشلانغان چاغدا ئوتتۇرىغا قويۇلغان مەسىلىگە قارىتا، سىز قانداق خۇلاسە چىقىرالايسىز؟

پىشانىڭنىڭ تەڭپۇڭلۇق شەرتى

قارشىلىق كۈچ يېلكىسى × قارشىلىق كۈچ = ھەربىر تەلەندۇرگۈچ كۈچ يېلكىسى × ھەربىر تەلەندۇرگۈچ كۈچ

ياكى مۇنداق يېزىشقا بولىدۇ:

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

پىشانىڭنىڭ قوللىنىلىشى

ئەتراپىمىزدا پىشانىلار ئىنتايىن كۆپ. 13. 4. 4 - رەسىم A دىكى قومۇرغۇچ كالتەكنى تىن پايدىلىنىپ، ناھايىتى كىچىك كۈچ ئىشلىتىپلا ئېغىر تاشنى قومۇرالايمىز. بۇ تۇرد-
كى پىشانىلار كۈچتىن ئۇتۇقچى پىشانە ھېسابلىنىدۇ. ئۇنىڭ ھەربىر تەلەندۇرگۈچ كۈچ يې-
كىسى قارشىلىق كۈچ يېلكىسىدىن ئۇزۇن بولىدۇ.

گەرچە بۇ خىل پىشانىلاردىن پايدىلانغاندا كۈچتىن ئۇتقىلى بولسىمۇ، ئەمما ھەربىر تەلە-
دۇرگۈچ كۈچنىڭ يۆتكىلىش ئارىلىقى قارشىلىق كۈچنىڭ يۆتكىلىش ئارىلىقىدىن چوڭ بو-
لىدۇ. بۇنىڭدا كۈچتىن ئۇتقىلى بولىدۇ، ئارىلىقتىن ئۇتتۇرىدۇ.

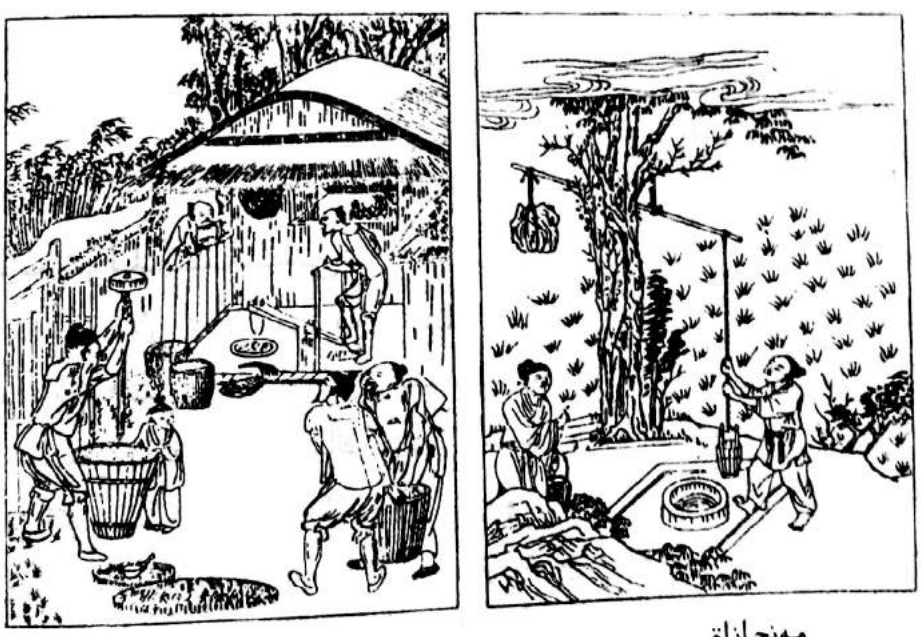
13. 4. 6 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەن مۇسابىقە كېمىسىنىڭ پالىقىنى دىققەت بىلەن كۆزىتەيلى. پالاقمۇ بىر خىل پىشاق ھېسابلىنىدۇ. ئادەم كېمىدە ئولتۇرۇپ كۆزەتكەندە، پالاقنىڭ ئوقى قوزغالمايدۇ، شۇڭا ئوق تايىنىش نۇقتىسى ھېسابلىنىدۇ. قولنىڭ پالاقنى چۈشۈرۈلگەن كۈچى F_1 پالاق يېڭىدىغان سۇنىڭ قارشىلىق كۈچى F_2 دىن چوڭ بولىدۇ؛ بىراق قولنىڭ ئارقىغا قارىتا كىچىكرەك ئارىلىققا يۆتكىگەندە، پالاقنى سۇدا چوڭراق ئارىلىققا يۆتكىگىلى بولىدۇ، بۇنىڭ بىلەن كېمىنىڭ تېزلىكىنى ناھايىتى ئاسانلا ئاشۇرغىلى بولىدۇ. بۇ خىل پىشاقنىڭ ئالاھىدىلىكى پىشاقنىڭ ھەربىر تەرەپ ئۈچ يەلكىسى قارشىلىق كۈچ يەلكىسىدىن قىسقا بولىدۇ، ھەربىر تەرەپ ئۈچ كۈچى قارشىلىق كۈچىدىن چوڭ بولىدۇ. شۇڭا، بۇ خىل پىشاقنى كۆچتىن ئوتتۇرغۇچى پىشاق دەپ ئاتاشقا بولىدۇ. بۇ خىل پىشاق گەرچە كۆچتىن ئوتتۇرغىنى بىلەن، ھەربىر تەرەپ ئۈچ كۈچ يۆتكەلگەن ئارىلىقتىكى قارشىلىق كۈچ يەلكىسىنىڭ يۆتكەلگەن ئارىلىقىدىن كىچىك بولۇپ، ئارىلىقتىن ئوتىدۇ.



13. 4. 6 - رەسىم. مۇسابىقە كېمىسىنىڭ پالىقى پىشاق ھېسابلىنىدۇ

تارازا (11. 2. 1 - رەسىم) مۇ بىر خىل پىشاق ھېسابلىنىدۇ. ئۇنىڭ ھەربىر تەرەپ ئۈچ كۈچ يەلكىسى بىلەن قارشىلىق كۈچ يەلكىسى تەڭ بولىدۇ.

پىشاق قەدىمكى زامانلاردىلا نۇرغۇن قوللىنىلىشلارغا ئىگە بولۇپ كەلگەن. 13. 4. 7-رەسىمدە ئېلىمىزنىڭ قەدىمكى كىتابى «كۇللى مۆجىزات» تىن ئېلىنغان ئىككى پارچە رەسىم بېرىلگەن. ئۇنىڭدا قەدىمكى كىشىلەرنىڭ پىشاقىدىن پايدىلانغانلىقى ھەققىدىكى مەلۇمات تەسۋىرلەنگەن.



مەنچاناق

سوقا

13. 4. 7 - رەسىم. «كۇللى مۆجىزات» تىن ئېلىنغان پىشاقلار

ئىلىم - پەن دۇنياسى

كىچىككىنە پۈرژىنىلىق تارازا ئارقىلىق پىلىنىڭ ئېغىرلىقىنى ئۆلچەش

—— خاتىرجۇ هايۋانات باغچىسىدا ئوينالغان هازىرقى زاماندىكى ساۋۇچۈڭنىڭ پىلىنى ئۆلچىشى — ئويۇنى

«خاتىرجۇ گېزىتى» دە مۇنداق بىر خەۋەر بېرىلگەن: كىچىككىنە بىر پۈرژىنىلىق تارازىنىڭ ئالدىدا چوڭ بىر پىل خالىمىغان هالدا ئۆز ئېغىرلىقى، يەنى «شەخسىي سىرى» نى «ئاشكارا» لاپ قويدى. ئۇنىڭ ئومۇمىي ئېغىرلىقى 2.4 تونىنا ئىدى. 6 - ئاينىڭ 22 - كۈنى، شاڭقىراپ يامغۇر يېغىۋاتاتتى، جەسۇر «زەربىدار» ئوكۇشلۇق بولمىغان نۇرغۇن تەبىئىي ئاپەتلىرنى يېڭىپ، 7 سائەتتىن ئارتۇق ۋاقىت كۈرەش قىلىش ئارقىلىق، هازىرقى زاماندىكى «ساۋۇچۈڭنىڭ پىلىنىڭ ئېغىرلىقىنى ئۆلچىشى» دىن ئىبارەت ۋەزىپىنى ئاخىر تاماملىدى.

پىلىنىڭ ئېغىرلىقىنى ئۆلچەش نەق مەيدانى پىلخانىنىڭ يېنىدىكى بوش يەرگە تەسىس قىلىنغانىدى. ئۇ يەرگە بىر دانە كران، ئالاهىدە ياسالغان بىر تۆمۈر قەپەس، 10 مېتىر ئۇزۇنلۇقتىكى بىر تال ئېرىقچە پولات تەييارلانغان. بۇ نەرسىلەر پەقەتلا يارەمچى سايمانلاردۇر. هەقىقىي بولغان «ئاساسلىق تارازا» بولسا ئۆلچەم ئىدارىسىدىن مەخسۇس ئارىيەتكە ئېلىپ كېلىنگەن، پەقەتلا 20 كىلوگرام ئېغىرلىقتىكى نەرسىلەرنىلا ئۆلچەشكە بولىدىغان بىر دانە پۈرژىنىلىق تارازىدىن ئىبارەت ئىدى.



8.4.13 - رەسىم. هازىرقى زاماندىكى ساۋۇچۈڭنىڭ پىل ئېغىرلىقىنى ئۆلچىشى

نۇرغۇن شەهەر خەلقى بۇ ئاجايىپ مۆجىزىنى كۆرۈش ئۈچۈن يىراقلاردىن مەخسۇس كەلگەنىدى. ۋۇلىن دەرۋازىسى ئەتراپىدا ئولتۇرۇشلۇق شۇنچىلىك كىشىلىك چوڭ ئانا ئالدىنقى كۈنلۈك خەۋەردىن بۇ ئىشنى بىلگەنىدىن كېيىن، تاڭ سەهەر سائەت 6 لەردىلا ئاچا - سىڭىللىرى بىلەن

هايۋانات باغچىسىغا كەلگەندى. ئۇلار پىل بىلەن ھەپىلىشۋاتقان كىشىنىڭ كۆزىنىڭ ق
قىۋالغان. مۇلايىم بىر تالىپ ئىكەنلىكىگە زادىلا ئىشەنگۈسى كەلمەيتتى. ئۇنىڭ فامىلىس
جۇ بولۇپ. خاتىرجەمدىكى مەلۇم بىر ئوتتۇرا مەكتەپ فىزىكا ئوقۇتقۇچىسى ئىدى.

چۈش سائەت 12 لەردە، تېلېۋىزىيە ئىستانسىسىنىڭ «مۇمكىن بولمايدىغان ۋەزىپە» ن
سۈرەتكە ئېلىش گۈرۈپپىسى يامغۇرغا قارىماي پىل ئېغىرلىقىنى ئۆلچەشنى سۈرەتكە ئ
لىشنى قارار قىلدى. بىر تىزىق باناننىڭ يول باشلىشى بىلەن 10 ياشلىق ئەركەك پىل
بىلەن لۇي سالماق قەدەملىرى بىلەن ئېرىقچە پولاتنىڭ بىر بېشىغا ئېسىپ قويۇلغان تۆمۈ
قەپەسنىڭ ئىچىگە ئاستا ـ ئاستا مېڭىپ كىردى. ئېيتىشلارغا قارىغاندا، بىلگە لۇي پىل ئۇ
يۇنى كۆرسىتىش سارىيىنىڭ ئاساسلىق ئارتىسى ئىكەن، ئۇ بەدىنىنى ئۇۋۇلاش، ئېغىز گا
مونىنى چېلىش قاتارلىق قالتىس ماھارەتلەرنى كۆرسىتەلەيدىكەن.

بۇيرۇق چۈشۈشى بىلەن كران ئاستا ـ ئاستا كۆتۈرۈلدى، جۇ مۇئەللىم ئېرىقچە پولا
نىڭ يېنە بىر ئۇچىغا ئېلىپ قويۇلغان پۈرژىنىلىق تارازىنى كۈچەپ تۆۋەنگە تارتاتتى. پىل
بىلگە لۇي بولسا لىگىشىپ ئۆرلەۋاتقان تۆمۈر قەپەسنىڭ ئىچىدە ئەندىشە قىلغان قىياپەتتە
ئەتراپقا نەزەر سالاتتى. غاراس! تۆمۈر قەپەسنىڭ تېگى قىسمىغا تىزىپ قويۇلغان ياغاچ
تاختىلار بېسىلىپ «ئىگراپ» كەتتى. «ئالاقزادە بولماڭلار ... ئۆلچەندى!» پۈرژىنىلىق تارا
زىدا رەقەملەر كۆرسىتىلدى. ھېسابلاش نەتىجىسىدە، پىل بىلەن تۆمۈر قەپەسنىڭ ئومۇمىي
ئېغىرلىقى 3 تونىنا، تۆمۈر قەپەسنىڭ ئېغىرلىقى 0.6 تونىنا، پىلنىڭ تەخمىنەن ئېغىرلىقى
2.4 تونىنا بولۇپ چىقتى. بۇ رەقەم بىلەن ھايۋانلارنى كۆندۈرگۈچىلەر تەمىنلىگەن پىلنىڭ
ئەمەلىي ئېغىرلىقى ئانچىدا ھېچقانچە پەرق يوق ئىدى. پىل ئېغىرلىقىنى ئۆلچەشنىڭ
پۈتكۈل جەريانى مالىمانچىلىقتا ئېلىپ بېرىلغانلىقتىن، بەزى تاماشىبىنلار تۆمۈر قەپەس
ئېگىز كۆتۈرۈلمىدى، ئېنىق كۆرەلمىدۇق، دەپ زارلانغان بولسىمۇ، ئەمما پۈتۈن جەريانىنى
كۆزىتىپ تۇرغان فىزىكا مۇتەخەسسىسلىرى: پىلنىڭ ئېغىرلىقىنى ئۆلچەش مۇۋەپپەقىيەتلىك بولدى، دەپ ھېسابلىدى.

جۇ مۇئەللىم زادى قانداق ئۇسۇلنى قوللاندى؟ ئۇ چۈشەندۈرۈپ مۇنداق دېدى: پىلنىڭ ئېغىرلىقىنى ئۆلچەشنىڭ پۈتكۈل جەريانىدا فىزىكىدىكى پىشاڭ پرىنسىپى قوللىنىلدى. كران، ئېرىقچە پولات، تۆمۈر قەپەس ۋە پۈرژىنىلىق تارازىلارنىڭ بىرىكمىسى ئەمەلىيەتتە چوڭ تېپتىكى بىر جىگدىن ئىبارەت بولۇپ، پۈرژىنىلىق تارازا جىڭ تېشىنىڭ رولىنى ئويناپدۇ. نەزەرىيە جەھەتتىن ئېيتقاندا، پەقەت كۈچ يەلكىسى يېتەرلىك ئۇزۇن بولسا، كىچىك كۈچ سەرپ قىلىش ئارقىلىقلا غايەت چوڭ جىسمىنى كۆتۈرگىلى بولىدۇ. مۇۋەپپەقىيەت قازانغاندىن كېيىنكى جۇ مۇئەللىم جاسارىتى ئۇرغۇپ تۇرغان ھالدا: «ماڭا بىر تايە

نىش نۇقتىسى بېرىلسە، يەر شارىنى تىرەپ كۆتۈرەلەيمەن، دېگەن مۇنداق بىر جۈملە ھېكمەتلىك سۆز بار. پەن – تېخنىكىنىڭ قۇدرىتى چەكسىز، كىچىككىنە بىر پىلنىڭ ئېغىرلىقىنى ئۆلچەش قانچىلىك ئىشتى.»

2001 – يىل 6 – ئاينىڭ 24 – كۈنىدىكى «بېيجىڭ ياشلار گېزىتى» دىن ئېلىندى

تېكىستنى ئوقۇغاندىن كېيىن، تۆۋەندىكى سوئالغا جاۋاب بېرىڭ:

پۈرژىنىلىق تارازىنىڭ كۆرسەتكۈچ سانىغا ئاساسەن، قانداق قىلغاندا پىل بىلەن تۆمۈر پەقەسنىڭ ئومۇمىي ئېغىرلىقىنى ھېسابلاپ چىققىلى بولىدۇ؟



مۇھاكىمە قىلىشتىپ سوئالغا جاۋاب ئىزدەش

1. ۋېلىسىپىتنىڭ پېدالى قانداق ئورۇندا بولغاندا، كۈچىگەندە ئۇنۇمى ئەڭ ياخشى بولىدۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

2. ھەر خىل قايچىلارنىڭ ھەممىسى جۈپ – جۈپ پىشاڭ ھېسابلىنىدۇ. 13. 4. 9 – رەسىمدىكىلەرنىڭ قايسىلىرى كۈچتىن ئۇتتۇرىدىغان پىشاڭ، قايسىلىرى كۈچتىن ئۇتتۇرىدىغان پىشاڭ؟ قاتتىقراق جىسىملارنى كەسكەندە قايسى خىل قايچىنى ئىشلىتىش كېرەك؟ قەغەز ياكى رەختلەرنى كەسكەندە قايسى خىل قايچىنى ئىشلىتىش كېرەك؟ دەرەخ شاخلىرىنى پۇتىغاندا قايسى خىل قايچىنى ئىشلىتىش كېرەك؟ نېمە ئۈچۈن؟



13. 4. 9 – رەسىم. ھەر خىل قايچىلار

3. 13. 4. 10 – رەسىمدىكى ھەرخىل جىسىملارنىڭ ئىشلىگەن چاغدىكى تايىنىش نۇقتىسى، ھەر-
كەتلەندۈرگۈچ كۈچ ۋە ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ يەلكىسى، قارشىلىق كۈچ ۋە قارشىلىق كۈچ يەلكىسىنى
كۆرسىتىڭ.

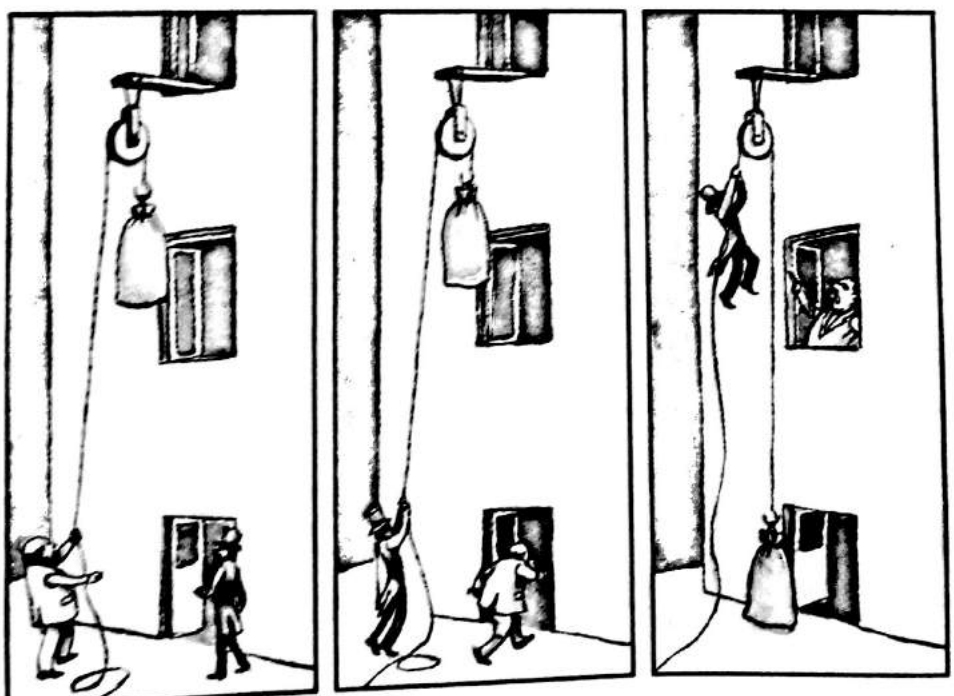


13. 4. 10 – رەسىم. تايىنىش نۇقتىسى، ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ، ھەرىكەتلەندۈر-
گۈچ كۈچ يەلكىسى، قارشىلىق كۈچ ۋە قارشىلىق كۈچ يەلكىسىنى ئىپادىلەپ بېرىڭ

4 . تىرناق ئالغۇچتا نەچچە پىشاڭ بار؟ ئۇلار ئايرىم – ئايرىم ھالدا كۈچتىن ئۈتىدىغان پىشاڭ بولامدۇ؟ ھەر
دۇ ياكى كۈچتىن ئۈتتۈرىدىغان پىشاڭ بولامدۇ؟

5 باشقا ئاددىي مېخانىزملار

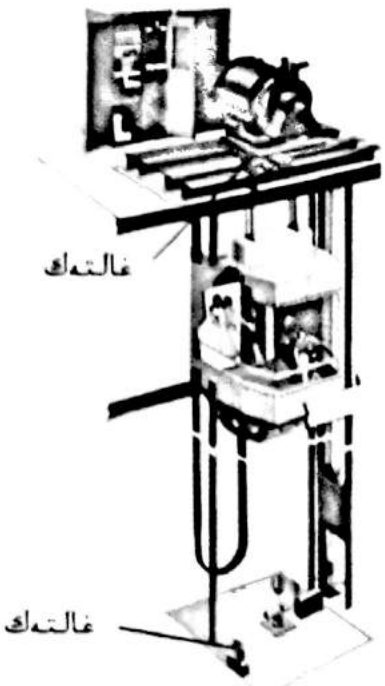
ئالدىنقى پاراگراف دەرستىكى پىشاڭلار دائىم ئىشلىتىلىدىغان ئاددىي مېخانىزملار ھەم-
سابلىنىدۇ. پىشاڭدىن باشقا، غالتەك، چىغرىق (چاقلىق ئوق)، يانتۇ تەكشىلىك (يانتۇ يۈز)
قاتارلىقلارمۇ ئاددىي مېخانىزملار ھېسابلىنىدۇ. ئۇلار تۇرمۇشتا ناھايىتى كۆپ ئىشلىتىلە-
دۇ.



1. 5. 13 – رەسىم. قانداق ئىلمىي پرىنسىپى بار؟

قوزغالماس غالتەك ۋە ھەرىكەتچان غالتەك

ئېگىز بايراق خادىسى تەنھەرىكەت مەيدانىدا قەد كۆتۈرۈپ تۇرىدۇ. بايراقچى ئارغامچىنى ئاستا - ئاستا تۆۋەنگە تارتىقاندا، بايراق ئاستا - ئاستا يۇقىرىغا ئۆرلەيدۇ. بايراق خادىسىنىڭ چوققىسىغا بىر غالتەك ئورنىتىلغان بولۇپ، ئۇنىڭ ئوقى مۇقىملاشتۇرۇلغان بولىدۇ، بۇ خىل غالتەك قوزغالماس غالتەك دەپ ئاتىلىدۇ. كرانىنىڭ ئاسما ئىلمىكىدىمۇ قوزغالماس غالتەك بولىدۇ ... سىز يەنە قانداق جايلاردا قوزغالماس غالتەكنىڭ بارلىقىنى بايقىدىڭىز؟



13 . 5 . 2 - رەسىم. لىفتتىكى غالتەكلەر

يەنە بىر خىل غالتەك بار بولۇپ، ئۇنىڭ ئوقى جىسىم بىلەن بىرلىكتە ھەرىكەت قىلىدۇ، بۇ خىل غالتەك ھەرىكەتچان غالتەك دەپ ئاتىلىدۇ. قەيەرلەرگە ھەرىكەتچان غالتەك ئورنىتىلىدىغانلىقىنى بىلەمسىز؟

غالتەكمۇ ئاددىي مېخانىزم ھېسابلىنىدۇ. غالتەكتىن پايدىلانغاندا بىزگە قانداق ياخشىلىقلارنى ئېلىپ كېلىدۇ؟

ئىزدىنىش

قوزغالماس غالتەك بىلەن ھەرىكەتچان غالتەكنىڭ ئالاھىدىلىكلىرىنى سېلىشتۇرۇش

ئىلمەكلىك تارازا تېشىنى يۇك (جىسىم) قىلىپ، پۈرژىنىلىق دىنامومېتىردىن پايدىلىنىپ غالتەك ئارقىلىق جىسىمنى تارتىپ چىقارغاندىكى كۈچنى ئۆلچەپ، ئىككى خىل غالتەكنىڭ ئىشلىگەندىكى ئالاھىدىلىكى ھەققىدە ئىزدىنىش ئېلىپ بېرىش.

1. ئايرىم - ئايرىم ھالدا قوزغالماس غالتەك بىلەن ھەرىكەتچان غالتەكنى قۇراشتۇرۇڭ. 13 . 5 . 3 - رەسىمدىن پايدىلىنىشقا بولىدۇ.

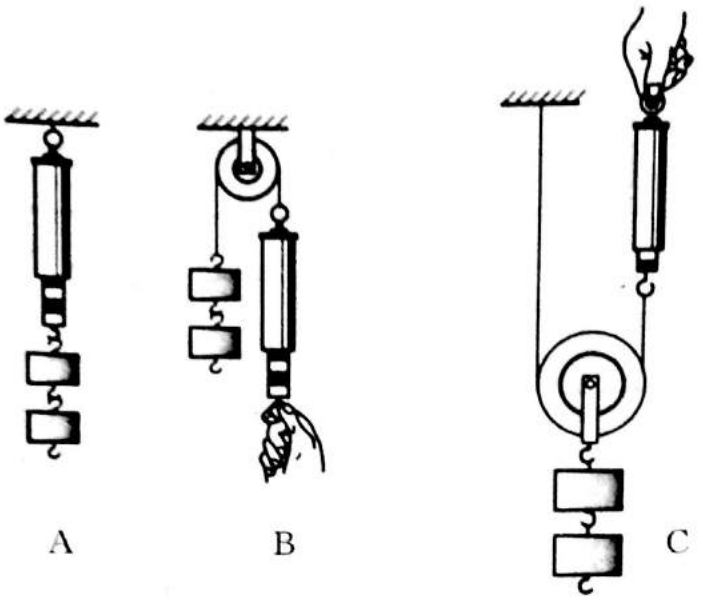
2. تەجرىبە ئىشلىگەندە، دىنامومېتىرنىڭ تارتىش كۈچى ۋە يۆنىلىشىنى ئايرىم - ئايرىم ھالدا خاتىرىلەشتە ئىشلىتىلىدىغان جەدۋەل لايىھىلەڭ.

3. تەجرىبە سانلىق مەلۇماتلىرىنى تەھلىل قىلىپ، خۇلاسە چىقىرىڭ. خۇلاسىڭىزنى تۆۋەندىكى بىرقانچە جەھەتكە چېتىلىدىغان بولسۇن.

● قوزغالماس غالتەك ۋە ھەربىرىگە غالتەكنى ئىشلەتكەندە، كۈچتىن ئۇتقىلى بولامدۇ (ياكى كۈچتىن تېخىمۇ كۆپ ئۇتتۇرامدۇ)؟

● قوزغالماس غالتەك ۋە ھەربىرىگە غالتەكنى ئىشلەتكەندە، ئارىلىقتىن ئۇتقىلى بولامدۇ (ياكى تېخىمۇ چوڭ ئارىلىققا يۆتكەشكە توغرا كېلەمدۇ)؟

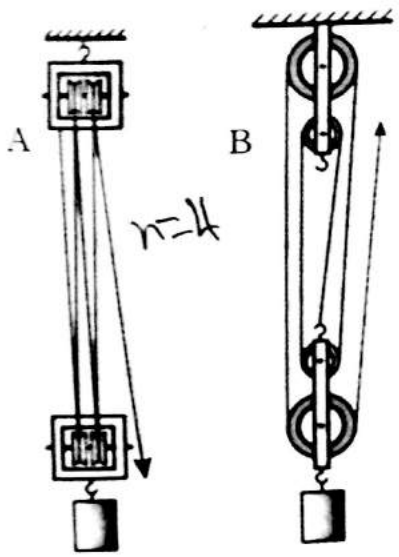
● قانداق ئەھۋالدا قوزغالماس غالتەكنى ئىشلىتىش، قانداق ئەھۋالدا ھەر-كەتچان غالتەكنى ئىشلىتىش كېرەك؟



13.5.3 - رەسىم.

غالتەكلەر گۇرۇپپىسى

ئەگەر ھەم كۈچنىڭ يۆنىلىشىنى ئۆزگەرتىش، ھەم تېخىمۇ كۆپ كۈچتىن ئۇتۇشقا توغرا كەلسە، يەككە ھالدا قوزغالماس غالتەك ياكى ھەربىرىگە غالتەكنى ئىشلەتكەندىمۇ ئارقىلىق ئېھتىياجنى قاندۇرغىلى بولمايدۇ. شۇنىڭ بىلەن، 13.5.4 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك قۇرۇلما، يەنى قوزغالماس غالتەك بىلەن ھەربىرىگە غالتەك بىر-لەشتۇرۇلگەن غالتەكلەر گۇرۇپپىسى بارلىققا كەلگەن.



13.5.4 - رەسىم. بىرنەچچە قوزغالماس غالتەك ۋە بىرنەچچە ھەربىرىگە غالتەكتىن غالتەكلەر گۇرۇپپىسىنى تۇزۇشكە بولىدۇ



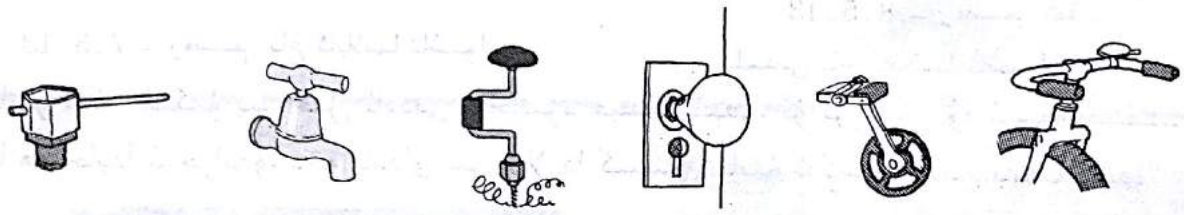
مۇلاھىزە قىلىڭ

پىشاڭ، غالتەك قاتارلىق ئاددىي مېخانىزملارنىڭ بەزىلىرىدە كۈچتىن ئۇتقىلى بولىدۇ، بەزىلىرىدە كۈچتىن ئۇتتۇرىدۇ؛ ئۇلارنى ئىشلەتكەندە، بەزىلىرىدە قىسقىراق ئارىلىققا يۆتكەشكە، بەزىلىرىدە ئۇزۇنراق ئارىلىققا يۆتكەشكە توغرا كېلىدۇ. بۇ بىرنەچچە خىل ئاددىي مېخانىزمنى ئۆگىنىش ئارقىلىق، سىز كۈچتىن ئۇتۇش ياكى كۈچتىن ئۇتتۇرۇش، ئارىلىقتىن ئۇتۇش ياكى ئارىلىقتىن ئۇتتۇرۇش قاتارلىقلار ئارىسىدا قانداق مۇناسىۋەت بار دەپ قارايسىز؟

ئىلىم - پەن دۇنياسى

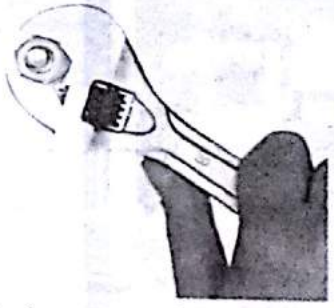
چىغرىق ۋە يانتۇ تەكشىلىك

ئىشكىنى تۇتقۇچىدىن تۇتۇپ يەڭگىل ئايلاندۇرۇپلا ئاچقىلى بولىدۇ؛ شوپۇر كۈچمەيلا رولنى ئايلاندۇرۇپ، ئوقتا چوڭراق كۈچ ھاسىل قىلىپ ئاپتوموبىلنى ئەگىلدۈرىدۇ. ئىشكىنىڭ تۇتقۇچى، رول قاتارلىقلار يەنە بىر تۈرلۈك ئاددىي مېخانىزم — چىغرىققا (چاقلىق ئوققا) تەۋە.



13. 5. 5 – رەسىم. چىغرىق (چاقلىق ئوق)

چىغرىق (چاقلىق ئوق) بولسا ئوق ۋە بىردانە چوڭراق چاقتىن تۈزۈلگەن بولىدۇ. 13. 5. 5 – رەسىم بەزى چىغرىق (چاقلىق ئوق)لارغا كەلتۈرۈلگەن ئەملىي مىسالار. ئۇلاردىكى «چاق» ۋە «ئوق» لارنى كۆرسىتىپ بېرىڭ. چىغرىقنىڭ قانداق ئالاھىدىلىكلىرى بار؟ ئۇ كۈچتىن ئۇتقىلى بولىدىغان مېخانىزمۇ ياكى كۈچتىن ئۇتتۇرىدىغان مېخانىزمۇ؟

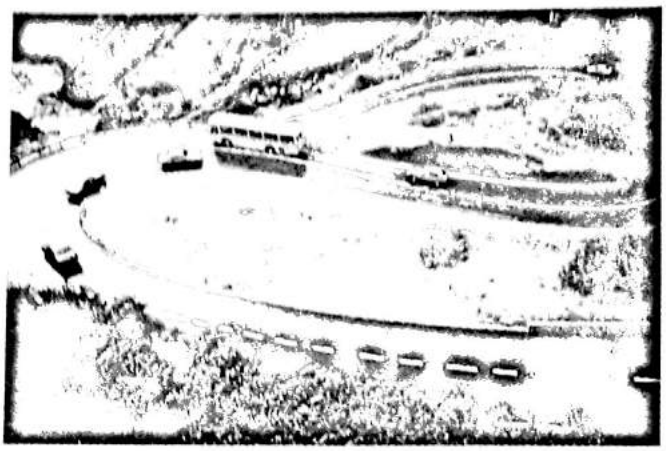


13. 5. 6 – رەسىم. كۈلۈچمۇ چىغرىق ھېسابلىنىدۇ

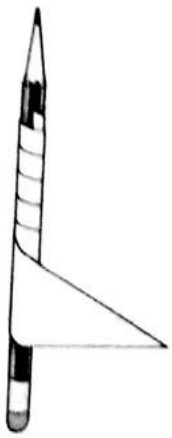
ئەتراپىڭىزدىكى قايسى جىسىملارنىڭ چىغرىق (چاقلىق ئوق) ئىخچاملىنىش بايقىدىڭىز؟

ئاپتوموبىللار تاغ ئايلانما تاشيولىنى بويلاپ ئىلگىرىلەپ، بۆلۈتقا تاقاشقان تاغ چوققىلىرىغا چىقالايدۇ. تاغقا چىقىدىغان تاشيوللار نېمە ئۈچۈن تاغنىڭ ئاستىدىن بىرقانچا تاغنىڭ چوققىسىغا چىقىدىغان قىلىپ ياسالماستىن، ئەگرى - توقاي قىلىپ سېلىنىدۇ، بىلەمسىز؟

ئۇچبۇلۇڭ شەكىللىك بىر ۋاراق قەغەز تەييارلاپ، 8.5.12 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك تاغ ئايلانما تاشيولىنىڭ شەكلىنى تەقلىد قىلىشقا بولىدۇ. بۇ بىر ۋاراق قەغەزنى پۈتۈنلەي قارىسىگىز، ئۇ ئەسلىدە بىر يانتۇ تەكشىلىكتىن ئىبارەت بولىدۇ. ئاپتوموبىللار ئۇنىڭ قارىسى تەرىپىنى بويلاپ تاغنىڭ چوققىسىغا چىققان بولىدۇ؟ ئاپتوموبىللار ئۇنىڭ بۇ تەرىپىنى بويلاپ تاغنىڭ چوققىسىغا چىققاندا، بۇاستە تاغنىڭ چوققىسىغا چىققانغا قارىغاندا ياسىغان مۇساپىسى كۆپىيەمدۇ ياكى ئازىيامدۇ؟ يۇقىردا مۇلاھىزە قىلىنغان «كۆچ» بىلەن «ئارىلىق» نىڭ مۇناسىۋىتىگە ئاساسەن، تاغ ئايلانما تاشيولىنىڭ پرىنسىپىنى چۈشىنىۋالدىڭىزمۇ؟

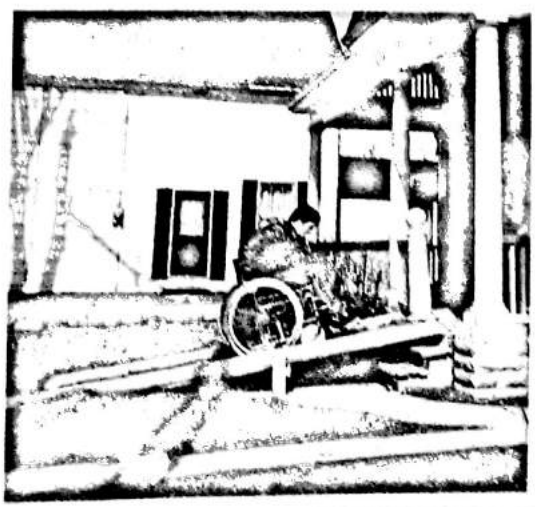


7.5.13 - رەسىم. تاغ ئايلانما تاشيولى



8.5.13 - رەسىم. تەقلىدىي تاغ ئايلانما تاشيولى

يانتۇ تەكشىلىكمۇ بىر خىل ئاددىي مېخانىزم ھېسابلىنىدۇ، ئۇ تۇرمۇش ۋە ئىشلەپچىقىرىشتا ھەرجايدا ئۇچرايدۇ. يەنە قانداق سورۇنلاردا كىشىلەر يانتۇ تەكشىلىكتىن پايدىلىنىدۇ؟



9.5.13 - رەسىم. يانتۇ تەكشىلىكمۇ ئاددىي مېخانىزم ھېسابلىنىدۇ



مېڭە ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. 1000 N ئېغىرلىقتىكى جىسىمنى بىر قوزغالماس غالتەك ئارقىلىق كۆتۈرسە، قانچىلىك چوڭ-لۇقتىكى كۈچ لازىم بولىدۇ؟ بىر دانە ھەرىكەتچان غالتەك ئارقىلىق كۆتۈرسە، قانچىلىك چوڭلۇقتىكى كۈچ لازىم بولىدۇ؟ (سۈركىلىش بىلەن غالتەكنىڭ ئۆز ئېغىرلىقى ھېسابقا ئېلىنمايدۇ)

2. ۋېلىسىپىتنى تەپسىلىي كۆزىتىپ، ئۇنىڭدا نەچچە خىل ئاددىي مېخانىزمنىڭ بارلىقىغا قاراپ چە-قىڭ ھەمدە ئۇلارنىڭ ھەرقايسىسىنىڭ قانداق رول ئويناۋاتقانلىقىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىڭ.

3. 1.5.13 – رەسىمدىكى ئىلمىي ھەجۋىي رەسىمنى چۈشەندۈرۈڭ. بىر ئادەم ئۆزىنىڭ بەدەن ئېغىر-لىقىدىن چوڭ بولغان جىسىمنى تارتىپ ئۆرلىتىشتە قوزغالماس غالتەكتىن پايدىلانسا بولامدۇ؟ قانداق قىلىشى كېرەك؟

4. يانتۇ تەكشىلىكتىن پايدىلانغاندا كۈچتىن ئۇتقىلى بولىدۇ. قانداق يانتۇ تەكشىلىكتىن پايدىلا-نغاندا كۈچتىن تېخىمۇ كۆپ ئۇتقىلى بولىدىغانلىق ھەققىدە قىياس قىلىپ كۆرۈڭ. تەجرىبە لايىھىلەپ قىياسىڭىزنىڭ توغرا – خاتالىقىنى تەكشۈرۈڭ.

5. ئىلمىي ماقالە: ئىنسانىيەتنىڭ مېخانىزملاردىن پايدىلانغانلىقى ھەققىدىكى مۇناسىۋەتلىك ماتېرە-يالالارنى تېپىپ ئوقۇپ، «يېڭى مېخانىزم ھەققىدە ئەركىن تەسەۋۋۇر» دېگەن تېمىدا ئىلمىي ماقالە يېزىڭ.



يەنە شۇنى بىلگۈم كېلىۋاتىدۇ

★ يەر شارىنىڭ جىسىملارنى ئۆزىگە تارتىشىنى ئايرىۋېتىدىغان بىر خىل گىلەم بارمۇ – يوق؟

★

★

ئون تۆتىنچى باب. بېسىم ۋە لەيلىتىش كۈچى

يېراقتىن ئۇچۇپ كەلگەن بىرنەچچە ئايروپىلان رەتلىك تىزىلىپ، قۇيرۇقلىرىدىن رەڭلىك ئىسلارنى چىقىرىشىپ، كىشىلەرنىڭ كۆزىگە دالىرىسىلە ئاماياڭ بولدى. ئادەمنىڭ قەلبىنى ھاياجانغا سالىدىغان ئۇچۇش ئويۇنىنى كۆرسىتىش مۇ قەدىمىسى ئاخىر باشلاندى. ئەڭ دەسلەپ قىياپىنىنى كۆرسەتكەن ئايروپىلان بوشلۇقتا پەيدا بولۇشى بىلەن تەڭ كىشىلەرنى ھەيران قالدۇردى: ئۇ يەر يۈزىگە قاراپ تىك ھالەتتە شۇڭغۇپ چۈشتى. «يامان بولدى!» سىز شۇنداق ئويلاندىڭىز، ئەمما سىز ۋارقىراشقا ئۈلگۈرمەيلا، ئۇ يەنە بېشىنى يۇقىرىسىغا قارىتىپ كۆك تاسمانىغا شۇڭغۇپ كىرىپ كەتتى.

ئايروپىلان نېمە ئۈچۈن چۈشۈپ كەتمەستىن، بوشلۇقتا ئۇچالايدۇ؟ بەلكىم، «ئايروپىلاننىڭ قانىتى بولغانلىقى ئۈچۈن، ئەلۋەتتە، چۈشۈپ كەتمەيدۇ - دە!» دەپ يېشىڭىز مۇمكىن. بىراق، ئايروپىلان قۇشلارغا ئوخشاش قانىتلىرىنى ئۇنداق قاقالمايدۇ، ئۇنىڭ قانىتى مۇقىم بولۇپ ھەرىكەت قىلمايدۇ، ئۇنداق بولسا، ئايروپىلان نېمە ئۈچۈن چۈشۈپ كەتمەيدۇ؟

بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن، مۇشۇ خىل مەسىلىلەرگە جاۋاب بېرىشىڭىز ئانچە تەسكە توختىمايدىغانلىقىنى بىلەلەيسىز.

ئوقۇشقا پىشقان

بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى ئايدىڭلاشتۇرۇۋالالايسىز.

1. بېسىم

بېسىم دېگەن نېمە؟ قانداق قىلغاندا بېسىمنى ئاشۇرغىلى ياكى كىچىكلەتكىلى بولىدۇ؟

2. سۈيۇقلۇقلارنىڭ بېسىمى

سۈيۇقلۇقلارنىڭ بېسىمى قانداق ئالاھىدىلىكلەرگە ئىگە؟ تۇتاش قاچىلار دېگەن نېمە؟

3. ئاتموسفېرا بېسىمى

ئاتموسفېرا بېسىمى قانچىلىك چوڭلۇقتا بولىدۇ؟ قايسى ھادىسىلەرنى ئاتموسفېرا بېسىمى كەلتۈرۈپ چىقارغان؟

4. ئاقار جىسىملارنىڭ بېسىمى بىلەن ئېقىش تېزلىكىنىڭ مۇناسىۋىتى

گازلارنىڭ بېسىمى بىلەن ئېقىش تېزلىكى قانداق مۇناسىۋەتتە بولىدۇ؟ ئۇ قانداق جايلاردا ئىشلىتىلىدۇ؟

5. لەيلىتىش كۈچى

لەيلىتىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى نېمىگە تەڭ؟

6. لەيلىتىش كۈچىدىن پايدىلىنىش

قانداق ئەھۋالدا جىسىم لەيلەيدۇ؟ قانداق ئەھۋالدا جىسىم چۆكىدۇ؟

1 بېسىم

مۇلاھىزە قىلىڭ



1.1.14 - رەسىم ۋە 2.1.14 - رەسىملەرنى كۆزگەتكەن كىشىنىڭ قانداق مەسىلىنى كۆتىرىۋېلىۋاتقانلىقىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىڭ.



1.1.14 - رەسىم. تومۇزغا كۆچلۈك تۆمۈشۈكنى دەرەخ قوۋزىقىغا سانجىپ كىرگۈزۈپ، دەرەخ شىرنىسىنى شورىيالايدۇ



2.1.14 - رەسىم. تۆگىنىڭ تاپىنى كەڭ ھەم چوڭ بولغاچقا، ئۇ چۆل كېمىسى دەپ نام ئالغان

تومۇزغا دەرەخ شىرنىسىنى شورىيالايدۇ. ئۇ كۆچلۈك تۆمۈشۈكنى دەرەخ قوۋزىقىغا سانجىپ كىرگۈزگەندە، چوقۇم دەرەخ قوۋزىقىغا قارىتا بېسىم كۈچى چۈشۈرىدۇ؛ تۆگە يەر يۈزىدە تۇرغاندا، ئۇنىڭ پۈتى يەر يۈزىگە بېسىم كۈچى چۈشۈرىدۇ. تومۇزغىنىڭ تۆمۈشۈكىنى دەرەخ قوۋزاقلىرىغا سانجىپ كىرگۈزۈشى، تۆگە تاپىنىنىڭ قۇمغا ئازراق پېتىشى قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى بېسىم كۈچىنىڭ تەسىر قىلىش ئۇنۇمىدىن ئىبارەت.

ئىزدىنىش

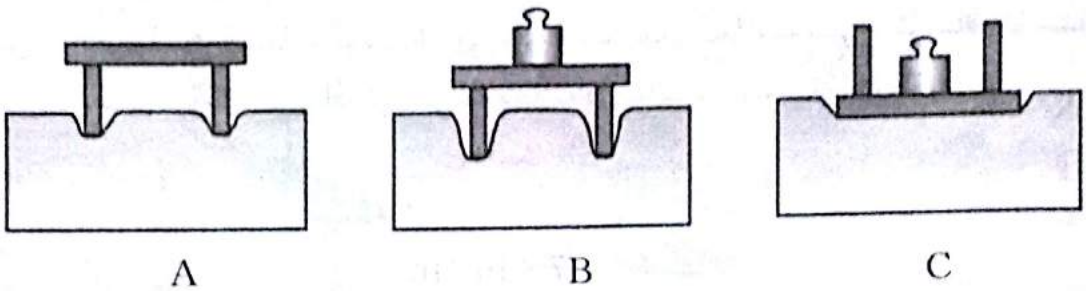
بېسىم كۈچىنىڭ تەسىر قىلىش ئۇنۇمى قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ؟

3.1.14 - رەسىم A دا كۆرسىتىلگەندەك، كىچىك ئۇستەلنى پۈتلىرىنى تۇڭ ۋەنگە قىلىپ كۆپتۈرمە سۇلياۋ ئۇستىگە قويىمىز. ئاندىن رەسىم B دا كۆرسە

تىلگەنده‌ك كىچىك ئۇستەل ئۇستىگە بىر تارازا تېشىنى قويىمىز؛ يەنە كىچىك ئۇستەلنى تەتۈر ئۆرۈپ قويىمىز (رەسىم C). ئۇچ قېتىملىق تەجرىبىده كۆپتۈر-مە سۇلياۋنىك بېسىلىشىنىك چوڭقۇر - تېيىزلىقىغا قارىساق، بۇ، بېسىم كۈچىنىك تەسىر-ىنىك ئۈنۈمىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ.

A، B، C دىن ئىبارەت ئۇچ رەسىمده كۆرسىتىلگەن تەجرىبىده، كۆپتۈرمە سۇلياۋ ئۆچرىغان بېسىم كۈچلىرى ئۆزئارا ئوخشاشمۇ؟ ئۇچ خىل ئەھۋالدا، كۆپتۈرمە سۇلياۋنىك كۈچكە ئۇچراش يۈزى، بېسىم كۈچىنىك تەسىر قىلىش ئۈنۈمى ئۆزگىرەمدۇ - يوق؟

ئويلىنىپ كۆرۈڭ، بېسىم كۈچىنىك تەسىر قىلىش ئۈنۈمى قانداق ئامىللار بىلەن مۇناسىۋەتلىك؟



3.1.14 - رەسىم

بېسىم

بېسىم كۈچىنىڭ تەسىر قىلىش ئۈنۈمى بېسىم كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىگە مۇنا-سىۋەتلىك بولۇپلا قالماي، يەنە بېسىم كۈچىنىڭ تەسىر قىلىش يۈزىگىمۇ مۇناسىۋەتلىك. 3.1.14 - رەسىمدىكى تەجرىبىده، كىچىك ئۇستەلنىڭ كۆپتۈرمە سۇلياۋغا بولغان بېسىم كۈچى 30N. كۈچكە ئۇچرىغان يۈزى ئايرىم - ئايرىم $3\,cm^2$ (ئۇستەل پۇتلىرىنىڭ) ۋە $30\,cm^2$ (ئۇستەل يۈزىنىڭ) بولغاندا، ھەر كۈادرات سانتىمېتىر يۈز ئۇچرايدىغان بېسىم كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى ئوخشاش بولمايدۇ. مانا بۇ كىچىك ئۇستەلنىڭ كۆپتۈرمە سۇلياۋنى بېسىش ئىزلىرىنىڭ چوڭقۇر - تېيىزلىقىنىڭ ئوخشاش بولماسلىقىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىشىنىڭ سەۋەبى. فىزىكىدا، جىسمىنىڭ بىرلىك يۈزى ئۇچرىغان بېسىم كۈچى بې-سىم (pressure) دەپ ئاتىلىدۇ.

بېسىمنى p بىلەن، بېسىم كۈچىنى F بىلەن، جىسمىنىڭ كۈچ تەسىرىگە ئۇچرىغان يۈ-زىنى S بىلەن ئىپادىلىسەك، بېسىمنى ھېسابلاش فورمۇلىسى مۇنداق بولىدۇ:

$$p = \frac{F}{S}$$

بەلگىلەرنىڭ مەنىسى ۋە بىرلىكلەر:

p —— بېسىم —— پاسكال (Pa)

F —— بېسىم كۈچى —— نيۇتون (N)

S —— كۈچ تەسىر قىلغان يۈز —— كۋادرات مېتىر (m^2)

خەلقئارا بىرلىكلەر سىستېمىسىدا كۈچنىڭ بىرلىكى N، يۈزنىڭ بىرلىكى m^2، شۇڭا بېسىمنىڭ بىرلىكى N/m^2 بولۇپ، نيۇتون/ھەر كۋادرات مېتىر دەپ ئوقۇلىدۇ، ئۇنىڭ پاسكال (Pascal) دەپ ئاتىلىدىغان يەنە بىر مەخسۇس نامى بار، بەلگىسى Pa. بۇ، فرانسىيە ئالىمى پاسكالنى خاتىرىلەش ئۈچۈن قويۇلغان.

مىسال ئۇستەل يۈزىگە ئېغىرلىقى تەخمىنەن 2.5N كېلىدىغان بىر دەرسلىك كىتاب يانتۇزۇپ قويۇلغان بولۇپ، ئۇنىڭ ئۇستەل يۈزىگە تېگىشكەن يۈزى تەخمىنەن $4.7\times10^{-2}m^2$ بولسا، كىتابنىڭ ئۇستەل يۈزىگە نىسبەتەن بېسىمىنى ھېسابلايلى.

يېشىش دەرسلىك كىتاب ئۇستەل يۈزىگە تىنچ قويۇلغانلىقتىن، ئۇنىڭ ئۇستەل يۈزىگە نىسبەتەن بېسىم كۈچى ئۇنىڭ ئېغىرلىقىغا تەڭ بولىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن

$$F=2.5N$$

ئۇستەل يۈزىنىڭ كۈچ تەسىر قىلغان يۈزى

$$S=4.7\times10^{-2}m^2$$

شۇنىڭ ئۈچۈن

$$p=\frac{F}{S}=\frac{2.5N}{4.7\times10^{-2}m^2}=53\frac{N}{m^2}=53Pa$$

كىتابنىڭ ئۇستەل يۈزىگە نىسبەتەن بېسىمى 53Pa.

قانداق قىلغاندا بېسىمنى كىمەيتكىلى ۋە ئاشۇرغىلى بولىدۇ؟

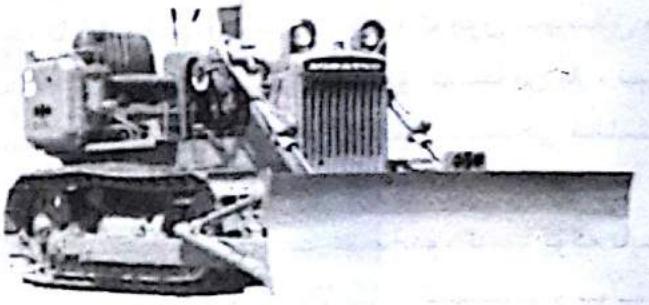
ھەرقانداق جىسىمنىڭ بېسىمغا بەرداشلىق بېرىشىنىڭ بەلگىلىك چېكى بولىدۇ، بۇ چەكتىن ئېشىپ كەتكەندە، جىسىم بۇزۇلۇپ كېتىدۇ. خىش بەرداشلىق بېرەلەيدىغان بېسىم تەخمىنەن 6×10^6Pa، قارىغاي ياغىچى (توغرىسى بويىچە قويۇلغاندا) بەرداشلىق بېرەلەيدىغان بېسىم 5×10^6Pa، گرانىت تاش بەرداشلىق بېرەلەيدىغان بېسىم $(120\sim260)\times10^6Pa$.

