





ՍՎՋՐՆԵՎԸՆ ԲԵՅԵՏՐՈՒԹԻՒՆ

# ԲՆՈՒԹՆԱՆ ԵՐԵՒՈՅԹՆԵՐԻ



Ի ՎԱՂԱՐՇԱՊԱՏ

Ի ՏՊԵՐԸՆԻ ՍՐԵՅՑ ԿԵԼՈՒՂԵՂԷ Է.Ջ.ՄԻԿԵՆՆԻ

1873 ՌՅԻԲ

5

30612

U-58 Ապրիլի

հասարակական բնակարանի  
կառուցման

90 ռ

Գիրտո արար չի պահել

ՄԱՋԲՆԵԿԵՆ ԲԱՅՆՏԲՈՒԹՅՈՒՆ

# Բ Ն Ո Ւ Թ Ե Ա Ն

5  
- 58

**ԵՐԵՒՈՅԹՆԵՐԻ**

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ 1961 թ.

ԹԱՐԳՄԱՆՈՒԹԻՒՆ ՂԱՋԱՐՈՒ ԵՂԱՅԵԱՆՆՑ



**Ի ՎԱՂԱՐԱՋԱՊԱՏ**

ՀՊԱՐԱՆԻ ՍՐԲՈՑ ԿԱԹՈՂԻԿԵ ԷԶՄԻՆԱՅԻՆ

**1873-ՈՅԻՐ**

ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԿԵՆՏՐԱԿԱՆ ԿՆՏԱԿՆԵՐ

Մ Յ Գ Թ Ի Ո Մ Գ

ԳՐԻՆՏԻՆԻ

ՀՐԱՄԱՆԱԻ

ՀՐԱՄԱՆԱԻ

Տ. Տ. ԳԵՈՐԳԵԱՅ Դ.

ՊԵՏԵՐՍԲՈՐԳԻ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԿԵՆՏՐԱԿԱՆ ԿՆՏԱԿՆԵՐԻ ԿՆՏԱԿՆԵՐ

A<sup>i</sup>  
13955

ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԿԵՆՏՐԱԿԱՆ ԿՆՏԱԿՆԵՐ

ԿՆՏԱԿՆԵՐԻ ԿՆՏԱԿՆԵՐ

ԿՆՏԱԿՆԵՐ

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹԻՒՆ

երես

Ջերմութիւն: Հաստատուն, նեղուկ եւ գազակերպ մարմիններ	4
Ջերմութեան ծաղումը . . . . .	5
Ջերմութեան տարածուիլը . . . . .	6
Ջերմաչափ . . . . .	12
Լուս եւ վառ հաղորդողները տարութեան . . . . .	17
Օդի հոսումը . . . . .	25
Եռացումն, հալումն եւ շոգիացումն . . . . .	26
Ջերմութեան կլանուիլը եւ անդրադարձութիւնը . . . . .	54
ՋՈՒՐ: Օդի խոնաւութիւնը . . . . .	55
Յօդ, եղեամն, մշուշ, ամպ, անձրեւ, ձիւն եւ կարկուտ . . . . .	58
Մարմնի լողալը ջրի մէջ . . . . .	44
Ջրային շոգիներ, ջրի սառչիլը . . . . .	49
Մարմինների լուծուիլը . . . . .	55
Բխրեղացում . . . . .	59
Հաղորդակցվող անօթներ . . . . .	61
Գաշտերի ցամաքացնելը, ջրի մարբելը . . . . .	65

## ՄԱՐԲԻՆՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՅԱՏԿՈՒԹԻՒՆՆԵՐԸ:

Ընդդիմահարումիւն . . . . .	67
Բաժանականութիւն . . . . .	70
Նակոտութիւն . . . . .	72
Չգոգութիւն . . . . .	75
Պնդութիւն, առածգականութիւն . . . . .	77
Կպչունութիւն, մաղականութիւն . . . . .	81
Նանրութիւն . . . . .	85
Անգործութիւն . . . . .	87
Օդի յատկութիւնը . . . . .	94
Ինչից է յառաջ գալիս երկնքի կապոյտ գոյնը . . . . .	95
Օդի ճնշումը. ծանրաչափ . . . . .	94
Օդի սեղմուիլը կամ ճնշուիլը . . . . .	100
Ջրհաններ . . . . .	104
Օդահան, Վիվեր, Սիփոն . . . . .	109
Օդադունտ կամ օդապարիկ . . . . .	114
Ջրի եւ օդի բաղկացութիւնը . . . . .	118
Թ-ութեամբիս . . . . .	125
Ածխածնի . . . . .	127
Ա. յրումն . . . . .	151
Շնչատութիւն . . . . .	155

1898

1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...
51	...
52	...
53	...
54	...
55	...
56	...
57	...
58	...
59	...
60	...
61	...
62	...
63	...
64	...
65	...
66	...
67	...
68	...
69	...
70	...
71	...
72	...
73	...
74	...
75	...
76	...
77	...
78	...
79	...
80	...
81	...
82	...
83	...
84	...
85	...
86	...
87	...
88	...
89	...
90	...
91	...
92	...
93	...
94	...
95	...
96	...
97	...
98	...
99	...
100	...



# ՍԿՋԲՆԱԿԱՆ ԲԱՅԱՏՐՈՒԹԻՒՆ

## ԲՆՈՒԹԵԱՆ ԵՐԵՒՈՅԹՆԵՐԻ.

Ա.

ՋԵՐՄՈՒԹԻՒՆ.

Հասարակութեան, հեղուկ և գաղափարայ մարմիններ:

Եթէ կամենանք մի քար կոտրելով քանի մի մասն անել, պէտք է զարկենք այդ քարին կռանով կամ մի ուրիշ բանով, եթէ ոչ՝ քարը չի կոտրուուիլ: Սորանից երևում է, որ քարի մասները պինդ կցուած են միմեանց հետ մի անշարժ զօրութիւնով: Այդ զօրութիւնը, որ քարի մասները պահպանում է իրարմէ հեռանալուց, ասվում է կոմպակտ: Այս զօրութիւնը տեսնում ենք և ուրիշ շատ մարմինների մէջ, օրինակ՝ երկաթի, սպունդի, շորեղէնի և այլ բաների, բայց ամենի մէջ ոչ հաւասարապէս: Այսպէս, երկաթը չի կոտրուում կռանի զարկով, իսկ սպունդը և շորեղէնը կարելի է մատներով էլ մաս մաս անել: Բայց այսու ամենայնիւ բոլոր այդ մարմինները իրանք իրանց չեն քայքայվում, դոցա մասները մնում են միմեանց հետ կցուած: Այս տեսակ մարմինները, որոնց մասերը իրար հետ պինդ կպած են կցման զօրութեամբ, ասվում են հասարակութեան կամ պինդ մարմիններ: Ինչքան շատ լինի մի որ և իցէ մարմնի մէջ այդ կցումը, նա այնքան խիտ կ'լինի և ամուր:

Բայց արդեօք ջուրը և կաթն էլ կարող են հաստատուն մարմիններ անուանուիլ: Եթէ ջուրը բաժակի մէջ

ածենք, նորա մասները չեն հեռանալ միմեանցից, և հաստատուն մարմնի պէս կերելի մեզ, բայց եթէ բաժակը կորուի կամ գլորուի, ջուրը կըսկսի թափուիլ: Այս նորանից է յառաջանում, որ ջրի մասների մէջ համարեալ թէ չկայ կցումն: Այդ պատճառով երբ որ կամենում ենք ջուրը և կաթը պահպանել թափուելուց, լցնում ենք ամանների մէջ: Ուրեմն ջուրը և կաթը հաստատուն մարմիններ չեն: Այս տեսակ մարմինները, որոց մէջ կցումը այսքան աննշան է, ասվում են հեղու-ի մարմիններ կամ հեղանի-ն: Չուրը, կաթը և ուրիշ հեղուկները կարելի է լցնել կամ թափել կաթիլներով, և այդ պատճառով դորանց անուանում են կաթիլահեղու-ի կամ թորելի մարմիններ:

Մեզ ամեն կողմից շրջապատած է օդը, որով մենք շունչ ենք առնում: Տեսնենք դա ինչպիսի մարմին է: Վերցնենք մէկ փամփուշտ, փչենք նրան ու յետոյ պինդ կապենք բերանը: Մեր փչած օդը այժմ փամփուշտի մէջն է: Հիմայ սխմենք ձեռքով փամփուշտը և յետ քաշենք ձեռքներս: Մենք կը նկատենք որ փամփուշտը առաջ կը սխմուի, իսկ յետոյ՝ երբ որ վերցնենք ձեռքներս, կրկին կընդունէ իւր առաջուան փչուած դրութիւնը: Այս տեսակ մարմինները, որոնք սխմուելուց, թեքուելուց, ճընշուելուց յետոյ՝ կրկին ընդունում են իրանց առաջուայ դրութիւնը, ասվում են առաջդասան մարմիններ: Առաձգական մարմինների օրինակը մենք տեսնում ենք ռեզինի պողովատէ զսպանակի և սպունգի մէջ: Այդ պատճառով օգն էլ է առաձգական մարմին: Արձակենք այժմ փոքր ինչ մեր փամփուշտի կապը, և ձեռքներիս մէկը դնենք բերանի վերայ, միւսովը ճնշենք նորան: Այդ ժամանակ մենք կզգանք որ փամփուշտի մէջ եղած օդը երբեմն վասնալով դուրս է հոսվում, և կարծես թափվում է փամփուշտից, որպէս թէ փամփուշտի միջինը չոր հեղանիւթ

լինէր: Այդ պատճառով օդը առայգականահեղուկ մարմին է: Մի և նոյն ժամանակ նկատում ենք, որ փամփուշտի բերանը արձակում ենք թէ չէ, մէջի եղած օդը իսկոյն սկսում է արտահոսիլ: Այդ նրանից է յառաջ գալիս, որ օդի մասները միմեանց հետ ոչ ինչ կցումն չունին. նոքա մինչև անդամ աշխատում են հեռանալ միմեանցից և պտըտիլ ամեն կողմ: Այդ պատճառով եթէ կամենանք պահպանել օդը կամ որ և իցէ ուրիշ առաձգականահեղուկ մարմին, պէտք է պահենք նորանց ամրապէս փակած ամանների մէջ:

Աւեր առնենք այժմ մի կտոր սառոյց: Մենք արդէն դիտենք, որ սառոյցը հաստատուն մարմին է: Բայց այդ սառոյցը դնենք մի ամանի մէջ և բռնենք մոմի բոցի վերայ: Այդ ժամանակ սառոյցը կը հալի և մենք կըստանանք կաթիլահեղուկ մարմին, այս ինքն ջուր: Աթէ այդ ջուրը տաքացնենք, կը նկատենք որ նորա մէջից սկսում է ցնդիլ կաթիլահեղուկ մարմինը — ջրային շոգիները:

Բ.

### Չէրմոմետրի Զագոմը:

Արբ որ տաքացրինք սառոյցը, նա առաջ ջուր դառաւ, և յետոյ փոխարկուեցաւ ջրային շոգիների: Այդ նրանից յառաջ եկաւ, որ տաքացնելու ժամանակ ծագեցաւ ջերմութիւն, և այդ ջերմութիւնն էր, որ կերպարանափոխեց սառցի կտորը: Այժմ տեսնենք ինչ տեղից է ծագում ջերմութիւնը և ինչ է անում: Ամենին յայտնի է կայծքարը: Աթէ այդ կայծքարի ափին դնենք արեթի կտոր և յետոյ պողովատով զարկենք կայծքարին, ամեն զարկելով կայծեր կարձակուին: Աթէ այդ կայծերից մինը ընկնի արեթի վերայ, նա իսկոյն կսկսի սյրուիլ: Բայց ի՞նչ տե-

զից են դուրս գալիս այդ կայծերը: Այսօր քարին զարկելու  
 ժամանակ պողովատից քերուելով նետովում են մանրիկ  
 կտորներ, բայց այդ իրար զարկուելը այնպիսի տաքու-  
 թիւն է յառաջ բերում, որ յիշեալ կտորիկները կայծա-  
 նում ու վառում են արեթը: Արբ որ պայտած (նա-  
 լած) ձին խիստ արագութեամբ է վազում սալած կամ  
 քարքարուտ տեղերով, նորասմբակների տակից արձակ-  
 վում են կայծեր: Աւրեմն երբ որ մի մարմին զարկվում է  
 ուրիշ մարմնի, դորանից յառաջ է գալիս ջերմութիւն:  
 Այսպէս, մեխը տաքանում է երբ որ նորան զարկելով  
 ցցում են պատի մէջ: Սայլի սունակը տաքանում է պտը-  
 տուելով անիւնների մէջ, և եթէ սապոն, եղ, կամ նաւթ  
 չը քսեն, փայտերը կսկսին այրիլ. և պատահած է, որ  
 խուրձով բարձած սայլը վառուել է յանկարծ: Սովորա-  
 բար իւր են քսում շաղափին փայտ ծակելու ժամանակ.  
 եթէ իւր չը քսեն, այնքան ջերմութիւն կ'ծագի, որ կայ-  
 րէ փայտը: Հին ժամանակները երբ որ ուզում էին կրակ  
 ձեռք բերել, մի կըր փայտ էին անցկացնում մի տախ-  
 տակի ծակի մէջ և սկսում պտըտցնել այնքան, որ այրի  
 փայտը, և այդ կերպով կրակ էին ստանում: Չմեռ ժա-  
 մանակ երբ որ մըսում է ձեռքներս, սկսում ենք մէկ մէ-  
 կու շփել և այսպէսով տաքացնել: Ինչո՞ւ համար է այր-  
 վում ծծմբաշիւղը, երբ որ քսում ենք մի անհարթ մար-  
 մնի վերայ: Օճմբաշիւղի վերայ որ նայում ենք, տես-  
 նում ենք, որ նորա գլխին մի բան կայ քսած: Այստեղ կայ  
 ծծումբ և լուսակիր: Ալուսակիրը խիստ դիւրավառ մար-  
 մն է, հէնց քիչ որ շփես մի բանի, խիղճն կը վառուի:  
 Բայց նա շուտ էլ այրվում է, այնպէս որ չի կարողանում  
 վառել փայտեայ շիւղը. դորա համար շիւղը նախ և ա-  
 ռաջ թաթախում են հայցրած ծծումբի մէջ, յետոյ ծը-  
 ծումբի վերայ քսում են լուսակիրը և ի վերջոյ ծածկում  
 են մի որ և իցէ ներկով: Օճումբը ևս շուտ է վառվում,

բայց շուտ չի այրվում: Այլ այսպէս երբ որ ծծմբաշեղը շփում ենք մի բանի, առաջ վառվում է լուսակիրը, յետոյ ծծումբը, և ի վերջոյ փայտը:

Աւերցնենք մէկ միաբերնանի ապակեայ խողովակ բաւականին հաստութիւն ունեցող: Մխոցի կեռի վերայ ամրացնենք մի կտոր արեթ, և յետոյ այդ մխոցը մտցնենք յիշեալ խողովակի մէջ և սկսենք արագութեամբ ներս հրել: Արեթը կը վառուի խկոյն: Այդ ինչինց յառաջ կը գար, — խողովակի մէջ օդ կար, երբ որ ներս հրեցինք մխոցը խողովակի մէջ, օդը սկսաւ սխմուիլ, օդի մասները սկսան իրարու շփուիլ, և գորանից այնքան ջերմութիւն յառաջ եկաւ, որ վառուեց արեթը: Այլ այսպէս շփելով, զարկելով, հրելով և ճնշելով կարելի է ջերմութիւն յառաջ բերել մարմնից:

Ամենին ծանօթ է կիրը, որ գործ են ածում շինութեանց վերայ և պատերը սպիտակացնելու համար: Աիր ստանալու համար, կարելի է վեր առնել կաւիձը, և սաստիկ կէծացնել նորան վառարանի մէջ կամ կանթեղի վերայ և կստացուի չը հանգած կիր: Աթէ այսպիսի կրի վերայ ջուր ածենք, ջուրը խկոյն կը շողխանայ: Այնքան տաք է լինում այդ ժամանակ կիրը, որ շատ երկիւղալի է դիպչել նորան: Այդ միջոցին չը հանգած կրի մէջ ամենեւին ջուր չի լինում, որովհետեւ սաստիկ տաքացնելով նորա մէջ եղած ջուրը, շողխացած է լինում, այդ պատճառով է որ, երբ մենք ջուր ենք ածում չը հանգած կրի վերայ, ջուրը անյազարար խառնվում է կրի հետ և այդ խառնուելովը յառաջ է բերում այնպիսի սաստիկ տաքութիւն: Այսպիսի կիրը ասվում է հանգած կիր, և գործ է դրվում շինութիւնների աղիւսները կամ քարերը միմեանց հետ կապակցելու և պատերը սպիտակացնելու համար: Սովորաբար հնձած խտոր դիզում են, եթէ դեղերը թռչուին անձրեւից, դոցա դբսի կողմը, քամու ժամանակ,

չուտով կը չորանայ, բայց նորա ներսերը, ուր քամին չի կարողանում թափանցիլ, խոտը թաց է մնում և սկսում է վախլ. այդ միջոցին այնքան տաքութիւն է յառաջ գալիս, որ խոտը այրվում է: Այս տեսակ փակուլոց շատ անգամ հրդեհներ են յառաջ գալիս: Աւրեմ մարմինների փակուլոց ևս յառաջ է գալիս ջերմութիւն:

Աւերջապէս ջերմութիւնը ստացվում է արեգակից, որ տաքացնում ու լուսաւորում է մեր երկիրը: Ամենին յայանի է, որ արեգակի ճառագայթները ամառը աւելի են տաքացնում, քան թէ ձմեռը: Թէպէտ և արեգակը ձմեռը մեզանից աւելի է մօտիկ քան թէ ամառը, բայց տաքութեան նուազութիւնը յառաջ է գալիս յետագայ պատճառից: Մի վառած մոմ դիր սեղանի վերայ, և ձեռքը բռնիր վերան որքան հեռաւորութեամբ կամիս, ի հարկէ ձեռքդ կսկսի տաքանալ: Յետոյ մի և նոյն հեռաւորութեամբ բռնիր ձեռքդ բոցի կողքի ուղղութեամբ. այդ ժամանակ առաջուան չափ տաքութիւն չես զգալ, այլ համեմատաբար նուազ: Ահա այս մի և նոյն հանգամանքին է ենթարկուած և մեր երկիրը արեգակի վերաբերութեամբ: Ամառը մեր կողմերում արեգակի ճառագայթները, համարեա թէ, ուղիղ են ընկնում երկրի վերայ, և այդ պատճառով մենք խիստ ենք տաքանում, իսկ ձմեռը կողմնակի (թեքը), որով նա առաջուան չափ տաքութիւն չի տալիս:

Ահա այս է պատճառը որ արեգակի ճառագայթները կէս օրին աւելի են տաքացնում քան թէ առաւօտուն ու երեկոյին:

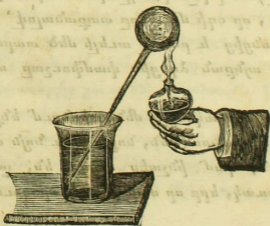
Գ.

### Չեբն-Նեան Կարաձո-էլը.

Աւեր առնենք մի պղնձէ գնտակ, որ հազիւ հազ կարողանար անցնիլ մի երկաթէ օղակի միջով: Գցենք այդ

գնտակը առաջ եռացող ջրի մէջ և յետոյ փորձենք անցկացնել օդակի միջով, մենք կը տեսնենք, որ նա ոչ թէ դժուարութեամբ, այլ ամենեւին չի անցնիլ: Այս անգ համարեա թէ մի և նոյն բանն է լինում՝ ինչ որ ջրի շողիացած ժամանակը: Պղնձի մասները տաքութիւնից սկսում են միմեանցից հեռանալ դէպի ամեն կողմ, և այդ պատճառով գնտակը մեծանում է: Ըովանալուց յետոյ տաքութիւնը կանցնի ցուրտ օդի մէջ, և այդ ժամանակ գնտակը կրկին կը մանի օդակի մէջ: Այս օրինակից մենք տեսնում ենք, որ հաստատուն մարմինները տաքանալով՝ մեծանում են, իսկ պաղելով՝ փոքրանում:

Վեր առնենք մէկ միաբերնանի ապակեայ խողովակ, դորա մէջը ջուր ածենք, և դրսի կողմից մի թղթի կտոր կպցնենք այնպէս, որ թղթի մէկ ծայրը ջրի երեսի դժին հաւասար լինի: Վերցնենք յետոյ մի երկաթ և դիպցնենք խողովակին, ոչ մի փոփոխութիւն չենք նշմարիլ ջրի մէջ: Բայց այդ երկաթը գցենք եռացող ջրի մէջ և յետոյ դիպցնենք խողովակին. հեղուկը իսկոյն կը բարձրանայ. մեզ այնպէս կը թուի, որպէս թէ շատացաւ ջուրը: Տաքութիւնը շարժեց ջրի մասները, դոքա էլ սկսան բարձրանալ: Երբ որ ջուրը պաղի, նորա տաքութիւնը կանցնի օդի մէջ և խողովակի մէջ եղած հեղուկը կը ցածրանայ: Այս մի և նոյնն է պատահում և ուրիշ ծորելի մարմիններին:



Պէր առնենք մի և նոյն խողովակը, միայն դատարկ, և նորա բայց ծայրը դցենք ջրով լցրած ամանի մէջ: Խողովակի մէջ այժմ կայ օդ: Մօտեցնենք վառած կանթեղը խողովակի գնտաձև փակուած ծայրին, մենք կը նկատենք որ ջրից սկսում են դուրս ցայտկալիլ պղպջակներ: Պատճառն ի՞նչ է դորա: Արբ որ մօտացրինք կանթեղը խողովակին, նորա մէջ եղած օդը տաքացաւ և այդ ժամանակ նորա մասները սկսան հեռանալ դէպի ամեն կողմ, այնպէս որ, կարծես թէ շատացաւ օդը: Խողովակի միջի եղած օդը այժմ էլ չի կարող տեղաւորուիլ նորա մէջ, այդ պատճառով նորա մէկ մասը դուրս է գալիս ջրի միջով պղպջակաձև: Արբ որ խողովակը կը պաղի, այն ժամանակ օդը դարձեալ կը բռնի իւր առաջուան տարածութիւնը: Բայց մենք նկատում ենք, որ փոքր ինչ ջուր է մտել խողովակի մէջ: Ի՞նչ է դորա պատճառը: Տաքացնելու ժամանակ, օդի մէկ մասը դուրս եկաւ խողովակից և քացաւ առաջուանից: Հետեւաբար պաղելու ժամանակ, երբ որ տաքութիւնը հեռացաւ, խողովակի մէջ յառաջացաւ փոքր ինչ դատարկ տարածութիւն, որի մէջ և թափուեցաւ ջուրը:

Պէր առնենք մի փամփուշտ, սխմենք նորան փոքր ինչ և բերանը ամրապէս կապելուց յետոյ սկսենք տաքացնել: Մենք կը տեսնենք, որ նա կսկսի սակաւ առ սակաւ փքուիլ (կամ ուռչիլ) և վերջապէս կը պատուռի: Կորա պատճառը այն էր, որ օդի մասները տաքանալով՝ սկսան հեռանալ միմեանցից և բռնել աւելի մեծ տարածութիւն, և վերջապէս այնքան ձգեցին փամփուշտը որ նա պատուռուեցաւ:

Այս բոլոր օրինակներից մենք տեսնում ենք, որ երբու մարմինները տաքանում են, նոքա մի և նոյն ժամանակ և մեծանում են, կամ ինչպէս ասում են, լայնանում են: Կորա հակառակ, երբ որ մարմինները պաղում են, նոքա



մի և նոյն ժամանակ փոքրանում են, կամ ինչպէս ասում են՝ «խճուճ էն»: Բայց որքան որ պինդ է մարմինը, այնքան նա տաքանալու ժամանակ քիչ է լայնանում, և պաղելու ժամանակ քիչ է սխմվում: Աթէ ապակուց, երկաթից, պղնձից, կապարից և այլ պինդ մարմիններից շինենք մէկ մէկ գաւազան, հաստութեամբ և երկայնութեամբ միանման, դասաւորենք կարգով, և սկսենք տաքացնել, կը տեսնենք որ կապարեա գաւազանը ամենից շատ կերկարի, իսկ ապակին՝ ամենից քիչ: Արծանայն էլ մի և նոյն կերպովը կը լինէր, եթէ պաղեցնէինք: Այս կողմանէ հեղուկների մէջ ևս չկայ միանմանութիւն, որը շատ է լայնանում, որը քիչ: Առաձգական հեղուկները աւելի շատ են լայնանում, քան թէ ծորելիները. և ծորելիները աւելի շատ են լայնանում քան թէ հաստատուն մարմինները:

Արբ որ գնելու լինինք այնպիսի հեղուկներ, որոնք կշռքով չեն վաճառվում, այլ ծաւալով, պէտք է ուշադրութիւն դարձնենք և նոցա ջերմութեան աստիճանի վերայ: Աթէ ամառ ժամանակ հարիւր դոյլ (վետրո) գինու ոգի առնենք և վաճառենք ձմեռուան ցուրտ ժամանակները, մենք չորս կամ հինգ դոյլ գինու ոգի կը կորցնենք: Ամառը գինու ոգին լայնանում է, և այդ պատճառով աւելի մեծ տարածութիւն է բռնում, քան թէ ձմեռը:

Աթէ պաղ բաժակիլմէջ յանկարծ տաք ջուր ածենք, իսկոյն կը ճաքի բաժակը: Բաժակի կողքերը բարակ են, իսկ յատակը՝ հաստ: Բարակ կողքերը աւելի շուտ են տաքանում, քան թէ հաստ, և այդ պատճառով էլ բարակները հաստերից շուտ են լայնանում: Աւ որովհետև բաժակի յատակը և կողքերը հաւասարապէս չեն լայնանում, այդ պատճառով կողքերը փախչում են յատակից, այս ինքն կոտրվում են: Բայց եթէ ջուրը ածենք մի այնպիսի ապակեայ խողովակի մէջ, որոյ բոլոր կողմերը

միահաւատար հաստութիւն ունենան, նա չի կոտորուիլ, պատճառ, բոլոր կողմերը հաւասարապէս կը լայնանան:

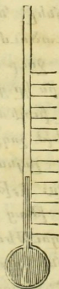
Եթէ կրակի վերայ խնձոր գնենք, դա կսկսի ձաթուտիլ: Եյդ յառաջանում է երկու պատճառից, ա) խնձորի մէջ եղած օդը լայնանում է և պատռւում է նորա կիզւելը, և Է) խնձորի միջի ջուրը շոգիանում է: Արակի մէջ դրած փայտը երբեմն արաքարաքելով՝ կայծեր է դուրս նետում: Եյդ նորանից է, որ փայտի ծակախիքների մէջ եղած օդը լայնանում է, պատռւում է նորա կողքերը, իւր համար ծամբայ շտկելով, և շարժւում է փայտի հրացած կտորտանքները: Աղւիճի փայտը աւելի շատ ծակախիքներ ունի, հետեւաբար օդ էլ շատ կայ նորա մէջ, այդ պատճառով էլ նորանից աւելի շատ կայծեր են նետւում: Քանրերը, աղերը և ուրիշ մարմիններ, երբ որ կրակն են դրւում, ցատկոտում են և տրաքտրաքում, որովհետեւ նոցա մէջ կամ ջուր է լինում կամ օդ: Կնճու համար վառօդը դուրս է նետում դնտակը հրացանի խողովակից: Աւառօդը մի խառնուրդ է ածուխի, ծրծումբի և բորակի: Եյս խառնուրդը շատ հեշտութեամբ է վառւում տաքութիւնից: Երբ որ հրացանի չախմակի կայծքարը վայր թողնուելով զարկւում է զխնացի պողովատին, դորանից կայծեր են արձակւում և վառում բերանահոլը կոչուած վառօդը, որ նոյն պողովատի տակին է լինում: Եյդ վառօդի բոցը թշնածակով ներս է թափանցում և վառում խողովակի մէջ եղած վառօդը: Եյդ միջոցին կազմւում են շատ առաձգականահեղուկ մարմիններ, որոնք լայնանալով ապքութիւնից, մեծ ուժգնութեամբ դուրս են նետում դնտակը: Եթէ հրացանի մէջ չափից դուրս շատ վառօդ լցնեն, արձակուելու միջոցին նորա խողովակը կը պատռուի, որովհետեւ ձայթման զօրութիւնը այնքան մեծ կը լինի, որ խողովակը չի կարող դէմ կենալ նորան: Աւառօդը դործ են դնում և ժայռեր պատռելու համար: Եծելին

աւելի լաւ կածիլէ, եթէ ածիլելուց առաջ ձգեն նորան  
 տաք ջրի մէջ: Այս բացատրվում է յետադայ կերպով:  
 Ածելին մի այնպիսի սղոցի է նման, որոյ առամները չա-  
 փազանց մանր են և խիստ մօտիկ իրարու: Չրի տաքու-  
 թիւնը լայնացնում է սուր սուր առամները, երկայնաց-  
 նում է նրանց, և այդպէսով նրանց աւելի սրութիւն է  
 տալիս: Արեւի կաշին նոյնպէս լայնանում է տաք ջրից,  
 այնպէս որ քիչ է ցաւում ածիլելու ժամանակ. բացի դո-  
 րանից, մազերը ևս փափկանում են ջրով: Տաք տեղե-  
 րում ժամացոյցը կանգ է առնում, վասն զի նորա բոլոր  
 մասները լայնանում են, ձօձանակը երկայնանում է, դան-  
 դաղանում է նորա ձօձալը, և ժամացոյցը յետ է մնում:  
 Սորա հակառակ՝ ցուրտ տեղերում ժամացոյցը յառաջ է  
 վազում: Առաջին դիպուածում պէտք է ձօձանակը կար-  
 ձացնել՝ նորան փոքր ինչ բարձրացնելով, երկրորդ դի-  
 պուածում՝ երկայնացնել՝ ցածրացնելով: Աթէ փոքր  
 ինչ ջուր ածենք եռացող իւղի մէջ, այդ ջուրը խսկոյն  
 դուրս կը ցայտի սրսկուելով: Այդ նորանից է, որ եռա-  
 ցող իւղի մէջ այնքան տաքութիւն կայ, որ ջուրը խսկոյն  
 և եթ շողիանում է, Չրի մասները թափանցելով իւղի  
 մէջ լայնանում են և դուրս են նետում իրանց երեսի  
 իւղը: Աթէ մի խիստ տաքացրած ապակեայ շերտի վե-  
 րայ թաց դերձան դնենք. շերտը կը կէժանայ դերձանի  
 ուղղութեամբ: Աթէ ջրով կամ կաթով լեքը մի բղուղ  
 դնենք կրակի վերայ, փոքր ինչ ժամանակ անցնելուց յե-  
 սոյ՝ հեղուկի մի մասը դուրս կը թափուի բղուղի ափե-  
 ըից: Իայց մի քանի մարմիններ կարծես թէ սխմվում են  
 տաքանալուց, և ոչ թէ լայնանում.— օրինակ՝ կաւը,  
 պտուղները, սոկոնները, փայտը: Իայց այդ յառաջ է  
 դալնա նորանից, որ նորանց մէջ շատ ջուր կայ, որն որ  
 տաքանալու միջոցին շողիանում և ցնդում է նրանց մի-  
 ջից, այդ օճաւառով էլ նորա սխում են սխմուիլ:

Գ.

## Ջերմաչափ.

Այժմ մենք գիտենք, որ մարմինները երբ որ տաքանում են, մի և նոյն ժամանակ և լայնանում են, իսկ երբ որ պաղում են, — սխմվում են: Այժմ մարմինների այդ լայնանալը և սխմուիլը մի որ և իցէ բանով չափենք, կը կարողանանք իմանալ թէ որ մարմնի մէջ ինչքան ջերմութիւն կամ ցրտութիւն կայ, կամ ինչպէս ասում են, կիմանանք մարմնի Բարեխառնութիւնը: Այն գործիքը, որ ցոյց է տալիս բարեխառնութեան փոփոխմունքը, ասվում է Ջերմաչափ: Այդպիսի մի գործիք պատրաստելու համար, վեր են առնում հաւասարաչափ տրամագիծ ունեցող մի ապակեայ բարակ խողովակ, մի ծայրը բաց, իսկ միւս ծայրը գնտակի ձևով խփուած, յետոյ ածում են այդ խողովակի մէջ փոքր ինչ զուտ սնդիկ: Բայց առաջ տաքացնում են դատարկ խողովակը, երբ որ նորա մէջ եղած օդը լայնանում է և մասամբ դուրս է հոսվում, իսկոյն խողովակի բաց կողմը ձգում են սնդիկի մէջ, և նա իսկոյն բռնում է օդի թողած դատարկութիւնը: Այս կերպ տաքացնելը քանի մի անգամ կրկնելով՝ խողովակի գնտակը բոլորովին լցնում են սնդիկով: Չը տատաքացրած, ուղղակի չէր կարելի ածել սնդիկը գնտակի մէջ, որովհետեւ օդը տեղ չէր տալ նորան: Այրբ որ բոլոր գնտակը սնդիկով լցվում է, էլի մի քանի անգամ կրկնում են տաքացնելը, որ օդի ամենափոքր մասն էլ դուրս երթայ խողովակի միջեց և շուտով բաց ծայրի ավունքը միացնում են, կէծացնելով, որպէս զի ամենևին տեղ չը



Ֆնայ օղ ներս երթարու: Բողորովին պատրաստի խողովակը ամրացնում են տախտակի վերայ, որոյ վերայ շատ դժեր և թուանշաններ են դնում: Այդ դժերը և թուանշանները ցոյց են տալիս տաքութիւնը և դրվում են յետագայ կերպով:

Տերմաչափը դնում են հալուելիս ձնի մէջ: Կնիկը սկսում է սխմուել և ցածրանալ, մինչև որ իւր մէջ ևս այնքան տաքութիւն չենի միայն, ինչքան որ ձնի մէջ կայ, կամ ասել մինչև ձնի և սնդիկի տաքութիւնը հաւասարին միմեանց: Արբ որ հաւասարվում է, այդ ժամանակ ցոյց է տալիս թէ ձիւնը հալուելու ժամանակ ինչքան տաքութիւն ունի: Այդ անդի դիմացը՝ որ անդ որ կանգնում է այդ միջոցին սնդիկը, տախտակի վերայ գիծ են քաշում և նորա վերայ գրում զթօ (0): Այդ կէտը, ուր որ զթօն դնում են, ասվում է սառսոցման կէտը, կամ հալման կէտը: Աթէ կամենանք, աշխարհարար էլ կարող ենք ասել, ձնի հալուելու կէտ, և ջրի սառչելու կէտ: Այդպէս նորա համար է ասվում, որ այդ աստիճանի ցուրտ եղած ժամանակը թէև ձիւնը հալչում է, բայց դեռ էլի այնքան ցուրտ է լինում, որ ջուրը սառչում է և սառուց դառնում: Շատ անգամ անիքների ձիւնը մի կողմից հալչում է, միւս կողմից հալուածը սառչում և ձիպոսների պէս կախվում պատերիցը:

Յետոյ ջերմաչափը դնում են եռացող ջրի մէջ: Այդ միջոցին ջրիցը տաքութիւն է անցնում սնդիկին, և այս պատճառով սնդիկը սկսում է լայնանալ, ուրեմն և բարձրանալ: Բայց երբ որ սնդիկի տաքութիւնը հաւասարվում է եռացող ջրի տաքութեանը, այնուհետև էլ չի բարձրանում սնդիկը, այլ մնում է անշարժ մի կէտի վերայ: Այդ կէտի դիմացը դարձեալ մի գիծ են քաշում և նորա վերայ գրում թիւս՝ 80: Այս կէտը ասվում է ջրի եռացման կէտ, կամ հէնց միայն եռացման կէտ: Սա-

առաջման կէտից սկսեալ մինչև եռացման կէտը՝ ութսուն հաւասար բաժին են անում, ամեն մի բաժնի վերայ մի զիծ քաշելով, և զբանց անուանում են աստիճան: Այս բաժանումը արել է մի ուսումնական մարդ Աւօմիւր անունով, այդ պատճառով այս տեսակ ջերմաչափը ասվում է Աւօմիւրեան ջերմաչափ:

Մի ուրիշ ուսումնական էլ՝ Աելիոս անունով՝ եռացման կէտի վերայ դրել է 100, և բաժանել է սառուցման և եռացման կէտի մէջ տեղ եղած սարած ութիւնը հարիւր բաժին: Թէպէտ և մէկ ջերմաչափով ջուրը կռում է 80 աստիճանի մէջ, և միւսովը՝ հարիւր, բայց երկոցունց կէտերն էլ իրարու հաւասար են: Միայն աստիճաններն են զանազան, մէկի վերայ մանր են աստիճանները, միւսի վերայ մեծ — մեծ: Այդ պատճառով երբ որ խօսենք ջերմութեան աստիճանի մասին, պէտք է միշտ աւելացնենք թէ ո՞ւմ ջերմաչափով, Աւօմիւրեան թէ Աելիոսեան, որպէս զե իմացուի, թէ ի՞նչպիսի աստիճանների մասին է խօսվում, մանր, թէ մեծ — մեծ: Աւօմիւրեան ջերմաչափի աստիճանները, մեծ — մեծ են Աելիոսեանց. Աւօմիւրեան 4 աստիճանը հաւասար է Աելիոսեան 5 աստիճանին: Չբոյց բարձր դրուած գծերը ցոյց են տալիս ջերմութեան աստիճանները, իսկ զբոյցից դէպի վար նշանակում են ցրտութեան աստիճանները: Արբ որ սնդիկը զբոյց անց է կենում վերև և կանգ առնում երկրորդ գծի վերայ, այդ ժամանակ մենք ասում ենք, երեք աստիճան ջերմութիւն կայ: Աստիճան բառի տեղ էլ՝ նորա սրբանութիւնը ցոյց տուող թուանշանի վերայ աջ կողմից գրում ենք փոքրիկ զրօ: Բայ ի այս, զբոյցից բարձր եղած աստիճանները, այսինքն ջերմութեան աստիճանները գրում են յաւելման նշանով, որ է այս +, կամ բոլորովին առանց նշանի, իսկ զբոյցից դէպի ստոր եղած աստիճանները գրում են նուազախան նշանով, որ է այս —: Օրինակ՝ եթէ գրուած

լենի այսպէս — 4° Ռ., այս կը նշանակէ 4 աստիճան ցուրտ Ռեօմիւրեան ջերմաչափով : Աթէ լենի այսպէս — 20° Ս., (կամ 20° Ս) կնշանակէ 20 աստիճան ջերմութիւն Աելսեան ջերմաչափով : Ռուսաստան գործ է ածում Ռեօմիւրեան ջերմաչափը :

Խողովակի մէջ եղած հեղանիւթի լայնանալովը բարեխառնութիւնը ձշղութեամբ խմանալու համար, անշուշտ այդ հեղանիւթը այնպիսի մարմին պիտի լինի, որ լւր լայնութեան ժամանակ հաւասարաչափ լայնանայ, այս ինքն որքան որ լայնանում է զրօյից մինչև առաջին աստիճանին հասնելը, այնքան էլ առաջին աստիճանից մինչև երկրորդ աստիճանին հասնելը լայնանայ, և այսպէս հաւասարաչափութիւն պահպանէ մինչև նշանակեալ ամենաբարձր աստիճանը : Կողիկը ունի այս յարմարութիւնը, այդ պատճառով դորան են դործ ածում ջերմաչափներէ մէջ :

Բայց ուրիշ հեղուկ մարմինները անհաւասարաչափ են լայնանում, առաջ քիչ, իսկ յետոյ աւելի և աւելի : Բացի այս, սնդիկը նորանով ևս յարմար է, որ դիւրազգաց է ջերմութեան, այս ինքն փոքր ինչ տաքանալուն պէս, բաւականին լայնանում է, և այդ պատճառով կարողանում է ցոյց տալ բարեխառնութեան ամենափոքր փոփոխութիւնն անդամ :

Չիւնը և սառոյցը դեռ էլի շատ տաքութիւն են պարունակում իրանց մէջ : Համարենք թէ ջերմաչափը ցոյց է տալիս, որ 10 աստիճան ցուրտ է օրը. եթէ այդ ժամանակ ջերմաչափը դնենք հալուելիս ձիւնի կամ սառոյցի մէջ, սնդիկը կը բարձրանայ մինչև զրօն : Այդ ցոյց է տալիս, որ ձիւնից և սառուցից տաքութիւն են անցնում սնդիկին, և հարկադրում նորան լայնանալ և ընդ նմին բարձրանալ : Մարմինների մեծ մասը աւելի արագութեամբ է լայնանում բարձր բարեխառնութեան ժամանակ, քան թէ ստոր :

Մարմինները միաճաւասար արագութեամբ չեն լայնանում. ումանք աւելի շուտ են լայնանում, միւսները՝ ուշ: Աթէ վերցնենք մէկ Ֆունտ ջուր, և մէկ Ֆունտ սնդիկ, և սկսենք տաքացնել ջուր ջուր մինչև ութսուն աստիճանը, կը տեսնենք, որ ջրի համար պէտք է գործ դնենք երեսուն անգամ աւելի տաքութիւն, քան թէ սնդիկի համար: Աւելի պարզ ասենք, մէկ Ֆունտ ջուր տաքացնելու համար հարկաւոր է այնքան տաքութիւն, որքան որ երեսուն Ֆունտ սնդիկ տաքացնելու համար է հարկաւոր: Այժմ հասկանալի կը լինի, թէ ինչու համար այնքան շատ փայտ է զնոււմ կերակուր եփելու համար:

Անշուշտ հարկաւոր է, որ ամեն գերդաստան ջերմաչափ ունենայ: Ջերմաչափի վերայ նայելով՝ մենք կիմանանք օդի բարեխառնութիւնը, այս ինքն կիմանանք թէ օդը ցուրտ է թէ տաք, և ապա քիչ կամ շատ փայտ կը ձգենք վառարանի մէջ: Օդի բարեխառնութիւնն իմանալը առողջութեան համար ևս կարեւոր է, որովհետեւ կը գիտենանք, թէ որ օրը ինչպէս պէտք է հագնուիլ: Ինտկարանների համար ամեն առողջարար օդն է 12° մինչև 14° Ռէոմիւրեան ջերմաչափով. հիւանդների համար 14° ից մինչև 16°:

Շողի երեսից մէկ սաժեն խորութեան մէջ դնելով ջերմաչափը, նկատուած է, որ ամառ ժամանակ այն տեղի բարեխառնութիւնը մնում է անփոփոխ, իսկ ձմեռ երբէք չէ հասնում մինչև զրօին: Այդ պատճառով պաշարեղէնները ցրտից պահպանելու համար սոյն խորութեամբ նրկուղներ են շինում և նոցա մէջ են պահպանում: Իայց եթէ ջերմաչափը աւելի և աւելի ցածրացնենք դէպի երկրի խորքը, բարեխառնութիւնը կսկսի հետ զհետէ բարձրանալ: Ակատուած է, որ իւրաքանչիւր քսան սաժեն խորութեանը մէկ աստիճան ապքութիւն է աւելանում: Վարանից կարող ենք եզրակացնել, որ երկրի մէջ տեղումը



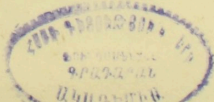
պէտք է, որ չարագանց ստատիկ տաքութիւն լինի: Աւել  
 ճշմարիտ որ շատ տեղերում երկրի միջեց զուրս են գալիս  
 տաք աղբիւրներ, շատ տեղերից հալուած մետաղներ և  
 ուրիշ մարմիններ. դոքա երկրի միջեց զուրս գալու ժա-  
 մանակ բռնութեամբ պատռում են երկիրը և այնպէս ընկ-  
 նում նորա երեսը: Այսպիսի արտաշնչութիւնները եր-  
 բեմն շատ վնաս են հասցնում մարդկանց: Այս հալեալ  
 զանգուածը, կամ ինչպէս ասուած են, լաւան, երբեմն ո-  
 ղողում է ամբողջ զիւղեր և քաղաքներ, ոչնչացնելով ա-  
 մենայն ինչ, որ ճանապարհին հանգիպում է իրան:

Ե.

### 1. — Ե Վաթ հաղորդողները Գառն-Բեան:

Այլեր առնենք մի կտոր երկաթէ թել և նորա մեծու-  
 թեամբ մի ապակեայ ճիւղոտ, և բռնենք դորանց մի փոքր  
 ժամանակ ճրագի բոցի վերայ: Բնական է, որ ինչպէս  
 թելը նոյնպէս և ապակին կսկսեն տաքանալ. երկաթէ  
 թելը ամբողջապէս կը տաքանայ, այսինքն ծայրէ ի ծայր,  
 իսկ ապակու միայն մի մասը: Այս մի և նոյն փորձը ա-  
 նենք փայտի վերայ, կը տեսնենք, որ դորա մեջ աւելի քիչ  
 կը տարածուի տաքութիւնը: Պորանից կարող ենք եզրա-  
 կացնել, որ կան մարմիններ, որ շուտ են հաղորդում տա-  
 քութիւն, կան էլ, որ ուշ են հաղորդում:

Այն մարմինը, որի միջով տաքութիւնը արագու-  
 թեամբ է անցնում, ասվում է Վաթ հաղորդող Գառն-  
 Բեան, իսկ այն մարմինը, որի միջով ծանր է անցնում տա-  
 քութիւնը, ասվում է Վաթ հաղորդող Գառն-Բեան: Աւել  
 հաղորդողների կարգին են վերաբերում մետաղները, ո-  
 ռոնցից ամենալաւ հաղորդողն է ոսկին, յետոյ՝ արծաթը,  
 պղինձը, երկաթը, զինկը, անագը, կապարը, ևն: Միջակ



Հաղորդողներին կարդին ևն վերաբերում, մարմարիտներ, յաղջադակին (ձենապակին), փայտը, ապակին, աղեւսը, քարերը . . . . վտակերին՝ փետուրները, մագերը, օղը, յարդը, մետաքսը, կանեփը, թուղթը, ջուրը, և չն:

Աւել հաղորդողները խիստ շուտ ևն ստանում ուրիշ մարմիններից տաքութիւն, բայց խիստ շուտով էլ տալիս են: Այսպէս, երկաթէ վառարանը շուտ է տաքանում, բայց շուտ էլ պաղում է, պատճառ՝ իւր տաքութիւնը շուտով է տալիս օդին: Սորա հակառակ՝ աղեւսէ վառարանը տաքացնելու համար՝ վառելիքի մի և նոյն քանակութեամբ, պէտք է գործ դնենք 32 անգամ աւելի ժամանակ: Թէև 32 անգամ աւելի ուշ է տաքանում աղեւսի վառարանը երկաթինից, բայց այդչափ էլ ուշ է պաղում:

Պորելի մարմինները վատ հաղորդողներ են: Աւել քան նենք ջրով լեբը մի ապակեայ խողովակ և սիսենք տաքացնել վերելից: Մենք կը նկատենք, որ ջուրը վերելից կսկսի եռալ, մինչդեռ խողովակի վարի ծայրը մենք կարող ենք ձեռքով բռնել: Այդ ցոյց է տալիս, որ ջուրը իրաւի վատ հաղորդող է տաքութեան: Բայց եթէ սիսենք տաքացնել ջուրը վարի կողմից, այդ միջոցին վարի տաքացած մասները կսկսեն վեր բարձրանալ և վերի պաղ մասները վար իջնել, և այսպէս անընդհատ վեր ու վայր լինելով՝ խողովակի բոլոր ջուրը կսկսի տաքանալ:

Եթէ երկաթի տաքացած կտորը կոխենք ջրի մէջ, ջրի այն մասները, որոնք որ կը դիպչին երկաթին՝ կը շոգիանան, մինչդեռ նորա հեռաւոր մասները համարեա թէ առաջուան չափ պաղ կը մնան: Այդ յառաջ է գալիս ջրի վատ հաղորդող լինելուցը: Եթէ ջուրը շուտ հաղորդող լինէր, նորա մէջի ձկները թէ ձմեռը և թէ ամառը կը կոտորուէին, որ ասել է թէ, ջրի մէջ էլ ձուկ չէր լինել:

Եթէ կայծացած ածուխը երկաթէ թիթեղի վերայ դնենք, շուտ կը հանգչի, պատճառ՝ երկաթը շուտ կը խէ ածուխից տաքութիւնը, բայց եթէ դնենք փայտէ տախտակի վերայ, աւելի երկար ժամանակ կը պահէ իւր տաքութիւնը, պատճառ՝ փայտը, որպէս վատ հաղորդող, շուտ չի խլիղ նորանից տաքութիւնը:

Մեննին յայտնի է թէ՛ ծառեր կան որ չեն վախենում ցրտից, կան ծառեր էլ՝ որ սաստիկ ցրտերին չեն դիմանում և ցրտահար եղած չորանում են: Այդպիսի քրնքուշ ծառերը ցրտահարութիւնից պահպանելու համար, պարտիզպանները փաթաթում են նրանց խոտով կամ ծղնոտով: Այդ նորահամար են անում նորանք, որ ճրդնոտը, որպէս վատ հաղորդող, չի թողնում որ ծառի տաքութիւնը օդի մէջ անցնի:

Շատ անգամ ասում են — այս տարի շատ ձիւն եկաւ, ուրեմն արտերը լաւ կը լինին: Չիւնի շատ լինելը իրաւի լաւ նշան է արտերի համար, պատճառ՝ ձիւնը որպէս վատ հաղորդող տաքութեան, սերմերը պահպանում է ձմռան պաղ օդի ցրտութիւնից:

Շատ ձիւն եղած տեղերումը շատ անգամ պատահում է որ մարդիկ և կենդանիք ձիւնի տակ թաղվելով մեռնում են: Այդ դիակները ձիւնի տակին հարիւր տարի մնալով չեն փտում, չեն ոչնչանում, իրանց մարմնից կազմութիւնը անխախտ է մնում: Բայց եթէ ձիւնը հալչի և նրանք բացուին, իսկոյն կսկսին նեխիլ և փախ, պատճառ՝ տաքութիւնը օգնում է մարմիններին և բոյսերին փախլուն, մանաւանդ երբ տեղն էլ խոնաւ լինի:

Չրտահարուած մարդուն պէտք չէ մօտեցնել տաքութեան, զոր օրինակ վաւարանին, եթէ ոչ, նորա մէջ սաստիկ բորբոքում յառաջ կը գայ: Մեննից լաւ հնարքը այն է, որ նորան ամբողջապէս փաթաթեն ձնով, որ նորա մարմնը աստիճան առ աստիճան տաքանալ սկսի:

Աւթսուն աստիճան բարեխառնութիւնը մեզ համար շատ կարեւոր է նորանով, որ այդ աստիճանի տաքութեան մէջ քանի մի հում մարմիններ այնքան են փոխվում, որ կարողանում ենք մեզ համար որպէս կերակուր գործ ածել: Այսպէս՝ միսը, կարտոփիլը, հում ժամանակը անհամ են լինում, բայց ութսուն աստիճան տաքութեան մէջ եփուելով փափկանում են և համեղ կերակուր են դառնում: Խիստ ցրտերի ժամանակ այսպիսի մարմինների մէջ ուրիշ տեսակ փոփոխութիւն է պատահում: Խնձորից, ասնձից, կարտոփիլից այնքան շատ տաքութիւն է դուրս գալիս, որ այնուհետեւ էլ պէտք չեն գալիս կերակրի համար:

Բայց բարեխառնութեան փոփոխութիւնը առանձնապէս կարեւոր է մարդոց և կենդանեաց կեանքի և առողջութեան համար: Յուրս տեղից յանկարծ տաք տեղ անցնելը, և տաք տեղից յանկարծ ցուրտ տեղ անցնելը — բարեխառնութեան այդպիսի արագ փոփոխութիւնը մարդու վերայ ֆիսասակար ներդործութիւն է անում, և տեսակ տեսակ հիւանդութիւնների մէջ ձգում, այնպէս որ շատ անգամ չի կարողանում առողջանալ և մեռնում է:

Չմեռ ժամանակ մենք սովորաբար փաթաթվում ենք վատ հաղորդող մարմիններով, որ ցուրտը չը փասէ մեր առողջութեանը: Մենք հագնում ենք տեսակ տեսակ հագուստ: Ամառ ժամանակ նոյնպէս հագուստն է պաշտպանում մեզ արեգակի ճառագայթներից: Չմեռը հագնում ենք բամբակած և մազեղէն հագուստներ, բայց չը պէտք է կարծել, որ այդ տեսակ հագուստները մեզ տաքութիւն են հաղորդում. ոչ, այլ մեր մարմնոյ սեփական տաքութիւնը թոյլ չեն տալիս անցնելու ցուրտ օդի մէջ, պատճառ՝ դրանց միջով տաքութիւնը դժուարութեամբ է անցնում, պատճառ՝ դրա վատ հաղորդողներ

են: Մեր աները շնուամ ենք աղեւսից կամ փայտից, պատճառ՝ այդ մարմինները վատ հաղորդողներ են, և ձմեռ ժամանակ թող չեն տալիս, որ ներսի տաքութիւնը դուրս երթայ սենեակներից. ամառն էլ արեգակի ջերմութիւնը չի կարող սասափ տաքացնել սենեակները:

Անդամները ծածկուած են բրթով, մաղերով և փետուրով, պատճառ՝ այդ մարմինները վատ հաղորդողներ են, և որովհետեւ կենդանիները ինքեանք չեն կարող հագնուել, դորա համար Արարիչը պարզեւել է նրանց այդ բնական հագուստը, որ նոքա ցրտից պաշտպանուին: Խոչունները նմանապէս պաշտպանուած են ցրտից. նոքա ունին ազուամազ (բմբուլ) և փետուրներ: Բոլոր այդ մարմինները նորա համար են վատ հաղորդողներ, որ դրանց մէջ շատ օդ կայ տեղաւորուած, իսկ օդն ինքը վատ հաղորդող է: Փոքրիկ և քնքուշ թռչնիկների փետուրները աւելի խիտ են, քան թէ մեծերի: Յուրա երկիրներում եղող կենդանիները աւելի թանձր և փափուկ փետուր ունին, քան թէ տաք երկիրներում եղողները: Յուրա երկիրների բնակիչները հագնում են կենդանիների մութիւններ՝ մալոս կողմը դէպի ներս: Հագնելու այս եղանակը նորա համար է, որ քամին հաւասար կաշուի վերայից սահում անցնում է դրսի կողմից և չի կարողանում ներս թափանցել, իսկ ներսի կողմի բրթոտ երեսի մէջ եղած օդը սկսում է տաքանալ մարմնոյ ջերմութիւնից: Արքան որ բուրթը նուրբ լինի, այնքան հագուստը տաք կը լինի, պատճառ՝ նուրբ բուրթը աւելի վատ հաղորդող է քան թէ հասար: Արկնակի պատուհանները, դռներն ու յատակը թաղիքով պատելը, որմերին պատաթղթեր կպցրելը, դոքա ցրտից պաշտպանուելու հնարներ են: Ծղնատով ծածկած տանիքի տակ ամառը աւելի ցուրտ է լինում և ձմեռը աւելի տաք, քան թէ երկաթով ծածկուածներինը: Քարաշէն աների պատերը աւելի հասա

են շինում քան թէ փայտաշէն: Տաք ջրից բաժակը չը կտարուելու համար բաժակի մջը դդալ են գցում: Վմառը ստուռըք պահպանելու համար սառցարանի պատերի և առաստաղի վերայ ծղնոտ են դարձում: Չուրը մետաղէ ամանների մջ աւելի շուտ է կուում քան թէ կաւէ:

Մետաղէ շերեփը որ կաթսայի մջն ենք գցում՝ ուշայնում է ջրի եւ դալը: Գորա պատճառը այն է, որ մետաղը որպէս լաւ հաղորդող, ջրի տաքութիւնը անդադար խլելով տալիս է օդին, և այդ կերպով ուշայնում է եռացումը: Աթէ փոքր ինչ աւաղ առնենք բոներիս մջ, կարող ենք այդ աւաղի վերայ կէծացած գնդակ դնել, պատճառ՝ աւաղը (կամ մոխիրը) փառ հաղորդող է և նորա միջով զնսակի ջերմութիւնը չի անցնել մեր ձեռքին: Մեր մարմնոյ ներքեւ եղած տաքութիւնը հասնում է մինչև 32° Ա., այդ պատճառով թէ և դրսեւից մենք պաղութիւն ենք զգում, բայց այդու ամենայնիւ մեր ներքի տաքութիւնը մնում է նոյնը, ինչպէս երևում է մեր բերնից ելած շնչից: Մեր կազմուածքի այս բարեխառնութիւնը մշտապէս նոյն է մնում, պատճառ՝ մեր մարմինը և ճարպը փառ հաղորդողների կարգին են պատկանում: Գործարաններումը կրքիմն հարկաւոր է լինում, որ մշակները մանեն հնացի մէջ՝ ուր երկու հարիւր աստիճան տաքութիւն է լինում: Առքա մանում են անվանող, պատճառ՝ մարդու մարմինը դժուարութեամբ է տաքանում, և բայց այդ, տաք և չոր օդը ուշ է հաղորդում իւր տաքութիւնը, թէ և չափազանց էլ տաք լինի: Շնոց մանողների մարմնոյ ջերմութեան վերայ մէկ կամ երկու աստիճան է աւելանում: Քայց թող մանէ քթին ակնոց դրած մէկը, իսկայն կը հաղութ ակնոցի զօդը և մեր պարտնի քիթը կայրուի, բայց նորա մարմնոյ մնացեալ մասներին ոչ մի վնաս չի հասնել: Աթէ օդը փառ հաղորդող է, հասրա ինչու ենք մրսում, երբ որ մերկ ենք լինում:

Այդ նորանից է, որ օղը շարժվում է. ցուրտ օղը մեր մարմնումն գիպչելով քիչ քիչ խլում է մեր տաքութիւնը և հեռացնում, բայց եթէ օղը, թէ և ցուրտ էլ լինի, չք շարժի, մեր մարմինը շատ քիչ կը մըսի կամ կը պաղի:

## 2.

## Օրի հասածք.

Մենք դիտենք որ մարմինները տաքանալու միջոցին լայնանում են: Այդ պատճառով եթէ առնենք մէկ խորանարդ ոտնաչափ երկաթ և սկսենք տաքացնել, նորա ծաւալը կը մեծանայ: Արկաթի մասները կսկսին հեռանալ մինը միւսից և աւելի մեծ տեղ կը բռնեն, քան թէ մի խորանարդ ոտնաչափը: Այդ պատճառով մէկ խորանարդ ոտնաչափ տաքացրած երկաթի մասները փոքր կը լինին: Աւրեմն երբ որ մի խորանարդ ոտնաչափ պաղ երկաթը տաքացնում ենք, նա սկսում է թեթեւանալ:

Այն առնենք մէկ կլոր յատակով լայն աման, և նորա մէջ ջուր ածենք: Յետոյ այդ ջրի մէջն ածենք փոքր ինչ փայտի սղոցուածք և սկսենք վարի կողմից տաքացնել: Մենք կը նկատենք, որ փայտի փշրուները՝ սկսում են շարժիլ ամանի մէջ, մէջ տեղովը բարձրանում են և կողքերքով վար իջնում: Ինչո՞ւ է այդպէս լինում:

Չուրբ վատ հաղորդողներից է, այդ պատճառով երբ որ սկսում ենք տաքացնել, ջրի այն մասերն են տաքանում, որոնք դիպչում են ամանի յատակին: Տաքանալուց ջրի մասները սկսում են լայնանալ և թեթեւանալ, վերայի եղած պաղ մասները ծանր լինելով վար են իջնում և բարձրացնում թեթեւներին: Այս կերպով վերևի պաղ մասները անդադար վար են իջնում տաքանում, կրկին բարձրանում, և նրանց տեղ բռնում են նորէն պաղ մաս-

ները: Այդ նկատելը շատ հեշտ է, եթէ ուշ դարձնենք փայտի փշրուելքների շարժմանը, նոցա վայր ու վեր լինելու են: Արտվհեակ ամանի յատակի միջին մասն է տաքանում, այդ պատճառով, այդ ուղղութեամբն էլ ջրի մասերն են տաքանում և բարձրանում, իսկ կողքերիցը ցածրանում են դէպի յատակը ջրի պաղ մասները:

Իսկ եթէ սկսենք հեղուկ մարմինները պաղեցնել, նոցա ծաւալը աստիճանաբար կը փոքրանայ և նոքա կը ծանրանան: Այդպէս հեղուկ մարմինները կը դառնան հաստատուն մարմիններ, և այն ժամանակ մէկ խորանարդ ոտնաչափ հաստատուն մարմինը աւելի ծանր կը լինի, քան թէ մի և նոյն մարմնի մէկ խորանարդ ոտնաչափ հեղուկը: Եթէ հալած կապարի մէջ ձգենք մի կտոր պինդ կապար, իսկոյն տակը կընկնի (կը սուզուի): Բայց ձմեռը մենք տեսնում ենք, որ սառոյցը լողում է ջրի երեսին: Այդ նորանից է յառաջ գալես, որ սառոյցը թեթեւ է ջրից:

Արբ որ տաքացնում ենք մի խորանարդ ոտնաչափ օդը, նորա մասները լայնանում են և այդ ժամանակ մէկ խորանարդ ոտնաչափ տաքացրած օդի մէջ քիչ մասներ կընին, քան թէ պաղ օդի մէջ: Այդ պատճառով մէկ խորանարդ ոտնաչափ տաքացրած օդը՝ թեթեւ կը լինի մէկ խորանարդ ոտնաչափ պաղ օդից: Համարենք որ սենեակի տուաստաղի մօտ ժողովուրել է պաղ օդ, իսկ ցածրումը, յատակի մօտ՝ տաք: Արբ որ այդպէս լինի, ի՞նչ յառաջ կը դայ: Պաղ օդը ծանր լինելով՝ ցած կիջնի յատակի վերայ և այն տեղից վեր կը մղէ տաք օդը, որ և կսկսի բարձրանալ դէպի տուաստաղը: Հէնց այսպէս էլ լինում է միշտ: Արելի է որ ամենքն էլ նկատած լինին, որ ճանճերը տուաստաղի վերայ նստելը չափազանց սիրում են, պատճառ, այն տեղ տաք է յատակից: Փոքր ինչ բաց անենք մեր սենեակի դուռը դէպի նախասենեակը և մօտեցնենք վառած մամը բացուածքի վերի մասնին, բոյը կը թեքուի դէպի մեր նա-



խոտենեակի ներսերը: Կնչու համար է այդպէս լինում: Պաղօղը ծանր լինելով՝ պիտի ներս հոսի դռան վարի կողմից, իսկ տաք օդը թեթեւ լինելով՝ պիտի բարձրանայ անշուշտ և դուրս ելթայ դրան վերի կողմից: Աթէ գուռը բաց թողնենք՝ օդի այդ տեսակ հոսելը կը շարունակուի, մինչև երկոքին սենեակներս օդի բարեխառնութիւնը կը հաւասարի:

Կնչպէս է այրվում փայտը վառարանի մէջ, փայտը վառարանի դռնովը դարսում են նորա խորունկացրած տեղը, ինչ տեղից վերև է բարձրանում վառարանի ծխնելոյղը մի քանի տեղ ծամուռելով և դուրս է գալիս տանիքի վերայ: Արբ որ փայտը վառում են, վառարանի օդը տաքանալով բարձրանում է ծխնելոյղի միջով և տաքացնում է վառարանը, իսկ նորա տեղը բռնում է սենեակի պաղ օդը, որ նոյնպէս տաքանալով բարձրանում է ծխնելոյղովը: Տաք օդը տանում է իւր հետ փայտի ջրային գոլորշիները և ածխի մասները՝ կազմելով ծուխ, որից մասամբ ծխնելուցի պատերին նստելով դառնում է մուր: Ծխնելոյղը նորա համար են մի քանի տեղ ծամուռում, որ տաքացած օդը ուշ դուրս ելթայ և աւելի տաքացնէ վառարանը:

Վառարանների տաքցնելը, (բացի այն որ այդպէսով տաքացնում ենք սենեակները) մեզ մի ուրիշ օգուտ էլ է տալիս: Աս մաքրում է սենեակի օդը: Սենեակի օդը դուրս է գալիս վառարանի միջովը, և նորա տեղ պատուհանների և դռների ճեղքերից և ուրիշ տեղերից ներս է գալիս մաքուր օդ, և այդ շատ կարևոր է մարդոց համար: Փակուած օդը շատ վնասակար է առողջութեան համար և անշուշտ հարկաւոր է, որ գոնէ օրը մի անգամ ներս թողնուի նոր օդ:

Սենեակի օդը տաքանում է հեռեեալ կերպով: Վառարանի տաքացած պատերը իրանց տաքութիւնը հաղորդում են շրջակայ օդին, որ խիոյն բարձրանալով՝ իւր

տեղը տայեալ է նոր օգի մասների. օգի սրբ տեսակ շարժ-  
մունքը շարժանակիւմ է, մինչև սենեակի բոլոր օգը առա-  
նում է միահաւասար բարեխառնութիւն:

Ինչ է քամին: Քամին յառաջ է գալիս օգի շարժ-  
մունքից: Օդը ինչու համար է շարժում: Արբ որ դռան  
վերայ փորձ էինք անում, մենք տեսներ, որ օգի շարժում  
յառաջ եկաւ, այս ինքն փոքրիկ քամի յառաջացաւ, վա-  
րի կողմից՝ պաղ, վերի կողմից՝ տաք: Այդ յառաջ եկաւ  
նորանից, որ երկոքին սենեակները միահաւասար շին տա-  
քացրած: Բայց ինչպէս է տաքանում օգը, եթէ նա վառ  
հաղորդող է: Արեգակի ճառագայթները անցնում են օ-  
գի միջով և շին տաքացնում նորան, բայց եթէ մկ տեղ  
երկիրը աւելի է տաքանում քան թէ մի ուրիշ տեղ, ա-  
ռաջին տեղումը օգի վարի մասները տաքացած երկրին  
դիպելով՝ իրանք էլ են տաքանում, և այդ պատճառով  
բարձրանում են, երկրորդ տեղից նոր օգ է գալիս առաջին  
տեղը և դարձեալ տաքանում, և ահա այսպիսի անհաւա-  
սարաչափ տաքանալուց յառաջ է գալիս օգի շարժումը,  
այս ինքն քամին:

Է.

Նրապսոմն, հալսոմն և շոգիպսոմն:

Արբ որ ջուրը տաքացնում ենք, սկզբումը նորանից  
դուրս են վազում փոքրիկ պղպջակներ, որոնք ջրի երեսին,  
հասնելով պայթում են: Գոքա ջրի մէջ կգած օգի պղպ-  
ջակներն են: Յետոյ ամանի յատակումը երեւում են մեծ  
մեծ պղպջակներ, գոքա նմանապէս պայթում են, բայց  
դեռ չը հասած ջրի երեսին: Այդ էլ ջուրն է, որ  
տաքութիւնից շոգիանում է: Այդ պղպջակները բարձրա-  
նայիս հանդիպում են ջրի պաղ մասներին, այդ տեղ կըր-  
կին պազում են և վերափոխվում հեղուկ դրութեան:  
Բայց երբ որ բոլոր հեղուկը տաքանում է, այնուհետեւ

աւելի և աւելի են բարձրանում ջրային շագիններ, բոլոր հեղուկը սկսում է շարժիլ, սրբաջահները հասնում են ջրի երեսին և այն տեղ պայթում: Տաքացած հեղուկի այս տեսակ շարժումը, որ յստաջ է գալիս շագիններ կազմուելուց, ասվում է եռացում: Առ գալուց ստաջ ջրի մէջ բովում է թշշուն, այդ յստաջ է գալիս նորանից, որ գորշու բարձրացող սղպրջահները պայթում են վերևի տաքացած մասներումը, և ջրի հեղուկ մասները իրար են զարկվում: Արքան երկարաակ լինի ջրի եռացումը, այնքան առաւել ջուր կը շագինայ և այնքան շուտ կը քիչանայ հեղուկը ամանի մէջ:

Մենք գիտենք, որ ջուրը եռ է գալիս, երբ նորս բարեխառնութիւնը լինում է  $80^{\circ}$  Ա., կամ  $100^{\circ}$  Ա.: Իսկ բոլոր հեղուկները մի և նոյն բարեխառնութեան մէջ չեն եռ գալիս: Կան որ աւելի քիչ բարեխառնութեան մէջ են եռ գալիս, կան որ շատ: Ե. յսպէս, գինու սղին եռ է գալիս  $64^{\circ}$  Ա., սնդիկը  $280^{\circ}$  Ա., հալած ծծումբը  $320^{\circ}$  Ա.: Մինչև անգամ կան այնպիսի հեղուկներ էլ, որ եռ են գալիս զրոյից ցածր բարեխառնութեան մէջ:

Մետաղները և ուրիշ հասաատուն մարմինները տաքացնելու ժամանակ հեղուկ են դառնում, այս ինքն հալվում են: Օրինակ՝ ստաոյցը դառնում է ջուր, ծծումբը, կապարը դառնում են հեղուկ: Մետաղներն ևս մի և նոյն բարեխառնութեան մէջ չեն հալվում, օրինակ

Ստաոյցը	$0^{\circ}$ Բ.	Կապարը	264
Նարայը	30	Երծաթը	800
Մեղրամուր	50	Պղինձը	840
Ծծումբը	88	Ռսկին	960
Ենազը	184	Երկաթը	1280

Մինչև այսօր չեն կարողացել հալել միայն ածուխը, սակայն մօտ ժամանակներս կարողացել են փոքր ինչ փափկացնել:

Հեղուկները սակաւ բարեխառնութեան մէջ էլ են շոգիանում: Մի փոքր ամանի մէջ ջուր ածենք և դնենք սեղանի վերայ, ջրի քանակութիւնը հետ զհետէ կսկսի նուազիլ, այնպէս որ՝ մի առժամանակից յետոյ բոլորովին կանհետանայ: Բայց ո՞ր կանհետանայ կամ ի՞նչ կը դառնայ: Աս չէր կարող ամանի միջով անցնել, պատճառ՝ ամանը կոտորուած չէր: Աւրեմն պէտք է ասենք, որ այս տեղ մի և նոյն է յառաջ գալիս, ինչ որ եռացման ժամանակ: Չուրը դառնում է շոգիներ, որոնք բարձրանալով լողում են օդի մէջ: Բայց այս դիպուածումը մենք չենք տեսնում որ ջուրը եռ գալիս լինի, պատճառ, նա ուշ է շոգիանում և մի և նոյն ժամանակ եռացման բարեխառնութիւնից պակաս բարեխառնութեան մէջ: Հեղուկի այսպէս դանդաղապէս շոգիների փոխարկուելը ասվում է՝ շոգեացում կամ գոլորչեանալ:

Մի և նոյն քանակութեամբ ջուրը ո՞ր տեղ աւելի շուտ կը շոգիանայ, սրուակի՞, թէ ափսէի (թէփշու) մէջ: Յայտնի բան է թէփշու մէջ: Արուակի մէջ հեղուկը ուշ է շոգիանում, պատճառ՝ նորա բաց երեսը փոքր է և միանգամից շատ քիչ ջուր է շոգիանում, բայց սորա հակառակ, թէփշու երեսը մեծ է և միանգամով շատ ջուր է շոգիանում: Ղիզած խոտը ուշ է չորանում, քան թէ փռուած խոտը: Այդ պատճառով ահա որքան մեծ է շոգիանալու երեսը, այնքան նա շուտ է շոգիանում:

Բայց ինչո՞ւ համար բաց օդում փռած լուացքը շուտ է չորանում, իսկ սենեակումը՝ ուշ: Ամենահասարակ պատճառով: Քամին անդադար խչում է շոգեացող ջուրը և հեռացնում իւր հետ, քամու հետևեալ մասները մի և նոյնն են անում, այնպէս որ ջուրը այստեղ շոգիանում է աւելի արագ, քան թէ սենեակումը, ուր քամի չըկայ: Սենեակումը չորացնելու ժամանակ փռուածքի վերայ պըտրավում են ջրային շոգիները և թոյլ չեն տալիս

շուտով ցամաքելու, այդ պատճառով եթէ կամենու մենք, որ սենեակուսւմը լուացքը շուտով չորանայ, պէտք է վաւերք թափանցիկ օդի դիմացը: Անառի մէջ խոտը մնում է խոնաւ, մինչդեռ մի և նոյն ժամանակ դաշտի վերայ բուրրովին չոր է: Այդ նորանից է, որ ծառերի տերեւները ներս չեն թողնում արեգակի ճառագայթները, քամին էլ չի կարողանում խողալ անառի խտութեան մէջ: Տղմտ փողոցները քամի եղած օրերը աւելի շուտ են ցամաքում, քան թէ հանդարտ օրերը: Փչելով՝ մենք հովացնում ենք սաք կերակուրը:

Բայց հեղուկ մարմինները չեն միայն, որ շոգիանում են. դորան ենթարկուած են և հաստատուն մարմինները, ինչպէս ստոյցը: Աթէ մի բաց տեղ սառուցի կտոր դնենք, փոքր ժամանակից յետոյ նորա ծանրութիւնը կը պահասի: Առաւօտ կտաւիքը շորանում են ամենացուրտ օրը անգամ: Յայանի է, որ մի քանի լիւնների գազաթիւները դարերից սկսեալ ծածկուած են ձիւնով. եթէ նոցա վերայ շոգիացում չը լինէր, այդ ձիւնները պիտի հասնէին ահագին բարձրութեան: Այս մի և նոյն է յառաջ գալիս և բոլոր հոս բուրոյ մարմինների մէջ:

Այն հեղուկները որոնք շուտով են շոգիանում՝ ասվում են՝ ջնդական, իսկ որոնք խիստ դանդաղ կերպով են շոգիանում, կամ ամենեւին չեն շոգիանում, ասվում են անջնդական: Վինու ողին աւելի ցնդական է, քան թէ ջուրը. ջուրը աւելի շուտ է շոգիանում, քան թէ սրնդիկը: Բուսական մարմիններից շատերը, օրինակ՝ վուշի, մեկոնի, կանեփի իւղերը շոգիանում են, թանձրանում են և պնդանում. միւսները, ինչպէս են՝ արեւածաղկի, նուշի և ձիթապտուղի իւղերը ցնդական չեն: Առաջին իւղերը ասվում են շոգացող, իսկ վերջինները — չշոգացող:

Արքան բարձր է բարեխառնութիւնը, այնքան շոգիացումը լինում է աւելի արագ. երկրի երեսին ամենասա-

կաւ շողխացու մը լինում է ձմեռը, գարունը աւելանում է արագապէս, և ամենաշատու թեան է հասնում ամառը, իսկ աշունքը սկսում է կրկին նուազել :

Աթէ մատընիւս թաթախենք ջրի մէջ և յետոյ բռնենք օդումը՝ նոքա կսկսեն մրսել, (ինչպէս լողալու ժամանակ, որ ջրի մէջ չենք մրսում, բայց երբ որ դուրս ենք գալիս և թաց թաց կանգնում օդի մէջ՝ մրսում ենք): Աորա պատճառը այս է: — Չուրը շողխանում է մատի վերայ և ցնդելով ասնում է իւր հետ մատից տաքութիւն. եթէ թաց մատնիւս բռնենք քամու մէջ, այդ ժամանակ նա աւելի կը մրսի, պատճառ, այդ ժամանակ շողխացումը լինում է աւելի արագ: Սոյնպէս եթէ ձեռքնիւս գինու սփռով թաթախենք կամ հոփմանեան կաթիլով, այն ժամանակ ձեռքնիւս աւելի կը մրսի, պատճառ՝ այդ մարմնները աւելի ցնդական են: Շորնիւս թաց ժամանակ մենք աւելի ենք մրսում և ստանում ենք հարբուղեւ, կամ այլ հիւանդութիւն, պատճառ՝ ջուրը շողխանալով՝ մեր մարմնից տաքութիւն է ասնում, այնպէս որ նորա բարեխառնութիւնը ցածրանում է: Սոյն իսկ պատճառով շատ վնասակար է թաց թաց շորերով քնելը, կամ թաց կտաւիք հագնելը: Այլ սորանից է որ ո՞վ շատ է քրտնում, նա աւելի քիչ է նեղանում շորից: Սենեակին հովութիւն տալու համար ջրջրում են յատակը: Աոյնպէս փողոցները ջրջրում են ամառը: Վմառան անձրիը հովութիւն է տալիս օդին, պատճառ, երկրից տաքութիւն է խլում շողխանալով: Արկար ժամանակ պահուած հացը չորանում է, պատճառ, նորա մէջ եղած ջրային մասները շողխանում են: Ավ որ այնպիսի վերարկու է ծածկում, որոյ միջով խոնաւութիւն չի անցնում, նորա շորերը ման դալու ժամանակ թացանում են: Այդ նորանից է, որ մարմնոյ քրտինքը վերարկուից չի կարողանում անցնել, աս թափում է շորերի վերայ և թաց անում:

Խոնաւ տեղերում բարեխառնութիւնը աւելի ցածր է, քան թէ չոր տեղերում: Առաջին պէպքում ջուրը շոգիանալով պտղեցնում է երկիրը և ջրային շոգիները օդի մէջ տարածուելով, նրան նոյնպէս պտղեցնում են: Արկիրորդ պէպքում շոգիացում չըկայ, այլ և աւազուա լինելով՝ նորանից օդը աւելի է տաքանում:

Շոր երկիրներում սառեցնում են ջուրը, օգուտ քաղելով ջրի շոգիացմամբ պտղելուց: Ջուրը ածուճ էն կաւէ կժերի մէջ\*), և դնում են այնպիսի տեղ, ուր լինում է օդի յորդառատ հոսանք: Ջուրը ծորելով կժի ծակոտիքներով շոգիանում է, դորանից կժի մէջ բարեխառնութիւնը այնքան ցածրանում է, որ մինչև սառչում է (սառնուց է դառնում):

## Ը.

Ջերմութեան կանոն-իւր և անդրադարձն-իւնը:

Այրք որ ձեռքներս շարժում ենք սաստիկ տաքացած վառարանին մօտիկ, տաքութիւն է զպիս մեր ձեռների վերայ, տաքացած վառարանը իրանից տաքութիւն է դուրս թողնում: Մի և նոյնը կարող ենք ասել և կէծացրած երկաթի և եռացրած ջրով լէքը բաժակի մասին: Աճ երկաթը և թէ բաժակը տաքութիւն կարձակեն զէպի ամեն կողմ, այդ պատճառով, որ կողմից էլ որ մօտիկ բռնենք ձեռքներս երկաթին, թէ բաժակին, ամեն կողմից էլ տաքութիւն կը դայ ձեռքներիս:

(\*) Այդ կժերին պէտք է ապիկի քսուած չը լինի, Ապիկին մի տեսակ խառնուրդ է, որով սովորաբար օծում են կաւեղէններին, որ լցուի նոցա ծակոտիքները և հեղուկները շարտաթորուին.