ئېتىزلىقتا ئىشلىگەندە، تراكتورنىڭ ئېتىزلىققا پېتىپ قالماسلىقى ئۈچۈن، ئىمكانىيەتنىڭ بارىچە ئۇنىڭ يەر يۈزىگە چۈشۈرىدىغان بېسىمىنى كىچىكلىتىشكە توغرا كېلىدۇ. پىچاق بىلەن نەرسە توغرىغان، باسما مىخنى مىخلىغاندا، ئىمكانىيەتنىڭ بارىچە بېسىمنى چوڭايتىشقا توغرا كېلىدۇ.



مۇلاھىزە قىلىڭ

قانداق ئۇسۇلنى قوللانغاندا بېسىمنى ئاشۇرغىلى، قانداق ئۇسۇلنى قوللانغاندا بېسىمنى كېمەيتكىلى بولىدۇ؟ تۆۋەندە بېرىلگەن ئوچ پارچە رەسىمدە، كىشىلەر بېسىمنى ئاشۇرماقچى بولغانمۇ ياكى بېسىمنى كىچىكلەتمەكچى بولغانمۇ؟ قانداق ئۇسۇلنى قوللىنىش ئارقىلىق بېسىمنى چوڭايتقىلى ياكى بېسىمنى كىچىكلەتكىلى بولىدۇ؟



14. 1. 4 – رەسىم. توپا ئىتتىرىش ماشىنىسى كەڭ ھەم يوغان زەنجىر تاپانغا ئىگە



14. 1. 6 – رەسىم. رېلسلار تال – تال شپاللارنىڭ ئۈستىگە ياتقۇزۇلغان بولىدۇ



14. 1. 5 – رەسىم. پالتىنىڭ ناھايىتى تار بىسى بار



مېنى ئىشلىتىپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1 . ئۆره تۇرغان چېغىڭىزدا يەر يۈزىگە نىسبەتەن چۈشۈرىدىغان بېسىمىڭىزنى مۆلچەرلەپ كۆرۈڭ.

ئالدى بىلەن ئۆزىڭىزنىڭ بەدەن ئېغىرلىقىنى مۆلچەرلەڭ، بەدەن ئېغىرلىقىڭىز سىزنىڭ يەر يۈزىگە نىسبەتەن بولغان بېسىم كۈچىڭىزگە تەڭ بولىدۇ.

يەنە ئۆره تۇرغان چېغىڭىزدىكى ئاياغ چەمبى بىلەن يەر يۈزىنىڭ تېگىشىش يۈزىنى ئۆلچەڭ، كۆرۈشكە

ئاسان بولۇشى ئۈچۈن، ئىككى پۈتكۈز بىلەن يۈمشاق تۈپراقتا تۇرۇڭ. پۈتۈن ئاياغ ئىزىڭىزنىڭ دائىرىسى تۈپراققا تېگىشكەن بولسۇن (14. 1. 7 - رەسىم). ئۆلچىگەندە چاقماق قەغەزگە ئاياغ چەمبى قىرىنىڭ ئىزىنى سىزىۋېلىپ، ئاياغ چەمبى دائىرىسىنىڭ قانچە دانە كاتەكچىنى ئېگىلەيدىغانلىقىغا قاراپ (بىر كاتەكچىگە توشمىسا، ئومۇمەن يېرىم كاتەكچىدىن چوڭ بولسا بىر كاتەكچە ھېسابلاش، يېرىم كاتەكچىدىن كىچىك بولسا قالدۇرۇپ قويۇش كېرەك)، ئاندىن بۇلارنى ھەربىر كاتەكچىنىڭ يۈزىگە كۆپەيتىڭ.



14. 1. 7 - رەسىم. ئاياغ چەمبىنىڭ يۈزىنى ئۆلچەش

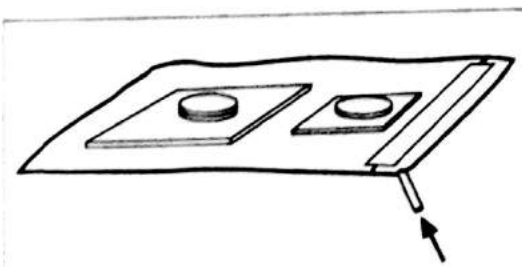
ئېرىشىلگەن سانلىق مەلۇماتلارغا ئاساسەن، يەر يۈزىگە نىسبەتەن بولغان بېسىمىڭىزنى ھېسابلاڭ.

2. تۆۋەندىكى ھادىسىلەرنى چۈشەندۈرۈڭ

ھەرە، قايچا، پالتا قاتارلىق سايمانلارنى بىر مەزگىل ئىشلەتكەندىن كېيىن بىلەشكە توغرا كېلىدۇ. بۇ نېمە ئۈچۈن؟ مۇرىگە ئاسىدىغان سومكىغا ئىنچىكە تانا ئىشلىتىلمەستىن، نېمە ئۈچۈن يانچىلاق ھەم كەڭ تاسما ئىشلىتىلىدۇ؟ تۆمۈر تۇمشۇقنىڭ ئىنچىكە، ئۇزۇن ھەم قاتتىق ئۈچلۈق تۇمشۇقى بار، نېمە ئۈچۈن بۇ ئۇنىڭ ھايات كەچۈرىشىدە ئىنتايىن مۇھىم بولىدۇ؟ ئەگەر ئۇنىڭ ئۈچلۈق تۇمشۇقى گاللىشىپ قالسا، ئۇ يەنە «ئورمان دوختۇرى» بولالامدۇ؟

3. تۆگىنىڭ بەدەن ئېغىرلىقى ئاتنىڭ بەدەن ئېغىرلىقىدىن بىر ھەسسە ئاشمايدۇ، ئەمما تۆگە تاپىنىڭ يۈزى ئات تۇياقنىڭ ئۈچ ھەسسىسىگە توغرا كېلىدۇ. بۇ، تۆگىنىڭ «قۇملۇق كېمىسى» بولۇشى ئۈچۈن قانداق پايدىلىق شەرت بىلەن تەمىنلىدى؟

4. تانكىلارنىڭ دۈشمەنلەر كولاپ قويغان ئازگاللاردىن ئوڭۇشلۇق ئۆتىلىشىنىڭ مۇنداق بىر ئاددىي ئۇسۇلى بار: تانكىلارغا يەل خالتا تەييارلاپ قويۇلۇپ، ئازگاللارغا يولۇققاندا يەل خالتىنى ئازگالغا سېلىپ، ئۇنىڭغا يەل تولدۇرغاندا، تانكىلار تۇزلەڭلىكتە ماڭغاندەك ئازگاللاردىن ئۆتۈپ كېتەلەيدۇ. تانكىنىڭ ماسسىسى $4\times10^4\,kg$، زەنجىر تاپىنىنىڭ يەرگە چۈشكەن يۈزىنى $5\,m^2$ دەپ پەرەز قىلساق، تانكىنىڭ ئالدىنقى يېرىم زەنجىر تاپىنى يەل خالتىنى دەسسىگەن (باسقان) چاغدا، تانكىنىڭ يەل خالتىغا نىسبەتەن بېسىمى قانچىلىك بولىدۇ (تانكىنىڭ ئالدى تەرىپى بىلەن كەينى تەرىپى سىممېترىك دەپ پەرەز قىلىنسۇن)؟



14. 1. 8 - رەسىم. قايسى قەغەز تاختا ئاۋۇال «كۆتۈرۈلىدۇ»؟

5. 14. 1. 8 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، گاز قاچىلىغان بىر نېپىز سۇلياۋ خالتىنى ئۈستەل يۈزىگە تەكشى (ياتقۇزۇپ) قويۇپ، بىر تال ئىنچىكە نەيچىسىنى خالتا ئېغزى قىرىدىن سانجىپ كىرگۈزۈپ، خالتا ئېغزىنى بىر نەچچە قېتىم قاتلىغاندىن كېيىن پلاستىر (جياۋبۇ) بىلەن چاپلىۋېتىپ، خالتا ئېغزىدىن گاز قاچمايدىغان قىلىۋېتىڭ. كۇب شەكىللىك ئىككى پارچە قاتتىق قەغەز تاختىنى بەلگىلىك ئارىلىق قالدۇرۇپ سۇلياۋ خالتىنىڭ ئۈستىگە تەكشى (ياتقۇزۇپ) قويۇڭ، چوڭ قەغەز تاختىنىڭ تەرەپ ئۇزۇنلۇقى كىچىك قەغەز تاختىنىڭ ئىككى ھەسسىسى بولسۇن. چوڭ قەغەز تاختا ئۈستىگە 1 يۇمىلىك ئىككى تەڭگە پۇلنى، كىچىك قەغەز تاختا ئۈستىگە 1 يۇمىلىك بىر تەڭگە پۇلنى قويۇڭ، ئاندىن كې-

يىن ئېغىزىڭىز بىلەن نەيچىگە ئاستا ـ ئاستا پۈۋلەڭ.

قايسىبىر قەغەز تاختىنىڭ سۇلياۋ خالتا تەرىپىدىن ئاۋۋال «كۆتۈرۈلىدۇ؟» غانلىقىغا ھۆكۈم قىلىڭ. تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق ھۆكۈمىڭىزنى ئىسپاتلاڭ.

ئەگەر ئىككىلا قەغەز تاختىنى بىرلا ۋاقىتتا كۆتۈرۈلىدىغان قىلماقچى بولسىڭىز، تۆۋەندىكىنى ھەـ سابلاڭ: بۇ ئىككى پارچە قەغەز تاختىدىكى تەڭگە پۇلنىڭ سانى قانداق شەرتنى قانائەتلەندۈرۈشى كېرەك؟ تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق ھېسابلاش نەتىجىڭىزنى تەكشۈرۈڭ.

2 سۇيۇقلۇقلارنىڭ بېسىمى



1.2.14 ـ رەسىم. سۇ ئاستى پاراخوتى قېلىن پولات تاختىلاردىن ياسىلىدۇ



مۇلاھىزە قىلىڭ

تاسمىباغلىقلار چوڭقۇر دېڭىزدا ياشايدۇ. سىز تىرىك تاسمىباغلىقلارنى كۆرۈپ باقتىڭىزمۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

سۇ ئاستى پاراخوتلىرى بېسىمغا بەرداشلىق بېرىش ئىقتىدارى ناھايىتى كۈچلۈك بولغان قېلىن پولات تاختىلاردىن ياسىلىدۇ، بۇ نېمە ئۈچۈن؟

سۇيۇقلۇقلار بېسىمىنىڭ ئالاھىدىلىكى

سۇيۇقلۇقنىڭ ئىچكى قىسمىدا پەقەت تۆۋەنگە قارىتا بېسىم بولامدۇ؟ يان تەرەپكە قارىتا، ھەتتا يۇقىرىغا قارىتا مۇ بېسىم بولامدۇ ـ يوق؟

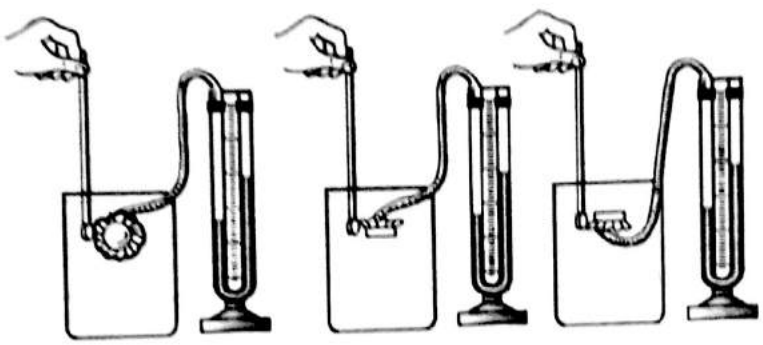
3.2.13 - رەسمدە سۇيۇقلۇقنىڭ ئىچكى قىسىم-
دىكى بېسىمنى ئۆلچەش ئەسۋابى كۆرسىتىلگەن: پروب-
كىنىڭ (ئەكشۈرۈش بېشى) تېلىك نەيچە پەردىسى بېسىمنىڭ
تەسىرىگە ئۇچرىغاندا، U شەكىللىك نەيچىنىڭ ئوڭ -
سول ئىككى يېقىندىكى سۇيۇقلۇق يۈزلىرىنىڭ ئېگىزلىك
پەرقى ھاسىل بولىدۇ. سۇيۇقلۇق يۈزلىرىنىڭ ئېگىز-
لىك پەرقىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى نەيچە پەردە ئۇچرى-
غان بېسىمنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىنى ئەكس ئەتتۈرىدۇ.



3.2.14 - رەسىم. سۇيۇقلۇ-
قنىڭ ئىچكى قىسمىدا يەقەت ئۇدىكى
قارىتا بېسىملا بولامدۇ؟ بۇ رەسىم
سىزگە قانداق ئىلھام بېرىدۇ؟

ئۇلگە كۆرسىتىش

3.2.14.1 - رەسمدە كۆرسىتىلگەندەك، پروپېنكنى سۇ قاچىلانغان قاچىغا سېلىپ
سۇيۇقلۇقنىڭ ئىچكى قىسمىدا بېسىمنىڭ مەۋجۇت - مەۋجۇت ئەمەسلىكىگە قاراپ يانغان
پروپېنكنىڭ سۇدىكى چوڭقۇرلۇقىنى ئۆزگەرتىمەي، پروپېنكنىڭ يۆنىلىشىنى ئۆزگەرتىپ
سۇيۇقلۇقنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى ئوخشاش چوڭقۇرلۇقتىكى ھەرقايسى يۆنىلىشلەردىكى
بېسىمنىڭ ئۆزئارا تەڭ - تەڭ ئەمەسلىكىگە قارايمىز.



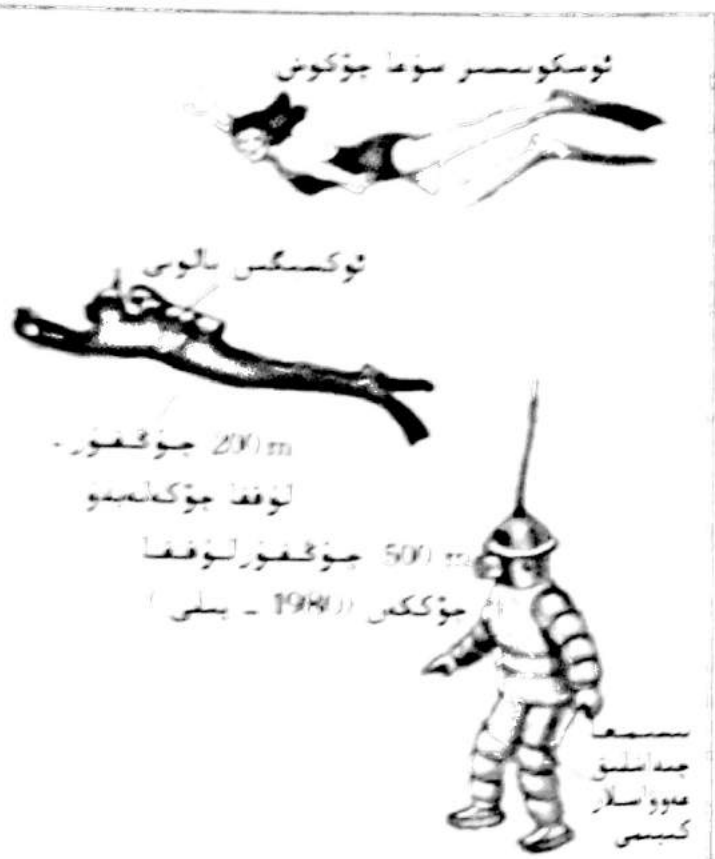
3.2.14 - رەسىم. سۇيۇقلۇقنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى ئوخشاش بىر چوڭ-
قۇرلۇقتىكى ھەرقايسى يۆنىلىشلەردىكى بېسىملار ئۆزئارا تەڭ بولامدۇ - يوق؟

2. پروپېنكنىڭ سۇدىكى چوڭقۇرلۇقىنى ئاشۇرۇپ، سۇيۇقلۇقنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى
بېسىم بىلەن چوڭقۇرلۇقنىڭ قانداق مۇناسىۋىتى بارلىقىغا قارايمىز.

3. باشقا سۇيۇقلۇقلار (مەسىلەن، تۇز سۇيى، كېرىسىن) نى ئالماشتۇرۇپ ئىشلىتىپ،
چوڭقۇرلۇق ئوخشاش بولغاندا، سۇيۇقلۇقنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى بېسىمنىڭ زىچلىققا مۇ-
ناسىۋەتلىك بولىدىغانلىقىغا قارايمىز.

خۇلاسە: سۇيۇقلۇقنىڭ ئىچكى قىسمىدا ھەرقايسى يۆنىلىشلەرگە قارىتا بېسىم بولىدۇ؛
ئوخشاش چوڭقۇرلۇقتا، ھەرقايسى يۆنىلىشلەردىكى بېسىم تەڭ بولىدۇ؛ چوڭ-
قۇرلۇق ئاشقاندا، سۇيۇقلۇقنىڭ بېسىمى ئاشىدۇ؛ سۇيۇقلۇقنىڭ بېسىمى يەنە
سۇيۇقلۇقنىڭ زىچلىقىغىمۇ مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ. چوڭقۇرلۇق ئوخشاش بولغاندا، سۇيۇ-
لۇقنىڭ زىچلىقى قانچە چوڭ بولسا، بېسىمى شۇنچە چوڭ بولىدۇ.

سۈيۈقلۇقلار بېسىمىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى



14. 2. 4 - رەسىم. سۈما جۈكۈش چوڭقۇرلۇقى ئوخشاش بولمىسا، كىرەكلىك ئوسكونىلىرىنى ئوخشاش ياساپمۇ

نۇرغۇن ئوقۇغۇچىلار كىنو، تېلې-ۋىزورلاردىن كىشىلەرنىڭ سۇغا چۈ-كۈپ، نەپەس ئالماي تۇرۇپلا دېگىز تې-گىدىن دېگىز ئاددىيلاشتۇرۇلما قۇلۇلىسى يەنىۋانقانلىقىنى، ئوكې-گېن بالونىنى ئېسىۋالغان ئەۋۋاسنىڭ چوڭقۇرراق دېگىز تېگىدە بېلىقلارنىڭ ياشاش ئادىتىنى كۆزىتىۋاتقانلىقىنى كۆرگەن. تېخىمۇ چوڭقۇر دېگىز تېگە-دە خىزمەت قىلىش ئۈچۈن ئەۋۋاس كىيىمى كىيىشكە تەۋسىيە كىلىنىدۇ. بۇنداق بولۇشتىكى سەۋەب، دېگىز سۇ-يىنىڭ بېسىمى چوڭقۇرلۇققا ئەگىشىپ ئاشىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن دېگىز سۈيىنىڭ كۆكرەكنى زەخمىلەندۈرۈپ قويۇشىدىن ساقلىنىش ئۈچۈن، چوڭقۇر سۇ تېگىدە خىزمەت قىلغاندا ئالاھىدە ياسالغان قوغدىنىش ئۈسكۇنىلىرى ئىشلىتىلىدۇ.

سۈيۈقلۇقنىڭ مەلۇم بىر چوڭقۇرلۇقتىكى بېسىمى قانچىلىك بولىدۇ؟

يۇقىرىقى تەجرىبىدىن مەلۇمكى، سۈيۈقلۇق ئېقىشچانلىقىغا ئىگە بولغانلىقتىن، ئۇنىڭ بېسىمى قاتتىق جىسىملاردىكىگە ئوخشاش بولمىغان ئالاھىدىلىككە ئىگە.

سۈيۈقلۇق قاچا تېگىگە ۋە يان تېمىغا قارىتا بېسىم چۈشۈرىدۇ. سۈيۈقلۇقنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى ھەرقايسى يۆنىلىشلەرنىڭ ھەممىسىدىلا بېسىم بولىدۇ.

سۈيۈقلۇقنىڭ بېسىمى چوڭقۇرلۇقنىڭ ئېشىشىغا ئەگىشىپ ئاشىدۇ. ئوخشاش بىر چوڭقۇر-لۇقتىكى سۈيۈقلۇقنىڭ ھەرقايسى يۆنىلىشلەردىكى بېسىملىرى ئۆزئارا تەڭ بولىدۇ. ئوخشاش بولمىغان سۈيۈقلۇقلارنىڭ بېسىملىرى يەنە ئۇلارنىڭ زىچلىقلىرىغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ.

ئوخشاش بىر چوڭقۇرلۇقتا، سۈيۈقلۇقنىڭ ھەرقايسى يۆنىلىشلەردىكى بېسىمى ئۆزئارا تەڭ بولىدىغانلىقتىن، پەقەت مەلۇم بىر چوڭقۇرلۇقتىكى سۈيۈقلۇقنىڭ ۋېرتىكال ئۈۋەتكە يۆنەلگەن بېسىممىنى ھېسابلاپ چىقساقلا، بۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، سۈيۈقلۇقنىڭ مۇشۇ چوڭقۇرلۇقتىكى ھەرقايسى يۆنىلىشلەردىكى بېسىمنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىنى بىلەلەيمىز. ئۈۋەتكە سۈيۈقلۇق ئىچىدىكى مەلۇم بىر چوڭقۇرلۇقتىكى بېسىمنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى ھەققىدە ئىزدىنىپ كۆرەيلى.

سۇيۇقلۇق يۈزى ئاستىدىكى مەلۇم گورۇندىكى ۋېرتىكال تۆۋەنگە قارىتا بېسىمنى بىلەمەكچى بولساق، بۇ گورۇندا گورىزونتال قويۇلغان بىر تەكشىلىك بار دەپ پەرەز قىلىپ، بۇ تەكشىلىكنىڭ ئۈستى تەرىپىدىكى سۇيۇقلۇق تۈۋرۈكىنىڭ بۇ تەكشىلىككە بولغان بېسىمىنى ھېسابلىساقلا بولىدۇ (5.2.14 - رەسىم). تەكشىلىكنىڭ سۇيۇقلۇق يۈزى ئاستىدىكى چوڭقۇرلۇقىنى h، تەكشىلىكنىڭ يۈزىنى S دەپ ئالايلى.

ساۋاقداشلار تۆۋەندىكى باسقۇچلار بويىچە پىكىر يۈرگۈزسە بولىدۇ:

1. بۇ سۇ تۈۋرۈكىنىڭ ھەجمى قانچىلىك بولىدۇ؟

$$V = Sh$$

2. بۇ سۇ تۈۋرۈكىنىڭ ماسسىسى قانچىلىك بولىدۇ؟

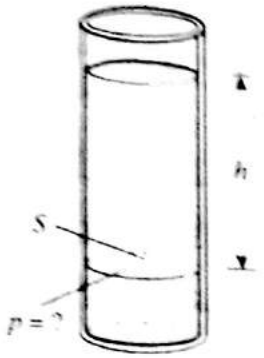
$$m = \rho V = \rho Sh$$

3. بۇ سۇ تۈۋرۈكىنىڭ ئېغىرلىقى قانچىلىك بولىدۇ؟ تەكشىلىككە نىسبەتەن بېسىم كۈچى قانچىلىك بولىدۇ؟

$$F = G = mg = \rho gSh$$

4. تەكشىلىك ئۈچرىغان بېسىم قانچىلىك بولىدۇ؟

$$p = \frac{F}{S} = \rho gh$$



5.2.14 - رەسىم

شۇنىڭ ئۈچۈن چوڭقۇرلۇقى h بولغان سۇيۇقلۇقنىڭ بېسىمى:

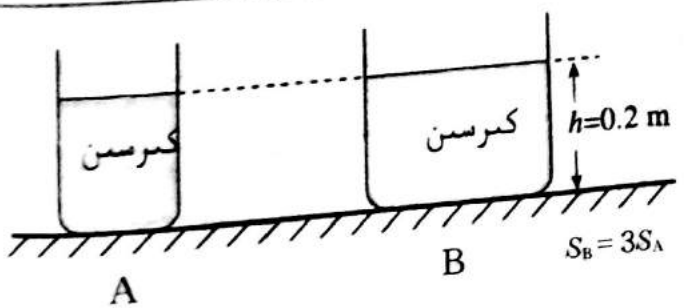
$$p = \rho gh$$



مۇلاھىزە قىلىڭ

يۇقىرىدا كەلتۈرۈپ چىقىرىلغان سۇيۇقلۇقنىڭ بېسىمىنى ھېسابلاش فورمۇلىسىغا ئاساسەن، سۇيۇقلۇق بېسىمىنىڭ قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدىغانلىقىنى، قانداق مۇناسىۋەتتە بولىدىغانلىقىنى، ئېلىنغان يۇز بىلەن قانداق مۇناسىۋەتتە بولىدىغانلىقىنى ئېيتىپ بېرىڭ.

مىسال 6.2.14 - رەسىمدە A، B ئىككى تۇڭ كىرسىن كۆرسىتىلگەن بولۇپ، ئاستى يۈزى $S_B = 3S_A$، قايسى تۇڭدىكى كىرسىننىڭ تېگىگە (ئاستى يۈزىگە) بولغان بېسىمى چوڭراق بولىدۇ.



6.2.14 - رەسىم

دۇ؟ قايسى تۈگۈنكى كىرسىننىڭ تېگىگە بولغان بېسىم كۈچى چوڭراق بولىدۇ؟ ($g = 10\,N/kg$ دەپ ئېلىنىدۇ).

يېشىش: كىرسىن تۈۋرۈكىنىڭ تېگىگە نىسبەتەن ھاسىل قىلىدىغان بېسىمى پەقەت چوڭقۇرلۇققىلا مۇناسىۋەتلىك بولۇپ، تېگىنىڭ يۈزى بىلەن مۇناسىۋەتسىز. رەسىم B ،A لاردىكى ئىككى كىرسىن تۈۋرۈكىنىڭ ئېگىزلىكى ئوخشاش، شۇنىڭ ئۈچۈن تېگىگە نىسبەتەن ھاسىل قىلغان بېسىملىرىمۇ ئوخشاش بولىدۇ.

$$p_A = \rho_{\text{كىرسىن}}\, gh_A = 800\,kg/m^3 \times 10N/kg \times 0.2\,m$$
$$= 1600\,N/m^2 = 1600\,Pa\,,$$

چۈنكى

$$h_B = h_A$$

شۇنىڭ ئۈچۈن

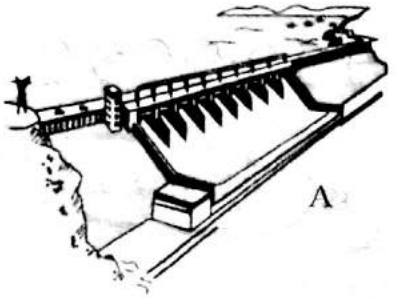
$$p_B = p_A = 1600\,Pa$$

$p = \frac{F}{S}$ قا ئاساسەن $F = pS$ بولىدىغانلىقىنى بىلىشكە بولىدۇ. $S_B = 3S_A$ بولغانلىقتىن، $F_B = 3F_A$ بولىدۇ.

ئىككى كىرسىن تۈۋرۈكىنىڭ تېگىگە بولغان بېسىمى ئوزئارا تەڭ بولۇپ، ئوخشاشلا $1600\,Pa$. B تۈگۈنىڭ تېگى (ئاستىنقى يۈزى) ئۈچرايدىغان بېسىم كۈچى چوڭراق بولىدۇ.

> بۇ فورمۇلىدىن پايدىلىنىپ سۇيۇقلۇقنىڭ بېسىمىنى ھېسابلىغاندا، ρ نىڭ بىرلىكى ئۈچۈن چوقۇم kg/m^3، h نىڭ بىرلىكى ئۈچۈن m نى ئىشلەتكەندىلا، ئاندىن ھېسابلاشتىن چىققان بېسىمنىڭ بىرلىكى Pa بولىدۇ.

مۇلاھىزە قىلىڭ

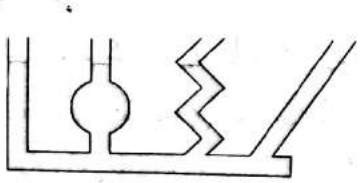


7.2.14 ـ رەسىم. توسما

ئىنژېنېرلار نېمە ئۈچۈن توسمىلارنىڭ شەكلىنى ئاستى قىسمى كەڭ، ئۈستى قىسمى تار قىلىپ لايىھىلەيدۇ (7.2.14 ـ رەسىم)؟

تۈتاش قاچىلار

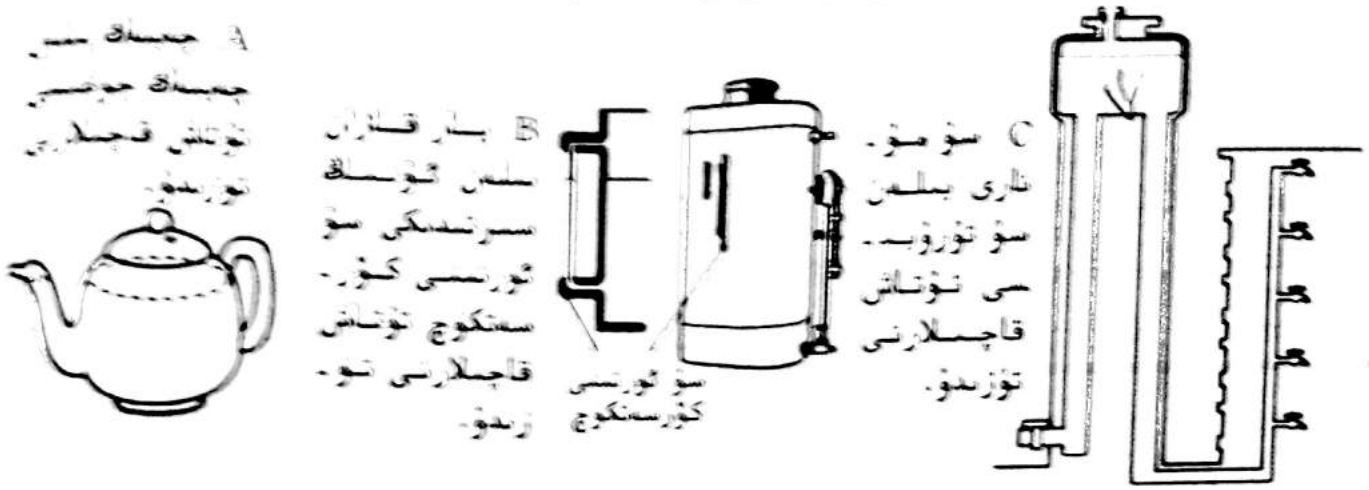
ئۈستۈنكى ئۈچى ئوچۇق، تۆۋەنكى ئۇچى تۈتاش بولغان قاچىلار تۈتاش قاچىلار دەپ ئاتىلىدۇ. 14. 2. 8 ـ رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، **تۈتاش قاچىلاردىكى سۇيۇقلۇق ئاقمىغاندا، ھەرقايسى قاچىلاردىكى سۇيۇقلۇق يۈزلىرىنىڭ ئېگىزلىكى ھامان ئوخشاش بولىدۇ.**



8.2.14 ـ رەسىم. تۈتاش قاچىلار

مۇلاھىزە قىلىڭ

تۆتاش قاچىلاردىكى ھەرقايسى قاچىلاردىكى سۇ يۇزىسىنىڭ ئېگىز-پەسلىكى نېمە ئۈچۈن ھامان ئوخشاش بولىدۇ؟ سۇيۇقلىقلارنىڭ بېسىمى توغرىسىدا ئويلاشقاندا، ئەگەر تۆتاش قاچىلاردىكى مەنبەم سۇ قاچىلىكى سۇ يۈزىگە ماسلىشىپ قاچىلاردىكى سۇ يۈزلىرىنىڭ ئېگىز بولىشى ئۈچ ھالدا .....

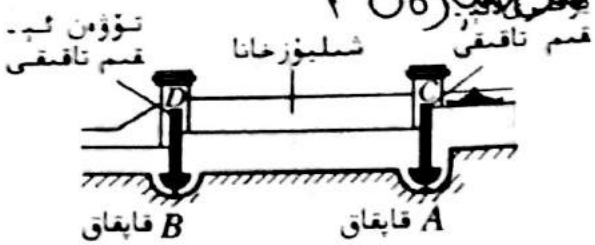


14 . 2 . 9 - رەسىم. تۇرمۇشتا دائىم ئۇچرايدىغان تۆتاش قاچىلار

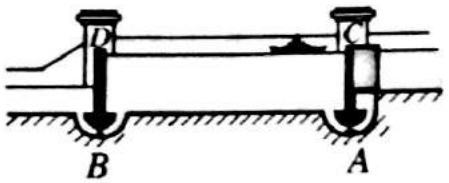
ئىلىم - پەن دۇنياسى

سەنئىيا شىلىۋزى —— دۇنيادىكى ئەڭ چوڭ سۇنئىي تۆتاش قاچىلار

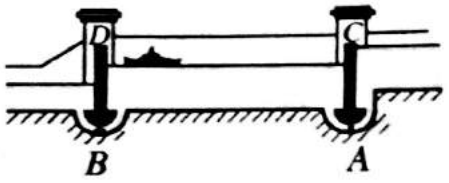
مەملىكىتىمىزدىكى سەنئىيا قۇرۇلۇشى پۈتۈن دۇنيا كۆز تىكىۋاتقان ئەسىر ھالقىغان قۇرۇلۇش ھېسابلىنىدۇ. سەنئىيا چوڭ توسمىسى قۇرۇلغاندىن كېيىن، چوڭ توسمىنىڭ يۇقىرى - تۆۋەن ئېقىملىرىنىڭ سۇ ئورنى پەرقى ئەڭ ئېگىز بولغاندا 113m غا يېتىدۇ. غايەت چوڭ تۆۋەنلەش پەرقى خېلى كۆپ ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىنى ئىشلەپچىقىرىش ئۈچۈن پايدىلىق، لېكىن بۇ قاتناش جەھەتتىكى مەسىلىلەرنىمۇ ئېلىپ كەلدى: تۆۋەن ئېقىمدىكى پاراخوتلار يۇقىرى ئېقىمغا ماڭماقچى بولسا، بۇ پاراخوتلارنى 100 نەچچە مېتىر ئېگىزلىكە قانداق كۆتۈرۈش كېرەك؟ يۇقىرى ئېقىمدىن كەلگەن پاراخوتلارنى تۆۋەن ئېقىمغا چۈشۈرۈشتە، پاراخوتلارنى 100 نەچچە مېتىر تۆۋەنگە قانداق چۈشۈرۈش كېرەك؟ بۇ خىل



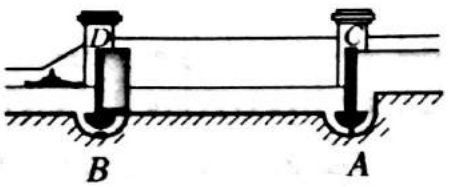
(يۇقىرى ئېقىمدىكى قاپقاق A ئېچىۋېتىلگەندە، شلىيۇزخانا بىلەن يۇقىرى ئېقىمدىكى سۇ يولى بىر تۇتاش قاچىلارنى تەشكىل قىلىدۇ)



(شلىيۇزخانىدىكى سۇ يۈزى ئۆرلەپ يۇقىرى ئېقىمدىكى سۇ يۈزىگە ئوخشاش تەكشىلىكتە بولغاندىن كېيىن، يۇقىرى ئېقىمدىكى تاقاقنى ئېچىۋەتكەندە، پاراخوت شلىيۇزخانىغا كىرىدۇ)



(تۆۋەن ئېقىمدىكى قاپقاق B ئېچىۋېتىلگەندە، شلىيۇزخانا بىلەن تۆۋەن ئېقىمدىكى سۇ يولى بىر تۇتاش قاچىلارنى تەشكىل قىلىدۇ)



(شلىيۇزخانىدىكى سۇ يۈزى تۆۋەنلەپ تۆۋەن ئېقىمدىكى سۇ يۈزى بىلەن ئوخشاش تەكشىلىكتە بولغاندىن كېيىن، تۆۋەن ئېقىمدىكى تاقاقنى ئېچىۋەتكەندە، پاراخوت تۆۋەن ئېقىمغا چىقىدۇ)

14. 2. 10 – رەسىم. پاراخوتلارنىڭ شلىيۇزدىن ئۆتۈشى. پاراخوتنىڭ يۇقىرى ئېقىمدىن تۆۋەن ئېقىمغا ماڭغان ھەم تۆۋەن ئېقىمدىن يۇقىرى ئېقىمغا ماڭغان چاغلىرىدا ھەرقايسى تاقاق، قاپقاقلار ئېچىلىپ – يېپىلىش تەرتىپىنى ئايرىم – ئايرىم ھالدا چۈشەندۈرۈڭ، شۇنداقلا قايسى باسقۇچتا، شلىيۇزنىڭ قايسى قىسمى تۇتاش قاچىلارنى تەشكىل قىلىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرۈڭ

مەسىلەرنى ھەل قىلىشنىڭ بىردىنبىر يولى شلىيۇز (لوك) نى قۇرۇشتىن ئىبارەت.

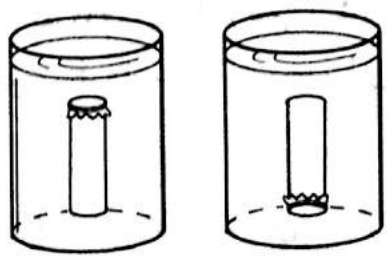
شلىيۇز بولسا شلىيۇزخانا ۋە يۇقىرى، تۆۋەن ئېقىم تاقىقى، شۇنداقلا يۇقىرى، تۆۋەن ئېقىمدىكى قاپقاقلاردىن تۈزۈلىدۇ. 14. 2. 10 – رەسىمدە بىر پاراخوتنىڭ يۇقىرى ئېقىمدىن شلىيۇز ئارقىلىق تۆۋەن ئېقىمغا قاراپ ماڭغاندىكى ئەھۋالى تەسۋىرلەنگەن.

سەنشيا شلىيۇزىنىڭ ئومۇمىي ئۇزۇنلۇقى 1621 m بولۇپ، دۇنيادىكى ئەڭ چوڭ شلىيۇز ھېسابلىنىدۇ. پاراخوت بەش شلىيۇزخانىدىن ئۆتۈپ تەدرىجىي ئۆرلەيدۇ (ياكى تۆۋەنلەيدۇ). ھەربىر شلىيۇزخانىدىكى سۇ ئورنىنىڭ ئۆزگىرىشى 20 نەچچە مېتىرغا يېتىدۇ، شۇڭا سەنشيا شلىيۇزىنىڭ تاقىقى ناھايىتى ئېگىز بولۇپ، ئۇنىڭ ئەڭ يۇقىرى دەرىجىدىكى ۸ شەكىللىك تاقىقىنىڭ ھەربىر ئىشكىنىڭ ئېگىزلىكى 40 m غا يېتىدۇ، كەڭلىكى 20 نەچچە مېتىر كېلىدۇ، ئەگەر يەر يۈزىگە ياتقۇزۇپ قويۇلسا، ئىككى ۋاسكېتبول مەيدانىنىڭ

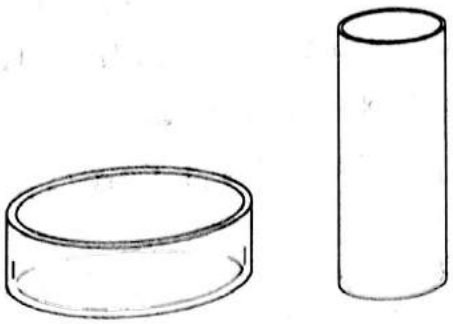
چوڭلۇقىدەك كېلىدۇ، ئۇنىڭ ھەيۋەتلىك كۆرۈنۈشى دۇنيانىڭ ئالدىنقى قاتارىدا تۇرىدۇ. سىرتتىكى سۇ تاقاقنى باسقاندا، 100 مىڭ ئادەمنىڭ ھەربىرى 1000 N كۈچ بىلەن تاقاقنى تىرەپ تۇردى، دەپ پەرەز قىلغان تەقدىردىمۇ، سىرتتىكى سۇنىڭ بېسىمىغا بەرداشلىق بېرەلمەيدۇ. مانا بۇنىڭدىن سۇنىڭ تاقاققا بولغان بېسىمىنىڭ نەقەدەر چوڭ ئىكەنلىكىنى كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، قېلىنلىقى 3 m كېلىدىغان سەنئىيا شىلىۋزىنىڭ تاقىقىغا «دۇنيا بويىچە بىرىنچى تاقاق» دېگەن نام بېرىلىشى ئەجەبلىنەرلىك ئەمەس.

مېڭە ئىشلەتپ قول سېلىپ ئويلىنىپ باقايلى

1. بىر دانە قۇرۇق سۈلياۋ قۇتىنىڭ ئېغىزىغا رېزىنكە پەردە باغلاپ قويۇپ، ئۇنى سۇغا ۋېرتىكال ھالدا چۆكتۈرۈپ، بىر قېتىمدا قۇتا ئېغىزىنى يۇقىرىغا، يەنە بىر قېتىمدا قۇتا ئېغىزىنى تۆۋەنگە قارىتىپ، بۇ ئىككى قېتىمدا قۇتىنىڭ سۇدىكى ئورنىنى ئوخشاش قىلساق (11.2.14 – رەسىم)، نېمە ئۈچۈن ھەر قېتىمدىلا رېزىنكە پەردە ئىچىگە قارىتا پاتىدۇ (ئويمان بولىدۇ)؟ نېمە ئۈچۈن رېزىنكە پەردە تۆۋەنكى ئۇچتا بولغاندا ئۇستۈنكى ئۇچتىكىگە قارىغاندا تېخىمۇ ئويمان بولۇپ پاتىدۇ؟



11.2.14 – رەسىم



12.2.14 – رەسىم

2. 12.2.14 – رەسىمدە كۆرسىتىلگەن ئىككى قاچىغا ئوخشاش ماسسىدىكى سۇيۇقلۇقلار قاچىلانغان بولسا، قايسى قاچىنىڭ تېگى ئۇچرايدىغان بېسىم چوڭ بولىدۇ؟

3. دېڭىز يۈزىدىن 50 m چوڭقۇرلۇققا چۆككەن غەۋۋاس ئۇچرايدىغان دېڭىز سۇيىنىڭ بېسىمى قانچىلىك بولىدۇ؟

4. لېۋجياشىيا سۇ ئېلېكتر ئىستانسىسى سۇ ئامبىرى توسمىسىنىڭ ئېگىزلىكى 147 m بولۇپ، سۇ ئامبىرىدىكى سۇ ئورنى 130 m بولغاندا، توسما تېگى ئۇچرايدىغان سۇنىڭ بېسىمى قانچىلىك بولىدۇ؟

3 ئاتموسفېرا بېسىمى



مۇلاھىزە قىلىڭ

سۈيۈقلۇقلارنىڭ ئىچكى قىسمىدا ھەرقايسى يۈنىلىشلەرگە قارىتا بېسىم بولىدۇ. بۇ، سۈيۈقلۇقلارنىڭ ئاقالايدىغانلىقىدىن بولىدۇ. ھاۋامۇ ئاقالايدۇ، ئۇنداق بولسا ئەتراپىمىزدا ئاتموسفېرا بېسىمى مەۋجۇت بولامدۇ - يوق؟ بىرنەچچە ئەمەلىي مىسال كەلتۈرۈش ياكى بىرنەچچە ئاددىي تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق، ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ مەۋجۇتلۇقىنى ئىسپاتلىيالامسىز ياكى ئىنكار قىلالايسىزمۇ؟

ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ مەۋجۇتلۇقى

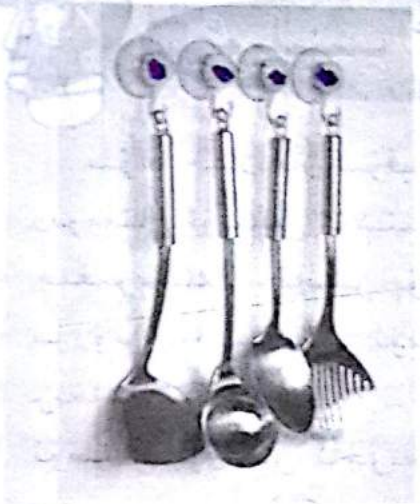
تۆۋەندىكى ھادىسىلەرنىڭ ھاسىل بولۇش سەۋەبىنى مۇلاھىزە قىلايلى.



C تۆمۈر تۇڭنىڭ ئىچىگە ئازراق سۇ قويۇپ، ئۇ قاينىغاندىن كېيىن، ئوچۇق ئېغىزىنى ئېتىۋېتىپ، ئۇنىڭغا سوغۇق سۇ تۆكۈڭ. قانداق كۈچ تۆمۈر تۇڭنى بېسىپ يېسىلاپ قويىدۇ؟



B سۈمۈرۈش نەيچىسى ئارقىلىق ئېچىملىك سۈمۈرگەندە، قانداق كۈچ ئېچىملىكنى يۇقىرىغا ئۆرلىتىپ ئېغىزىغا كىرگۈزىدۇ؟



A سۇلياۋ ئىلغۇچلارنىڭ سۈمۈرۈش تەخسىسى سىلىق تامغا يېپىشىپ تۇرغاندا، بەلگىلىنىك تارتىش كۈچىگە بەرداشلىق بېرىپ چۈشۈپ كەتمەيدۇ. قانداق كۈچ ئۇنى سىلىق تامغا بېسىپ تۇرىدۇ؟

1.3.14 - رەسىم. بۇ ھادىسىلەرنى ئاتموسفېرا بېسىمى كەلتۈرۈپ چىقارغانمۇ؟

14. 3. 1 - رەسىمدىكى ھادىسىلەرنى ھەققەتەن ئاتموسفېرا بېسىمى كەلتۈرۈپ چىقار-غانمۇ؟

بىز يەنىمۇ ئىلگىرىلەپ مۇنداق تەجرىبە ئىشلەپ كۆرسەك بولىدۇ: رەسىم A دا، ئەگەر سۇلياۋ ئىلغۇچنىڭ سۇمۇرۇش تەخسىسىدىن بىر تۆشۈكچە ئېچىپ قويساق، ھاۋا بۇ تۆشۈكچە ئارقىلىق سۇمۇرۇش تەخسىسى بىلەن سىلىق تام ئارىسىغا كىرىپ، سىرتقى قىسىمدىكى بېسىم كۈچى بىلەن تەڭپۇڭلاشقاندا، سۇمۇرۇش تەخسىسىنىڭ سىلىق تامغا چاپلىشىپ تۇرۇ-شى مۇمكىن بولماي قالىدۇ؛ رەسىم B دا، ئەگەر ئېچىملىك قۇتىسىنىڭ ئېغىزىنى ھىم ئې-تىۋېتىپ، ئاتموسفېرانى ئېچىملىك قۇتىغا كىرگۈزمىگەندە، ئېچىملىكنى داۋاملىق سۇمۇ-رۇشكە ئامالسىز قالىمىز؛ رەسىم C دا، ئەگەر تۆمۇر تۇڭنىڭ ئېغىزىنى ئەتمىسەك، تۇڭنىڭ ئىچى ۋە سىرتىدىكى ئاتموسفېرا بېسىمى تەڭپۇڭ بولىدۇ - دە، تۇڭ بېسىلىپ يېسىلىنىپ كەتمەيدۇ. بۇ تەجرىبىلەر ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ ھەققەتەن مەۋجۇتلۇقىنى ئىسپاتلايدۇ. ئاتموسفېرا بېسىمى (atmospheric pressure) ئادەتتە گاز (ھاۋا) بېسىمى دەپمۇ ئاتىلىدۇ.

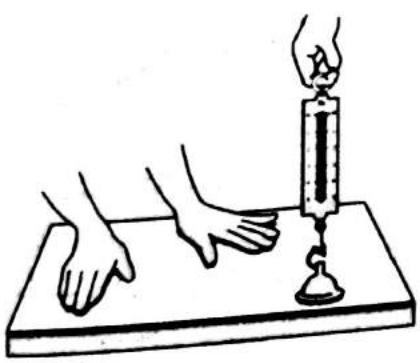
ئاتموسفېرا بېسىمىنى ئۆلچەش

ئاتموسفېرا بېسىمى زادى قانچىلىك چوڭلۇقتا بولىدۇ؟



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

سۇغا چىلانغان سۇلياۋ ئىلغۇچنىڭ سۇمۇرۇش تەخسىسىنى سىلىق گو-رىزونتال ئۈستەل ئۈستىگە چاپلاپ قويۇپ، ئۇنىڭ ئىچىدىكى ھاۋانى سىقىپ چىقىرىۋېتىڭ. ئاندىن پۈرژىنىلىق دىنامومېتىرنىڭ ئىلمىكى ئارقىلىق سۇ-مۇرۇش تەخسىسىنى ئۈستەل يۈزىدىن ئاجرىغانغا قەدەر ئاستا - ئاستا يۇقا-رىغا تارتىڭ (14. 3. 2 - رەسىم). ئۇ ئەمدىلا ئۈستەل يۈزىدىن ئاجرىغاندىكى پۈرژىنىلىق دىنامومېتىرنىڭ كۆرسەتكەن سانىنى خاتىرە-لىۋېلىڭ، بۇ، ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ سۇمۇ-رۇش تەخسىسىگە نىسبەتەن بېسىم كۈچى بو-لىدۇ. يەنە ئىلاج قىلىپ سۇمۇرۇش تەخسىسى بىلەن ئۈستەل يۈزىنىڭ تېگىشىش يۈزىنى ئۆلچەپ چىقىپ، ئاندىن كېيىن ئاتموسفېرا بېسىمىنى ھېسابلاپ چىقىڭ.

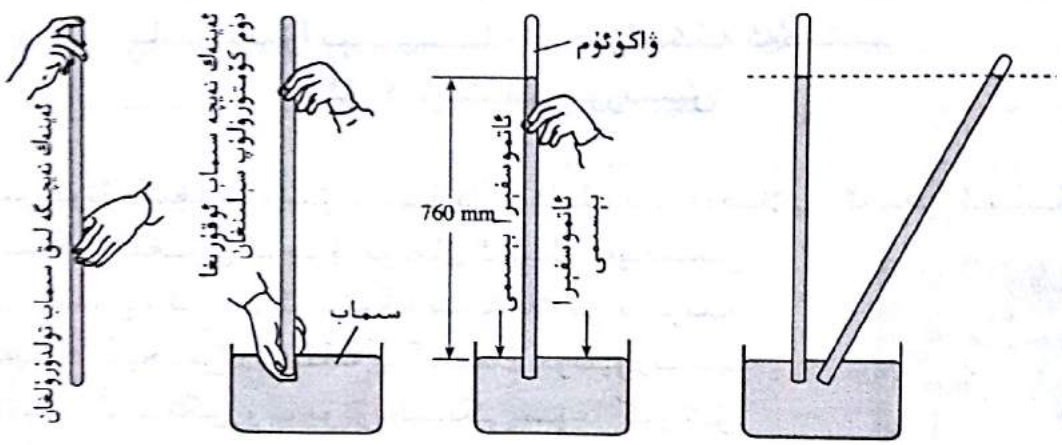


14. 3. 2 - رەسىم. سۇمۇ-رۇش تەخسىسى ئارقىلىق ئات-موسفېرا بېسىمىنى ئۆلچەش

يۇقىرىقى ئۇسۇلدا پەقەتلا ئاتموسفېرا بېسىمىنى مۆلچەر بىلەن ئۆلچەشكىلا بولىدۇ، نەتىجە توغرا چىقمايدۇ. 14 . 3 . 1 - رەسىم B دا، ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ سۇيۇقلۇق تۇۋرۇكىنى يۇقىرىغا كۆتۈرەلەيدىغانلىقى كۆرسىتىلگەن، ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ سۇيۇقلۇق تۇۋرۇكىنى يۇقىرىغا كۆتۈرەلەيدىغان ئەڭ چوڭ ئېگىزلىكىگە ئاساسەن، ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ قىممىتىنى ئېنىق ئۆلچەشكە بولىدۇ.

ئۇلگە كۆرسىتىش (سىنئالغۇدا)

14 . 3 . 3 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ئۇزۇنلۇقى تەخمىنەن 1 m، بىر ئۇچى ھىملانغان ئەينەك نەيچىگە لىق سۇ قاچىلاپ، بارمىقىمىز بىلەن نەيچىنىڭ ئېغىزىنى ئېتىۋېلىپ، ئاندىن كېيىن ئۇنى دۇم قىلىپ سۇ قاچىسىغا كىرگۈزۈپ، بارمىقىمىزنى بوشاتىۋەتسەك، نەيچىدىكى سۇ تۆۋەنلەپ بەلگىلىك دەرىجىگە يەتكەندە يەنە تۆۋەنلىمەيدۇ، بۇ چاغدا نەيچىنىڭ ئىچى ۋە سىرتىدىكى سۇ يۈزلىرىنىڭ ئېگىزلىك پەرقى تەخمىنەن 760 mm بولىدۇ، نەيچىنى يانتۇ قىلسىڭىزمۇ ئېگىزلىك پەرقىدە ئۆزگىرىش بولمايدۇ.



14 . 3 . 3 - رەسىم. تورىچىللى تەجرىبىسى

تەجرىبىدە ئەينەك نەيچىدىكى سۇ يۈزىنىڭ ئۇستى تەرىپى ۋاكۇئۇم (ھەقىقىي بوشلۇق)، نەيچە سىرتىدىكى سۇ يۈزىنىڭ ئۇستى تەرىپى ئاتموسفېرا. شۇڭلاشقا، ئاتموسفېرا بېسىمى نەيچە ئىچىدىكى مۇشۇ بۆلەك سۇ تۇۋرۇكىنى تەرەپ تۇرۇپ ئۇنى تۆۋەنلەتمەيدۇ، ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ سانلىق قىممىتى مۇشۇ بۆلەك سۇ تۇۋرۇكى ھاسىل قىلغان بېسىمغا تەڭ بولىدۇ.

بۇ تەجرىبىنى ئەڭ دەسلەپ ئىتالىيە ئالىمى تورىچىللى ئىشلىگەن. ئۇ ئۆلچەپ چىقىقان سۇ تۇۋرۇكىنىڭ ئېگىزلىكى 760 mm بولۇپ، ئادەتتە مۇشۇنداق چوڭلۇقتىكى ئاتموسفېرا بېسىمى ئۆلچەملىك ئاتموسفېرا بېسىمى دەپ ئاتىلىدۇ:

$$p_0 = 1.013 \times 10^5 \text{Pa}$$

يۇزەكى ھېسابلاشلاردا، ئۆلچەملىك ئاتموسفېرا بېسىمىنى 10^5 Pa دەپ ئېلىشقىمۇ بولىدۇ.

ئوخشاش بولمىغان ئېگىزلىكلەردىكى ئاتموسفېرا بېسىمى ئوخشاش بولمايدۇ، ھاۋانىڭ ئۆزگىرىشىمۇ ئاتموسفېرىغا تەسىر كۆرسىتىدۇ. دېڭىز يۈزىدىن 3 000 m ئېگىز ئارىلىق ئىچىدە، تەخمىنەن ھەر 10 m ئېگىزلىگەندە، ئاتموسفېرا بېسىمى 100 Pa تۆۋەنلەيدۇ.



مۇلاھىزە قىلىڭ

ئۆي ئۆگزىسىنىڭ مەيدانى (يۈزى) $45\,m^2$ بولسا، ئاتموسفېرانىڭ ئۆگزىگە بولغان بېسىم كۈچى قانچىلىك بولىدۇ؟ شۇنچىۋالا چوڭ بېسىم كۈچى نېمە ئۈچۈن ئۆگزىنى بېسىپ چۈشۈرۈۋەتمەيدۇ؟



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ ئېگىزلىككە ئەگىشىپ ئۆزگىرىشىنى كۆزىتىش

بىر بوتۇلكىغا مۇۋاپىق مىقداردا رەڭلىك سۇ قاچىلاپ، ئاندىن ئىككى ئۇچىدىكى ئېغىزى ئوچۇق بولغان ئەينەك نەيچىدىن بىرنى ئېلىپ، ئۇنىڭ ئۈستىگە شكالىلارنى سىزىپ، بۇ ئەينەك نەيچىنى رېزىنكە پۇگەتنىڭ ئوتتۇرىسىدىن تېشىپ ئۆتكۈزۈپ بوتۇلكىدىكى سۇغا كىرگۈزۈڭ، ئەينەك نەيچىنىڭ ئۈستۈنكى ئېغىزىدىن بوتۇلكىغا ئازراق گازنى (ھاۋانى) پۈۋلەپ كىرگۈزۈپ، بوتۇلكىدىكى گاز بېسىمىنى ئاتموسفېرا بېسىمىدىن چوڭ قىلىسىڭىز، سۇ ئەينەك نەيچىنى بويلاپ ئۆرلەپ بوتۇلكىنىڭ ئېغىزىدىن ئېشىپ كېتىدۇ (4.3.14 - رەسىم).



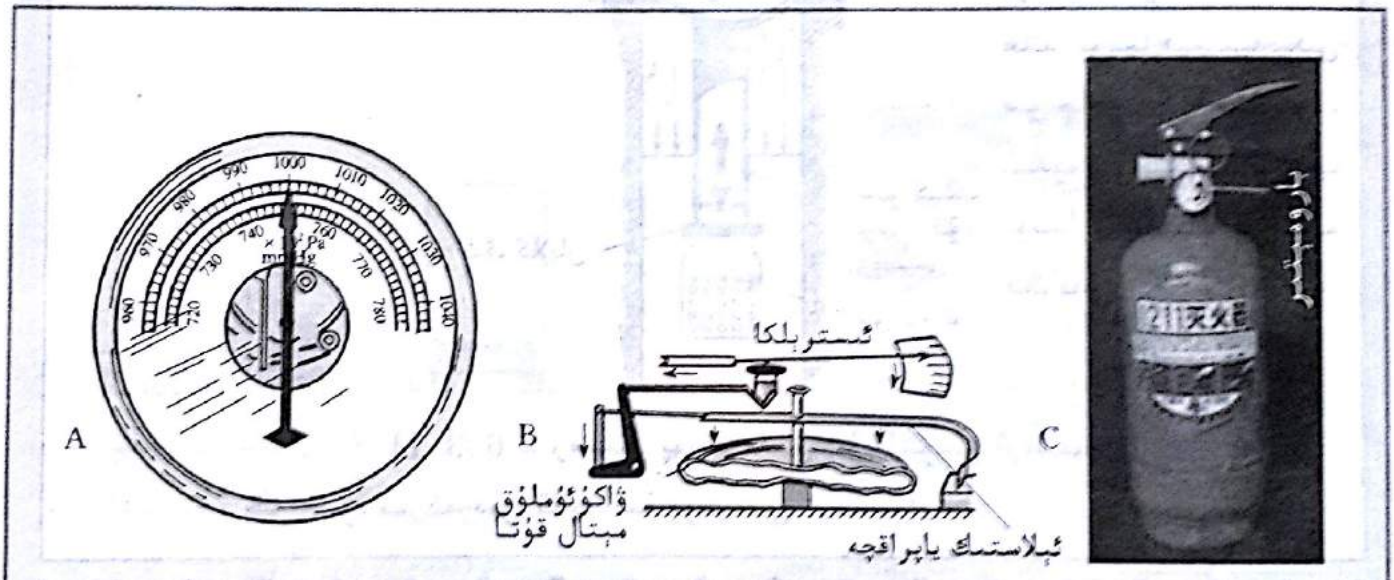
4.3.14 - رەسىم. ئۆزى ياسىغان بارومېتىر

سىز ئۇنى كۆتۈرۈپ بىنانىڭ ئاستىنقى قەۋىتىدىن ئۈستۈنكى قەۋىتىگە (ياكى تاغنىڭ ئېتىكىدىن تاغ ئۈستىگە) چىقىپ، ئەينەك نەيچىدىكى سۇ تۇۋرۇكى ئېگىزلىكىنىڭ ئۆزگىرىش ئەھۋالىنى كۆزىتىڭ ھەمدە ئۇنى چۈشەندۈرۈڭ.

شۇنىڭغا دىققەت قىلىش كېرەككى، بوتۇلكىنىڭ ئېغىزى چوقۇم ھەم بولۇپ، گاز (ھاۋا) قاچمايدىغان بولۇشى لازىم. بوتۇلكا قىزىپ بوتۇلكىدىكى گاز بېسىمىغا تەسىر يېتىشتىن ساقلىنىش ئۈچۈن، بوتۇلكىنى بىۋاستە قول بىلەن تۇتماسلىق لازىم.

ئاتموسفېرا بېسىمىنى ئۆلچەشكە ئىشلىتىلىدىغان ئەسۋاب بارومېتىر (barometer) دەپ ئاتىلىدۇ. 13. 3. 3 ـ رەسىمدىكى تەجرىبىدە، ئېتەك نەيچىنىڭ يېنىغا بىرتال شكالىلىق گەز (سىرغۇچ) نى تىكلەپ قويۇپ، سماب تۆۋرۈكىنىڭ ئېگىزلىكىنى ئوقۇپ چىققاندا، ئەينى چاغدىكى ئاتموسفېرا بېسىمىنى بىلگىلى بولىدۇ. مانا بۇ ئاددىي بىر سمابلىق بارومېتىر ھېسابلىنىدۇ. سمابلىق بارومېتىرنى ئىشلەتكەندە بىرقەدەر توغرا بولىدۇ، بىراق ئۇ ئېلىپ بۇرۇشكە ئەپسىز بولغاچقا، كۆپىنچە مېتېئورولوگىيە (ھاۋا رايى) پونكىتى ۋە تەجرىبخانىلاردا ئىشلىتىلىدۇ.

بىرقەدەر كۆپرەك ئىشلىتىلىدىغان بارومېتىر مېتال قۇتلىق بارومېتىر بولۇپ، ئۇ يەنە سۇيۇقلۇقسىز بارومېتىر دەپمۇ ئاتىلىدۇ. ئۇنىڭ ئاساسلىق قىسمى دولقۇنسىمان شەكىلدىكى ۋاكۇئۇملۇق بىر مېتال قۇتىدىن ئىبارەت (14. 3. 5 ـ رەسىم). مېتال قۇتىنى ئاتموسفېرانىڭ بېسىپ پېسىلىۋېتىشىدىن ساقلىنىش ئۈچۈن، قۇتا قاپقىقى ئېلاستىك ياپراقچە ئارقىلىق سىرتقا تارتىپ قويۇلغان بولىدۇ، گاز بېسىمى ئۆزگەرگەندە، مېتال قۇتىنىڭ قېلىنلىقىدا ئۆزگىرىش بولىدۇ ـ دە، قۇتىغا مۇقىملاشتۇرۇلغان تۇتاشتۇرغۇچى دەستە ھەرىكەت ئۆزاتقۇچى قۇرۇلما ئارقىلىق ئىستربلكىنى ئېغىشتۇرىدۇ، بۇنىڭ بىلەن ھاۋا (گاز) بېسىمىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى كۆرسىتىپ بېرىلىدۇ. ئوكسىگېن تۇتقۇچىدىكى بارومېتىر سۇيۇقلۇقسىز بىر خىل بارومېتىردىن ئىبارەت.



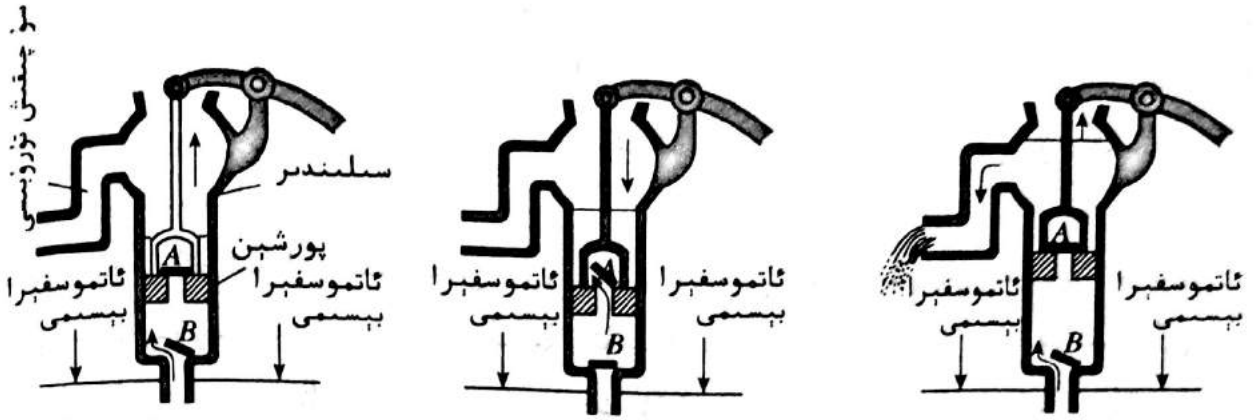
14. 3. 5 ـ رەسىم. مېتال قۇتلىق بارومېتىرنىڭ سىرتقى شەكلى ۋە ئۇنىڭ ئىچكى تۈزۈلۈشى



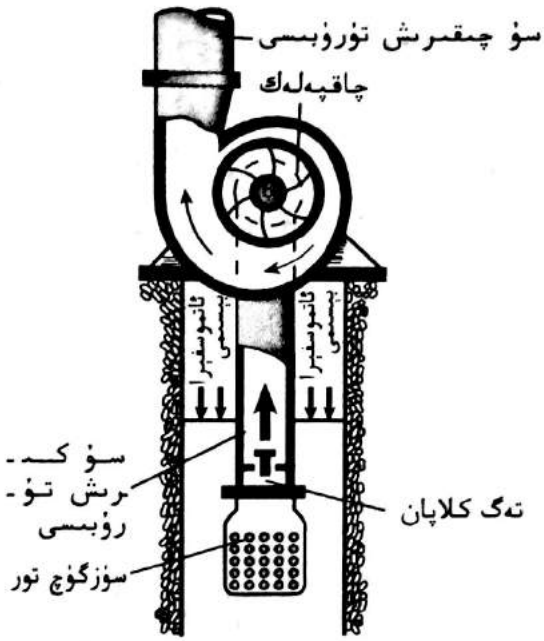
مۇلاھىزە قىلىڭ

سۇ تارتىش ناسوسى سۇ پومپىسى دەپمۇ ئاتىلىدۇ. 14. 3. 6 ـ رەسىمدە پورشېنلىق سۇ ناسوسى بىلەن مەركەزدىن قاچما سۇ پومپىسىنىڭ ئىشلەش

سىخىمىسى سىزىلغان. بۇ ئىككى رەسىمنى سېلىشتۇرۇش ئارقىلىق ئۇلار نىمۇ ئىشلەش جەريانىنى ئېيتىپ بېرەلەمسىز؟



A پورشېنلىق سۇ ناسوسىنىڭ سۇ تارتىش سىخىمىسى.



B مەركەزدىن قاچما سۇ پومپىسى. چاقپەلەك يۇقىرى سۈرئەتتە ئايلانغاندا پومپا قېپىدىكى سۇ چاچرىتىپ چىقىرىلىدۇ، سۇ ئېقىمى ئۈزلۈكسىز پومپا قېپىنىڭ ئىچىگە كىرىدۇ.

14. 3. 6 - رەسىم. پورشېنلىق سۇ ناسوسى (رەسىم A)
ۋە مەركەزدىن قاچما سۇ پومپىسى (رەسىمB)



چۈشەنچە قول سېلىپ ئۆزىنى ئۆگىنىش

1. ئادەمنىڭ قان بېسىمىنىڭ نورمال قىممىتى (قىسقىرىش بېسىمى بىلەن كېڭىيىش بېسىمى) نەمنەن ئۈلچەملىك ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ نەچچىدىن بىرىگە تەڭ بولىدۇ؟ ئۆزىڭىز ماتېرىيال كۆرۈپ مۇلچەرلەپ ھېسابلاڭ.

2. گېرمانىيىنىڭ ماگدېبۇرگ شەھىرى مەيدانىدا، 1654 - يىلى مەشھۇر ماگدېبۇرگ يېرىم شارلىرى تەجرىبىسى ئېلىپ بېرىلغان. رادىئۇسى تەخمىنەن 20 cm كېلىدىغان مىستىن ياسالغان ئىچى كاۋاك بولغان ئىككى يېرىم شارنى بىرلەشتۈرۈپ، ئىچىدىكى ھاۋا تارتىپ چىقىرىۋېتىلىپ، ئىككى گۈرۈپپا ئات جۈپ ئات (ئوڭ - سولدىكى ھەربىر ئات) ھاسىل قىلالايدىغان تارتىش كۈچى 1.6×10^4 N بولسا، قانچە ھېسابلاڭ. ھېسابلىغاندا يېرىم شارلارنى دىسكا دەپ قاراشقا بولىدۇ.

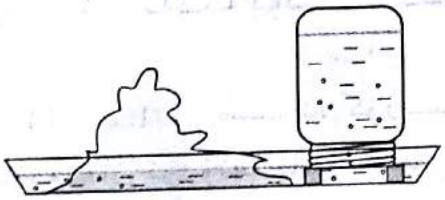


14. 3. 7 - رەسىم

ئۆزىڭىز بىر لايىھە تۈزۈپ، بېسىملىق كۆرىدىن (قازاندىن) پايدىلىنىپ ماگدېبۇرگ يېرىم شارلىرى تەجرىبىسىنى ئىشلەڭ.



ئوقۇغۇچىلار بېسىملىق كۆرىدىن پايدىلىنىپ ماگدېبۇرگ يېرىم شارلىرى تەجرىبىسىنى ئىشلىمەكتە



14. 3. 8 - رەسىم. سۇ ئورنىنى بەلگىلىگىلى ئورۇندا ساقلايدىغان قۇرۇلما

3. يۇنۇس تەتىل مەزگىلىدە سىرتقا چىقىپ يېرىم ئاي ئەتراپىدا ساياھەت قىلىپ كەلمەكچى بولغان، ئەمما ئۇ ئۆيىدىكى تەشتەك مەنزىرىسىدىكى سۇنىڭ ھورلىنىپ قۇرۇپ كېتىشىدىن ئەندىشە قىلغان، شۇنىڭ بىلەن ئۇ بىر دانە سۈلياۋ بوتۇلكىغا لىق سۇ تولدۇرۇپ تەشتەك مەنزىرىسىگە بوتۇلكا ئېغىزىنى سۇغا ئارانلا چىلىنىپ تۇرىدىغان قىلىپ دۇم كۆمتۇرۇپ قويغان (14. 3. 8 - رەسىم). ئۇ مۇشۇنداق قىلغاندا، نېمە ئۈچۈن تەشتەك مەنزىرىسىدىكى سۇ ئورنى بەلگىلىك ئېگىزلىكىنى ساقلىيالايدۇ؟ ئۆيىڭىزدىكى قاچا سايمانلىرىدىن پايدىلىنىپ بۇ خىل ئۇسۇل بويىچە سىناپ كۆرۈڭ. تۇرمۇشتا قايسى ئورۇنلاردا بۇ خىل ئۇسۇل قوللىنىلىدۇ؟

4. ئۆزىڭىز قول سېلىپ 1 ـ قىسىم كىتاب 10.1.0 ـ رەسىمدىكى تەجرىبىنى ئىشلەپ، كۆرۈلگەن ھادىسىنى چۈشەندۈرۈڭ.

5. بارومېتىر ئارقىلىق بىنانىڭ ئوخشاش بولمىغان قەۋەتلىرىدىكى ئاتموسفېرا بېسىمىنى ئۆلچەپ، جەدۋەل تۈزۈش ياكى گرافىك سىزىش ئۈسۈللىرىدىن پايدىلىنىپ، ئاتموسفېرا بېسىمىنىڭ ئېگىرلىكىدا ئۆزگىرىشىگە ئەگىشىپ ئۆزگىرىش قانۇنىيىتىنى ئىپادىلەڭ.

4 ئاقار جىسىملارنىڭ بېسىمى بىلەن ئېقىش تېزلىكىنىڭ مۇناسىۋىتى

گازلار ۋە سۇيۇقلۇقلار ئاقالايدۇ، بۇلار ئاقار جىسىم دەپ ئاتىلىدۇ. ئېقىۋاتقان ئاقار جىسىمنىڭ بېسىمى ئۇنىڭ ئېقىش تېزلىكى بىلەن مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ.



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

تەڭگە پۇلنى «ئېگىزگە سەكرىتىش» مۇسابىقىسى

14.4.1 ـ رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ئۇستەل قىرىدىن 2 cm ~ 3 cm كېلىدىغان ئورۇنغا ئالىيۇمىندىن ياسالغان بىر تال تەڭگە پۇلنى قويۇپ، تەڭگە پۇلنىڭ ئالدىدىن 10 cm ئەتراپىدىكى يىراقلىققا تۈز گەز ياكى سىياھ قەلەم قاتارلىقلارنى قويۇش ئارقىلىق ئېگىزلىكى تەخمىنەن 2 cm بولغان بىر توسۇق ياساڭ. تەڭگە پۇلنىڭ ئۇستى تەرىپىدىن ئۇستەل يۈزىگە پاراللېل بولغان يۆنىلىشىنى بويلىتىپ كۈچەپ پۈۋلىسىڭىز، تەڭگە پۇل توسۇقتىن سەكرەپ ئۆتۈپ كېتىشى مۇمكىن. سېلىشتۇرۇپ كۆرۈڭ، قېنى، كىم تەڭگە پۇلنى ئەڭ «ئېگىز» سەكرىتەلەيدۇ؟



14.4.1 ـ رەسىم. تەڭگە پۇلنى پۈۋلەپ توسۇقتىن سەكرىتىش

قانداق كۈچ تەڭگە پۇلنى يۇقىرىغا قارىتا «سەكرىتىدۇ»؟

گاز بېسىمىنىڭ ئېقىش تېزلىكى بىلەن بولغان مۇناسىۋىتى

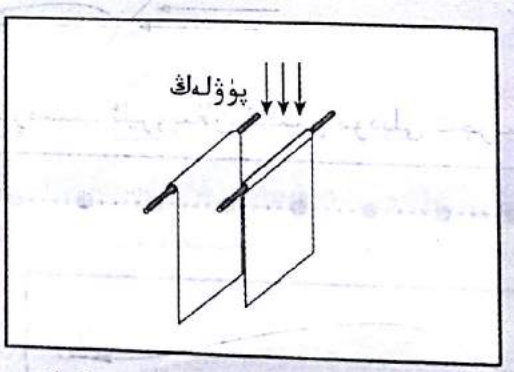
يۇقىرىقى ئاددىي تەجرىبىدىكى تەڭگە پۇلنىڭ يۇقىرىغا قارىتا «ئۇچۇشى» جەريانىدا، پەقەت ھاۋا ئۇنىڭ بىلەن ئۇچراشقاندىلا، تەڭگە پۇلنىڭ ئۈستى ۋە ئاستىدىكى بېسىملارنىڭ ئوخشاش بولماسلىقىدىن ئۇنى يۇقىرىغا قارىتا ھەرىكەت قىلدۇرغان بولامدۇ؟ پۇۋلەنگەنلىكتىن، ئۈستىدىكى ھاۋا-نىڭ ئېقىش تېزلىكى چوڭ بولىدۇ، بېسىم ئېقىش تېزلىكىگە مۇناسىۋەتلىك بولامدۇ - يوق؟ ئۈستىدىكى ھاۋانىڭ ئېقىش تېزلىكى چوڭ بولغانلىقتىن، بېسىم ئۆزگىرىپ تۆۋەندىكىدىن كىچىك بولۇپ قېلىپ، شۇنىڭ بىلەن تۆۋەندىكى ھاۋا تەڭگە پۇلنى كۆتۈرگەن بولامدۇ؟

ھەرقانداق قىياس ياكى پەرەزلەر قۇرۇقتىن - قۇرۇق كەلمەيدۇ. پەقەت تەپسىلىي كۆزىتىپ، مۇلاھىزە قىلىشقا تىرىشسىڭىزلا، تېخىمۇ كۆپ «ئىلھام» غا ئېرىشەلەيسىز.

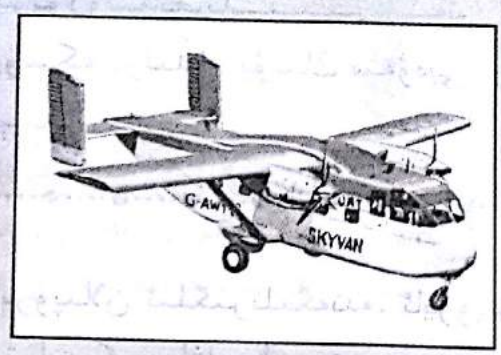
ئىزدىنىش

14 . 4 . 2 - رەسىمدە، قول بىلەن ئىككى ۋاراق قەغەزنى ئەركىن ساڭگىلىتىپ تۇتۇپ تۇرۇپ، ئاندىن بۇ ئىككى ۋاراق قەغەز ئارىسىدىن تۆۋەنگە قارىتا پۇۋلەڭ. ئەگەر ھاۋانىڭ بېسىمى ھەقىقەتەن ھاۋانىڭ ئېقىش تېزلىكىگە مۇناسىۋەتلىك بولسا، بۇ ئىككى ۋاراق قەغەز قانداق ھەرىكەت قىلىشى كېرەك؟

ئىشلەپ كۆرۈپ، پەرىزىڭىزنى تەكشۈرۈپ بېقىڭ.



14 . 4 . 2 - رەسىم. بۇ ئىككى ۋاراق قەغەز قانداق ھەرىكەت قىلىدۇ؟



14 . 4 . 3 - رەسىم. ئايروپىلان قانىتىنىڭ شەكلى

گاز ۋە سۇيۇقلۇقلاردا، ئېقىش تېزلىكى قانچە چوڭ بولغان ئورۇندا بېسىم شۇنچە كىچىك بولىدۇ.

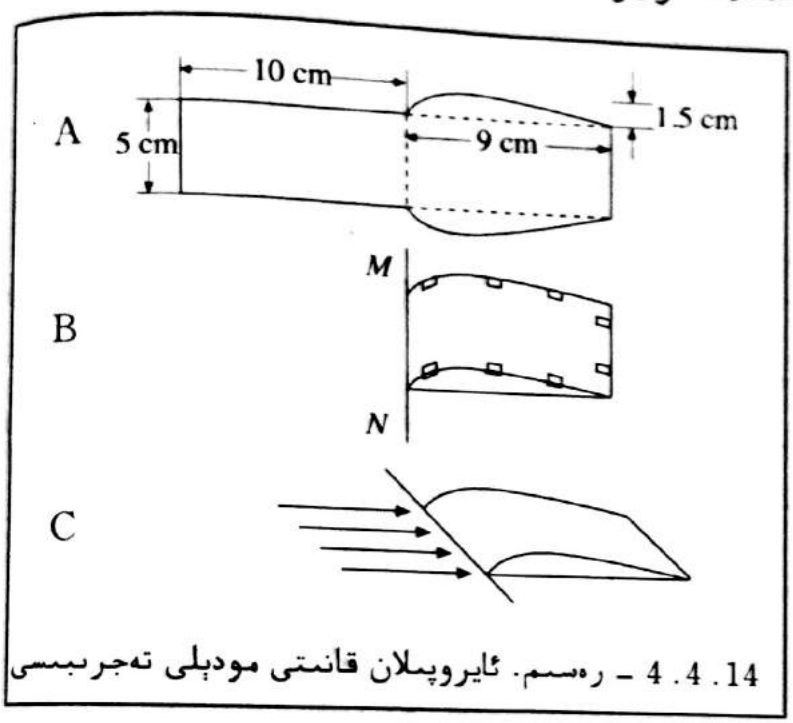
ئايروپىلانىڭ ئۇرلەش كۈچى

نەچچە 10 توننا ئېغىرلىقتىكى ئايروپىلان نېمە ئۈچۈن بوشلۇقتا كۆتۈرۈلمەيدۇ؟ ئۇ نىڭ سىرى قانىتىدا. سىز ئايروپىلان قانىتىنى كۆزىتىپ باققانمۇ؟ ئۇنىڭ كەسمە يۈزى قانداق شەكىلدە بولىدۇ؟



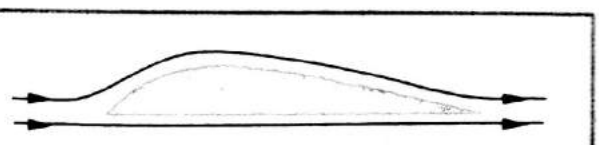
ئويلىنىپ ئىشلەڭ

قەغەزنى 14. 4. 4 - رەسىم A دا كۆرسىتىلگەن ئۇلچەم بويىچە كېسىپ، قانلاپ رەسىم B دىكى شەكىلگە كەلتۈرۈڭ ھەمدە كىچىك پلاستىر ئارقىلىق مۇقىملاشتۇرۇڭ. مانا بۇ ئايروپىلان قانىتىنىڭ مودېلى. MN بولسا ئايروپىلان قانىتىنىڭ ئالدىنقى ئۇچىغا مۇقىملاشتۇرۇلغان يىپتىن ئىبارەت.



14. 4. 4 - رەسىم. ئايروپىلان قانىتى مودېلى تەجرىبىسى

يىپنى تارتىپ تۇزلەپ چىگىتىپ، ئېغىزنى «ئايرو-پىلان قانىتى» نىڭ ئالدىنقى ئۇچىدىكى يىپنىڭ ئورنىغا توغرىلاپ گورىزونتال يۆنە-لىشتە كۈچەپ پۈۋلىگەندە، «ئايروپىلان قانىتى» ھاۋا ئې-قىمىنىڭ تەسىرىدە يۇقىرىغا كۆتۈرۈلىدىغانلىقىنى كۆ-رۈشكە بولىدۇ. بۇنىڭ سەۋەبى نېمە؟



14. 4. 5 - رەسىم. ھاۋا ئېقىمىنىڭ ئايروپىلان قانىتىنىڭ ئۈستى ۋە ئاستى-دىن ئۆتۈش مۇساپىسى ئوخشاش بولمايدۇ

ئايروپىلان ئىلگىرىلىگەندە، ئايروپىلان قانا-تى ئەتراپتىكى ھاۋا بىلەن نىسپىي ھەرىكەت ھا-سىل قىلىدۇ، بۇ، ھاۋا ئېقىمىنىڭ ئۈدۈل تەرەپ-تىن ئايروپىلان قانىتىدىن ئېقىپ ئۆتكىنىگە توغرا كېلىدۇ (14. 4. 5 - رەسىم). ھاۋا ئېقىمى ئايروپىلان قانىتى تەرىپىدىن ئۈستۈنكى ۋە ئاستىنقىدىن ئىبارەت ئىككى قىسىمغا بۆلۈۋې-تىلىدۇ. ئايروپىلان قانىتىنىڭ توغرا كەسمە يۈزى شەكلىنىڭ ئۈستى - ئاستى سىممېترىك بولمىغانلىقتىن، ئوخشاش ۋاقىت ئىچىدە، ئايروپىلان قانىتىنىڭ ئۈستى تەرىپىدىكى ھاۋا

ئېقىمنىڭ بېسىمى ئۆتكەن مۇساپىسى ئۇزۇنراق، شۇ سەۋەبتىن تېزلىكى چوڭراق بولۇپ، ئۇنىڭ ئايروپىلان قانىتىغا نىسبەتەن بېسىمى كىچىكرەك بولىدۇ؛ تۆۋەن تەرىپىدىكى ھاۋا ئېقىمنىڭ بېسىمى ئۆتكەن مۇساپىسى قىسقىراق، شۇ سەۋەبتىن تېزلىكى كىچىكرەك بولۇپ، ئۇنىڭ ئايروپىلان قانىتىغا نىسبەتەن بېسىمى چوڭراق بولىدۇ. شۇڭا، ئايروپىلان قانىتىنىڭ ئۈستى - ئاستى يۈزلىرىدە بېسىم پەرقى ھاسىل بولىدۇ. مانا بۇ يۇقىرىغا قارىتا ئۆرلىتىش كۈچىدىن ئىبارەت.



مېڭە ئىشلىتىپ قول سېلىپ ئىزدىكا ئۇنىڭش

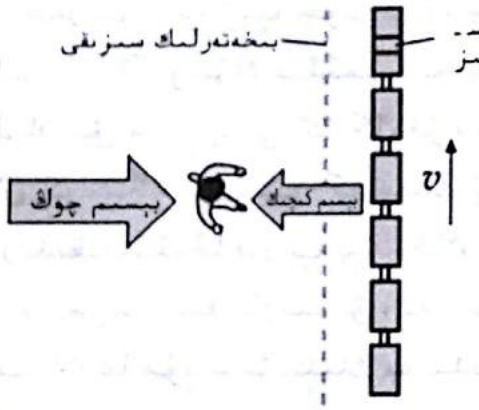
1. پويىز ئىستانسىسى ياكى يەر ئاستى تۆمۈريولى (مېترو) بېكىتمىدە، بېكەت سۇپىسىنىڭ گىرۇىكە-گە تەخمىنەن 1 m كېلىدىغان ئورۇنغا بىخەتەرلىك سىزىقى سىزىپ قويۇلغان بولىدۇ. ئادەملەر چوقۇم بى-خەتەرلىك سىزىقىنىڭ سىرتىدىكى جايدا پويىزنى ساقلىشى كېرەك. نېمە ئۈچۈن پويىز ئۆتكەنىدە، ناۋادا ئادەملەر بىخەتەرلىك سىزىقىنىڭ ئىچىدە تۇرغاندا، گەرچە پويىز بىلەن بەلگىلىك ئارىلىقنى ساقلىسىمۇ، ئىنتايىن خەتەرلىك بولىدىغانلىقىنى تەھلىل قىلىڭ.

2. ئۇزۇنلۇقى تەخمىنەن 10 cm ئەتراپىدا بولغان ئىچىملىك سومۇرۇش نەيچىسى A نى سۇ قاچىلا-غان ئىستاكانغا سېلىپ، باشقا بىر نەيچە B نىڭ ئېغىزىنى A نىڭ ئۈستىگە يېقىن قىلىپ توغرىلاپ، B نەيچىنى يەڭگىل پۈۋلىسىڭىز، A نەيچىدىكى سۇ يۈ-زىنىڭ يۇقىرىغا ئۆرلىگەنلىكىنى كۆرەلەيسىز (14. 4. 7 - رەسىم). بۇنىڭ سەۋەبى نېمىدىن ئىبارەت؟

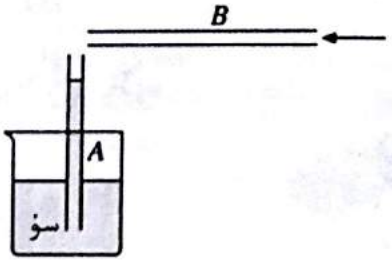
ئەگەر كۆچەپ پۈۋلىسىڭىز، A نەيچىدىكى سۇ نەيچە ئېغىزىدىن ئېقىپ چىقىدۇ. ئويلاپ كۆرۈڭ، بۇ چاغدا قانداق ھادىسە يۈز بېرىدۇ؟ سىناپ كۆرۈڭ. بۇ ھادىسە قانداق ئەمەلىي قوللىنىشقا ئىگە؟

3. قۇشلارنىڭ قانىتىنىڭ شەكلىنى كۆزىتىپ، نېمە ئۈچۈن قۇشلار بوشلۇقتا قاناتلىرىنى قېقىپ پەرۋاز قىلغاندا چۈشۈپ كەتمەيدىغانلىقىنى چۈشەن-دۈرۈڭ.

4. تۇرالغۇ ئۆينىڭ ئالدى - كەينىدىكى دېرىزە-لەرنى ئېچىۋەتكەندە، «ئۆتۈشمە شامال» ئۆينىڭ يان تەرەپلىرىدىكى ئىشكاپ ئىشىكلىرىنى ئېچىۋېتىدۇ، بۇ نېمە ئۈچۈن؟ قاتتىق قەغەزدىن ئۆينىڭ مودېلىنى ياساپ، بۇ خىل ھادىسىنى تەقلىد قىلىپ كۆرۈڭ. يان ئۆينىڭ «دېرىزە پەردىسى» نى كىيىم ئىشكاپىنىڭ ئىشكى ئورنىغا دەسسەتسىڭىز بولىدۇ.



14. 4. 6 - رەسىم. يەر ئاستى تومۇر يولى بېكىتمىدىكى بىخەتەرلىك سىزىقى



14. 4. 7 - رەسىم. A نەيچىدىكى سۇ يۈزى نېمە ئۈچۈن يۇقىرىغا ئۆرلەيدۇ؟

5 لەيلىتىش كۈچى

ئۆرەكلەر سۇ يۈزىدە لەيلىيەلەيدۇ. بۇنىڭ سەۋەبى ئۇلارنىڭ سۇنىڭ **لەيلىتىش كۈچى** (**buoyancy**) نىڭ تەسىرىگە ئۇچرىغانلىقىدىن بولىدۇ. سۇدا چۆكىدىغان جىسىملەر لەيلىتىش كۈچىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرامدۇ؟ ئوخشاشلا، پولاتتىن ياسالغان پاراخوت نېمە ئۈچۈن سۇ يۈزىدە لەيلەپ تۇرالايدۇ؟

لەيلىتىش كۈچىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى

قانداق ئەھۋالدا جىسىم ئۇچرىغان لەيلىتىش كۈچى چوڭراق، قانداق ئەھۋالدا لەيلىتىش كۈچى كىچىكرەك بولىدۇ؟

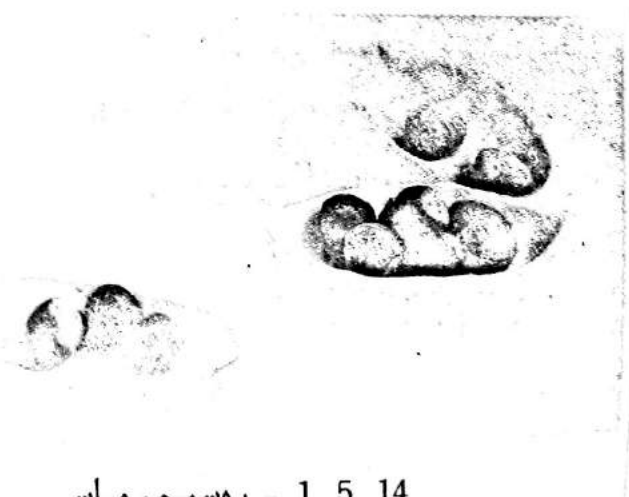


ئويلىنىپ ئىشلەڭ

1. «كېمە» ياساش مۇسابىقىسى

ھەربىر گۇرۇپپا چوڭ ـ كىچىكلىكى ئوخشاش بولغان بىر پارچىدىن ماستىكا (كاۋچۇك يېلىمى) تەييارلاپ، ئۇ ئارقىلىق كىچىك بىر كېمە ياساڭ. قالپاقلىق مىخ ياكى گايكا، قۇم ـ شېغىل قاتارلىقلارنى «يۈك» قىلىپ، ياسالغان كېمىگە سېلىپ، كىمنىڭ ياسىغان كېمىسىنىڭ «يۈك» نى ئەڭ كۆپ كۆتۈرىدىغانلىقىغا قاراپ بېقىڭلار.

بۇ مۇسابىقە ئارقىلىق، لەيلىتىش كۈچىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدىغانلىقىنى قىياس قىلىپ كۆرۈڭ.



14.5.1 ـ رەسىم. ماسـتىكىدىن ياسالغان كېمىلەر



14.5.2 ـ رەسىم. لەيلىتىش كۈچى قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولۇشى مۇمكىن؟

2. چېلەكنىڭ يېرىمىدىن كۆپرەكىگە سۇ تولدۇرۇپ، قول بىلەن ئىچى قۇرۇق ئىچىملىك قۇتىسىنى سۇغا پاتۇرۇپ، ئىچىملىك قۇتىسى ئۈچرىغان لەيلىتىش كۈچىنى ۋە ئۇنىڭ ئۆزگىرىشىنى تەجرىبىدىن ئۆتكۈزۈڭ، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، سۇ يۈزى ئېگىزلىكىنىڭ ئۆزگىرىشىنى كۆزىتىڭ.

3. پۈرژىنىلىق دىناموھىتىرنىڭ ئاستىغا ئالیۇمىن پارچىسىنى ئېسىپ، ئالیۇمىن پارچىسىنى سۇغا سېلىپ، ئالیۇمىن پارچىسىنى سۇغا سالغان ۋە سالمىغان چاغلاردىكى دىناموھىتىرنىڭ كۆرسەتكەن سانلىرىنى سېلىشتۇرۇڭ. بۇ قانداق مەسىلىنى چۈشەندۈرىدۇ؟

!

«ئويلىنىپ ئىشلەڭ» گە ئاساسەن، لەيلىتىش كۈچىنى ئۆلچەشنىڭ بىر خىل ئۇسۇلىنى ئويلاپ چىقتىڭىزمۇ؟ ئېيتىپ بېرىڭ!

نۇرغۇن ئەھۋاللاردا، جىسىم ئېرىشكەن لەيلىتىش كۈچىنى دىناموھىتىر ئارقىلىق بىۋاستە ئۆلچىگىلى بولمايدۇ. ئۇنداقتا، لەيلىتىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى نېمىگە تەڭ بولىدۇ؟ 2.5.14 - رەسىمدىكى تەجرىبىدە، ئەگەر دەسلەپتىلا چېلەككە لىق سۇ قاچىلاپ، ئىچىملىك قۇتىسىنى سۇغا پاتۇرسا، سۇ تېشىپ چىقىدۇ. ئىچىملىك قۇتىسى سۇغا پاتۇرۇلسا، ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى شۇنچە چوڭ بولۇپ، تېشىپ چىقىدىغان سۇمۇ شۇنچە كۆپ بولىدۇ. بۇ تەجرىبە ھادىسىسى بىزگە مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ. تۆۋەندە بىز ئىزدىنىش ئېلىپ بارايلى.

ئىزدىنىش

لەيلىتىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى نېمىگە تەڭ بولىدۇ؟

14. 5. 3 - رەسىمدە، سۇلياۋ پارچىسىنى سۇغا سالغاندىن كېيىن، كولىدىن تېشىپ چىققان سۇ بولسا سۇلياۋ پارچىسى «سىقىپ چىقارغان» سۇ دەپ ئاتىلىدۇ.

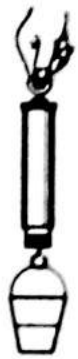
رەسىمدىكى ئەسۋاب - ماتېرىياللاردىن پايدىلىنىپ، سۇلياۋ پارچىسىنىڭ

سۈدا ئۈچرىغان لەيلىتىش كۈچىنى ئۆلچەپ چىقىپ، ئاندىن كېيىن يەنە سۈلياۋ پارچىسى سىقىپ چىقارغان سۇ ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچىنى ئۆلچەپ چىقىسىڭىز، سۈلياۋ پارچىسى ئۈچرىغان لەيلىتىش كۈچىنىڭ نېمىگە تەڭ بولىدىغانلىقىنى بايقىيالامسىز؟

ئەگەر كولىسىدىكى سۇ تېشىپ چىقمىغان بولسا، سۈلياۋ پارچىسىنىڭ سىقىپ چىقارغان سۈيىنىڭ قانچىلىك ئىكەنلىكىگە قانداق ھۆكۈم قىلىمىز؟







1. جىسىم ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچىنى ئۆلچەش

2. جىسمنى سۈيۈقلۇققا سېلىپ، جىسىم ئۈچرىغان لەيلىتىش كۈچىنى ئۆلچەش ھەمدە جىسىم سىقىپ چىقارغان سۈيۈقلۇقنى يىغىۋېلىش

3. جىسىم سىقىپ چىقارغان سۈيۈقلۇق ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچىنى ئۆلچەش

14. 3. 5 - رەسىم. تاشما ئىستاكاندىن پايدىلىنىپ لەيلىتىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىنى مۇھاكىمە قىلىش

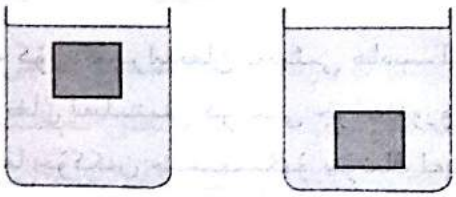
جىسىم سىقىپ چىقارغان سۈيۈقلۇقنىڭ ئاز - كۆپلۈكىنى ئۆلچەش پرىنسىپىنى ئېيتىشلارغا قارىغاندا، 2000 يىلدىن ئارتۇق ۋاقىتلار ئىلگىرى گرېتسىيە ئالىمى ئارخىمېد ئويلاپ چىققانلىكەن. ئارخىمېد ئالتۇن تاجنىڭ ساختا - ساختا ئەمەسلىكىنى ئېنىقلاش ئۈچۈن، نۇرغۇن كۈنلەر ئويلىنىش ئارقىلىقمۇ نەتىجىگە ئېرىشەلمىگەن. بىر كۈنى ئۇ لىق سۇ تولدۇرۇلغان ۋاننىغا چۈشۈپ يۇيۇنغاندا، ۋاننىدىكى سۇنىڭ سىرتقا تېشىپ چىققانلىقىنى كۆرۈپ، توساتتىن مۇنداق ئويغا كەلگەن: جىسمنىڭ سۈيۈقلۇققا پاتۇرۇلغاندىكى ھەجمى جىسىم سىقىپ چىقارغان سۈيۈقلۇقنىڭ ھەجمىگە تەڭ بولىدۇ! ئارقىدىن تەجرىبە لايىھىلەپ، تاجنى ئېنىقلاش مەسىلىسىنى ھەل قىلغان

سۇيۇقلۇققا پاتۇرۇلغان جىسىم ئۇچرىغان لەيلىتىش كۈچىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى ئۇ سىقىپ چىقارغان سۇيۇقلۇق ئۇچرىغان ئېغىرلىق كۈچىگە تەڭ بولىدۇ. مانا بۇ، مەشھۇر ئارخىمېد پرىنسىپىدىن ئىبارەت. فورمۇلا ئارقىلىق ئىپادە-لىگەندە مۇنداق بولىدۇ:

$$F_{\text{لەيلىتىش}} = G_{\text{سىقىپ چىقىرىش}}$$

ئارخىمېد پرىنسىپى ھەر خىل سۇيۇقلۇقلارغا مۇۋاپىق كېلىپلا قالماي، يەنە ھەر خىل گازلارغىمۇ مۇۋاپىق كېلىدۇ.

مىسال 4.5.14 -رەسىم A دا كۆرسىتىلگەندەك، تەرەپ ئۇزۇنلۇقى l بولغان بىر دانە كۇب شەكىللىك مىس پارچىسى زىچلىقى ρ بولغان سۇيۇقلۇققا سېلىنغاندا ئۇچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى قانچىلىك بولىدۇ؟ ئەگەر كۇب جىسىم رەسىم B دىكى ئورۇندا تۇرسا، لەيلىتىش كۈچى يەنە قانچىلىك بولىدۇ؟ ئەگەر بۇ مىس پارچىسىنى ياپىلاقلىغاندىن كېيىن يەنە سۇيۇقلۇققا سالسا، ئۇ ئۇچرايدىغان لەيلىتىش كۈچىدە ئۆزگىرىش بولامدۇ - يوق؟



4.5.14 - رەسىم

يېشىش: ئارخىمېد پرىنسىپىغا ئاساسەن مىس پارچىسى ئۇچرىغان لەيلىتىش كۈچى ئۇ سىقىپ چىقارغان سۇيۇقلۇق ئۇچرىغان ئېغىرلىق كۈچىگە تەڭ بولىدۇ. بۇ مىسالدا مىس پارچىسى سىقىپ چىقارغان سۇيۇقلۇقنىڭ ھەجمى مىس پارچىسىنىڭ ئۆزىنىڭ ھەجمىگە تەڭ بولىدۇ.

مىس پارچىسى سىقىپ چىقارغان سۇيۇقلۇقنىڭ ھەجمى $V_{\text{سىقىپ}}$، يەنى مىس پارچىسىنىڭ ھەجمى $V_{\text{مىس}} = l^3$

$$V_{\text{سىقىپ}} = V_{\text{مىس}} = l^3$$

سىقىپ چىقىرىلغان سۇيۇقلۇقنىڭ ماسسىسى $m_{\text{سىقىپ}}$

$$m_{\text{سىقىپ}} = \rho V_{\text{سىقىپ}} = \rho l^3$$

سىقىپ چىقىرىلغان سۇيۇقلۇق ئۇچرىغان ئېغىرلىق كۈچى

$$G_{\text{سىقىپ}} = m_{\text{سىقىپ}}\, g = \rho g l^3$$

ئارخىمېد پرىنسىپىغا ئاساسەن تۆۋەندىكىگە ئېرىشكىلى بولىدۇ:

$$F_{\text{لەيلىتىش}} = G_{\text{سىقىپ}} = \rho g l^3$$

يەنى مىس پارچىسى ئۇچرىغان لەيلىتىش كۈچى $\rho g l^3$ قا تەڭ بولىدۇ.

ئەگەر مىس پارچىسى 4.5.14 - رەسىم B دىكى ئورۇندا تۇرسا، ئۇنىڭ يەنىلا ھەممە قىسمى سۇغا چۆكۈپ تۇرىدىغانلىقتىن، سىقىپ چىقارغان سۇيۇقلۇقنىڭ ئاز - كۆپلۈكى رەسىم A دىكىگە ئوخشاش بولىدۇ، شۇڭا ئۇ ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى يەنىلا

$$F_{\text{لەيلىتىش}} = G_{\text{سىقىپ}} = \rho g l^3$$

بولىدۇ.

ئەگەر مىس پارچىسىنى ياپىلاقلىسا، ئۇنىڭ ھەجمى ئۆزگەرمەيدۇ. سىقىپ چىقىرىلغان سۇيۇقلۇقنىڭ ئاز - كۆپلۈكىمۇ ئۆزگىرىش بولمايدۇ، شۇڭا ئۇ ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈچىمۇ ئۆزگىرىش بولمايدۇ.



مېڭە ئىشلەتپ قول سېلىپ فىزىكا ئۆگىنىش

1. كۈندىلىك تۇرمۇش ۋە ئادەتتە كۆپ ئۈچرايدىغان تەبىئىي ھادىسىلەردىن ئىككى مىسال كەلتۈرۈپ، سۇيۇقلۇققا پاتۇرۇلغان جىسىم ئۈچرىغان لەيلىتىش كۈچىنى چۈشەندۈرۈڭ.

2. قانداق تەجرىبە ئارقىلىق سۇغا چۆككەن جىسىمنىڭمۇ سۇنىڭ لەيلىتىش كۈچىگە ئۈچرايدىغانلىقىنى ئىسپاتلاشقا بولىدۇ؟ لەيلىتىش كۈچىنىڭ يۆنىلىشى قانداق بولىدۇ؟

3. 1N ئېغىرلىقتىكى جىسىمنى پۈرژىنىلىق دىناموميېتىرغا ئېسىپ، جىسىمنى سۇغا چۆكتۈرگەندە پۈرژىنىلىق دىناموميېتىرنىڭ كۆرسەتكەن سانى 0.87N بولغان بولسا، بۇ جىسىم ئۈچرىغان لەيلىتىش كۈچى قانچە نيۇتون (N) بولىدۇ؟

4. ئوخشاش ئېغىرلىقتىكى تۆمۈر پارچىسى A بىلەن B لاردىن A نى سۇغا، B نى كېرىسىنگە چۆكتۈرسە، قايسى تۆمۈر پارچىسى ئۈچرىغان لەيلىتىش كۈچى چوڭ بولىدۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

5. مۇشۇ كىتابنىڭ 8- يىللىقلار ئۈچۈن 1 - قىسمىدىكى 9.1.0 - رەسىمدىكى تۇخۇمنىڭ تۇرۇبا سۈيىدە چۆكۈپ، تۇز سۈيىدە لەيلەش تەجرىبىسىنى قول سېلىپ ئىشلەپ، كۆرگەن ھادىسىنى چۈشەندۈرۈڭ.

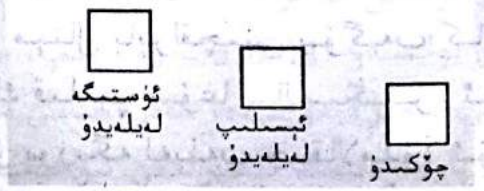
6. 1783 - يىلى فرانسىيە فىزىكا ئالىمى چارلىز ياسىغان دۇنيا بويىچە تۇنجى ھىدروگېن شارىنىڭ ھەجمى $620\,m^3$ بولسا، بۇ شار يەر يۈزىگە يېقىن بولغان جايدا ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى قانچىلىك بولىدۇ؟ (يەر يۈزى يېنىدا ھاۋا تېمپېراتۇرىسى $0\,℃$، ھاۋا بېسىمى ئۆلچەملىك ئاتموسفېرا بېسىمى دەپ پەرەز قىلىنىدۇ)

6 لەيلىتىش كۈچىدىن پايدىلىنىش

مۇلاھىزە قىلىڭ



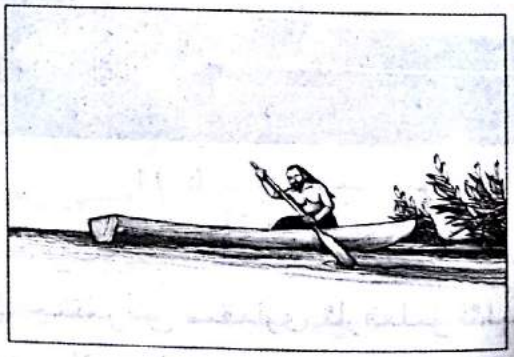
سۈيۈقلۇققا پاتۇرۇلغان جىسىملارنىڭ ھەممىسى لەيلىتىش كۈچىگە ئۇچرايدۇ، ئەمما بەزى جىسىملار يۇقىرىغا لەيلەپ چىقىدۇ، بەزى جىسىملار تۆۋەنگە چۆكىدۇ، بۇ نېمە ئۈچۈن؟ 1.6.14 - رەسىمدە جىسىمنىڭ بىرنەچچە خىل ئەھۋالدا تۇرغاندىكى كۈچىگە ئۇچراش ئەھۋالىنى سىزىپ چىقالامسىز؟



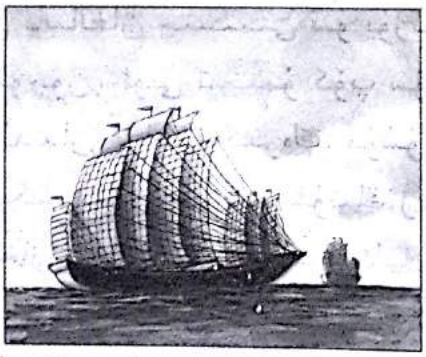
1.6.14 - رەسىم

سۈيۈقلۇققا پاتۇرۇلغان جىسىم ئۈچرىغان لەيلىتىش كۈچى ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچىدىن چوڭ بولغاندا، جىسىم يۇقىرىغا لەيلەيدۇ؛ ئۇ ئۈچرىغان لەيلىتىش كۈچى ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچىدىن كىچىك بولغاندا، جىسىم چۆكىدۇ؛ ئۇ ئۈچرىغان لەيلىتىش كۈچى بىلەن ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچى ئۆزئارا تەڭ بولغاندا، جىسىم سۈيۈقلۇقتا ئېسىلىپ لەيلەپ تۇرىدۇ.