Որքան երկարատե լինի ձեռքներս բամակին մտակի ըրո-  
նելը, այժքան նոքա աւելի կը տաքանան. բայց երբ որ բա-  
ժակի մէջ եղած ջուրը սկսի պողել, այն ժամանակ ձեռ-  
քի զգացած տաքութիւնն էլ քիչ կը լինի: Այդ նորա-  
նից է, որ տաքացած մարմնի դուրս թողած ջերմութիւնը  
անցնում է դէպի պող մարմինը, կամ ուսումնական լի-  
զուով ասենք, պող մարմինը, տաք մարմնից արձակուած  
ջերմութիւնը հո-ւ է պալիս և ինքն էլ տաքանում: Այլ-  
նենք սեղանի վերայ եռացեալ ջուր, սառոյց և ուրիշ  
մի քանի փոքր ի շատէ տաքացրած մարմիններ: Մի առ-  
ժամանակից յետոյ այդ բոլոր մարմինները կը ստանան  
միահաւասար բարեխառնութիւն: Առաւել տաք մար-  
մինները, ինչպէս եռացեալ ջուրը՝ դուրս կը թողնի ջեր-  
մութիւն, քիչ տաքերը, ինչպէս սառոյցը, օդը և այլք  
կոկսեն նորան կուլ տալ:

Բայց բոլոր մարմինները միահաւասար չեն արձակում  
տաքութիւն և ոչ միահաւասար կուլ տալիս: Այլ առ-  
նենք մի այնպիսի քառանկիւնի երկաթի արկղիկ, որոյ մէկ  
կողքը ծածկուած լինի մրով, երկրորդը կաւիձով, եր-  
րորդը՝ լինի անհարթ, չորրորդը հաւասարապէս յղուած  
(կոկուած): Գորա մէջ ամենք եռցրած ջուր, և ամեն մի  
կողքին դնենք մի մի ջերմաչափ: Մենք կը նկատենք, որ  
փայլուն (կոկած կողմն է) և սպիտակ կողքերքի դիմաց զը-  
րած ջերմաչափների սնդիկը աւելի ցածր կը լինի, քան  
թէ միւս ջերմաչափներն: Որանից մենք կարող ենք եզ-  
րակացնել, որ մարմինը որքան որ անհարթ է լինում և  
որքան սև նորա գոյնը, այնքան նա արագ է դուրս թող-  
նում իւր տաքութիւնը, և այդ պատճառով շուտով էլ  
պաղում է: Այլ է վերցնենք երկու ջերմաչափ, մէկի զըն-  
դակը մրով սեղնենք, իսկ միւսինը թողնենք փայլուն և  
սպա դնենք յիշեալ արկղիկի կոկուն երեսի դիմացը, կը  
սեղնենք, որ փայլուն գնդակով ջերմաչափի սնդիկը ցածր



կը լինի սեխնից: Աւրեմն այս տեղ ևս որքան որ մարմինը անհարթ լինի և գոյնը սև, այնքան նա արագ կուլ կը տայ տաքութիւն: Փայլուն, կոկուն և սպիտակ մարմինները չեն կուլ տալիս տաքութիւն, այլ յետ են դարձնում, կամ ինչպէս ասում գրաբառ, անդրադարձնում են:

Աւեր առնենք երկու միատեսակ սրուակ, մէկը պատենք սև, անփայլ թղթով, միւսը՝ ոսկեայ նրբաթերթով: Յետոյ երկոքին սրուակները եռացեալ ջրով լցնենք և դնենք մի որ և իցէ վատ հաղորդող մարմնի, հէնց ասենք, թղթի վերայ: Այսպէս բաց օդում դրուելուց պէտք էր որ հաւասարաչափ սրուակներից պակասէր հաւասարաչափ քանակութիւն տաքութեան: Բայց ընդ հակառակն, եթէ մի առ ժամանակից յետոյ ջերմաչափը ներս իջեցնենք սրուակներից, կը տեսնենք որ նոցա մէջ բարեխառնութիւնը միահաւասար չէ. սև թղթով պատած սրուակի ջուրը աւելի պաղ է միւսինից, և այդ նորա համար է, որ դորանից շատ տաքութիւն է դուրս գնացել: Իսկ եթէ այդ մի և նոյն սրուակների մէջ պաղ ջուր ածենք և զընենք արեգակի տակ, մի առ ժամանակից յետոյ ջերմաչափը ցոյց կը տայ, որ սև թղթով պատած սրուակի ջուրը աւելի տաքացած է, որ ասել է թէ նա աւելի տաքութիւն է կուլ տուել:

Սորանից երևում է, որ հեղուկները փայլուն և պայծառ ամանների մէջ քիչ են պաղում, քան թէ մութ և անփայլ ամաններում. պատճառ, այս վերջինները խիստ արագ և սաստիկ են արձակում իրանցից տաքութիւնը: Մոյնպէս մոյզ և անհարթ մակերևոյթները աւելի շատ են կլանում տաքութիւն, քան թէ պայծառները և փայլունները, որոնք անդրադարձնում են տաքութիւնը, այդ պատճառով առաջինները աւելի են տաքանում: Աւրեմն՝ այն մարմինները, որոնք հեշտութեամբ են արձակում տաքութիւն, նոքա հեշտութեամբ էլ կուլ են տալիս նորան:

Արևը մայր մանկուց յետոյ երկիրը և օդի վարին մասները շուտով են պաղում, քան թէ վերին: Ղորա պատճառն այն է որ՝ սև հողը ցերեկուան ստացած տաքութիւնը արձակելով՝ աւելի արագ է պաղում, իսկ այդ պաղութիւնը հաղորդվում է օդի վարի մասներին, որոնք դիպչում են երկրին: Ղոյն իսկ պատճառով զարնանային սոստիկ ցրտերի ժամանակ թուփերը աւելի են վնասվում քան թէ բարձր ծառերը:

Զուրը նոր և փայլուն կաթսաների մէջ աւելի ուշ է եռ գալիս, քան թէ այնպիսի կաթսաների մէջ, որոնք դրսեից մրոտուած են և անհարթ, պատճառ՝ առաջին տեսակները անդրադարձնում են տաքութիւնը: Զնի հալուելը շուտացնելու համար, վերան մուր են թափում: Ամառ ժամանակ պայծառ պատերը աւելի ուշ են տաքանում, քան թէ մթնադոյն կամ մոյգ պատերը: Արկաթէ վառարանները այնքան շուտ են տաքացնում սենեակները՝ որքան մթնադոյն են նրանք: Ղիշերները խոտն աւելի է պաղում՝ քան թէ ջուրը, պատճառ՝ խոտը անհարթ մակերևոյթ ունի և այդ պատճառով շուտով է արձակում իրանից տաքութիւն: Ամառ ժամանակ մթնադոյն ձեռնոցներով աւելի տաքութիւն է զգացվում, քան թէ սպիտակ:

Ամառուայ շոք օրերին սովորաբար բաց դուռնով շորեր են հաղնում, պատճառ՝ բաց կամ պայծառ դոյները անդրադարձնում են արեղակի ճառագայթների տաքութիւնը, և դորա համար էլ այդ տեսակ շորերով այնքան շոք չի զգացվում: Աթէ ձնի վերայ մի քանի զանազան գոյնի աղլուխներ փռենք, կը տեսնենք որ սևագոյն աղլուխի տակ ձիւնը շուտ կը հալի, իսկ սպիտակի տակ՝ ուշ: Այդ գոյները հետեւեալ կարգով կը լինին. սև (ամենաշատ) մանուշակագոյն, կապոյտ, մուրթ — կապոյտ, կանաչ, կարմիր, դեղին և սպիտակ (ամենաքիչ): Պորանից մենք եզ-

ակացնում ենք, որ ամառը ամենից լուս է սպիտակ, դե-  
ղին, և կարմիր գոյնով շորեղէն հագնելը. այսպիսի գոյնե-  
ր ակելն անդրադարձնում են և քիչ կուլ տալիս տաքու-  
թիւն: Չմեռը նոյնպէս լուս է սպիտակ շոր հագնելը,  
պատճառ՝ մենք տարուայ այդ եղանակին տաքանում ենք  
մեր մարմնոյ սեփական տաքութեամբը, և սպիտակներն էլ  
չեն արձակում տաքութիւն: Շատ կարելի է թէ, հէնց  
գորա համար լինի, որ ցուրտ կողմերում բնակող կենդա-  
նիները սպիտակ բրթով են ծածկուած ու սպիտակ փե-  
տուրներով: Աւ կօշիկներով և գլխարկով ակելի շոք է  
զգացվում, քան թէ սպիտակ և մոխրագոյն:

թ.

Ջ Ո Ւ Ր .

## Օրէն խոհանոցի-նը.

Պաղ սենեակի մէջ տաք ջրով մի բաժակ դնենք, բա-  
ժակի կողքերին ջրի կաթիլներ կը նստեն, կամ ինչպէս  
ասում են՝ կը քրանի բաժակը: Իսկ եթէ քրանած բա-  
ժակը տեղափոխենք մի տաք սենեակ, ջրի կաթիլները  
իսկոյն կանհետանան: Տաք սենեկի մէջ, որոյ բարեխառ-  
նութիւնը հաւասար է ջրի բարեխառնութեանը, բաժա-  
կի քրանելը մենք չենք նկատում: Մէկ լուս քննենք, տես-  
նենք այդ երևոյթը ինչից է յառաջ գալիս:

Մենք գիտենք, որ ջուրը շոգիանում է ամեն աստի-  
ճանի բարեխառնութեան մէջ: Արբ որ տաք ջրով բաժա-  
կը տանում ենք պաղ սենեակը, բաժակից շոգիացող ջը-  
րային շոգիները դիպչելով պաղ օդին, դառնում են ջուր:  
Այսպիսի ցածր բարեխառնութեան ժամանակ օդի մէջ չե-  
կարող տեղաւորուել տաք ջրի շոգիները բոլոր քանակու-

Թիւնը. կամիմ ասել, օղը իւր բաժինն առնում է ջրային շոգիններից, իսկ մնացածը, որ էլ չի կարողանում առնել, նա է որ փոխարկվում է ջրի: Իսկ եթէ քրտնած բաժակը տաք սենեակի մէջ դնենք, նորա քրտինքը — այդ ջրային կաթիլները — կանհետանան: Այս դիպուածում օղի բարեխառնութիւնը բաւականին բարձր է և նորա մէջ կարող է տեղաւորուել ջրային շոգինների աւելցածը՝ որ առաջ փոխարկուեցաւ ջրի: Այդ բարեխառնութեան ժամանակ օղը դեռ ևս չի լցուած շոգիններով, այդ է պատճառը, որ բաժակի կողքերքին նստած ջուրը կրկին փոխարկվում է շոգինների: Բաղնիքի մէջ պատերը ծածկվում են ջրի կաթիլներով. այդ ցոյց է տալիս, որ այսչափ բարձր բարեխառնութեան մէջ էլ օղը այնպէս է կշտանում շոգիններով, որ մնացածը ջուր է փոխարկվում. իսկ եթէ ջրի և օղի բարեխառնութիւնը միանման են, նոյնպէս չենք նրկատում բաժակի քրտնելը, պատճառ՝ այդ աստիճանի բարեխառնութեան ժամանակ, օղի մէջ կարող են տեղաւորուել բաժակի բոլոր ջրի շոգինները: Բայց թող միայն պաղե օղը, այնուհետև այնպէս կը կշտանայ շոգիններով, որ մնացուքսը կը փոխարկուի ջրի: Ուրեմն առաջին դիպուածում օղը կշտացած կը լինի ջրային շոգիններով, իսկ երկրորդ և երրորդ դիպուածներումը օղի յագեցումը լիուրի չի լինիլ:

Բնութեան մէջ էլ այս մի և նոյնն է յառաջ գալիս, միայն աւելի ընդարձակ կերպով: Եթէ օղի մէջ գտնվում են արդէն այնքան ջրային շոգիններ՝ որքան որ կարող են տեղաւորուել նորա մէջ, նոյն աստիճանի բարեխառնութեան մէջ, որ ունի օղը, այդ ժամանակ մենք ասում ենք, որ նա (օղը) յագեցած է (կշտացել է): Այդ դիպուածում օղը ասվում է խոնավ կամ խոն: Չոր կամ ցամաք է ասվում օղը այն ժամանակ, երբ նորա մէջ չկան այնքան ջրային շոգիններ, որքան հարկաւոր էին օղի լիուրի

յազինալու համար: Ամառը օդը լինում է ամենաչոր, պատճառ՝ այդ ժամանակ թէ և աւելի շատ ջուր է շոգիանում, սակայն այդչափ շոգիները բաւական չեն լինում տաք օդը յազեցնելու համար: Արքան մօտենում ենք դէպի ձմեռը, այնքան շոգիացման արագութիւնը նուազում է, բայց օդը խոնաւանում է, պատճառ՝ այդ միջոցներումը նորան յազինալու համար քիչ շոգիներն էլ են բաւական: Այս մի և նոյն է լինում և օրուզիչերուայ ընթացքի մէջ: Արեգակի ծագելուց առաջ օդի բարեխառնութիւնը շատ նուազ է, ջրի շոգիացումն ևս շատ պակաս է, բայց օդի խոնաւութիւնը այդ միջոցին լինում է ամենաշատ: Աէսօրից յետոյ մօտ երկու ժամին օդի բարեխառնութիւնը լինում է ամենաբարձր, ջրի շոգիացումը նոյնպէս ամենաշատ է լինում, բայց օդը այդ միջոցին չորանում է: Արքան մօտենում ենք գիշերին, օդի բարեխառնութիւնը այնքան ստորանում է և խոնաւութիւնը սկսում է մեծանալ:

Օդի խոնաւ լինելը մենք կարող ենք իմանալ այն ազդեցութիւնից, որ նա ունի մի քանի մարմինների վերայ: Այն մարմիններ որոնք օդի թացութիւնը անյազաբար քարշում են դէպի իրանց, թուշվում են և մինչև անգամ հալվում են, ինչպէս օրինակի համար մեր գործածական աղը. այսպիսի մարմինները ասվում են խոնաւութեամբ կամ խոնաւալակաւ մարմիններ: Այ՛մառականները այս հանգամանքից օգուտ քաղելով՝ այդպիսի նիւթեղէնները կշռով են վաճառում: Շոքից մաքրուած մազերը և սիմերը խոնաւ տեղում երկայնանում են: Թափուն մարմինները, օրինակ, աւազը քարշում է իւր մէջ խոնաւութիւն: Աճուխի մասները ծխնելուդի միջով ծխի հետ դուրս թուշելիս քարշում են իրանց մէջ ջրային շոգիներ և իջնում երկրի վերայ, այդ պատճառով երբ որ ծուխը հանդարտ եղանակին չի բարձրանում ինչ-

պէս պէտք է, այլ պարտւում է երկրի երեսին, այդ ցոյց է տալիս, որ օղբ սաստիկ խոնաւ է :

Փայտեղէնները խոնաւութիւնից լայնանում են, այդ պատճառով թաց եղանակներին երբեմն անկարելի է լինում դռներն ու պատուհանները, ինչպէս պէտք է՝ փակել ու բանալ: Գորա հակառակ չոր եղանակներին փայտը սխմրվում է. դորանից է որ չոր սենեակներում փայտէ կարասիքները շատ անգամ ձղձղվում, կորանում և ծռւմովում են: Այննփէ ապրանները և թօկերը խոնաւ օղի մէջ աւելի սաստիկ են ոլորվում, և այդ պատճառով կարճանում :

Գրչի ծայրը խոնաւութիւնից լայնանում է: Եղեքները խոնաւութիւնից լայնանում են, իսկ չորութիւնից սխմվում: Արասակի ալիւրը խիստ շուտ է չորացնում օղբ՝ երբ որ ցրվում են նորան խոնաւ սենեակների մէջ :

Փ.

Յօղ, Եղեաճ, Դըւշ, ամոյ, անչրե, Յեւ և Կարկասայ.

Օղի մէջ միշտ գտնվում են շոգիներ, որոնք բարձրանում են երկրի երեսից: Թէ որքան շատ ջուր է շոգիանում ամբողջ երկրի մակերևոյթից, այդ կարելի է նորանից հասկանալ, որ երկրի երկու երրորդական մասը ծածկուած է ջրով: Արբոր օղի բարեխառնութիւնը սկսում է ստորանալ, աւելցած ջրային շոգիները (նայելով հանգամանքներին) կազմում են ցօղ, եղեամն, մշուշ, ամպեր, անձրև, ձիւն և կարկուտ: Վնենք մի առ մի այդ ջրային շոգիների կերպարանափոխութեանց ամեն մէկը առանձին: Սկսենք ցօղից:

Եթէ ամառնային պարզ և հանդարտ գիշերը ման գանք կանաչ խոտի վերայ, մեր ոտները կը թռչուին: Եթէ ձեռք դիպցնենք խոտին, կը կնկատենք, որ խոտը բո-

լորովին թաց է: Պիտնալու է այժմ թէ ինչ տեղեց յաւաջ եկաւ այդ տեղ ջուրը:

Յերեկով արեգակի ճառագայթներից սաստիկ տաքացած երկրի մակերևոյթից բարձրանում է ահագին քանակութիւն շոգիների, իսկ երեկոյին, արեգակնամտից յետոյ, երբ որ երկինքը պարզ է, երկրի մակերևոյթը տաքութիւն է արձակում և այդ պատճառով պաղում է: Այս տեսակ պաղելուց օդը շուտով է յաղենում ջրային շոգիներով՝ աւելցուկը փոխարկելով կաթիլների, որոնցից կազմվում է ցօղ: Զօղ կազմուելու օրինակը մենք տեսնում ենք, պաղ ջրով լիք բաժակը տաք սենեակի մէջ դրած ժամանակ, այդ միջոցին բաժակի կողքերին իսկոյն կերևին ջրային կաթիլներ: Այս մի և նոյն կերպով է լինում և պատուհանների քրտնելը, երբ որ դուրսը ցուրտ է, իսկ ներսը տաք:

Արկինքը ամպերով ծածկուած միջոցին ցօղը շատ սակաւ է լինում, պատճառ՝ այդ ժամանակ ամպերը երկրից արձակուած տաքութիւնը անդրադարձնում են և այդպէսով պակսեցնում են երկրի պաղելը: Ար և իցէ ծածկոցի տակ եղած խոտի վերայ աւելի սակաւ ցօղ կիջնի՝ քան եթէ լինէր նա բաց երկնքի տակ: Ծառերի տակ եղած խոտերը աւելի քիչ են ծածկվում ցօղով քան թէ արձակ տեղում: Զօղի քանակութիւնը դաշտումը աւելի շատ է լինում, քան թէ քաղաքի փողոցներումը, ուր տները ծածկում են երկնքի մեծ մասը: Այս իսկ պատճառով է, որ ձմեռան պարզ օրերին աւելի սաստիկ ցրտեր են լինում, քան թէ ամպոտ, երբ շատ անգամ աւելի տաք է լինում, քան ցուրտ: Վամին անհետացնում է ցօղը, պատճառ՝ նա պարզ ու տաք օդերը իրար հետ է խառնում:

Զօղը ամենից աւելի այն մարմինների վերայ է պաղում՝ որոնք ընդունակութիւն ունին աւելի արագ արձակելու իրանցից տաքութիւնը: Այսպէս նա շատ քիչ է իջնում

յղկուած մետաղների երեսին, բայց խիստ առատութեամբ է իջնում, բրթի, բմբլի, ապակու, փայտային վիշուէքների, խոտի և այլ այս տեսակ մարմինների վերայ: Մոյսերի վերայ աւելի շատ ցօղ է իջնում քան թէ պինտ երկրի վերայ: Փխրուն և աւազուտ տեղերը աւելի շուտ և շատ են խոնաւանում, քան թէ կոխկրտած և ամուր տեղերը:

Չբաւէտ տեղերը աւելի շատ ցօղ է իջնում քան թէ անջրդի: Անջրդի անապատներումը ցօղ ամենեւին չէ էլ լինում: Շատերը կարծում են, թէ ցօղի ջուրը վնասակար է բոյսերին և կենդանիներին. բայց այդ ճշմարիտ չէ. ցօղի ջուրը չափազանց մաքուր է: Մայց քաղցը ցօղը, կամ ինչպէս ասում են, մեղրացօղը, որ երեւում է բոյսերի վերայ, դա արդարեւ վնասակար է կենդանիներին, բայց այդ յառաջ է գալիս ահա ինչ պատճառից. — բոյսերի վերայ գոյացող բուսական որդունքները իրանցից քաղցրափուն հիւթ են արտաթորում՝ որ բաղադրվում է ցօղի հետ:

Գարնանային և աշնանային պարզ և հանդարտ գիշերները երկրի մակերևոյթը այնքան է պաղում՝ որ նորա բարեխառնութիւնը հասնում է մինչև 0<sup>0</sup>, և այդ միջոցին եղած ցօղը սառչելով դառնում է եղեմ: Այս տեսակ սառնանալը չափազանց վնասակար է քնքուշ բոյսերին, և դորա համար պարտիզպանները այդ տեսակ բոյսերը ծածկում կամ փաթաթում են խորով: Արեամի շատ անգամ ձմեռն էլ է լինում: Այդ այն ժամանակներն է լինում, երբ որ շարունակ քանի մի օր ցուրտ անելուց յետոյ յանկարծ տաք և ջրային շոգիներով լիքը քամի է փչում: Այդ շոգիները պաղ ծառերին և շինութիւններին դիպչելով սառնանում են և աները ծածկում սպիտակ քօղով, իսկ ծառերը՝ գեղեցիկ ժապաւէններով:

Արբ որ օդը աւելի պաղ է քան թէ երկրի խոնաւ մակերևոյթը, այդ ժամանակ ջրաշոգիները վեր բարձրանալով և պաղ օդին դիպչելով, փոխարկվում են ամենամանր



կաթիլներէ: Այդ կաթիլները իրարու հետ կցուելով ծանկում են օդի մասնիկներ և կազմում ջրային պղզւոր ջրակներ կամ ասինք ջրաբշտիկներ, մէջերն օդով լեքը: Այս ջրաբշտիկները չափազանց մանր են, բայց որովհետև խիստ շատ են և ահագին քանակութեամբ պարտւում են պաղ օդի մէջ, այդ պատճառով դոքա դառնում են մեր աչաց համար նկատելի և մենք անուանում ենք նորան ճշուշ, մեգ, ճառախոսող, խոսող: Այն բանը, որին մենք սովորաբար բուղ ենք անուանում կամ շալք, դա ինքն է և մշուշը: Այդ մշուշը փոքր գիւղքով մենք տեսնում ենք պաղ սենեակում արտաշնչելիս, նոյն իսկ դուրսն էլ խիստ ցուրտ ժամանակները մեր արտաշնչութիւնը երեւում է մեզ. դորանով շատ անդամ փորձում էլ ենք, թէ տեսնենք որքան պաղութիւն կայ սենեակի մէջ. պատճառ՝ որքան պաղ է օդը, այնքան աւելի է երեւում մեր արտաշնչութիւնից կազմուած մշուշը: Յուրտ օրերը երբ որ տաք սենեակ մտնելիս բաց ենք անում դուռը, իսկոյն կազմվում է մշուշ: Չմեռ ժամանակ տաք փէյիկներից մշուշ է բարձրանում ծխի թանձրութեամբ, դոմբրի դռներից նոյնպէս:

Ամենասաստիկ մշուշները լինում են աշունքը և ձմեռը: Տարուայ այդ եղանակներին երկրի մակերևոյթը աւելի տաք է լինում քան թէ օդը: Մշուշները աւելի ջրաւէտ տեղերումն են ծագում, օրինակ գետերի և լճերի վերայ և ճահճուտ տեղերում: Ամառը ցօղ եղած միջոցներին մշուշ էլ է կազմվում. առաջ կազմվում է ցօղ, յետոյ երբ որ օդը աւելի է պաղում՝ այդ միջոցին ցօղերը մասամբ փոխարկվում են մշուշի: Անջրդի տեղերումը միայն այն ժամանակ կարող է կազմվել մշուշ, երբ տաք եղանակին սաստիկ ցուրտ եղանակ կը յաջորդէ:

Իսկ երբ որ ջրաշողիները կարողանում են աղատ վեր բարձրանալ և պաղել միայն երկրից շատ բարձր տեղե-

րում, նոքա այն տեղ ևս փոխարկվում են վերը յիշած կերպով ջրարշակիների և այդ կերպարանափոխութեանը փոխանակ մշուշ ասելու՝ ասում ենք ամպ: Մորանից կարելի է եզրակացնել, որ ամպ և մշուշ մի և նոյն բանն ասել է, այս երկոցունց մէջ այն զանազանութիւնը կայ միայն, որ ամպը երկրից բարձր տեղերումն է պտըտվում, իսկ մշուշը նոյն իսկ երկրի երեսին: Ըստ լեռների գագաթների ամպով պատած են լինում: Աթէ է կանգնենք այսպիսի լեռների ստորոտում՝ նոյն ամպերը թոյլ չեն տալ մեզ տեսնել սարի գագաթը, բայց հասնելով գագաթին, կսկսինք զանգատուիլ, որ թանձր մառախուղը թոյլ չէ տալիս մեզ տեսնել այդ սարերի շրջակայքը:

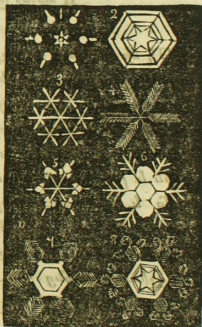
Ամպեր կարող են կազմվել նաև, երբ որ երկրից բարձր տեղումնք պաղ և խոնաւ օդը հանդիպի խոնաւ և տաք օդի: Բայց ամպերն ինչո՞ւ են լողում օդի մէջ: Արկրի մակերևոյթից անդադար վեր են բարձրանում տաք ջրաշոգիներ, որոնք և պահպանում են ամպերին: Այս դիպուածումը մի և նոյն է յառաջ գալիս, ինչ որ ասացինք ծխի մասին, թէ բարձրացնում է իւր հետածուխի ամենամանր կտորիկներ: Օդի խաղաղ ժամանակը՝ ամպերը ցածրանում են, պատճառ՝ բարձրացող շոգիները նրանց չեն պահպանում: Այդպիսի դիպուածներում շատ անգամ պատահում է, որ ամպերը ընկնում են տաք օդի խաւերի մէջ և կրկին ջրաշոգու փոխարկուելով անհետանում: Այս մի և նոյն պատճառովն է փոփոխվում և ամպերի ձևերը. մի կողմից ամպերին կաչում են նորանոր բշտիկներ, միւս կողմից — նոքա փոխարկվում են ջրաշոգիների: Ամպերը լինում են զանազան բարձրութեան: Այն ամպեր որ շատ բարձր չեն երկրից, կան որ մինչև 10 վերստ հեռաւորութեամբ բարձրանում են:

Արբ որ երկրի երեսից շատ ջրաշոգիներ են բարձրանում, այնպէս որ գոլորշու բշտիկները շատ են ծանրա-

նում և չին կարողանում օդի մէջ լողալ, այդ միջոցին դոքա սկսում են վերելից տեղալ մանրահատիկ ջրակաթիլներով: Այս տեսակ ջրակաթիլների վայր տեղալուն մենք սովորաբար ասում ենք անյրև: Արբ որ օդը խոնաւ է լինում և ստորին աստիճանի բարեխառնութիւն է ունենում, այդ ժամանակ տեղացող անձրևի կաթիլները վայր իջնելիս ձանկում են շատ ջրաշողիներ և խոշորանում հետ զհետէ: Այս կարող ենք ստուգել յետագայ փորձով: Մի բարձր շինութեան տանիքի վերայ դնենք մի արկղիկ, և մի և նոյն մեծութեան արկղիկ էլ գետնի վերայ դնենք, յետոյ տեսնենք որ արկղը աւելի շուտ կը լցուի ջրով: Մենք կը տեսնենք որ գետնին դրած արկղիկը աւելի շուտ կը լցնուի: Աթէ կանգնենք մի բարձր սարի գագաթին, այն տեղ մենք կը շրջապատուինք մառախուղով, սարից վայր իջնելիս կը թռչուենք մանրահատ անձրևից, իսկ բոլորովին ստորոտումը մեզ վերայ կը տեղայ անձրևը աւելի խոշոր-խոշոր կաթիլներով: Որո՞ւ հակառակ, երբ որ օդը ցամաք է լինում՝ անձրևի կաթիլների մեծութիւնը փոքր առ փոքր պակասում է, պատճառ՝ նոցա մակերևութից յառաջ է գալիս շոգիացումն:

Արբեմն պատահում է, որ օդի մէջ ամպ չի երևում, բայց մի և նոյն ժամանակ անձրև է գալիս: Այդ պատահում է այն ժամանակ, երբ որ պաղ օդը հանդիպում է տաք օդի հետ, այսպիսի դիպուածներում ջրաշողիները ուղղակի դառնում են անձրևի կաթիլներ և սկսում տեղալ:

Արբ որ ջրաշողիները բարձրանալով ընկնում են այնպիսի օդի մէջ՝ որի բարեխառնու-



Թեան աստիճանը զրոյից ցածր է, նորա սառչում են և կաղմում են սպիտակ և զանազան ձևի փնջիկներ, որոց անուանում ենք Յէ-ն:

Ամառը փոթորիկների ժամանակ տեղում են սառուցի զնդակներ, որին ասում են կարկուտ: Ուրեմն կարկուտ կաղմուելու համար, հարկաւոր է, որ երկրից շատ բարձր տեղերումը խիստ ցածր բարեխառնութիւն լինի, բայց թէ ի՞նչ տեղից է դալիս այդ ցուրտը և ի՞նչպէս է կաղմուելում կարկուտը, դեռ մինչև այսօր ուսումնական մարդիքը լաւ չեն բացատրել այդ երևոյթը: Արկուտի հատիկները լինում են զանազան մեծութեան, — հասարակ սիսեռի մեծութիւնից սկսեալ մինչև հաւի ձուր չափ կարկուտի հատեր են լինում և մինչև անգամ սորանից էլ մեծ, այդ պատճառով կարկուտը շատ անգամ սորսափելի աւերմանքներ է անում, ջարդելով բոյսերը, երբեմն կենդանիներն ևս:

ԺԱ.

### Մարտի Լողալը ջրե մէջ

Եթէ մի բանալի ձգենք ջրով լցրած ամանի մէջ, նա կանցնի ջրի տակը. բայց եթէ փայտի կտոր ձգենք՝ կսկսի երեսին լողալ: Եհա այսպէս մենք տեսնում ենք, որ մարմիններից շատերը, երբ որ ձգում ենք ջուրը, տակ են անում և շատերը տակ չեն անում՝ այլ մնում են երեսին և լողում: Բայց մարմինները ե՞րբ են տակ անում ջրումը և ե՞րբ լողում նորա երեսին:

Աշտորդի մէկ նժարի մէջ դնենք մի բաժակ լեքը ջուր, իսկ միւս նժարի մէջ այնքան կշռաքար՝ որ երկոքին նժարների կշիռը միմեանց հաւասարին: Ա եր առնենք բաժակը նժարից և ձգենք ջրի մէջ բանիքը, նա իսկոյն կընկնի բա-

ժակի յատակի վերայ: Այդ ժամանակ բաժակից փոքր  
ինչ ջուր կը թափուի, որ հաւասար կը լինի բանկեքի  
ծաւալին: Բանկեքը այժմ այդ թափուած ջրի տեղն է  
բռնել: Ուրեմն եթէ բանկեքը իւր ծաւալի չափ ջրի հետ  
հաւասարակչիւ լինի, պէտք է որ այժմ էլ այնքան կշռէ  
բաժակը բանկեքի հետ, ինչքան որ կշռեց առաջ առանց  
դորան, պատճառ՝ ինչպէս ասացինք, բաժակից ոչ ինչ  
չի պակասիլ, այլ միայն այնքան ջուր, ինչքան որ բան-  
կեքի ծաւալն է: Փորձենք: Բանկեքը մէջին բաժակը դնենք  
կշռորդի նժարի մէջ: Մենք կտեսնենք, որ բաժակը այժմ  
ծանր է առաջին անգամից: Այս ասել է թէ բանկեքը  
սուելի ծանր է քան թէ իւր ծաւալով չափ պակասած  
ջուրը: Ուրեմն մարմինը այն ժամանակն է ջրի տակն ա-  
նում, երբ որ իւր ծաւալով չափ ջրից ծանր է լինում:

Աւեր առնենք այժմ մի փոքրիկ շիշ, բերանը խցանով  
փակենք և յետոյ ձգենք ջրով լիքը բաժակի մէջ, շիշը  
կսկսի լողալ ջրի երեսին: Իսկ եթէ ջրի մէջ բնկղմենք, նա  
նոյնպէս իւր ծաւալի չափով ջուր դուրս կը մղէ: Այդ  
ծաւալի դանելը հեշտ է: Նա փոքր ինչ աւելի կը լինէր  
այն ջրի ծաւալից՝ որ կը լցնէր շիշը: Աատարկ շիշը դնենք  
կշռորդի նժարներից մէկի մէջ, իսկ միւսումը այնքան կըշ-  
ռաքար, որ երկոքին նժարները հաւասարակշռուին: Հետ-  
ոյ վեր առնենք շիշը և լցնենք ջրով, իսկ դատարկ նը-  
ժարի մէջ այնքան կշռաքար դնենք, ինչքան որ կայ միւսի  
մէջ, յետոյ այդ մի և նոյն քարերը տեղափոխենք միւսի  
մէջ, որով կատանանք շիշի ծանրութեան երկու ան-  
գամը: Աթէ վերջապէս դատարկ նժարի մէջ դնենք այժմ  
ջրով լիքը շիշը, կը տեսնենք, որ դա աւելի ծանր է քան  
թէ դատարկ շիշի երկու անգամ ծանրութիւնը: Ուրեմն  
ջրով լիքը շիշը ծանր է մի և նոյն չափը ունեցող դա-  
տարկ շիշից, շիշի մէջ եղած ջուրը նոյնպէս ծանր է դա-  
տարկ շիշիցը: Աւ որովհետև շիշի դուրս մղած ջրի ծա-

ւալը նոյն իսկ համարեա թէ շիշի մէջ եղած ջրին հաւասար է, ուստի առանց կարծեաց մեր շիշը, որի մէջ միայն օդ կայ, աւելի թեթեւ կը լինի իւր դուրս մղած ջրից: Արեմն մարմինը լողում է միայն այն ժամանակ, երբ որ ինքը աւելի թեթեւ է, քան թէ իւր դուրս մղած ջրի ծաւալը:

Բայց եթէ մարմնի կշիւը հաւասար լինի իւր դուրս մղած հեղուկի ծաւալին, այն ժամանակ ի՞նչ կը լինի, կընկղմի՞ նա հեղուկի մէջ, թէ՞ երեսին կը լողայ: Արեւելի մեխը ինքը միայնակ ընկղմուած է ջրի մէջ, սնկէ խցանը լողում է ջրի երեսին: Աթէ մեխը ցրցենք մի մեծ կտոր խցանի մէջ, նա խցանի հետ ի միասին կըլողայ ջրի երեսին և չի ընկղմու: Գոքա երկուքն ի միասին կարող են դուրս մղել այնքան ջուր, որի կշիւը աւելի ծանր կը լինի, քան թէ մենակ մեխի կամ մենակ խցանի դուրս մղածը: Բայց սկսենք այժմ մեխի հետ եղած խցանից քիչ քիչ կտրատել և ամեն անգամ կտրելուց յետոյ, մնացածը մեխի հետ ի միասին ձգենք ջրի մէջ: Մենք կը տեսնենք, որ ամեն մի մաս նորանից պակասացնելուց յետոյ, նա սկսում է աւելի խոր ընկղմիլ ջրի մէջ: Աթէ շարունակենք այսպէս կտրատել խցանից մի մի մաս և փոքրացնել նորա ծաւալը, վերջապէս կը հասցնենք նորան այն վիճակին, որ նա կսկսի լողալ ոչ թէ ջրի երեսին, այլ նոյն իսկ ջրի մէջ: Ահա այդ միջոցին այդ երկուքին մարմինները ի միասին այնքան ջուր են դուրս մղում, որոյ կշիւը իւրեանց կշիւին հաւասար է, և հէնց պատճառն էլ այդ է, որ նոքա ոչ ընկնում են յատակի վերայ և ոչ երեսին մնում, այլ լողում են ջրի մէջին: Յայտնի բան է, որ այս աստիճանին հասցնելուց յետոյ, եթէ էլի սկսենք խցանից մի կտոր պակասացնել, այնուհետև նա կընկղմի ջրի մէջ և կընկնի յատակի վերայ, պատճառ՝ այնուհետև նորա դուրս մղած ջրի կշիւը իւր կշիւէն թեթեւ կըլինի:

Բայց զարմանալին այս է, որ ձոյլ երկաթի կտորը ընկղմում է ջրի մէջ, բայց եթէ այդ կտորը տափակացնելով շինենք մի մեծ արկղիկ, նա այլ ևս չի ընկղմել, այլ կը լողայ ջրի երեսին: Այս զարմանալի թուացող երևոյթի բացատրելը շատ հեշտ է: Չոյլ երկաթը՝ որի ծաւալը համարենք թէ հաւասար է մի խորանարդ ունաչափի, նա դուրս է մղում, ուրեմն և մի խորանարդ ունաչափ ջուր: Աւ որովհետև այդքան ջուրը աւելի թեթև է քան թէ իւր չափով երկաթը, ապա պէտք է որ երկաթը ընկղմի ջրի մէջ: Բայց երբ որ այդ երկաթը տափակացնում թերթի ենք շինում և նորանից մի այնպիսի արկղ՝ որի ծաւալը, օրինակ, 10 անգամ մեծ է միաձոյլ կտորից, դա այդ ժամանակ 10 անգամ աւելի ջուր դուրս կը մղէ, և ջրի ծանրութիւնը անշուշտ աւելի կը լինի, քան թէ մի ունաչափ խորանարդ երկաթը, և այդ պատճառով յայտնի բան է, որ արկղիկը այդքան թեթև լինելով, պէտք է լողայ ջրի երեսին: Այս փորձի վերայ է հիմնած երկաթէ և զօհաւոր նաւերի լողալը:

Չուն որ ձգում ենք հասարակ ջրի մէջ, ընկղմում է, բայց եթէ ձգենք այնպիսի ջրի մէջ, որ յագեցած է ազով, այսինքն եթէ աղի ջրի մէջ ձգենք, կսկսի լողալ: Սորա պատճառն այն է՝ որ աղի ջուրը ծանր է հասարակ ջրից: Սորանից երևում է որ թեթև հեղուկների մէջ մարմինները աւելի խոր են ընկղմում քան թէ ծանր հեղուկների: Այսպէս կաղնի փայտը լողում է ջրի վերայ և ընկղմում իւրի մէջ, պատճառ՝ իւրը թեթև է ջրից: Արկաթը լողում է սնդիկի վերայ և ընկղմում ջրի մէջ: Աւելորդ գետերի ջրերումը աւելի խորն են նստում քան թէ ծովի ջրերումը, պատճառ՝ ծովերի ջուրը աղի լինելով աւելի ծանր են, քան թէ գետերի քաղցր ջուրը:

Մարդուս մարմինը աւելի թեթև է քան թէ իւր ծաւալի չափով ջուրը, պատճառ՝ մարմնոյ մէջ շատ օդ կայ

և նոյն իսկ ճարպն էլ թեթե է ջրից, այդ պատճառով  
 մարդս պէտք է, որ ընկղմի ջրումը, բայց այս կայ, որ  
 լողալու ժամանակ նա հարկադրուած է դուրսը ուղիղ  
 բռնել ջրի վերայ, իսկ մարմինը ընկղմում է ջրի մէջ,  
 պատճառ՝ ջուրը մտնելով նորա մէջ արտաքսում է նո-  
 րանից օդը և ծանրացնում: Վաճառի վերայ աւելի հեշտ  
 է լողալը, պատճառ՝ այդպէս դժուարութիւն չի լինում  
 շնչառութեան համար: Բայց ինչո՞ւ համար ջրում խեղ-  
 դուածը մի առժամանակ անցնելուց յետոյ, ջրի երեսն  
 է ընկնում և սկսում լողալ նորա վերայ: Կեղքուածի  
 դիակը ջրի մէջ սկսում է նեխիլ, և այդ պատճառով նո-  
 րանում կազմվում են շատ օդակերպ մարմիններ, որոն-  
 ցից դիակը ուռչում է և աւելի մեծ տարածութիւն բը-  
 նելով ջրի մէջ, թեթեւանում է և երեսն է ընկնում:  
 Բայց այդ միջոցին դիակի այն մասունքները, որոնք լիքն  
 են օդակերպ մարմիններով, սայթում են և նրանց ճեղ-  
 քերով ջուր է թափանցում դիակի մէջ, որով նա կրկին  
 ծանրանում է և ընկղմում ջրի յատակը: Եւն դուրս  
 այնպէս է շինուած՝ որ լողալու ժամանակ չի ընկղմվում  
 ջրի մէջ, և դորա համար շունը հեշտութեամբ է լողում:  
 Սագերը, բագերը և էլն մի քանի ուրիշ թռչուններ շատ  
 հեշտութեամբ են լողում: նրանց ոտների ճանկերը իրար  
 հետ միացած են բարակ մաշկով, և այդ պատճառով նրանք  
 լողալու ժամանակ իրանց ոտները դործ են դնում որպէս  
 թիակներ, զիւնները բարձր են բռնում, և մի և նոյն ժա-  
 մանակ նրանց փետուրները թաթախուած են խողով, դո-  
 րա համար ջուր չի կաշում վերաները: Չկների մեծ մասը  
 իրանց փորի մէջ փամփուշտ ունին օդով լիքը, որ աս-  
 վում է լողորդական փամփուշտ: Չուկը իւր կամքով կարո-  
 դանում է լայնացնել այդ փամփուշտը և սխմել, այնպէս  
 որ դորանով մերթ մեծանում և մերթ փոքրանում է  
 ձկան ծաւաղը, որով և կարողանում են վար իջնել մինչև



գետի յատակը և վեր ելնել մինչև նորա երեսը: Փամփուշարը լայնացնելով՝ ձուկը թեթեւանում է, պատճառ՝ այդ ժամանակ թէ և փամփուշար աւելի շատ ջուր է մըզում, բայց նորա ծանրութիւնը իւր մղած ջրի ծանրութիւնից քիչ է լինում այդ միջոցին:

ԺԲ.