كىشىلەرنىڭ لەيلىتىش كۈچىدىن پايدىلىنىشى قەدىمكى زامانىلا باشلانغان، ئەڭ دەسلەپتە كىشىلەر لەيلەپ ئېقىپ كېتىۋاتقان ياغاچقا ئېسىلىۋېلىش ئارقىلىق ئاپەتتىن قۇتۇلۇپ قالغانلىقىدىن ئىلھاملىنىپ، بىرەر تۇپ دەرەخ غولىنى قۇچاقلىۋېلىش ياكى ئۇنىڭغا مىنىۋېلىش ئارقىلىق سۇ ئېقىمىنى بويلاپ ئاققان بولۇشى مۇمكىن، بۇ، ئىنسانىيەتنىڭ ئەڭ دەسلەپكى قاتنىشى بولۇپ، بۇنىڭدا زىچلىقى سۇنىڭكىدىن كىچىك بولغان ياغاچنىڭ لەيلىتىش كۈچىگە ئۇچرىشىدىن پايدىلىنىلغان.

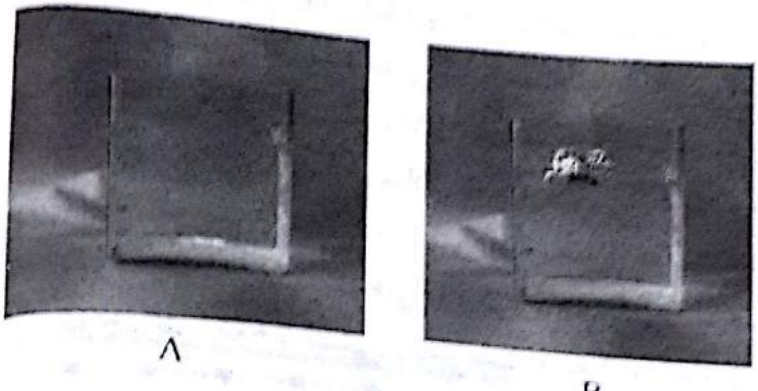


2.6.14 - رەسىم. چاپما قولۇاق



3.6.14 - رەسىم. 1405 - يىلى جېڭ خې غەر-بې ئوكيانغا كىرگەن چاغدا ئولتۇرغان ئۇزۇنلۇقى تەخمىنەن 147m بولغان ياغاچ كېمە، ئەينى چاغدا دۇنيا بويىچە ئەڭ چوڭ كېمە ھېسابلىناتتى

كېيىن كىشىلەر دەرەخ غولىنى ئويۇپ چاپما قولۇقلۇق پاسسا، ئولتۇرۇشقا ئەپلىك بولۇپلا قالماستىن، يەنە تېخىمۇ كۆپ ئادەم ئولتۇرۇشقا ۋە نەرسىلەرنى قاچىلاشقا بولىدىغانلىقىنى بايقىغان (2.6.14 - رەسىم). لەيلىتىش كۈچىدىن پايدىلىنىش نۇقتىسىدىن قارىغاندا، بۇ بىر كارامەت ئىلگىرىلەش بولۇپ، ئۇنىڭدا ئىچىنى «كاۋاك» قىلىش ئۇسۇلى ئارقىلىق پايدىلىنىشقا بولىدىغان لەيلىتىش كۈچى ئاشۇرۇلغان. ھازىرقى ئەڭ زامانىۋى پاراخوتلاردىمۇ بەللا مۇشۇ قەدىمىي ئۇسۇل قوللىنىلماقتا.



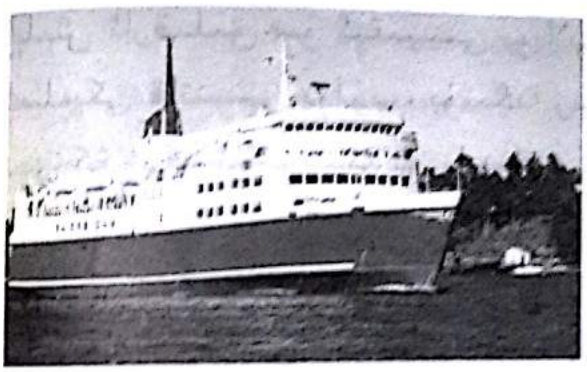
A B

2.6.14 - رەسىم. مېتال پاپراقچە سۇ يۈزىدە لەيلەيدۇ

ئۇلگە كۆرسىتىش

مېتال پاپراقچىنى يۇگەپ كالەك قىلىپ سۇغا سالىڭىز، ئۇ سۇ يۈزىگە لەيلەپ چىقالامدۇ؟ ئۇنى ئىچى كاۋاك سىلىندىر شەكىلگە كەلتۈرۈپ سۇغا سالىڭىز، ئۇ سۇ يۈزىگە لەيلەپ چىقالامدۇ؟

مېتال پاپراقچە زىچلىقى سۇنىڭ زىچلىقىدىن چوڭ بولغان ماتېرىيالدىن ياسالغان، ئۇ ئوخشاش ھەجىمدىكى سۇدىن ئېغىر بولىدۇ، ئۇنى سۇغا سالغاندا ئۇ ئۆچرايدىغان ئېغىرلىق ئوخشاش ھەجىمدىكى سۇنىڭ لەيلىتىش كۈچىدىن چوڭ بولىدۇ، شۇڭا ئۇ چۆكۈپ كېتىدۇ. ئۇنى ئىچى كۆچى سۇنىڭ لەيلىتىش كۈچىدىن چوڭ بولىدۇ، شۇڭا ئۇ چۆكۈپ كېتىدۇ. ئۇنى ئىچى كاۋاك سىلىندىر شەكلىگە كەلتۈرگەندە، گەرچە ئۇ ئۆچرايدىغان ئېغىرلىق كۈچى ئۆزگەرمىسىمۇ، ئۇ سقىپ چىقىرىدىغان سۇ كۆپ بولىدۇ - دە، ئۆچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى چوڭىيىدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن ئۇ سۇ يۈزىدە لەيلەيدۇ.



5.6.14 - رەسىم. يېراق ئوكيان يولۇچىلار پاراخوتى

پاراخوت

زىچلىقى سۇنىڭ زىچلىقىدىن چوڭ بولغان ماتېرىيالدىن ياسالغان جىسىمنى سۇ يۈزىدە لەيلەيدىغان قىلىش ئۈچۈن، ئۇنى تېخىمۇ كۆپ سۇنى سقىپ چىقىرالايدىغان قىلىش كېرەك. مۇشۇ پرىنسىپقا ئاساسەن، كىشىلەر زىچلىقى سۇنىڭ زىچلىقىدىن چوڭ بولغان پولاتتىن پاراخوت ياساپ چىقتى.

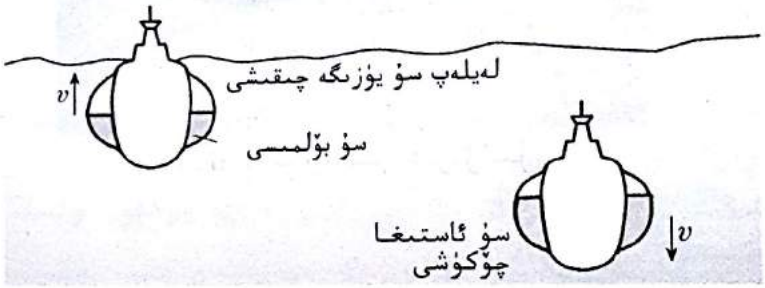
پاراخوتنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى ئادەتتە سۇ سقىپ چىقىرىش مىقدارى ئارقىلىق ئىپادىلىنىدۇ. سۇ سقىپ چىقىرىش مىقدارى بولسا پاراخوتنى لايىھىلەش تەلىپىگە ئاساسەن پاراخوتقا لىق يۈك بېسىلغاندا ئۇ سقىپ چىقىرىدىغان سۇنىڭ ماسسىسىدىن ئىبارەت. ئەگەر بىر پاراخوتنىڭ سۇ سقىپ چىقىرىش مىقدارى $1 \times 10^4 t$ بولسا، زىچلىقى $1 \times 10^3 kg/m^3$

بولغان دەريا سۈيىدە ئۈنگۈچا لىق يۈك بېسىلغاندا ئۇ سقىپ چىقىرىدىغان سۈنئك ھەجمى قانچىلىك بولىدۇ؟ ئەگەر ئۇ زىچلىقى $1.03 \times 10^3 kg/m^3$ بولغان دېڭىز سۈيىدە بولسا، ئۇ سقىپ چىقىرىدىغان دېڭىز سۈيىنىڭ ھەجمى قانچىلىك بولىدۇ؟ ئەگەر ئۇ دەريادىن دېڭىزغا كىرسە، يەنە بىر ئاز لەيلەپ چىقامدۇ ياكى يەنە بىر ئاز چۆكەمدۇ؟

سۇ ئاستى پاراخوتى

سۇ ئاستى پاراخوتى سۇ ئاستىغا چۆكۈپ قاتناپ، چارلاش ۋە ھۇجۇم قىلىش ئىشىنى ئې-لىپ بارالايدىغان ناھايىتى مۇھىم بىر خىل ھەربىي پاراخوتتىن ئىبارەت.

سۇ ئاستى پاراخوتىنىڭ ئىككى يېنىدا سۇ بۆلمىسى بولىدۇ (6.6.14 - رەسىم). سۇ بۆلمىگە سۇ كىرگۈزۈلسە، سۇ ئاستى پاراخوتى تەدرىجىي ئېغىرلايدۇ - دە، تەدرىجىي سۇ ئاستىغا چۆكىدۇ. سۇ بۆلمىگە سۇ توشقاندا، سۇ ئاستى پاراخوتىنىڭ ئېغىرلىقى ئوخشاش ھەجمىدىكى سۇنىڭ ئېغىرلىقىغا تەڭ بولىدۇ - دە، سۇ ئاستى پاراخوتى سۇ ئىچىدە ئېسىلىپ لەيلەپ تۇرالايدۇ. سقىلغان ھاۋا ئارقىلىق سۇ بۆلمىدىكى سۇنىڭ بىرقىسمى سقىپ چې-قىرىۋېتىلگەندە، سۇ ئاستى پاراخوتى يېنىكلەپ، سۇ ئۈستىگە لەيلەپ چىقىدۇ. ئەمەلىي قاتـ-نىغاندا، لەيلەپ چىقىشى ۋە چۆكۈشى جەريانىدا سۇ ئاستى پاراخوتى ھامان ئىتتىرگۈچىنى ھەرىكەتلەندۈرۈپ لەيلەپ چىقىش ۋە تۆۋەنگە چۆكۈش سۈرئىتىنى تېزلىتىدۇ.



6.6.14 - رەسىم. سۇ ئاستى
پاراخوتىنىڭ چۆكۈشى ۋە لەيلىشى

ئادەتتىكى سۇ ئاستى پاراخوتلىرىنىڭ سۈغا چۆكۈش چوڭقۇرلۇقى 300m غا يېتىدۇ.



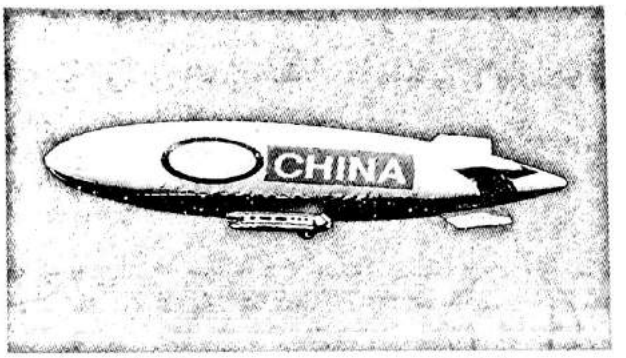
7.6.14 - رەسىم.
ئىسىق گاز شارى

گاز شارى ۋە دىرىژابىل

گاز شارىغا توشقۇزۇلىدىغىنى زىچلىقى ھاۋانىڭ زىچلە-قىدىن كىچىك بولغان گازدىن ئىبارەت. مەسىلەن، بايراملاردا قويۇپ بېرىلىدىغان گاز شارى ۋە مېتېئورولوگـ-يە (ھاۋا رايى) ئەسۋابلىرىنى ئېلىپ يۇقىرى ھاۋا بوشلۇقىدا تەكشۈرۈش، ئۆلچەش ئېلىپ بارىدىغان گاز شارىغا توشقۇزۇ-لىدىغىنى ھىدروگېن گازى؛ تەنتەربىيە ۋە كۆڭۈل ئېچىش

پائالىيىتىدە ئىشلىتىلىدىغان ئىسسىق گاز شارىغا قاچىلىنىدىغىنى قىزدۇرغۇچ ئارقىلىق قىزدۇرۇلۇپ ھەجمى كېڭەيتىلگەن ئىسسىق ھاۋادىن ئىبارەت.

شامالنىڭ يۆنىلىشى بويىچە ماڭماي، بەلگىلەنگەن يۆنىلىش بويىچە قاتناش ئۈچۈن، كىشىلەر گاز شارىنى دىرىژابلىغا تەرەققىي قىلدۇردى، يەنى چوڭ گاز قېپىنىڭ ئاستىغا پىراقىرغۇچلۇق دۆڭگاتىل، ئادەم ئولتۇرىدىغان ۋە يۈك قاچىلايدىغان ئاسما سېۋەت ئورناتتى. 20 ـ ئەسىرنىڭ 20 ـ ، 30 ـ يىللىرىدا دىرىژابل بىر مەزگىل ھۆكۈم سۈرۈپ، ھەربىي چارلاش ئېلىپ بېرىش، بومبارداىمان قىلىش ياكى ھاۋا قاتناش قورالى قىلىپ ئىشلىتىلدى. كېيىن ئۇدا بىرنەچچە قېتىم گاز قېپىدىكى ھىدروگېن گازىنىڭ پارتلىشى تۈپەيلىدىن ئېھ. چىنىشلىق ۋەقەلەر يۈز بەرگەنلىكى ھەمدە ئۇچۇش تېزلىكى ئايروپىلانىنىڭكىگە يەتمەيدىغانلىقى ئۈچۈن، ئۇنىڭ ئورنىنى تەدرىجىي ھالدا ئايروپىلان ئىگىلىدى. يېقىندىن بۇيان ئېھ. نېرگىيە كرىزىسى تۈپەيلىدىن، يەنە ھىدروگېن گازىنىڭ ئورنىغا پارتلىمايدىغان گېلىي گاز زىنى ئىشلىتىشكە بولىدىغانلىقتىن، كىشىلەر ياسىلىش باھاسى ئەرزان، يېقىلغۇ سەرپىياتى ئاز، يۈك قاچىلاش مىقدارى كۆپ بولغان دىرىژابلىغا قايتىدىن ئېتىبار بەرمەكتە.



8.6.14 ـ رەسىم. دىرىژابل



مۇلاھىزە قىلىڭ

ئەگەر سىز ئادەم ئولتۇرىدىغان ئاسما سېۋىتى بار گاز شارىدىن بىرنى لايىھىلەپ، گاز شارىنىڭ ئىچىگە گېلىي گازىنى قاچىلىغان بولسىڭىز، يولۇچىلارنىڭ يەرگە قايتىپ چۈشىلىشى ئۈچۈن، سىز قانداق ئامال ئىشلەتكەن بولاتتىڭىز؟ ئەگەر گاز شارىنىڭ ئىچىگە توشقۇزۇلىدىغىنى گېلىي گازى بولماستىن، بەلكى ئىسسىق ھاۋا بولسا، ئۇ چاغدا يەنە قانداق ئامال ئىشلەتكەن بولاتتىڭىز؟



بىر ئاساسىي قول سىلىپ خىزمىكا ئۆگىنىش

1. ماسسىسى 50g بولغان تۆخۈم تۆزلۈق سۇ ئىچىدە ئۈسلىپ لەيلەپ قوزغالماي تۇرغان چاغدا، ئۇ ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى _____ N بولىدۇ ($g=10N/kg$) دەپ ئىلىنسۇن.

2. سۇ سىقىپ چىقىرىش مىقدارى 1000t بولغان پاراخوت دەريادا قاتنىغاندا، لىق يۈك بىسلىغاندا پاراخوت بىلەن ئۇنىڭدىكى يۈكنىڭ ئومۇمىي ئېغىرلىقى _____ N بولىدۇ، ئۇ ئۈچرايدىغان دەريا سۈيىنىڭ لەيلىتىش كۈچى _____ N بولىدۇ، ئەگەر دەريا سۈيىنىڭ زىچلىقى $1.0\times10^3kg/m^3$ بولسا پاراخوت سىقىپ چىقارغان سۇنىڭ ھەجمى _____ m^3 بولىدۇ.($g=10N/kg$ دەپ ئىلىنسۇن)

3. بىر پاراخوت دېڭىزدىن دەريالغا كىرگەن چاغدا، ئۈچرايدىغان ئېغىرلىق كۈچى _____ ، ئۇ ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى _____ ، ئۇ سىقىپ چىقىرىدىغان سۇنىڭ ھەجمى _____ . («چۆكمەيدۇ»، «كىچىكلەيدۇ» ياكى «ئۆزگەرمەيدۇ» دېگەن سۆز تولدۇرۇلىدۇ)

4. بىر پاراخوت يۈكسىز چاغدا سىقىپ چىقارغان سۇنىڭ مىقدارى 2600t، تولۇق يۈكلۈك بولغان چاغدا سىقىپ چىقارغان سۇنىڭ مىقدارى 5800t بولسا، پاراخوتنىڭ ئۆزىنىڭ ماسسىسى قانچىلىك چوڭ-لۇقتا بولىدۇ؟ ئۇنىڭغا ئەڭ كۆپ بولغاندا قانچىلىك يۈك بېسىشقا بولىدۇ؟

5. مۇزلاپقا زىچلىقتا تۆزلۈق سۇ تەييارلاپ، ئۇنىڭدىن پايدىلىنىپ ئۇرۇق تاللاشقا بولىدۇ: ئۇرۇقنى تۆزلۈق سۇغا سالغاندا، لەيلىگەن ئۇرۇق پۈچەك ئۇرۇق، چۆككەن ئۇرۇق توق ئۇرۇق بولىدۇ. بۇنىڭ سەۋە-بىنى چۈشەندۈرۈڭ.

6. جىسىم ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى ھەققىدىكى تۆۋەندىكى ئېيتىلىشلاردىن توغرىسى:

A. سۇ يۈزىدە لەيلىگەن جىسىم ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى سۇ تېگىگە چۆككەن جىسىم ئۈچراي-دىغان لەيلىتىش كۈچىدىن چوڭ بولىدۇ؛

B. جىسىم سىقىپ چىقارغان سۇنىڭ ھەجمى قانچە چوڭ بولسا، جىسىم ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈ-چى شۇنچە چوڭ بولىدۇ؛

C. سۇغا چۆكتۈرۈلگەن جىسىمنىڭ سۇدىكى ئورنى قانچە چوڭقۇر بولسا، ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى شۇنچە چوڭ بولىدۇ؛

D. جىسىمنىڭ زىچلىقى قانچە چوڭ بولسا، ئۇ ئۈچرايدىغان لەيلىتىش كۈچى شۇنچە كىچىك بولىدۇ.



يەنە شۇنى بىلگۈم كېلىۋاتىدۇ

★ كۈنلەرنىڭ بىرىدە دىرىژابىل ئايروپىلانىنىڭ ئورنىنى ئالالارمۇ؟

_____

★

_____

★

_____

ئون بەشىنچى باب. ئىش ۋە مېخانىك ئېنېرگىيە

سەيلە - سايامەتچىلەر بىلەن لىق تولغان موللاقچى پويىز مېخانىزمىنىڭ ھەر-
كەتلەندۈرۈشى بىلەن رېلىسنىڭ ئەڭ ئېگىز ئۈچىغا ئۈمىلەپ چىقتى... توساتتىن،
ئۇ رېلىسنىڭ ئەڭ ئېگىز نۇقتىسىدىن يۇگەنسىز ياۋا ئاتتەك ئۈچقاندەك چۈشتى! ئۇ
گاھىدا ئەجدىھادەك يۇقىرى - تۆۋەن موللاق ئاتسا، گاھىدا ئوك - سولغا تولغىناتتى،
گاھىدا ئېگىز چوقچىيىپ تۇرغان چوڭ ھالقىنىڭ چوققىسىغا چىقىپ قالاتتى...

موللاقچى پويىزدىكى سەيلە - سايامەتچىلەرنىڭ بەزىلىرى كۆزلىرىنى چەك-
چەيتىپ، ئېغىزلىرىنى ئېچىشىپ، قورقىنىدىن چىرقىراشسا، بەزىلىرى كۆزلىرى-
نى يۇمۇشۇپ، بېشىنى تىقىۋېلىپ، جىددىيلەشمەكتە ئىدى. موللاقچى پويىزغا
ئولتۇرۇش كىشىنى مانا مۇشۇنداق جىددىيلەشتۈرىدۇ ۋە ھاياجانغا سالىدۇ!

موللاقچى پويىز تېزلىكىنىڭ نېمە ئۈچۈن مۇشۇنداق كۈچ خىل ئۆزگىرىشكە
ئىگە ئىكەنلىكىنى، ئۇنىڭ نېمە ئۈچۈن چوڭ ھالقىنىڭ ئەڭ ئېگىز نۇقتىسىغا چى-
قالايدىغانلىقىنى بىلەمسىز؟

ئۇقۇشقا پىشكەللىش

بۇ بابنى ئۆگەنگەندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرنى ئايدىڭلاشتۇرۇۋالالايسىز.

1. ئىش

قانداق ئەھۋالدا كۈچ ئىش ئىشلەيدۇ؟ قانداق ئەھۋالدا كۈچ ئىش ئىشلىمەيدۇ؟ مېخانىزملاردىن پايدىلانغاندا كۈچتىن ئۇتقىلى بولامدۇ؟

2. مېخانىك ئۈنۈمى

مېخانىك ئۈنۈمى دېگەن نېمە؟ مېخانىك ئۈنۈمى قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ؟

3. قۇۋۋەت

قۇۋۋەت دېگەن نېمە؟

4. ھەرىكەت ئېنېرگىيە ۋە پوتېنسىئال ئېنېرگىيە

ھەرىكەت ئېنېرگىيە دېگەن نېمە؟ پوتېنسىئال ئېنېرگىيە دېگەن نېمە؟ ئۇلارنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى نېمىلەرگە مۇناسىۋەتلىك؟

5. مېخانىك ئېنېرگىيە ۋە ئۈنۈمنىڭ ئايلىنىشى

مېخانىك ئېنېرگىيە دېگەن نېمە؟ ھەرىكەت ئېنېرگىيە بىلەن پوتېنسىئال ئېنېرگىيە بىر - بىرىگە ئايلىنالامدۇ؟

1 ئىش (ئۇلام)

مېخانىكىدىكى ئىش

«ئىش» كۆپ مەنىلىك سۆز بولۇپ، ئۇنىڭ «تۆھپە» مەنىسى بار. مەسىلەن، سىگنال بەرگۈچى ھەمگىكى، كۆرسەتكەن خىزمىتى؛ يەنە «ئۇنۇم» مەنىسىمۇ بار، مەسىلەن، مۇۋەپپەقىيەت قازانغان ئىش، ئاز كۈچ بىلەن كۆپ ئىش قىلماق ... ساۋاقداشلار يەنە باشقا مەنىلىرىنى كۆرسىتىپ ئۆتىشى مۇمكىن. مېخانىكىدا ئېيتىلغان «ئىش» بولسا «ئۇنۇم» دېگەن مەنىنى ئۆز ئىچىگە ئالغان بولىدۇ، ئەمما ئۇنىڭ يەنە تېخىمۇ ئېنىق مەنىسى بار.

مېخانىكىدا ئاساسەن كۈچ بىلەن ھەرىكەتنىڭ مۇناسىۋىتى تەتقىق قىلىنىدۇ. ئەگەر بىر كۈچ جىسىمغا تەسىر قىلغاندا، جىسىم بۇ كۈچنىڭ تەسىرىدە بىر بۆلەك ئارىلىققا يۆتكەلگەن بولسا، بۇ كۈچنىڭ تەسىرىنىڭ ئۇنۇمى كۆرۈلگەن بولىدۇ، مېخانىكىدا بۇ كۈچ ئىشى (work) ئىشلىدى دېيىلىدۇ.

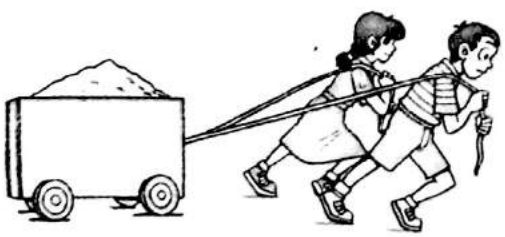


مۇلاھىزە قىلىڭ

1.1.15 - رەسىمدە كۈچنىڭ ئىش ئىشلىشى ھەققىدىكى بىرنەچچە ئەمەلىي مىسال كۆرسىتىلگەن. بۇ ئىش ئىشلەشنىڭ ئەمەلىي مىساللىرىدا قانداق ئورتاق نۇقتىلار بار؟



A جىسىم ئارغامچىنىڭ تارتىش كۈچىنىڭ تەسىرىدە يۇقىرى ئۆرلەيدۇ.



B تىنچ تۇرغان ھارۋا تارتىش كۈچىنىڭ تەسىرىدە ئالدىغا قارىتا ھەرىكەت قىلىدۇ.



C پىكاپ تورمۇزلاش قارشىلىق كۈچىنىڭ تەسىرىدە بىر بۆلەك ئارىلىققا سىيرىلىپ بارىدۇ.

1.1.15 - رەسىم. كۈچنىڭ ئىش ئىشلىشى ھەققىدىكى ئەمەلىي مىساللار

2.1.14 - رەسىمدە كۆچنىڭ ئىش ئىشلىمىگەنلىكى ھەققىدىكى بىر-نەچچە ئەملىي مىسال كۆرسىتىلگەن. ئەملىي مىسالالارغا بىرلەشتۈرۈپ، كۆچنىڭ نېمە ئۈچۈن ئىش ئىشلىمىگەنلىكىنى ئويلاپ بېقىڭ.



B چېلەكنى كۆتۈرۈپ گورىزونتال يولدا تەكشى تېزلىكتە ئىلگىرىلىگەندە، چېلەكنى كۆتۈرگەن كۈچ ئىش ئىشلىمىگەن بولىدۇ.



A تاشنى ئىتتىرىپ قوزغىتالمىغان.

2.1.15 - رەسىم. كۆچنىڭ ئىش ئىشلىمىگەنلىكى ھەققىدىكى ئەملىي مىسالالار

مېخانىكىدا ئېيتىلىۋاتقان ئىش ئىككى مۇھىم ئامىلنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ: **بۇ-نىڭ بىرى، جىسىمغا تەسىر قىلغان كۈچ؛ يەنە بىرى، جىسىمنىڭ بۇ كۈچنىڭ يۆنىلىشىدە يۆتكەلگەن ئارىلىقىدىن ئىبارەت.**

ئىنتايىن سىيلىق گورىزونتال تەكشىلىكتە تېيىلىۋاتقان مۇز پارچىسى ئىنېرتسىيىنىڭ تەسىرىدە گورىزونتال يۆنىلىشتە مەلۇم ئارىلىقنى باسقان بولسىمۇ، ئەمما گورىزونتال يۆ-نىلىشتىكى كۈچ ئۇنىڭغا تەسىر قىلمىغانلىقتىن، ھېچقانداق كۈچ ئىش ئىشلىمىگەن بولـ-دۇ. بىر پارچە چوڭ تاشنى كۈچەپ ئىتتىرگەن، ئەمما ئۇنى يۆتكىيەلمىگەن، تاش كۈچنىڭ يۆنىلىشىدە سۇرۇلمىگەن، شۇڭا ئادەمنىڭ تاشقا بولغان تەسىر كۈچى ئىش ئىشلىمىگەن بولىدۇ.

ئىشنى ھېسابلاش

جىسىمغا تەسىر قىلغان كۈچ قانچە چوڭ بولۇپ، جىسىمنىڭ يۆتكەلگەن ئارىلىقى قانچە چوڭ بولسا، بۇ كۈچنىڭ ئۇنۇمى شۇنچە روشەن بولىدۇ، بۇ، كۈچنىڭ ئىشلىگەن ئىشىنىڭ شۇنچە كۆپ بولغانلىقىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ.

فىزىكىدا، **كۈچ بىلەن كۈچنىڭ يۆنىلىشىدە يۆتكەلگەن ئارىلىقنىڭ كۆپەيتىـ-مىسى ئىش** دەپ ئاتىلىدۇ:

(كۈچنىڭ يۆنىلىشىدە يۆتكەلگەن ئارىلىق) × (كۈچ) = ئىش

فورمۇلا ئارقىلىق ئىپادىلىگەندە مۇنداق بولىدۇ:

$$W = Fs$$

بەلگىلەرنىڭ مەنىسى ۋە بىرلىكلەر:

W —— ئىش —— جوئۇل (J)

F —— كۈچ —— نيۇتون (N)

s —— ئارىلىق —— مېتىر (m)

خەلقئارا بىرلىكلەر سىستېمىسىدا، كۈچنىڭ بىرلىكى نيۇتون (N)، ئارىلىقنىڭ بىرلىكى مېتىر (m)، ئىشنىڭ بىرلىكى مېتىر·نيۇتون (N · m) بولۇپ، ئۇنىڭ **جوئۇل** (joule) دەپ ئاتىلىدىغان مەخسۇس بىر نامى بار، بەلگىسى J.

$$1\text{J} = 1\text{N}\cdot\text{m}$$

مىسال ماسسىسى 50 kg كېلىدىغان چانغا 350 kg يۈك بېسىلغان، بىر ئات ئۇنىڭ بىلەن يۈكنى تەكشى تېزلىكتە تارتىپ 3 000 m يىراقلىقتىكى يۈك مەيدانغا ئېلىپ بارغان ئەگەر چانا كېتىۋاتقان جەريانىدا ئۇچرىغان سۈركىلىش كۈچى 800N بولسا، ئاتنىڭ يۈكنى تارتىپ يۈتكەشتە ئىشلىگەن ئىشىنى تېپىڭ. ($g = 10\text{N/kg}$)

يېشىش ئاتنىڭ چانىنى تارتىشتا ئىشلەتكەن كۈچى بىلەن سۈركىلىش كۈچى تەڭ بولىدۇ:

$$F = F_{\text{سۈركىلىش}} = 800\,\text{N}$$

ئاتنىڭ يۈتكەلگەن ئارىلىقى

$$s = 3\,000\text{m}$$

شۇڭلاشقا ئاتنىڭ ئىشلىگەن ئىشى

$$W = Fs = 800\text{N} \times 300\,\text{m} = 2.4 \times 10^6\,\text{J}.$$

ئىشنىڭ پرىنسىپى

پىشاڭ، غالتەك قاتارلىق ئاددىي مېخانىزملاردىن پايدىلانغاندا كۈچتىن ئۇتقىلى بولىدۇ. كۈچتىن ئۇتۇش بىلەن بىر ۋاقىتتا يەنە ئارىلىقتىن ئۇتقىلى بولامدۇ؟ ئەگەر ئاددىي مېخانىزمدىن پايدىلانغاندا ھەم كۈچتىن، ھەم ئارىلىقتىن ئۇتقىلى بولسا،

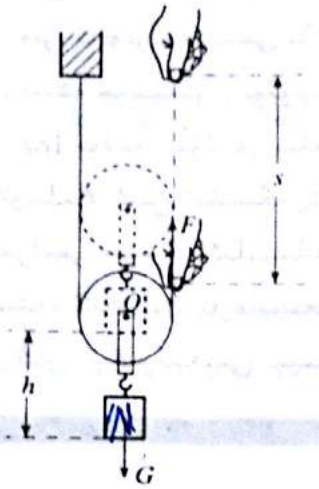
ئارىلىق × كۈچ = ئىش بولىدۇ ـ دە، بىز ئىشتىن ئۇتقان بولىمىز. تۆۋەندە تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق، ئاددىي مېخانىزملاردىن پايدىلانغاندا ئىشنى ئاز ئىشلەشكە بولىدىغان ـ بولمايدىغانلىقى ھەققىدە ئىزدىنىش ئېلىپ بارىمىز.

ئۇلگە كۆرسىتىش

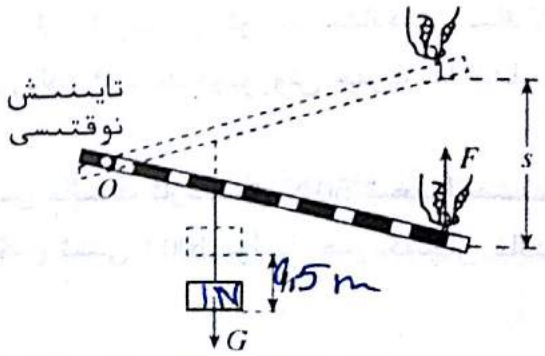
1. 3.1.15 ـ رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك قىلىپ، پىشاڭدىن پايدىلىنىپ تاراز

تېشىنى كۆتۈرۈڭ. تارازا تېشىنىڭ ئېغىرلىقى G، ھەربىر تەڭداشتۇرغۇچ كۈچ — قول- ئىڭ تارتىش كۈچى F (بۇنىڭغا ھېسابلاش ئارقىلىق ئېرىشكىلى بولىدۇ) ھەمدە ئۆلچەپ چىققان تارازا تېشىنىڭ يۇقىرى ئۆرلەش ئارىلىقى h ۋە قولنىڭ يۆتكەلگەن ئارىلىقى s لارنى تۆۋەندىكى جەدۋەلگە تولدۇرۇپ، بىۋاستە قولدا تارازا تېشىنى h ئېگىزلىككە كۆتۈرگەندە ئىشلەنگەن ئىش $W_1 = Gh$ بىلەن پىشانگدىن پايدىلىنىپ ئۇنى h ئېگىزلىككە كۆتۈرگەندە ئىشلەنگەن ئىش $W_2 = Fs$ نى ھېسابلاڭ.

	تارازا تېشىنىڭ يۇقىرى كۆتۈرۈلگەن ئېگىزلىكى h/m	تارازا تېشىنىڭ ئېغىرلىقى G/N	بىۋاستە قولدىن پايدىلانغاندا ئىشلىگەن ئىش W_1/J	ھەربىر تەڭداشتۇرغۇچ كۈچ F/N	قولنىڭ يۆتكەلگەن ئارىلىقى s/m	مېخانىزملاردىن پايدىلانغاندا ئىشلەنگەن ئىش W_2/J
پىشانگ	0,5m	1N	1,5J	$\frac{1}{3}$	1,5	0,5J
ھەربىر تەڭداشتۇرغۇچ غالتەك	0,5m	1N	0,5J	$\frac{1}{2}$	1m	0,5J



3.1.15 – رەسىم. پىشانگدىن پايدىلانغاندا ئىشتىن ئۈتقىلى بولامدۇ؟



4.1.15 – رەسىم. ھەربىر تەڭداشتۇرغۇچ غالتەكتىن پايدىلانغاندا ئىشتىن ئۈتقىلى بولامدۇ؟

2. 4.1.15 – رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك ھەربىر تەڭداشتۇرغۇچ غالتەكتىن پايدىلىنىپ تارازا تېشىنى كۆتۈرۈڭ، تەجرىبىدىن چىققان سانلىق مەلۇماتلارنى ۋە ھېسابلاشتىن چىققان نەتىجىلەرنى يۇقىرىقى جەدۋەلگە تولدۇرۇڭ. ئاندىن يۇقىرىدا بايان قىلىنغان ئىككى تەجرىبىدىكى مېخانىزمدىن پايدىلانغاندا ئىشلەنگەن ئىش بىلەن بىۋاستە قولدا ئىشلەنگەن ئىشنى سېلىشتۇرۇڭ. بۇلارنىڭ قانداق مۇناسىۋىتى بار؟

كۆپلىگەن تەجرىبىلەر شۇنى كۆرسىتىپ بەردىكى: كىشىلەرنىڭ مېخانىزمدىن پايدىلىنىپ ئىشلىگەن ئىشلىرىنىڭ ھەممىسى مېخانىزمدىن پايدىلانماي ئىشلىگەن ئىشلىرىدىن ئاز بولمايدۇ، يەنى **ھەرقانداق مېخانىزمدىن پايدىلانغاندا ئىشتىن ئۈتقىلى بولمايدۇ.** بۇ يەكۈن **ئىشنىڭ پرىنسىپى** دەپ ئاتىلىدۇ.



مەشىق قىلىپ سىلىپ ئۆزىڭنى ئوڭشا

1. كرانىنىڭ يەلكىسى بېتون تاختىنى يەر يۈزىدىكى A نۇقتىدىن كۆتۈرۈپ B نۇقتىغا ئۆرلەتكەندىن كېيىن يەنە پارالىلىل يۆتكەپ C نۇقتىغا كەلتۈرگەن. بۇ جەريانىدا، كران يەلكىسىنىڭ تارتىش كۈچى ئىش ئىشلەمدۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

2. گورىزونتال يەر يۈزىدە، 50 N گورىزونتال تارتىش كۈچى ئارقىلىق 100 N ئېغىرلىقتىكى كىچىك هارۋىنى تارتىپ گورىزونتال يۆنىلىشتە 5 m ئىلگىرىلەتكەن چاغدا، تارتىش كۈچىنىڭ ئىشلىگەن ئىشى _____ J غا تەڭ، ئېغىرلىق كۈچىنىڭ ئىشلىگەن ئىشى _____ J غا تەڭ بولىدۇ.

3. ئات ماسسىسى _____ kg بولغان هارۋىنى تارتىپ گورىزونتال يولدا 400 m ئىلگىرىلەپ، 3×10^5 J ئىش ئىشلىگەن بولسا، ئاتنىڭ گورىزونتال تارتىش كۈچى قانچە؟

4. 2004 - يىل 8 - ئاينىڭ 21 - كۈنى ئافىنا ئولىمپىك تەنھەرىكەت يىغىندا، مەملىكىتىمىزنىڭ ئېغىرلىق كۆتۈرۈش تەنھەرىكەتچىسى تاڭ گۈڭخۇڭ ئاياللارنىڭ 75 kg دىن يۇقىرى دەرىجىلىكلەر بويىچە ئېغىرلىق كۆتۈرۈشتە چېمپىيون بولۇپ، بىر ئالتۇن مېدالغا ئېرىشتى. ئۇنىڭ شتانگىنى تىك كۆتۈرۈش نەتىجىسى 182.5 kg بولدى. مۇلچەر بىلەن هېسابلاپ كۆرۈڭ، ئۇ تىك كۆتۈرۈش جەريانىدا شتانگىغا قارىتا تەخمىنەن قانچىلىك ئىش ئىشلىگەن؟

5. ئۆز ئېغىرلىقى نەزەرگە ئېلىنمايدىغان هەرىكەتچان غالتەك ئارقىلىق 50 N ئېغىرلىقتىكى جىسىمنى كۆتۈرۈشتە، ئادەمنىڭ ئارغامچىغا قارىتا ئىشلىگەن ئىشى 100 J بولسا، هەرىكەتچان غالتەكنىڭ جىسىمنى كۆتۈرگەن ئېگىزلىكىنى تېپىڭ.

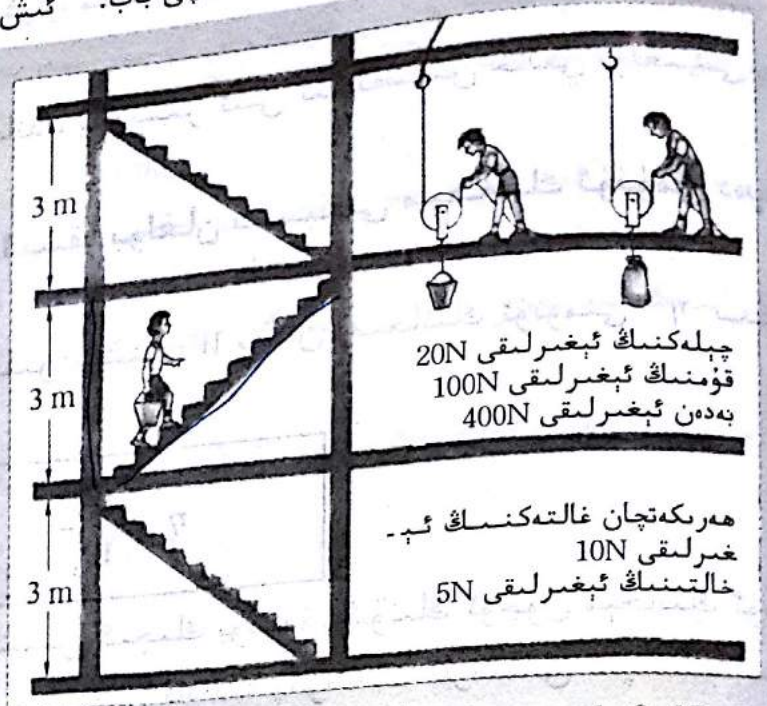
2 مېخانىك ئۈنۈمى



مۇلاهىزە قىلىڭ

ئېغىرلىقى 100N كېلىدىغان قۇمنى بىنانىڭ 3 - قەۋىتىگە چىقارماقچى. 1.2.15 - رەسىمدە ئۇچ خىل ئۈسۈل سىزىپ كۆرسىتىلگەن. ساۋاقداشلار مۇلاهىزە قىلىپ كۆرۈڭلار: قايسى خىل ئۈسۈل ئەڭ ياخشى، قايسى خىل

ئۇسۇل ياخشى ئە-
مەس؟ نېمە ئۈچۈن؟



15.2.1 – رەسىم. ئەگەر سىزدىن 100N ئېغىرلىقتىكى قۇمنى بىنانىڭ 3 – قەۋىتىگە چىقىرىش تەلەپ قىلىنسا، ر-
سىمدىكى ئۈچ خىل ئۇسۇلدىن قايسى خىلنى تاللايسىز؟

پايدىلىق ئىش ۋە پايدىسىز ئىش

مەسىلىمىز قۇمنى بىنانىڭ 3 – قەۋىتىگە يۆتكەپ چىقىش بولغانلىقتىن، 100N ئې-
غىرلىقتىكى قۇمنى 6m ئېگىزلىكتىكى ئورۇنغا چىقىرىش ئۈچۈن ئىشلەنگەن 600J
ئىش ئىشلەشكە تېگىشلىك ئىش بولىدۇ، مۇنداق ئىشلەنگەن ئىش **پايدىلىق ئىش** دەپ ئا-
تىلىدۇ.

ئەمما ئەمەلىيەتتە، كىشىلەر بۇ مەقسەتكە يېتىش ئۈچۈن، كۆپ هاللاردا ئىلاجسىزلىقتىن
كۆپرەك ئىش ئىشلەيدۇ. مەسىلەن، قۇم چېلەك ياكى خالتىغا قاچىلىنىپ، چېلەك ياكى
خالتا قۇم بىلەن بىرلىكتە بىناغا چىقىرىلىدۇ. بۇ يەردە ئىش ئىشلەپ چېلەك ياكى خالتىنى
6m ئېگىزلىككە چىقارماي بولمايدۇ. بىزگە زۆرۈر بولمىغان، ئەمما ئىشلىمەسلىككە ئىلاج
بولمايدىغان بۇ بىر قىسىم ئىش **پايدىسىز ئىش** دەپ ئاتىلىدۇ. كىشىلەر هامان پايدىسىز
ئىشنىڭ ئومۇمىي ئىشتىن ئېگىلەيدىغان نىسبىتىنىڭ ئازراق، پايدىلىق ئىشنىڭ ئومۇمىي
ئىشتىن ئېگىلەيدىغان نىسبىتىنىڭ يۇقىرىراق بولۇشىنى ئۈمىد قىلىدۇ. دېمەك، مېخا-
نىزمنىڭ ئۈنۈمىنىڭ يۇقىرىراق بولۇشىنى ئۈمىد قىلىدۇ. مېخانىزم ئايلانغاندا سۈركىلىش
مەۋجۇت بولىدۇ، سۈركىلىشنى يېڭىشتىمۇ پايدىسىز ئىش ئىشلىنىدۇ.

پايدىلىق ئىش بىلەن پايدىسىز ئىش قوشۇلۇپ ئومۇمىي ئىشلەنگەن ئىش بولىدۇ، بۇ
ئومۇمىي ئىش دەپ ئاتىلىدۇ.

مېخانىك ئۈنۈمى

ھەرقانداق مېخانىزمدىن پايدىلانغاندا، پايدىسىز ئىش ئىشلەشتىن خالىي بولغىلى بولمايدۇ.

پايدىلىق ئىشنىڭ ئومۇمىي ئىشقا بولغان نىسبىتى مېخانىك ئۈنۈمى دەپ ئاتىلىدۇ.

ئومۇمىي ئىشنى W_o بىلەن، پايدىلىق ئىشنى W_p بىلەن، مېخانىك ئۈنۈمىنى η[①] بىلەن ئىپادىلىسە، مۇنداق بولىدۇ:

$$\eta = \frac{W_p}{W_o}$$

پايدىلىق ئىش ھامان ئومۇمىي ئىشتىن كىچىك بولىدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن مېخانىك ئۈنۈمى ھامان 1 دىن كىچىك بولىدۇ. مېخانىك ئۈنۈمى ئادەتتە پىرسەنت ئارقىلىق ئىپادىلىنىدۇ. مەسىلەن، ئومۇمىي ئىش 500 J، پايدىلىق ئىش 400 J بولسا، مېخانىك ئۈنۈمى $\frac{400\text{ J}}{500\text{ J}} = 0.8 = 80\%$ بولىدۇ.

كرانىنىڭ مېخانىك ئۈنۈمى 40 ~ 50%، غالتەكلەر گۇرۇپپىسىنىڭ مېخانىك ئۈنۈمى 50 ~ 70%، سۇ ناسوسىنىڭ مېخانىك ئۈنۈمى 60 ~ 80% بولىدۇ.

مېخانىك ئۈنۈمىنى يۇقىرى كۆتۈرۈش مېخانىزم ئۈسكۈنىلىرىنىڭ رولىنى تولۇق جارى قىلدۇرۇشتا مۇھىم ئىقتىسادىي ئەھمىيەتكە ئىگە. مېخانىك ئۈنۈمىنى يۇقىرى كۆتۈرۈشنىڭ ئاساسلىق ئۇسۇللىرى قۇرۇلمىلارنى ياخشىلاپ، ئۈلارنى تېخىمۇ مۇۋاپىق، تېخىمۇ يەڭگىل ۋە ئەپچىل قىلىشتىن ئىبارەت. ئىشلىتىش جەريانىدا تېخنىكىلىق نىزاملارغا ئاساسەن دائىم ئاسراش، قەرەللىك تۈردە سىلىقلاش مېيى بىلەن مايلاپ تۇرۇش ئارقىلىق مېخانىزملارنى نورمال ئايلىنىش ھالىتىدە ساقلاشمۇ مېخانىك ئۈنۈمىنى ساقلاش ۋە يۇقىرى كۆتۈرۈشتە مۇھىم رول ئوينايدۇ.

> ھازىرقى جەمئىيەت يۇقىرى ئىش ئۈنۈمىنى تەكىتلەيدىغان، ھەر ۋاقىت، ھەمە ئىشتا، ھەرقانداق ئۇرۇندا يۇقىرى ئۈنۈمنى تەلەپ قىلىدىغان، ئىمكانىيەتنىڭ بارىچە ئاز سەرپىيات بىلەن كۆپرەك ئۈنۈمنى قولغا كەلتۈرۈشنى تەكىتلەيدىغان جەمئىيەت. «ئەلاسى غالىب بولۇپ، ناچىرى شاللىنىدۇ» دېگەن «ئەلا»دا يۇقىرى ئۈنۈم مۇھىم مەزمۇن ھېسابلىنىدۇ.

مىسال كران ماسسىسى 0.6 t بولغان يۈكنى 3 m ئېگىزلىككە چىقارغاندا، ئۇنىڭ ئېلېكترماتورى ئىشلىگەن ئىش 3.4×10^4 J بولغان بولسا، كرانىنىڭ مېخانىك ئۈنۈمى قانچىلىك بولىدۇ؟

---

① گرېكچە ھەرپ، ئېتا دەپ ئوقۇلىدۇ.

يېشىش كرانىنىڭ يۈكىنى كۆتۈرۈش ئۈچۈن سەرپ قىلغان كۈچى جىسىم ئۇچرىغان ئېغىرلىق كۈچىگە تەڭ بولىدۇ:

$$F = mg,$$

كرانىنىڭ يۈكىنى كۆتۈرۈپ ئىشلىگەن ئىشى پايدىلىق ئىش بولىدۇ:

$$W_p = Fh = mgh = 0.6 \times 10^3 \text{kg} \times 10\text{N/kg} \times 3\text{m} = 1.8 \times 10^4 \text{J},$$

كرانىنىڭ ئېلېكتىرماتورى ئىشلىگەن ئىش ئومۇمىي ئىش بولىدۇ:

$$W_o = 3.4 \times 10^4 \text{J},$$

شۇنىڭ ئۈچۈن، كرانىنىڭ مېخانىك ئۈنۈمى مۇنداق بولىدۇ:

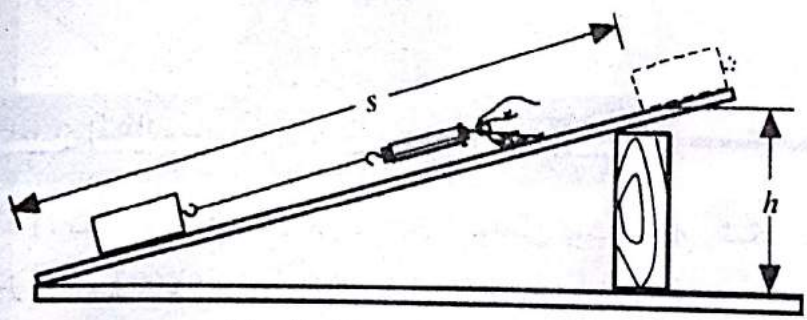
$$\eta = \frac{W_p}{W_o} = \frac{1.8 \times 10^4 \text{J}}{3.4 \times 10^4 \text{J}} = 53\%.$$

ئىزدىنىش

يانتۇ تەكشىلىكنىڭ مېخانىك ئۈنۈمى

مېخانىك ئۈنۈمىگە تەسىر يەتكۈزىدىغان نۇرغۇن ئامىللار ئىچىدىكى سۈركىلىش مۇھىم بىر ئامىل ھېسابلىنىدۇ. مەسىلەن، جىسىمنى يانتۇ تەكشىلىكە تارتىپ چىقىرىشتا، جىسىم بىلەن يانتۇ تەكشىلىك ئارىسىدىكى سۈركىلىش كۈچىنى يېڭىپ پايدىسىز ئىشنى ئىشلەشكە توغرا كېلىدۇ. بۇ يەردە بىزنىڭ مۇھاكىمە قىلىدىغىنىمىز سىلىقلىق دەرىجىسى ئوخشاش بولغان يانتۇ تەكشىلىكتىن ئىبارەت. يانتۇ تەكشىلىكنىڭ يانتۇلۇق دەرىجىسى ئوخشاش بولمىسا، ئۈنۈمى ئوخشاش بولامدۇ ـ يوق؟

15. 2. 2 ـ رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، ئۇزۇن بىرتال ياغاچ تاختىنىڭ بىر ئۇچىغا تىرەك قويۇپ ئېگىزلىتىپ بىريانتۇ تەكشىلىك ھاسىل قىلايلى. مۇنداق قىلىشتىكى مەقسەت: جىسىمنى ئېگىز-



15. 2. 2 ـ رەسىم. يانتۇ تەكشىلىكنىڭ مېخانىك ئۈنۈمىنى ئۆلچەش

لىكى h بولغان ئورۇنغا كۆتۈرۈپ چىقىرىشتىن ئىبارەت. كۆچتىن ئۇتۇش ئۇ چۈن، بىر جىسىمنى ۋېرتىكال (تىك) كۆتۈرۈپ چىقماستىن، بەلكى ئۇزۇنلۇقى s بولغان يانتۇ تەكشىلىكنى بويلىتىپ تارتىپ چىقىرايلى.

تەجرىبە ئىشلەشتىن ئىلگىرى، ئومۇمىي ئىشنى قانداق ھېسابلاش كېرەك؟ پايدىلىق ئىشنى قانداق ھېسابلاش كېرەك؟ تەجرىبە جەريانىدا قايسى مىقدارلارنى ئۆلچىۋېلىشقا توغرا كېلىدۇ؟ دېگەنلەرنى ئويلىنىۋېلىش كېرەك.

ياغاچ تاختىنىڭ يانتۇلۇق دەرىجىسىنى ئۆزگەرتىپ، يانتۇ تەكشىلىكنىڭ مېخانىك ئۈنۈمىنى يەنە ئىككى قېتىم ئۆلچەيمىز.

تەجرىبە ئىشلەشتىن ئىلگىرى، كۆچتىن قانچىلىك ئۇتۇش بىلەن يانتۇ تەكشىلىكنىڭ يانتۇلۇق دەرىجىسى ئارىسىدا قانداق مۇناسىۋەت بار؟ يانتۇ تەكشىلىكنىڭ مېخانىك ئۈنۈمى بىلەن ئۈنۈمنىڭ يانتۇلۇق دەرىجىسىنىڭ قانداق مۇناسىۋىتى بار؟ دەپ قارايسىز دېگەنلەرنى قىياس قىلىۋېلىش كېرەك.

تۆۋەندىكى خاتىرىلەش جەدۋىلى پايدىلىنىش ئۈچۈن بېرىلدى.

يانتۇ تەكشىلىكنىڭ يانتۇلۇق دەرىجىسى	كۈچنىڭ ھارۋىنىڭ ئېغىرلىقى G/N	يانتۇ تەكشىلىكنىڭ ئېگىزلىكى h/m	يانتۇ تەكشىلىكنى بويلىغان تارتىش كۈچى F/N	يانتۇ تەكشىلىكنىڭ ئۇزۇنلۇقى s/m	پايدىلىق ئىش W_p/J	ئومۇمىي ئىش W_o/J	مېخانىك ئۈنۈمى
نىسبەتەن يانتۇ							
بەكرەك يانتۇ							
ئەڭ يانتۇ							

بۇ ئىزدىنىش پائالىيىتىنى تاماملىغاندىن كېيىن، ئەينى چاغدىكى پەرىزىڭىز-نىڭ توغرا ـ توغرا ئەمەسلىكىگە قاراپ بېقىڭ.



مۇھەندىسلىك قول سېلىپ ئىزدىنىش

1. بىر كران ئېغىرلىقى 3600 N بولغان يۈكنى 4m ئېگىزلىككە كۆتۈرۈپ چىقارغان. ئەگەر پايدىسىز ئىش 9600 J بولسا، كران ئىشلىگەن پايدىلىق ئىش قانچىلىك بولىدۇ؟ ئومۇمىي ئىش قانچىلىك بولىدۇ؟ مېخانىك ئۈنۈمى قانچىلىك بولىدۇ؟ كران قايسى جەھەتلەردە پايدىسىز ئىشنى سەرپ قىلغان؟

2. ھەربىرىڭىز غالتەك بىلەن قوزغالماس غالتەكنىڭ مېخانىك ئۈنۈمىنى ئۆلچەشكە دائىر بىر تەجرىبە

3. مېخانىك ئۇنۇمى 100% بولغان مېخانىزم بارمۇ - يوق؟ نېمە ئۈچۈن؟ ئۇن بەشىنچى باب. ئىش ۋە مېخانىك ئېنېرگىيە

4. قانداق يوللار ئارقىلىق مېخانىك ئۇنۇمىنى يۇقىرى كۆتۈرۈشكە بولىدىغانلىقىنى مىسال كەلتۈرۈپ چۈشەندۈرۈڭ.

3 قۇۋۋەت

بىناكارلىق قۇرۇلۇش ئورۇنلىرىدا نەچچە يۈزلىگەن خىشنى بىنانىڭ ئۈستىگە يۆتكەشكە توغرا كېلىدۇ. ئەگەر بۇ خىشلارنى ئادەم كۈچى بىلەن يۆتكىسە بىرنەچچە سائەت كېتىدۇ، كران بىلەن يۆتكىسە بىرنەچچە مىنۇتلار كېتىدۇ. بۇ مىسال ئوخشاش ئىشنى ئىشلەشتە ۋاقىتلارنىڭ ئوخشاش بولمايدىغانلىقىنى، يەنى ئىش ئىشلەشنىڭ تېز ۋە ئاستا دەپ ئايرىلىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ. ئۇنداقتا، ئىش ئىشلەشنىڭ تېز - ئاستىلىقى قانداق ئىپادىلىنىدۇ؟



مۇلاھىزە قىلىڭ

ئوخشاش بولمىغان جىسىملارنىڭ ئوخشاش ئىشنى ئىشلەشتە سەرپ قىلغان ۋاقىتلىرى ئوخشاش بولماسلىقى مۇمكىن. سەرپ قىلغان ۋاقتى قىسقا بولغىنىنىڭ ئىش ئىشلىشى تېز بولىدۇ.

ئوخشىمىغان جىسىملارنىڭ ئىش ئىشلىگەن ۋاقتى ئوخشاش بولۇپ، ئۇلارنىڭ ئىشلىگەن ئىشلىرىنىڭ ئاز - كۆپلۈكى ئوخشاش بولماسلىقى مۇمكىن، ئوخشاش ۋاقىت ئىچىدە كۆپ ئىش ئىشلە-



15. 3. 1 - رەسىم. ئۇلارنىڭ ئوخشاش بىناغا چىقىقان چاغدا ئىشلىگەن ئىشلىرى ئۆزئارا تەڭ بولامدۇ؟ ئىش ئىشلىشىنىڭ تېز - ئاستىلىقى ئوخشاشمۇ؟

گەن جىسىمنىڭ ئىش ئىشلىشى تېز بولىدۇ.

1.3.15 - رەسىمدە ئۇلارنىڭ ئوخشاش بىناغا چىقىشتا ئىشلىگەن ئىش لىرى تەڭ بولامدۇ؟ ئىش ئىشلىشنىڭ تېز - ئاستىلىقى ئوخشاشمۇ؟

خۇددى تېزلىك ئارقىلىق ھەرىكەتنىڭ تېز - ئاستىلىقىنى ئىپادىلىگەنگە ئوخشاش، قۇۋۋەت ئارقىلىق ئىش ئىشلەشنىڭ تېز - ئاستىلىقىنى ئىپادىلەيمىز.

بىرلىك ۋاقىت ئىچىدە ئىشلەنگەن ئىش قۇۋۋەت (power) دەپ ئاتىلىدۇ. يەنى

$$P = \frac{W}{t}$$

بەلگىلەرنىڭ مەنىسى ۋە بىرلىكلەر:

P —— قۇۋۋەت —— ۋات (W)

W —— ئىش —— جوئۇل (J)

t —— ۋاقىت —— سېكۇنت (s)

فىزىكىدا، قۇۋۋەت P ئارقىلىق ئىپادىلىنىدۇ، ئۇنىڭ بىرلىكى ۋات(watt)، بەلگىسى W. قۇرۇلۇش تېخنىكىلىرىدا يەنە دائىم كىلوۋات (kW) قۇۋۋەتنىڭ بىرلىكى قىلىنىدۇ. يەنى:

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

باسما شەكىلدە بېرىلگەن ھەرپ W «ۋات» نى ئىپادىلەيدۇ، ئۇ بىر بىرلىك؛ يانتۇ شەكىلدە بېرىلگەن ھەرپ W بولسا «ئىش» نى ئىپادىلەيدۇ، ئۇ بىر فىزىكىلىق مىقدار.

ئاددىي ماتېرىيال

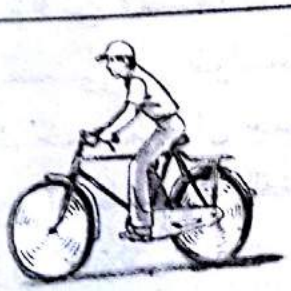
ھەرىكەتتىكى بەزى جىسىملارنىڭ قۇۋۋىتى



كۆك كىتنىڭ ھەرىكەت قىلغان چاغدىكى قۇۋۋىتى 350 kW قا يېتىدۇ

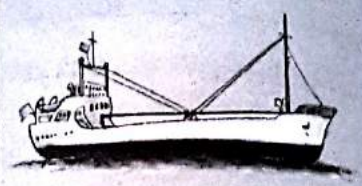


ئۇزاق ۋاقىت ھەرىكەت قىلغان چاغدىكى ئاتنىڭ قۇۋۋىتى نەچچە ئون W غا يېتىدۇ

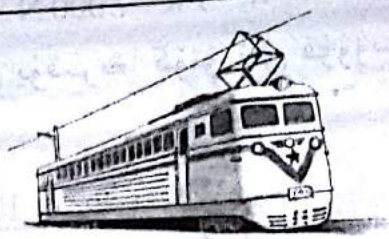


ئۇزاق ۋاقىت ھەرىكەت قىلغان چاغدىكى ئادەمنىڭ قۇۋۋىتى نەچچە ئون W غا يېتىدۇ

مۇنەۋۋەر تەنھەرىكەتچىنىڭ قىسقا ۋاقىتلىق قۇۋۋىتى 1 kW قا يېتىدۇ



10 مىڭ تونناىلىق يىراق ئوكيان پاراخوتىنىڭ قۇۋۋىتى 10 000 kW تىن ئاشىدۇ



ئېلېكتروۋوز بىلەن ئىچىدىن يانىدىغان تېپلوۋوزنىڭ قۇۋۋەتلىرى نەچچە مىڭ kW غا يېتىدۇ



پىكاپنىڭ قۇۋۋىتى نەچچە ئون kW دىن 200 نەچچە kW غا يېتىدۇ

مۇلاھىزە قىلىڭ



مۇسابىقە (يول) نىڭ ۋاقىتقا بولغان نىسبىتى «$\frac{s}{t}$» ئارقىلىق مۇسابىقە ئۆزگىرىشىنىڭ تېز - ئاستىلىقىنى، يەنى تېزلىكنى ئىپادىلەشكە بولىدۇ؛ ئىشلەنگەن ئىشنىڭ ۋاقىتقا بولغان نىسبىتى «$\frac{W}{t}$» ئارقىلىق ئىش ئىشلەشنىڭ تېز - ئاستىلىقى، يەنى قۇۋۋەتنى ئىپادىلەشكە بولىدۇ. ئويلاپ بېقىڭ، فىزىكا ياكى تۇرمۇشتا، يەنە قانداق جايلاردا بىر فىزىكىلىق مىقدارنىڭ ئۆزگىرىشىنىڭ تېز - ئاستىلىقىنى ئىپادىلەشكە توغرا كېلىدۇ؟ بىز ئۇنى قانداق ئىپادىلەيمىز؟

مىسال قۇرۇلۇش ئورنىدىكى سېمونت تاختىنىڭ ماسسىسى 0.7 t بولۇپ، كىران 15 s تا ئۇنى كۆتۈرۈپ تەكشى تېزلىكتە 4 m ئېگىزلىككە چىقارغان بولسا، كراننىڭ يۇكنى كۆتۈرۈش قۇۋۋىتى قانچىلىك بولىدۇ؟

يېشىش ئالدى بىلەن كراننىڭ قانچىلىك ئىش ئىشلىگەنلىكىنى ھېسابلاپ، ئاندىن بىرلىك ۋاقىتتا ئىشلەنگەن ئىشنى تاپايلى، بۇ، قۇۋۋەتتىن ئىبارەت بولىدۇ.

كراننىڭ تارتىش كۈچى بىلەن جىسىم ئۈچرىغان ئېغىرلىق كۈچى ئۆزئارا تەڭ بولىدۇ:

$$F = G = mg = 0.7 \times 1\,000\,\text{kg} \times 10\,\text{N/kg} = 7 \times 10^3\,\text{N},$$

جىسىم تارتىش كۈچىنىڭ يۆنىلىشىدە يۆتكەلگەن ئارىلىق مۇنداق بولىدۇ:

$$s = 4\,\text{m},$$

شۇنىڭ ئۈچۈن كراننىڭ ئىشلىگەن ئىشى

$$W = Fs = 7000\,\mathrm{N} \times 4\,\mathrm{m} = 2.8 \times 10^4\,\mathrm{J},$$

كرانىنىڭ سېمونت تاختىنى يۇقىرىغا كۆتۈرۈش قۇۋۋىتى مۇنداق بولىدۇ:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{2.8 \times 10^4\,\mathrm{J}}{15\,s} = 1.9 \times 10^3\,\mathrm{W}.$$

كرانىنىڭ ئېلېكتىرماتورىنىڭ ئىش ئۈنۈمى 1.9 kW بولىدۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟

مېنە ئىشلەتىپ قول سېلىپ قارايلى

1. قۇۋۋىتى 25 kW بولغان تراكتورنىڭ 4h تا ئىشلىگەن ئىشىنى ناھايدا ئوتتۇرىچە قۇۋۋىتى 0.4 kW بولغان ساپان كالىسى بىلەن ئورۇنداشقا توغرا كەلسە، قانچىلىك ۋاقىت كېتىدۇ؟

2. A ۋە B دىن ئىبارەت ئىككى ئادەم بىرلا ۋاقىتتا تاغقا يامىشىپ، A تاغنىڭ چوققىسىغا چىققان بولسا، قايسى ئادەمنىڭ قۇۋۋىتىنىڭ چوڭ ئىكەنلىكىگە ھۆكۈم قىلالامسىز؟ نېمە ئۈچۈن؟

3. مەلۇم لېفتنىڭ لېفتخانىسى (لېفت ۋاگونى) بىلەن لېفتقا چىققان ئادەملەرنىڭ ماسسىسى 1.2 t بولۇپ، 10 s تا بىرىنچى قەۋەتتىن يەتتىنچى قەۋەتكە ئۆرلىگەن، ئەگەر ھەربىر قەۋەت بىنانىڭ ئېگىزلىكى 3 m بولسا، لېفت ئېلېكتىرماتورىنىڭ قۇۋۋىتى ئاز دېگەندە قانچىلىك بولىدۇ؟

4. پۇتۇن سىنىپتىكى ساۋاقداشلار بىناغا چىقىش مۇسابىقىسى ئۆتكۈزۈپ، كىمنىڭ قۇۋۋىتىنىڭ ئەڭ چوڭ ئىكەنلىكىگە قاراپ بېقىڭلار.

5. تۆۋەندىكى جەدۋەلدە مەلۇم كىرئالغۇنىڭ تېخنىكىلىق پارامېتىرلىرى بېرىلگەن. بۇ جەدۋەلنى ئو. قۇغاندىن كېيىن، قۇۋۋىتى مۇناسىۋەتلىك قايسى ئۇچۇرلارغا ئېرىشتىڭىز؟ قۇۋۋىتى مۇناسىۋەتلىك قانداق مەسىلىلەرنى ئوتتۇرىغا قويالايسىز؟

مەلۇم كىرئالغۇنىڭ ئۆلچىمى

نامى	مىكرو ئېلېكترون مېڭىلىك تولۇق ئاپتوماتىك كىرئالغۇ	يۇيۇش شەكلى	ېڭچە سۇ ئېقىم تېپلىق
توك مەنبەسى	~ 220V 50 Hz	ئىشلەش سۇ بېسىمى	0.03 ~ 0.8 MPa
نورمال يۇيۇش سىغىمچانلىقى	4.2 kg	نورمال سۇسىزلاش (سىقىش) سىغىمچانلىقى	4.2 kg
ئۆلچەملىك سۇ مىقدارى	(يۇقىرى سۇ ئورنى) 40 L	سىرتقى شەكلىنىڭ ئۆلچىمى	538 × 510 × 910 mm³
نورمال سۇ ئىشلىتىش مىقدارى	(پۇتۇن جەريان) 100 L	ساپ مىقدارى	26 kg
نورمال يۇيۇش جەريانىدىكى كىرىش قۇۋۋىتى	350 W	نورمال سۇسىزلاش جەريانىدىكى كىرىش قۇۋۋىتى	220 W
توك مەنبە سىمىنىڭ ئۇزۇنلۇقى	تەخمىنەن 1.9 m	مەتبەئە بۇيۇمى	ئىشلىتىش قوللانمىسى، رېمونت قىلىش كارتىسى

دىققەت: توك مەنبەسى ئۇلىنىپ، كىرئالغۇ تېخى ئېچىلمىغاندا، ئېلېكترونلۇق زەنجىر ئىشلەيدىغان-لىقتىن، تەخمىنەن 1W ئىش سەرپ بولىدۇ.

4 ھەرىكەت ئېنېرگىيە ۋە پوتېنسىئال ئېنېرگىيە

ھەرىكەت ئېنېرگىيە

ھەرقانداق ھەرىكەتلىنىۋاتقان جىسىم ئىش ئىشلەش قابىلىيىتىگە ئىگە بولىدۇ. ئۇنداق جىسىم باشقا جىسىملارغا ئۇرۇلغاندا ئۇلارنى ھەرىكەتكە كەلتۈرەلەيدۇ. ئۇ، ئۇلارغا كۈچ تەسىر قىلدۇرۇپ، ئۇلارنى ھەرىكەتكە كەلتۈرگەندە ئىش ئىشلەيدۇ. ئۇنداق جىسىمنىڭ ئىش ئىشلەش قابىلىيىتى ئۇنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى بار دەپ قارىلىدۇ.

ئىلگىرىكى تۆگىنىش. لەرزە ئېنېرگىيە بىلەن تونۇشتىڭىز. بەزى مەسىللارنى كەلتۈرۈش ئارقىلىق، يەنە قانداق جىسىملارنىڭ ئېنېرگىيىگە ئىگە ئىكەنلىكىنى چۈشەندۈرۈڭ.

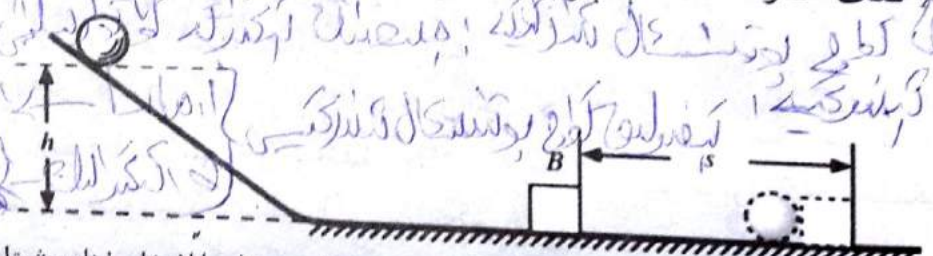


1 . 4 . 15 – رەسىم. ھەرىكەت قىلىۋاتقان سۇ ھەرىكەت ئېنېرگىيىگە ئىگە بولىدۇ.

ئىزدىنىش

ھەرىكەت ئېنېرگىيىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ؟

2 . 4 . 15 – رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، يانتۇ تەكشىلىكتىن دومىلاپ چۈشكەن تۆمۈر شارچە A جىسىم B غا سوقۇلغاندىن كېيىن، B نى بىر بۆلەك ئارلىقتا ئۇرۇپ چىقىرالايدۇ. ئوخشاش تەكشىلىكتە، B قانچە يىراقتا ئۇرۇپ چىقىرىلىشىغا، A نىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى شۇنچە چوڭ بولىدۇ.



2 . 4 . 15 – رەسىم. جىسىمنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ؟

ئۆزىگىز بىر تەجرىبە لايىھىلەپ، جىسىمنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى چوڭ كىچىكلىكىنىڭ قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدىغانلىقىنى ھەققىدە ئىز دىنىڭ. ياغاچ پارچىسى ۋە تۆمۈر شارلاردىن پايدىلانسىڭىزمۇ بولىدۇ. پۈتۈنلەي ئوخشاش بولمىغان ئەسۋاب ـ ماتېرىياللاردىن پايدىلانسىڭىزمۇ بولىدۇ.

ماسسىسى ئوخشاش بولغان جىسىملاردىن ھەرىكەت تېزلىكى قانچە چوڭ بولغانسىرى ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى شۇنچە چوڭ، ھەرىكەت تېزلىكى ئوخشاش بولغان جىسىملاردىن ماسسىسى قانچە چوڭ بولغانسىرى ھەرىكەت ئېنېرگىيىسىمۇ شۇنچە چوڭ بولىدۇ.

ئاددىي ماتېرىيال

شەھەر كوچىلىرىدىكى ئەڭ يۇقىرى سۈرئىتىتە مېڭىش تېزلىكى $v/(km \cdot h^{-1})$

ئاپتوموبىل تىپى	ئوتتۇرىدىن قوش قېتىق سىزىق، ئوتتۇرىدىن گاي-رىش بەلۋېغى، ماتورلۇق قاتناش ۋاستىلىرى يولى بىلەن ماتورسىز قاتناش ۋاستىلىرى يولىنى گاي-رىۋېتىش ئەسلىمىسى تەسىس قىلىنغان يوللاردا	باشقا يوللار
كىچىك تىپتىكى يولۇچىلار ئاپ-توبۇسلىرى	70	60
چوڭ تىپتىكى يولۇچىلار ئاپتو-بۇسلىرى ۋە يۈك ئاپتوموبىللىرى	60	50
.....	.....	



مۇلاھىزە قىلىڭ



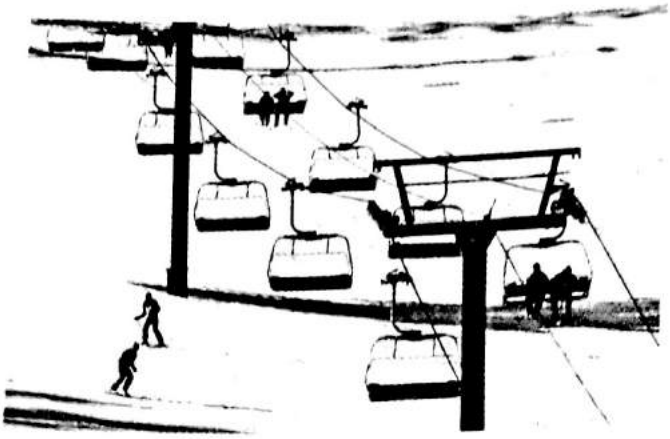
3.4.15 ـ رەسىم. نېمە ئۈچۈن ۋېلىسىپىت تېزلىكى بەك تېز بولۇپ كەتمەسلىكى لازىم؟

فىزىكىلىق ئاتالغۇلار ئارقىلىق، نېمە ئۈچۈن ماتورلۇق قاتناش ۋاستىلىرىنىڭ مېڭىش تېزلىكىگە قارىتا چەك قويۇش كېرەكلىكى، نېمە ئۈچۈن ئوخشاش يولدا تىپى ئوخشاش بولمىغان ئاپتوموبىللارنىڭ مېڭىش تېزلىكىگە ئوخشاش بولمىغان چەكلەر قويۇلىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرۈڭ.

نېمە ئۈچۈن ۋېلىسىپىتنىڭ تېزلىكى بەك تېز بولۇپ كەتمەسلىكى كېرەك؟

پوتېنسىئال ئېنېرگىيە

قار تېيىلىش تەنھەرىكەتچىسى ئېگىزدىن تېيىلىپ چۈشكەندە ھەرىكەت ئېنېرگىيىسىگە ئېگە بولىدۇ. بۇنىڭ سەۋەبى شۇكى، فونىكۇلیور (ئاسما ۋاگون) ئۇنى تاغ چوققىسىغا ئېلىپ چىققاندا، ئۇنىڭ بەدىنىدە ئېنېرگىيە ساقلىنىدۇ. جىسىم ئېگىز كۆتۈرۈلۈشىدىن ئېگە بولغان ئېنېرگىيە **ئېغىرلىق كۈچ پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسى** دەپ ئاتىلىدۇ.



A فونىكۇلیور قار تېيىلىش تەنھەرىكەتچىسىنى تاغنىڭ چوققىسىغا ئېلىپ چىقىپ، ئۇنىڭ بەدىنىنى ئېنېرگىيىگە ئېگە قىلىدۇ.



B توپ پالقى تېننىس توپىنى ئۈرۈپ يېسىلغاندا، تېننىس توپىنى ئېنېرگىيىگە ئېگە قىلىدۇ.

15. 4. 4 – رەسىم. جىسىم ئېگىز كۆتۈرۈلۈش ياكى دېفورماتسىيىلىنىش سەۋەبىدىن پوتېنسىئال ئېنېرگىيىگە ئېگە بولىدۇ

ئوقيا ئېتىش تەنھەرىكەتچىسى يانى تارتىپ كېرىپ، يانى ئېنېرگىيىگە ئېگە قىلىدۇ؛ توپ پالقى بىلەن ئۈرۈپ يېسىلانغان تېننىس توپىمۇ ئېنېرگىيىگە ئېگە بولىدۇ (14. 4. 4 – رەسىمB). جىسىمنىڭ ئېلاستىك دېفورماتسىيىلىنىش سەۋەبىدىن ئېگە بولغان ئېنېرگىيىسى **ئېلاستىك پوتېنسىئال ئېنېرگىيە** دەپ ئاتىلىدۇ.

ئېغىرلىق كۈچ پوتېنسىئال ئېنېرگىيە بىلەن ئېلاستىك پوتېنسىئال ئېنېرگىيىنى ئومۇملاشتۇرۇلۇپ **پوتېنسىئال ئېنېرگىيە (potential energy)** دەپ ئاتىلىدۇ.

ئىزدىنىش

ئېغىرلىق كۈچ پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسىنىڭ چوڭ-كىچىكلىكى قايسى ئامىللارغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ؟

ئۆزىڭىز ئالدى بىلەن قىياس قىلىڭ، ئاندىن كېيىن ئەتراپىڭىزدىكى نەرسىلەر، مەسىلەن، سومكىڭىزدىكى كىتاب، قەغەز، رېزىنكە قاتارلىقلار ئارقىلىق تەجرىبە ئىشلەپ، ئۆزىڭىزنىڭ قىياسىڭىزنى ئىسپاتلاڭ (ياكى ئىنكار قىلىڭ).

جىسىمنىڭ تۆۋەنگە چۈشۈۋاتقان چېغىدىكى ئېنېرگىيە پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىگە ھۆكۈم قىلىشقا بولىدۇ.

گۈرۈپپىلار ئارىسىدا مۇھاكىمە ئېلىپ بېرىپ، ئاندىن كېيىن ۋەكىل سايلاپ سىنىپ بويىچە پىكىر ئالماشتۇرسا بولىدۇ.

باشقا شەكىللەرنى ئېنېرگىيە لەرگە ئوخشاشلا، ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى يە بىلەن پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسىنىڭ بىرلىكلىرىمۇ جوئۇل (joule)، بەلگىسى J. ئېغىرلىقى 1N بولغان جىسىم (ماسسىسى تەخمىنەن 0.1 kg) 1 m ئېگىزلىككە كۆتۈرۈلگەندە ئىشلەنگەن بولغان ئېنېرگىيە 1 J بولىدۇ.

ئادەتتىكى ماتېرىيال

بەزى جىسىملارنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى E/J

ئېتىپ چىقىرىلغان ۋاسكېتبول	تەخمىنەن 30	100 m غا يۈگۈرۈۋاتقان	
مېڭىۋاتقان كالا	تەخمىنەن 60	تەنھەرىكەتچى	تەخمىنەن 3×10^3
10m ئېگىزلىكتىن تۆۋەنگە		ئۈچۈۋاتقان ئوق	تەخمىنەن 5×10^3
چۈشكەن خىش پارچىسى	تەخمىنەن 2.5×10^2	كېتىۋاتقان پىكاپ	تەخمىنەن 2×10^5



مېڭە ئىشلەتسەك قول سېلىپ ئىزدىكا تۈگىنىش

1، 15، 4، 5 ـ رەسىمدە بېرىلگەن قىسقا خەۋەرنى ئوقۇپ، فىزىكا بىلىملىرىدىن پايدىلىنىپ چۈشەندۈرۈڭ: نېمە ئۈچۈن كىچىككىنە ھور نان ئادەمنى زەخمىلەندۈرەلەيدۇ؟

شىنمىن كېچىلىك گېزىتى 1990 ـ يىل 6 ـ ئاينىڭ 10 ـ كۈنى

195 ـ قېتىملىق پويىزدىن ئۈچۈپ چىققان بىر تال ھورنان

بىر نەپەر تۆمۈرىيول ئىشچىسىغا «ئوق تېگىپ» ھوشىدىن كەتتى

يولۇچىلارنىڭ پويىز دېرىزىسىدىن قالايمىقان نەرسىلەرنى تاشلىماسلىقىنى تەۋسىيە قىلىمىز

گېزىتىمىز خەۋىرى: 5 ـ ئاينىڭ 29 ـ كۈنى كەچ سائەت 6 دە، شېنيانىدىن شاڭخەيگە كېتىۋاتقان 195 ـ قېتىملىق يولۇچىلار پويىزى شاڭخەي تۆمۈرىيول تارماق ئىدارىسى قارمىقىدىكى شاڭخەي ـ نەنجىڭ لىنىيىسى 103K ئۈچاستىكىسىدىن كەتكۈزۈۋەتكەن.

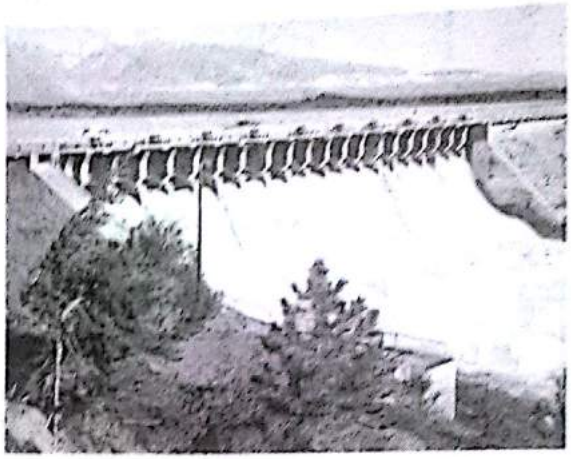
ئۈتۈپ كېتىۋاتقاندا، تۇيۇقسىز پويىزنىڭ سول تەرەپ دېرىزىسىدىن يولۇچىلار تەرىپىدىن تاشلانغان بىر دانە ھورنان شۇ ۋاقىتتا ئىسمېنىدا ئىشلەۋاتقان شاڭخەي تۆمۈرىيولى تارماق ئىدارىسى سۈجۇ ئۈچاستىكىسىنىڭ ئىشچىسى × × × نىڭ بۇرنىغا تېگىپ كېتىپ، ئۇنى نەق مەيداندىلا ھوشىدىن كەتكۈزۈۋەتكەن.

15. 4. 5 ـ رەسىم. ھورنانمۇ ئادەمنى زەخمىلەندۈرەلەيدۇ

ئون بەشىنچى باب. ئىش ۋە مېخانىك ئېنېرگىيە

2. جىسىمنىڭ ماسسىسى بىلەن تېزلىكى ئۇنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسىگە تەسىر كۆرسىتىلەيدۇ. سۈرئەتلىكنى مېلىشتۇرغاندا، قايسىسىنىڭ جىسىمنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسىگە بولغان تەسىرىنىڭ تېخىمۇ چوڭ بولىدىغانلىقىنى بايقىيالامسىز؟

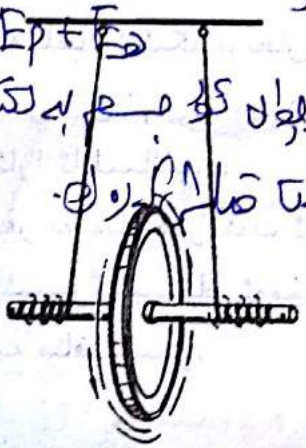
3. مۇغان (15. 4. 6 – رەسىم) ئارقىلىق يۇقىرى ئېقىمدىكى سۇ ئورنىنى يۇقىرى كۆتۈرۈپ، سۇنىڭ پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسىنى ئاشۇرغىلى بولىدۇ. سۇ ئۇغاندىن تۆۋەن ئېقىمغا ئاققاندا سۇ تۇربىنىسىغا ئۇرۇلۇپ، سۇنىڭ پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسى ئەڭ ئاخىر ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدۇ. شۇڭا ئىسرائىلىيەدىكى دادىكاسنىس توسمىسىنىڭ ئېگىزلىكى 284 m، ئېلىمىزدىكى گېجۇبا سۇ ئېلېكتر ئىستانسىسى توسمىسىنىڭ ئېگىزلىكى 70 m، بەزىلەر ئالدىنقىسىدىكى سۇنىڭ ئېغىرلىق كۈچ پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسى كېينىكىسىنىڭكىدىن چوڭ بولىدۇ، دەيدۇ. مۇشۇنداق ئادەتتىكى ھالدىلا خۇلاسە چىقىرىشقا بولامدۇ؟ نېمە ئۈچۈن؟



15. 4. 6 – رەسىم. توسما

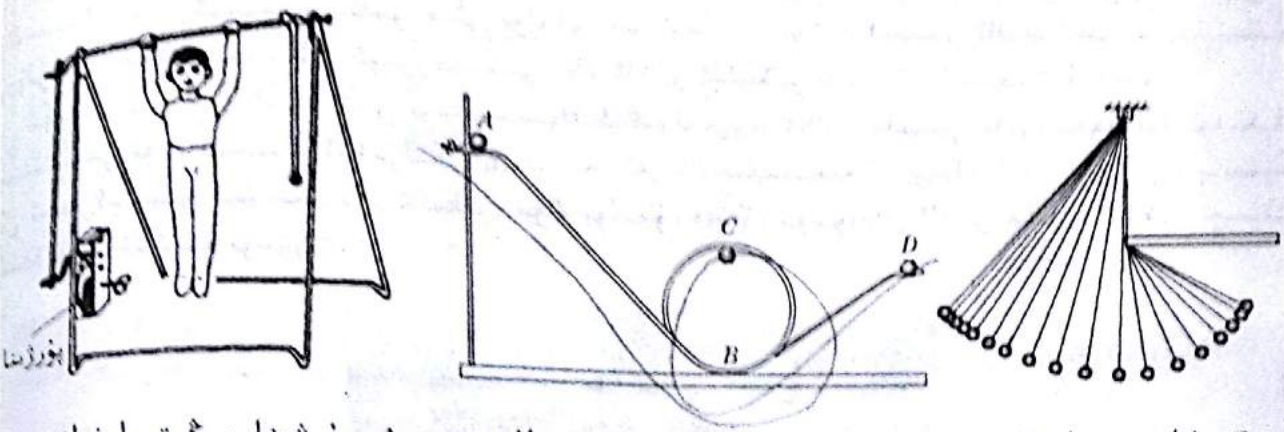
4. شۇ جايدىكى قاتناش باشقۇرۇش تارماقلىرىغا بېرىپ، تېزلىكنى ئاشۇرۇۋېتىش تۈپەيلىدىن كېلىپ چىققان قاتناش ھادىسىلىرىنىڭ قاتناش ھادىسىلىرى ئومۇمىي ساندا ئىگىلىگەن نىسبىتىنىڭ قانچىلىك ئىكەنلىكىنى تەكشۈرۈپ كۆرۈڭ.

5 مېخانىك ئېنېرگىيە ۋە ئۇنىڭ ئايلىنىشى



1. تەۋرەنگۈچنىڭ ھەرىكىتىنى كۆزىتىپ، تەۋرەنگۈچنىڭ ھەرىكەت جەريانىدا، ھەرىكەت ئېنېرگىيىسىنىڭ پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسىنىڭ قانداق ئۆزگىرىدىغانلىقىنى مۇھاكىمە قىلىڭ.

2. 15. 5. 2 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەن بىرنەچچە خىل ھەرىكەتتىكى جىسىمنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى، پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسىنىڭ ئايلىنىشىنى تەھلىل قىلىڭ.



A پۈرژىنا چىگىتسىلغاندىن كېيىن، تەڭپۇڭلىقچى يۈگۈرۈتۈۋەتكەن توختىماستىن مۇلاق ئېتىپ ھەرىكەت قىلىدۇ.

B يۈگۈرىدىن دومىلاپ چۈشكەن شارچە.

C شارچە سول ئۆڭ-تىمن تەۋرىنىپ ئوڭ ئۆڭچىغا كېلىدۇ.

15. 5. 2- رەسىم. ھەرىكەت ئېنېرگىيە بىلەن پوتېنسىئال ئېنېرگىيىنىڭ ئايلىنىشى

3. جىسىمنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى بىلەن پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسىنىڭ ئۆزئارا ئايلىنىشىنى گەۋدىلەندۈرۈشتە ئىشلىتىلىدىغان ئاددىي بىر تەجرىبىنى لايىھىلەپ، ئۆز قولىڭىز بىلەن ئىشلەپ كۆرۈڭ.

مېخانىك ئېنېرگىيە

ھەرىكەت ئېنېرگىيە بىلەن پوتېنسىئال ئېنېرگىيىنىڭ يىغىندىسى ئومۇملاشتۇرۇلۇپ مېخانىك ئېنېرگىيە (mechanic energy) دەپ ئاتىلىدۇ. ھەرىكەت ئېنېرگىيە جىسىم ھەرىكەت قىلغاندا ئىگە بولغان ئېنېرگىيىدىن ئىبارەت، پوتېنسىئال ئېنېرگىيە بولسا ساقلىنىپ تۇرغان ئېنېرگىيىدىن ئىبارەت. ھەرىكەت ئېنېرگىيە بىلەن پوتېنسىئال ئېنېرگىيە ئۆزئارا ئايلىنالايدۇ.

ئەگەر پەقەتلا ھەرىكەت ئېنېرگىيە بىلەن پوتېنسىئال ئېنېرگىيە ئۆزئارا ئايلانسا، مېخانىك ئېنېرگىيىنىڭ ئومۇمىي يىغىندىسى ئۆزگەرمەيدۇ. باشقىچە ئېيتقاندا، مېخانىك ئېنېرگىيە ساقلىنىدۇ.



ئويلىنىپ ئىشلەك



3.5.15 - رەسىم. قۇلۇپنى ئېسىپ قويۇپ، ئۇنى بۇرنىڭىزنىڭ يېنىغا تارتىپ كېلىپ، مۇقىملاشقاندىن كېيىن قولىڭىزنى بوشىتىۋېتىڭ. ئاندىن بېشىڭىزنى مىدىرلاتماڭ. قۇلۇپ پۇلاڭلاپ ئالدىغا بېرىپ يەنە قايتىپ كەلگەندە بۇرنىڭىزغا ئۇرۇلامدۇ؟ ئۇ بۇرنىڭىزدىن ناھايىتى يىراقلىقتا بولامدۇ؟

بۇ تەجرىبىدە، قۇلۇپنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى بىلەن پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسى ئۆزلۈكسىز ئايلىنىپ تۇرىدۇ. ئايلىنىش جەريانىدا، مېخانىك ئېنېرگىيىنىڭ ئومۇمىي مىقدارىدا قانداق ئۆزگىرىش بولىدۇ؟

ئىلىم - پەن دۇنياسى

يەر شارى سۈنئىي ھەمراھى



4.5.15 - رەسىم. يەر شارى سۈنئىي ھەمراھىنىڭ ئوربىتىسىنىڭ سخېمىسى

يەر شارى سۈنئىي ھەمراھى ئاتموسفېرا قاتلىمىنىڭ سىرتىدا يەر شارىنى چۆرىدەپ ئايلىنىدۇ. ئۇنىڭ تېزلىكى ناھايىتى تېز بولۇپ، بىر كۈندە يەر شارىنى چۆرىدەپ نەچچە قېتىمدىن نەچچە 10 قېتىمغىچە ئايلىنىپ، ناھايىتى تېزلىكتە زور مىقداردىكى ئۇچۇرلارغا ئېرىشەلەيدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، سۈنئىي ھەمراھ پۈتۈن يەر شارى بويىچە ئالاقىلىشىش، ھەربىي رازۋېدكا، مېتېئورولوگىيىلىك (ھاۋا رايى) كۆزىتىش، بايلىقلارنى ئومۇمىيۈزلۈك تەكشۈرۈش، مۇھىتنى ئۆلچەپ تەكشۈرۈش، يەر ئۆلچەش قاتارلىق جەھەتلەردە كەڭ قوللىنىلىدۇ. 1957 -

يىل 10 - ئاينىك 4 - كۈنى سوۋېت ئىتتىپاقى دۇنيا بويىچە تۇنجى بەر شارى سۈنئى
ھەمراھىنى قوبۇپ بەردى. 1958 - يىل 2 - ئاينىك 1 - كۈنى ئامېرىكا مۇ بەر شارى
سۈنئىي ھەمراھىنى قوبۇپ بەردى.

1970 - يىل 4 - ئاينىك 24 - كۈنى جۇڭگو تۇنجى سۈنئىي ھەمراھىنى
مۇۋەپپەقىيەتلىك ھالدا قوبۇپ بەردى، سۈنئىي ھەمراھ ئوربىتىسىنىڭ بەرگە يېقىن نۇقتىسى
سىنىڭ ئېگىزلىكى 439 km، بەرگە يىراق نۇقتىسىنىڭ ئېگىزلىكى 2384 km، ئوربىتا
تەكشىلىكى بىلەن بەر شارى ئېكۋاتورى تەكشىلىكى ئارىسىدىكى ئارا بۇلۇڭى 68.5° بو
لۇپ، بەر شارىنى بىر قېتىم ئايلىنىپ چىقىشى ئۈچۈن 114 min كېتىدۇ. سۈنئىي ھەمراھ
نىڭ ماسسىسى 173 kg بولۇپ، 20.009 MHz لىق چاستوتا بىلەن «شەرق قىزارىدى» مۇ
زىكىسىنى تارقىتىدۇ.

يۇقىرىقى ماتېرىيالنى ئوقۇغاندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلىلەرگە جاۋاب بېرىڭ.

1. سۈنئىي ھەمراھ ئېللىپس ئوربىتىنى بويلاپ بەر شارىنى چۆرىدەپ ئايلىنىدۇ. ئۇ
نىڭ يەر شارىغا ئەڭ يېقىن بولغان نۇقتىسى يەرگە يېقىن نۇقتىسى، ئەڭ يىراق بولغان
نۇقتىسى يەرگە يىراق نۇقتىسى دەپ ئاتىلىدۇ. سۈنئىي ھەمراھنىڭ ئايلىنىش جەريانىدە
كى مېخانىك ئېنېرگىيىسى ساقلىنىدۇ. سۈنئىي ھەمراھ يەرگە يىراق نۇقتىسىدىن يەرگە
يېقىن نۇقتىسىغا قارىتا ھەرىكەت قىلغاندا، ئۇنىڭ پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسى، ھەرىكەت
ئېنېرگىيىسى ۋە تېزلىكى قانداق ئۆزگىرىدۇ؟ سۈنئىي ھەمراھ يەرگە يېقىن نۇقتىسىدىن
يەرگە يىراق نۇقتىسىغا قارىتا ھەرىكەت قىلغاندا، ئۇنىڭ پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسى، ھەرە
كەت ئېنېرگىيىسى ۋە تېزلىكى يەنە قانداق ئۆزگىرىدۇ؟

2. سۈنئىي ھەمراھنىڭ يەرگە يېقىن نۇقتىسىنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى ئەڭ _____ بولىدۇ، پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسى ئەڭ _____ بولىدۇ؛ يەرگە يىراق نۇقتىسىنىڭ ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى ئەڭ _____ بولىدۇ، پوتېنسىئال ئېنېرگىيىسى ئەڭ _____ بولىدۇ.



مەشىق قىلىش ئۈچۈن سىلەر ئۈچۈن تاللانغان سوئال

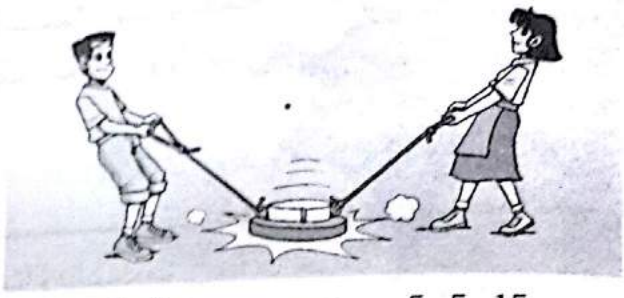
1. خادىغا تايىنىپ ئېگىزگە سەكرەش تەنھەرىكەتچىسى (13.1.1 - رەسىم B) نىڭ ئېگىزگە سەكرىگەندىكى ئېنېرگىيىسىنىڭ ئايلىنىش جەريانىنى تەھلىل قىلىڭ.
2. بۇ باب باشلانغاندا بېرىلگەن رەسىمدىكى موللاقچى پويىزنىڭ ھەرىكەت قىلىش جەريانىدىكى ئې

نۇن بەشىنچى باب. ئىش ۋە مېخانىك ئۈنۈملۈك گەمە

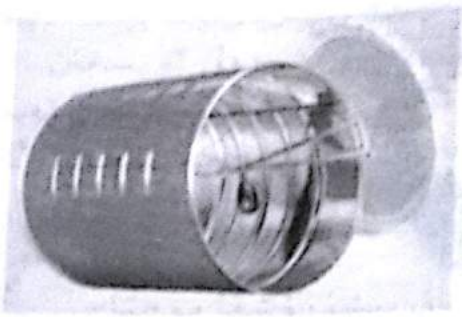
15. 5. 2 - رەسىم B دىن كۆرۈڭ.

3. تىكتاك توپنى پولغا قانداق تاشلىغاندا، ئاندىن ئۇنى قانچىلىك ئەسلىدىكى تاشلىغان ئورۇندىن ئېگىز چىقارغىلى بولىدۇ؟ مېخانىك ئۈنۈملۈك ساقلىنىش نۇقتىسىنىڭ ئاساسەن بۇ خىل تاشلاش ئۇسۇلىنىڭ سەۋەبىنى چۈشەندۈرۈڭ.

4. يەر خاتىدىغاندا، خاتىداش بازغىنى ئېگىز كۆتۈرۈلۈپ تۇرغىنىغا چۈشۈرۈلىدۇ - دە، ئىشلەش ئۇرنىغا يېرىلىدۇ. خاتىداش جەريانىدا قانداق مېخانىك ئۈنۈملۈكلەردە ئايلىنىش بۇز يېرىدىغانلىقىنى ئېنىقلاڭ.



15. 5. 5 - رەسىم. يەر خاتىداش



15. 5. 6 - رەسىم. ئويلىمىغان يەر دىن قانداق ھادىسە بۇز بېرىشى مۇمكىن؟

5. سۈركىلىش بولغان ئەھۋالدا، مېخانىك ئۈنۈملۈكنىڭ ساقلانمايدىغانلىقىنى چۈشەندۈرىدىغان ئىككى مىسالنى كەلتۈرۈڭ.

6. كونىرۋا قوتىسىنىڭ ئېغىز ياپقۇچى ۋە تېگىدىن ئىككى تۆشۈك ئېچىپ، كىچىك نۇمۇر پارچىسىنى ئىنچىكە تانا بىلەن رېزىنكە بوغقۇچنىڭ ئوتتۇرىسىغا باغلاپ، ئاندىن كونىرۋا قوتىسىدىن ئۇنكۇزۇپ، رېزىنكە بوغقۇچنىڭ ئىككى ئۇچىنى كىچىك تۆشۈكچىدىن ئۇتكۈزۈپ، ئۇنى بامبۇك بىلەن مۇقىملاشتۇرۇڭ. تەييارلاپ بولغاندىن كېيىن ئۇنى ئانچە تېك بولمىغان يانتۇ تەكشىلىكتىن دومىلىتىڭ (15. 5. 6 - رەسىم). ئاندىن ئويلىمىغان يەردىن قانداق ھادىسىنىڭ يۈز بېرىدىغانلىقىنى كۆزىتىڭ. سىز كۆرگەن ھادىسىنى قانداق چۈشەندۈرۈش كېرەك؟



يەنە شۇنى بىلگۈم كېلىۋاتىدۇ

★ پايدىلىقلا ئىش ئىشلەپ، پايدىسىز ئىش ئىشلىمەيدىغان بىر خىل مېخانىزمنى لايىھىلىگىلى بولامدۇ؟

★

★

ئون ئالتىنچى باب. ئىسسىقلىق ۋە ئېنېرگىيە

ئوت بولسا سوغۇق ۋە قاراڭغۇلۇقنى تارقىتىۋېتىپ، ئىللىقلىق ۋە يورۇقلۇقنى ئې-
لىپ كېلىدۇ. 500 مىڭ يىللار ئىلگىرى، ئەجدادلىرىمىز ئوتتىن پايدىلىنىپ ئىسسىق-
لىقان ۋە يورۇتۇش ئېلىپ بارغان، يەنە ئوتتىن پايدىلىنىپ ياۋايى ھايۋانلارنى قوغلىغان.
ئوت بولسا ئىنسانىيەتتىكى ئاڭسىزلىقنى يوقىتىپ، مەدەنىيەت ئېلىپ كەلگەن.
ئىنسانىيەت ئوتتىن پايدىلىنىپ يېمەكلىكلەرنى پىشۇرغان. ئۇلارنىڭ يېمەكلىك-
لەرنى پىشۇرۇش ئادىتى تەدرىجىي تەرەققىيات جەريانىدا مۇھىم رول ئوينىغان.
ياغاچنى بۇرغىلاپ ئوت چىقىرىش ئىنسانىيەت تۇنجى قېتىم پايدىلانغان تەبىئىي
كۈچ ھېسابلىنىدۇ. قەدىمكى پاراۋوز كىشىلەرگە غايەت زور ھەربىكەتلەندۈرگۈچ
كۈچ ئېلىپ كەلگەن.

ئوت — نېمىدېگەن سىرلىق - ھە!

ھازىر بىز يەنىلا ئوت ئارقىلىق ئىسسىنىپ، تاماق پىشۇرۇشقا موھتاج.

ئوت بىزنى ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلەۋاتىدۇ. بىز ئوت تەمىنلەۋاتقان ئېنېرگىيە-
دىن قانداق پايدىلىنىۋاتىمىز؟ «ئىسسىقلىق ۋە ئېنېرگىيە» نى ئۆگەنسەك، بۇنىڭ
جاۋابىنى تاپالايسىز.

ئوقۇشقا پىتەكلەش

بۇ بابنى ئۆگىنىپ بولغاندىن كېيىن، تۆۋەندىكى مەسىلەرنى ئايدىڭلاشتۇ-
رۇۋالالايسىز.

1. مولېكۇلىلارنىڭ ئىسسىقلىق ھەربىكىتى

جىسىمنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى مولېكۇلىلار قانداق ھەربىكەت قىلىدۇ؟ مولې-
كۇلىلار ئارىسىدا تەسىر كۈچ مەۋجۇت بولامدۇ - يوق؟

2. ئىچكى ئېنېرگىيە

ئىچكى ئېنېرگىيە دېگەن نېمە؟ جىسىمنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسى قانداق
ئۆزگەرتىلىدۇ؟

3. سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى

سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى دېگەن نېمە؟ نېمە ئۈچۈن قۇملۇق رايونلاردا
كېچە بىلەن كۈندۈزنىڭ تېمپېراتۇرا پەرقى ناھايىتى چوڭ بولىدۇ؟

4. ئىسسىقلىق ماشىنىلىرى

قانداق قىلغاندا ئىچكى ئېنېرگىيىنى مېخانىك ئېنېرگىيىگە ئايلاندۇرغىلى
بولىدۇ؟ ئىسسىقلىق ماشىنىلىرى (دۇنگاتېللىرى) نىڭ كەشىپ قىلىنىشى ئىنسا-
نىيەت تارىخىدا قانداق مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە؟

5. ئېنېرگىيىنىڭ ئايلىنىشى ۋە ساقلىنىشى

ئېنېرگىيىنىڭ ساقلىنىش قانۇنىنىڭ مەزمۇنى نېمىدىن ئىبارەت؟ نېمە ئۈچۈن
ئېنېرگىيىنىڭ ساقلىنىش قانۇنىنى ئومۇميۈزلۈك ھەم ئەڭ مۇھىم بولغان بىر
ئېنېرگىيىنىڭ ساقلىنىش قانۇنى دەيمىز؟

1 مولېكۇلىلارنىڭ ئىسسىقلىق ھەرىكىتى

ماددا مولېكۇلىلاردىن تۇزۇلىدۇ. ئەگەر مولېكۇلىنى شار شەكلىدە بولىدۇ، دەپ پەرەز قىلساق، ئۇنىڭ دىئامېتىرى تەخمىنەن 10^{-10} m بولىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، بىر جىسىمدىكى مولېكۇلىلارنىڭ سانى ئىنتايىن كۆپ بولىدۇ. زامانىۋى چوڭ تېپتىكى كومپيۇتېر سېكۇنتىغا 10 مىليارد (10^{10}) قېتىم ھېسابلاش ئېلىپ بارالايدۇ، ناۋادا كىشىلەرنىڭ ساناش سۈرئىتىمۇ مۇشۇنداق تېز بولىدىغان بولسا، بىر ئادەمنىڭ $1\,cm^3$ ھاۋادىكى مولېكۇلىلارنى سانىغىنى بولۇشى ئۈچۈن 80 نەچچە يىل كېتىدۇ!