Ջրային շոգիներ, ընդ սառչելը.

Այժմ տեսնենք ի՞նչ է պատահում ջրի հետ, երբ որ նա տաքանում է կամ սառչում:

Ա եր անոննք մէկ միաբերնանի մետաղէ խողովակ և յարմարցնենք նորան մի մխոց, խողովակը կիսով չափ ջրով լցնենք, մխոցը մօցնենք նորա մէջ և սկսենք խողովակը տաքացնել կանթեղե վերայ: Արբ որ ջուրը եռայ, մխոցը կսկսի արագապէս բարձրանալ: Բայց եթէ խողովակը մխոցի հետ ընկղմենք պաղ ջրի մէջ, մխոցը ցած կիջնի: Մխոցի այդ բարձրանալը և ցածրանալը յառաջ է դալիս նորանից, որ ջուրը շոգիանալով բաւականին լայնանում է և աւելի մեծ ծաւալ է բռնում և հլում մխոցին դէպ ի վեր: Արբ որ խողովակը ընկղմում ենք պաղ ջրի մէջ, ջրաշոգիները վերստին փոխարկվում են ջրի, որով նա քիչ ծաւալ է բռնում և դորա համար մխոցը սկսում է ցածրանալ: Տաքացած խողովակի մէջ մենք կարող ենք ձեռքով ներս հրել մխոցը, բայց հէնց որ ձեռք ներս յետ քաշենք, նա իսկոյն կսկսի բարձրանալ: Ուրեմն ջրային շոգիները առաձգական են:



Շոգեշարժ մեքենաները, որ դորժ են դնում երկաթուղիները վերայ և դորժարաններու մը, կախումն ունին ջրային շոգիների այս առաձգականութիւնից: Աերկայացը

նենք մեզ մի կաթսայ ամրացած կափարիչով : Աափարի-  
 չից երկու խողովակ է տարած մի երկայն և կլորակ արկղի  
 մէջ, որ ասփում է գլան : Այդ գլանի մէջ կարող է ազա-  
 տութեամբ շարժել մխոցը, որ կայ արդէն նորա մէջ : Յի-  
 շեալ երկու խողովակներից մէկը տարած է գլանի վարին  
 մասը, իսկ միւսը՝ վերին, և երկոքին խողովակներն էլ մի  
 մի ծորակ ունին : Գլանի հակառակ կողմից դալիս են նոյն-  
 պէս երկու խողովակ ծորակներով, մինը՝ վարին, միւսը՝  
 վերին մասներից : Այդ խողովակները տարած են ուրիշ  
 արկղի մէջ. որ անուանվում է Խոսոցո-ցիչ կամ ջրոսոցան :  
 Խոսացուցիչը նորա համար է շինուած՝ որ պաղեցնէ ջրա-  
 յին շողինները, այդ պատճառով էլ նա միշտ պատած է  
 պաղ ջրով : Խոսացուցչի վարին մասնումը մի ծակ կայ,  
 որով դուրս է հեղում նորա մէջ ժողովուած ջուերը :

Աաթսան ջրով լցնելով տաքացնում են : Արբ որ ջուերը  
 եռ է գալիս, վարի կողմի խողովակի ծորակը բաց են անում :  
 Այս այն խողովակն է, որ գնում է կաթսայից գլանի մէջ :  
 Բաց են անում ծորակը և վերին խողովակի՝ որ գլանից  
 գնում է ջրատարանը, այդ ժամանակ ջրային շողինները առա-  
 ջին խողովակով բարձրանալով մտնում են գլանի մէջ և  
 իւրեանց առաձգականութեամբ բարձրացնում են մխո-  
 ցը. դոյն այդ միջոցին մխոցի վերայ եղած օդը դուրս է  
 դալիս երկրորդ խողովակի միջով և գնում ջրատարանը :  
 Արբ որ մխոցը բաւականաչափ բարձրանում է, այդ ժա-  
 մանակ այդ երկոքին ծորակները փակում են և բաց են  
 անում միւս երկու ծորակները : Շողինները մտնում են  
 գլանի մէջ վերին խողովակներով, և սկսում են վերելից  
 հրել մխոցին և այսպէսով վայր իջեցնել : Մի և նոյն  
 ժամանակ մխոցի օտակ եղած շողինները դուրս են դնում  
 ջրատարանը, որի մէջ նոքա ջուր են դառնում և դուրս հեղ-  
 վում նորանից : Արբ որ մխոցը հասնում է գլանի յատու-  
 կին, այն ժամանակ փակում են այս երկոքին ծորակները

և զարձեալ բաց անուամ առաջին երկու ծորակները, որով մխոցը սկսում է էլի վեր բարձրանալ : Մխոցի կոթից կապում են մեքենայի այլ մասները, որոնք մխոցի ցածր ու բարձր անելուց շարժում են մեքենան :

Պորանից երեւում է, որ մարդոց և անասնոց դործը կարող են կատարել շողիները : Ննչ որ առաջ մի քանի տասնաւոր մարդոց ձեռքով էր շինվում, այդ մի և նոյնը և այն աւելի շուտ, կարող է շինել մի հաս շողի շարժ մեքենան երեք կամ չորս մշակով : Վայց ի հարկէ բոլոր շողի-մեքենաները մեր նկարագրածի պէս հասարակ և պարզ չեն շինուած, նոցանից շատերը աւելի բազմաթիւ մասերից են բաղկանում : Այսպէս, օրինակի համար, բոլոր շողի շարժ մեքենաների ծորակները բացվում ու խրփվում են առանց մշակների, ուրիշ դործիքների միջնորդութեամբ, և այդպէս, յայանի բան է, աւելի յարմար է, պատճառ՝ մշակը չի կարող շուտ շուտ վրայ հասցնել իւր դործը և շատ անգամ կուշտցնէ էլ կամ կը մոռանայ ամեն մի ծորակ իւր ժամանակին բաց անել կամ փակել :

Առացող ջրի և նորանից դուրս եկող շողիների բարեխառնութիւնը միշտ մնում է անփափոխ : Պորա ստուգութիւնը կարող ենք ջերմաչափով իմանալ : Աթէ եռալու միջոցին մէկ ջերմաչափ ջրի մէջ բռնենք, միւսը նորա շողիների, երկոքին ջերմաչափները մի և նոյն ջերմութեան աստիճանը կրցուցնեն, այս ինքն 80° Ռ. կամ 100° Ս. ուրեմն երբ որ մենք միս կամ մի ուրիշ բան ենք եփում, անխելքութիւն կը լինէր մեր կողմից օջաղի մէջ փայտ աւելացնելով կամենալ եռացող ջրի տաքութիւնը սասակացնել : Արբ որ ջուրը եռում է, այնքան փայտ միայն հարկաւոր է աւելացնել՝ որ ջուրը չը դադարի եռալուց, իսկ եռացումը սասակացնելով մենք չենք կարող տաքութիւն աւելացնել ջրի մէջ :

Շատ գործարանների մէջ ջրաշողիները դործ են զը-  
 նում զանազան մարմիններ եփելու համար: Սորա համար  
 հետեւեալ եղանակն են գործ դնում: Մի քանի չանախ-  
 ների մէջ ածում են ջուր և եփելի նիւթերը: Յետոյ այն  
 կաթսայից, որոյ մէջ եռացնում են ջուրը, քանի մի եր-  
 կար խողովակներ են տանում յիշեալ չանախների մէջ:  
 Չանախներում եղած խողովակների ծայրերից բաց են ա-  
 նում մանր ծակափքներ, որոնցով շողիները մանում են  
 չանախների ջրի մէջ և եռացնելով եփում միջի եղած  
 նիւթեղէնները: Այս փորձը փոքր դիրքով ինքներս էլ կա-  
 րող ենք անել: Աւերցնենք մի ապակեայ խողովակ և այն-  
 պէս կորացնենք որ մի սրունքը աւելի երկար լինի, քան  
 դմբւորը: Աորացնելն էլ այսպէս կանենք: Խողովակի որ մա-  
 սից որ պիտի կորացնենք, այն մասը կը բռնենք կանթեղի  
 վերայ, երբ որ խողովակը կսկսի կէծանալով փափկել, այդ  
 միջոցին փոքր առ փոքր և զգուշութեամբ կը կորացնենք  
 նոյն իսկ կանթեղի բոցի վերայ: Այժմ վերցնենք մէկ ու-  
 րիշ միաբերնանի խողովակ, դորա մէջ ածենք փոքր ինչ  
 պաղ ջուր և բերանը ամրացնենք խցանով: Խցանի մէջից  
 մի ծակ բանալով կոր խողովակի կարճ սրունքը մացնենք  
 նորա մէջ: Աւերցնենք էլի մէկ ուրիշ միաբերնանի խո-  
 ղովակ, դորա մէջ էլ պաղ ջուր ածենք և յետոյ կոր խո-  
 ղովակի երկայն սրունքը մացնենք դորա մէջ: Այժմ եթէ  
 սկսենք տաքացնել առաջին միաբերնանի խողովակը, նորա  
 միջի ջուրը կսկսի շոգխանալ և կոր խողովակով այդ շոգի-  
 ները կանցնին միւս միաբերնանի խողովակի մէջ, և եռաց-  
 նել նորա մէջի եղած ջուրը, որոյ մէջ եթէ մի որ և իցէ  
 եփելի բան ձգենք, կեփուէր անշուշտ: Երբեմն այս կեր-  
 պով տաքացնում են տան սենեակները: Սորա համար տան  
 պատերից խողովակներ են անցկացնում, որոց միջով շո-  
 գին երթալով տաքացնում է սենեակները: Բայց այս

կերպ տաքացնելը այն անյարմարութիւնը ունի, որ չի մաքրում սենեակներէ օդը:

Մենք զիտենք որ բոլոր մարմինները ցրտութիւնից խտանում են, այս ինքն սխմվում են, այդ պատճառով պէտք էր որ ջուրն էլ սխմուէր: Սակայն ջուրը լիքը բաժակը, երբ որ դնում ենք ցրտումը, նորա մէջի ջուրը սառելով ճեղքում է բաժակը: Աւրեմն ջուրը այդ կողմանէ բացառութիւն է կազմում և չի հպատակում այն ընդհանուր կանոնին, որով բոլոր մարմինները պաղելով սխմվում են: Չուրը երբ որ սառչում է, աւելի մեծ տարածութիւն է բռնում, այսինքն լայնանում է նորա ծաւալը: Ահատենք ուշադրութեամբ և տեսնենք ի՞նչ է պատահում ջրի հետ նորա սառնանալու միջոցին:

Վեր առնենք մէկ լայն շիշ լայն պարանոցով և բերանը փակենք փայտէ խցանով: Խցանի միջով մի ծակ բանանք և նորա մէջ մացնենք երկու կողմէն բաց, բարակ ապակեայ խողովակի մի ծայրը: Ե իշը բողբոջին լցնենք ջրով և նորա յատակումը դնենք մի փոքրիկ ջերմաչափ, յետոյ բերանը ծեփենք կնքամոմով: Խողովակի մէջն ևս ածենք փոքր ինչ ջուր: Համարենք որ ջրի բարեխառնութիւնը 14<sup>0</sup> Ռ. տաքութիւն ունի: Ե, յապէս պատրաստած շիշը դնենք ձիւնի կամ սառուցի մէջ, ջուրը կսկսի պաղել և մենք կը նկատենք, որ խողովակի մէջ եղած ջուրը սկսում է ցածրանալ: Ե, յի ցոյց է տալիս որ ջուրը պաղելիս առաջ սկսում է սխմուել, նորա ծաւալը սկսում է պակասել: Բայց հենց որ ջրի տաքութիւնը կը ցածրանայ մինչև 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup> Ռ. այնուհետև ջուրը կսկսի խողովակի մէջ բարձրանալ աւելի և աւելի բարձր: Արբ որ ջերմաչափը ցոյց կը տայ 0<sup>0</sup>, այն ժամանակ ջուրը կսկսի փոխարկուիլ սառոյցի, բայց և այդ միջոցին նա կսկսի լայնանալ և խողովակի միջեց կսկսին վեր բարձրանալ սառուցի կտորներ: Արովհետև ջուրը 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup> յետոյ էլ չի սխմվում, ուրեմն

այդ աստիճանի բարեխառնութեան ջուրը իւր ամենախիտ վիճակին մէջն է, դորանից ցածր և բարձր աստիճանի մէջ ջրի խառնութիւնը սկսում է աստիճան առ աստիճան պակասիլ :

Մենք նկատում ենք, որ մեծամեծ դետերի մէջ բոլոր ջուրը չի սառչում, այլ նոցա երեսներն են սառչում, շատ կամ քիչ հաստութեամբ, իսկ ջրի վարին մասները չեն սառչում: Բացաարենք դորա պատճառը: Ջրի վերին մասները պաղ օդին դիպչելով, սկսում են իրանք ևս պաղել, և առաւել խտանալով, ուրեմն և ծանրանալով իջնում են ցած, և իրանց տեղը տալիս աւելի թեթև մասներին, որոնք բարձրանալով նոյնպէս խտանում և վայր են իջնում: Ջրի մասանց այսպիսի վեր ու վայր շարժումը շարունակվում է մինչև բոլոր ջրի բարեխառնութեան աստիճանը հասնում է  $3\frac{1}{2}^{\circ}$ , որ աւել է թէ դորանից աւելի էլ չի կարող խտանալ, ուրեմն և ծանրանալ, որ վայր իջնի: Ահա այս միջոցին վերին մասները աւելի ևս պաղելով, այլ ևս չեն խտանում, և այսպէս մնալով երեսին սառչում են, իսկ սառոյցը որ վատ հաղորդող է տաքութեան՝ պաշտպանում է իւր ներքեւը եղած ջուրը սառչելուց: Աթէ սառոյցը ջրիցը ծանր լինէր, այն ժամանակ յայտնի բան է, բոլոր ջուրը կը սառչէր (և այն ժամանակ վայ կը գար ձկների գլխին): Արովհետև միաշափ ծաւալով սառոյցը թեթև է ջրից, այդ պատճառով էլ սառոյցը լողում է ջրի երեսին:

Ջուրը իւր սառչելու միջոցին լայնանում է բաւականին ուժղնութեամբ, այնպէս որ իւր այդ լայնանալու ուժովք կարող է ճեղքել մինչև անգամ հրացանի խողովակը: Էտ անգամ քարաժայռերի ճեղքերում ջուրը սառչելով կարողանում է շրջել և տեղուհան անել ահագին մեծութեան ժայռեր և լեռների դազաթներէն ցած գլորել:

ԺԳ.

## Մարմինների լուծուիլը .

Մեր գործածական աղից մի պտղունց վերցնենք և ածենք ջրով դրած բաժակի մէջը : Այժմ սկսենք դրալով խառնել այդ աղը, մենք կը նկատենք որ դա կսկսի փոքր առ փոքր անհետանալ ջրի մէջ և տեսանելի մարմինը կաներևութանայ : Հեղուկների մէջ մարմինների այս կերպ անհետանալը ասվում է լուծուիլ կամ լուծուիլ : Այժմ վերցնենք ուրիշ տեսակ աղեր օրինակ Վալաբերեան աղ, որ գործ են դնում որպէս լուծողական դեղ, բորակ, որ վառօդ պատրաստելու համար են գործ դնում, և սրանց վերայ էլ մի և նոյն փորձն անենք, կը տեսնենք, որ այս աղերն էլ են հեշտութեամբ լուծվում ջրի մէջ : Սորա հակառակ միւս աղերը, ինչպէս հանգած կիրը, կաւիճը, համարեա թէ չեն լուծվում ջրումը, կրի մի մասը լուծվում 600 մասը ջրի մէջ, բայց եթէ մի մասնից աւելի վերցրնենք 600 մաս ջրի համար, այդ աւելին չի լուծուիլ, այլ կը նստի ամանի յատակին : Բայց եթէ փոշեացրած կաւիճը ածենք քացախի մէջ, նա իսկոյն կը լուծուի : Սորանից երևում է, որ բոլոր մարմինները միակերպ չեն լուծվում հեղուկների մէջ, այլ կան որ քիչ են լուծվում, և կան որ շատ : Օտրելի և առաձգականահեղուկ մարմինները կարող են լուծուիլ հեղուկների մէջ : Մարմինների համը միայն այն ժամանակ կարող ենք առնուլ, երբ որ նոքա լուծուելու ընդունակ են : Մարմնի մասները մեր լեզուին դիպչելով լուծվում են շողիքի մէջ և մենք այդ միջոցին զգում ենք նորա համը : Բայց այն մարմինը, որ լուծուելու ընդունակութիւն չունի, մենք չենք կարող իմանալ նորա համը :

Բստ մեծի մասին՝ որքան բարձր է հեղուկի բարեխառնութեան սատիճանը, այնքան աւելի է լուծվում նորա մէջ լուծուելի մարմինը: Այսպէս 100 մաս զրօ սատիճանի ջրի մէջ միայն 13 մաս բորակ է լուծվում, բայց 80<sup>0</sup> տաքութեան մէջ, 235 մաս, Գլաբերեան աղը 100 մաս զրօ սատիճանի ջրի մէջ 5 մաս է լուծվում, բայց 33<sup>0</sup> մէջ՝ 327 մաս: Իսկ մեր գործածական աղը ուշադրութեան արժանի է այս կողմանէ, զո՞ւ ամեն տեսակ բարեխառնութեան մէջ էլ հասարեա միաշափ է լուծվում: Այսպէս 100 մաս 10<sup>0</sup> ջրի մէջ լուծվում է 36 մաս աղ, իսկ 80<sup>0</sup> մէջ հազիւ 38 մաս: Աւշադրութեան արժանի է և այս, որ բոլոր լուծուածները աւելի բարձր բարեխառնութեան մէջ են եռում քան թէ հասարակ ջուրը:

Արովհետեւ մարմիններից շատերը ջրի մէջ լուծվում են, իսկ շատերը չեն լուծվում, մենք այս երևութից օգուտ քաղելով կարող ենք շատ իրարու հետ խառնուած մարմիններ միմեանցից բաժանել: Թող ունենանք հասարակ աղ, ածուխի և աւազի հետ խառնուած: Ի՞նչպէս բաժանենք աղը այդ խառնուրդներից:

Ա՛յ կրցնենք մի ձագար և նորա խողովակը դնենք դատարկ սրուակի մէջ, իսկ ձագարի խողովակի վերին բերանին մի քիչ բամբակ դնենք, յետոյ այդ բամբակի վերայ թափելով խառնուրդը՝ նորա վերայ ածենք ջուր: Չուրը ներս ծծուելով խառնուրդի մէջ, կսկսի լուծել աղը և իւր հետ վայր իջեցնել սրուակի մէջ բամբակի միջով, առանց մի որ և է ներգործութիւն անելու աւազի և ածուխի վերայ, որոնք իւր մէջ չեն լուծվում, նորա կը մնան բամբակի վերայ և չեն կարող նորա միջով թափանցել ջրի պէս: Յետոյ սրուակի մէջ ժողովուած ջրի համը որ տեսնենք, կիմանանք որ աղն է: Շարունակելով ձագարի մէջ ջուր ածելը՝ մենք այդ կերպով վերջապէս բոլոր աղը կը օրոշենք միւս մարմիններից: Այլ եթէ կամենանք այժմ ա՞



դի լուծուածը բաժանել ջրից և ստանալ ցամաք աղ, կսկսենք առաջանել: Լուծուածը սրուակից կը դարձա-  
կենք մի ձեւնապակեայ ամանի մէջ և կը դնենք կրակի բո-  
ցի վերայ, ջուրը խսկոյն կսկսի շողիանալ և մենք կստա-  
նանք ցամաք և պինդ աղ:

Մարմինների ջրի մէջ լուծուելու ընդունակութիւն  
ունենալուցը օգուտ քաղելով, մենք նրանցից շատերը  
գործ ենք ածում կերակրի մէջ: Արբ որ միսը եփում ենք  
ջրի մէջ, նորա մասներից շատերը լուծվում են ջրումը և  
մենք ստանում ենք մսի ջուր կամ արգանակ, որ բաւա-  
կանին համեղ և առողջարար է: Չայի տերեւները եռա-  
ցած ջրի մէջ ածելով լուծում ենք նորա մէջ եղած հիւ-  
թը, որի մէջ յետոյ շաքար ձգելով սկսում ենք անուշ  
անել: Շաքարը նոյնպէս լուծվում է ջրի մէջ և հաղոր-  
դում նորան քաղցրութիւն: Եթէ որ ջուրը չը լուծէր  
միսը, չայը, շաքարը, անկարելի կը լինէր դրանց կերակրի  
մէջ գործածել:

Բնութեան մէջ պատահող ամենամաքուր ջուրը նոր  
ձնի և անձրեի ջուրն է: Գոքա երկրի վերայ ընկնելուց յե-  
տոյ, հոսելու ժամանակ, իրանց հանդիպած հողերի մաս-  
ները լուծում են: Այդ պատճառով գետի, լճի, աղբիւ-  
րի և այլ տեսակ ջրերի մէջ գտնվում են շատ թէ քիչ այլ  
և այլ մարմինների մասներ իրանց մէջ լուծուած: Բայց  
եթէ այս տեսակ ջրերը չունին ոչ համ և ոչ հոտ, մենք  
կարող ենք աներկիւղ գործածել, թէ խմելու և թէ կե-  
րակրի համար:

Արբեմն գետի և մանաւանդ աղբիւրի ջրի մէջ խիստ  
շատ կիր է լինում լուծուած: Այսպիսի ջուրը ասվում  
է կոշտ ջուր: Ոոքա մէջ չեն լուծվում եփուելու ժամա-  
նակ, ոչ սիսեռը և ոչ լուբիան, պատճառ՝ եռարու ժա-  
մանակ ջրից բաժանվում է կրային մասները և նստում  
դոքա հատիկների վերայ կրային փեճեկի պէս և արգելք են

լինում ջրին ներս թափանցելու նոցա մէջ: Բացի սորանից, այս տեսակ ջրերի մէջ սաստննն ևս չի փրփրում, այդ պատճառով դոքա լուացքի համար ևս պիտանի չեն: Իսկ եթէ ջրի մէջ կիր չըկայ և կամ եթէ կայ էլ, բայց շատ քիչ, այդպիսի ջուրը ասվում է կակո-դ, և նա թէ խմելու և թէ կերակուրի և լուացքի համար լաւ է: Պատճառն այս կիրն է՝ որ անձրեւի ջուրը ամեն տեսակ ջրից գերադասվում է լուացքի համար:

Հատանգամ ջրի մէջ այնքան շատ է լինում զանազան կողմնակի նիւթեր՝ որոնցից ջուրը մի առանձին հոտ և համ է ստանում: Այսպիսի ջուրը ասվում է հանապին և մի քանի տեսակ հիւանդութիւնների վերայ առողջարար ներգործութիւն ունի: Հանապին ջրերը, նայելով թէ ինչ տեսակ հոտ ու համ ունին և ինչ նիւթեր կան նոցա մէջ լուծուած, լինում են ծծմբային, դառը, թթու, երկաթի, և այլն:

Ջուրը լուծում է օդը և նորա նման մարմինները: Ջրի մէջ օդի լինելը շատ կարեւոր է թէ մեզ և թէ ձրկների համար: Առացրած ջուրը, որի միջից արտաքսուած է բոլոր օդը, անհամ է լինում: Չկները կենում են ջրումը և նոցա շնչառութեան համար հարկաւոր է օդ: Աթէ ձուկը ձգենք եփ տուած ջրի մէջ, նա իսկոյն կը սատակի, պատճառ, ինչպէս ասացինք, այս տեսակ ջրի մէջ օդ չը կայ:

Բացի զետի կակուղ ջրից՝ մի ուրիշ տեսակ ջուր էլ կայ, որ ասվում է Ժովի ջուր: Այդ տեսակիցն է բոլոր ծովերի և օվկիանոսների ջրերը: Օովի ջուրը փոքրիկ քանակութեամբ թափանցիկ է, բայց մեծ քանակութեան մէջ ստանում է կապտականաչ գոյն, փոթորիկների ժամանակ ծովը ստանում է գորշ գոյն: Օովի ջրի համը շատ անդուրեկան է, աղիադառն է, պատճառ՝ նորա մէջ շատ աղիադառն աղեր կան լուծուած, նորա մէկ ֆունտի

մէջ չորս լօտ այսպիսի աղ կայ: Այս տեսակ ջրով լուացած շորերը շատ դժուարութեամբ են ցամաքում արեգակի տաքութիւնով, պատճառ, աղխագառն աղը անյազութեամբ իւր մէջ է քարշում ջուրը: Ծովի ջուրը գետի ջրից ծանր է:

ՓԴ.

Ինչ-բէղայցւո՞՛.

Մի բաժակ կիսով չափ ջրով լցնենք, նորա մէջ փոքր առ փոքր ածենք մեր գործածական աղից և սկսենք դղալով խառնել: Աղը կսկսի լուծուել, բայց վերջապէս մենք կը նկատենք, որ էլ չի լուծվում, ինչքան էլ խառնենք դղալով, և այդ չը լուծուած մասները ցած կիջնեն և կը նստեն ջրի յատակին: Ասել է թէ բաժակում եղած ջուրը, որոյ բարեխառնութեան աստիճանը սենեակի բարեխառնութեանն է հաւասար, որքան որ լուծելու կարողութիւն ունէր, լուծեց, էլ աւելի չի կարող ընդունել իւր մէջ աղ: Այսպիսի լուծուածը ասվում է կրօնացած կամ յագեցած: Եթէ սկսենք այժմ եռացնել մեր լուծուածը, մենք կը նկատենք, որ ջրի տակ նստած մասն ևս լուծուել է: Այդ նորանից յառաջ եկաւ՝ որ ինչպէս արդէն մենք նկատեցինք, 80° Ո. ջրի մէջ փոքր ինչ աւելի է լուծվում աղը, քան թէ հասարակ բարեխառնութեան մէջ: Ուրեմն տաք յագեցած լուծուած ստանալու համար, պէտք է փոքր ինչ աւելի աղ լուծել: Տաք լուծուածը պաղելու ժամանակ՝ աղը մասամբ կը զատուի նորանից, պատճառ՝ ցածր բարեխառնութեան մէջ ջուրը չի կարող այլ ևս առաջուան չափ աղ լուծել:

Մեր ստացած աղի լուծուածը այժմ ածենք մի տափակ պնակի մէջ և այդ պնակը դնենք մի տաք տեղ, և

երեսը թղթով ծածկենք, որ թող բան չը նստի վերան, բայց չը պէտք է շատ ամուր ծածկել: Մի քանի օրից յետոյ եթէ թուղթը վերցնենք, կը տեսնենք որ բոլոր ջուրը ցամաքել է, իսկ աղը նստել է ամանի մէջ հաստատուն մարմնի ձև ստացած: Մի և նոյն ժամանակ մենք կը նըկատենն որ բոլոր աղից կազմուել են բազմաթիւ կտորներ՝ զանազան մեծութեան, բայց բոլորն էլ միատեսակ ձևի, այսինքն փոքրիկ վեցանիստների նման կամ պիրամիդի ձևով: Աւ միշտ էլ այս երկու ձևը կստանանք երբոր մեր գործածական աղի լուծուածը սկսենք վերոյիշեալ եղանակով ցամաքացնել կամ ասենք շոգիացնել: Բայց ի հարկէ կարող է պատահել՝ որ ձևերից մէկի մի մասը ամբողջապէս չի լինիլ դուրս եկած, օրինակ ասենք, վեցանիստից մի կտոր կիսատ է մնացել, այսպիսի կիսատ մնացած ձևերը եթէ ձգենք լուծուածի մէջ, նորա պակասորդը իսկոյն կը լրանայ և մենք կստանանք ամբողջ վեցանիստ, այսինքն խորանարդ:

Ողնպէս եթէ բորակից շինենք տաք յազեցած լուծուած և մի այնպիսի տեղ դնենք, որ սկսի կամաց կամաց պաղել, նա մասամբ կը զատուել լուծուածից՝ բայց բորակը վեցանիստի ձև չի ընդունիլ: Աս կընստի ամանի վերայ կը պաղի ուրիշ ձևով, դորա ընդունած ձևը կը նմանի այնպիսի սիւնակի, որ ունենայ վեց կողմը և բոլոր կողմերի մի ծայրը դէպ ի վեր բարձրանալով սրուի: Այս տեսակ ձևը ասվում է պիրամիդ, կամ քոնոս: Ուրիշ տեսակ աղերը ուրիշ ձև են ընդունում: Աղերի այս մշտական ձևերը՝ որոնք ստացվում են նոցա լուծուածի կամաց կամաց ցամաքելուց կամ գոլորշեանալուց, ասվում են բնութեղ, իսկ բուն երևոյթը բնութեղացում:

Բիւրեղները ոչ միայն լուծուածի շոգիացմամբն են ստացվում, այլ կարելի է ուրիշ հնարքով էլ ստանալ, օրինակ, հալելով: Ծծումբը հալենք և թողնենք խաղաղ

մայ, մինչև որ երեսին կեղև բռնի, յետոյ ճեղքենք այդ երեսի կեղևը և նորա միջից դուրս թափենք չը պաղած հեղուկ ծծումբը: Աթէ կտորենք յետոյ այն ամանը՝ որոյ մէջ հալեցինք ծծումբը, այն տեղ կը դանենք ծծումբի բիւրեղներ տարանկեան, կամ ասենք, սօմբոսի ձևով:

ԺԵ.

### Հաղորդակցվող առօրինիք.

Մի կտոր տախտակ կարենք փայտից այնքան լայնութեան, որ իւր ուղղաձիգ դրութեամբը դժուարութեամբ մանի բաժակի մէջ. յետոյ մտցնենք այդ տախտակը բաժակի մէջ, միայն վարի ծայրը յատակին չը հասցնենք: Այս կերպով մենք բաժակը երկու հաւասար բաժին կը լինինք արած, կամ ասենք բաժնած կը լինինք երկու անօթի, որոնք վարի կողմից իրարու հետ հաղորդակցութիւն կունենան: Մէկ կէսի մէջ որ ջուր ածենք, այդ ջուրը տախտակի տակովը կանցնի միւս կէսը, այնպէս որ՝ երկօքին կէսերի մէջ ևս ջուրը կանգ կառնու միահաւասար բարձրութեամբ: Ուրիմն միմեանց հետ հաղորդակցվող անօթների մէջ ջրի կանգ առած տեղի բարձրութիւնը ամենի մէջ միահաւասար է, միանման է: Այսինքն չայդանի վերայ. կարելի է ասել, որ նա երկու հաղորդակցվող անօթներից է բաղկացած, մէկը մեծ, իսկ միւսը փոքր, որին ասում են և լուրա: Աթէ չայդանը ջրով լցնենք, մենք կը նկատենք, որ երկօքին մասների մէջ ևս ջուրը միահաւասար բարձրութեամբ է կանգ առած:

Հեղուկների այս կարևոր յատկութեան վերայ է հիմնած և ջրի մէկ տեղից միւս տեղ տանելը խողովակներով: Ներկայացնենք մեզ երկու սար, մէկը միւսից փոքր ինչ հեռու: Այդ սարերից մէկի վերայ կայ լաւ ջուր ունեցող

լիձ, իսկ միւսի վերայ ամենեւին ջուր չը կայ և այն սեղի բնակիչները հարկադրուած են մեծ դժուարութիւն յանձն առնել և երթալ առաջին սարի լճից ջուր բերելու իրանց համար: Էեղուկների վերոյիշեալ յաակութիւնից օգուտ քաղելով՝ այս տարաբաղդութեան առաջքը հետեւեալ կերպով կարելի է առնել: Մետաղէ խողովակներ կառնենք և նրանցով կսկսենք լճի ջուրը ցած բերել սարից իւր ստորոտը, յետոյ դաշտի միջովը կը հասցնենք ցամաք սարի ստորոտին և այն տեղից կսկսենք վեր տանել դէպ ի նորա գլուխը: Բայց յայտնի բան է խողովակները գետնի երեսովը չենք տանել, այլ էն քիչը մի կէս արշին խորութեան միջով, որպէս զի ձմեռը ջուրը չը սառչի, և ամառըն էլ խիստ չը տաքանայ կամ անց ու դարձ անող սայլերի և մարդոց ոտի տակ չընկնեն խողովակները: Այդ խողովակի ծայրերն էլ իրարու մէջ կը մացնուին և այնպիսի զանգուածով կամրացնեն, որ ջրից չը փասուի: Այսպէս ջրի ճանապարհը պատրաստելուց յետոյ, ներս կը հըրաւիբենք լճի ջրին խողովակների մէջ և նա առանց կամակորուելու կսկսի խողովակների միջով հասնել միւս սարի գլուխը, և այն տեղ կսկսի գուրս բղխել և ուրախացնել ջրակարօտ բնակիչներին: Այն տեղ մեծամեծ աւազաններ կը պատրաստեն, որոյ մէջ կըթափուի ջուրը:

Իսկ եթէ կամենում են քաղաքներումը, որ գետից մաքուր ջուր տանեն իրանց աները, դարձեալ մի և նոյն հընարքն են գործ դնում: Ահա ինչպէս: Գետի կամ լճի ափումը շինում են բաւականին բարձր շինութիւն: Այդ շինութեան վերի յարկումը ջրամբարներ են շինում և այն տեղից սկսում են խողովակներով ցած իջեցնել և տանել աների ո՞ր յարկը որ կամենում են: Գետի ջուրը բարձրանալով այդ ամբարների մէջն է թափվում առանձին գործիքներով, որոնք ասվում են ջրհաններ: Այդ ջրամբարներից ջուրը հոսելով խողովակների միջով՝ կարող է ար-

ներից վեր ելնել մինչև այնքան բարձրութեան, ինչ բարձրութեան մէջ որ ջրամբարներն են գտնվում, և որովհետև ջրամբարները բաւականին բարձր տեղ են, այդ պատճառով այն տեղից տարած ջուրն էլ կարողանում են աների չորրորդ — հինգերորդ յարկի սենեակների պատերից ազդելու նման բղխեցնել:

Աթէ երկու հազորդակից անոթներից մէկը ցածր է միւսից և նեղ, նորա միջից ջուրը շատրուանի պէս է բղխում, որով կամենում է այն բարձրութեան հասնել, ինչ բարձրութիւն որ ունի մեծ անոթի ջուրը: Աւր առնենք մի խցան և երկու ծակ բանանք նորա միջից, մի ծակի մէջ դնենք ձագարի խողովակը, միւսի մէջ մի բարակ ապակեայ խողովակ, յետոյ այդ խցանը փոքրիկ խողովակն ու ձագարը կոխենք որուակի բերանը և կնքամտնով ամրացնենք: Յետոյ փոքրիկ խողովակի բերանը փակենք և սկսենք ձագարի միջով ջուր լցնել սրուակի մէջ: Արբ որ սրուակը և բոլոր ձագարը ջրով կը լցնուի այնուհետև բանանք փոքրիկ խողովակի բերանը, նորանից ջուրը կսկսի շատրուանի պէս վեր ցայտել:

### ԺԶ.

#### Վաշտերի ցամառացնելը. ջրի հատելը.

Արբ որ ամուան եղանակին քանի մի օր շարունակ խիստ շոք է լինում, կանաչ խոտը չորանում է, ծաղիկները թառամում են, միով բանիւ բոլոր բոյսերը կարծես կենդանութիւնից զրկվում մեռանում են: Բայց որ անձրև է գալիս այդ միջոցներին և երկիրը թրջում, խիղոյն խոտը կանաչում է, թառամած ծաղիկները վերակենդանութիւն ստանալով բարձրացնում են գլխները: Ասել է թէ ջուրը անհրաժեշտ հարկաւոր է բոյսերի կեանքի համար: Բայց ինչու համար այսչափ հարկաւոր է ջուրը բոյսերին:

Բոյսերը կանգնում են հողի մէջ իրանց արմատներովը, որոց միջնորդութեամբ և ստանում են իրանց կերակուրը երկրից: Արմատի երեսին բազմաթիւ ծակափքներ կան, այդ ծակափքներից սկսում են ամենամանրիկ խողովակներ և տարածվում բոյսի բոլոր մասներին մէջ: Արանց, այսինքն այդ խողովակներին ուրիշ բառով ասում են անօթներ: Արբ որ երկիրը չոր է լինում՝ արմատի ծակափքները սրլամվում փակվում են, էլ այնուհետև բոյսը սնունդ չի ստանում: Անձրևի ջուրը ներս ծծուելով հողի մէջ, լուծում է նորա մասները, որոնք հարկաւոր են բոյսի սննդեան համար և այդպէսով հեշտացնում է նոցա ներս ծծուելը արմատներին մէջ, որտեղից սկսում են յիշեալ անօթների միջով վեր բարձրանալ և տարածուել բոյսի բոլոր մասանց մէջ, և նորան սնունդ տալ, ածեցնել: Այդ պատճառով հարկաւոր է անշուշտ օրը միանգամ ջրել և այն ծաղիկները, որ մենք պահում ենք մեր սենեակներումը որպէս զարդարանք:

Բայց չափազանց շատ ջրուելը նոյնպէս ֆնասակար է բոյսերի համար: Այն տեղերումը, ուր ջուրը միշտ անպակաս է և առատութեամբ է գտնվում, այնպիսի խոտ է բուսնում, որ պիտանի չի լինում տանու կենդանիների համար: Ընդեղէնները առ հասարակ չափազանց ջրուելով շատ քիչ են պտուղ տալիս: Այդ պատճառով լաւ երկրագործները ցամաքացնում են այդպիսի տեղերը և անպիտան ձահիճները փոխարկում են պտղաբեր դաշտերի: Այդ նպատակին հասնելու համար հետևեալ հրնարքն են գործ դնում: Վաշտի միջով երկու կամ երեք ոտնաչափ խորութեամբ միաձիգ երկայնութեամբ կաւէ խողովակներ են դարսում՝ մէկի ծայրը միւսինի մէջ մրացնելով: Վորա մօակերից աւելացնում են և ուրիշ կարգեր միաշար շարուած խողովակների այնպէս որ՝ այս կողմնակի ձիւղերը առաջին կարգի հետ կազմում են սուր անկիւն:



Աւելի պարզ հասկանալու համար թէ ինչպէս են դասաւորուած այդ խողովակների կարգերը մէկը միւսի վերաբերութեամբ, որ ծառից կամիս մի տերև առ և նայիր նորա վերայ եղած երակներին: Տերևի վերայ եղած երակների դասաւորութիւնը և ուղղութիւնը բոլորովին նման է մեր ասած խողովակների կարգերին: Աթէ մօտ տեղերը լիճ կամ գետ կայ, խողովակների գլխաւոր ճիւղը մէկ ծայրը հաղորդում են նորա հետ, իսկ եթէ չը կայ, դորա համար առանձին լճակ են փորում: Հիմի տեսէք ի՞նչ է լինում այդ բոլորը պատրաստելուց յետոյ: Զուրը կաւերի (խողովակների) ծակտիքներով ներս ծծուելով թափանցում է խողովակները և նրանց միջով հոսելով թափվում է գետը կամ լիճը, և այս կերպով աւելորդ թացութիւնը հեռանում է ճահիճներից և վերափոխվում ցամաք դաշտի: Այս հնարքով, այսինքն կաւէ խողովակների միջնորդութեամբ ցամաքեցնելու գործողութեանը Աւրուպացիք անգղիերէն բառով ասում են դրենաժ:

Զուրը հարկաւոր է ոչ միայն բոյսերի կեանքը պահպանելու համար, այլ և մարդոց և այլ կենդանիների: Մինչև այսօր դեռ ևս դանուած չէ ոչ մի կենդանի, որ ջրի հարկաւորութիւն չունենար: Թէպէտ և մենք շատ քիչ ենք ջուր գործ դնում, բայց չը պէտք է մոռանալ, որ մեր գործ ածած ըմպելիքների և ուտելիքների մէջ բաւականաչափ ջուր է պարունակվում: Այսպէս 8 Ֆունտ կաթի մէջ համարեա թէ 7 Ֆունտ ջուր կայ, 10 Ֆունտ դինու մէջ համարեա թէ 9 Ֆունտ ջուր կայ: Արիւնը, շողիքը և մեր իսկ մարմինը անգամ շատ ջուր է պարունակում իւր մէջ: Այդ իսկ պատճառով լաւ ջուր ունենալը մեզ համար չափազանց կարևոր է, պատճառ՝ վատ ջուրը վնասակար է մեր առողջութեանը:

Բայց ի՞նչ կերպով իմանանք թէ մաքուր է արդեօք ջուրը և կարելի՞ է գործ դնել նորան կերակրի մէջ: Մենք

այդ իմանալու համար, քիթ ու լեզու ունինք, քիթը կամ ունգուները հոտառութեան, և բերանը կամ լեզուն՝ համը իմանալու համար: Բայց եթէ բնութիւնից մեզ պարզեաճ հնարքովը չը կարողանանք իմանալ թէ մաքուր է արդեօք ջուրը, այդ ժամանակ վեր կառնենք մի կաւէ բղուղ, մեր ուղած ջուրը կածենք նորա մէջ և կը դնենք տաք վառարանի վերայ: Այբ որ ջրի մեծ մասը կը շողիանայ՝ այն ժամանակ մնացած ջրի համը կը տեսնենք, և նորանից կիմանանք մաքուր է ջուրը թէ ոչ, պատճառ՝ նորա մէջ լուծուած աղերի համը ջրի սակաւ քանակութեան մէջ աւելի զգալի կը լինի:

Պղտոր ջուրը մաքրում են հետեւեալ կերպով: Տակառի մէջ կարգ-կարգ աւազ ու ածուխ են ածում, բայց այնպէս որ վարի ու վերի կարգը աւազ լինի: Տակառի մէջ ածած պղտոր ջուրը ածուխի ու աւազի միջով անցնելով պարզվում է, եթէ վառ հոտ ու համ էլ ունի, այն էլ ածուխին է տալիս, և այսպէս բոլորովին մաքրուելով՝ թափվում է տակառի վարի կողմումը եղած ձորակից: Ջուրը շողիացնելով էլ են մաքրում: Աւերցնում են մի մետաղէ կաթսայի պէս բան, կափարիչով ամրացրած բերանը: Կափարիչի վերայից մի մետաղէ խողովակ են տանում մի ուրիշ ամանի մէջ, որին ասում են ընդունարան: Մաքրելի ջուրը ածում են առաջին ամանի մէջ և եռացնում: Ջուրը այդ միջոցին գոլորշիանում է և կափարիչի խողովակով գնում է ընդունարանի մէջ խտանում և ջուր դառնում, բոլորովին մաքուր և անխառն պղտորող մասներից: Ընդունարանը դրած է պաղ ջրի մէջ, որ միշտ պաղ մնայ, եթէ ոչ նա չի կարողանալ շողին ջրի փոխարկել: Ջրի այս կերպ մաքրելուն ասում են Բորո-ճ կամ Բորեյո-ճ: Փոքր չափով ինքներս կարող ենք ջուր թորեցնել: Աւեր կառնենք երկու ապակեայ շիշ: Մէկը ջրով կը լցնենք և բերանը կամրացնենք խցանով: Յե-

տոյ վեր կառնենք մի ապակեայ խողովակ, դորա մի ծայրը խցանի միջով կը մտցնենք ջրի շիշը, իսկ միւս ծայրը դատարկ շիշի մէջ : Արկոթին շիշերի բերանը կամրացնենք, դատարկ շիշը կը դնենք պաղ ջրի մէջ և կսկսենք տաքացնել ջրալից շիշը : Ղորա մէջ եղած ջուրը կսկսի դողող-շիանալ և խողովակով երթալ դատարկ շիշը, ուր խտանալով՝ կը փոխարկուի ջրի : Աւ այսպէս մենք կստանանք թորեալ ջուր : Այս հնարքը նաև երի վերայ աւելի են դործ դնում, երբ որ անոյշ ջուրը հասնում է՝ սկսում են ծովի աղիադառն ջուրը թորել : Բայց այս կերպով ստացած ջուրը անհամ է լինում : Այն էլի ուրիշ տեսակ հնարներ ջուր մաքրելու համար. այսպէս, անցնում են ծակոտկէն քարի միջով, կամ առանձին պատրաստած բաղադրութիւն են ձգում ջրի մէջ : Ըստ տեղեր ջրի մէջ ածում են ծեծած պաղլեղ կամ նուշ :

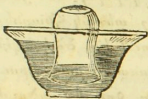
ԺԷ

ՄԱՐՄԻՆԵՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՅԱՏԿՈՒԹԻՒՆՆԵՐԸ.

Ընդդէմ հարս-նէն.

Ամենին յայտնի է, որ եթէ սեղանի վերայ եղած քարի տեղը ուղենանք փայտ դնել, անպատճառ առաջ հարկաւոր կը լինի քարը հեռացնել : Հիմայ տեսներ թէ մի և նոյնը պէտք է անել արդեօք և ուրիշ մարմինների վերաբերութեամբ : Վարի տեղ ուրիշ բան դնելու համար, հարկաւոր եղաւ նախ քարը վերցնել : Բայց եթէ քար չէ, որի տեղը ուղումենք մի ուրիշ բան դնել, այլ ծորելի և առաձգականահեղուկ մարմին է, դրանց էլ հարկաւոր կը լինի նախ վերցնել և ապա մի ուրիշ բան դնել : Տեսնենք :  
Վերցնենք մէկ բաժակ լիքը ջուր և ձգենք նորա մէջ մի

փոքրիկ քար: Մենք կը տեսնենք որ փոքր ինչ ջուր թափուեցաւ բաժակից: Այս ջուրը նորա համար թափուեցաւ, որ նորա բռնած տեղը այժմ քարը բռնեց, նա էլ տեղ չունենալով բաժակի մէջ՝ դուրս եկաւ: Բայց կարելի չէ՞ իմանալ ինչքան ջուր կը թափուէր: Այո՛, կարելի է: Թափուած ջրի քանակութիւնը այնքան է, ինչքան որ քարի ծաւալն է, պատճառ՝ քարի բռնած տեղը իւր ծաւալին է հաւասար: Հիմա դարտակենք բաժակի ջուրը: Այդ բաժակը որ հիմա դատարկ է համարվում, դա խոկապէս դատարկ չէ, դա լիքն է, միայն ուրիշ բանով չէ, այլ օդով: Այդ բաժակը բերանքսի վայր ձգենք այժմ մի կիսով չափ ջրով լիքը ամանի մէջ, այնպէս որ՝ամբողջ բաժակը ընկզմութիւնը:



ջրումը: Այժմ որքան էլ որ հրենք բաժակի վերեւից, նա այնու ամենայնիւ բողբոջիւն չի լցնուիլ ջրով, այլ նորա յատակի վերայ կը մնայ դատարկ տարածութիւն: Բարձրացնենք բաժակը, չը հանելով ջրից և բռնենք փոքր ինչ թեքուած, մի կողմի վերայ ծռած: Այդ միջոցին բաժակի միջից կսկսին դուրս թռչիլ պղպջակներ: Աթէ կրկին շտկենք բաժակը և դարձեալ բերանքսի վայր բռնենք, կը տեսնենք, որ առաջուանից փոքր ինչ աւելի ջուր կը մանի նորա մէջ: Արկին սկսենք թեքել, և պղպջակներ արձակել, և կրկին շտկել, դարձեալ ջուր կաւելանայ նորա մէջ: Աթէ շարունակենք այս կրկնումը քանի մի անգամ՝ բաժակը վերջապէս բողբոջիւն կը լցուի ջրով:

Այժմ այս է հարկաւոր իմանալ, թէ ինչո՞ւ առաջին իսկ անգամից, երբ որ բաժակը ջրի մէջ ընկղմեցինք, նա չը լցուեցաւ ջրով: Արբ որ մենք բաժակը բերանքսի վայր ընկղմեցինք ջրի մէջ, նորա մէջ օդով լիքն էր, և այդ օդն էր ջրի ներս մտնելուն արդեւիք: Օդը չէր կարող դուրս գալ բաժակից, պատճառ՝ բաժակի բերանը ջրի մէջն էր,

իսկ ջուրը թոյլ չէր տալիս օղին դուրս դալու, ինչպէս օդը չէր թոյլ տալիս ջրին ներս գնալու: Բայց երբ որ թեքեցինք բաժակը, ջուրը սկսեց դուրս մղել մասամբ նորա միջից օդը, որ և յաղթուելով ջրից, դուրս եկաւ նորա երեսը պղպջակի ձևով: Աւրեմն բաժակի մէջ սակաւ օդ մնաց և ջուրը այդ պակասորդի տեղը բռնեց:

Եթէ մի երկայն պարանոցով սրուակի մէջ մտցնենք ձագարի խողովակը այնպէս սըխ, որ նորա ամերից օդը տեղ չունենայ դուրս դալու և սկսենք մէկէն ի մէկ շատ ջուր ածել ձագարի մէջ, ջուրը ներս չի երթալ սրուակի մէջ, չը նայելով որ ձագարի խողովակը բաց է նորա համար և բաւականին լայն ճանապարհ կայ նորա համար ներս երթալու: Օգն է, որ թոյլ չի տալիս ջրին ներս երթալու, քանի որ ինքը այնտեղ է և ճանապարհ չունի իւր տեղից հեռանալու: Բայց փոքր ինչ բարձրացնենք ձագարը և նորա խողովակի չորս կողմը բացուի օղի համար, ջուրը իսկոյն վայր կիջնի և կը լցնէ սրուակը:

Վեր առնենք մէկ սրուակ և նրան պռուշնդէ պռուշնդ ջրով լցնենք, բերնին մի խցան դնենք, երկաթի թելով կրպկենք այդ խցանը սրուակից և վերան էլ հալած ձիւթ ածենք և այսպէս պնդապէս ամրացնենք որ շարժելու պատճառ չունենայ: Սրուակի բերանը այսպէս պատրաստելուց յետոյ, վեր առնենք մի մախաթ կամ բիզ, ինչ և իցէ մեծ ասեղի պէս մի բան, և սկսենք այդ ասեղի ծայրը խցանի միջով ներս հրել սրուակի մէջ: Եթէ ամենայն բան, ինչպէս պէտք էր, զգուշութեամբ կատարած լինինք, ասեղի ծայրը ջրին դիպչելուն պէս, սրուակը կը ձեղքուի:

Սորանից աշխարայ երևում է, որ բոլոր մարմինները ընդդիմահարութիւն ունին: Բնդդիմահարութիւն բառովս պէտք է հասկանալ մարմինների այն յատկութիւնը, որով երկու մարմին մի և նոյն ժամանակ չեն կարողանում մի և նոյն տեղը բռնել:

ԺԸ.

## Բաժանականոցի-ն.

Ալեր առնենք մի կտոր կաւ, սկսենք նորան կտրտել, և յետոյ փշրել: Մենք կը տեսնենք, որ մեր վերցրած կաւի կտորը մի քանի մանր կտոր արինք, որոնք փշրելու ժամանակ փոշիացան: Ալեր առնենք այժմ մի կտոր փայտ: Մենք այդ մի կտոր փայտից կարող ենք կտրտել փոքրիկ շեւղեր, այդ փոքրիկ շեւղերից կարող ենք էլի փոքրիկ շեւղեր շինել: Միով բանիւ այդ մի կտոր փայտը կարող ենք հազարաւոր մանր կտորներ անել:

Բոլոր միւս մարմիններն ևս կարող ենք կաւի և փայտի նման մանրացնել և անհամար թւով կտորներ անել: Մէկ ընկուղե մեծութեան կտոր արծաթից կարելի է թել շինել քանի մի վերստ երկայնութեամբ և այդ բոլոր թելը կարելի է ոսկեզօծել մի քորոցի գնտի չափ ոսկով:

Մի պնակ լեբը ջրի մէջ ձգենք քորոցի գլխի չափ մի կտորիկ կարմրաներկ և սկսենք խառնել, բոլոր ջուրը կսկսի կարմրիլ: Սորանից կարող ենք եզրակացնել, թէ ուրեմն ինչպիսի անվերջ մանր մասների պիտի բաժանուէր մեր ներկը, որ կարողանար ներկել այսչափ շատ ջուրը:

Այս պատճառով ամենայն մարմին բաժանական է ամենամանր մասների: Այդ մասները, որոնք ամենազօրաւոր խոշորացուցով հազիւ ենք կարողանում տեսնել, մենք զրանց կարող ենք էլի բաժանել մտքով: Այդ մասները մտքով բաժանելով մենք վերջապէս կը հասնենք այնպիսի մասների, որ էլ չենք կարող բաժանել: Այս տեսակ մասները, որ էլ չի կարելի մտքով ևս բաժանել, գիտնականները զրանց անուանում են անհատ: Ուրեմն ամեն մի մարմին անհատներից է բաղկացած: Յայտնի բան է, որ մի

մարմնի անհատները նման չեն մի ուրիշ մարմնի անհատներին: Մետաքսեղէն գործուածները կարմիր գունով ներկելու համար գործ են դնում կարմիր որդան ասուած ներկը: Որդանը մի տեսակ խոտի որդն է և դրանից խիստ շատ կայ Ամերիկայումը (այլ և Հայաստանի Արարատեան գաշտումը Խոր-Վիրապի մօտերքին), որոնք գտնվում են մի քանի տեսակ բոյսերի վերայ: Այդ որդերը ժողովում են, չորացնում են, և յետոյ գործ են դնում որպէս կարմիր ներկ: Մէկ Ֆունտ որդանով կարելի է ներկել 10 Ֆունտ մետաքսէ թել: Այդ բոլոր թելերը եթէ միմեանցից կապեն, դոքա 12 վերստ երկայնութեամբ տարածութիւն կը բռնեն: Այդ թելերից ամեն մինը բազկացած է 50 հատ թելերից, որոնք այնքան բարակ են, ինչպէս սարդիոսայնի թելերը, եթէ և այդ թելերը կապենք միմեանցից, բոլոր ներկուած թելի երկայնութիւնը կը տարածուի 600 վերստ: Ուրեմն ինչպիսի՞ մանր մասների պիտի բաժանուէր այդ ներկացու մարմինը, որ ներկէր այսչափ երկար թելը:

Մեզանից ամենքը շատ անգամ տեսած կը լինին թէ ինչպէս է փնտրտում շունը իւր տիրոջը: Այս վազվզում է ամեն կողմով և հոտոտում է բոլոր առարկաները, որոնք հանդիպում են նրան ճանապարհին: Ղուք գնում էք բոլորովին չոր ճանապարհով, այնպէս որ ոչ մի հետք չէք թողնում ձեր ետեից, բայց այդու ամենայնիւ շունը գտնում է ձեզ: Ի՞նչպէս է գտնում: Երբ որ դուք գնում էք, ձեր ոտներից դուրս է դալիս ամենաբարակ արտաշնչութիւն: Ինքներդ այդ չէք նկատիլ, բայց շունը ամենանուրբ հոտառութիւն ունի, որոյ միջնորդութեամբ նա ճանաչում է ձեր ոտների արտաշնչութիւնը և այսպէս շուտով էլ գտնում է ձեզ:

Ղոյն այդ անվերջ փոքրագոյն և անտեսանելի մասները, որոնք ստացուեցան որդանի ամենաբարակ թելերի վե-

բայ բաժանուելուցը, և ձեր արտաշնչութիւնը օղի մէջ —  
դոքա են, որ ասվում են անհաս:

ԺԹ.

Մակնոսո-Լի-ն.

Ս Էր առնենք երկու մարմին, սպունգ և հաց: Աթէ  
ուշի ուշով նայենք այդ մարմինների վերայ, մենք կը նկա-  
տենք որ նոցա մէջ բազմաթիւ մանր ու խոշոր բացուածք-  
ներ և միջոցներ կան: Այդ բացուածքներովը բաժնուած  
են միմեանցից մարմնի պինտ մասները:

Չը կան արդեօք էլի ուրիշ մարմիններ, որ նմանապէս  
բացուածքներ ունենան ինչպէս հացն ու սպունգը: Ահա  
ձեզ, օրինակի համար, մի կտոր չոր փայտէ տախտակ և  
մի թերթ ծծան թուղթ: Տեսնենք սոցա մէջ ևս չը կան  
արդեօք բացուածքներ: Արծեմ որ կան: Աթէ դոցա վե-  
րայ ջուր ածենք, դոցա երկու երեսներն էլ կը թռչուեն,  
պատճառ՝ ջուրը դրանց միջով կանցնի միւս երեսը: Ա-  
թէ դոքա բացուածքներ, միջոցներ չունենային, ջուրը չէր  
անցնել միւս կողմ: Ս Երցնենք այժմ մի արծաթէ դրամ  
և մի դանակ: Արանց մէջ էլ կան միջոցներ: Ասյենք որ-  
քան կամինք, բայց այսու ամենայնիւ, դրանց մէջ ոչ ինչ  
չենք կարող նկատել, ուստի և կարող ենք ասել, որ դո-  
քա չունին ծակոտտիք:

Սակայն պէտք է գիտենալ, որ դոքա էլ ունին միջոցներ,  
միայն այնքան մանր են, որ մենք հասարակ աչքով չենք  
կարող նկատել: Բայց եթէ վեր առնենք զօրեղ խոշորա-  
ցոյց ապակի, որ ամենայն բան մեծ դիրքով է ցոյց է տա-  
լիս, և նորանով նայենք, մենք կը նկատենք դրամի եր-  
կօքին երեսների վերայ մանրիկ փոսեր և անհարթութիւն-  
ներ, որոնք նշան են միջոցների ներկայութեանը:



Ուսումնական մարդիկը յետադայ փորձով իմացել են, որ այդ տեսակ մարմիններէ մէջ ևս կան միջոցներ: Աւեր են առել ոսկի և նորանից շինել են մի դունտ մէջը դատարկ: Վորա մէջ ջուր են ածել, և բաց ակոր միացրել, այնպէս որ դրսեւից ոչ մի բերան կամ ծակ տեղ չունենայ: Հետոյ սկսել են մեքենացով սխմել այդ դունտը և մի առ ժամանակից յետոյ ջուրը սկսել է դուրս գալ դունտի ելևսը:

Այսպէս ուրեմն բոլոր մարմինները միջոցքներ ունին իրանց ամենամանր մասների, կամ ինչպէս ասացինք՝ անհատների մէջերումը, որով այդ անհատները միմեանցից բաժանուած են: Այդ միջոցները որ ունին անհատները իրարու մէջ, ասվում են Զակոպէ+, իսկ այդ յատկութիւնը որ ունին մարմինները, ասվում է Զակոպո-թի-ն: Ուրեմն բոլոր մարմինները Զակոպո-թի-ն ունին:

Վայելք մեր ձեռներէ վերայ: Մարդու կաշուէ մէջ ևս բազմաթիւ ծակախիւներ կան, թէ և մենք չենք տեսնում հասարակ աչքով: Բայց ման դալիս այդ ծակախիւներից դուրս է դալիս արտաշնչութիւն, որ երբեմն պողելով քրանքի կաթիլներ է ձևացնում, և մենք այդ ժամանակ տեսնում ենք նորան:

Աւեր առնենք միևեղ պարանոցով շիշ: Այդ շիշ մեծ մասը լցնենք ջրով, իսկ մնացած մասը կամաց ածենք դինու ձգին, մի որ և իցէ դունով ներկած: Արբ որ այնպէս շիշը կը լցնենք, յետոյ բերանը խցանով կը պնդացնենք: Արտեսնենք որ շիշ մէջ դատարկ տարածութիւն չը կայ, նա լիքն է պունդէ պուռնգէ: Հիմա շիշը բռնենք բերանքսի վայր և այնպէս նայենք: Այժմ չենք կարող ասել որ շիշը լիքն է, պատճառ՝ նորա մէջ փոքր ինչ դատարկ տարածութիւն կայ: Այդ ցոյց է առիւտ, որ հեղուկները ևս ունին ծակախիւներ: Վիճու ոգուց փոքր ինչ թափանցել է ջրի ծակախիւների մէջ, դորանից է որ փոքր ինչ դատարկ տեղ է բացուել շիշ մէջ:

Սպունգը դնենք մի ամանի մէջ, նա շատ ծակափքներ ունի, որոնք լիքն են օդով : Փոքր ինչ ջուր ածենք սպունգի վերայ : Ինչ կը տեսնենք : Մենք ամանի մէջ ջուր ածեցինք, բայց ո՞ւր է, ջուր չը կայ : Հապտ ո՞ւր գնաց մեր ածած ջուրը : Այլ ուր գնաց, նա գնաց սպունգի ծակափքների մէջ, որոնք առաջ օդով էին լցուած : Ջուրը դուրս մղեց նրանց միջեց օդը և նորա տեղը ինքը բռնեց : Սպունգը մեծացաւ, կամ ինչպէս կասեն ուռաւ : Այդ նրանից է, որ ջուրը մանելով նրա ծակափքների մէջ, տեղաւորուեցաւ նորա անհասաների արանքներումը և սկսաւ նրանց տեղահան անելով հեռացնել միմեանցից : Այս օրինակից երևում է, որ մի մարմին կարող է թափանցել մի այլ մարմնի ծակափքների մէջ : Բայց դորա համար նախ և յառաջ հարկաւոր է հեռացնել ծակափքներում եղած մարմինները, պատճառ՝ մարմինները ընդդիմահարութիւն ունին :

Ուր առնենք մի փոքրիկ կտոր շաքար : Այս մարմինը սլոնիքն շաքարը չափազանց ծակոտակէն է, և արդէն հասարակ աչքով էլ է տեսնվում : Մի բաժակ ջրով լցնենք և մեր շաքարի կտորիկը կամացուկ ձգենք ջրի մէջ : Շաքարը կսկսի փոքր առ փոքր լուծուել ջրի մէջ, բայց ջուր չի թափուիլ բաժակիցը՝ թէ և լիքն է : Այս ընչիցն է : Շաքարի ծակափքները լիքն են օդով, ջուրը դուրս է մղում այդ օդը պղպղակի ձևով և ինքը բռնում նորա տեղը : Ջուրը մանելով նորա ծակափքների մէջ՝ միմեանցից հեռացնում է նորա մասնիկները, այդ մասնիկները յետոյ տեղաւորվում են ջրի անհասաների արանքներումը, որով և քաղցրացնում են ջուրը : Յայտնի բան է, եթէ մեծ կտոր շաքար ձգենք ջրի մէջ, ջուրը կը թափուի մասամբ, այդ դիպուածում ջրի բոլոր ծակափքները կը լցուին շաքարի մասնիկներովը և շաքարի աւելցուքսը կսկսի իւր ծաւտիւ չափով ջուր դուրս մղել բաժակից :

Այն մարմինները, որոնց ծակափքները կարող ենք տեսնել հասարակ աչքով, ասվում են Զակոպիէն կամ փէրսն: Իսկ այն մարմինները որոնց ծակափքները այնքան մանր են, որ չենք կարողանում հասարակ աչքով տեսնել, ասվում են Խէր մարմիններ: Ամենից խտադոյն մարմիններն են ոսկին և լուսնասկին:

Ի

### ՉԳՊԱ-ԲԷՆ.

Անկէ խցանից երկու գնտակ շինենք և ձգենք ջրով լեքը ամանի մէջ: Աոցա շարժելու ժամանակ մենք երկու երևոյթ կը տեսնենք: Առաջին երևոյթը կը լինի հետեւեալը: Արբ որ սկսենք գնտակներից մէկը շարժել, միւս գնտակին մօտիկ տեղից, մենք կը տեսնենք որ այս վերջին գնտակը, կսկսի լողալ առաջինի ետևից: Իսկ եթէ երկուքին գնտակները մօտեցնենք միմեանց և իսկոյն յետ քաշենք ձեռքներս, նոքա իսկոյն կը միանան միմեանց հետ և կսկսեն միասին լողալ: Արկրորդ երևոյթը այն է, որ գնտակները փոքր առ փոքր կսկսեն մօտանալ ամանի կողքերին:

Աթէ ջրով լեքը բաժակի մէջ ձգենք մի կտոր շաքար, ջրի երեսին կերէին օդի պղպջակներ: Այդ պղպջակները կը ձգտին միանալ միմեանց հետ: Աւ նոքա բոլորեքեան կսկսին շարժիլ դէպի բաժակի որմունքը, և երբ որ փոքր ինչ մօտենան, այն տեղից աւելի արագութեամբ կը կրպչին բաժակի որմերին:

Այս երկու օրինակից մենք տեսնում ենք, որ մի քարշող զօրութիւն կայ ևնա է, որ հարկադրում է գնտակներին և բշտիկներին մօտենալ միմեանց: Այդ զօրութիւնը անուանվում է ՅԳՊԱ-ԲԷՆ:

Հապա ինչո՞ւ համար երկրի երեսին չենք տեսնում այսպիսի ձգողութիւն, ինչպէս վերևը բերուած փորձերի մէջ տեսնում ենք: Գորա պատճառն այն է, որ երկրի մակերևոյթի անհարթութիւնը արգելում է մարմիններին միմեանցից մօտենալու: Այս մի և նոյն պատճառն է նոյնպէս արգելք լինում ձգողութեանը, եթէ մարմինները դանփում են սեղանի կամ դորա նման մի այլ բանի վերայ:

Որքան որ մարմինը մեծ լինի, նա այնքան աւելի ձգողութիւն կունենայ: Այդ հասկանալի է: Արկու հաւասարաչափ սնկէ գնտակները հաւասարաչափ ձգողութիւն են ցոյց տալիս դէպի միմեանց: Բայց եթէ մէկը միւսից մեծ է, բնականաբար այդ մեծը աւելի շուտ կը քարշէ փոքրին դէպի ինքը, պատճառ՝ նորա մէջ շատ մասներ կան, որոնցից ամեն մէկը երևցնում է ձգողութիւն: Այսպէս, օրինակ, երբ որ քարը շարժուում ենք դէպ ի վեր, նա ինչո՞ւ է վայր ընկնում երկրի վերայ: Փայտը, թուղթը և բմբուլը նոյնպէս վայր են ընկնում, եթէ մի այլ բան չի բռնում նրանց: Ինչո՞ւ համար դորա դէպ ի վեր չին թռչում, այլ անպատճառ դէպ ի ցած են գալիս և ընկնում երկրի վերայ:

Արկրագունտը չափազանց մեծ է. ամենամեծ շինութիւնները երկրի հետ համեմատաբար աւելի փոքր են նորանից, քան թէ ամենափոքրիկ աւազակը այդ շինութիւններից: Այս իսկ պատճառով երկիրը ցոյց է տալիս ահագին ձգողութիւն: Եթէ երկիրը չը քարշէր չը ձգէր դէպի ինքը բոլոր մարմինները, մեր վերև շարժուած բաները կերթային անդարձ, և կանգ կառնէին միայն այն ժամանակ, երբ որ մի այլ բան կարգելէր նոցա շարժողութիւնը: Թէպէտ և երկիրը գունտի ձև ունի, բայց չափազանց մեծ ձգողութիւն ունենալով, իւր վերայ եղած բոլոր մարմինները պահում է իւր վերայ և նոքա չին ընկնում մթնոլորտի մէջ: Առաստաղի վերայ ժողովվում է շատ թող,

այս ինքն այլ և այլ բաների փշուռնքներ, փոշիներ: Այդ թողը նստում է առաստաղի վերայ և մնում այն տեղ նորանկից կցուած, պատճառ՝ առաստաղը համեմատելով այդ փոշինների հետ, խիստ մեծ մարմին է, ուրիմն իւր ձգողութիւնն էլ մեծ է, այդ պատճառով նա քարշում է դէպի ինքը այն փշուռնքները, որոնք օդի մէջ պարտւում են իւր մօտերը: Բայց եթէ առաստաղի մի որ և իցէ տեղումը խիստ շատ թող կը նստի, նա կսկսի աւելի ծանրանալ, այդ միջոցին առաստաղի ձգողական զօրութիւնը չի կարող յաղթել նրան. ուստի և այդ փոշիների զանգուածը վայր կընկնի յատակի վերայ:

Չգողութիւնը մենք կարող ենք նկատել և հետեւեալ երևոյթների մէջ: Միմեանցից մօտիկ եղած սնդկի երկու կաթիլները միաւորելով մի կաթիլ են կազմում: Մօտի տերեւները թափուելով լճակի վերայ, ժողովվում են նորա փուլում:

ԻԱ.

Պինդ-լի-ն, առայգական-լի-ն.

Մենք տեսանք, որ պինդ մարմինների մասունքները պահպանվում են քայքայվելուց իրանց մէջ եղած կցման զօրութեամբ: Աւրիմն կցումն ևս ձգողութիւն է: Միայն այդ ձգողութիւնը գտնվում է մի և նոյն մարմնի անհասանելի մէջ, որոնք միմեանցից անչափ փոքր տարածութեամբ են հեռացած: Մարմնի անհասանելի շատ կամ սակաւ ձգողութիւնից կախումն ունի նորա պնդութիւնը:

Թէ ո՞ր մետաղների մէջ աւելի շատ կցում կայ, ուրիմն և աւելի պնդութիւն, այդ իմանալու համար հետեւեալ կերպով են փորձ անում: Օճանազան մետաղներից բայց

միահաւասար երկայնութեան և հաստութեան ճիւղոսակներ են պատրաստում, դոցա ծայրերից մէկը ամրացնում են, օրինակի համար՝ առաստաղի վերայ, այնպէս որ՝ վարի ծայրը ուղեղ յատակին նայէ, այս ինքն ուղղահայեաց լինի, Այս կերպ ամրացնելուց յետոյ, վարի ծայրից կախ են առաջ աւելի և աւելի ծանրութիւն (օրինակ ասենք կշռաքար)՝ մինչև որ ճիւղոսը չը կարողանայ տանել այդ ծանրութիւնը և կարուի: Մորանով ահա կարողացել են իմանալ, թէ որ մետաղը ինչքան ամրութիւն ունի, և գտել են, որ պողովատի ճիւղոսը պինտ է երկաթի ճիւղոսից, երկաթինը՝ պղնձից, պղնձինը՝ արծաթից, արծաթինը՝ ոսկուց, ոսկունը՝ կապարից: Այլ թէ այս փորձը և տեսակ տեսակ փայտերի վերայ անենք, կարող ենք իմանալ, թէ որը որից աւելի դիմացկուն է: Պարաններից նոքա են աւելի պինդ, որոնց թելերը աւելի բարակ են, և որոնք աւելի քիչ են ոլորուած, պատճառ, որքան շատ են ոլորվում, այնքան շատ են ձգվում, և այնքան թելերի մէջ եղած կցումը պակասում է: Ղործուած պարանները աւելի պինդ են լինում, քան թէ ոլորածները: Թուլած և ձիթած պարանները չորերից թոյլ են, սպիտակացրածները թոյլ են չը սպիտակացրածներից:

Մարմնի պնդութիւնը կարելի է սաստկացնել զանազան հնարքներով: Արծաթից և ոսկուց շինած բաներին աւելի պնդութիւն տալու համար նոցա մէջ պղնձ են խառնում: Չիւթ քսուած պարանները աւելի պինտ են լինում քան թէ չը քսուածները: Ղերձանին, կար անելու ժամանակ, մեղրամոմ են քսում:

Արբ որ մի կտոր փայտը կտրուում ենք, և յետոյ կտրուած ծայրերը միմեանց վերայ ենք դնում, ինչպէս առաջ եղել էր, այդ ծայրերը չեն կպչում մէկ մէկուց, առաջուան պէս չեն միաւորվում: Բայց եթէ այդ կտրուած ծայրերին հեղուկ մարմին թափենք և յետոյ ծայր ծայրի դնենք,

նոքա կստանան իրանց առաջուան դրութիւնը, այս ինքն կը միաւորուին, կամբողջանան, պատճառ՝ հեղուկը կը լցուի նոցա ծակախփներէ մէջ և այդպէսով կը շատացնէ նոցա մէջ կցումը: Աթէ երկու թերթ թուղթ ջրով թըջինք, նոքա աւելի պինդ կը կաշին միմեանցից, քան եթէ իւր կամ ձէթ քսենք: Բայց երբ որ հեղուկը ընդունա- կութիւն ունի մի առ ժամանակից յետոյ չորանալու, պըն- դանալու, դորանով աւելի ևս կը շատացնէ կցումն մա- սունքներէ մէջ: Ահա այս օրէնքի վերայ է հիմնուած նա- մակներէ զմուռով կնքելը, սոսնձի գործածութիւնը, մե- ասալների զօդելը (լհիմելը):

Ա երցնենք երկու պինդ մարմին, մէկը քար և միւսը դեռ լաւ չը չորացրած կաւէ գնտակ: Աւել գնտակը կարե- լի է ճնշել մասներով: Գնտակը կը տափականայ, պատ- ճառ՝ կաւի մասունքներէ մէջ եղած կցումը շատ թոյլ է: Գորա համար մենք ասում ենք կաւէ գնտակը կախող է: Բայց որքան կամիս՝ սխմիր մասներովը քարին, նրան չես կարող ճնշել, տափակացնել, նա միշտ կը մնայ այնպէս՝ ինչպէս որ կայ. դորա համար մենք կասենք քարը կարծր է, պնդ է: Առաջին դիպուածումը մասունքների կցումը թոյլ է, իսկ երկրորդումը շատ սաստիկ է:

Ա երցնենք մի փայտէ գաւազան: Գորան կարող ենք թեքել գէպի ամեն կողմ: Արբ որ դադարացնենք թեքե- լը, նա դարձեալ կը շտկուի, վերստին կընդունի իւր առա- ջուան ուղիղ դրութիւնը: Ահա աստիկ ուղին, սորան կա- ըող էս ձգել ինչպէս կամիս, նա դարձեալ կընդունէ իւր առաջուան դրութիւնը: Այս տեսակ մարմինները, օրոնք ձգուելուց, թեքուելուց, սխմուելուց, ճնշուելուց յետոյ ձգողւմ են դարձեալ իրանց առաջուան դրութիւնն սնա- նալ, ասվում են առայգական մարմիններ:

Այլ քան ձգենք գետնին մէկ ուղին գնտակ, նա վեր կցատ- կի լակոյն: Գնտակը գետնին զարկուելիս կը ճնշուի իւր

զարկուած տեղիցը: Բայց առաձգական լինելով նա պիտի աշխատի ստանալ իւր առաջուան դրուժիւնը: Այդ միջոցին սեզիսի անհատները յետ կը հրուին գեանիցը, և գրնտակը վեր կը ցատկի: Գնտակը որքան ուժով զարկենք գեանին, այնքան նա կաշխատի շուտով ընդունելու իւր առաջուան գնտաձև դրուժիւնը և այնքան աւելի կը ցատկի դէպ ի վեր: Սորա հակառակ, թաց կաւից շինած գնտակը, եթէ զարկենք գեանին, նա կը տափակի իսկոյն, բայց վեր չի ցատկի: Այս տեղ մասունքների իրարմէ հետ ունեցած կցումը չափազանց թոյլ է, այնպէս որ կաւը ինչ դրուժիւն կամիս՝ կընդունի, և նորա մասունքները չեն ձգալը վերստին ընդունելու իրանց առաջուան դրուժիւնը:

Աթէ առաձգական մարմինները երկար ժամանակ են մնում թեքուած դրուժեան մէջ, նոքա բոլորովին ընդունում են այն դրուժիւնը, որ բռնութեամբ տալիս են սրանց: Այսպէս երկար ժամանակ ձգուած պարանները և ձողանները պահպանում են իրանց զօռով արուած երկայնութիւնը: Աթէ փայտը երկար ժամանակ թեքած պահում են, նա վերջապէս ընդունում է խոտոր ձև: Այս դիպուածում մասունքները յաճախակի թեքուելուց, այնպէս հեռանում են միմեանցից, որ նոցա մէջ եղած կցումը թուլանում է և նոքա այլ ևս չեն կարողանում ընդունել իրանց առաջուան դրուժիւնը:

Ճիպտոր կը կոտրուի, եթէ սաստիկ թեքես, պատճառ՝ այդ ժամանակ թեքուելու ուժը աւելի կը լինի, քան թէ մասունքների մէջ եղած կցման ուժը: Թեքուած տեղի մասունքները այնքան կը հեռանան միմեանցից, որ կցումն էլ չի կարող նոցա պահպանել իրանց առաջուան դրուժեան մէջ:

Մարմինների առաձգականութիւնը շատ հարկաւոր է մարդոց համար: Մարդոց հզօրեսները պէտք է աւա-



ձգական լինին, եթէ ոչ՝ նա չի կարող շարժել ոչ ձեռքը, ոչ ոտքը, միով բանիւ չի կարող շարժիլ ինքը: Առտուող մարմինը մի տեղից միւս տեղ տանելիս, նորան փաթաթում են, բամբակով, ծղնատով, յարդով, խոտով, թղթով, կամ այլ այսպիսի բաներով, որ չը կտարուին ճանապարհին, երբ որ սայլը քարքարուտ տեղերով դնալիս լիւլեկացնում է իւր մջ եղած բաները: Պարաննների առաջգականութիւնիցն ունի կախումն և լարախաղացների ճարպիկ ու թեթեւ ոստիւնները:

ԻԲ.