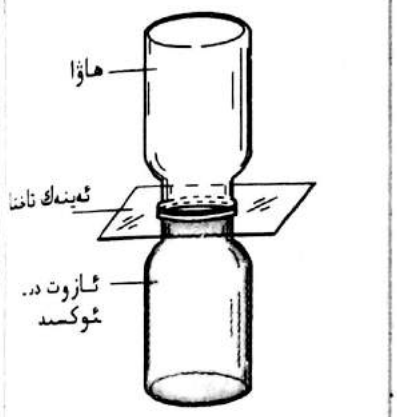
1.1.16 - رەسىم

دىففۇزىيە ھادىسىسى

بىر قۇتا ئەتىر سوپۇنىنى ئاچسا، ئۇنىڭ پۇرىقىنى ناھايىتى تېزلا پۇرۇۋېلىشقا بولىدۇ. بۇ نېمە ئۈچۈن؟

ئۇلگە كۆرسىتىش

قىزغۇچ قوڭۇر رەڭلىك ئازوت دىئوكسىد گازى قاچىلانغان قۇتىنىڭ ئوستىگە بىر قۇرۇق قۇتىنى دوم كۆمتۇرۇپ قويۇڭ. ئىككى قۇتىنىڭ ئېغىزلىرىنى ئۇدۇل قىلىڭ ھەم ئارىسىغا بىرپارچە ئەينەكنى قويۇپ ئۇلارنى ئايرىۋېتىڭ (16. 1. 2 - رەسىم). ئاندىن ئەينەك تاختىنى ئېلىۋەتسىڭىز، قانداق ئۆزگىرىش يۈز بېرىدۇ؟

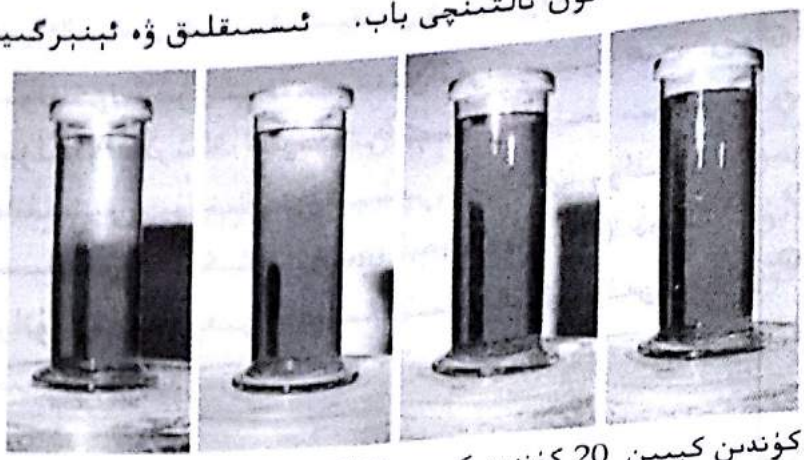


16. 1. 2 - رەسىم. گازلار-نىڭ دىففۇزىيىلىنىش تەجرىبىسى

ئازوت دىئوكسىدنىڭ زىچلىقى ھاۋانىڭ زىچلىقىدىن چوڭ، ئۇ ئۈستىدىكى قۇتىغا كىرەلەمدۇ؟

بۇ تەجرىبىدە ئۇلگە كۆرسىتىلگىنى **دىففۇزىيە (diffusion)** (تارقىلىش) ھادىسىسىدىن ئىبارەت.

دىففۇزىيە ھادىسىسى سۇيۇقلۇقلار ئارىسىدىمۇ يۈز بېرىدۇ. مېنزۇركىنىڭ يېرىمىغچىلىك سۇزۇك سۇ قۇيۇپ، سۇنىڭ ئاستىغا مىس سۇلفات ئېرىتمىسىنى كىرگۈزسە، مىس سۇلفات ئېرىتمىسىنىڭ زىچلىقى سۇنىڭ زىچلىقىدىن چوڭ بولغاچقا، ئۇ مېنزۇركىنىڭ ئاستىغا چۆكىدۇ - دە، رەڭسىز سۇزۇك سۇ بىلەن كۆك رەڭلىك مىس سۇلفات ئېرىتمىسى ئارىسىدا روشەن چېگرا يۈز شەكىللەنگەنلىكىنى كۆرۈشكە بولىدۇ. بىرنەچچە كۈن تىنچ قويۇلغاندىن كېيىن، چېگرا يۈز غۇۋالىشىپ ئېنىق بولماي قالىدۇ (16. 1. 3 - رەسىم).



30 كۈندىن كېيىن 20 كۈندىن كېيىن 10 كۈندىن كېيىن باشلانغاندا

16 ـ 1 ـ 3 ـ رەسىم. سۈيۇقلۇقلارنىڭ دىففۇزىيىلىنىش تەجرىبىسى

قاتتىق ماددىلار ئارىسىدىمۇ دىففۇزىيە ھادىسىسى يۈز بېرىدۇ. سۈركەپ سىلىقلانغان قوشۇن پارچىسى بىلەن ئالتۇن پارچىسىنى چىڭ بېسىپ قويۇپ، ئۆي تېمپېراتۇرىسى شارائىتىدا 5 يىل قويغاندىن كېيىن ئۇلارنى ئاجراتقاندا، ئۇلارنىڭ تەخمىنەن 1 mm چوڭقۇرلۇققىچە سىڭىشىپ كەتكەنلىكىنى كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇ.

ئۇلگە كۆرسىتىش

دىففۇزىيىلىنىشنىڭ تېز ـ ئاستىلىقىغا تەسىر كۆرسىتىدىغان ئاساسلىق ئامىللار نېمىدىن ئىبارەت؟

بىر كولبىنىڭ يېرىمىغىچىلىك ئىسسىق سۇ قاچىلاڭ، باشقا بىر ئوخشاش كولبىغىمۇ تەڭ مىقداردا سوغۇق سۇ قاچىلاڭ. تېمىتقۇچ نەيچە ئارقىلىق ئىككى كولبىنىڭ تېگىگە بىر تامچە سىياھ تېمىتىپ، بۇ ئىككى كولبىدىكى سىياھنىڭ دىففۇزىيىلىنىش ھادىسىسىنى سېلىشتۇرۇڭ.



مۇلاھىزە قىلىڭ

تەجرىبە ھادىسىلىرىنى تەھلىل قىلىپ، تۆۋەندىكى مەسىلىلەر ئۈستىدىن مۇھاكىمە قىلىڭ.

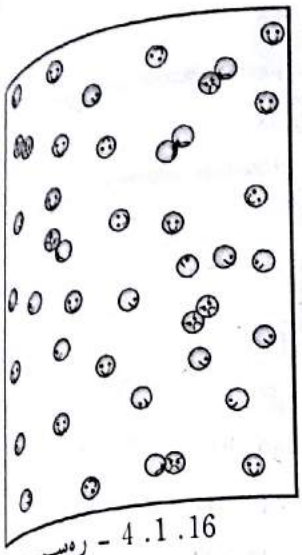
1. يۇقىرىقى بىرنەچچە تەجرىبە مولېكۇلىلار نىڭ توختىماستىن ھەرىكەت قىلىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرۈپ بېرەمدۇ ـ يوق؟

2. مولېكۇلىلار ھەرىكىتىنىڭ تېز ـ ئاستىلىقى تېمپېراتۇرىغا مۇناسىۋەتلىكمۇ؟

3. سىز مولېكۇلىلارنىڭ ھەرىكىتىگە قارىتا يەنە قانداق ئەقلىي خۇلاسىلەرنى چىقىرالايسىز؟

بۇ خىل ئۇسۇل ھەققىدە، يەنە باشقا مىساللارنى كەلتۈرەلەمسىز؟

بۇ ئاستە سېزىشقا بولىدىغان ھادىسىدىن پايدىلىنىپ بۇ ئاستە سېزىشقا بولمايدىغان پاكىتلار ئۈستىدىن ئەقلىي خۇلاسە چىقىرىش ـ فىزىكىدا دائىم قوللىنىلىدىغان ئۇسۇل ھېسابلىنىدۇ.

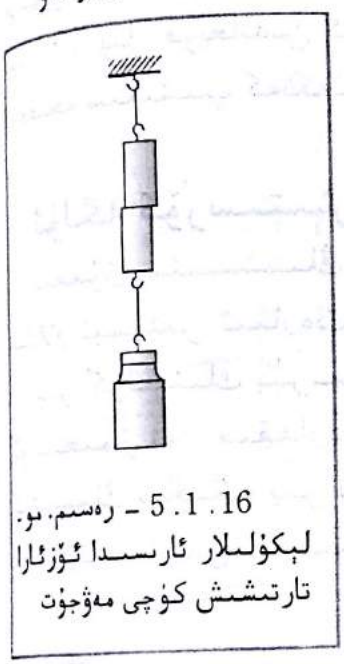


16. 1. 4 - رەسىم. دىففۇزىيە ھادىسىسى مۇشۇنداق ھاسىل بولىدۇ

بارلىق ماددا مولېكۇلىلىرى توختىماستىن تەرتىپسىز ھەرىكەت قىلىدۇ. مولېكۇلىلارنىڭ ھەرىكىتى تېمپېراتۇرىغا مۇناسىۋەتلىك بولغانلىقتىن، بۇ خىل تەرتىپسىز ھەرىكەت مولېكۇلىلارنىڭ **ئىسسىقلىق ھەرىكىتى** (thermal movement) دەپ ئاتىلىدۇ. تېمپېراتۇرا قانچە يۇقىرى بولسا، ئىسسىقلىق ھەرىكىتىمۇ شۇنچە جىددىي بولىدۇ.

مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تەسىر كۈچ

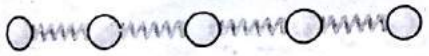
دىففۇزىيە ھادىسىسى مولېكۇلىلارنىڭ توختىماستىن ھەرىكەت قىلىدىغانلىقىنى كۆرسىتىپ بېرىدى. مولېكۇلىلار ھەرىكەت قىلغانىكەن، ئۇنداقتا، قاتتىق جىسىم ۋە سۇيۇقلۇقلاردىكى مولېكۇلىلار نېمە ئۈچۈن ئۆچۈپ تارقاپ كەتمەستىن، بەلكى ھامان يېغىلىپ بىرلىكتە بەلگىلىك ھەجمىنى ساقلاپ قالىدۇ؟



16. 1. 5 - رەسىم. مولېكۇلىلار ئارىسىدا ئۆزئارا تارتىشىش كۈچى مەۋجۇت

ئۇلىگە كۆرسىتىش

ئىككى قوغۇشۇن تۇۋرۇكچىنىڭ ئاستى تەرىپىنى قىرىپ تۈزلەپ پاكىزلىغاندىن كېيىن، چىڭ بېسىپ چاپلاشتۇرۇپ قويغاندا بۇ ئىككى قوغۇشۇن بىرىكىپ قالىدۇ، ھەتتا ئۇلارنىڭ ئاستىغا بىر جىسىمنى ئېسىپ قويغاندىمۇ ئۇلارنى ئاجراتقىلى بولمايدۇ (16. 1. 5 - رەسىم).



16. 1. 6 - رەسىم. مولېكۇلىلار ئارىسىدا ھەم تارتىشىش كۈچى، ھەم تېپىشىش كۈچى مەۋجۇت بولۇپ، بۇ خۇددى پۈرژىنىلار ئارقىلىق ئۆزئارا تۇتاشتۇرۇلغان شارچىلارغا ئوخشايدۇ

مولېكۇلىلار ئارىسىدا تارتىشىش كۈچى مەۋجۇت. مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى تارتىشىش كۈچى قاتتىق ماددا ۋە سۇيۇقلۇقلارنىڭ بەلگىلىك ھەجمىنى ساقلاپ، ئۇلاردىكى مولېكۇلىلارنى تارقاقلاشتۇۋەتمەيدۇ.

مولېكۇلىلار ئارىسىدا بوشلۇق بولمىسىكەن، نېمە ئۈچۈن قاتتىق ماددا ۋە سۇيۇقلۇقلارنى سىقىش (قىسىش) ناھايىتى تەس؟ بۇنىڭ سەۋەبى **مولېكۇلىلار ئارىسىدا تېپىشىش كۈچىنىڭ مەۋجۇت بولغانلىقىدا.** تېپىشىش كۈچى مەۋجۇت بولغانلىقتىن، مولېكۇلىلىرىنىڭ ئارىلىقى ناھايىتى يېقىن بولغان قاتتىق ماددا ۋە سۇيۇقلۇقلارنى يەنىمۇ ئىلگىرىلىگەن ھالدا سىقىش ناھايىتى تەس.

مولېكۇلىلار ئارىسىدا ھەم تارتىشىش كۈچى مەۋجۇت، ھەم تېپىشىش كۈچى مەۋجۇت. بۇ

خۇددى پۈرژىنا ئارقىلىق تۆتاشتۇرۇلغان شارچىلارغا ئوخشايدۇ (16. 1. 6 ـ رەسىم). مو-لېكۇلىلار ئارىسىدىكى ئارىلىق ناھايىتى كىچىك بولغاندا، تەسىر كۈچ تېپىشىش كۈچى بو-لۇپ ئىپادىلىنىدۇ؛ مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى ئارىلىق سەل چوڭراق بولغاندا، تەسىر كۈچ تارتىشىش كۈچى بولۇپ ئىپادىلىنىدۇ. ئەگەر مولېكۇلىلارنىڭ ئارىلىقى ناھايىتى يىراق بولسا، تەسىر كۈچ ئۆزگىرىپ ئىنتايىن ئاجىزلىشىپ كېتىدۇ ـ دە، ئېتىبارغا ئېلىنمىسە-مۇ بولىدۇ.

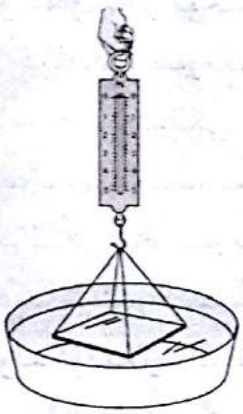


مۇھاكىمە قىلىپ سىلىپ فىزىكا ئوقۇش

1. دەپتەرىڭىزگە دائىر بىرنەچچە مىسال كەلتۈرۈڭ.

2. سوغۇق سۇ ۋە ئىسسىق سۇ قويۇلغان ئىستاكانلارغا ئايرىم-ئايرىم ھالدا قەنت سېلىپ، ئوخشاش ۋاقىت ئۆتكەندىن كېيىن، ئىستاكانلاردىكى سۇنىڭ تەمىنى تېتىپ كۆرۈڭ. قايسىسى تاتلىق ئىكەن؟ نېمە ئۈچۈن؟

3. يېپ ئارقىلىق پاكىز ئەينەك تاختىنى پۈرژىنىلىق دىناموم-تىرنىڭ ئاستىغا ئېسىپ قويۇپ، دىناموم‌تىرنىڭ كۆرسەتكەن سانى-نى خاتىرىلەڭ. ئەينەك تاختىنى گورىزونتال ھالەتتە سۇ يۈزىگە تېگىشتۈرۈپ، ئاندىن كېيىن ئەينەك تاختىنى ئاستا-ئاستا يۇقىرىغا تارتىڭ (16. 1. 7 ـ رەسىم). پۈرژىنىلىق دىناموم‌تىر كۆرسەتكەن سانداقا قانداق ئۆزگىرىش بولىدۇ؟ بۇ ھادىسىنىڭ ھاسىل بولۇش سەۋەبىنى چۈشەندۈرۈڭ.



16. 1. 7 ـ رەسىم. دىنامومېتىر كۆرسەتكەن سانداقا ئۆزگىرىش بولدىمۇ ـ يوق؟

4. مولېكۇلا ھەققىدىكى تۆۋەندىكى ئېيتىلىشلاردىن خاتاسى ( )

A. بارلىق جىسىملارنىڭ ھەممىسى مولېكۇلىلاردىن تۈزۈلىدۇ

B. مولېكۇلىلار مەڭگۈ توختىماستىن ھەرىكەن قىلىدۇ

C. مولېكۇلىلار ئارىسىدا ئۆزئارا تەسىر كۈچ مەۋجۇت

D. بەزى مولېكۇلىلار ئارىسىدا پەقەت تارتىشىش كۈچى مەۋجۇت، بەزى مولېكۇلىلار ئارىسىدا پەقەت تېپىسىش كۈچىلا مەۋجۇت

2 ئىچكى ئېنېرگىيە



مۇلاھىزە قىلىڭ

قايناق سۇ قاچىلانغان چايدان بەزىدە پۇگەتنى قاچقىتىپ چىقىرىۋېتىدۇ، پۇگەتنى ئىتتىرىپ چىقىرىۋەتكەن ئېنېرگىيە قەيەردىن كەلگەن؟

ئىچكى ئېنېرگىيە

ئىچكى ئېنېرگىيىنىڭ بىرلىكىمۇ جوئۇل (J)، ھەر خىل شەكىلدىكى ئېنېرگىيىلەرنىڭ بىرلىكى. بىرنىڭ ھەممىسى جوئۇل.

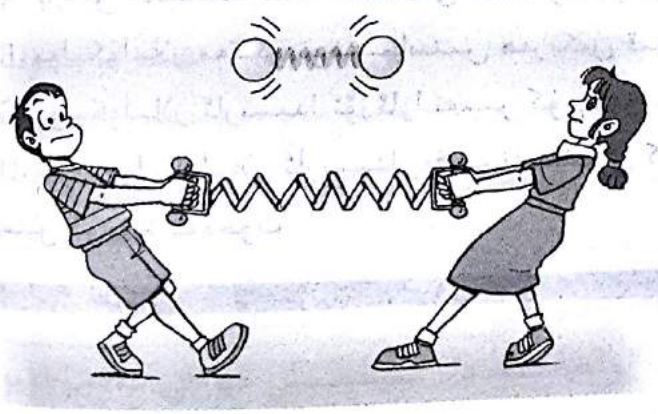
مولېكۇلىلار توختىماستىن تەرتىپسىز ئىسسىقلىق ھەرىكىتى قىلىدۇ. ھەربىر قىلىۋاتقان بارلىق جىسىملارغا ئوخشاشلا، ھەربىر تۈرلۈك مولېكۇلىلارمۇ ھەربىر ئېنېرگىيىگە ئىگە بولىدۇ. جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى قانچە يۇقىرى بولسا، مولېكۇلىلارنىڭ ھەربىر ئىتى شۇنچە تېز بولىدۇ ـ دە، ئۇلارنىڭ ھەربىر ئېنېرگىيىسىمۇ شۇنچە چوڭ بولىدۇ.

مولېكۇلىلارنىڭ ئارىسىدا ئۆزئارا تەسىر كۈچ بولغانلىقتىن، مولېكۇلىلار ئارىسىدىمۇ پوتېنسىئال ئېنېرگىيە مەۋجۇت بولىدۇ.

جىسىمنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى بارلىق مولېكۇلىلارنىڭ ئىسسىقلىق ھەرىكىتىنىڭ ھەربىر ئېنېرگىيىلىرى بىلەن مولېكۇلىلارنىڭ پوتېنسىئال ئېنېرگىيىلىرىنىڭ ئومۇمىي يىغىندىسى جىسىمنىڭ **ئىچكى ئېنېرگىيىسى (internal energy)** دەپ ئاتىلىدۇ.



1.2.16 -رەسىم. ھەربىر قىلىۋاتقان پۇتبول ھەربىر ئېنېرگىيىگە ئىگە بولىدۇ، ھەربىر قىلىۋاتقان مولېكۇلىمۇ ھەربىر ئېنېرگىيىگە ئىگە بولىدۇ



2.2.16 - رەسىم. پۈرژىنا دېفورماتسىيىلەنگەندە پوتېنسىئال ئېنېرگىيىگە ئىگە بولىدۇ، ئۆزئارا تارتىشقان ياكى ئۆزئارا تېپىشىۋاتقان مولېكۇلىلارمۇ پوتېنسىئال ئېنېرگىيىگە ئىگە بولىدۇ

بارلىق جىسىملار مەيلى تېمپېراتۇرىسى يۇ-قىرى بولسۇن ياكى تۆۋەن بولسۇن ھەممىسى ئىچكى ئېنېرگىيىگە ئىگە بولىدۇ. تۆمۈر ئېرىتىسى (سۇيى) ئىچكى ئېنېرگىيىگە ئىگە بولىدۇ، مۇز پارچىسىمۇ ئىچكى ئېنېرگىيىگە ئىگە بولىدۇ. ئوخشاش بىر جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى قانچە يۇقىرى بولسا، مولېكۇلىلىرىنىڭ ئىسسىقلىق ھەرىكىتىمۇ شۇنچە جىددىي بولىدۇ - دە، ئىچكى ئېنېرگىيىسى شۇنچە چوڭ بولىدۇ. جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنلىگەندە، ئىچكى ئېنېرگىيىسىمۇ ئازىيىدۇ.

!

مېخانىك ئېنېرگىيە پۈتكۈل جىسىمنىڭ مېخانىك ھەرىكەت ئەھۋالىغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ، ئىچكى ئېنېرگىيە جىسىمنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى مولېكۇلىلارنىڭ ئىسسىقلىق ھەرىكىتى بىلەن مولېكۇلىلار ئارىسىدىكى ئۆزئارا تەسىرلىشىش ئەھۋالىغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن، ئىچكى ئېنېرگىيە مېخانىك ئېنېرگىيىگە ئوخشىمايدىغان باشقا بىر خىل شەكىلدىكى ئېنېرگىيىدىن ئىبارەت.





3.2.16 - رەسىم. تۆمۈر ئېرىتمىسى بىلەن مۇز پارچىسىنىڭ تېمپېراتۇرا-سى گەرچە ئوخشاش بولمىسىمۇ، ئەمما ئۇلار ئىچكى ئېنېرگىيىگە ئىگە بولىدۇ



مۇلاھىزە قىلىڭ

جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى ئۆزگەرسە، ئۇنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسىمۇ ئۆزگەرىدۇ. جىسىمنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسىنى ئۆزگەرتىشنىڭ قانداق ئۇسۇللىرى بار؟



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

قانداق قىلغاندا جىسىمنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسىنى ئۆزگەرتىشكە بولىدۇ؟ بىرتال تومراق تۆمۈر سىمنى تېپىپ، ئىلاج قىلىپ ئۇنىڭ تېمپېرا-تۇرىسىنى ئۆرلىتىش ئارقىلىق ئىچكى ئېنېرگىيىسىنى ئاشۇرۇڭلار. ئان-دىن كىسىنىڭ چارىسىنى كۆپلۈكىگە قاراپ بېقىڭلار.

جىسىمنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسىنىڭ ئۆزگىرىشى

تېمپېراتۇرىلىرى ئوخشاش بولمىغان جىسىملارنى بىر - بىرىگە تېگىشتۇرگەندە، تۆۋەن تېمپېراتۇرىلىق جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى ئۆرلەپ، يۇقىرى تېمپېراتۇرىلىق جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنلەيدۇ. بۇ جەريان ئىسسىقلىق ئۆزىتىش (تارقىتىش) دەپ ئاتىلىدۇ. ئىسسىقلىق ئۆزىتىش يۇز بەرگەندە، يۇقىرى تېمپېراتۇرىلىق جىسىمنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسى كېمىيىپ، تۆۋەن تېمپېراتۇرىلىق جىسىمنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسى ئاشىدۇ.

ئىسسىقلىق ئۆزىتىش جەريانىدا، ئۆزىتىلغان ئىچكى ئېنېرگىيىنىڭ ئاز - كۆپلۈكى ئىسسىقلىق مىقدارى (quantity of heat) دەپ ئاتىلىدۇ. جىسىم ئىسسىقلىق سۇمۇرسە (قوبۇل قىلسا)، ئىچكى ئېنېرگىيىسى ئاشىدۇ؛ ئىسسىقلىق چىقارسا (قويۇپ بەرسە)، ئىچكى ئېنېرگىيىسى كېمىيىدۇ. سۇمۇرۇلگەن ياكى چىقىرىلغان ئىسسىقلىق قانچە كۆپ بولسا، ئۇنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسىنىڭ ئۆزگىرىشى شۇنچە چوڭ بولىدۇ.

ئېنېرگىيىنىڭ بىرلىكى جوئۇل، شۇڭا ئىسسىقلىق مىقدارىنىڭ بىرلىكىمۇ جوئۇل بولىدۇ. ئىسسىقلىق ئۆزىتىشتىن باشقا، يەنە قانداق يوللار ئارقىلىق جىسىمنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسىنى ئۆزگەرتىشكە بولىدۇ؟



تۆۋەنگە سىيرىلغاندا ساغرا قىسىمدا قانداق سېزىم بولىدۇ؟

نېمە ئۈچۈن ھاۋا سوغۇق كۆنلەردە كىشىلەر قولىنى ئۇۋۇلاشنى ياخشى كۆرىدۇ؟

16.2.4 - رەسىم. سىزىدە مۇشۇنداق كەچۈر - مىشلەر يۇز بەرگەنمۇ - يوق؟ بۇ نېمە ئۈچۈن؟

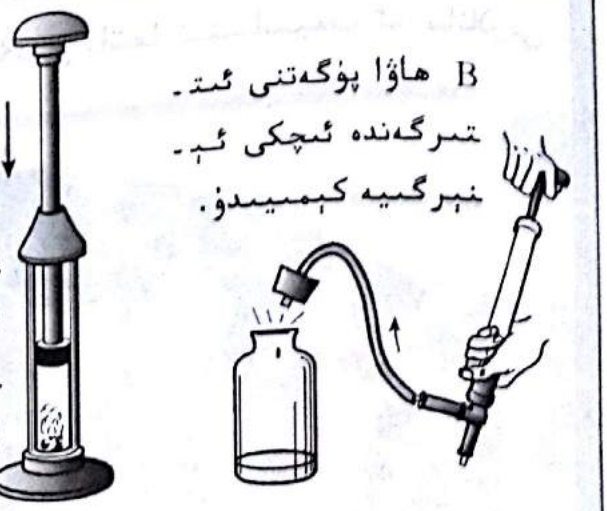
ئۇلگە كۆرسىتىش

16.2.5 - رەسىم A دا كۆرسىتىلگەندەك، پورشېن سەپلەنگەن قېلىن ئەينەك سىلىندىرنىڭ ئىچىگە ئېفىرغا چىلانغان كىچىك بىر كاللەك پاختىنى سېلىپ، پورشېننى تېز سۈرئەتتە تۆۋەنگە بېسىپ، يۇز بەرگەن ھادىسىنى كۆزىتىڭ.

16.2.5 - رەسىم B دا كۆرسىتىلگەندەك، چوڭ ئېغىزلىق ئەينەك قوتىنىڭ

ئېچىدە ئازراق سۇ بار، سۇنىڭ ئۈستى تەرىپىدە سۇ ھورى بار. قۇتىغا يەل بېرىپ، رىشنى كۆزىتىڭ.

يۇقىرىدا بايان قىلىنغان تەجرىبىدە قايسى يوللار ئارقىلىق ئەينەك سىلىندىر (ياكى ئەينەك قۇتا) دىكى ھاۋانىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسى ئۆزگەرتىلگەن؟



16 . 2 . 5 – رەسىم. ئىش ئىشلەش ئارقىلىق جىسىمنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسىنى ئۆزگەرتىش

قۇتىنىڭ ئىچىدە ئەسلىدە بار بولغان سۇ ھورى رەڭسىز، سۈزۈك بولغاچقا، ئۇنى كۆرگىلى بولمايدۇ؛ قۇتىنىڭ ئىچىدە ئاق تۇمانىنىڭ بار-لىققا كېلىشى سۇ ھورىنىڭ سۈيۇق-لۇققا ئايلىنىپ، سۇ تامچىلىرىغا ئايلانغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ. بۇ قانداق مەسىلىنى چۈشەندۈرىدۇ؟ بۇ-نىڭ، بۇ پاراگرافتىكى ئۆگىنىش مەز-مۇنى بىلەن قانداق مۇناسىۋىتى بار؟

يەر شارىنىڭ پارنىك ئېففېكتى

قۇياش ئىسسىقلىقنى ئۈزلىتىش شەكلى ئارقىلىق ئېنېرگىيىنى يەر يۈزىگە يەتكۈ-زۈپ بېرىپ، يەر شارىنى ئىللىتىپ، بارلىق شەيئىلەرنى ئۆستۈرىدۇ.

لېكىن، يەر شارىنىڭ سىرتقى يۈزىدىكى تېمپېراتۇرا بەك ئۆرلەپ كەتسىمۇ بولمايدۇ، ئۇنداق بولمىغاندا، ئىككى قۇتۇپتىكى قار – مۇزلار ئېرىپ، دېڭىز تەكشىلىكىنى ئۆرلىتىۋېتىپ، شەھەرلەرنى سۇ بېسىپ كېتىپ، چوڭ كۆلەمدىكى ياخشى يەرلەرنى شورتاڭغا ئايلاندۇرۇۋېتىدۇ. تېمپېراتۇرىنىڭ ئۆرلەپ كېتىشى يەنە پۈتۈن يەر شارىنىڭ ئىقلىمىغا تەسىر يەتكۈزۈپ، بەزى يەرلەرنى قارا يامغۇرلۇق ئاپەتلىك جايلارغا ئايلاندۇ-رۇۋەتسە، يەنە بەزى يەرلەرنى قۇرغاقچىلىق يۈز بېرىدىغان، يامغۇر ياغمايدىغان جايلارغا ئايلاندۇرۇۋېتىپ، تۇپراقنىڭ چۆللىشىپ كېتىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ.

ئەمەلىيەتتە، يەر يۈزى ئىسسىقلىقنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىغاندىن كېيىنمۇ، ئىسسىق-لىق رادىئاتسىيىسى يۈز بېرىپ، ئەتراپقا ئىسسىقلىق تارقىتىلىدۇ. ئاتموسفېرادىكى

كاربون (Ⅳ) ئوكسىد گازى بۇ خىل رادىئاتسىيىنى توسۇۋالسا، يەر يۈزىنىڭ تېمپېراتۇرىسى بىر نىسپىي مۇقىم سەۋىيىدە ساقلىنىپ قالىدۇ. مانا بۇ پارنىك ئېففېكتىدىن ئىبارەت.

ئاتموسفېرا قاتلىمىدىكى كۆپ قىسىم كاربون (Ⅳ) ئوكسىدلار تەبىئەتتىن ھاسىل بولىدۇ، زامانىۋى سانائەتتە زور مىقدارىدا كۆمۈر ۋە نېفىت كۆيدۈرۈلگەچكە، تېخىمۇ كۆپ كاربون (Ⅳ) ئوكسىدلار ھاسىل بولىدۇ؛ ئۇنىڭدىن باشقا ئىنسانىيەت ئورمانلارنى زور مىقدارىدا كەسكەنلىكتىن، ئۆسۈملۈكلەر-نىڭ فوتوسىنتېزلاش رولى ئازقىلىق كاربون (Ⅳ) ئوكسىدنى سەرپ قىلىشى ئاجىزلىشىپ كېتىدۇ. بۇلارنىڭ ھەممىسى يەر شارىنىڭ پارنىك ئېففېكتىنى جىددىيلەشتۈرۈۋېتىدۇ. مانا بۇ يېقىنقى يىللاردىن بۇيان يەر شارى ئىقلىمىنىڭ ئۆزگىرىپ كېتىشىنىڭ مۇھىم سەۋەبى ھېسابلىنىدۇ.



6.2.16 – رەسىم. پارنىك ئېففېكتى كۆپ يىللاردىن بۇيان يېغىلىپ قالغان قارلارنى ئېرىتىۋەتكەن

ئىنتېرنېت توردا ئىزدەش ئىقتىدارىغا ئىگە بىر تور پونكىتىغا كىرىپ «پارنىك ئېففېكتى» دىن ئىبارەت ھالقىلىق سۆز كۆنۈپكىسىنى باسىسىڭىز، ئۇنىڭدىن پارنىك ئېففېكتىغا مۇناسىۋەتلىك تېخىمۇ كۆپ بىلىملەرگە ئېرىشەلەيسىز.



مۇھاكىمە قىلىپ سوئال-جاۋاب قىلىشىش

1. بىر ئىستاكان سۇ بىلەن بىر چېلەك سۇنىڭ تېمپېراتۇرىسى ئوخشاش بولسا، ئۇلارنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىلىرى ئوخشاش بولامدۇ؟ ئەگەر ئوخشاش بولمىسا، قايسىسىنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسى چوڭ بولىدۇ؟

2. نېمە ئۈچۈن ئوخشاش بىر جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى قانچە يۇقىرى بولسا، ئۇنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسى شۇنچە چوڭ بولىدۇ، دەيمىز؟

3. تۇرمۇشتىكى ئىسسىقلىق ئۈزىتىش ئازقىلىق ئىچكى ئېنېرگىيىدىن بۇاستە پايدىلىنىشقا دائىر

بەزى مىسالالارنى كەلتۈرۈڭ.

4. فىزىكىلىق سۆز - ئاتالغۇلار ئارقىلىق «سۈركەپ ئىسسىقلىق ھاسىل قىلىش» ۋە «ياغاچنى بۈر-غىلاپ ئوت چىقىرىش» نى چۈشەندۈرۈڭ.

5. قالپاقلىق مىخنى قېرىنداشنىڭ بىر ئۇچىغا بېسىپ قويۇپ، قولىڭىز بىلەن قېرىنداشنى تۇتۇپ قالپاقلىق مىخنى يىرىك قاتتىق قەغەز تاختىدا ئۇيان - بۇيان سۈركەپ، ئاندىن قولىڭىز بىلەن قالپاقلىق مىخنىڭ تېمپېراتۇرىسىنىڭ ئۆزگىرىشىنى سېزىپ كۆرۈڭ ھەم بۇ خىل ئۆزگىرىشنى چۈشەندۈرۈڭ.

3 سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى

مۇلاھىزە قىلىڭ



سۇ ئىسسىتقاندا، سۇ قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىق مىقدارىنىڭ سۇنىڭ ماسسىسى بىلەن قانداق مۇناسىۋەتتى بولىدۇ؟ سۇ تېمپېراتۇرىسىنىڭ ئۆرلەشىنىڭ ئاز - كۆپلۈكى بىلەن قانداق مۇناسىۋەتتى بولىدۇ؟ تۇرمۇشتا كۆزەتكەن ھادىسىلەردىن پايدىلىنىپ ئۆزىڭىزنىڭ كۆزقارىشىڭىزنى قۇۋۋەتلەڭ.

خۇلاسە: ئوخشاش بىر خىل ماددا، مەسىلەن، سۇغا نىسبەتەن

ئوخشاش بولمىغان ماددىلار، مەسىلەن، بىر خىلى سۇ، يەنە بىر خىلى سۇمايغا نىسبەتەن ئېيتقاندا، ئەگەر ئۇلارنىڭ ماسسىلىرى ئوخشاش، تېمپېراتۇرىلىرىنىڭ ئۆرلىشىمۇ ئوخشاش بولسا، ئۇلار قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىق مىقدارلىرىمۇ ئوخشاش بولامدۇ؟

ئىزدىنىش

ئوخشاش بولمىغان ماددىلارنىڭ ئىسسىقلىق سۇمۇرۇش ئىقتىدارىنى سېلىشتۇرۇش

ئەگەر سۇ بىلەن سۇمايىنىڭ ماسسىلىرى ئوخشاش، قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىق مىقدارلىرىمۇ ئوخشاش بولسا، ئۇلارنىڭ تېمپېراتۇرىلىرىنىڭ قانچىلىك

ئۇرلىگەنلىكىنى سېلىشتۇرۇش ئارقىلىق، ئۇلارنىڭ ئىسسىقلىق قوبۇل قىلىش ئىقتىدارىنىڭ پەرقىنى مۇھاكىمە قىلىمىز.

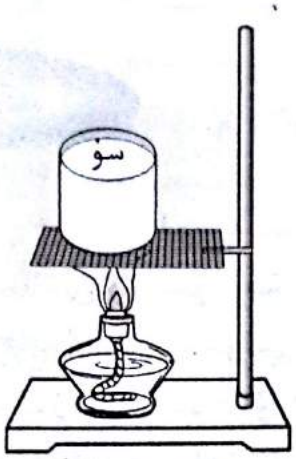
ئىشلىتىلىدىغان تەجرىبە ئەسۋاب - ماتېرىياللاردىن ئىككى دانە ئىسپىرت لامپا، ئىككى دانە مېتال تەخسە، تېرمومېتىر... لار بار.

تەجرىبىنى لايىھىلىگەندە ناھايىتى كۆپ مەسىلىلەرنى ئويلىشىشقا توغرا كېلىدۇ، بۇلار تۆۋەندىكىلەرنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ:

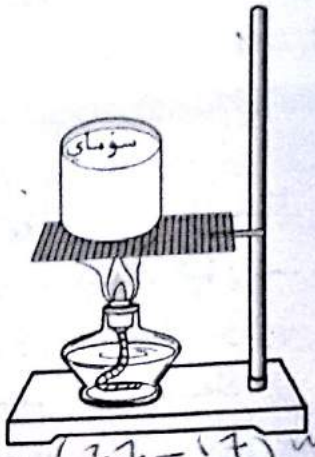
(1) ماسسىلىرى ئوخشاش بولغان سۇ بىلەن سۇمايغا قانداق ئېرىتىش كېرەك؟ يەنە باشقا ئەسۋاب - ماتېرىياللار لازىم بولامدۇ؟

(2) سۇ بىلەن سۇمانىڭ ئوخشاش ئىسسىقلىق قوبۇل قىلغان ياكى قىلمىغانلىقىغا قانداق ھۆكۈم قىلىش كېرەك؟

(3) ....



16. 3. 2 - رەسىم



16. 3. 1 - رەسىم

بۇ تەجرىبىنى باشقا سۇيۇقلۇق ياكى قاتتىق ماددىلارنى ئالماشتۇرۇپ ئىشلىسىمۇ بولىدۇ.

سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى

ئوخشاش بولمىغان ماددىلارنىڭ ماسسىلىرى ئۆز-ئارا تەڭ، تېمپېراتۇرىلىرىنىڭ ئۆرلىگەن گرادۇس سانلىرى ئوخشاش بولغاندا، قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىق مىقدارلىرى ئوخشاش بولمايدۇ.

ھەر خىل ماددىلارنىڭ خۇسۇسىيەت جەھەتتىكى بۇ خىل پەرقى قانداق ئىپادىلىنىدۇ؟ فىزىكىدا سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمىدىن ئىبارەت بۇ فىزىكىلىق مىقدار كىرگۈزۈلدى. بىرلىك ماسسىدىكى مەلۇم خىل ماددىنىڭ تېمپېراتۇرىسى 1℃ ئۆرلىگەندە قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىق مىقدارى بۇ خىل ماددىنىڭ **سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى** (**specific heat**) دەپ ئاتىلىدۇ. سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى c بەلگە بىلەن ئىپادىلە-

بىرلىك ماسسىدىكى مەلۇم خىل ماددىنىڭ تېمپېراتۇرىسى 1℃ تۆۋەنلىگەندە چىقارغان ئىسسىقلىق مىقدارى ئۇنىڭ تېمپېراتۇرىسى 1℃ ئۆرلىگەندە قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىق مىقدارىغا تەڭ بولۇپ، سانلىق قىممەت جەھەتتىمۇ ئۇنىڭ سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمىغا تەڭ بولىدۇ.

ىدۇ، ئۇنىڭ بىرلىكى جوئۇل ھەر كىلوگرام سېلسىي گرادۇس، بەلگىسى(J/(kg·℃) . سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى ماددىلارنىڭ بىر خىل خاس خۇسۇسىيىتى بولۇپ، ھەربىر خىل ماددىنىڭ ئۆزىنىڭ سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى بولىدۇ.

ئاددىي ماتېرىيال

بىرقانچە خىل ماددىنىڭ سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى $c / [J·(kg·℃)^{-1}]$

سۇ	4.2×10^3	ئالىۋمىن	0.88×10^3
ئىسپىرت	2.4×10^3	قۇرغاق سېغىز توپا	0.84×10^3
كىرسىن	2.1×10^3	تۆمۈر، پولات	0.46×10^3
مۇز	2.1×10^3	مىس	0.39×10^3
ئابدىملىك مېيى	1.8×10^3	سىماب	0.14×10^3
شېغىل	0.92×10^3	قوغۇشۇن	0.13×10^3



مۇلاھىزە قىلىڭ

مەملىكىتىمىزنىڭ شىمالىي رايونلىرىدىكى شەھەرلەردە بىنالارغا «پار» ئورنىتىلغان بولۇپ، سۇ ۋاستە قىلىنىپ، يېقىلغۇ كۆيگەندە ھاسىل بولغان ئىسسىقلىق ئۆيلەرگە كىرگۈزۈلۈپ ئىسسىنىش ئېلىپ بېرىلىدۇ. سۇنى ئىنېرگىيە توشۇغۇچى ۋاستە قىلىشنىڭ قانداق پايدىلىق جايلىرى بار؟ تۇر-مۇشتا ۋە ھەرخىل ئىگىلىكىلەردە، يەنە سۇ ئارقىلىق ئىسسىتىلىدىغان ياكى ئىسسىقلىق تارقىتىلىدىغان ئەھۋاللار بارمۇ؟

ئىسسىقلىق مىقدارىنى ھېسابلاش

ئەگەر بىر خىل ماددىنىڭ سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمىنى بىلسە، بۇ خىل ماددا-نىڭ ماسسىسى بىلەن تېمپېراتۇرىسىنىڭ ئۆرلىگەن گرادۇس سانىنى بىلگەندىن كېيىن، ئۇنىڭ قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىق مىقدارىنى ھېسابلاپ چىقىشقا بولىدۇ.



مۇلاھىزە قىلىڭ

ئالیۇمىنىڭ سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى $0.88\times10^3\,\mathrm{J/(kg\cdot℃)}$ ئىكەنلىكى مەلۇم، بۇ، ماسسىسى 1 kg بولغان ئالیۇمىن پارچىسىنىڭ تېمپېراتۇرىسى 1 ℃ ئۆرلىگەندە قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىق مىقدارىنىڭ $0.88\times10^3\,\mathrm{J}$ بولىدىغانلىقىنى ئىپادىلەيدۇ. تۆۋەندىكىنى ھېسابلاڭ: ماسسىسى 2 kg، تېمپېراتۇرىسى 30 ℃ بولغان ئالیۇمىن پارچىسىنى قىزدۇرۇپ 100 ℃ قا يەتكۈزگەندە، ئالیۇمىن پارچىسى قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىق مىقدارى قانچىلىك بولىدۇ؟

ئەگەر جىسىم قوبۇل قىلغان ئىسسىقلىق مىقدارىنى Q بىلەن، ماددىنىڭ سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمىنى c بىلەن، جىسىمنىڭ ماسسىسىنى m بىلەن، جىسىمنىڭ قىزدۇرۇلۇشنىڭ ئالدى - كەينىدىكى تېمپېراتۇرىسىنى ئايرىم - ئايرىم t_1، t_0 لار بىلەن ئىپادىلىسە، يۇقىرىقى ھېسابلاشتىن سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى ئارقىلىق ئىسسىقلىق مىقدارىنى ھېسابلاش فورمۇلىسى $Q_{吸}=cm(t-t_0)$ نى خۇلاسىلەپ چىقىشقا بولىدۇ.

ئەگەر جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنلىگەندە چىقارغان ئىسسىقلىق مىقدارىنى ھېسابلىماقچى بولسا، فورمۇلدا قانداق ئوخشىماسلىق بولىدۇ؟

كىلىمات ۋە ئىسسىقتىن بۇلغىنىش

يازنىڭ پەسلى كىشىلەر دېڭىز بويلىرىغا بېرىپ دەم ئېلىشنى ياخشى كۆرىدۇ. كۈندۈزى دېڭىز شامالىلىرى يەڭگىل سىيپاپ ئۆتكەچكە، سالقىن تۇيغۇ ئېلىپ كېلىدۇ، كېچىسى بەك سوغۇق بولمايدۇ. قۇملۇقنىڭ يازنى كۈنلىرىدە بولسا، تېمپېراتۇرىنىڭ ئۆزگىرىشى نىسبەتەن چوڭ بولىدۇ، كۈندۈزى ھاۋا تېمپېراتۇرىسى 60℃ قا يېتىدۇ، كېچىسى ھاۋا تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنلەپ 10℃ ئەتراپىغا چۈشۈپ قالىدۇ. دېڭىز ياقىسى بىلەن قۇملۇقلارنىڭ ئىقلىمى نېمە ئۈچۈن مۇشۇنداق پەرقلىنىدۇ؟

سۇنىڭ سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى شېغىلنىڭ سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمىنىڭ 4.5 ھەسىسىگە توغرا كېلىدۇ. باشقىچە ئېيتقاندا، سۇ بىلەن شېغىلنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى ئوخشاش تېمپېراتۇرىغا ئۆرلەتسە، سۇ تېخىمۇ كۆپ ئىسسىقلىق قوبۇل قىلالايدۇ، شۇڭلاشقا ئوخشاش ئىسسىقلىقنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىغان

ئەھۋالدا، سۇنىڭ تېمپېراتۇرىسى-
نىڭ ئۆزگىرىشى شېغىلنىڭ تېم-
پېراتۇرىسىنىڭ ئۆزگىرىشىدىن
كۆپ كېچىك بولىدۇ. كۈندۈزى
قۇياش نۇرى دېڭىزغا چۈشكەندە،
دېڭىز سۇيىنىڭ تېمپېراتۇرا ئۆز-
گىرىشى ئانچە چوڭ بولمايدىغان-
لىقتىن، دېڭىز ياقىسىنىڭ ھاۋا
تېمپېراتۇرىسى بەك يۇقىرى بولۇپ
كەتمەيدۇ. شېغىلنىڭ سېلىشتۇرما
ئىسسىقلىق سىغىمى بىرقەدەر
كىچىك بولغانلىقتىن، ئوخشاش ئىسسىقلىق قوبۇل قىلغاندا، تېمپېراتۇرىسىنىڭ
ئۆرلىشى چوڭ بولىدۇ، شۇڭلاشقا، قۇملۇق رايونلاردا كېچە بىلەن كۈندۈزنىڭ تېم-
پېراتۇرا پەرقى ناھايىتى چوڭ بولىدۇ.



3.3.16 – رەسىم. قۇملۇق رايونلاردا كېچە بىلەن كۈندۈزنىڭ تېمپېراتۇرا پەرقى ناھايىتى چوڭ بولىدۇ.



4.3.16 – رەسىم. دېڭىز ياقىسىدا كېچە بىلەن كۈندۈزنىڭ تېمپېراتۇرا پەرقى بىرقەدەر كىچىك بولىدۇ

ھاۋا تېمپېراتۇرىسى تەبىئىي شارائىتنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىمىلا قالماي، يەنە سۇنئىي شارائىتنىڭ تەسىرىگىمۇ ئۇچرايدۇ. شەھەرلەردە سانائەت ۋە قاتناش تېز تەرەققىي قىلىپ كۆنگە زور مىقداردا يېقىلغۇلار سەرپ بولۇۋاتىدۇ.

يېقىلغۇلار كۆيگەندە ھاسىل بولغان ئىچكى ئېنېرگىيىنىڭ پەقەت بىر قىسمىلا پايدىلىق ئىش ئىشلەيدۇ، كۆپ قىسمى مۇھىتنىڭ ئىسسىقلىق مەنبەسىگە ئايلىنىپ كېتىدۇ. لامپۇچكا، ئېلېكتر ماشىنىلىرى، ئاپتوموبىل، پويىز، ھاۋا تەڭشىگۈچ، توڭلاتقۇ قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى مۇھىتقا ئىسسىقلىق تارقىتىدۇ، شەھەرلەردە ئولتۇراقلاشقان كۆپ ئاھالىلەر تارقاتقان ئىسسىقلىقمۇ كۆرۈنەرلىك بولماقتا. چوڭ شەھەرلەردە تارقىتىلغان ئىسسىقلىق قوبۇل قىلىنغان قۇياش ئېنېرگىيىسىنىڭ 2/5 سىنى ئىگىلەيدۇ، بۇنىڭ بىلەن شەھەرنىڭ تېمپېراتۇرىسى ئۆرلەپ كېتىدۇ، مانا بۇ ئادەتتە ئېيتىلىۋاتقان ئىسسىق ئارال ئېففېكتىدىن ئىبارەت.

ئىلمىكتىر كۆچى. مېتاللورگىيە (مېتال ناۋلاش)، خىمىيە سانائىتى، قەغەزچىلىك قاتارلىق كەسىپلەرنىڭ ھەممىسى سۇۋۇتۇش سۈيى ۋە تۇرخۇنلار ئارقىلىق مۇھىتقا ئىسسىقلىق قوبۇپ بېرىپ، سانائەت ئىسسىقلىقىنىڭ بۇلغىنىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىپ، ئىنسانىيەتكە زىيان ئېلىپ كېلىدۇ.

بۇلاردىن قارىغاندا، ئېلىم - پەن ىسر قوش بىسلىق شەمشەر بولۇپ، ئۇ بىزگە بەخت يارىتىش بىلەن بىر ۋاقىتتا، ئىنسانىيەتنىڭ ياشاش مۇھىتىغا قارىتا سەلبىي تەسىرلەرنىمۇ ئېلىپ كېلىدىكەن. شۇڭا، بەزى ئۈنۈملۈك تەدبىرلەرنى، مەسىلەن، كۆچەت تىكىپ ئورمان بەرپا قىلىش، ئېنېرگىيە مەنبەلىرىنىڭ پايدىلىنىش ئۈنۈمىنى يۇقىرى كۆتۈرۈش، قۇياش ئېنېرگىيىسى، سۇ ئېنېرگىيىسى، شامال ئېنېرگىيىسى قاتارلىقلاردىن كۆپرەك پايدىلىنىش ئارقىلىق، مۇھىتنىڭ ئىسسىقتىن بۇلغىنىشىنى تىزگىنلىشىمىز لازىم ئىكەن.

يەر شارىدىن ئىبارەت ئائىلىمىزنى ئاسراش ئۈچۈن، تېزرەك ھەرىكەتكە كېلەيلى!



مۇھاكىمە قىلىپ سىپ خۇلاسىگا كېلىش

1. ماسسىلىرى ئوخشاش بولغان ئالۇمىن بىلەن مىس ئوخشاش ئىسسىقلىق قوبۇل قىلغان بولسا، تۆۋەندىكى ئىپتىلىشلاردىن توغرىسى:

A. ئالۇمىننىڭ ئۆرلىگەن تېمپېراتۇرىسى يۇقىرىراق

B. مىسنىڭ ئۆرلىگەن تېمپېراتۇرىسى يۇقىرىراق

C. ئالۇمىن بىلەن مىسنىڭ ئۆرلىگەن تېمپېراتۇرىسى ئوخشاش

2. سىلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى ھەققىدىكى تۆۋەندىكى ئىپتىلىشلاردىن توغرىسى:

A. جىسىمنىڭ سىلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى جىسىم قوبۇل قىلغان ياكى چىقارغان ئىسسىقلىق مىقدارىغا مۇناسىۋەتلىك

B. جىسىمنىڭ سىلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسىغا مۇناسىۋەتلىك

C. جىسىمنىڭ ماسسىسى قانچە چوڭ بولسا، ئۇنىڭ سىلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى شۇنچە چوڭ بولىدۇ

D. جىسىمنىڭ سىلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى جىسىمنىڭ ئۆزىنىڭ بىر خىل خاسلىقى بولۇپ، تېمپېراتۇرا ۋە ماسسىغا مۇناسىۋەتسىز

3. قۇياشنىڭ تەپتى زېمىننى قىزىتقان چاغدا دېڭىز بويىدا ئۆيناپ يۈرگىنىڭىزدە قۇمنىڭ پۈتنى كۆيدۈرگۈدەك قىزىق بولۇپ، دېڭىز سۈيىنىڭ سوغۇق ئىكەنلىكىنى بايقايسىز. بۇنىڭ سەۋەبى نېمە؟

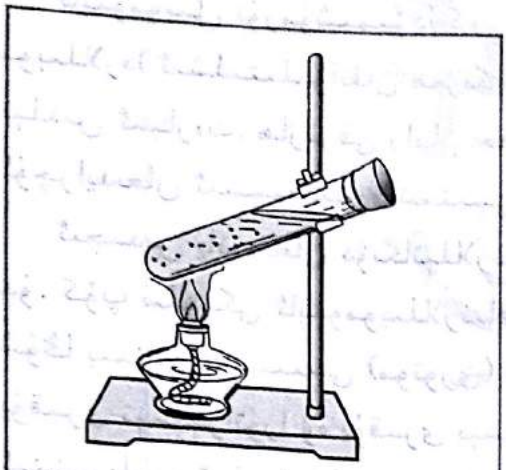
4. قىزىتىپ چوغلاندۇرۇلغان بىر تال تۆمۈر مىخنىڭ تېمپېراتۇرىسى 800 ℃، ماسسىسى 1.5g بولسا، ئۇنىڭ تېمپېراتۇرىسى تۆۋەنلەپ 20 ℃ قا چۈشكەندە، قانچىلىك ئىسسىقلىقنى قويۇپ بېرىدۇ؟

4 ئىسسىقلىق ماشىنىلىرى

ئۇلگە كۆرسىتىش

16. 4. 1 – رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك، پروبىركىغا ئازراق سۇ قاچىلاپ، رېزىنكە پۇگەت بىلەن ئۇنىڭ ئېغىزىنى ئېتىپ قويۇپ، ئوتتا قىزدۇرۇپ سۇنى قايناقاندا، قانداق ھادىسە يۈز بېرىدۇ؟

بۇ جەريانداىكى ئېنېرگىيىنىڭ ئايلىنىش ئەھۋالىنى مۇلاھىزە قىلىڭلار.

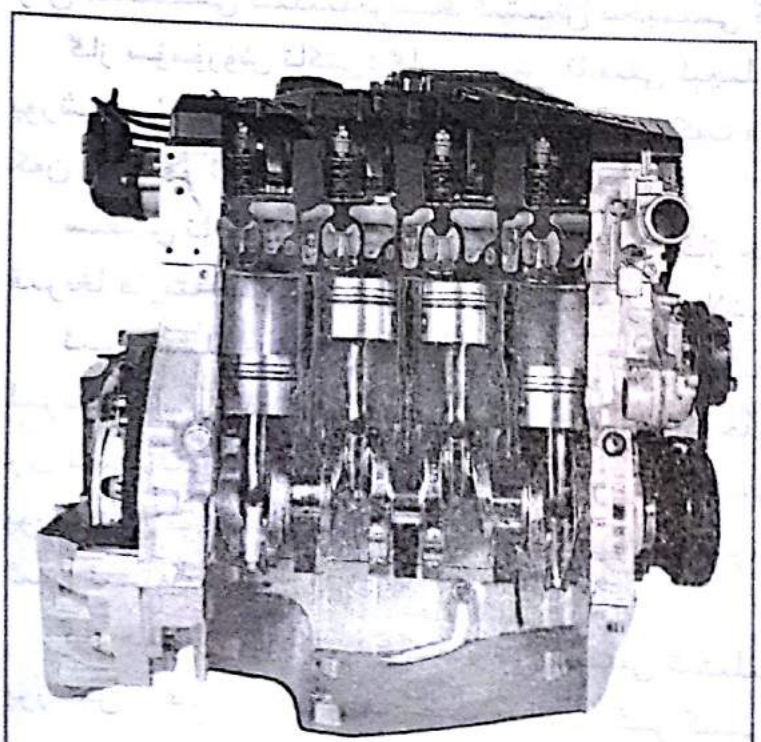


16. 4. 1 – رەسىم. سۇ قايىنىغاندىن كېيىن قانداق ھادىسە يۈز بېرىدۇ؟ (بىخەتەر بولۇشى ئۈچۈن، پروبىركىنىڭ سىرتىغا مېتال تور قاپلاپ قويسا بولىدۇ)

! دىققەت: پروبىركا پارتلاپ كېتىپ ئادەمنى زەخمىلەندۈرۈپ قويۇشتىن ساقلىنىش ئۈچۈن، رېزىنكە پۇگەتنى بەك چىڭ كەپلىۋەتمەسلىك كېرەك.

بۇ تەجرىبە ئىنسانىيەتنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىدىن پايدىلىنىش جەريانىنى كۆرسىتىپ بەردى.

يېقىلغۇنىڭ خىمىيىلىك ئېنېرگىيىسى كۆيۈش ئارقىلىق ئىچكى ئېنېرگىيىگە ئايلىنىدۇ، يەنە ئىش ئىشلەش ئارقىلىق، ئىچكى ئېنېرگىيە مېخانىك ئېنېرگىيىگە ئايلاندۇرۇلىدۇ. ئىسسىقلىق ماشىنىلىرىنىڭ تۈرلىرى ناھايىتى كۆپ، مەسىلەن، ھور (پار) ماشىنىسى، ئىچىدىن يانىدىغان دۋىگاتېل، ھورتۇربىنىلىق دۋىگاتېل، رېئاكتىپ ماتور قاتارلىقلار. گەرچە ئۇلارنىڭ تۈزۈلۈشى ئوخشاش بولمىسىمۇ، ئەمما ئۇلارنىڭ ھەممىسى ئىچكى ئېنېرگىيىنى مېخانىك ئېنېرگىيىگە ئايلاندۇرىدىغان ماشىنىلاردىن ئىبارەت. ئىسسىقلىق ماشىنىلىرىنىڭ ئىشلىتىلىشى كەڭ



16. 4. 2 – رەسىم. ئىچىدىن يانىدىغان بىر خىل دۋىگاتېلنىڭ كەسمە يۈز رەسىمى

بولۇپ، ئىنسانىيەتنى سانائەتلىشىش جەمئىيىتىگە قەدەم قويدۇردى.

ئىچىدىن يانىدىغان دۋىگاتېل

ئاپتوموبىل تۇرمۇشىمىزدا كەم بولسا بولمايدىغان قاتناش قورالى ھېسابلىنىدۇ. ئاپتوموبىللاردا ئىشلىتىلىۋاتقان ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ ماشىنىسى ئىچىدىن يانىدىغان دۋىگاتېلدىن ئىبارەت. ھازىرقى زامان جەمئىيىتىدە، ئىچىدىن يانىدىغان دۋىگاتېل ئەڭ كۆپ ئۇچرايدىغان ئىسسىقلىق ماشىنىسى ھېسابلىنىدۇ.

ئىچىدىن يانىدىغان دۋىگاتېللارنىڭ سلىندىرىدا ېنېرگىيە ياكى دىزېل مېيى كۆيدۈرۈلىدۇ. كۆپ ساندىكى ئاپتوموبىللارنىڭ ئىچىدىن يانىدىغان دۋىگاتېلىدا ېنېرگىيە كۆيدۈرۈلىدىغان شۇڭا ېنېرگىيە ماشىنىسى (موتورى) دەپمۇ ئاتىلىدۇ. ېنېرگىيە سلىندىرنىڭ ئىچىدە كۆيگەندە يۇقىرى تېمپېراتۇرا ۋە يۇقىرى بېسىملىق يانار گازنى ھاسىل قىلىدۇ، بۇ ئارقىلىق پورشېن ئىتتىرىلىپ ئىش ئىشلىنىدۇ. 16 . 4 . 2 - رەسىمدە ئىچىدىن يانىدىغان بىرخىل دۋىگاتېلنىڭ كەسمە يۈز رەسىمى كۆرسىتىلگەن.

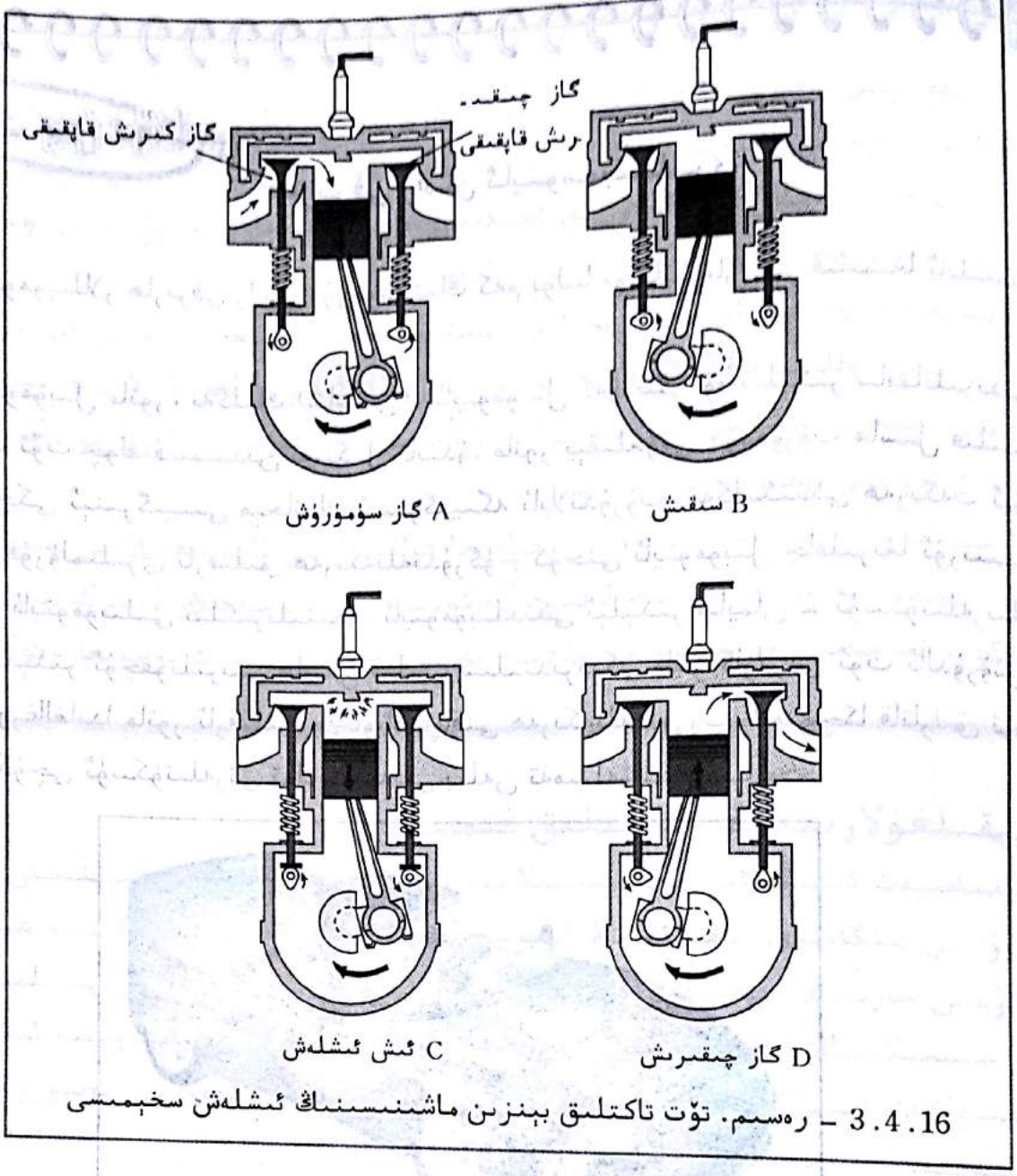
پورشېنىنىڭ سلىندىرنىڭ ئىچىدە قايتىلىما (ېنېرىپ - كېلىپ) ھەرىكەت قىلىپ، سلىندىرنىڭ بىر ئۆچىدىن ھەرىكەت قىلىپ يەنە بىر ئۆچىغا ېنېرىش جەريانى بىر تاكت دەپ ئاتىلىدۇ. كۆپ ساندىكى ېنېرزىن ماشىنىلىرىدا گاز سۈمۈرۈش، سىقىش، كۈيۈپ - كېڭىيىپ ئىش ئىشلەش ۋە گاز چىقىرىشتىن ئىبارەت تۆت تاكتنىڭ توختىماستىن ئايلىنىشى ئارقىلىق ئۈزلۈكسىز ئىشلەشكە كاپالەتلىك قىلىنىدۇ. 16 . 4 . 3 - رەسىمدە تۆت تاكتلىق ېنېرزىن ماشىنىسى سلىندىرنىڭ ئىشلەش سخېمىسى كۆرسىتىلگەن.

گاز سۈمۈرۈش تاكتى: گاز كىرىش قاپقىقى ئېچىلىپ، گاز چىقىش قاپقىقى ئېتىلىپ، پورشېن يۇقىرىقى ئۆچتىن تۆۋەنگە قاراپ ھەرىكەت قىلىدۇ، ېنېرزىن بىلەن ھاۋادىن بىرىكەن يېقىلغۇ ئارىلاشمىسى سلىندىرغا كىرىدۇ.

سىقىش تاكتى: گاز كىرىش قاپقىقى بىلەن گاز چىقىش قاپقىقى ئېتىلىپ، پورشېن يۇقىرىغا قارىتا ھەرىكەت قىلىدۇ، يېقىلغۇ گاز ئارىلاشمىسى سىقىلىدۇ.

ئىش ئىشلەش تاكتى: سىقىش تاكتى ئاخىرلاشقاندا، ئوت ئالدۇرغۇچ ئېلېكتر ئۇچقۇنى ھاسىل قىلىدۇ، بۇنىڭ بىلەن يېقىلغۇ كۈچلۈك ېنېنىپ يۇقىرى تېمپېراتۇرا، يۇقىرى بېسىملىق گازنى ھاسىل قىلىدۇ. يۇقىرى تېمپېراتۇرلىق، يۇقىرى بېسىملىق بۇ گاز پورشېننى تۆۋەنگە قارىتا ھەرىكەت قىلدۇرۇپ، ئەگرى ئوقنى ئايلاندۇرۇپ سىرتقا قارىتا ئىش ئىشلەيدۇ.

گاز چىقىرىش تاكتى: گاز كىرىش قاپقىقى ئېتىلىپ، گاز چىقىرىش قاپقىقى ئېچىلىدۇ، پورشېن يۇقىرىغا قاراپ ھەرىكەت قىلىپ، كېرەكسىز گازلارنى پورشېندىن چىقىرىۋېتىدۇ.



3.4.16 ـ رەسىم. توّت تاكتلىق بېنزىن ماشىنىسىنىڭ ئىشلەش سخېمىسى

مۇلاھىزە قىلىڭ



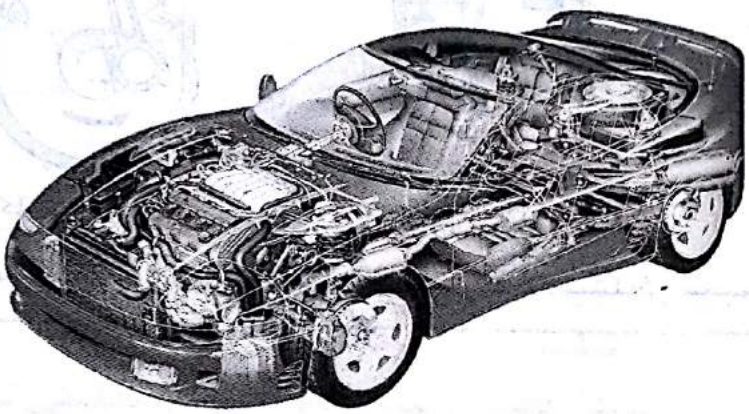
1. توّت تاكتتا، قايسى تاكتلاردا ئېنېرگىيىنىڭ ئايلىنىشى يۈز بېرىدۇ؟
2. قايسى تاكت ئاپتوموبىللارنى ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچكە ئىگە قىلىدۇ؟
3. قايسى تاكت ئاپتوموبىلنىڭ كېرەكسىز گازىنى چىقىرىۋېتىدۇ؟

ئىلىم - پەن دۇنياسى

هازىرقى زامان ئاپتوموبىللىرى

ئاپتوموبىللار هازىرقى زامان تۈرمۇشنىڭ كەم بولسا بولمايدىغان بىر قىسمىغا ئايلىنىپ قالدى.

ئاپتوموبىل ماتور، تەگلىك (شاسسى)، ئاپتوموبىل گەۋدىسى ۋە ئېلېكتر سايمانلىرىدىن ئىبارەت تۆت چوڭ قىسمدىن تەشكىل تاپىدۇ. ماتور يېقىلغۇنى كۆيدۈرۈپ هاسىل قىلىغان ئىچكى ئېنېرگىيىنى مېخانىك ئېنېرگىيىگە ئايلاندۇرۇپ، تەگلىكتىكى هەرىكەت ئۇزىتىش قۇرۇلمىلىرى ئارقىلىق هەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچنى ئاپتوموبىل چاقلىرىغا ئۈزىتىپ بېرىپ، ئاپتوموبىلنى ئىلگىرىلىتىدۇ. ئاپتوموبىلدىكى ئېلېكتر سايمان - ئۇسكۇنىلەرنىڭ رولى ئېلېكتر ئۇچقۇنلىرىنى هاسىل قىلىپ سىلىندىردىكى يانار گازلارنى ئوت ئالدۇرۇش، ماتور قوزغالغاندا ماتور ئارقىلىق ماخاۋىك چاقنى هەرىكەتلەندۈرۈپ، لامپۇچكا قاتارلىق توك ئىشلەتكۈچى ئۇسكۇنىلەرنى توك مەنبەسى بىلەن تەمىنلەشتىن ئىبارەت.



16.4.4 - رەسىم. پىكاپنىڭ ئىچكى تۈزۈلۈشى

ئېلېكترون تېخنىكىسىنىڭ تەرەققىي قىلىشىغا ئەگىشىپ، نۇرغۇن ئاپتوموبىللاردا ئېلېكترونلۇق يېقىلغۇ ماي پۈركۈش سىستېمىسى قوللىنىلىپ، مىكرو ئېلېكترونلۇق مېڭە ئارقىلىق يېقىلغۇ ماينىڭ تەمىنلىنىش مىقدارى تىزگىنلىنىپ، ئەنئەنىۋى كاربىيۇراتور سىستېمىسىنىڭ ئورنىنى ئىگىلىدى. مۇشۇنداق ئىچىدىن يانىدىغان ماشىنىلار ئىشلىگەندە، سىلىندىر سۇمۇرۇۋالغىنى بېنزىن بىلەن هاۋانىڭ ئارىلاشمىسى بولماستىن، بەلكى ساپ هاۋا بولىدۇ، سىقىش تاكتى ئاخىرلاشقاندا، ماي پۈركۈش ئېغىزى بەلگىلىك مىقداردىكى بېنزىننى پۈركۈپ كىرگۈزىدۇ. مۇشۇنداق بولغاندا بېنزىننىڭ تۇمانلاشتۇرۇ-

لۇش سۇپىتىنى يۇقىرى كۆتۈرگىلى بولىدۇ. مىكرو ئېلېكترونلۇق مېخانىك تىزگىنلىشى ئارقىلىق، ئىچىدىن يانىدىغان ماشىنىنىڭ ئىشلەش هالىتى ۋە هاۋا تېمپېراتۇرىسى قاتارلىق كۆپ خىل ئامىللارغا ئاساسەن پۈركۈلىدىغان مايىنىڭ مىقدارى ۋە پۈرسىتى توغرا تىزگىنلىنىپ، كۆيۈش ئۇنۇمى يۇقىرى كۆتۈرۈلىدۇ.

ئېلېكترونلۇق بېقىلغۇ ماي پۈركۈش سىستېمىسى قوللىنىلغان ماتورنى كاربىيۇراتور رېلىشى كېمەيتىلىپ ، بېقىلغۇ سەرپىياتى تۆۋەنلىتىلىدۇ، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، ماتورنىڭ قۇۋۋىتى يۇقىرى كۆتۈرۈلىدۇ.

ئېلېكترون تېخنىكىسىنىڭ ئاپتوموبىللاردا قوللىنىلىشى ئاپتوموبىللارنى تېخىمۇ مۇكەممەللەشتۈرگەن. كەلگۈسىدىكى ئاپتوموبىللار ئېنېرگىيىنى تېخىمۇ كۆپ تېجەيدىغان هەم بىخەتەر، مۇهىتقا تەسىرى تېخىمۇ كىچىك بولىدىغان بولغۇسى.

بېقىلغۇلارنىڭ ئىسسىقلىق قىممىتى

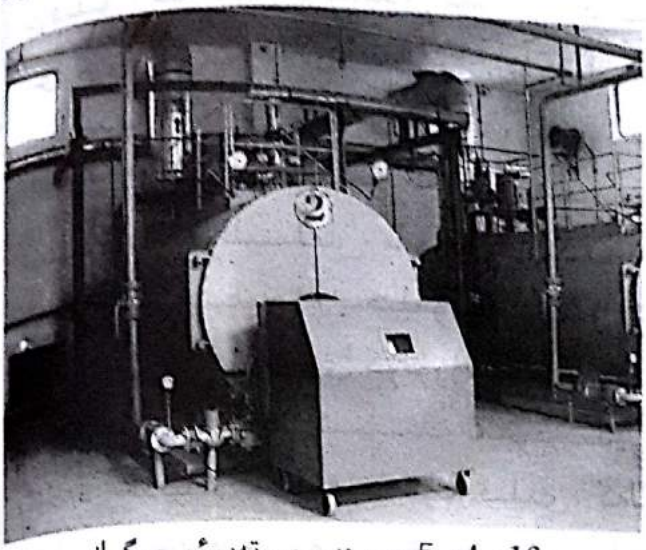
ئىنسانىيەت ئىپتىدائىي جەمئىيەتتىلا بېقىلغۇلارنى كۆيدۈرۈپ ئىسسىنىش ۋە تاماق پىشۇرۇشنى بىلگەنىدى. بېقىلغۇنىڭ كۆيۈشى بىر خىل خىمىيىۋى رېئاكسىيە هېسابلىنىدۇ، كۆيۈش جەريانىدا، بېقىلغۇدا ساقلانغان خىمىيىۋى ئېنېرگىيە قويۇپ بېرىلىپ، ئەتراپتىكى جىسىملارنىڭ ئىچكى ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدۇ. هازىرقى جەمئىيەتتە ئىنسانىيەتنىڭ ئىشلىتىۋاتقان ئېنېرگىيىنىڭ مۇتلەق كۆپ قىسمى يەنىلا بېقىلغۇلارنى كۆيدۈرۈشتىن ئىبارەتلىكىنى كۆرسىتىپ بېرىشىمىز كېرەك.



مۇلاهىزە قىلىڭ

بېقىلغۇلارنىڭ تۈرى ناهايىتى كۆپ بولۇپ، قاتتىق ماددا بېقىلغۇلاردىن ئۇتۇن، كۆمۈر قاتارلىقلار؛ سۇيۇقلۇق بېقىلغۇلاردىن بېنزىن، دىزېل مېيى قاتارلىقلار؛ گاز بېقىلغۇلاردىن كۆمۈر گازى، تەبىئىي گاز قاتارلىقلار بار. تەجرىبىدىكى ئاساسەن، ئوخشاش ماسسىدىكى ئوخشاش بولمىغان بېقىلغۇلار كۆيگەندە چىقارغان ئىسسىقلىق مىقدارلىرى ئوخشاش بولامدۇ؟ پاكىتلارنى تېپىپ چىقىپ، ئۆزىڭىزنىڭ كۆزقارىشىڭىزنى قوللاڭ هەم تەهلىل يۈرگۈزۈڭ.

ئوخشاش ماسسىدىكى ئوخشاش بولمىغان يېقىلغۇلار كۆيگەندە، چىقارغان ئىسسىقلىق مىقدارلىرى ئوخشاش بولمايدۇ. مەسىلەن، 1kg كۆمۈر كۆيگەندە چىقارغان ئىسسىقلىق مىقدارى 1kg ئوتۇن كۆيگەندە چىقارغان ئىسسىقلىق مىقدارىنىڭ ئىككى ھەسسىسىگە بارار. ۋەر كېلىدۇ.



16. 4. 5 – رەسىم. تەبىئىي گاز كۆيدۈرۈلىدىغان پار قازان

1 kg مەلۇم خىل يېقىلغۇ پۈتۈنلەي كۆيۈپ بولغاندا چىقارغان ئىسسىقلىق مىقدارى بۇ خىل يېقىلغۇنىڭ ئىسسىقلىق قىممىتى ① دەپ ئاتىلىدۇ. ئىسسىقلىق قىممىتىنىڭ بىرلىكى جوئۇل ھەر كىلوگرام، بەلگىسى J/kg بولىدۇ.

يېقىلغۇلار پۈتۈنلەي كۆيۈپ بولالمايدۇ، كۆپ ھاللاردا چىقارغان ئىسسىقلىق مىقدارى ئىسسىقلىق قىممىتىگە ئاساسەن ھېسابلانغىنىدىن كىچىك بولىدۇ، ئۇنىڭ ئۈستىگە، ئۇنۇملۇك پايدىلىنىلغان ئىسسىقلىق مىقدارىمۇ قويۇپ بېرىدىغان ئىسسىقلىق مىقدارىدىن كىچىك بولىدۇ. مەسىلەن، كۆمۈر ئاز قىلىق سۇنى قىزدۇرغاندا، ئۇنۇملۇك پايدىلىنىلىدىغان ئىسسىقلىق مىقدارى پەقەتلا سۇ تەرىپىدىن سۈمۈرۈلىدىغان ئىسسىقلىق مىقدارىدىنلا ئىبارەت بولىدۇ، قالغان ئىسسىقلىقلار نىڭ ھەممىسى تارقاپ كېتىدۇ.

ئاددىي ماتېرىيال

بەزى يېقىلغۇلارنىڭ ئىسسىقلىق قىممىتى

قۇرغاق ئوتۇن	تەخمىنەن $1.2\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$	دىزېل مېيى	$3.3\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$
ئىسلىق كۆمۈر	تەخمىنەن $2.9\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$	كېرسىن	$4.6\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$
ئىسسىز كۆمۈر	تەخمىنەن $3.4\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$	بېنزىن	$4.6\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$
كوكس	$3.0\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$	ھىدروگېن	$1.4\times10^{8}\,J\cdot kg^{-1}$
ياغاچكۆمۈر	$3.4\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$	كۆمۈرگازى	تەخمىنەن $3.9\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$
ئىسپىرت	$3.0\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$	تەبىئىي گاز	$(7.1\sim8.8)\times10^{7}\,J\cdot kg^{-1}$

① گاز يېقىلغۇلارغا نىسبەتەن ئېيتقاندا، ئىسسىقلىق قىممىتى دېگىنىمىز $1m^3$ يېقىلغۇ پۈتۈنلەي كۆيۈپ بولغۇچە چىقىرىدىغان ئىسسىقلىق مىقدارىنى كۆرسىتىدۇ، بىرلىكى جوئۇل ھەر كۇب مېتىر، بەلگىسى J/m^3.



16. 4. 6 - رەسىم. ئىچىدىن يانىدىغان ماشىنىلاردىكى يېقىلغۇلار قويۇپ بەرگەن ئېنېرگىيىلەر نەلەرگە كېتىدۇ؟

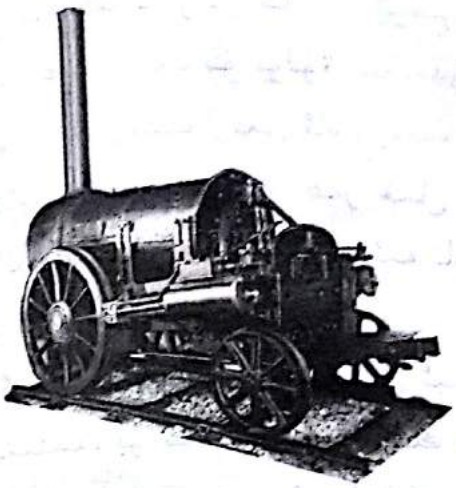
ئادەتتىكى ھور (پار) قازانلاردا كۆيدۈرۈلگەن يېقىلغۇلارنىڭ پايدىلىنىش ئۈنۈمى بىرقەدەر تۆۋەن بولغاچقا، ئېنېرگىيە مەنبەلىرىنى تېجەش جەھەتتىكى يوشۇرۇن كۈچ ناھايىتى زور. مەسىلەن، ئىسسىنىشتا ئىشلىتىلىدىغان كىچىك تىپتىكى ھور قازانلاردا، ئەگەر كۆمۈرنى ئېزىپ كۆمۈر توپىسىغا ئايلاندۇرۇپ، ھاۋا ئارقىلىق ئوچاققا كىرگۈزگەندە، كۆمۈر پارچىسىغا قارىغاندا تېخىمۇ تولۇق كۆيىدۇ. ئەگەر كۆمۈر توپىلىرىنى كۆمۈر دانچىلىرىغا ئايلاندۇرۇپ، شامال مىقدارىنى ئاشۇرۇپ، ئوچاققا پۈركۈپ كىرگۈزۈپ كۆيدۈرگەندە، تېخىمۇ تولۇق كۆيدۈرگىلى بولىدۇ. ھەر خىل چارىلەرنى قوللىنىپ ئىسسىقلىققا ئۈچراش يۈزىنى ئاشۇرغاندا، ئىسلار بىلەن بىرلىكتە تارقاپ كېتىدىغان ئىسسىقلىق مىقدارىنى كىچىكلەتكىلى بولىدۇ.

ئەگەر يېقىلغۇ قويۇپ بەرگەن ئېنېرگىيە ئىسسىقلىق ماشىنىسىنى ھەرىكەتلەندۈرۈشكە ئىشلىتىلسە، بۇ ئېنېرگىيىلەرنىڭ ھەممىسىنىڭ پايدىلىق ئىش ئىشلەشكە ئىشلىتىلىشى ناتايىن. پايدىلىق ئىشنى ئىشلەشكە سەرپ قىلىنغان ئاشۇ قىسىم ئېنېرگىيىنىڭ يېقىلغۇ پۈتۈنلەي كۆيۈپ بولغاندا قويۇپ بېرىلگەن ئېنېرگىيىگە بولغان نىسبىتى ئىسسىقلىق ماشىنىسىنىڭ **ئۈنۈمى (efficiency)** دەپ ئاتىلىدۇ. ھور ماشىنىسىنىڭ ئۈنۈمى ناھايىتى تۆۋەن بولۇپ، پەقەت 6% ~ 15% بولىدۇ. ئىچىدىن يانىدىغان ماشىنىلاردا، يېقىلغۇ ماشىنىنىڭ ئىچكى قىسمىدا كۆيدۈرۈلىدۇ، شۇنداقلا يېقىلغۇ بىلەن ھاۋانىڭ بىرىكىشى يېتەرلىك بولىدىغانلىقتىن، كۆيۈشى بىرقەدەر تولۇق بولىدۇ، شۇنىڭ ئۈچۈن، ئىچىدىن يانىدىغان ماشىنىلارنىڭ ئۈنۈمى ھور ماشىنىلىرىنىڭ ئۈنۈمىگە قارىغاندا يۇقىرى بولىدۇ. بېنزىن ماشىنىسىنىڭ ئۈنۈمى 20% ~ 30%، دىزىل ماشىنىسىنىڭ ئۈنۈمى 30% ~ 45% بولىدۇ.

ئىسسىقلىق ماشىنىلىرىدىكى ھەرخىل ئېنېرگىيىلەرنىڭ خورىشى جەريانىدا، كېرەكسىز گازلار ئېلىپ كېتىدىغان ئېنېرگىيىلەر ئەڭ كۆپ بولىدۇ. شۇڭا، ئىلاج قىلىپ كېرەكسىز گازلاردىكى ئېنېرگىيىدىن پايدىلىنىش يېقىلغۇلارنىڭ پايدىلىنىش ئۈنۈمىنى يۇقىرى كۆتۈرۈشتىكى مۇھىم تەدبىر ھېسابلىنىدۇ. ئىسسىقلىق ئېلېكتر ئىستانسىسى پارنى تۇربىنىسىدىكى كېرەكسىز گازلاردىن پايدىلىنىپ ئىسسىقلىق بىلەن تەمىنلەيدۇ. ھەم توك بىلەن، ھەم ئىسسىقلىق بىلەن تەمىنلەيدىغان بۇ خىل ئىسسىقلىق ئېلېكتر ئىستانسىسى ئادەتتىكى ئوت ئېلېكتر ئىستانسىلىرىغا قارىغاندا، يېقىلغۇنىڭ پايدىلىنىش ئۈنۈمىنى زور دەرىجىدە يۇقىرى كۆتۈرىدۇ.

پويىزدىن راكېتاغىچە

16 . 4 . 7 – رەسىم. ستۇېنسېن. نىڭ «راكېتا» ناملىق هور ماشىنىسى 1829 – يىلى دۇنياغا كەلگەن



ئىشلەپچىقىرىشنىڭ تەرەققىياتى تېخىمۇ كۆچلۈك بولغان هەربىكەتلەندۈرگۈچ كۈچكە موهتاج بولىدۇ. 17 – ئەسىردە، ئىنسانىيەت ئىسسىقلىق ماشىنىلىرىنى ئىجاد قىلدى.

ئەڭ دەسلەپكى ئىسسىقلىق ماشىنىسى هور (پار) ماشىنىسىدىن ئىبارەت. ئۇ هور قازىنىدا سۇنى قاينىتىپ هورغا ئايلاندۇرىدۇ، سۇ هورى سىلىندىردا پورشېنىنى ئىتتىرىپ ئىش ئىشلەيدۇ. دەسلەپكى هور ماشىنىسى ئىشلىتىشكە قۇلايسىز بولغاچقا، كېيىن نۇرغۇن كىشىلەر ئۇنى ئۈزلۈكسىز يېڭىلاپ بارغان. بۇلارنىڭ ئىچىدە تۆھپىسى ئەڭ زور بولغىنى ئەنگلىيىلىك ۋات، ئۇ 1782 – يىلى قايتىلانما تېپلىق هور ماشىنىسىنى كەشىپ قىلىپ، هور ماشىنىسىنى كەڭ ئىشلىتىلىدىغان هەربىكەتلەندۈرگۈچ كۈچ ماشىنىسىغا ئايلاندۇردى. بۇ خىل هور ماشىنىسى شۇنىڭدىن كېيىنكى 100 يىلدىن ئارتۇق ۋاقىت ئىچىدە سانائەتنىڭ تەرەققىياتىدا ئىنتايىن مۇهىم رول ئوينىدى.

هور ماشىنىسى ئارتۇقچە قوپال هەم ئېغىر، ئۇنىڭ ئۈستىگە ئۇنۇمى بەك تۆۋەن بولغاچقا، هازىر دۇنيادىكى هەرقايسى مەملىكەتلەر ئۇنى ئىشلەپچىقارمايدىغان بولۇپ قالدى.

قاتناش – تىرانسپورتنىڭ تەرەققىياتى بىرقەدەر يەڭگىل هەم قۇلايلىق بولغان ئىسسىقلىق ماشىنىلىرىنىڭ بولۇشىغا موهتاج بولدى، بۇنىڭ بىلەن ئىچىدىن يانىدىغان دۇنگاتېللار (ماشىنىلار) بارلىققا كەلدى. ئىچىدىن يانىدىغان دۇنگاتېل بېنزىن ماشىنىسى ۋە دىزېل ماشىنىسىدىن ئىبارەت ئىككى چوڭ تۈرگە ئايرىلىدۇ. بېنزىن ماشىنىسى 1876 – يىلى كەشىپ قىلىنغان، دىزېل ماشىنىسى بولسا 1892 – يىلى كەشىپ قىلىنغان. ئىچىدىن يانىدىغان دۇنگاتېل هەربىكەتلەنگەندە سۇ بىلەن كۆمۈرنى بىللە ئېلىپ يۈرمىگەچكە، يەڭگىل بولۇپلا قالماي، يەنە قۇلايلىق بولۇپ، ئۇنۇمىمۇ خېلى يۇقىرى كۆتۈرۈلگەن. ئىچىدىن يانىدىغان دۇنگاتېلنىڭ بارلىققا كېلىشى ۋە ئۈزلۈكسىز يېڭىلىنىشى قاتناش – تىرانسپورت ئىشلىرىنىڭ زامانىۋىلىشىشىدا هەل قىل-

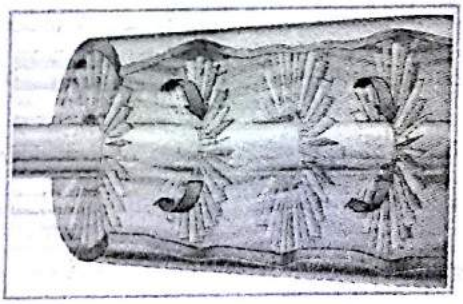
غۇچ رول ئويىنىدى.

ئېلېكتر سانائىتىنىڭ تەرەققىياتى قۇۋۋىتى زور بولغان ئىسسىقلىق ماشىنىلىرىغا ئېھتىياجلىق بولۇپ، بۇلار ئارقىلىق چوڭ تېپىتكى گېنېراتورلار ھەرىكەتلەندۈرۈلىدۇ. 1884 - يىلى بارلىققا كەلگەن ھور تۇربىنىسى بۇ ئېھتىياجنى قاندۇردى. ئۇ چوڭ تېپىتكى ھورقازاندا ھاسىل قىلىنغان يۇقىرى تېمپېراتۇرا، يۇقىرى بېسىملىق سۇ ھورى تۇربىنىنىڭ قاناتلىرىغا بىۋاستە پۈركۈلۈپ، ھور تۇربىنىسىنى ئايلاندۇرىدۇ. چوڭ تېپىتكى ئوت ئېلېكتر ئىستانسىلىرىنىڭ زور ھور قازانلىرى بەش - ئالتە قەۋەت بىناچىلىك ئېگىز بولۇپ، ئۇنىڭ ئىچكى قىسمىغا ئورۇنلاشتۇرۇلغان ھور تۇربىنىسىنىڭ قۇۋۋىتى نەچچە يۈز مىڭ كىلوۋاتقا يېتىدۇ.

دەسلەپكى ئايروپىلانلاردا ئىچىدىن يانىدىغان دۇنگاتېل ھەرىكەتلەندۈرگۈچ قىلىنغان. ئالدىنقى ئەسىرنىڭ 40 - يىللىرىدىن باشلاپ، ئايروپىلانلاردا رېئاكتىپ دۇنگاتېلنى ئىشلىتىش كۆندىن - كۆنگە ئومۇملىشىشقا باشلىدى. ئۇ يۇقىرى سۈرئەتتە ئارقىغا پۈركۈلۈپ چىققان گاز ئارقىلىق ئىلگىرىلەيدۇ. قۇۋۋىتى ئوخشاش بولغاندا، رېئاكتىپ دۇنگاتېللار ئىچىدىن يانىدىغان دۇنگاتېللارغا قارىغاندا تېخىمۇ يەڭگىل بولۇپ، بۇ، يۇقىرى تېزلىكتىكى، چوڭ تېپىتكى ئايروپىلانلارنىڭ ئىشلەپچىقىرىلىشىغا ئىمكانىيەت يارىتىپ بەردى.

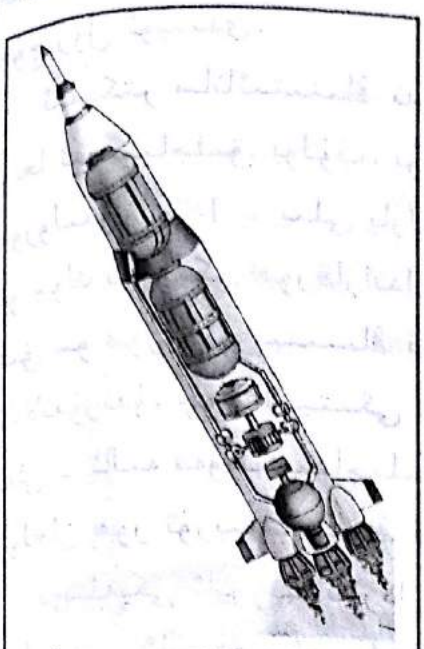


16. 4. 8 - رەسىم. پىكاپتا بېنزىن ماشىنىسى ئىشلىتىلىدۇ، توپا قېزىش ماشىنىسىدا دىزېل ماشىنىسى ئىشلىتىلىدۇ



16. 4. 9 - رەسىم. يۇقىرى تېمپېراتۇرا يۇقىرى بېسىملىق سۇ ھورى ھور تۇربىنىنىڭ چاقپەلەكلىرىنى

رېئاكتىپ دۇنگاتېللار ئىككى خىل بولىدۇ: ئاتموسفېرادىكى ئوكسىگېنىنىڭ ياردىمى بىلەن يانىدىغىنى ھاۋا رېئاكتىپ دۇنگاتېل دەپ ئاتىلىپ، ئايروپىلانلاردا ئىشلىتىلىدۇ؛ يېقىلغۇ بىلەن ئوكسىدلىغۇچى خۇرۇچنى ئۆزى ئېلىپ يۈرىدىغىنى راكېتا رېئاكتىپ دۇنگاتېل دەپ ئاتىلىدۇ، ئۇ ئىشلىگەندە ھاۋا كېرەك قىلمايدۇ. ئاتموسفېرانىڭ سىرتىدا ئىشلىيە-



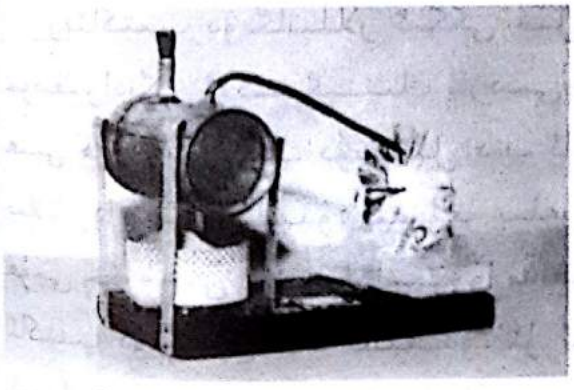
16. 4. 10 – رەسىم. يېقىلغۇ بىلەن ئوكسىدلىغۇچى خۇرۇچنى ئۆزى بىلەن بىللە ئېلىپ يۈرىدىغان راكېتا

لەيدۇ. ئۇ سۈنئىي ھەمراھ ۋە ئالەم كېمىسىنى قويۇپ بېرىشتە ئىشلىتىلىدۇ.

ئىسسىقلىق ماشىنىلىرى ئىنسانىيەتنى جاپالىق بولغان جىسمانىي ئەمگەكلەردىن قۇتۇلدۇرۇپ، ئىشلەپچىقىرىشنىڭ تەرەققىياتىنى ئىلگىرى سۈرۈپ، سانائەت ئىنقىلابىنى ئېلىپ كەلدى. ھازىرقى زامان جەمئىيىتى قاتناش، ئاۋىئاتسىيە، ئېلېكتر سانائىتى قاتارلىق ناھايىتى كۆپ جەھەتلەردە ئىسسىقلىق ماشىنىلىرىدىن ئايرىلالمايدىغان بولۇپ قالدى. ئىسسىقلىق ماشىنىلىرىغا قارىتا ئېلىپ بېرىلغان تەتقىقاتلار ۋە يېڭىلاش خىزمەتلىرى ئىجتىمائىي ئىشلەپچىقىرىش كۈچلىرىنىڭ تەرەققىياتىنى يەنمۇ ئىلگىرىلەپ تەرەققىي قىلدۇرىدۇ.

مېڭە ئىشلىتىپ قول سېلىپ ئىزدىگىنى ئۆگىنىش

1. قاتتىق ماددىلىق ئىككى خىل يېقىلغۇ (مەسىلەن، قۇرغاق خاسىڭ مېغىزى بىلەن ئابدىمىلىك) نىڭ ئىسسىقلىق قىممىتىنى ياكى ئىككى خىل سۇيۇقلۇق يېقىلغۇ (مەسىلەن، كېرىسىن بىلەن قىچا مېيى) نىڭ ئىسسىقلىق قىممىتىنى سېلىشتۇرۇشقا دائىر تەجرىبە لايىھىلەڭ.



16. 4. 11 – رەسىم. كەچكىنە ھور تۇرىۋىنىسى

2. ئاپتوموبىل، تراكتورلارنىڭ تېخنىكىلىق قوللانىسى ياكى شوپۇر، رېمونتچى خادىملاردىن ھەر خىل ئاپتوموبىل، تراكتورلارنىڭ ماي سەرپىيات مىقدارى، ئەڭ چوڭ قۇۋۋىتى قاتارلىقلارنى بىلىۋېلىپ، ئۇلارنى شۇ جايدىكى بېنزىن، دىزېل مېيىنىڭ باھاسى ۋە باشقا ئامىللارغا بىرلەشتۈرۈپ، ھەر خىل قاتناش قوراللىرىنىڭ ئىقتىسادچىللىقىغا قارىتا مۇلچەرلەش ئېلىپ بېرىڭ.

3. تۆمۈر قۇتىغا بىر ئىنچىكە نەيچىنى كەپشەرلەپ، پاسىلداق قۇتىدىن بىر پارچە نېپىز ئالیۇمىن پارچىسىنى

كېسۈۋېلىپ، دېئامېترى تەخمىنەن 5 cm كېلىدىغان بىر چاقنى ياساپ، ئۇنى توم تۆمۈر سىمغا مۇ-
قىملاشتۇرۇپ، جازىغا تىكلەپ قويۇپ، جازىغا تايىنىپ ئايلىنىدىغان قىلىك (16. 4. 11 ـ رەسىم). تۆ-
مۈر قۇتىغا سۇ قاچىلاپ، ئىسپىرت لامپىنى ياندۇرۇپ، تۆمۈر تۈكىدىكى سۇنى قايىنىتىك، سۇ ھورى پۈر-
كۈش ئېغىزىدىن پۈركۈلۈپ چىقسىلا، كىچىك بىر ھور تۇرىبىنىسى ياسالغان بولىدۇ.

5 ئېنېرگىيىنىڭ ئايلىنىشى ۋە ساقلىنىشى

ئېنېرگىيىنىڭ ئايلىنىشى

تەبىئەتتىكى ھەر خىل ھادىسىلەرنىڭ ھەممىسى ئۆزئارا باغلىنىشلىق بولىدۇ. ئېنېر-
گىيە نۇقتىسىدىن بۇ خىل باغلىنىشلارنى ئەكس ئەتتۈرگىلى بولامدۇ ـ يوق؟



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

تۆۋەندىكى بىر گۈرۈپپا ئاددىي تەجرىبىنى تاماملاڭ.

1. ئىككى قولىڭىزنى تېز سۈرئەتتە بىر ـ بىرىگە سۈركەڭ.

2. قارا سۈلياۋ خالتىغا سۇ قاچىلاپ، تېرمومېتىرنى سىلىپ قويغاندىن كېيىن باغلاپ قويۇپ، ئاپتاپتا قويۇڭ.

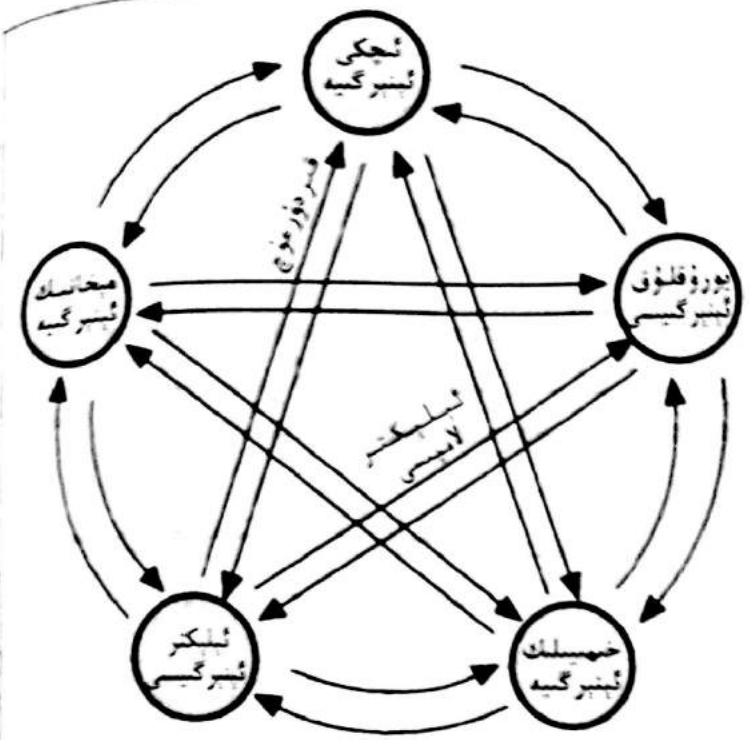
3. كىچىك توك شامالدۇرغۇچقا ئۇلاپ قويۇلغان قۇياش باتارىيىسىنى قۇ-
ياش نۇرىغا توغرىلاڭ.

4. سىياھ قەلەم دەستىسىنى چاچ ياكى يۈڭ پوپايكىلارغا سۈركىگەندىن كېيىن كىچىك قەغەز پارچىلىرىغا يېقىنلاشتۇرۇڭ.

.....

تەجرىبىدە ھاسىل بولغان ھادىسىلەرنى كۆزىتىپ، قانداق ئېنېرگىيە ئاي-
لىنىشلار يۈز بەرگەنلىكىنى مۇھاكىمە قىلىڭ.

سىز يەنە بەزى پاكىتلارنى كۆرسىتىپ، كۈچ ھادىسىلىرى بىلەن ئىس-
مسقلىق ھادىسىلىرىنىڭ باغلىنىشلىق بولىدىغانلىقى، كۈچ ھادىسىلىرى بە-
لەن ئېلېكتر ھادىسىلىرىنىڭ باغلىنىشلىق بولىدىغانلىقى، ئېلېكتر ھادى-
سىلىرى بىلەن ئىسسىقلىق ھادىسىلىرىنىڭ باغلىنىشلىق بولىدىغانلىقىنى
چۈشەندۈرۈپ بېرەلەمسىز؟ ئەڭ ياخشىسى ھادىسىلەرنى كۆپچىلىككە ئۇلگە
كۆرسىتىپ بېرىڭ.



16 - 5 - 1 - رەسىم. ھەر خىل شەكىلدىكى ئېنېرگىيە. يىلەرنىڭ ھەممىسى بەلگىلىك شەرت ئاستىدا ئۆزئارا ئايلىنىدۇ. رەسىمدە ئىككى ئەھلىي مىسال بېرىلگەن. سىز يەنە نەچچە خىل ئېنېرگىيە شەكلىنى بىلەمسىز؟

بەلگىلىك شەرت ئاستىدا، ھەر خىل شەكىلدىكى ئېنېرگىيە يىلەرنىڭ ھەممىسى ئۆزئارا ئايلىنالايدۇ: سۇركەش ئارقىلىق ئىسسىقلىق ھاسىل قىلغاندا، مېخانىكا ئېنېرگىيىسى ئىچكى ئېنېرگىيىگە ئايلىنىدۇ؛ سۇ ئېلېكتر ئىستانسىسىدىكى سۇ تۇربىنىسى گېنېراتورنى ھەرىكەتلەندۈرۈپ توك چىقارغاندا، مېخانىكا ئېنېرگىيىسى ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدۇ؛ ئېلېكترماتور سۇ پومپىسىنى ھەرىكەتلەندۈرۈپ سۇنى ئېگىز ئوزۇنغا چىقارغاندا، ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى مېخانىكا ئېنېرگىيىسىگە ئايلىنىدۇ؛ ئۆسۈملۈكلەر قۇياش نۇرىنى سۈمۈرۈۋېلىپ فوتوسىنتېزلىغاندىن كېيىن، يورۇقلۇق ئېنېرگىيىسى خىمىيلىك ئېنېرگىيىگە ئايلىنىدۇ؛ يېقىلغۇ كۆيۈپ ئىسسىقلىق چىقارغاندا، خىمىيلىك ئېنېرگىيە ئىچكى ئېنېرگىيىگە ئايلىنىدۇ....

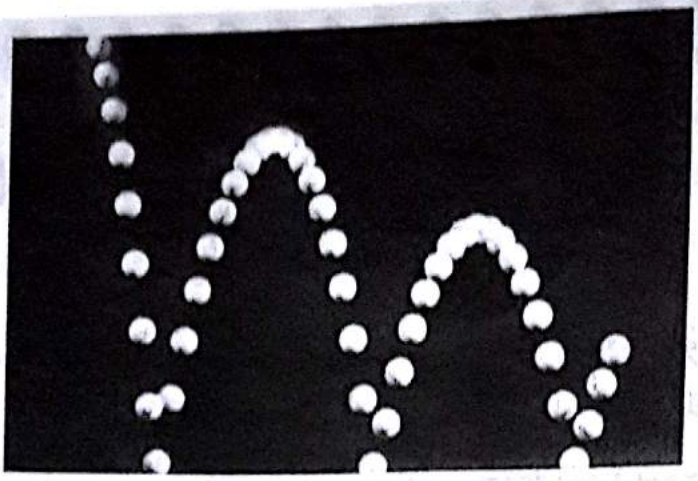


مۇلاھىزە قىلىڭ

كۈچ سەرپ قىلىش توختىتىلغاندا، ئىلەڭگۈچنىڭ پۇلاڭلىشى بارغانسېرى تۆۋەنلەيدۇ، يەرگە چۈشكەن ئېلاستىك شارچە قاڭقىپ ئۇرلەيدۇ، ئەمما قاڭقىشى بارغانسېرى تۆۋەنلەپ كېتىدۇ.

ئىلەڭگۈچ بىلەن شارچىنىڭ ھەرىكەت جەريانىدىكى ئېنېرگىيىلىرىنىڭ ئايلىنىشىنى مۇلاھىزە قىلىڭ.

نېمە ئۈچۈن ئۇلارنىڭ ئېگىزلىكلىرى بارغانسېرى تۆۋەنلەپ كېتىدۇ؟ ئېنېرگىيىلىرىنى يوقىتىپ قويدىمۇ - يوق؟



16. 5. 2 - رەسىم. شارچە يەردىن قاچقىپ چىققاندا تەكرار نۇر چاقنىتىپ تارتىلغان رەسىم

سىزچە كېمەيگەن مېخانىك ئېنېرگىيە قەيەرگە كەتكەندۇ؟

ئېنېرگىيىنىڭ ساقلىنىش قانۇنى

ئىلىم - پەن خادىملىرى ئۇزاق ۋاقىتلار ئىزدىنىش ئارقىلىق، تەبىئەتتىكى ھەر خىل ھادىسىلەرنىڭ مۇستەقىل مەۋجۇت بولماستىن، بەلكى ئۆزئارا باغلىنىشلىق ئىكەنلىكىنى بايقىدى. ئېنېرگىيە نۇقتىسىدىن بۇ خىل باغلىنىشنى ئەكس ئەتتۈرۈشكە بولىدۇ.

كۆپلىگەن پاكىتلار شۇنى ئىسپاتلىدىكى، ھەرقانداق بىر خىل شەكىلدىكى ئېنېرگىيە باشقا شەكىلدىكى ئېنېرگىيىلەرگە ئايلىنىش جەريانىدا، ئېنېرگىيىنىڭ ئومۇمىي مىقدارى ئۆزگەرمەي ساقلىنىدۇ. باشقىچە ئېيتقاندا، **ئېنېرگىيە ھەم قۇرۇقتىن - قۇرۇق يوقالمايدۇ، ھەم قۇرۇقتىن - قۇرۇق ھاسىل بولمايدۇ، ئۇ پەقەت بىرخىل شەكىلدىن باشقا بىر خىل شەكىلگە ئايلىنىدۇ ياكى بىر جىسىمدىن باشقا بىر جىسىمغا يۆتكىلىدۇ. ئايلىنىش ۋە يۆتكىلىش جەريانىدا، ئېنېرگىيىنىڭ ئومۇمىي مىقدارى ئۆزگەرمەيدۇ.** مانا بۇ ئېنېرگىيىنىڭ ساقلىنىش قانۇنى (law of energy conservation) دەپ ئاتىلىدۇ.