### Կալը-նո-լի-ն, Մաղախան-լի-ն.

Ըմենին ծանօթ է կշռորդը, որով կշռում են զանազան բաներ: Աշտորդի նժարների մէկի տակիցը հորիզոնական դիրքով լաւ կոկուած ապակեայ թերթ կապինք, յայտնի բան է նժարը կսկսի ցածրանալ: Միւս նժարի մջ այնքան կշռաքար դնենք, որ երկօքին նժարները հաւասարակշիւ լինին միմեանց: Հիմայ ջրով լեքը մէկ պնակ դնենք և կշռորդը ցած թողնենք այնպէս, որ ապակեայ թերթը ընկնի ուղիղ ջրի երեսի վերայ: Աշտորդը կամաց կամաց վեր բարձրացնենք, մենք կը նկատենք, որ ապակին կը կպչի ջրիցը և միւս նժարը կը բարձրանայ:

Ըյս տեղ մենք տեսնում ենք որ ապակեայ թերթը բռնվում է ջրից: Աւրեմն մենք այս տեղ էլ հանդիպում ենք ձգողութեան: Հեղուկների այսպիսի ձգողութիւնը դէպ ի հաստատուն մարմինները ասվում է կալը-նո-լի-ն: Ակսենք կշռաքարեր դնել նժարի մջ, որպէս զի երկօքին նժարները հաւասարակշիւ լինին միմեանց. մենք կը տեսնենք, որ մի քանի կշռաքար պէտք է դնել նժարի մջ, որ ապա թէ ապակեայ թերթը սրկուի ջրիցը:

Եթէ մատներս ջրի մէջ մտցնենք և յիտոյ հանենք, կը տեսնենք որ ջուրը կոկել է մատիցը, և այդ պատճառով բոլորովին թրջուել է մատը:

Մի ջրալից բաժակի մէջ ածենք փոքր ինչ անօրօր-  
ած ասուած բոյսի սերմ, որ կարելի է ձեռք բերել գեղարանուէր: Յետոյ եթէ մատներս ձգենք այդ ջրի մէջ, նա չի թրջուիլ, այլ կը մնայ բոլորովին ցամաք:

Եյս երկոքին օրինակներից մենք տեսնում ենք, որ շատ մարմինների մէջ կաշունութիւնը հեշտութեամբ է լինում, շատերի մէջ դժուարութեամբ, և երբեմն ամենեւին չի լինում:

Ապակեայ մաքուր գաւազանին կաշում է ջուրը, բայց եթէ ճարպ քսենք գաւազանին, էլ ջուր չի կաշիլ: Ապակեայ գաւազանին սնդիկը չի կաշում, իսկ երկաթին կաշում է: Թղթի վերայ գրելը կաշիլուց կախումն ունի. եթէ թղթին ճարպ է քսած, նորան թանաքը չի կաշիլ:

Չբով լիքը բաժակը եթէ փոքր ինչ թեքես, ջուրը կսկսի դրսի կողքերից թափուիլ: Հեղուկների թափուիլը այդ հանգամանքից ազատելու համար, ամանների բերնին մի առանձին դուրս ընկած պռունգ են աւելացնում: Չրկիրները եթէ լայնաբերան ամաններով են ջուր բերում, ջրի երեսին կըր տախտակներ են ձգում, որ լիւս կալուց՝ ջուրը դուրս չը թափուի:

Երբ որ բաժակի մէջ ջուր ենք ածում, նկատում ենք, որ ջուրը բաժակի կողքերքի մօտերումը բարձրանում է, իսկ մէջ տեղը բոլորովին հաւասար է լինում: Բայց եթէ այս մի և նոյն փորձը սնդիկով անելու լինինք, կը տեսնենք, որ նա, ջրի հակառակ, կողքերքից կը ցածրանայ, այն կտրելի է տեսնել և ջերմաչափի խողովակի մէջ: Եյս նորանից է յառաջ գալիս, որ ջրի մասուէրների մէջ աւե-

լի ձգողութիւն կայ դէպի ապակին, քան թէ իրարու մէջ, իսկ սնդկի մասունքները աւելի ձգողութիւն ունին դէպի իրար՝ քան թէ դէպի ապակին:

Այնպէս եթէ վերցնենք մի ապակեայ նեղ և երկու կողմից բաց խողովակ, նորա մի ծայրը մտցնենք բաժակի ջրի մէջ, ջուրը նորա մէջ կը բարձրանայ այնքան, որ դրա մակերևոյթը բաժակի ջրի մակերևոյթից բարձր կը լինի: Արքան նեղ լինի խողովակը, այնքան աւելի բարձր կը լինի ջուրը նորա մէջ: Եւ յաճախ զիջուցի մէջ ջուրը չի կարող այսչափ բարձրանալ, պատճառ՝ ապակու ձգողութիւնը այնքան շատ է, որ կարողանայ մեծ քանակութեամբ ջուր բարձրացնել. ձգողութիւնը չի կարող հրաժարեցնել ջրի ծանրութիւնը: Բայց նեղ խողովակի մէջ ջրից մտնում է մի բարակ սիւնակ, այնպէս որ ապակու ձգողութիւնը կարողանում է այդ ջրեղէն սիւնի ծանրութեանը յաղթել և քարշիլ դէպի իրան. բայց եթէ ջրի տեղ վերցրնենք սնդիկ և նորա վերայ կատարենք այս փորձը, կը տեսնենք որ խողովակի միջի սնդիկը բաւականաչափ, ցածր է բաժակի մէջ եղած սնդկից: Արովհետեւ հեղուկի այս տեսակ բարձրանալը աւելի շատ է լինում և պարզ է երևում մազաչափ նեղ խողովակներէ մէջ, այդ պատճառով էլ այս երևոյթը անուանվում է *ճաղականութիւն*:

Ծակոտկէն, փխրուն, սպինգանման և փոշետեսակ մարմինները մազականութիւն ունենալով ներս են ծծում ջուրը: Այդ մարմինները շատ ծակտիքներ ունին, որոնք նկան են մեր վերը յիշած մազաչափ նեղ խողովակներին. դոյն այդ ծակտիքներովը ջուրը սկսում է բարձրանալ: Այսպէս աւազը, շաքարը, չոր փայտը, մոխիրը և դրիշտոցա նման մարմինները վարի կողմից որ թրջվում են, այդ թացութիւնը ներս ծծելով հասցնում են իրանց վերին մասներին: Այն շինութիւնները որոնց պատերը շինուած են ծակոտկէն քարերից, այն էլ խոնաւ տեղ, միշտ խոնաւ

են չինում: Մազակահանութեան վերայ է հիմնուած ծծան  
թղթի գործածելը, որով ցամաքեցնում են նոր գրու-  
թիւնները: Ը որեղևներէց իւղային բիծերը մաքրելու  
համար, նոցա վերայ ծծան թուղթ են դնում և դորա  
վերայ քսում անքացրած արդուկ: Անթեղների և մո-  
մերի մէջ եղած պատրոյզները նորա համար են, որ իւղը  
կամ հալցրած ճարպը նոցա միջով բարձրանայ և հասնի  
բոցին: Եթէ վերցնենք մի պատրոյզ, նորա մի ծայրը դը-  
նենք բաժակի ջրումը, իսկ միւս ծայրը մի դատարկ ամանի  
մէջ, առ ժամանակից յետոյ բաժակի բոլոր ջուրը կանցնի  
ամանի մէջ: Մազակահանութեան վերայ է հիմնուած և քա-  
րերի ձեղքելը: Գորա համար քարի մէջ մի փոքր ծակ են  
փորում, և նորա մէջ դնում են չոր փայտից շինած սե-  
պեր: Յետոյ այդ սեպերի վերայ ջուր են ածում, ջուրը  
լցվում է փայտի ծակախիւներէ մէջ, այնպիսի ուժով, որ  
սեպերը սկսում են աւելի և աւելի լայնանալ և վերջնայես  
ձեղքել քարը:

Վայց ինչո՞ւ համար ջուրը չի բարձրանում նաև քարի,  
սկուռ և ուրիշ պինդ մարմիններէ մէջ: Չէ՞ որ դոքա էլ  
ունին ծակախիւներ: Մենք գիտենք որ այսպիսի մարմին-  
ների միջով ևս կարելի է ջուր անցկացնել. հարկաւոր է  
միայն ահագին ուժ գործ դնել: Վայց որ ջուրը չի բարձրա-  
նում այս տեսակ մարմինների միջով, դորա պատճառն  
այն է, որ հեղուկ մարմինները բուականին խտութիւն  
ունին և չեն կարող անցնել այսպիսի անշափ նեղ խող-  
վակների միջով: Մազակահանութիւնը ներգործում է միայն  
այնպիսի խողովակների վերայ, որոնք մարդու մազից աւել-  
ի բարակ չեն:

ԻԳ.

## Ծանր-Նի-ն.

Արք որ վերցնում ենք մի երկաթէ ուումք, մենք զգում ենք, որ նա քարշում է մեր ձեռքը դէպ ի ցած : Սա ի՞նչն է : Այդ նորանից է, որ ուումքը ծանր է : Որքան ծանր է նի մարմինը, այնքան աւելի կը ճնշի ձեռքը, կամ որ և իցէ մի բան, որ դնում ենք նորա տակին : Աթէ ուումքի փոխանակ քար դնենք ձեռաց վերայ, դա ևս կը ճնշէ, բայց դորա ճնշումը ուումքից պակաս կը լինի պատճառ, քարը ուումքից պակաս ծանրութիւն ունի : Աթէ մի կտոր փայտ դնենք, դորա ճնշումը աւելի քիչ կը լինի : Իսկ եթէ ձեռաց վերայ դնենք բմբուլ, համարեա ոչինչ ճնշում չենք զգալ, պատճառ՝ այդ մարմնի ծանրութիւնը չափազանց քիչ է, կամ ուրիշ խօսքով ասենք, դա խիստ թեթեւ է : Կենեք ձեռաց վերայ մի դատարկ բաժակ, մենք քիչ ճնշում կը զգանք : Բայց եթէ բաժակը ջրով լցնենք և այնպէս դնենք ձեռաց վերայ, մենք բաւականին ճնշումն կը զգանք, պատճառ, ջուրը ծանր մարմին է : Ինչ և իցէ՝ ամենայն մարմին քիչ կամ շատ ճնշում է իւր տակը եղած բանի վերայ, ապա ուրեմն ամենայն մարմին ունի Ծանր-Նի-ն :

Այդ ճնշումը, որ ցոյց են տալիս մարմինները միմեանց վերայ, ասվում է կշիւ : Ամենքը գիտեն զանազան անուններ կշիւների, օրինակ, Ֆունտ կամ գրուանքայ, փութ, միսալ, լոտ : Աւեր ասնենք երկու մարմին, մէկը թող լինի մի մեծ սպունգ, իսկ միւսը հրացանի գնտակ : Այս երկու մարմիններից ո՞րն է աւելի շատ տարածութիւն բռնում : Յայտնի բան է սպունգը : Սպունգի բռնած տարածութիւնը, կամ ասենք նորա իսկ ծաւալը աւելի մեծ է :

քան թէ գնտակինը: Այդ մարմիններից որք աւելի շատ կշիռ ունի: Ի հարկէ հրացանի գնտակը: Բայց այդ ինչինց է յառաջ գալիս: Ապունդի մէջ բազմաթիւ մեծամեծ ծակտիքներ կան, մինչդեռ կանգաքի մէջ այդ ծակտիքները անչափս մանր են: Հետեւաբար կապարի ծաւալը թէ և փոքր է, բայց նորա մէջ աւելի շատ պինդ մասունքներ կան, քան թէ սպունդի մէջ, որի ծակտիքները օդով են լիքը: Սովորաբար ընկն են ասում այն մարմիններին, որոնք շատ ծաւալ ունին և սակաւ կշիռ: Որա հակառակ այն մարմինները որոնք փոքր ծաւալ ունենալով մեծ կշիռ ունին, ասում են Զանր: Այսպէս ասում են սպունդը թեթեւ է, կապարը ծանր է:

Մարմինները կշռելով՝ մենք նոցա համեմատում ենք փութի՝ Փունտի և այլ կշիռների հետ և հասկանում ենք թէ նոքա քանի անգամ ծանր են կամ թեթեւ փութից, Փունտից, և այլն: Իսկ եթէ ուզում ենք իմանալ թէ մի մարմնի կշիւը քանի անգամ շատ է կամ քիչ մի այլ մարմնից, քանի որ նոցա ծաւալը հաւասար է, այդ ժամանակ մենք գտնում ենք մարմինների տեսակարար կշիւը: Ինչպէս որ կշռելու ժամանակ մենք համեմատում ենք մարմինները փութի Փունտի և այլ կշիռների հետ, նոյնպէս մարմինների տեսակարար կշիւը որոշելու ժամանակ համեմատում ենք նրանց զուտ ջրի հետ: Ասում են ականաները ջրի տեսակարար կշիւը ընդունել են միութեան ակալ, այս ինքն ընդունել են որ նորա տեսակարար կշիւը հաւասար մէկի (=1): Աւրիմն եթէ մեզ ասեն, թէ արծաթի տեսակարար կշիւը հաւասար է 10, այդ կը նշանակէ թէ զուտ արծաթը 10 անգամ ծանր է ջրից: Ամ թէ ոսկու տեսակարար կշիւը = 19, մենք կարող ենք ասել, եթէ վերցնենք մէկ խորանարդ ոսկուց ոսկի և մէկ խորանարդ ոսկուց ոսկի, ոսկին 19 անգամ ծանր կը լինի ջրիցը: Աւսնոսկու տեսակարար կշիւը = 21, սնդկինը

$\Rightarrow 13 \frac{1}{2}$ , կատարինը  $\Rightarrow 11$ , պղնձինը  $\Rightarrow 9$ , անաղինը և  
 երկաթինը  $\Rightarrow 7$ , սառուցինը  $\Rightarrow \frac{9}{10}$ , և զենափայտինը  $\Rightarrow \frac{1}{2}$ ,  
 սնկփայտինը  $\Rightarrow \frac{1}{4}$ , և այլն:

Այն միաբերնանի ապակեայ խողովակի մէջ ածինք  
 սնդիկ, ձէթ և ջուր, և սկսենք սաստիկ ցնցահարել: Այդ  
 երեքին մարմինները կը խառնուին միմեանց հետ, բայց  
 խողովակը դնենք սեղանի վերայ և թողնենք մի առժամա-  
 նակ մնայ: Սնդիկը իսկոյն ցած կիջնի և կը նստի յատակի  
 վերայ, ջուրը կը անզաւորուի մէջ տեղը, իսկ ձէթը ջրի  
 զլեխն կը փռուի: Առջա իրանց տեսակարար կշռին հա-  
 մեմատ կը դասաւորուին: Այնպէս եթէ ջրի վերայ կամաց  
 կամաց զինի ածինք՝ կակսի շողալ ջրի երեսին: Պատճառ  
 զինին ջրիցը թեթեւ է:

ԻԴ.

### Աճորձն-Ին-ն.

Անեակի մէջ շատ առարկաներ կան դրուած: Այդ բո-  
 յոր առարկաները իրանց տեղերումը հանդարտ ընկած են,  
 թէ շարժում են: Ի հարկէ հանդարտ են ընկած, չեն շարժ-  
 ժում տեղերիցը: Իրաւոր այդպէս է: Եթէ մենք ինքներս  
 չը շարժենք նրանց՝ իրանց տեղերիցը, նոքա միշտ հան-  
 դարտ կը մնան: Ի՞նչ քենք այժմ գնտակին, քարին  
 փայտին, փշենք փետուրի վերայ: Պոքա կը շարժին՝ կոշ-  
 ժամանակ իրանց տեղերիցը: Ինչո՞ւ այդպէս փոքա: Չենք  
 ուժը հարկադրեց նրանց տեղերիցը շարժել: Ի՞նչը ոչ  
 շարժելու հարկադրող զօրութիւնը կը դադարի՝ անբար-  
 ծել նոցա վերայ, նոքա այնուհետեւ էլ կը շարժին չորք  
 ինչ ժամանակ, յետոյ կը դադարին և կընդունին իրանց  
 առաջնուան անշարժ դրութիւնը: Չեն մանեղաց միջուակը  
 Պոքա ինչպիսի մարմիններ են, անկեանք, թէ կենդան-  
 անի: Անկեանք մարմիններ են: Այս անսակ մարմինները

ինքն իրանց չեն կարող շարժել : Աորա իրանց տեղերու մը հանդարտ են մնում և այդպէս էլ միշտ կը մնան, եթէ մի որ և է զօրութիւն գոցա վերայ ազդելով՝ շարժում չը պատճառէ :

Վեր առնենք մէկ ուղինի գնտակ և դլորենք սենեկի յատակի վերայով : Ինչո՞ւ համար այդ գնտակը գլորուեցաւ մինչեւ պատը, որին զարկուելով յետ ցատկեց և շուտով սկսաւ կանգ առնել : Ինչո՞ւ համար նա պատին հասնելուց յետոյ՝ էլ չը կարողացաւ իւր գլորուելը առաջուան ուղղութեամբ շարունակել : Աորա համար որ ձանապարհին նա հանդիպեցաւ արգելքի, և այդ արգելքն եղաւ ինքը պատը, որ թոյլ չը տուաւ գնտակին աւելի հեռու երթալ : Եւ որովհետեւ մենք այդ գնտակը բաւականին ուժով գլորեցինք, այդ պատճառով նա զարկուեցաւ պատին և մի յետադարձ ոստիւն արաւ : Եթէ յիշենք ինչ որ խօսացել ենք առաձգականութեան մասին, հեշտ կը լինի մեզ հասկանալ դորա յետադարձ ոստիւնի պատճառը :

Ե. յժմ թող տանք գնտակը յատակի վերայով առաջուանից քիչ ուժով : Մենք կը տեսնենք, որ նա կանգ կառնու սենեկի մէջ տեղումը : Հապա ինչո՞ւ համար մինչեւ ի պատը չը գլորուեցաւ : Աորա համար որ գնտակին հաղորդուած ուժը շատ սակաւ էր, թոյլ էր :

Ե. առջին անգամին գնտակը աւելի հեռու կը գլորուէր, եթէ նորա շարժողութեանը արգելք չը դառնար պատը, իսկ երկրորդ անգամին գնտակը պատին չը հասած սկսաւ կանգ առնել և հանդարտել : Աորա պատճառը ահա ինչն էր : Յատակի անհարթութիւնը և օդը դանդաղացրին նորա շարժողութիւնը, և որովհետեւ մի և նոյն ժամանակ գնտակին շարժման մէջ ձող զօրութիւնը շատ նուազ էր, դորա համար այդ արգելաօրիթները շուտով հեռացրին նորանից այդ զօրութիւնը և գնտակին հարկադրեցին



հանդարտել : Աթէ թնդանօթից ուսմբը արձակուել կողմնակի ուղղութեամբ, արդեօք այդ ուսմբը անդադար կը նետուի՞ օդի միջով, թէ ցած կընկնի երկրի վերայ և կը հանդարտի մէկ տեղ : Յայտնի բան է նա կանցնի դեռ ևս մի սրոշ ասորածութիւն, որն որ այնքան մեծ կը լինի, որքան որ ուսմբը թնդանօթից արձակող գորութիւնը սատարի է եղել, բայց յետոյ նա կընկնի երկրի վերայ, այդտեղ էլ մի առ ժամանակ կսկսի գլորուել, և վերջապէս կանդ կաննի մի տեղ և կը մնայ անշարժ : Այդ շարժման ընդհատութիւնը անշուշտ կը պատահի, որովհետեւ մի կողմից օդն է արգելում նորան, միւս կողմից երկիրն է քարշում դէպի իրան : Աղբըմբը ուսմբը դուրս է նետուում թնդանօթից այնպիսի ահազին ուժով, որ երկրի ձգողութիւնը շատ նուազ ներգործութիւն է առ նում նորա վերայ այդ միջոցին : Բայց երբ որ օդի խոչընդակութիւնը կը թուլացնէ այդ ուժը, այդ ժամանակ երկրի ձգողութիւնը առաւել ևս կազդէ ուսմբի վերայ և նա էլ կըսկսի աւելի և աւելի ցածրանալ դէպի երկիրը և վերջապէս ընկնել նորա վերայ : Բայց որովհետեւ երկրի ձգողութիւնը անընդհատ ներգործում է ուսմբի վերայ, այդ պատճառով նա չի կարող ուղեղ զծով յառաջ շարժել, այլ կոր դծով, առաջ դէպի վեր, յետոյ դէպի վար : Արբ որ ուսմբը կընկնի երկրի վերայ, այդ տեղ էլ մի առ ժամանակ կըսկսի գլորուել, բայց շուտով կը դադարի, պատճառ՝ երկրի անհարթ մակերևոյթը առաւել ևս կարգել նորա շարժումը : Աթէ այդ արգելքները չը լինէին, երկիրն էլ ձգողութիւն չունենար, այնուհետև ուսմբն էլ, քարն էլ, մի խօսքով ամենայն մարմին, որ շարժուէին տեղերից, անդադար կը շարունակուէր նոցա շարժումը և երբէք չէին կանդ առնել :

Արեմն կարող ենք ասել թէ ամենայն մարմին որ անշարժ կայ մի տեղ, նա այդպէս էլ միշտ կը մնայ, եթէ մի

որ և իցէ զօրութիւն չք ձգէ նորան շարժման մէջ : Ամե-  
նայն մարմին, որ շարժման մէջ է, շարժում է, նորա այդ  
շարժումը անընդհատ կերպով կը շարունակուի, մինչև մի  
որ և իցէ արդեւք չք ընդհատէ, չք դադարեցնէ նորա շար-  
ժումը : Ահա այս յատկութիւնը որ ունին մարմինները՝  
ասվում է անդործութիւն :

Անդործութեան վերայ շատ երևոյթներ կան հիմնուած,  
որոնք սկզբումը մեզ անհասկանալի են թվում : Այսպէս  
երբ որ մենք վազում ենք արագութեամբ, չինք կարողա-  
նում մէկէն ի մէկ կանդ առնել, մեր մարմնոյ անդործու-  
թիւնը կամենում է էլի փոքր ինչ յառաջ շարժել :  
Առաքի մէջ եղած ժամանակներս, երբ որ կառքը արագ  
երթալուց յետոյ յանկարծ կանգնում է, մեր մարմինը  
արդէն ունեցած շարժումը յառաջ տանելով ընկնում է  
դէպի յառաջ : Աամ երբ որ ուզում ենք կառքի վազած  
ժամանակը դուրս նետուիլ նորանից, եթէ մեր ոտիւնը  
դէպի առաջ չանենք՝ վեր կընկնենք այդ կողմի վերայ : Չին  
եթէ չափ է ընկնում՝ յանկարծ վերայի մարդը ընկնում է  
իւր քամակի վերայ, իսկ եթէ չափ ընկած միջոցին յան-  
կարծ կանգնում է, հեծեալը երեսի վերայ ընկնում է  
ձիու գլխին : Այս օրինակի մէջ առաջին դիպուածումը  
անդործութիւնը չէր սկսել իւր շարժումը, երկրորդ դի-  
պուածում չէր ընդհատել, այդ պատճառով էլ ձիու  
և հեծեալի շարժմանց մէջ անհասարակչուութիւն յա-  
ռաջ եկաւ :

Ա՛յլ չի տեսել թէ ինչպէս են ձեռքում փայտը ֆայտ  
կտրատողը կացնի բերնով դարկում է փայտին, և այս կեր-  
պով կացնի բերանը մտցնում է փայտի մէջ, և յետոյ  
այդպէս վերցնում է փայտը և կացինը շքեղով քու-  
փովը խփում է կոճղին : Այս տեղ կացնի շարժումը ընդ-  
հատվում է, բայց փայտը անդործութեան օրէնքով յա-  
ռաջ է շարժում և ձեռքվում :

Աթէ հրացանի գնտակը ձեռքով դուրս նետենք պատուհանի ապակու միջով, ապակին քանի մի կտոր կը լինի, կը փշրուի, բայց եթէ հրացանից արձակենք այդ զընտակը նոյնպէս մի ապակու միջով, այդ ժամանակ ապակին չի կտարտուիլ, այլ այնքան կը ծակուի՝ ինչքան որ գնտակի մեծութիւնն է, միւս բոլոր մասները կը մնան անփնաս: Այս տեղ առաջին դիպուածում ապակին նորահամար կտարուեց, որ ձեռքով ձգած գնտակի շարժումը թոյլ լինելով, անցնելու ժամանակ իւր ուժը հաղորդեց բոլոր մասներին, ներգործեց ամբողջ ապակու վերայ, իսկ երկրորդ դիպուածում հրացանից արձակուած գնտակի շարժումը այնքան արագ էր, որ ժամանակ չունէր ներգործելու բոլոր մասները վերայ:

Աթէ բաժակի վերայ մի խաղաթուղթ դնենք և նորա վերայ մի դրամ, արագ հարուածով կարելի է թուղթը այնպէս տեղահան անել, որ վերայի դրամը հետը չերթայ, այլ ընկնի բաժակի մէջ: Արբ որ կամենում ենք ջրմուղի վերայից ցատկել միւս կողմը, մեր ոտիւնը աւելի աջողակ կը լինի, եթէ փոքր ինչ հեռուից վաղելով ցատկենք: Արեւանը կոթի վերայ պնդացնելու համար՝ կոթը յատակին են զարկում: Արբ որ կոթը զարկում ենք գէպի ցած, չաքուչն էլ անգործութեան օրէնքով նորահետ վար է իջնում գէպի կոթի հաստ կողմը և այն տեղ ամրանում:

ԻՆ.

### Օրէ յարկո-նի-նը.

Մենք արդէն գիտենք, որվեր կրկիրը շրջապատող մարմինը ասվում է օդ: Մենք չենք տեսնում օդը, դա մեզ չէ երևում: Օդը այնքան թափանցիկ է, որ իրանով շրջապատուած մարմինները կարելի է շատ պարզ տեսնել:

Չբային շողիները նոյնպէս անտեսանելի են լինում, բայց նորա դիպչելով պաղ առարկաներին՝ փոխարկվում են ջրի: Բայց օդը ամենասաստիկ ցուրտ եղանակներին անգամ մնում է միշտ օդակերպ: Մինչև այսօր ոչ մի հնարքով դորան չեն կարողացել ոչ թէ պինդ, այլ դոնէ հեղուկի դարձնել: Այս կողմանէ օդի նմանութիւն ունեցող մի քանի ուրիշ մարմիններ էլ կան. դորանցից մի քանիսի հետ մենք շուտով կը ծանօթանանք: Առաջգականահեղուկ մարմիններս մի ուրիշ անունէլ են կրում իրանց վերայ, այդ անունն է գալ: Այդ պատճառով օդն ևս դադար կերպ մարմին է:

Չը նայելով որ երկրի չորս կողմումը պըտըտվում են անհամար թուով օդի մասուէքներ, այսու ամենայնիւ նոքրատեղի են տալիս մեղ յառաջ երթալու և թոյլ են տալիս ազատ շարժելու: Այս ինչիցն է: Մորա պատճառն այն է, որ օդի հիւլէները, ինչպէս մենք արդէն դիտենք, միմեանց մէջ ոչ ինչ կցում չունին: Այդ հիւլէները միտչե անգամ աշխատում են հեռանալ միմեանցից և աւելի մեծ տարածութիւն բռնել, եթէ միայն չեն հանդիպում որ և իցէ արգելքի: Այլ առնենք մի բաժակ, դա այժմ լիքն է օդով: Գորա մէջ տեղը եղած օդի մասուէքները արգելք են լինում վարի մասներին բարձրանալու, մէջ տեղի մասուէքներին արգելք են լինում բաժակի վերայի եղած մասուէքները: Այլ թէ հնար լինէր վերին մասները հեռացնել, այդ ժամանակ վարին մասները իսկոյն կը բռնէին նոցա թողած տարածութիւնը, և այսու ամենայնիւ բաժակը էլի լիքը կը լինէր օդով: Հեղուկների հետ այսպիսի բան չի պատահում: Այլ թէ ջրով լիքը բաժակից փոքրը ինչ ջուր պակասացնենք, մէջի մնացած ջուրը այդ պակասածի տեղը չի բռնել, չի բարձրանալ օդի պէս իրանից հեռացած մասուէքների թողած տարածութիւնը լցնելու, այլ ջրի այդ թերատ տեղը իսկոյն կը բռնի օդը:

Այդ իսկ պատճառով դազակերպ մարմինները պահպանելու համար, հարկաւոր է պինդ կնքած ամանների մէջ պահել:

Թէպէտ և օղի մասունքները միմեանց հետ կցում չունին, բայց այսու ամենայնիւ նոքա ցոյց են տալիս ընդդիմութիւն: Մի թերթ թուղթ վերցնենք և երկու ձեռով բռնենք հանդիպահայեաց կողմերից, և սկսենք յառաջ երթալ այդպէս՝ նախ կամաց կամաց, յետոյ սկսենք վազել: Օղը կսկսի ընդդիմանալ թղթի շարժմանը և դէպի յետ կը թեքէ նորան: Արքան արագ վազենք, այնքան այդ թեքումը սաստիկ կը լինի: Աւրեմն որքան որ մարմինը արագ է շարժում, այնքան առաւել ընդդիմութիւն է զընդունում նա օղի կողմից: Չին արագ չափ դցած ժամանակ օղը այնպէս է զարկվում մեր երեսներին, որ կարծում ենք թէ սաստիկ քամի է՝ մինչդեռ եղանակը շատ հանդարտ է:

Ինչն է յառաջ գալէս երկու խառնուրդները:

Պատուհանի սպիտակ ապակու բարակ թերթը թափանցիկ է և անզոյն. բայց եթէ մի քանի հատ այսպիսի թերթիկներ վերցնենք և միմեանց վերայ դարսենք և ապա նայենք նորանց միջովը, այդ ժամանակ դոքա կերևին մեզ կապոյտախառն կանանչ գոյնով: Այդ գոյնը կը տեսնենք մենք նաև, եթէ նայենք թերթի երկայնութեան ուղղութեամբը: Այս մի և նոյն է պատահում և օղի հետ: Փոքր քանակութեամբ օղը բոլորովին թափանցիկ է, իսկ մեծ քանակութեամբ երևում է մեզ երկնագոյն, այսինքն բաց-կապոյտ գոյնով: Թէ երկնքի կապոյտ գոյնը օղից կախումն ունի, այդ արդէն ապացուցուած է: Բարձր լեռների գագաթներից՝ որ նայում են երկնքին, նա բոլորովին սև է երևում, որովհետև սարերի վերայ օղը անօսր է, այնքան խտութիւն չունի՝ որ կապտութիւն յառաջ բերէ:

ՕԳԻ ՃՆՇՈՒՄԸ. ԵԱՆՐԱՉՍՓ.

Է՛ր ինչ որ երևեալ էր օրն էլ թանրո-թիւնս ունի՞ս արդեօք:

Արդէն շատ վաղուց գիտնականներն յայտնի էր հե-  
տեւեալ հանգամանքը: Եթէ ջրի մէջ ընկղմենք երկաթ  
խողովակի մէկ ծայրը՝ այդ խողովակի մէջ մտցնենք մի մը-  
խոց, այնպէս որ ծայրը հասնի մինչև ջրի երեսին, յետոյ  
սկսենք վեր քաշել մխոցը, ջուրը կսկսի մխոցի ետեւից վեր  
բարձրանալ: Առաջուան գիտնականները սկզբումը այս  
երևոյթը այսպէս էին բացատրում, թէ բնութեան մէջ չի  
կարող լինել դատարկ տարածութիւն, ասում էլ էին  
մինչև անգամ թէ՛ բնութիւնը վախենում է դատարկու-  
թիւնից: Մի անգամ հարկաւոր էր 50 ոտի բարձրութեան  
ջուր վեր քաշել. կարծում էին թէ ջուրը այդքան էլ դո-  
ւանից աւելի էլ կը բարձրանայ. բայց ի՞նչ, ջուրը միայն  
34 ոտք բարձրացաւ, էլ այն տեղէն վեր ելնել չը կամե-  
ցաւ, և մի և նոյն ժամանակ մխոցի և ջրի արանքը մնաց  
բոլորովին դատարկ: Այս տեղ գիտնականները իրանց ա-  
ռաջուան խոռոչում սահմանի և բացատրութեան հակառակ  
երևոյթի հանդիպելով՝ մնացին սառած, չիմացան թէ  
ինչպէս մեկնեն այդ երևոյթը: Իբրև որ զարմանալի է: 34  
ոտք բարձրացել է՝ էլ չի կամենում տեղիցը շարժել, սա  
ի՞նչ կը նշանակէ: Ա՛րքայպէս երևելի թօօրիչելին ցոյց  
տուաւ՝ թէ ջրի այդ դադարումը օդի ճնշումից կախումն  
ունի, թէ զբախ օդը իւր ծանրութեամբը միայն այնքան է  
ճնշում ջրին, որ նա կարողանում է դատարկ, օդ չեղած  
տարածութեան մէջ վեր բարձրանալ միայն 34 ոտք: Թօ-  
օրիչելին իւր ասածը փորձով հաստատելու համար, այս մի

և նոյն դործողութիւնը սնդիկով կատարեց: Վա ասաց՝ սնդիկը ասան երեք ու կէս անգամ ջրիցը ծանր է, ուրիմն եթէ ջուրը օդի ձնշմամբ բարձրանում է 34 ոտք, սնդիկը պէտք է բարձրանայ դորանից 13  $\frac{1}{2}$  անգամ քիչ, որ ասել է թէ 34ը բաժանած 13  $\frac{1}{2}$  տեղ, որ եթէ բաժանենք՝ կստանանք համարեա 30 մատնաչափ, կամ մի արշինից մի քիչ բան աւել: Աւ ճշմարիտ որ սնդիկը բարձրանում է միայն 30 մատնաչափ:

Օդի ճնշումը աւելի շոշափելի կացուցանելու համար կարող ենք հեռեկեալ հասարակ փորձը անել: Աւ երցնենք մի ինչպիսի և իցէ խողովակ երկու կողմէն բաց: Բաց բերաններէց մէկը մատով սխմենք, որ օդ չը մանի, մլւս ծայրը դնենք բերաններս և դուրս ծծենք նորա մէջ եղած օդը: Այսպէս օդը բաւականաչափ դատարկելուց յետոյ, իսկոյն այդ բերանն ևս սխմենք մատով՝ որ ոչ մի բերանից օդ չը մանի ներս, յետոյ մէկ ծայրը ջրի մէջ ընկղմելով բաց անենք ջրի մէջը եղած բերանը, իսկ դրսի բերանը՝ սխմած պահենք: Չուրը կսկսի վեր բարձրանալ խողովակի միջով, և եթէ լաւ դատարկած լինենք օդը, բոլորովին կլցուի խողովակը: Աթէ դրսի բերանը փակած պահելով խողովակը դուրս հանենք ջրիցը, ջուրը չի թափուիլ վայր, այլ կը մնայ խողովակի մէջը, չը նայելով որ բաց է վարի բերանը, բայց եթէ վերի բերանն ևս բանանք, ջուրը կսկսի թափուիլ:

Այժմ բացատրենք այս երևոյթը: Ի՞նչը հարկադրեց ջրին առաջ բարձրանալ, յետոյ վայր հեղուլ: Վննենք ուշի ուշով, տեսնենք ինչ է պատահում օդի հետ այդ փորձի ժամանակ:

Արբ որ բերանով խողովակի օդը դուրս ենք ծծում, նորա մէջի օդը եթէ բոլորովին չի դուրս դալիս, գոնէ շատ քչանում է, անօսրանում է: Վորա հակառակ, դրսի օդը դորա պէս անօսր չէ, նորա խտութիւնը այնքան է՝ ինչքան

որ խողովակի մէջ եղած առաջուան օդի խտութիւնն էր: Գրսի օդի մէջ աւելի շատ անհասաներ կան, քան թէ խողովակի օդի մէջ: Բնական է որ շրջապատող օդը ծանր է խողովակի օդից, ուրեմն և աւելի ճնշում կազդէ ջրի վերայ՝ քան թէ նա: Այդ պատճառով ջուրը դրսի օդից ճնշուելով և խողովակի միջեց ոչ մի արգելքի չը հանդիպելով, կսկսի բարձրանալ դէպի վեր: Հանում ենք խողովակը ջրից, բայց ջուրը մնում է խողովակի մէջ, չի թափվում: Այս տեղ ևս մի և նոյն օդի ճնշումն է ներգործողը: Օդը դրսեից ճնշելով, արգելք է լինում ջրի թափուելուն: Բայց միւս բերանը բանալուն պէս, խողովակի թափվում է ջուրը, պատճառ՝ օդը երկու կողմից էլ սկսում է ճնշել ջրի վերայ: Արբ որ ճնշումը երկուստեք հաւասար է, այդ ժամանակ ջուրը իւր ծանրութիւնը բռնող նեցուկ չունենալով, սկսում է վայր հոսել: Բանալեքի ծակից եթէ դուրս ծծենք օդը և խողովակի գնենք լեզուի վերայ, նա կը կպչի լեզուիցը. դրսի օդի ճնշումն է նորան այդ դրութեան մէջ պահողը:

Ուրեմն մենք տեսնում ենք, որ օդն էլ ունի ծանրութիւն, բայց շատ փոքր է, համեմատելով ուրիշ մարմինների ծանրութեան հետ: Աթէ միաչափ ծաւալով ջուր և՛օդ վերցնենք, օդի ծաւալը 700 անգամ թիթեւ կը լինի ջրից. կամ որ մի և նոյն է ասել օրինակի համար, մէկ ֆունտ ջուրը որքան տեղ որ բռնում է, օդը 700 այնպիսի տեղ է բռնում: Մէկ խորանարդ ոտնաչափ օդը կշռում է  $8\frac{1}{2}$  մսխալ:

Գիտնականները հաշուելով իմացել են, որ օդը մարդու վերայ այնքան ճնշումն ունի, որքան որ 30,000 ֆունտը (750 փութ): Այսպիսի ահազին ծանրութիւնը կարող է մարդուն բոլորովին ճնշել, բայց մարդու մարմնու մէջ ևս օդ կայ, որի խտութիւնը հաւասար է դրսի եղած օդի խտութեանը. դորա համար այդ ճնշումները փոխ