ئېنېرگىيىنىڭ ساقلىنىش قانۇنى تەبىئەتتىكى ئەڭ ئومۇمىي، ئەڭ مۇھىم بولغان ئاساسىي قانۇنلارنىڭ بىرى. چوڭى ئاسمان جىسىملىرىدىن، كىچىكى ئاتوم يادروسىغىچە بولسۇن، مەيلى فىزىكىلىق مەسىلىلەر بولسۇن ياكى خىمىيىلىك، بىئولوگىيىلىك، جۇغراپىيىلىك، ئاستىرونومىيىلىك مەسىلىلەر بولسۇن، ئېنېرگىيىنىڭ ئايلىنىشىغا دائىر بارلىق جەريانلارنىڭ ھەممىسى ئېنېرگىيىنىڭ ساقلىنىش قانۇنىغا بويسۇنىدۇ. ئېنېرگىيىنىڭ ساقلىنىش قانۇنى ئىنسانىيەتنىڭ تەبىئەتنى بىلىش، تەبىئەتتىن پايدىلىنىش، تەبىئەتنى قوغدىشىدىكى كۈچلۈك قورال ھېسابلىنىدۇ.

ئىلىم - پەن دۇنياسى

يەر شارىدىن ئىسسىقلىق ئېلىش

يەر شارى غايەت چوڭ بىر ئىسسىقلىق ئىسكىلاتى ھېسابلىنىدۇ. مۇتلەق كۆپ سانلىق يەر شارىنىڭ مەركىزى — يەر يادروسىنىڭ تېمپېراتۇرىسى 4 500℃ ~ 3 700℃ ئارىلىقىدا بولىدۇ. بۇ تېمپېراتۇرا چوغلانما لامپۇچكىنىڭ لامپا قىلىنىڭكىدىن كۆپ ئىسسىق بولىدۇ. ئەگەر كىشىلەر راستىنلا «يەر ئاستى راكېتا» غا ئولتۇرۇپ، يەر يادروسىغا بېرىپ ئېكسپېدىتسىيە قىلالىسا، چوقۇم ئىسسىقلىق ئۆتكۈزمەيدىغان (ئادىئاباتىك) ماتېرىياللاردىن ياسالغان قوغدىنىش كىيىملىرىنى كىيۋېلىشى ھەمدە تۇم قارا كۆزەينەك تاقىۋېلىشى كېرەك. ئۇ جايىنى بىر پارچە ئوت دېگىزى دېيىشكە بولىدۇ.

يەر شارىنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى ئىسسىقلىق ئاساسلىقى يەر شارىدىكى رادىئوئاكتىپ ئېلېمېنتلارنىڭ يىمىرىلىشىدىن قويۇپ بېرىلگەن بولىدۇ. بۇ رادىئوئاكتىپ ئېلېمېنتلار يېلىغا تەخمىنەن 2 سېكىستىللىئون 730 كۈنتىللىئون جوئۇل ئىسسىقلىقنى قويۇپ بېرىدۇ. بىراق، يەر پوستى ئىسسىقلىقنى ياخشى ئۆتكۈزمەيدىغان ئۆتكۈزگۈچ بولغاچقا، يەر ئىسسىقلىقىنىڭ سىرتقا ئېقىپ كېتىشىگە توسقۇنلۇق قىلىدۇ، يىلىغا ئوتتۇرا ھېسابلىغاندا پەقەت 840 كۈنتىللىئون جوئۇل ئىسسىقلىقنى ئالەم بوشلۇقىغا تارقىتىۋېتىدۇ، قالغان ئىچكى ئېنېرگىيىلەر غايەت زور يەر ئاستى ئىسسىقلىق ئىسكىلاتىدا ساقلىنىپ قالىدۇ.

بەزىلەر مۇنداق مۆلچەرلىگەن، پەقەت قۇرۇقلۇق قىسمىدىكى يەر يۈزىدىن 3km ئىچىدىكى يەر پوستىنىڭ يەر ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسىنىڭ زاپاس مىقدارى تەخمىنەن 140 تېرىلىيون تونىنا ئۆلچەملىك كۆمۈرگە تەڭداش كېلىدۇ، بۇ، پۈتۈن دۇنيادىكى كۆمۈر زاپاس مىقدارىنىڭ 13 ھەسسىسىگە باراۋەر كېلىدۇ.

دۆلىتىمىز يەر ئىسسىقلىقى بايلىقلىرىنى ئەڭ بالدۇر تەتقىق قىلغان ھەم ئاچقان دۆلەتلەرنىڭ بىرى. مىلادىيىدىن ئىلگىرىكى 500 ~ 600 يىللاردىكى شەرقىي جۇ سۇلالىسىدىلا يەر ئاستى ئىسسىق سۇلىرىنى ئاچقانلىقى ھەققىدىكى خاتىرىلەر بار، خەن سۇلالىسىدە ئۆتكەن جاڭ خېڭمۇ «ئارىشاڭغا مەدھىيە» دېگەن ئەسەرنى يازغان.

مەملىكىتىمىزدە بايقالغان ئارىشاڭلار 2000 دىن ئارتۇق بولۇپ، كۆپىنچىلىرىنىڭ تېمپېراتۇرىسى 60℃ تىن يۇقىرى، بەزى جايلىرىنىڭ تېمپېراتۇرىسى 100℃ ~ 140℃ قا يېتىدۇ!

يەر ئىسسىقلىقىدىن پايدىلىنىپ توك تارقىتىش يەر ئىسسىقلىقىنى ئېچىشنىڭ ياخشى

چارىسى ھېسابلىنىدۇ. ئەگەر يەر ئىسسىقلىقى ئېتىزى سىرتقا قارىتا ئۇرلۇكسىز تۇردە ھورنى پۈركۈپ چىقارسا ياكى ھور بىلەن ئىسسىق سۇنىڭ ئارىلاشمىسىنى پۈركۈپ چىقارسا، ھورنى ھور ماشىنىسىغا كىرگۈزۈپ، ھور تۇرىنىسىنى بۇاستە ھەرىكەتلەندۈرۈپ توك تارقىتىشقا بولىدۇ.

مەملىكىتىمىزنىڭ شىمالىدىكى بىر ياڭىاجىيائىن يەر ئىسسىقلىقى رايونى بار بولۇپ، يەر ئىسسىقلىقى ئېلېكتر ئىستانسىسى لىخاسا شەھرىنىڭ بىر قىسمىنى ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى بىلەن تەمىنلەيدۇ. ئېلېكتر ئىستانسىسى ئىشلىتىپ بولغان ئىسسىق سۇ سوۋۇغاندىن كېيىن، ئۇنى سۇ ئۆزۈشكە ئىشلىتىشكە بولىدۇ. يىراقتا قارىسىغىز ئاپئاق قارلار بىلەن قاپلانغان قارلىق تاغلار، يېقىن جايدا بولسا ئىسسىق ھور چىقىپ تۇرغان ئارىشاق كۆلچەكلەر بولۇپ، سىزگە بىر خىل ئالاھىدە تەسىرات بېرىدۇ.



16.5.3 – رەسىم. يۇقىرى تېمپېراتۇرىلىق فونتان

يەر ئاستىدىكى ئىسسىق سۇلارنى چىقىرىپ بۇاستە ئىسسىنىشتا پايدىلىنىشىمۇ يەر ئىسسىقلىقىنى ئېچىشنىڭ بىر خىل ياخشى چارىسى ھېسابلىنىدۇ. بېيجىڭ شەھەر رايونى ئەتراپىدىكى بىرقانچە جايدا يەر ئىسسىقلىقى قۇدۇقلىرى قېزىلىپ، قىش پەسلىدىكى ئىسسىنىشتا بۇاستە پايدىلىنىۋاتىدۇ.

يەر ئىسسىقلىقى يېڭى بىر خىل ئېنېرگىيە مەنبەسى ھېسابلىنىدۇ. يەر ئىسسىقلىقىدىن قانداق پايدىلىنىش يەنىلا ئىزدىنىش ئېلىپ بېرىلىۋاتقان مۇھىم بىر تېما.



مېڭە ئىشلىتىپ قول سېلىپ ئىزدىنىش

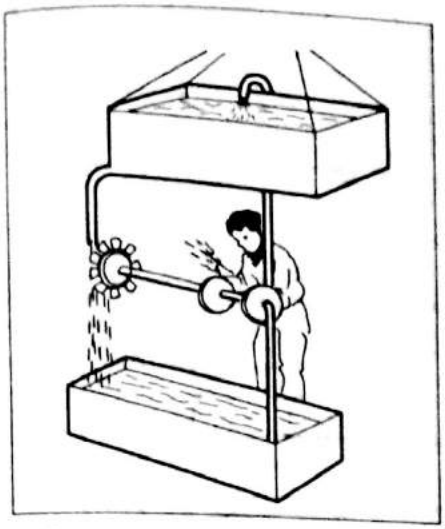
1. خىمىيىلىك ئېنېرگىيىنى قويۇپ بېرىش جەريانى تېنىڭىزدە ئۇزلۇكسىز تۇرىدە يۈز بېرىپ تۇرىدۇ. يېمەكلىكلەرمۇ بىر خىل «يېقىلغۇ» ھېسابلىنىدۇ، ئوزۇقلۇق تەركىبى ئادەم تېنى ھۈجەيرىلىرىدە ئوكسىگېن بىلەن بىرىكىپ، ھۈجەيرە توقۇلمىلىرىغا ئېھتىياجلىق بولغان ئېنېرگىيە بىلەن تەمىنلەيدۇ. بۇ خىل جەريانىدا ئوت يالقۇنى بولمىسىمۇ، ئەمما خىمىيىلىك ئېنېرگىيە ئوخشاشلا ئىچكى ئېنېرگىيىگە

ئايلىنىۋېرىدۇ، شۇڭلاشقا، ئادەم تېنىنىڭ تېمپېراتۇرىسى 37°C ئەتراپىدا ساقلىنىدۇ. ئېنېرگىيىنىڭ ساقلىنىش نۇقتىسىدىن، يېمەكلىكلەر تەمىنلىگەن خىمىيىلىك ئېنېرگىيىلەر يەنە قانداق ئېنېرگىيىلەرگە ئايلىنىدىغانلىقىنى ئېيتىپ بېرىڭ.

ئادەم تېنى قوبۇل قىلغان ئېنېرگىيىلەر (ئوزۇقلۇق مۇتەخەسسىسلىرى ئۇنى ئىسسىقلىق مىقدارى دەپمۇ ئاتىشىدۇ) بەك كۆپ، بەك ئاز بولۇپ قالسىمۇ سالامەتلىككە زىيانلىق. دەل بويى ئۆسۈۋاتقان تولۇق ھىز ئوتتۇرا مەكتەپ ئوقۇغۇچىلىرىغا نىسبەتەن ئېيتقاندا، كۈنىگە قانچىلىك ئىسسىقلىق مىقدارى قوبۇل قىلىشى كېرەك؟ يېمەكلىكلەرنى قانداق تەڭشىشى كېرەك؟ ماتېرىيال كۆرۈپ، تەكشۈرۈش ئېلىپ بېرىڭ. ئاندىن بۇ ھەقتە ئىلمىي دوكلات يېزىپ، ساۋاقداشلىرىڭىز بىلەن پىكىر ئالماشتۇرۇڭ.



4.5.16 – رەسىم. قايسى خىل يې-مەكلىكنىڭ ئادەم تېنىگە بېرىدىغان ئېنېرگىيىسى كۆپ بولىدۇ؟



5.5.16 – رەسىم. تەسەۋۋۇر-دىكى بىر خىل مەڭگۈلۈك دۋىگاتېل

2.16.5.5 – رەسىمدىكى تەسەۋۋۇر رەسىمدە ھېچقانداق ئېنېرگىيە سەرپ قىلماستىن، مەڭگۈ توختىماستىن ئىشلەيدىغان بىر خىل ماشىنا — «مەڭگۈلۈك دۋىگاتېل» ئىپادىلەنگەن. مۇھاكىمە قىلىپ كۆرۈڭ، بۇ خىل تەسەۋۋۇرنى ئەمەلگە ئاشۇرغىلى بولامدۇ – يوق؟



يەنە ئۆزىڭىز بىلگۈم كېلىۋاتامدۇ

★ نېمە ئۈچۈن بەزىلەر ھامان مەڭگۈلۈك دۋىگاتېلنى ياساپ چىقىشنى ئويلايدۇ؟

★

★

ئاتوم ۋە ئاتوم يادروسى

بارلىق ماددىلار مولېكۇلىلاردىن تۇزۇلىدۇ، مولېكۇلىلار يەنە ئاتوملاردىن تۇزۇلىدۇ. بەزى ماددىلارنىڭ مولېكۇلىلىرى بىر ئاتومدىن ئىبارەت بولىدۇ. ئاتوم ئىنتايىن كىچىك بولۇپ، ئۇنىڭ دىئامېتىرى بىر نانومېتىرغا يەتمەيدۇ. ئاتوم پروتون، نېيترون ۋە ئېلېكترونلاردىن ئىبارەت ئۈچ خىل زەررىچىدىن تۇزۇلىدۇ. پروتون مۇسبەت زەرەتلىك، ئېلېكترون مەنپىي زەرەتلىك، نېيترون زەرەتسىز بولىدۇ. پروتون بىلەن نېيترونىنىڭ ماسسىسى ئېلېكترونىنىڭ ماسسىسىدىن كۆپ چوڭ، ئۇلار ئاتومنىڭ مەركىزىگە يىغىلغان بولۇپ، ئىنتايىن كىچىك ئاتوم يادروسىنى تۇزىدۇ، بۇ خۇددى بىر نەچچە تال پۇرچاقنىڭ چوڭ مەيدانىنىڭ مەركىزىدىكى كىچىك بىر تىرناقچىلىك يەرگە يىغىلىپ قالغىنىغا ئوخشايدۇ.

ئاتومنىڭ تۇزۇلۇشىنى ئون بىرىنچى بابنىڭ 1 - پاراگرافىدىن تەكرارلاڭ.

يادرو ئېنېرگىيىسى

پروتون، نېيترونلار كۈچلۈك يادرو كۈچىگە تايىنىپ چىڭ بىرىككەن بولىدۇ، شۇڭلاشقا، ئاتوم يادروسى ئىنتايىن مۇستەھكەم بولىدۇ. ئۇلارنى پارچىلاش (بۆلۈش) ياكى قايتىدىن بىرىكتۈرۈش ئىنتايىن قىيىنغا توختايدۇ. بىراق، ئاتوم يادروسىنى پارچىلىسا ياكى بىرىكتۈرسە، ھەيران قالغۇدەك دەرىجىدە ئېنېرگىيە قويۇپ بېرىلىشى مۇمكىن، مانا بۇ **يادرو ئېنېرگىيىسى** (**nuclear energy**) دىن ئىبارەت.

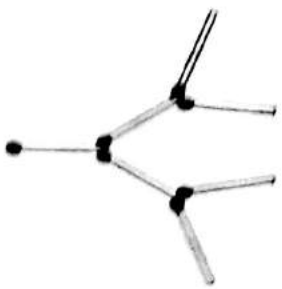
پارچىلىنىش

1939 - يىلى، ئالىملار تۇنجى قېتىم نېيترونىنى چوڭراق بولغان ئاتوم يادروسىغا سوقۇش ئارقىلىق، ئۇنىڭدا **پارچىلىنىش** (**fission**) ھاسىل قىلىپ، ئوتتۇراھال چوڭلۇقتىكى ئىككى دانە ئاتوم يادروسىغا ئايلاندۇرغاندا، شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، غايەت زور ئېنېرگىيە قويۇپ بېرىلگەن. يەنى 1kg ئۇران پۇتۇنلەي پارچىلانغاندا قويۇپ بېرىلگەن ئېنېرگىيە 2000t كۆمۈر پۇتۇنلەي كۆيۈپ بولغۇچە چىقارغان ئېنېرگىيىدىن ئېشىپ كېتىدۇ.

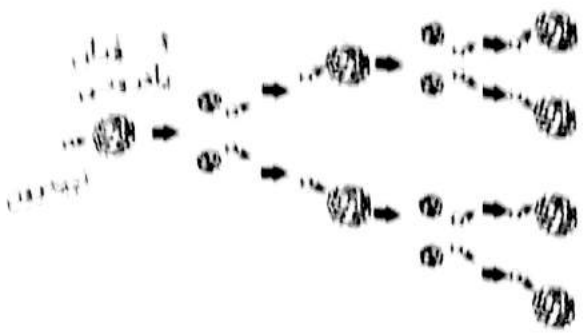
قانداق قىلغاندا پارچىلىنىشنى داۋاملاشتۇرغىلى بولىدۇ؟

ئۇلىغە كۆرسىتىش

سەرەڭگىلەرنى تىزىپ 17. 2. 1 - رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك تۇزۇلۇشكە كەلتۈرۈپ، بىرىنچى تال سەرەڭگىگە ئوت يېقىپ، ھاسىل بولغان ھادىسىنى كۆزىتىڭ.



1.2.17 - رەسىم. سەرەڭگە ئارقىلىق زەنجىرسىمان رېئاكسىيىنى تەقلىد قىلىش

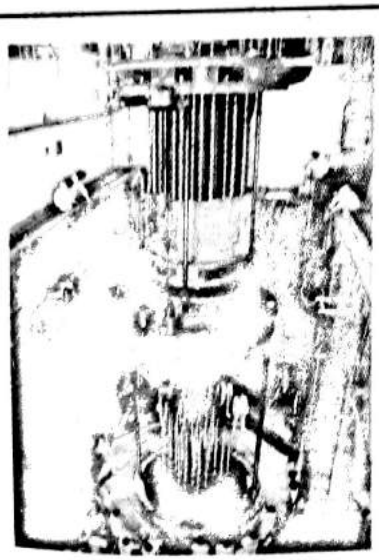


2.2.17 - رەسىم. زەنجىرسىمان رېئاكسىيەنىڭ سخېمىسى

نېيترون ئارقىلىق ئۇران 235 ئاتوم يادروسىنى بومباردىمان قىلغاندا، ئۇران يادروسى پارچىلىنىپ يادرو ئېنېرگىيىسىنى قويۇپ بېرىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، يەنە بىر نەچچە يېڭى نېيترون ھاسىل بولىدۇ، بۇ نېيترونلار يەنە باشقا ئۇران يادرولىرىنى بومبارد-مان قىلىدۇ... شۇنداق قىلىپ بىرقاتار ئۇران يادروسىنىڭ ئۆزلۈكسىز پارچىلىنىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ ھەمدە زور مىقداردىكى يادرو ئېنېرگىيىسىنى قويۇپ بېرىدۇ. مانا بۇ **زەنجىرسىمان رېئاكسىيە (chain reaction)** دېن ئىبارەت.

يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى يادرو ئېنېرگىيىسىدىن پايدىلىنىپ توك چىقىرىدۇ. ئۇنىڭ مەركىزىي ئۈسكۈنىسى يادرو رېئاكتورىدىن ئىبارەت. يادرو رېئاكتورىدا ھاسىل بولغان زەن-جىرسىمان رېئاكسىيىنى تىزگىنلەشكە بولىدۇ.

ئەگەر زەنجىرسىمان رېئاكسىيىنى تىزگىنلىمىگەندە، زور مىقداردىكى ئاتوم يادرولىرى ئىنتايىن قىسقا ۋاقىتتا پارچىلىنىش ھاسىل قىلىپ ئىنتايىن زور ئېنېرگىيىنى قويۇپ بېرىدۇ. ئاتوم بومبىسى پارتلىغان چاغدا يۈز بەرگەن زەنجىرسىمان رېئاكسىيە تىزگىنلەن-مىگەن بولىدۇ.



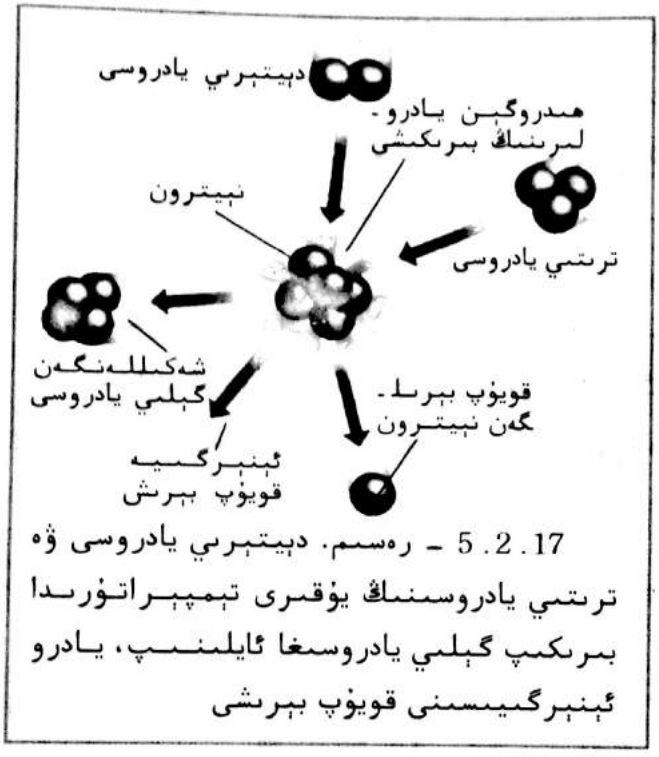
3.2.17 - رەسىم. قۇراشتۇرۇلۇۋاتقان يادرو رېئاكتورى. 1942 - يىلى ئىنسانىيەت يادرو رېئاكتورىدىن پايدىلىنىپ تۇنجى قېتىم تىز-گىنلىنىدىغان ئۇران يادروسى پارچىلىنىشىنى ئەملگە ئاشۇردى. ئەينى چاغدىكى يادرو رېئاكتورىنىڭ قۇۋۋىتى ئىنتايىن كىچىك بولۇپ، مۇ-شۇنداق رېئاكتوردىن تەخمىنەن 260 ى بولغاندىلا، ئاندىن 40W لىق بىردانە لامپۇچكىنى يورۇتقىلى بولاتتى. ئەلۋەتتە، بۇ، ئىنسانىيەتنىڭ يادرو ئېنېرگىيىسىدىن پايدىلىنىشىنىڭ ھالقىلىق قەدىمى ھېسابلىنى-دۇ. بۈگۈنكى كۈندە، پۈتۈن دۇنيادا نەچچە يۈز يادرو ئېلېكتر ئىستان-سىسى قۇرۇلدى؛ ئۇلارنىڭ توك چىقىرىش مىقدارى پۈتۈن يەر شارى توك چىقىرىش مىقدارىنىڭ 1/5 نى يېتىنلىشىدۇ.



4.2.17 - رەسىم. ئاتوم بومبا سىنىقى پارتلىشى. ئىنسانىيەت تىز گىنلىگىلى بولمىدىغان يادرو پارچىلىنىشنى ئەمەلگە ئاشۇرۇپ 3 يىلدىن كېيىن، يەنى 1945 - يىلى، تىزگىنلىگىلى بولمايدىغان يادرو پارچىلىنىشىدىن پايدىلىنىپ ياسىغان ۋەيران قىلىش خاراكتېرىدىكى قورال — ئاتوم بومبىسى پارتلىدى.

يېغىلىش

پارچىلىنىشتىن سىرت، ئەگەر ماسسىسى كىچىك بولغان ئاتوم يادرولىرى، مەسىلەن، دېيتېرىي يادروسى (بىر دانە پروتون بىلەن بىر دانە نېيترونىدىن تۇزۇلىدۇ) بىلەن تېرتىي يادروسى (بىردانە پروتون بىلەن ئىككى دانە نېيترونىدىن تۇزۇلىدۇ) نى يۇقىرى تېمپېراتۇرىدا بىرىكتۇرۇش ئارقىلىق يېڭى ئاتوم يادروسىنى ھاسىل قىلغاندا، تېخىمۇ زور بولغان ئېنېرگىيىسىنى قويۇپ بېرىدۇ، مانا بۇ يېغىلىش(fusion) تىن ئىبارەت، بەزىدە يېغىلىش ئىسسىق يادرو رېئاكسىيىسى دەپمۇ ئاتىلىدۇ.



5.2.17 - رەسىم. دېيتېرىي يادروسى ۋە تېرتىي يادروسىنىڭ يۇقىرى تېمپېراتۇرىدا بىرىكىپ گېلىي يادروسىغا ئايلىنىپ، يادرو ئېنېرگىيىسىنى قويۇپ بېرىشى

زور مىقداردىكى ھىدروگېن يادرولىرى بىرىككەندە، ئىنتايىن قىسقا ۋاقىت ئىچىدە كىشىنى چۆچۈتكۈدەك دەرىجىدىكى ئېنېرگىيىنى قويۇپ بېرىدۇ.

قانداق قىلغاندا يېغىلىشنى ئەمەلگە ئاشۇرغىلى، قانداق قىلغاندا يېغىلىشتىن پايدىلىنىپ يادرو ئېنېرگىيىسىنى قويۇپ بەرگىلى بولىدىغانلىقى ھەققىدە ئالىملار ئاكتىپلىق بىلەن ئىزدەنمەكتە. دېڭىز سۇيىدە مول بولغان، يېغىلىشنى ئەمەلگە ئاشۇرغىلى بولىدىغان دېيتېرىي يادروسى ساقلانماقتا. ئالىملار مۇنداق مۆلچەرلەشمەكتە: تىزگىنلەشكە بولىدىغان يېغىلىش ئارقىلىق يادرو ئېنېرگىيىسىدىن پايدىلانغاندا، ئىنسانىيەتنىڭ ئېنېرگىيە مەسىلىسىنى تەلتۆكۈس ھەل قىلىشىدىن ئۈمىد بار. ساۋاقداشلارنىڭ كېلەچەكتە بۇنىڭغا تۆھپە قوشۇشىنى ئارزۇ قىلىمىز.

يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى ۋە يادرو تاشلاندۇقلىرىنى بىر تەرەپ قىلىش

يادرو رېئاكتورى تىزگىنلەشكە بولىدىغان پارچىلىنىش رېئاكسىيىسى ئارقىلىق يادرو ئېنېرگىيىسىنى قويۇپ بېرىدىغان ئۇسكۇنىدىن ئىبارەت. رېئاكتوردىكى ئۇران يادروسىدا پارچىلىنىش بولغاندا، ئېنېرگىيە قويۇپ بېرىدۇ ھەم رادىئوئاكتىپ نۇرلارنى ھاسىل قىلىدۇ. ئەگەر رادىئوئاكتىپ نۇرلار رېئاكتورنىڭ سىرتىغا چىقىپ كەتسە، ئادەم ۋە باشقا جانلىقلارغا زىيان يەتكۈزىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، يادرو رېئاكتورلىرىنىڭ ھەممىسى قېلىن پولات چۈشقلىق بېتون قاپقا ھىملانغان بولىدۇ.

دۇنيادا يادرو ئېلېكتر ئىستانسىلىرىدا يادرو قېچىش ھادىسىسى بىرنەچچە قېتىم يۈز بەرگەن. شۇنىڭدىن كېيىن، يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسىنىڭ بىخەتەرلىكىگە يۈكسەك دەرىجىدە ئەھمىيەت بېرىلىدىغان بولدى. بىخەتەر بولۇشى ئۈچۈن، ئالىملار بىخەتەرلىككە دائىر قەتئىي تەدبىر ۋە بىخەتەرلىك ئۆلچەملىرىنى تۈزۈپ چىقتى. ئادەتتىكى ئەھۋالدا، ئەگەر يادرو ئېلېكتر ئىستانسىلىرى سىرتىنىڭ زەربىسىگە ئۇچرىمىسىلا، يادرو قېچىش (چىقىپ كېتىش) ھادىسىلىرى يۈز بەرمەيدۇ.



17.2.6 ـ رەسىم. چېرنوبىل يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى (ئۇكرائىنا چېگرىسىنىڭ ئىچىدە) دىكى بىر رېئاكتوردا 1986 ـ يىلى ئېغىر دەرىجىدە ھادىسە يۈز بېرىپ، يادرو قېچىش كېلىپ چىققان. بۇنىڭ بىلەن چېرنوبىل شەھىرىدىكى بارلىق ئاھالىلەر يۆتكەپ كېتىلىپ، بۇ شەھەر قۇرۇق شەھەرگە ئايلىنىپ قالغان. بۇ يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى 2001 ـ يىلى پۈتۈنلەي تاقىۋېتىلگەن

ئۇن يەتتىنچى باب. ئېنېرگىيە مەنبەسى ۋە ئىمكانىيەتلىك سىجىل تەرەققىيات

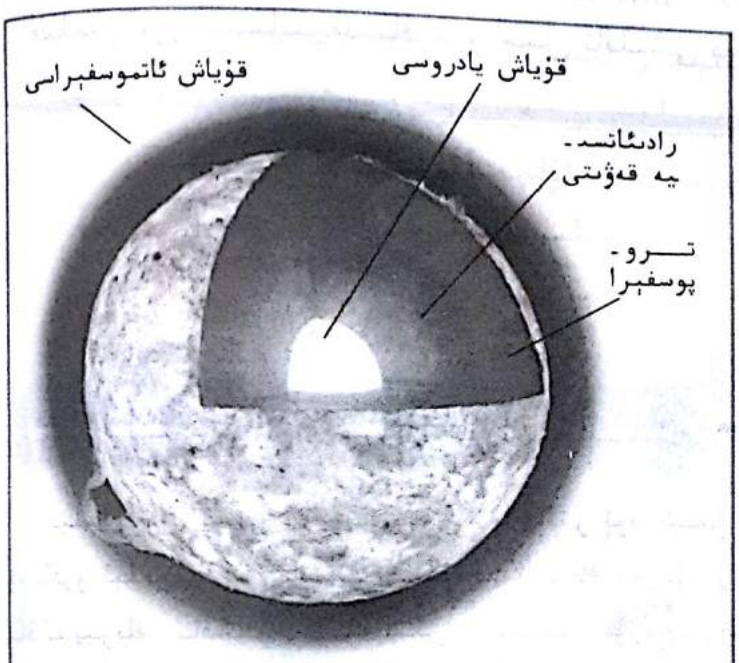
ئەسكەرتىش: تۆۋەندىكى ئۇسۇل بويىچە ئىنتېرنېت توردىن يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى ئۈچۈرلىرى غا مۇناسىۋەتلىك مەزمۇنلارنى تاپسىڭىز بولىدۇ.

ئىزدەش ئىقتىدارىغا ئىگە خالىغان تور بېكەتلىرىدىكى «ئىزدەش» ئىستونىدىكى «يادرو ئېلېكتر ئىستانسىسى» دىن «ئاخبارات» (ياكى «تور بېكىتى» ، «تور بېتى»، «ۋە باشقىلار») قا كىرگەندىن كېيىن، مۇناسىۋەتلىك تېمىلارنى چەكسىڭىز ئۇزىڭىزگە ئېھتىياجلىق ئۇچۇرلارنى تاپالايسىز.

3 قۇياش ئېنېرگىيىسى

قۇياش — غايەت چوڭ «يادرو ئېنېرگىيە ئوچىقى»

قۇياش يەر شارىدىن 150 مىليون كىلومېتىر يىراقلىقتا، ئۇنىڭ دىئامېتىرى تەخمىنەن يەر شارى دىئامېتىرىنىڭ 110 ھەسسىسىگە، ھەجمى يەر شارى ھەجمىنىڭ 1 مىليون 300 مىڭ ھەسسىسىگە، ماسسىسى يەر شارى ماسسىسىنىڭ 330 مىڭ ھەسسىسىگە توغرا كېلىدۇ، قۇياش يادروسىنىڭ تېمپېراتۇرىسى 15 مىليون سېلسىي گرادۇسقا يېتىدۇ. قۇياشنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى ھىدروگېن ئاتوم يادروسى ئالاھىدە يۇقىرى تېمپېراتۇرىدا يىغىلىش ھاسىل قىلىپ، غايەت زور يادرو ئېنېرگىيىسىنى قويۇپ بېرىدۇ. شۇڭلاشقا شۇنداق دېيىشكە بولىدۇكى، قۇياشنىڭ يادروسىدا ھەر ۋاقىت ھىدروگېن بومبىسىنىڭ پارتلىشى يۈز بېرىپ تۇرىدۇ. بۇ، ئاتوم بومبىسىنىڭ پارتلاش كۈچىدىن خېلىلا كۈچلۈك.



1.3.17 – رەسىم. قۇياشنىڭ تۈزۈلۈشى (سخېمىسى)

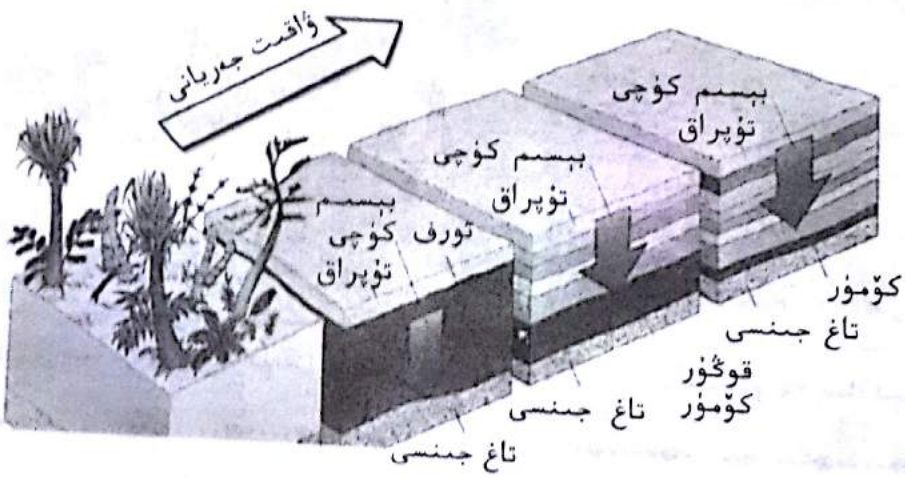
قۇياش يادروسىدا قويۇپ بېرىلگەن ئېنېرگىيە سىرتقا تارقىلىپ، قۇياشنىڭ سىرتقى يۈزىگە يەتكۈزۈپ بېرىلىدۇ. قۇياشنىڭ سىرتقى يۈزىنىڭ تېمپېراتۇرىسى تەخمىنەن 6000 ℃ بولۇپ، يۇقىرى تېمپېراتۇرىلىق گازلاردىن تۈزۈلگەن بىر ئوكيانغا ئوخشايدۇ. كۆپ قىسىم قۇياش ئېنېرگىيىسى ئىسسىقلىق ۋە يورۇقلۇق شەكلىدە ئېتراپقا رادىئاتسىيىلىنىپ (تارقىلىپ) كېتىدۇ. قۇياشتىن ئىبارەت بۇ غايەت زور «يادرو ئېنېرگىيە ئوچىقى» مۇقىم ھالدا

5 مىليارد يىل «كۆيگەن». ئۇ ھەتتە، ئۇ ئوتتۇرا ياشلىق مەزگىلدە تۇرمافتا، يەنە 5 مىلياد يىل ئۆتسە، ئاندىن ئۆزىنىڭ يادرو يېقىلغۇسىنى كۆيدۈرۈپ بولۇشى مۇمكىن. ئۇ چاغدا ئۇ كېڭىيىپ غايەت زور بىر قىزىل رەڭلىك ئاسمان جىسمىغا ئايلىنىپ قېلىشى مۇمكىن .....

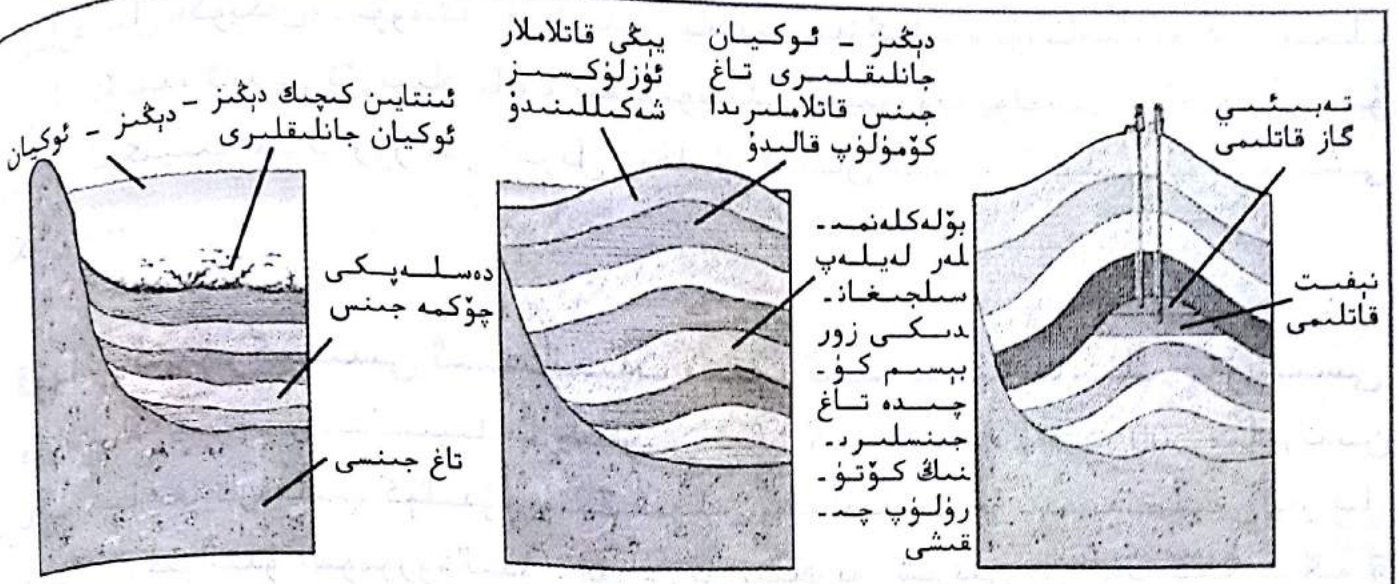
قۇياش ئېنېرگىيىسى ئىنسانىيەت ئېنېرگىيە مەنبەسىنىڭ خەزىنىسى

قۇياشنىڭ سىرتقا رادىئاتسىيىلەپ چىقارغان ئېنېرگىيىسىنىڭ پەقەت 500 مىليوندىن بىرىلا يەر شارىغا تارقىلىپ كېلىدۇ، بۇنىڭ ئىچىدە پەقەت يېرىمىغا يەتمەيدىغىنىنى يەر شارى قوبۇل قىلىۋالىدۇ (سۈمۈرۈۋالىدۇ). قۇياش نۇرىنىڭ يەر شارىنى بورۇتۇپ كەلگىنىگە 5 مىليارد يىلدىن ئاشتى. يەر شارىنىڭ بۇ 5 مىليارد يىل جەريانىدا جۇغلىغان قۇياش ئېنېرگىيىسى بىز بۈگۈنكى كۈندە ئىشلىتىۋاتقان مۇتلەق كۆپ قىسىم ئېنېرگىيىنىڭ كېلىش مەنبەسى ھېسابلىنىدۇ.

قاتما ئېنېرگىيە مەنبەسىنى مىسالغا ئالساق، كۆمۈر، نېفىت، تەبىئىي گازلار يەر شارىنىڭ بىز ئىنسانىيەتنى تەمىنلەۋاتقان ئەڭ ئاساسلىق بىرلەمچى ئېنېرگىيە مەنبەسى ھېسابلىنىدۇ. يىراق قەدىمكى زامانلاردا قۇرۇقلۇق ۋە دېڭىزلاردىكى ئۆسۈملۈكلەر فوتوسىنتېز رولى ئارقىلىق، قۇياش ئېنېرگىيىسىنى جانلىقلار تېنىنىڭ خىمىيىلىك ئېنېرگىيىسىگە ئايلاندۇردى. ئۇلار ئۆلگەندىن كېيىنكى گەۋدىسى يەرنىڭ ئاستىغا ۋە دېڭىزنىڭ تېگىگە كۆمۈلۈپ قېلىپ، چىرىپ كەتكەن. كۆرمەك ئۆزگىرىشلەر، يەنە نەچچە مىليون يىللىق چۆكمىلىشىش، خىمىيىلىك ئۆزگىرىش، يەر قاتلىمىنىڭ ھەرىكىتى قاتارلىقلار ئارقىلىق، يۇقىرى بېسىم ئاستىدا تەدرىجىي كۆمۈر ۋە نېفىتقا ئايلانغان. نېفىت شەكىللىنىش جەريانىدا، يەنە تەبىئىي گازنى قويۇپ بېرىدۇ. بۈگۈنكى كۈندە، بىز قاتما يېقىلغۇلارنى قېزىش ئارقىلىق ئېنېرگىيىگە ئېرىشىۋاتىمىز. ئەمەلىيەتتە، بۇ، نەچچە يۈز مىليون يىللار ئىلگىرى يەر شارى قوبۇل قىلغان قۇياش ئېنېرگىيىسىنى قازغانلىق ھېسابلىنىدۇ.



2.3.17 – رەسىم. كۆمۈرنىڭ شەكىللىنىشى

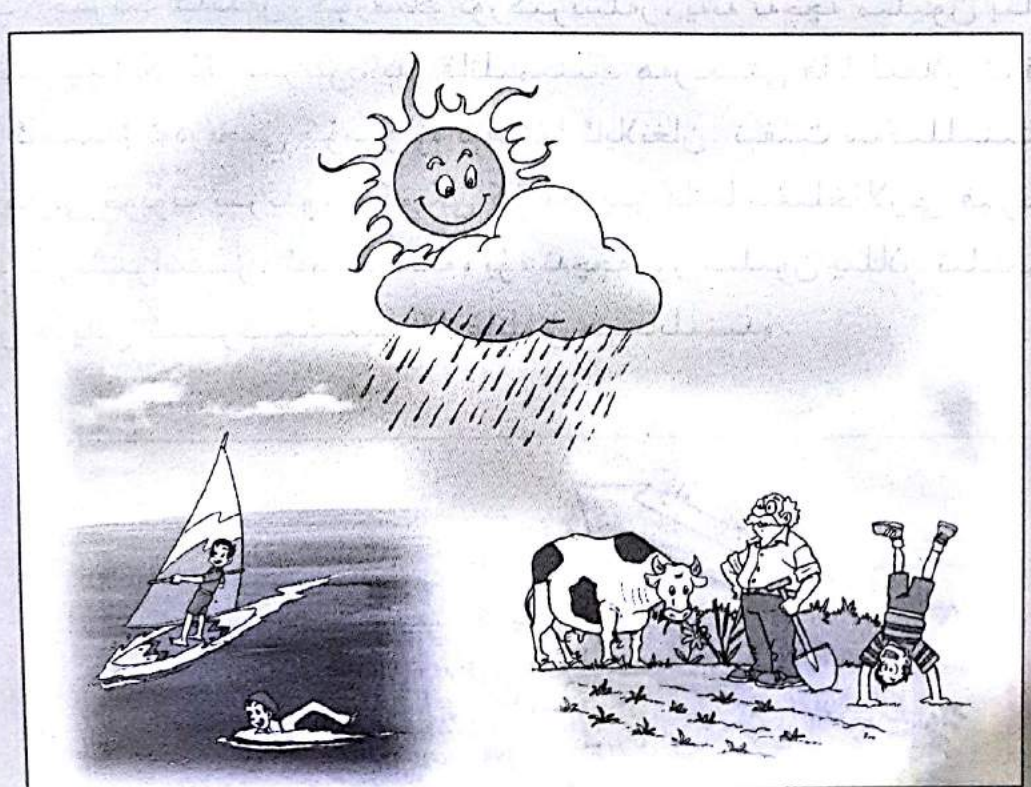


3.3.17 - رەسىم. نېفىت، تەبىئىي گازلارنىڭ شەكىللىنىشى



مۇلاھىزە قىلىڭ

4.3.17 - رەسىمگە ئاساسەن، قۇياشنىڭ يەر شارىغا رادىئاتسىيەلەپ چۈشۈرگەن ئېنېرگىيىسىنىڭ پايدىلىنىلىش، ئايلىنىش ۋە ساقلىنىش ئەھۋاللىرىنى چۈشەندۈرۈڭ.



4.3.17 -رەسىم. يەر شارىدىكى ئېنېرگىيىلەر قانداق ئايلىنىدۇ ۋە ساقلىنىدۇ؟

قۇياش ئېنېرگىيىسىدىن پايدىلىنىش

ئىنسانىيەت قاتما يېقىلغۇلاردا ساقلانغان قۇياش ئېنېرگىيىسىدىن ۋاستىلىك پايدىلاندىغاندىن سىرت، يەنە ئامال قىلىپ قۇياش ئېنېرگىيىسىدىن بىۋاستە پايدىلانماقتا. نۆۋەتتە قۇياش ئېنېرگىيىسىدىن بىۋاستە پايدىلىنىشنىڭ ئىككى خىل ئۇسۇلى بار، بىر خىلى، ئىسسىقلىق يىغقۇچ ئارقىلىق سۇ قاتارلىق ماددىلارنى ئىسسىتىش؛ يەنە بىر خىلى، قۇياش باتارىيىسىدىن پايدىلىنىپ قۇياش ئېنېرگىيىسىنى ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلاندۇرۇشتىن ئىبارەت.



ئويلىنىپ ئىشلەڭ

قۇياش ئىسسىقلىقىنى يىغقۇچنى ئۆزى ياساش

1. بىر دانە قارا تەخسە بىلەن بىر دانە ئاق تەخسىگە ئايرىم - ئايرىم ھالدا 1 cm چوڭقۇرلۇقتا سوغۇق سۇ قاچىلاپ، تېرمومېتىر بىلەن ئۇلارنىڭ دەسلەپكى تېمپېراتۇرىلىرىنى ئۆلچىۋېلىڭ.

2. ئەينەك تاختا (ياكى سۇلياۋ تاختا) بىلەن تەخسىنى يېپىپ، ئاندىن كېيىن كۇن نۇرىغا 1 سائەت قويۇپ قويۇڭ.

3. تاختىلارنى ئېلىۋېتىپ، تېرمومېتىر بىلەن سۇنىڭ تېمپېراتۇرىسىنى ئۆلچەڭ. قايسى تەخسىدىكى سۇنىڭ تېمپېراتۇرىسى يۇقىرى ئىكەن؟

ئويلاپ كۆرۈڭ، نېمە ئۈچۈن قارا تەخسە ئىشلىتىلىدۇ؟ نېمە ئۈچۈن تەخسىلەرنىڭ ئۈستى ئەينەك تاختا بىلەن يېپىپ قويۇلىدۇ؟



5.3.17 - رەسىم. بىنا ئۈستىگە ئورنىتىلغان قۇياش ئىسسىقلىقىنى يىغقۇچ ئائىلىلەرنى ئىسسىق سۇ بىلەن تەمىنلەشكە ئىشلىتىلىدۇ



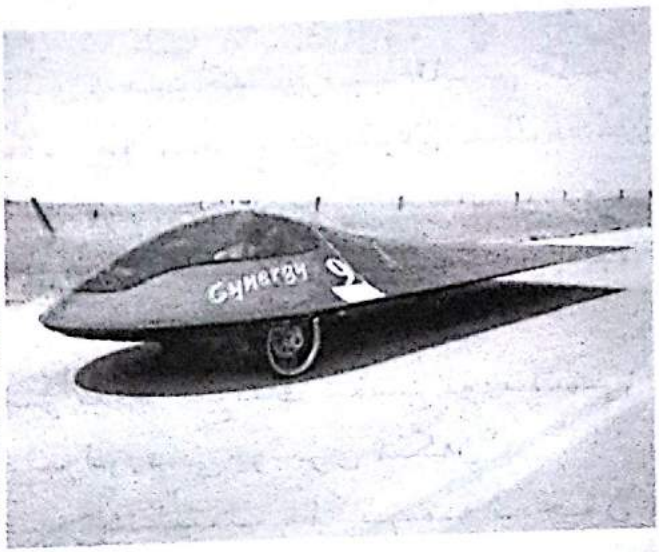
6.3.17 - رەسىم. قۇياش ئېنېرگىيىلىك سالقىنلاش شەپكىسى. باتارىيە تاختىسى قۇياش ئېنېرگىيىسىنى يەلپۈگۈچ قانىتىنىڭ ھەيىسىنى يەلپۈگۈچ ئايلاندۇرىدۇ

ئون يەتتىنچى باب. ئېنېرگىيە مەنبەسى ۋە ئىمكانىيەتلىك سىجىل تەرەققىيات

تەكشى تاختىلىق ئىسسىقلىق يىغقۇچنىڭ ساندۇق يۈزى ئەينەكتىن ئىبارەت بولۇپ، ئۇ- نىڭ ئىچكى يۈزىگە قارا ھەل بېرىلگەن. ساندۇق ئىچىنىڭ تېمپېراتۇرىسى ساندۇق سىرتى- نىڭ تېمپېراتۇرىسىدىن 100 ℃ ~ 200 ℃ يۇقىرى بولىدۇ، بۇنىڭ بىلەن ئىسسىقلىق يىغ- قۇچنىڭ تۇرۇبىسى ئىچىدىكى سۇ ئېقىمى قىزىتىلىدۇ.

قايتۇرغۇچ ئەينەكلەرنى ئەگرى يۈز قىلىپ ياسىغاندا، ئۇلار قۇياش نۇرىنى قايتۇرۇپ ھەم يىغىپ، يەنە يۇقىرى تېمپېراتۇرىغا ئېرىشەلەيدۇ.

قۇياش باتارېيىسى قۇياش ئېنېرگىيىسىنى ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلاندۇرۇپ، بىز- نى ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى بىلەن تەمىنلىيەلەيدۇ. قۇياش باتارېيىسىنىڭ تەننەرخى بىرقە- دەر يۇقىرى، شۇنداقلا ھەربىر قۇياش باتارېيىسى ھاسىل قىلغان ئېلېكتر بېسىمى تۆۋەنرەك بولغانلىقتىن، نۆۋەتتە پەقەت ئالدىم ئۇچۇش سانائىتىدىلا زور مىقداردا قۇياش باتارېيىسى ئىشلىتىلمەكتە. كۈندىلىك تۇرمۇشتا پەقەت ھېسابلىغۇچ، قول سائىتى قاتارلىق تۆك سەر- پىياتى ئاز، ئىشلەش ئېلېكتر بېسىمى تۆۋەن بولغان بۇيۇملاردىلا ئىشلىتىلمەكتە.



7. 3. 17 – رەسىم. سىناق جەريانىدىكى قۇياش ئېنېرگىيىلىك ئاپتوموبىل



8. 3. 17 – رەسىم. فوتو باتارېيە تىزمىسى قۇياش ئېنېرگىيىسىنى ئېلېكتر ئېنېرگىيىسىگە ئايلاندۇرالايدۇ



مۇھاكىمە قىلىشقا دائىر سوئال ۋە تاپشۇرۇق

1. ئوخشاش بولمىغان جىسىملارنىڭ قۇياش رادىئاتسىيىسىنى سۈمۈرۈش ئىقتىدارى ئوخشاش بولمايدۇ. ئوخشاش بولمىغان ماددىلارنىڭ قۇياش رادىئاتسىيە ئېنېرگىيىسىنى سۈمۈرۈش ئىقتىدارىنى سىناش- تۇرۇشقا دائىر ئاددىي بىر تەجرىبىنى لايىھىلەڭ ۋە ئىشلەڭ. تۆۋەندىكى ماددىلاردىن بىرنەچچە خىلىنى تاللاپ تەجرىبە ئىشلىسەڭىز بولىدۇ:

بىر قىسىم ئاتالغۇلارنىڭ خەنزۇچە - ئۇيغۇرچە سېلىشتۇرمىسى

B

比热容 سېلىشتۇرما ئىسسىقلىق سىغىمى

C

参照物 بەلگە جىسىم

D

大气压 ئاتموسفېرا بېسىمى

地球 يەر شارى

动能 ھەرىكەت ئېنېرگىيە

F

分子 مولېكۇلا

浮力 لەيلىتىش كۈچى

G

杠杆 پىشاق

功 ئىش

功率 قۇۋۋەت

惯性 ئىنېرتسىيە

惯性定律 ئىنېرتسىيە قانۇنى

H

核能 يادرو ئېنېرگىيىسى

J

机械能 مېخانىك ئېنېرگىيە

机械效率 مېخانىك ئۈنۈمى

机械运动 مېخانىك ھەرىكەت

焦耳 جوئۇل

聚变 يىغىلىش

L

力 كۈچ

链式反应 زەنجىرسىمان رېئاكسىيە

裂变 پارچىلىنىش

M

米 مېتىر

密度 زىچلىق

秒 سېكۇنت

摩擦力 سۈركىلىش كۈچى

I

内能 ئىچكى ئېنېرگىيە

能 ئېنېرگىيە

能量守恒定律 ئېنېرگىيىنىڭ ساقلىنىش قانۇنى

牛顿 نيۇتون

牛顿第一定律 نيۇتوننىڭ 1 - قانۇنى

P

平衡 تەڭپۇڭلۇق

Q

气压计 بارومېتىر

R

热量 ئىسسىقلىق مىقدارى

热运动 ئىسسىقلىق ھەرىكىتى

S

势能 پوتېنسىئال ئېنېرگىيە

速度 تېزلىك

T

太阳 قۇياش

弹力 ئېلاستىك كۈچ

W

瓦特 ۋات

万有引力 ئالەملىك تارتىشىش كۈچى