անդարձարար՝ հաւատարակչութեամբ են, և մարդու վերայ  
 օղի ծանրութիւնը ներդարձութիւն չի անում: Այդ խակ  
 պատճառով սաստիկ՝ արդարձակները չեն պայթում: Կա-  
 նաւանդ որ օղի ճնշումը լինում է ամեն կողմից, այդ պատ-  
 ճառով չեն արդելում մարդուն շարժելու: Կայց եթէ  
 ճնշումը լինի միայն մէկ կողմից, եթէ յանկարծ մի կողմից  
 օղը վերանսար և դատարկ ապրածութիւն բացուէր, միւս  
 կողմից օղի ճնշումը այնքան սաստիկ կը լինէր, որ կը ձկնէր  
 մարդուն և կապանէր: Այսպէս օրինակի համար, եթէ մի  
 թղթի կտոր վասկելով ձգենք բաժակի մէջ և խակոյն ձեռ-  
 քով ծածկենք՝ ձեռքը կը կպչի բաժակից: Եթէ այդ մի և  
 նոյն փորձը աւելի ճշդութեամբ՝ մօրմնի աւելի քիչուշ  
 տեղի վերայ անենք, կաշին կը գջուի, պատճառ՝ բաժակի  
 մէջ օղ չը լինելով՝ մարմնու օղը սաստիկապէս կը հրէ կա-  
 շին դէպի վեր:

Օղի ճնշումը ամեն անգամ միաշափ չի լինում, երբեմն  
 շատ է լինում և երբեմն սակաւ: Արբ որ օղը անօտ է,  
 ճնշումն էլ քիչ է լինում, պատճառ՝ այդ ժամանակ օղի  
 մէջ քիչ անհատներ կան: Օղի ճնշումը չարիւր համար  
 մի դարձիք են հնարել, որ անուանվում է Ծանրաշափ, այ-  
 սինքն օղի ճնշման ծանրութիւնը չարիող: Ծանրաշափ  
 պատրաստելու համար ընտրում են այնպիսի մի աղանիւայ  
 խողովակ, որ ունենայ նեղ և հաւասարաշափ արտազիծ:  
 Այդ խողովակի մի ծայրը կորացնում են: Այսպէսով  
 ծանրաշափը ունենում է երկու մասն կամ երկու սրունք,  
 մէկը կարճ և միւսը 30—40 մատնաշափ երկայնութեամբ:  
 Ծանրաշափի կարճ սրունքի ծայրը բաց են թողնում,  
 իսկ երկայնի բերանը զօդում են: Կարճ սրունքի ծայրը  
 երբեմն կորցնում են և կիտազնաի ձև են ապխտ, բոլոր  
 խողովակը անլիկով լցնում են, այն ամեն զգուշութեւն-  
 ները պահպանելով, ինչ որ ասել ենք ջերմաշափ պատ-  
 րաստելու համար:

Բողոքովին պատրաստի խողովակը դնում են շրջանակի մէջ, որի վերայ ամրացնում են և մի շարժական տախտակ, այդ տախտակի վերայ դծեր են քաշում մի մի մատնաչափ հեռաւորութեամբ: Արովհետեւ կարճ սրունքը բաց է, և այդ տեղից է սկսում օդը ճնշել սնդկի վերայ, այդ պատճառով դորա մէջ սնդկը ցածրանում է, իսկ երկայն սրունքի մէջ բարձրանում: Երբ որ կամենում են հաշուել թէ երկայն սրունքի մէջ սնդկը քանի մատնաչափ է ցածրացել կամ բարձրացել, այդ ժամանակ յիշեալ շարժական տախտակը առաջ են քաշում այնպէս, որ նորա վերայ նշանակած զրօն կարճ սրունքի մէջ եղած սնդկի մակերևոյթին հաւասար լինի: Այսպիսի ծանրաչափը ասվում է Սիփոնեան ծանրաչափ: Այն և ուրիշ տեսակ ծանրաչափներ:

Արքան վեր ենք բարձրանում ստրի վերայ, այնքան օդի ճնշումը սկսում է պակասիլ: Այդ հասկանալի է: Բարձր սարերի վերայ եղած օդի մասունքները քիչ ճնշողութեան են ենթարկուած, քան թէ ստրի ստորոտումը՝ որ տեղ աւելի շատ օդի մասունքներ կան: Այդ պատճառով ծանրաչափը կարելի է դորձ դնել և սարերի բարձրութիւնը իմանալու համար:

Գիտնականները նկատել են, որ ամեն մի մատնաչափ սնդկի ցածրանալիս ստրի բարձրութիւնը աւելանում է հետ զհետէ աւելի շատ և ոչ հաւասարաչափ: Երբ որ ծանրաչափի բարձրութիւնը մինչև 29 երրորդ մատնաչափը ցածրանում է, ստրի բարձրութիւնը լինում է 980 ոտնաչափ, եթէ հասնում է 28 երրորդին, բարձրութիւնը լինում է 1820, եթէ 27 մատնաչափ է սնդկի բարձրութիւնը, ստրը լինում է 2790, և այլն:

Զիմբորասօ լիւան վերայ, որ 20800 ոտնաչափ բարձրութիւն ունի, ծանրաչափը ցոյց է տալիս 13 մատնաչափ:

Գաւառադիրի վերայ 25,000 ռանաչափ բարձրութեամբ,  
— միայն 11 մասնաչափ:

Երբ որ մի որ և իցէ տեղ ողբ տաքանում է, նա մի և  
նոյն ժամանակ լայնանում է և անօտրանում, և այդ  
պատճառով նորա ճնշումը պակասում է: Այսպիսի դի-  
պոլաճներում ծանրաչափի սնդիկը ցածրանում է: Առ-  
բա հակառակ պաղ և թանձրացած ողբ աւելի է խոնա-  
նում, և այդ պատճառով աւելի էլ ճնշում է և սնդիկը  
բարձրանում է ծանրաչափի մէջ: Զարուային և արև-  
մտեան հողմերը բերում են մեզ մօտ խոնաւ և աւելի  
տաք, ուրեմն և թեթեւ օդ. դորա համար այդպիսի ժամա-  
նակները ծանրաչափի մէջ սնդիկը ցածրանում է: Իսկ  
հիւսիսային հողմերը բերում են մեզ մօտ պաղ և ցամաք  
օդ, որ աւելի ծանր է լինում, և այդ միջոցին ծանրաչա-  
փի մէջ սնդիկը բարձրանում է: Խոնաւ ողբ յառաջ է  
բերում անձրևներ, խիցամաք ողբ՝ պարզ եղանակ: Աւ-  
րեմն ծանրաչափի մէջ սնդիկի բարձրանալն ու իջնելը կա-  
րող է ցոյց տալ վերահասանիկի կամ ներկայ եղանակը:  
Այս հանգամանքը վաղուց է նկատուած և մարդիք ծան-  
րաչափը համարել են՝ նախագուշակող եղանակի: Այդ  
նպատակի համար հարկաւորութիւն չըկայ ծանրաչափը  
բաց օդում պահելու: Գրսի ողբ սենեակի մէջ է մտնում  
և այդ պատճառով օդի ճնշումը ամեն տեղ միանման է:  
Սովորաբար ծանրաչափների վերայ դրում են, որ եղանակ  
որ համապատասխանում է սնդիկի այս կամ այն բարձրու-  
թեանը (պարզ, փոփոխական, անձրև, փոթորիկ): Սա-  
կայն հարկաւոր է ասել որ՝ ծանրաչափը ամեն ժամանակ  
ձգուեթեամբ չի ցոյց տալիս եղանակը: Այդ հանգամանքը  
ծանրաչափի անձրևե թիւնից չի յաստիզ դալիս, այլ եղա-  
նակն ինքը կախում ունի բազմադան պատճառներից, ու-  
րոնք շատ անդամ չեն ներդրում ծանրաչափի սնդիկի  
վերայ:

գիտակցող շնորհակալ վառանձան (100), 25 բայնն զգիցալս լաւի

ԻԵ. : գիտանալան II միակն —

ձ վե ած ձ Եւսմանգաւ զբո բնա յգլ ձ զբ մե զս զյ ձ  
բնա ձ Եւսմ **Օգրի սեղանները կամ ճիւղները** յաւանանտ միակն

մի միակն : Եւ Եւսմանգաւ զն աշտն աղամ յաւանանտս

**Պիտանականները, հաշունը ևն որ ևրկիրը չը ջարդանտած է**

օգրով, օրպէս մի սցնպիսի թաղանթով, որի հաստու

թիւնն է 70 վերստէ Եւ յօ օղեղէն թաղանթիւն համառօ

տալ թեան համար ստոււմ ևն միակն : **Միակնորտի վերին**

մասները ևն օգր անտար է յաւանանտ, այն տեղ ոչ մի ձրն

չոււմ չը կայ : Բայց որքան մօտիկ է ևրկիրց օգր, այնքան

կախիտ է, պատճառ՝ ստորին մասանց վերայ ճնշում ևն

օգրի վերին մասները : Եւ յօ պատճառով ևրկրի մակերևոյթ

թիւ վերայ եղած օգր սեղանուած է և մենք կենտու մենք

պոյ սխմուած օգրի մը : Եւ Եւսմանգալս զմիակն զն մի

**Տեաններ այժմ թէ կարելն է արդեօք աւելի ևս ճնշել**

օգր :

**Վեր առններ մէկ ծայրը զօգրած խողովակի մետցի հետ :**

Խողովակի մը սակաւ ինչ ջուր ած ևնք և նորա մէջ մը

ցնէք մետցը : Եւ յայտս պէտք է բռնել խողովակը, որ զօ

գրած ծայրը վերի կողմու մը լինի, իսկ մետցը վարի : Եւ յօ

ժամանակ ջուրը կրնկնի մետցի վերայ, իսկ ջրի վերայ կը

հաւաքուի օգր : Կեսներ ներս հրել մետցը : Եւ մետցը կը

ճնշէ ջրի վերայ, իսկ ջուրը կսկսի աւելի և աւելի սխմել

օգր : Եւ յօ պատճառով խողովակի մը եղած օգրի ծաւալը

կսկսի քիչ քիչ պակասել, օւրեմն օգր ճնշվում է, սեղ

մնում է : Որքան աւելի ևնք սխմում խողովակի օգր, այն

քան նա աւելի է աշխատում տարածուել, սխտուել օգր

պիտմեն կողմ, այսինքն աւելի մեծ տարածութիւն բռն

նել : Այժմ, չտարածանց ներս հրելք մետցը, խողովակը կը

ձեղբուի կը կտարուի, պատճառ՝ օգր ռաստիկ ճնշելով

խողովակի կողքերքի վերայ, կը հեռացնէ ապակու մե

անքնքերի կցումը Բայց հենց որ ընդհատենք մտոցի  
 ներս հրումը և չը մխմենք այլ և ուղը, նա էլ ոչ մի ար-  
 դելք չունենալով, կսկսի լայնանալ և դուրս կբնակ-  
 ջուրն էլ մտոցն էլ Բերեմն օդը վարդդ է, համ ճնշու իր  
 համ լայնանալ, և պատկանում է այս անգականք մարմն-  
 ների կարգին: Եւ յայնչ քան յայնչ քան յայնչ միմյան  
 ժողով լայնենք և բերանը վաակենք մի ծակ խցու-  
 նով, խցանի ծակից սրուակի մեջ մտցնենք մի  
 բարակ և սրածայր խողովակ, սուր ծայրը վերե-  
 լից, խակ վեւ ծայրը հասցնենք մինչև սրուակի  
 յատակը, միայն չը կպցնենք յատակին: Եւ յայնչ  
 լուսամբանցնենք դմուռով, կամ մոմով, որ ամե-  
 նեին օդ դուրս գալու ակն չը լինի խողովակի ամբիցից  
 Կանք խողովակից շունչ ներս փչել մեր բերանով սր-  
 րուակի մեջ: Օդը ջրի միջով անցնելով նորագակներն ճե-  
 ւղով կը հասնաքնի սրուակի վերին ժամնումը: Եւ յի պատ-  
 ճանով այն ակն օդը սկսում է հետ գհետե ակն յորս  
 մուկը, քանի որ մենք շարունակում ենք փչելը: Երբ որ  
 ընդհատենք փչելը, այդ ժամանակ ճնշում օդը մեծ ան-  
 բաժութիւն բանելու ճիղ ցոյց աւաղով, կսկսի ճնշել ջրի  
 վերայ, ջուրը կսկսի բարձրանալ խողովակովը և դուրս  
 ցայտել շարունակի պէս: Եւ յս տեսակ ջրբուղեները կամ  
 շարունակները աստու մեն շերտեան աղբիւր, պատճառ  
 դրա առաջին շերտի անունը կոչել է շերտն: Եւ ծակեծ  
 շարունակների դրժողութիւնն ևս այս մի և նոյն օրէն-  
 քովն է յատաջ գալիս: Եւ յայնչ քան յայնչ քան յայնչ  
 Կանուկները շատ անգամ դուրս թանու մեն հետե կող-  
 լակողալիքովը: Եւ յի խողայիքը մի որ և կցե բնից շինած  
 մի խողովակէ և երկու կողմէն բաց, մէկ վորքիկ միտուակ  
 մէկ էլ կարատիկից կարտած գնտակներ կամ հասարակ  
 կարներ: Եւ յի կան վերէ անուամայր կարտովի կարիկը



գնում է խողովակի մէկ բերանումը, և ճիւղտով հրելով հասցնում է մինչև միւս ծայրը և թողում է այն տեղ, յետոյ վերցնում է մի ուրիշ կտոր, այն ևս սկսում է առաջնի պէս հրել: Բայց առաջին կտորը դեռ այս վերջին նէն չը զարկուած դուրս է արձակվում վզզալով և բաւականին հեռու տեղ ընկնում: Աւերջին կտորիկը մնում է խողովակի կիսումը, երևիսն ճիւղտով հրում է հասցնում ծայրին և սկսում նորա ետեւիցը էլի մի ուրիշը հրել, սա ևս խողովակի կիսուն հասած չը հասած՝ ծայրին եղած կտորը առաջուանի պէս դուրս է ընկնում տժժալով: Այս տեղ աշկարայ երևում է օդի ներգործութիւնը: Արկորին կտորներէ արանքը օդով է լիքը: Այր որ մէկ կտորը հրվում է դէպի միւսը՝ օդը սխմվում է, որով և ճնշում է միւս ծայրին եղած կտորի վերայ և դուրս նետում նորան:

Շատ անգամ հարկաւոր է լինում մշակներին ջրի տակին աշխատել օրինակ, երբ որ մի որ և իցէ նաւ կտորվում է և նորա մէջ եղած ապրանքները ընկղմվում են ջրումը և խցնում յատակի վերայ: Այսպիսի աշխատութեանց ժամանակ գործ են դնում զբառայը զանգակ առուած գործիքը: Այդ զանգակը շինուած է հեռակալ կերպով: Արկայացրէք ձեզ մի քառակուսի ձևով մետաղից շինած արկղ, այնքան մեծութեան՝ որ մի մարդ կարողանայ նորա մէջ արձակ կերպով անդաւորուել: Այդ արկղի վերայ մի քանի այլ և այլ ծանրութիւններ դարսելով ընկղմում են ջուրը, բաց կողմը դէպի վար: Չլրի մէջ իջնելու ժամանակը պարաններ կան զանգակի վերի կողմից ամրացրած, այդ պարաններից բռնում են, որ շատ արագութեամբ չիջնի զանգակը, յետոյ էլ այդ պարաննով ևս վերքաշում զանգակը՝ երբ որ գործը վերջանում է: Օտանգակի ներքը մի կողքի վերայ փոքրիկ նստարան կայ ամրացրած, նորա վերայ է նստում մարդը զանգակը իջնելու:

Ժամանակ: Արկղի վերի մասներումը մի քանի բացուած քաներ կան, այդ բացուածքները հաստ հաստ սպակիներով են փակուած, որոնք պատուհանի պաշտօն են կատարում, պատճառ՝ նրանցով լոյս է թափանցում արկղի մէջ: Որովհետեւ օդը ընդդիմահարութիւն արձնի, այդ պատճառով ջուրը չի կարողանում զանգակը բոլորովին լցնել, այդ պատճառով նորա մէջ բաւականին անջուր տարածութիւն է մնում, որտեղ օդով լեքը լինելով, սուղակը (մէջի եղած մարդը) կարողանում է անգամ շունչ քաշել: Եւ այդ այդ օդը շուտով անպիտանանում է շնչառութեան համար, այդ պատճառով հարկաւոր է լինում նոր և մաքուր օդ հասցնել սուղակին: Նորա համար զանգակի վերելից սեղանի խողովակներ կան ներս մտցրած, որոնց վերին ծայրը դուրսն է և այն տեղից այդ խողովակների միջով առանձին գործիքների օգնութեամբ նոր օդ են կտրուցնում զանգակի մէջ:

Այժմ է ջրի տակին փոքր գործեր կան կատարուելիք, օրինակի համար՝ շատ անգամ հարկաւոր է լինում զեաների տակից ջրմուղի խողովակներ դարսել կամ մի քանդուած բան վերանորոգել, այդ ժամանակ զանգակ չեն գործ դրում: Սուղակը այնպիսի հագուստ է հագնում, որ նորա ամեն մասերը սխմուած են մարմնոյ վերայ, և այնպիսի կտորից են կարուած, որ ջուրը չեն ծծում ներս, որով հեշտ է լինում սուղակի համար ձեռք ու ոտքը թեթեւութեամբ շարժելու ջրի մէջ: Մանր կօշիկներ է հագնում, որ ամուր կերպով կանգնէ ջրի տակին: Նորա շնչին ձրգում են պղնձէ վզնոց, որ կարուած է շորերիցը: Վերին հագնում են մի պղնձէ գնտակ սաղաւարդի նման և այդ գնտակի ամերը ամրացնում են վզնոցի վերայ: Այդ գնտակը աչքերի ուղղութեամբ երկու բացուածք ունի հաստ սպակիներով փակած, և նրանց միջով լոյս է հասնում սուղակի աչքերին: Եւ յսպէս ամեն բան այնպէս շնչուած է,

որ ոչ մի անդից ջուր չի անցնում: Իորա մարմնու վերայ  
 մանաւանդ բերանի մօտ անդերը: Պոկատում է միայն օ-  
 դր, խթէ այդ էլ չինել, այնուհետև մարդը կարող է երկար  
 ժամանակ ջրի տակ մնալ և կատարել հարկաւոր և զան-  
 ցործը: Վնասակիճ վերի կողմից ճաղուկ խողովակ կայ մըս-  
 ցրած, դորա մի ծայրը դուրսն է, դորա միջով ահա օդ են  
 հասցնում սուզակին: Այս արհեստական սերպով ներս  
 մտցրած օդը աւելի խիտ ու սխմուած է լինում, քան թէ  
 սուզակի մարմնի մէջ և զան օդը, այդ պատճառով այդպի-  
 սի օդը սկսում է ճնշել մարմնու վերայ և զանդակի մէջ  
 և դաժ մարդը մեծ ցաւ է զգում աչքերումը, ականջնե-  
 րումը, կուրծքումը:

Օդի սեղմուելու վերայ է հիմնած և օդակոն հրացան-  
 ների շինուածքը: Այդ անօակ հրացանների գոնդաղի մէջը  
 դասարկ է լինում և չախմակի միջնորդութեամբ հաղոր-  
 դուած խողովակի հետ: Վնասակը գցում են խողովակի  
 մէջ, իսկ գոնդակի միջև օդը առանձին գործիքով են թանձ-  
 րացնում: Արբ որ ջախմակը զարկուած է, գոնդակի սըխ-  
 մուած օդը մտնում է խողովակի մէջ և այնպիսի ուժով  
 մղում է գնասակին, որ նա վզգոյով դուրս է նեղուած:  
 Այս անօակ հրացաններից լաւ շինուածները՝ ոչ միայն  
 վառօդի հրացանների պէս կարողանում են հետու նեանը  
 գնասակը, այլ և ճնշուած օդին համեմատ, մէկ լցնելով  
 շատ անգամ էլ կարող են ձգել:

ԻԸ.

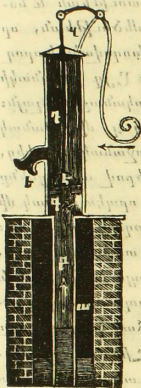
Ծրհանէք.

Մենք քանի մի անգամ յիշեցինք, թէ առանձին գոր-  
 ծիքներ կան հեղուկները բարձրացնելու և օդը ճնշելու  
 համար: Այդ գործիքները ասվում են ըրհան, այսինքն  
 ջուր հանող և Տեաները ինչպէս են սարքուած զրանք:



Վերստիննք մի օտարտակ միջակ հաստութեան և նորանից կտրենք մի շրջանակ այնպիսի մեծութեան, որ ջրախիտ մտնէ մի լայն խողովակի մէջ, (խողովակը կարող է լինել կամ փայտից և կամ մեղաղից): Այդ շրջանակի մէջ տեղէն մի կտրածակ բանանք բաւականաչափ լայն: Այժմ վերցնենք մի կտոր կաշի, նորանից էլ մի շրջանակ կտրենք որ փոքր ինչ մեծ լինի փայտէ շրջանակի ծակից, և դորանով փակենք փայտի ծակը և մեխերով ամրացնենք մէկ կողմիցը միայն, այնպէս որ, դա լինի որպէս դռնակ մի կողմից բացուող ու խփուող, իսկ միւս կողմից ամրացած: Այն կերպով կաշին բոլորովին կը ծածկէ տախտակի ծակը, բայց եթէ միւս կողմից մատ մտցնենք այդ ծակի մէջ և հրենք կաշին, նա կսկսի բարձրանալ: Որպէս զի կաշին բոլորովին պինդ կալէ տախտակիցը իւրարձակ կողմից, նորա վերայ մի կապարի կտոր կամրացնենք: Հիմի սա կը դառնայ փակաղակ, կամ դռնակ ծակը խփուած պահելու համար: Բոլորովին այս կերպով պատրաստենք և մի ուրիշ շրջանակ, միօյն սա լինի փոքր ինչ հաստ նորանից և սակաւ ինչ փոքր: Աճբ որ այսպէս պատրաստեցինք այս երկրորդ շրջանակը, սորա կաշին կպցրած երեսի երկու կողմից տախտակի միջից մի մի ծակ կը բանանք, որոց ամեն մինի մէջ կը մտցնենք մի երկաթի ձիպոտ կաշի չեղած կողմից, այդ ձիպոտներէ ծայրերը կը թեքենք՝ որ կրկին դուրս չը գան իրանց մտած տեղովը, իսկ միւս երեսից դուրս երկայն ծայրերը կը փաթաթենք մի դաւաղանի վերայ, յետոյ նոցա ծակերը հալցրած զմուռ կածենք, որ օղախիտ փակուին: Այս գաւազանի վերայ պնդացրած շրջանակը կը լինի մեր մտոց ասուածը, որպէս զի սա ջրախիտ մանէ խողովակի մէջ, հարկաւոր է փաթաթել զգուշութեամբ մի որ և իցէ շորով:

Այժմ մեր ջրհանի բոլոր մասները պատրաստուած են, հարկաւոր է միայն կարգի բերել դրանց:



Այն խողովակի մի բերանից կը մտցը-  
նենք մտոցը, իսկ միւս բերանից տախ-  
տակէ շրջանակը կաշուի կողմը գէպի  
(ներս: Եւ շրջանակի միւս երեսի բացուած-  
քի մէջ փոքրիկ խողովակը կը մտցը-  
նենք միայն ոչ այնքան խոր, որ ծայրը  
կաշուին դիպչի: Այս փոքրիկ խողովակը  
այս տեղ ամուր մնայու համար հարկա-  
ւոր է շրջանակի և երկոքին խողովակ-  
ների միջոցները զմուռով լցնել: Այս-  
պէս փոքրիկ խողովակը իւր այն ծայ-  
րովը որ շրջանակի մէջն է, մեծ խողովա-  
կի հետ կարկատուածի պէս կը լինի և չի  
խաղալ նորա մէջ կամ դուրս գալ:

Այժմ բոլորովին պատրաստ է ջրը-  
հանը: Բայց ի՞նչպէս պիտի գործէ սա-  
նայու միւս գոյնը: Մտոցը ներս մտելով հասցնենք մինչև

նորա վարի ծայրում եղած դռնակին, իսկ փոքրիկ խո-  
ղովակի վարի ծայրը դնենք ջրի մէջ, և այդ դրութեան  
մէջ թողնենք նորան միշտ: Ակսենք վեր բարձրացնել մը-  
խոցը: Մտոցը վեր բարձրանալիս մեծ խողովակի մէջի ե-  
ղած օղը կանսորանայ, և վերևի (մտոցի վերայ եղած)  
դռնակը կը խփուի դրսի օղի ձնշմամբ: Այս մի և նոյն  
միջոցին ստորին դռնակը (որ փոքր խողովակի վերայ է)  
կը բացուի ջրի ձնշմամբ, ջուրը կսկսի բարձրանալ անօս-  
րացած տարածութեան մէջ և լցնել լայն խողովակը: Եր-  
բոր ակսենք վար իջնցնել մտոցը՝ նա կը ձնչէ ջրի վերայ, և  
ջուրը ստորին դռնակի վերայ հրելով կը փակէ նորան, իսկ  
վերեւինը այդ ժամանակ կը բացուի: Երբ որ մտոցը կը  
հասնէ լայն խողովակի յատակին՝ բոլոր ջուրը վերին  
դռնակով դուրս կը գայ և կը հաւաքուի մտոցի վերայ:  
Երկրորդ անգամ երբ որ մտոցը կը բարձրանայ, ստորին

դռնակը դարձեալ կը բացուի, իսկ վերինը կը փակուի և ջուրը դարձեալ կսկսի բարձրանալ: Հիմի մտում է միայն որ մխոցի վերայ հաւաքուող ջուրը մի տեղից դուրս բղխի: Կորա համար մեծ խողովակից մի բերան են բաց անում և այն տեղից սկսում է դուրս բղխել ջուրը, բայց այդ ջրի դուրս գալու տեղը ջրի երեսից ՅԿ ոտնաչափից աւելի բարձր չի կարող լինել, որովհետեւ այս տեսակ ջրհաններով միայն այդչափ կարելի է բարձրացնել ջուրը: Այս տեսակ ջրհանները միայն ջրհորներից ջուր բարձրացնելու համար են գործ դնում, կամ երբ որ աների վարին յարկերում խոր նկուղները ջրով լցվում են՝ դարձեալ այսպիսի գործիքով են վեր քաշում նորա ջուրը:

Ջուրը երեսուն ոտնաչափից աւելի բարձրացնելու համար, գործ են ածում ջրի ճեղքան անունով մեքենան: Այն առնենք էլի այնպիսի մի լայն խողովակ, ինչպէս որ ջրհանինն էր՝ և նորա յատակից երկու ծակ բանանք, մինի մէջ անցնենք մի ուղիղ խողովակ, այդ կը լինի մի և նոյն փոքր խողովակը, որ ունէր ներքեից ջրհանը, այս ևս նորա պէս ջրի մէջ կը լինի դրուած, իսկ երկրորդ բացուածքի մէջ կը մտնենք կորացրած ապակու մէկ սրունքի ծայրը, իսկ միւս սրունքը մի ուրիշ դարձեալ լայն խողովակի մէջ, որի վերին ծայրը հաղորդուած է մէկ երկար մետաղէ կամ ուղիղ խողովակի հետ: Առաջին լայն խողովակի մէջ դռնակը խփում է փոքրիկ խողովակի բերանը, երկրորդ լայն խողովակի մէջի դռնակը՝ կորացրած խողովակի բերանն է խփում: Այդ դռնակները այնպէս են շինվում՝ ինչպէս առաջ արդէն ասել ենք: Բացի այս մխոցը՝ որ առաջին լայն խողովակի մէջն է շարժում, իւր վերեւից ծակ չունի, ինչպէս կար ջրհանի մխոցի վերայ: Խողովակները միմեանց մէջ ամուր մնալու համար, հարկաւոր է նոցա արանքները մեղրամոմով կամ գմուռով լցնել, որ միմեանցից կպած մնան:

Ա Միտցը իջնցնելիս օգը իւր ծանրութեամբը փակում է առաջին խողովակի դռնակը և ձգտում է դէպի կոր խողովակը, ուր տեղ բաց է անում դռնակը և դուրս է գալիս երկայն խողովակի միջովը: Դսկ միտցը բարձրանալիս առաջին խողովակի մէջ օգը անուսրանում է, դէպի անուսրացած տարածութեանը դիմում է երկրորդ խողովակի օղը և փակում է դռնակը: Մի և նոյն ժամանակ ջուրը դրսի օղից ձնշուելով կը բարձրանայ խողովակովը, կը բանայ դռնակը և կը մտնէ լայն խողովակի մէջ: Ախոցը երկրորդ անգամ իջնելիս՝ ջրի խողովակի դռնակը կը փակուի: Դռնակի վերայ մնացած ջուրը կը մտնի կոր խողովակի մէջ, կը բանայ այն տեղի դռնակը և կսկսի վեր բարձրանալ: Այս կերպով երկրորդ խողովակի մէջ հետ զհետեւ աւելի ջուր կը հաւաքուի և այն տեղից որ և իցէ ձկուն խողովակի միջնորդութեամբ կարելի է տանել և բարձրացնել որքան կամիս:

Բոլոր այս տեսակ ջրհաններից ջուրը բղխում է միայն այն ժամանակ՝ երբոր միտցը ցած է իջնում: Որքա այն անյարմարութիւնը ունին, որ բնդմիջելով են հանում ջուրը, շարունակ չեն դուրս բղխում: Այս տեսակ ջրհանները անյարմար են մանաւանդ հրդեհների ժամանակ, երբ հարկաւոր է լինում շարունակաբար ջուր թափել այրուող տեղերի վերայ, որ շուտով հանգչին: Բայց թէ ի՞նչ տեսակ սարքելու է մեքենան, որ շարունակաբար ջուր հանէ միջեցը: Այդ կարելի է իմանալ ծանօթանալով հրդեհների շինուածքի հետ, որոնք մի միտցի տեղ երկուսը ունին և նորա փոխադարձաբար լցուցանում են իրարու բնդհատուիլը, այսինքն մէկը իջնելիս՝ միւսը բարձրանում է և այսպէտով ջուրը շարունակ է դուրս գալիս:

Օգը խտացնելու կամ թանձրացնելու համար էլ գործ են դնում օրի ճնշարան: Դորա շինուածքը բոլորովին նման է ջրհանի շինուածքին, այս զանազանութեամբ միայն, որ

դռնակները (այն կաշիները՝ որոնք դռնակի պաշտօն են կատարում) վարի կողմիցն են լինում կայքրած և դէպի վարի կողմն են բացվում: Ար ամանի մէջ սր ու զուճ են օղը թանձրացնել, խողովակի ծայրը դնում են նոյն ամանի մէջ օղախիտ կերպով: Մխոցը իջեցնելիս, ճնշարանի մէջ օղը խտանում է և բաց անելով վարի դռնակը, մտնում է ամանի մէջ, այդ մի և նոյն միջոցին վերի դռնակը փակվում է օդի ճնշումից: Այրը բարձրացնելք մխոցը, ամանի թանձրացած օղը կը խփէ վարի կողմի դռնակը, մինչդեռ վերինը կը բացուի դրսի օդի ճնշելովը, և այն տեղից օղը կը լցնուի խողովակի մէջ: Այս կերպ բարձր ուցածը անելով մխոցը, մենք կարող ենք թանձրացնել օղը ամանի մէջ: Այս տեսակ ճնշարաններն են գործ դնում օղական հրացանների օղը թանձրացնելու և ջրասոյզ զանգակի մէջ օղ հասցնելու համար, որոցա ճնշմանն են և վեր ցայտում արհեստական ջրբուղիները կամ շատրուանները:

Օրտահան, Լէվէր, Սեփէն.

Լէթէ ջրհանի խողովակը մի օդով լեքը ամանի մէջ դնենք և սկսենք ջրի պէս վեր քաշել ամանի օղը, մխոցը ամեն անգամ բարձրանալիս՝ օդի քանակութիւնը կը պակասի ամանի մէջ, հետևաբար նորա մէջ եղած օղը համարեա թէ կը դատարկուի: Բարբոսին անօգ տարածութիւն մենք չենք ստանալ, պատճառ՝ ինչքան կուզէ դարտակներ, այսու ամենայնիւ էլի մի քիչ օղ կը ֆայ ամանի մէջ: Սովորաբար խողովակը կորացնում են, որով նա ստանում է երկրորդ սրունք, այս երկրորդ սրունքը մտցնում են մի հաւասարապէս յղկուած մետաղէ պնակի

մէջ, իսկ այդ պնակը ծածկում են զանգակաձև սուպակեայ ծածկոցով, որոյ պտուկներին ճարպ են քսում, որ աւելի խիտ կոչի պնակի վերայ: Այդ ծածկոցի տակն են դնում այն մարմինները, որոց վերայ կամենում են փորձ անել, թէ ի՞նչ է պատահում նրանց օդ չեղած տեղը: Այս տեսակ գործիքը ասվում է օքսհան: Մածկոցին առում են նաև ընդունարան կամ օքսհանի զանգակ: Ընդունարանի միջից աւելի շուտ և անընդհատ կերպով օդը հանելու համար երկու օդահան են շինում և միմեանց հետ միացնում:

Աթէ օդահանի զանգակի տակ դնենք մի ծանրաչափ և յետոյ սկսենք օդը դատարկել, ծանրաչափի սնդիկը իսկոյն կը ցածրանայ, բայց եթէ մի ծորակի միջնորդութեամբ, որ հէնց ունի էլ խողովակը, փոքր ինչ օդ ներս թողնենք, սնդիկը իսկոյն կսկսի բարձրանալ: Այս ցոյց է տալիս, որ սնդիկը օդի ճնշմամբ է որ ցածրանում ու բարձրանում է ծանրաչափի մէջ:

Թռչունները և այլ կենդանիք, երբ որ դրվում են օդահանի զանգակի տակ, փոքր առ փոքր թուլանում են և վերջապէս զըրկվում են կեանքից, բայց եթէ ժամանակը չանցկացրած, փոքր առ փոքր օդ ներս թողնուի՝ նոքա կսկսին վերակենդանանալ: Սորանից երևում է որ կենդանիների կեանքի համար օդ պէտք է: Առում մոմը հանդուում է օդահանի զանգակի տակ, ուրեմն այրելու համար նոյնպէս պէտք է օդը:

Աթէ մի յատակ չունեցող բաժակի բերան փամփուշտով ամրացնենք և դնենք բաց կողմով պնակի վերայ ու սկսենք օդը դատարկել, բաժակի միջից փամփուշտը կը պատռի դրսի օդի ճնշմամբը: Այն իսկ զանգակը, որ դրած է պնակի վերայ, օդը դատարկուած միջոցին այնպէս է կպչում պնակից, որ խիստ դժուար է լինում պոկել պրնակից:

Մագդեմբուրկեան կիսագնաներ ասուած գործիքով աւելի լաւ է նկատուում : Թէ որքան մեծ է դրսի օդի ճընշումը մի առարկայի վերայ, երբ որ նորա մէջ օդ չըկայ : Այս մագդեմբուրկեան կիսագնաներ որ ասում ենք՝ երկու մետաղէ կիսագնտից է բաղկացած, որոնք երբ որ իրօր վերայ են դնում և մէջից օդը դարտակում, նորա այնպէս են կաշուում մէկ մէկուց, որ շատ դժուար է լինում միմեանցից հեռացնել : Այս գործիքի հնարողն է Մագդեմբուրկցի Օթթոյ Գուերիք անունով մի մարդ :

Սա իւր գործիքին մի կանգուն տրամագիծ տալով վեր առաւ գնաց Ֆերտինանդ երրորդ կայսեր մօտ, որ նորան ցոյց տայ իւր կիսագնտերի զօրութիւնը : Արբ որ օդը հանեց և կիսագնտերը կպան մէկ մէկուց, այնպէս որ մի քանի մարդ չը կարողացան պոկել, ամենքն էլ մնացին ապշած : Արսագնտերի վերայ լայն օղակներ կային պտուտակով ամրացրած, այդ օղակներից հաստ սփարան կապեցին և մի մի ձի լծեցին ամեն կողմից, որ նորա իրանց քաշելովը բաժանեն կիսագնտերը միմեանցից, բայց չը յաջողեցաւ : մարդիկը աւելի ևս սկսան զարմանալ : Ական ձիանց թիւը շատացնել, երկու ձին շինեցին չորս, չորսը՝ ութը, յետոյ տասը, վերջապէս մինչև 20 ձի լծեցին, կիսագնտերը չը կարողացան իրարմէ բաժանել : Մարդիկը շուարած մնացին, էլ չեմացան ինչ անն, շատերը կարծում էին մինչև անգամ թէ մի մոգական զօրութեամբ երկօքին կիսագնտերը միացել են և մի ձոյլ գունտ են դառել, ուրեմն անհնարին է դորան որ և է ուժով երկու կէս անել : Բայց գործիքի հեղինակը շատ լաւ էր իմանում դորա պատճառը և իւր մտքումը ծիծաղում էր հանդիսականների վերայ : Այժմ մենք էլ գիտենք արդէն, որ սա մի հասարակ ինական երևոյթ էր : Դրսի ճնշումն էր պատճառը և նա էր, որ թոյլ էր տալիս բաժանուելու կիսագնտերին : Արա ճնշման ուժը այնքան շատ էր, որ

ոչ թէ քսան՝ այլ երեսուն ձիու զօրութիւն պէտք էր  
 իւր ուժին դէմ դնելու համար: Յայանի է, որ օղի ճըն-  
 շուիք այնքան շատ է լինում մի մարմնի վերայ, որքան որ  
 նոյն մարմնի ծաւալը մեծ է: Մարդու մարմնը որ համա-  
 րեա թէ 15 քառակուսի տանաչափ երեսունն է, 33,200  
 Ֆունտ օղի ճնշման տակ է, բայց որ չի ձմլում՝ ներկայ  
 փորձից կարելի է պարզ տեսնել: Թէ ի՞նչ կը նշանակէ ա-  
 մեն կողմից ճնշուելը: Մարդու մարմնը լիքն է օդով, որ  
 դրսի օղի հետ հաղորդակցութիւն ունի և նորա չափ խը-  
 առութիւն, եթէ դա եո դատարկ լինէր փնչպէս օդահանի  
 դորձիքն է, այնուհետև կատկած չը կայ, որ կը ձմլուէր օ-  
 դի ճնշման տակ:

Շատ անգամ հարկաւոր է լինում ամանների մէջ ե-  
 դած հեղուկները մէկից մեկի մէջ տեղափոխել: Ղորա  
 համար առանձին դորձիքներ կան շինուած, որոնք աս-  
 վում են պէ՛տք և ի՛նչ կամ օրօժօնեան և լիվերեան խողո-  
 վակներ: Ախկեր ամուածը մետաղից շինուած մի խողո-  
 վակ է, որի մէկ ծայրը փոքր ինչ լոյնացրած է, մէկել  
 ծայրը բարակացրած, իսկ մջ տեղը փոքր ինչ ուռցրած:  
 Ղործածողը դորա լայն ծայրը դնում է իւր բերանի մէջ  
 և դուրս է ծծում նորա միջից օդը, մի և նոյն ժամանակ  
 բարակ ծայրը ընկղմելով հեղուկի մէջ: Ախկերի մէջի օ-  
 դը անօտանում և հեղուկը դրսի օղի ճնշմամբ բարձրա-  
 նում է լիվերի միջով: Ընկայ բերանում եղած բացուած-  
 քը որ մտնով խփուի և այնպէս դուրս քաշուի լիվերը,  
 նորա մէջ եղած հեղուկը չի թափուիլ, ըստ որում վերելից  
 օղի ճնշում չը կայ, իսկ վարի կողմիցը կայ, և այսպէս ուր  
 կամիս կարող են տանել և դատարկել մի այլ ամանի մէջ:  
 Բայց երբոր հարկաւոր է լինում հեղուկը այդ ձևով  
 դատարկել մի ուրիշ ամանի մէջ, միայն այնպէս, որ տա-  
 կը նստած մրուրը չը շարժի և չը պղտորէ հեղուկը, դո-  
 լա համար գործ են դնում նեփօնեան խողովակը: Ղա մի



այն ձևի խողովակ է, ինչպէս որ ծանրաչափինն է, միայն այս զանազանութեամբ, որ սորա երկու ծայրերն էլ բաց են: Արք սրունքը ընկղմում են հեղուկի մէջ, որ պիտի դատարկուի, միայն այդ ամանը պէտք է բարձր լինի միւս ամանից, որի մէջ որ պիտի թափուի դորա հեղուկը, խողովակի երկար սրունքով, որի ծայրը մացնում են այդ ամանի մէջ: Արկար խողովակի բերանից դուրս են ծծում նորա մէջն օդը և հեղուկը սկսում է լցնուել նորա մէջ, բարձրանալով կարճ սրունքի միջով: Խողովակը երբոր լցնվում է հեղուկով, էլ այնուհետև հարկաւորվում չի ծծել, այլ թողնվում է ծայրը այնպէս ամանի մէջ կախ ընկած, և այդպէս շարունակվում է հեղուկի ընթացքը մի ամանից միւսը քանի որ կարճ սրունքը հեղուկի մէջն է: Բայց այս հնարքով միայն այն տեսակ հեղուկներն են տեղափոխում, որոնք մնասակար չեն, ըստ որում միանգամ ծծել պէտք է և ծծելու ժամանակ կարող է բերանի մէջ թափուել հեղուկը և մինչև անգամ կուլ գնալ: Աւրեմն եթէ թիւնաւոր լինի այդ հեղուկը՝ կարող է ծծողին սպանել: Այդ անյարմարութիւնը վերացնելու համար, երկար խողովակի կողքից ուրիշ մի խողովակ են աւելացրնում դէպի վեր, այնպէս որ այս աւելցրած խողովակի բերանը վերուստն է, իսկ երկարինը ամանի մէջը: Արք որ այս աւելցրած խողովակի միջով սկսում են օդը դուրս ծծել, հեղուկը սկսում է լցնուել երկար խողովակի մէջ և այն տեղից ամանը թափուել առանց մանելու աւելցրած խողովակի մէջ:

Բայց ինչու համար պէտք է հեղուկը շարունակ թափուի անպատճառ, երբ արդէն ընդհատում են ծծելը: Արք որ խողովակից դուրս ենք ծծում օդը, նորա մէջ կազմվում է դատարկ տարածութիւն, դորա համար ջուրը սկսում է բարձրանալ, անցնելով երկար սրունքի մէջ, նա իւր ծանրութեամբը պիտի ցած երթայ նորանով և

Թափուի: Քանի որ շարունակվում է այսպէս հեղուկի ընթացքը, մի կողմից նա ծծելու պէս դատարկ տարածութիւն է բաց անում, միւս կողմից ջրի մասնիկը բռնում են այդ դատարկ տեղը և այս պատճառով հոսումը՝ անընդհատաբար շարունակվում է: Մի և նոյն ժամանակ զրսի օղը ձնշելով ջրի վերայ, մղում է նորան դէպի խողովակը, ուր անդադար կազմվում է դատարկութիւն: Ահա այսպէս հեղուկի շարունակ հոսումը կը տևէ քանի որ կարճ սրունքը գտնվում է նորա մէջ:

Մենք ինչպէս ենք շունչ առնում, խմում, կուլ տալիս մի բան: Օդ շնչելիս մե՛ք լայնացնում ենք կուրծքներս, այդպէսով նորա մէջ եղած օդը անօսրանում է, և մթնոլորտի օդը ձգտում է դէպի մեր բերանը և կուրծքը: Արտաշնչելիս կուրծքներս սխմվում է և սխմուած օդը դուրս է հրվում նորանից: Ամելիս էլ այս մի և նոյնն է լինում, բերանի մէջ օդը անօսրանում է, զրսի օղը այդ ժամանակ ձնշում է հեղուկի վերայ և այդպէսով ներս է հրում նորան:

## Լ.

### Օդափոփում կամ Օդադարձի.

Մենք արդէն գիտենք, որ ջրի մէջ շատ մարմիններ ընկղմվում են, շատերն էլ երեսին մնում և լողում: Այս մի և նոյնը լինում է և օդի մէջ: Այսպէս մենք տեսնում ենք, որ քարը ընկղմում է օդի մէջ, իսկ ծուխը ծխանելոյցից դուրս գալով բարձրանում է դէպի վեր կամենալով օդի երեսն ընկնելը: Ահա է այդ ծուխն ինքը: Ծուխն ինքը տաքացած օդ է, որի հետ խառնուած են ածուխի մասունքներ: Բայց մենք արդէն գիտենք, որ մի խորանարդ ոսնաչափ օղը աւելի թեթև է, քան թէ մի այդչափ պաղ օղը: Ուրեմն ծուխի ծաւալը իւր հաւասար ծաւալ

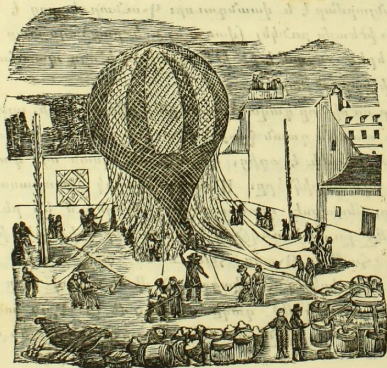
ունեցող պաղ օղից թեթեւ է, և դորանից է, որ նա կարողանում է բարձրանալ: Իսկ ածուխի մասունքները քաշվում են դէպի վեր տաքացած օղի արագ ընթացքի մէջ: Թեթեւ մարմինը կսկսի վեր բարձրանալ, մինչև որ օղի մէջ հանդիպի այնպիսի կարգի, որի խտութիւնը հաւասար լինի իւր խտութեանը, դորանից բարձր էլ չի կարող երթալ, ըստ որում այնուհետև օղը իրանից թեթեւ կը լինի: Ուրեմն եթէ բարակ՝ բայց ամուր թղթից մի գունտ շինենք և լցնենք գորան տաք օղով, նա պէտք է որ բարձրանայ, պատճառ՝ նորա ծաւալի կշիռը մի և նոյն ծաւալով օղից թեթեւ է: Այս տեսակ գունտը ասվում է *օրաֆոնա* կամ *օրապարիկ*:

Առաջին անգամը օդապարիկը շինեցին մետաքսից 1783 թուականին Պաղղիայումը: Պունտի վարին մասնումը մի ծակ էին բաց արել՝ որի տակից կախել էին երկաթի թելերից շինած մի արկղիկ, մէջը ծղնոտով լէքը: Այդ որ վառում են ծղնոտը, գնտի մէջ եղած օղը տաքանում է և գունտը սկսում է բարձրանալ: Բայց այս տեսակ տաքացնելը անյարմար է և վտանգաւոր: Պունտը կարող է շատ հեշտութեամբ բռնկել (վառուել), և բացի այս տաք օղը՝ միայն երեք անգամ է թեթեւ պաղիցը, և այդ պատճառով շատ չի կարող բարձրանալ:

Այդ որ մի նոր գազակերպ մարմնի գիւտը արին, այսինքն մի նոր մարմին գտան Չրաֆին անուանով, տեսան որ դա 14 անգամ թեթեւ է օղից, այնուհետև սկսան այդ գազովը լցնել օդապարիկները: Մեծ օդապարիկ պատրաստելու համար մետաքսէ գործուածքը յագեցնում են բևեկնի իւղի մէջ լուծած ուղինով, նորան անթափանցկութիւն տալու համար: Պաղը հանում են տակառների մէջ, որոնք խողովակներով միացած են մի մեծ ջրով լէքը տակառի հետ, որի մէջ գազը մաքրվում է: Այդ տակառից խողովակի միջնորդութեամբ գազը լցնում են օդա-

պարիկի մէջ: Որքան մեծ լինի օդապարիկը, այնքան նա շատ կը բարձրանայ և այնքան շատ ծանրութիւններ կարող է հետը բարձրացնել, պատճառ՝ որքան որ իւր ծաւալը մեծ լինի, այնքան աւելի ծանր կը լինի իւր դուրս մըղած օդի ծաւալը:

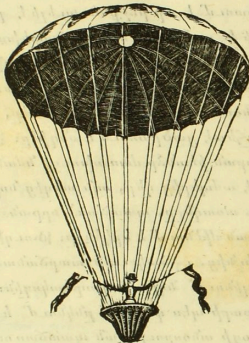
Օդապարիկով մարդիկ էլ են բարձրանում օդի վերայ: Դորա համար օդապարիկի վարին մասնից կախ են տալիս մէջը աւաղ ածած մի նստակ, և նորա մէջն է նստում օդագնացը: Արբ որ խիստ բարձրանալով հասնում է օդի այն կարգերին, որտեղ օդի խտութիւնը հաւասարվում է օդապարիկի խտութեանը, այդ ժամանակ օդագնացը քիչ քիչ դուրս է թափում աւաղից, որով թիթեութիւն է տալիս օդապարիկին և սկսում է աւելի և աւելի վեր բարձրանալ: Իսկ երբ որ կամենում է իջնել դէպի ցած, դորա համար օդապարիկի վերևի մասնումը մի դռնակ կայ շինած, բաց է անում այդ դռնակը, այն անգից պաղ օդ է ներս մտնում, և այդ պատճառով օդապարիկը ծանրանում է և սկսում կամաց կամաց վայր իջնել:



Մենաներեւելի օդազնացութիւնը առաջին անգամ եղև 1805 թուականին: Գաէր Գէյլուսակ անունով մի Գաղղիացի ուսումնական, որ մինչև եօթը վերստ բարձրացաւ: Գորանից յետոյ Գրէն անունով մէկը նորանից շատ բարձրացաւ: Աւերջապէս 1863 թուականին մինչև 10 վերստ բարձրացողներ եղան: Գէյլուսակը իւր օդազնացութեան ժամանակ նկատում է, որ ինչքան աւելի է բարձրանում, այնքան աւելի է ցածրանում օդի բարեխառնութիւնը, այնպէս որ  $6\frac{1}{2}$  վերստ բարձրութեան մէջ  $10^0$  ցուրտ է ցոյց տալիս ջերմաչափը, մինչդեռ երկրի երեսին  $30^0$  տաքութիւն է լինում մի և նոյն ժամանակը, ծանրաչափի մէջ ևս հետ զհետէ ցածրանում է սնդիկը: Մայերը հանդիպում են նորան թանձր մառախուղի նման, իսկ երբ որ բարձրանում է ամպերից վեր, այն տեղից նորան երևում են արեգակը և աստղերը, պատճառ՝ որքան վեր է բարձրանում, այնքան մթնում է երկինքը: Թուղթը չմշկվում է օդի չորութիւնից, արձակուած ատրճանակի ձայնը հազիւ է լսելի լինում նոյն իսկ արձակողին: Յաճ զցաճ թռչունները քարի պէս վայր են ընկնում և չեն կարողանում թռչել օդի անօսրութեան պատճառով: Օդազնացը դժուարութեամբ է շունչ քաշում, նորա քթածակերից և աչքերից սկսում է արիւն հոսել, նորա վերայ մի տեսակ քնատութիւն ու թուլութիւն է զալիս:

Օդապարիկը եթէ յանկարծ պատռուի, քարի պէս վայր կընկնի երկրի վերայ, ուրեմն և օդազնացը կարող է գետնին զարկուելով շունչը փչել: Այս վտանգից ազատուելու համար օդազնացները սովորաբար իրանց հետ վերցնում են ամպհովանու պէս մի բան: Այդ տեսակ ամպհովանին շինում են նուրբ կտաւից: Գորան շրջապատում են չուաններով, և դոցա ծայրերը ամրացնում են մի զամբիւղից: Այդ իսկ զամբիւղի մէջն է նստում օդազնացը, երբոր կամենում է ինքզինքը ցած զցել: Օդը ներքևից

պահպանում է ամպհոլանուն և թոյլ չի տալիս արագու  
թեամբ վայր ընկնելու, և որպէս զի օդի սաստիկ ընդդի  
մութիւնից կանգնած չը մնայ վերեւումը, դորա համալ  
նորա վերին մասնից մի ծակ ունի բաց արած, որ այն տե  
ղէն վարի օդը դուրս դնայ և միանգամայն բռնած չը պահէ:



ԼԱ.

Չրի և օդի Բաղկացո՞ւնե՞նը.

Մինք ծանօթացանք օդի և ջրի զանազան յատկու  
թեանց հետ: Այժմ հարկաւոր է իմանալ թէ ի՞նչ է ին  
քըն ըստ ինքեան օդը և ջուրը:

Վ երաճենք մի երկաթէ թել, կորացնենք նորան, ո  
րով կունենայ երկու սրունք՝ մինը կարճ և միւսը երկայն:  
Պարճ սրունքի ծայրին ամրացնենք մի կտոր սպունդ գի  
նու ոգու մէջ թաթախած: Յետոյ երկաթէ թելը կորա  
ցրած կողմից ընկղմենք մի ջրով լիքը ամանի մէջ, այնպէս

որ սպունդը մնայ ջրի մակերևոյթի վերայ: Աթէ այժմ վառենք զինու ոգին և նոյն ժամուն ծածկենք նորան մէկ լայնաբերան սրուակով, այնպէս որ սրուակի սպունդները ջրի երեսին կպչին, մենք կը տեսնենք որ բոցը իսկոյն կը հանգչի և ջուրը կը բարձրանայ սրուակի մէջ և կը բռնի հաւասար հինգերորդ մասը սրուակի:

Սրուակից երկաթէ թելը սպունգով հանենք զգուշութեամբ. բայց ամանի ջրից դուրս չը հանենք, ջրի մէջից սրուակի բերանը խցանով փակենք: Զլի մէջ բերանը փակելուց յետոյ հանենք սրուակը, ցնցենք նորան քանի մի անգամ և բերանը կրկին ընկղմենք ջրի մէջ: Արբոր ջրի մէջ բանանք նորա բերանը, մենք կը նկատենք, որ նորա մէջ էլի կը մանի փոքր ինչ ջուր, բայց ամբողջ սրուակը չի լցնուել ջրով: Աւրեմն սրուակի մէջ մնում է էլի մէկ անգոյն գազ:

Մենք ամենայն օր տեսնում ենք, որ վառուած մարմինները, օրինակ մումը, ճրագը, լուցկիկը, զինու ոգին և այլն՝ օդի մէջն են այրվում: Բայի սորանից, մենք զիտենք, որ մեր սրուակը դատարկ չէր, նորա մէջ օդ կար և դորա համար այրեցաւ նորա մէջ զինու ոգին: Էիմի տեսնենք սրուակի մէջինը օդ է, թէ մի ուրիշ բան: Աթէ որ օդ է, պէտք է որ վառած լուցկիկը այրի նորա մէջ: Աթէ վառած լուցկիկը կոխենք սրուակի մէջ, մենք կը տեսնենք, որ նա իսկոյն կը հանգչի: Սորանից երևում է որ օդը երկու գազակերպ մարմինից է բաղկացած, որոնցից մէկը օգնում է այրմանը, իսկ միւսը — ոչ: Գորանցից առաջինը ասվում է ինոքսիդ, իսկ երկրորդը՝ ազոթ կամ քրոկսիդ:

Մենք տեսանք նոյնպէս, որ ջուրը սրուակի միայն հինգերորդ մասը բռնեց: Աւրեմն սրուակի մէջ եղած օդի մէկ մասը թթուածին էր, իսկ չորս մասը ազոտ:

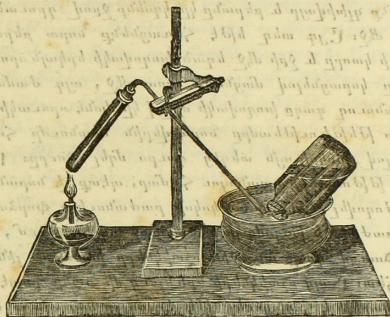
Օրանոթանանք այժմ թթուածնի հետ: Բնութեան մէջ զուտ թթուածին չի գտնվում, նա միշտ միացած է

լինում ուրիշ մարմինների հետ: Թժուածին ստանալու համար մենք գործ կը դնենք այն մարմինը, որ յայտնի է սնդիկի կարծիք օտիք անունով: Անդիկը և Թժուածինը միմեանց հետ միանալով յառաջ է եկել այս սնդիկի կարծիք օտիք ասուածը:

Բայց զարմանալի բան չէ, ինչպէս են կարողացել միանալ երկու այնպիսի մարմին, որոց մինը մետաղ է և միւսը զաղ, և յառաջ բերել մի այնպիսի նոր մարմին, որ ոչ իւր զոյնովը, և ոչ միւս յատկութիւններովը նման չէ այն մարմիններից ոչ մինին, որսց միաւորութեամբն է բաղադրուել ինքը: Այս տեղ մենք ծանօթանում ենք մի նոր տեսակ ձգողութեան հետ, որ ասվում է *էլեկտրական*: Արկու կամ մի քանի այլատես մարմիններ, քանի մի գիւղում ենք այնպէս սաստիկ ձգվում են միմեանցից, որ բոլորովն միանում են միմեանց հետ: Այս տեսակ միաւորութիւնը ասվում է *էլեկտրական* մասորոն-իւն կամ *էլեկտրական Բաղադրոն-իւն*, պատճառ՝ այս կերպով միաւորուած մարմինները անենեին նմանութիւն չեն ունենում իրանց բաղադրող մասուէքների հետ: Այսպէս՝ սնդիկը և Թժուածինը երբ որ քիմիապէս միաւորվում են իրարու հետ, յառաջ է գալիս սնդկի կարմիր օքսիդը: Այս կերպ բաղադրուած մարմինները կարելի է միմեանցից բաժանել, օրինակ՝ կարող ենք այժմ սնդկի կարմիր օքսիդը բաժանել, և հեռացնել միմեանցից Թժուածինը և սնդիկը: Այս գործողութիւնը ասվում է *էլեկտրական վերլուծոն-իւն*: Յետոյ էլ մենք կը ծանօթանանք մի քանի քիմիական միաւորութեանց հետ, առ այժմ դորա վերայ չատչը խօսենք, այլ սկսենք վերու ձեւ սնդկի կարմիր օքսիդը: Արտանենք մի փոքրիկ փորձառական ասուած բաժակը և նորա մէջ ածենք այնքան սնդկի կարմիր օքսիդ, որ բաժակի չորրորդ մասը լցնէ: Բաժակի բերանը խցանով փակենք և այդ խցանի միջով մտցնենք կորացրած ապա-



կեայ խողովակի մի սրունքը: Միայն հարկաւոր է բաժա-  
կի բերանը օդախիտ ամրացնել: Խողովակի երկայն սրուն-  
քի մէկ ծայրը պէտք է ընկղմել ամանով լեքը ջրի մէջ,  
իսկ միւս ծայրը կախել թելից:



Բայց աւելի լուս կը լինի, եթէ դորա համար գործ  
գրուի յէնարան: Յենարանը, ինչպէս երևում է պատկե-  
րից, մի փայտի դաւաղան է, տախտակի վերայ ամրացրած:  
Գաւաղանից ամրացրած է մի ունեկք, որին պտուտակի  
միջնորդութեամբ կարելի է վեր ու վայր բարձրացնել: Ու-  
նեկքի այն մասը, որով պահպանվում է խողովակը, եր-  
կու թիթեղնաձև տախտակից է բաղկացած, դոցա մէջ  
գրվում է խողովակը, և պտուտակով սխմվում, որ մնայ  
պինդ բռնուած:

Այս բոլորը շինելուց յետոյ, սկսելք փորձառական  
բաժակը սաքսոցնել կանթիղով: Տաքացնելիս մենք կը  
նկատենք, որ բարիխառնութեան բարձրանալու չափով  
կարմիր փոշին կսկսի սևանալ և խողովակից դուրս թռչել  
բշտիկներ, որոնք աւելի պարզ կերելին, եթէ խողովակի

բաց բերանը ընկղմենք ջրի մէջ: Բայց ի՞նչպէս ժողովենք այժմ բաժանուող գազը: Աորա համար վեր կառնենք մի սրուակ, բոլորովին ջրով կը լցնենք, բերանը մի թղթի կտորով կը ծածկենք և նորան ձեռքով բռնելով, շուռ կըտանք գլխիվայր և բերանը կընկղմենք ջրով դրուած ամանի մէջ: Այդ տեղ եթէ հեռացնենք նորա բերանից թղթի կտորը և ջրի մէջ եղած խողովակի երկայն սրունքի ծայրը կորացնելով մտցնենք նորա մէջ, այդ ժամանակ բաժանուող գազը խողովակի միջով կը մանէ սրուակի մէջ և իւր թեթեւութեամբը նորա վերին մասնու՛մը հաւաքուելով կըսկսի այն տեղից դուրս մղել ջուրը: Բայց զուտ թթուածին ստանալու համար, պէտք է նորան իսկոյն ժողովել, հէնց որ նա կսկսի բաժանուիլ: Փորձառական բաժակի և խողովակի մէջ առաջ օդ է լինում, այդ պատճառով գազի առաջին բշտիկները խառն են լինում օդի հետ: Բայց բշտիկների երեւելուց մի քանի րոպէ յետոյ, կարելի է համոզուել թէ էլ օդ չը կայ այն տեղ և բաժանուողը զուտ գազ է: Արբոր այս գործողութեամբ սրուակի երեք չորրորդական մասը կը լցնուի գազով, այդ ժամանակ նորա բերանը ջրից չը հանած խցանով կամրացնենք և յետոյ հեռացնելով նորան, մի ուրիշ սրուակ կը դնենք տեղը, էլի առաջուան կերպով և կը շարունակենք գործողութիւնը մինչև դորա երեք չորրորդական մասն էլ լցնուի, յետոյ այդ էլ կը վերցնենք առաջուանի պէս, և երրորդ սրուակը կը դնենք, այսպէս կը շարունակենք մինչև բոլորովին աւարտուի գործողութիւնը, այս ինքն մինչև բոլորովին բաժանուի թթուածինը սնդկից:

Բայց սնդիկն ի՞նչ տեղ է հաւաքվում: Աւշ դարձնենք բաժակի վերին մասնի վերայ: Մենք այն տեղ կը նշմարենք մետաղէ փայլուն մանրիկ կտորիկներ, այդ զուտ սնդիկ է:

Սորանով մենք համոզուեցանք որ սնդկի կարմիր օքսիդը բազադրեալ մարմին է, այսինքն այնպիսի մի մարմին է,

որ բաղադրուած է մի քանի միմեանց հետ քիմիապէս միաւորուած մարմիններից, և դորան քիմիապէս բաժանելու կամ վերլուծելու համար, հարկաւոր եղաւ բարձր բարեխառնութիւն: Սորա հակառակ՝ ոչ սնդիլը և ոչ թթուածինը մինչև այսօր չեն կարողացել վերլուծել, որից ենթադրուած է թէ դրանցից ոչ մինը բաղադրուած մարմին չէ, այլ ինքնուրոյն մարմին է, զուտ է: Այդ տեսակ մարմիններին ասում են պարզ մարմիններ, քիմիական տարր, քիմիական անբաժանելի նիւթ, սկզբնական նիւթ և այլն: Այս տեղ հարկաւոր ենք համարում յիշել, որ թէպէս և օդը բաղկացած է երկու մարմնից, սակայն այդ մարմինները քիմիապէս միաւորված չեն միմեանց հետ: Մաքուր օդը հասարակ խառնուրդ է թթուածնի ազօտի հետ, նորա մէջ նկատելի են թթուածնի և ազօտի մասունքները:

ԼԲ.

## ԹԻՄՈՒՄԱՅԻՆ.

Այժմ մի քանի փորձ կատարենք թթուածնի վերայ: Վառած լուցկիկը այրվում է մթնոլորտի օդի մէջ. եթէ հանգցնենք բոցը, լուցկիկի ածխացած մասը մի առժամանակ կայծացած կը մնայ, բայց ի հարկէ չի բոցավառուիլ և շուտով էլ կը հանգչի: Մենք տեսանք նոյնպէս որ վառած լուցկիկը ազօտի մէջ ընկղմելու պէս, հանգչում է: Ուրեմն մթնոլորտի օդի մէջ որ լուցկիկը այրվում է, դորա պատճառը ազօտը չէ, այլ թթուածինն է: Տեսնենք յիշաւի այդ այդպէս է:

Այրվող լուցկին մտցնենք թթուածնով լիքը սրուակի մէջ, նա իսկոյն կը բոցավառուի և կըսկսի այրուիլ պարզ և փայլուն բոցով: Սորանից մենք տեսնում ենք,

որ իրաւի այրուիլը կախուումն ունի օղի մէջ եղած թը-  
թուածնից:

Վեր առնենք երկաթէ կամ պողովատէ բարակ թել և  
փաթաթենք դորան մատիտի վերայ, և յետոյ հանենք  
մատիտը: Այսպէսով մենք կը ստանանք նոյն թելը գալա-  
րուած դրոթեամբ: Վորա մէկ ծայրը ամրացնենք խցա-  
նից, իսկ միւս ծայրից մի կտոր արեւի թ կապենք: Աթէ ար-  
բիթը վառենք և կախ անենք թթուածնի սրուակի մէջ  
այդ գալարուած թելովը, մենք կը տեսնենք մի հետաքը-  
քրական երեւոյթ: Արբիթը կսկսի սաստկապէս այրուիլ,  
բայց հէնց որ նորա բոցը հասնի թելին, նա էլ կսկսի այ-  
րուիլ փայլուն բոցով: Այդ միջոցին յառաջ է գալիս  
այնպիսի սաստիկ տաքութիւն, որ թելը սկսում է հա-  
լուել և հալուածի կաթիլները գնտակների պէս սկսում  
են դէս ու դէն նետուել սրուակի մէջ: Աթէ սրուակի մէջ  
ջուր չը լինի, այդ գնտակները ապակու մէջ կը հալուէին  
և սրուակը իւր բոլոր մասանց անհաւասար տաքանալուց  
կը կոտորուի իսկոյն:

Ենչ յառաջ եկաւ այս տեղ: Մեր ստացած գնտակ-  
ները այլ ևս զուտ երկաթ չեն, թէ և զուտ երկաթից հա-  
լուեցան: Արկաթը խառնուելով թթուածնի հետ՝ քի-  
միապէս միաւորվեցաւ նորա հետ, որով կազմուեցաւ մի  
այլ մարմին՝ որ անուանվում է երկաթի օքսիդ: Աթէ մենք  
այս փորձը կատարէինք կշռորդով՝ այս ինքն եթէ կշռելով  
խմացած լինէինք առաջ թէ որքան թթուածին կար սը-  
րուակի մէջ և որքան է մնացել այժմ, փորձը կատարուե-  
լուց յետոյ, նոյնպէս իմացած լինէինք երկաթի առաջուան  
կշռը, իմանայինք և այժմեան գնտակների կշռը, ապա  
կը տեսնէինք, որ այժմ քիչ թթուածին է մնացել սը-  
րուակի մէջ, և թէ գնտակների կշռը ծանր է առաջուան  
թելից: Վնտակները այնքան ծանրացած կը լինէին թե-  
լից, ինչքան ծանրութիւն որ պակսել է թթուածնից:

Պարզ ասենք՝ այբուած թթուածինը չի ոչնչացել, այլ խառնուել է երկաթի հետ, որից յառաջ են եկել այդ դնապինները: Ասել է թէ գնտակները այժմ պէտք է աւելի ծանր լինին, իսկ սրուակի մէջ չայբուած թթուածինը այժմ պէտք է քիչ լինի, քանի՞ որ նորա մէկ մասը իրանից հեռանալով խառնուել է նոր գնտակներին հետ:

Մենքին ծանօթ բան է ծծումբը: Ծծումբը պարզ մարմին է, ոչ հոսունի ոչ համ, և չի լուծվում ջրումը: Այժմ տեսնենք ինչ է յառաջ դալի նորա հետ երբ որ այբուում է թթուածնի մէջ: Երկաթէ թելից ամրացնենք մի կտոր ծծումբ և վառելով կախենք թթուածնի սրբուակի մէջ: Մենք կը տեսնենք, որ ծծումբը կսկսի այբուել գեղեցիկ երկնագոյն բոցով: Այդ միջոցին կազմվում է մի տեսակ գազ, հեղձուցիչ հոտով բոլորովին այն հոտին է նմանում, որ մենք զգում ենք ծծրանի այբուելու ժամանակ: Արբ որ ծծումբը կայրուի բոլորովին, վեր կառնենք սրուակը և բաւականին ուժով կոսկսենք ցնցահարել և յետոյ կը բանանք բերանը: Աթէ ջրի համն անենք այժմ, մենք կզգանք թթու համ, որ առաջ չը կար ջրի մէջ: Ծծումբը թթուածնի հետ քիմիապէս միաւորուելով, յառաջացաւ մի այլ մարմին՝ որ ասվում է ընկուտ թթւային:

Ա երջապէս մէկ փորձ էլ կայծացած ածուխի հետ անենք: Ածուխը նոյնպէս պարզ մարմին է և յայտնի է աշխարհին անունով: Աթէ կայծացած ածուխը կապենք թելիցը և կախենք թթուածնի մէջ, նա ևս կսկսի այբուել պայծառափայլ բոցով, և այդ միջոցին կը կազմուի մի նոր միաւորութիւն — գազ, որ ասվում է աշխարհին: Ինչ ճշմարիտ է որ թթուածնի մէջ ածուխը այբուելիս կազմուեցաւ մի այլ մարմին, կարելի է իմանալ և հետեւեալ օրինակից:

Մեզ արդէն ծանօթ է հանգած կիրը: Այդ կրից փոքր ինչ զցենք սրուակի մէջ, վերան եռցրած ջուր ածենք, սաստիկ ցնցահարենք, և յետոյ այդ սրուակը դնենք սեղանի վերայ: Աբբ որ կիրը կը նստի յատակի վերայ և հեղուկը կը պարզուի, այդ պարզ հեղուկը ածենք մի մաքուր բաժակի մէջ: Այժմ այդ ջրի մէջ փոքր ինչ կիր կայ լուծուած: Աթէ այժմ ցնցահարենք այն սրուակը, որի մէջ այրեցինք ածուխը, և յետոյ ածենք նորա մէջ հանգած կրի լուծուածը, սրուակի ջուրը այնպէս կը պտտորուի, որ կաթի գոյն կստանայ: Ի՞նչ սրուակը մի առ ժամանակ հանդարտ կենայ, այդ միջոցին նորա յատակի վերայ կը նստի սպիտակ փոշի, որ է միաւորութիւնը ածխաթթուի կրի հետ, որ և ասվում է անիմալի կիր կամ կարմիր: Աւելի չի լուծվում ջրի մէջ, այդ պատճառով է, որ նա նստում է սրուակի յատակի վերայ: Մենք արդէն տեսանք, որ կաւիճը կայծաղանիս, ածխաթթուէն ցնդում է և այդպէսով կազմվում է չը հանգած կիր, որ ջրի հետ տալիս է մի այլ միաւորութիւն, այսինքն՝ հանգած կիր:

Այս բոլոր օրինակներէից երևում է, որ մարմինների այրուելու միակ պատճառը օդի մէջ թթուածին լինելն է, և այդ այրման միջոցին կազմվում են նորանոր մարմիններ: Այդ միջոցին թթուածինը միաւորվում է այրվող մարմնի հետ, և այդ միաւորութիւնից յառաջ է պալիս միայն մարմին: Իսկ աղօտը այրելու ժամանակ թթուածնին մասնակից չի լինում:

Ի՞նչ բան է ջուրը: Ջուրը թթուածնի և ջրածնի քիմիական միաւորութիւնն է: Օդապարիկի մասին խօսելիս, մենք չսասցինք թէ ի՞նչպէս է ստացվում ջրածինը: Վեր առնենք երկաթի փշրուներներ, ջուր և ծծումբի թթվուկ: Աթէ այդ երեքին մարմինները տեղաւորենք փորձառական բաժակի մէջ, և սկսենք տաքացնել, գործ դնելով այն բոլոր եղանակը, ինչ որ գործ դրինք թթուա-

ծին ձեռք բերելու ժամանակ, կստանանք մաքուր գազ, որ և կասուի ջրածին: Այս գազը թափանցիկ է, չունի ոչ դոյն, ոչ հոտ և ոչ համ: Առաժ լուցկին այս գազի մէջ հանդուում է, կենդանիները սորա մէջ չեն կարողանում ապրիլ:

Բայց ի՞նչ է յառաջ գալիս բաժակի մէջ երբ որ նորա մէջ ծծումբի թթվուկ են ածում: Չուրը սկսում է վերլուծուիլ, այս ինքն նորա բաղկացուցիչ մասուներները, որ ջրածինն ու թթուածինն են, դոքա սկսում են բաժանուել միմեանցից: Չրածինը դուրս է գալիս ամանիցը, իսկ թթուածինը խառնվում է երկաթի և ծծումբի թթվուկի հետ և այսպէսով բաժակի մէջ ստացվում է մի սեւակ աղ, որ ասվում է երկաթի աղաւոր: Այժմ վառենք ջրածնի բշտիկները, որոնք վեր են ցայտում ջրիցը, նոքա կը արաքտրաքին և բոց կարձակեն: Կորա պատճառն այն է, որ առաջին բշտիկները խառնված են լինում խողովակների մէջ եղած օդի հետ: Աւրեմն զուտ ջրածին ստանալու համար հարկաւոր է անպատճառ քանի մի բոյէ սպասել, որ առաջին անգամ դուրս եկող պղպջակները իրանց հետ բոլորովին դուրս մղեն օդը: Չրածինը այրվում է և այրուելով բաղկացնում է ջուր: Այս կարելի է ստուգել հետեւի կերպով: Չրածինը այրուելիս մի պաղ պնակ բռնիր բոցի վերայ և դու կը տեսնես՝ որ պնակի մէջ կազմվում են ջրի կաթիլներ:

Այսպէս ջրածինը ստանալու համար անհրաժեշտ է ջրածնի աղաւորը և ջրածնի աղաւորը, նոս ԾԷԳ. ի մի ցանկացողս միջոցաւ:

### ԱՅԻՄԱՆՈՒՄ.

Այժմ ծանօթանանք ածխած թուի հետ: Այժմ առնենք մի կտոր կաւիճ և մանրացնելով փոշիացնենք նորան: Այդ փոշիացած կաւիճի մի մասը ածենք

փորձառական բաժակի մէջ և նորա վերայ ածենք թուր  
քայտախ։ Մենք այդ ժամանակ կը նկատենք, որ փոշին  
կը վերուի և կերևին բշտիկներ, որոնք բարկացած կը  
լինին ածխած թուրց։ Այդ բաժանուող կամ դուրս ե-  
կող գազը ժողովելու համար, նոյն և մի միջոցները գործ  
կը դրնենք, ինչ որ թթուածին ձեռք բերելու ժամանակ։  
Այս կերպով կարող ենք քանի մի սրուակ ածխածը  
թուով լցնել։

Վստած ծծումբը ձգենք ածխած թուր սրուակի մէջ,  
նա խտոյն կը հանգչի։ Ասյծացած ածուիր գորա մէջ  
կսկսի թշնշալ, որպէս թէ ջրի մէջ լինէր, և չի այրուիլ։  
Ուրեմն ածխած թուրն չի օգնում այրելուն։

Ածխած թուրն օդից ծանր է և այդ պատճառով կար-  
ելի է գորան մի ամանից միւս ամանի մէջ գատարկել։  
Ածխած թուրն շիշը թեքենք փորձառական բաժակի բե-  
րանի վերայ, այդ գազը կսկսի թափուիլ բաժակի մէջ։  
Այս երևոյթը ստուգելու համար բաժակի մէջն ածենք  
կրային ջուր, յետոյ բաժակի բերանը մատով փակելով  
սկսենք սաստկապէս ցնցնհարել, այդ ժամանակ բաժա-  
կի մէջ կը կողմուի ածխած թուրի կիր։ Ահա քեզ նշան,  
որ ածխած թուր մի մասը մտել է բաժակի մէջ։ Այս  
փորձը յանողութեամբ գլուխ բերելու համար պէտք է  
հետևել որ ածխած թուր թափելու ժամանակ օդի մէջ  
ամենափոքրիկ շորժում անգամ չը լինի։ Որ բաժակի  
մէջ որ պիտի թափուի ածխած թուրն, եթէ այդ բաժակի  
յատակին ամրացնենք մի վտռած մոմ, գազը այդ մոմին  
հասնի թէ չէ, խտոյն կը հանգչի նորա բոցը։ Չուրը բա-  
ւականին շատ քանակութեամբ ածխած թու է լուծում,  
և այդ ջրային լուծուածը բաւականին դուրեկան, թը-  
թուաշ և զովացուցիչ համ է ունենում։ Ածխած թուրն  
կրի հետ քիմիապէս միաւորուելով յաւանջ են գալիս,  
կաւիճը, մարմարիոնը և կրաքարերը։ Այս գազը շատ



փնտաակար է մարդոցը և կենդանիներին, պատճառ՝ նոր-  
 քա խեղդվում են դորա մէջ: Խտալեայումը մի քարայրի  
 անունը դրել են շահ քարայր, պատճառ՝ շունը այն տեղ  
 մտած ժամանակ սատկումէ, մինչդեռ մարդուն ոչ մի  
 փնտա չի լինում: Այդ քարայրի յատակը կրաքարերից  
 է բաղկացած, որոնցից շատ ածխաթթու է դուրս գալիս,  
 բայց որովհետև այդ գազը օդից ծանր է, այդ պատճառ-  
 ուով մնում է յատակից կպած, վերև չի բարձրանում:  
 Շունը որ մտնում է այդ քարայրի մէջ, նա յատակիցն  
 է շունչ առնում, դորա համար էլ սատակում է, բայց  
 մարդը որ մտնում է, նորա ոտներն են լինում փնտ-  
 սակար գազի վերայ, իսկ դուրսը բարձր լինելով մաքուր  
 օդ է շնչում և անփնտա մնում: Շամպանի զինու և  
 զելտերի ջրի մէջ ածխաթթու կայ: Այսօր զելտերի ջու-  
 րը ածում ենք բաժակի մէջ՝ նորանից սկսում են պղպը-  
 ջակներ բարձրանալ, դա ինքն է ածխաթթուն: Ածխա-  
 թթուն աւելի շատ քանակութեամբ կազմվում է նկուղ-  
 ների մէջ, որտեղ զինի են պատրաստում, նոյնպէս խոր  
 փոսերի մէջ՝ որ տեղ փթում են բոյսերը կամ գէշեր:  
 Հարկաւոր է զգոյշ կենալ այսպէս տեղեր մտնելիս: Արտ-  
 նելից անաջ լաւ կը լինի եթէ մի գաւազան վառես և  
 մտցնես նոյն տեղը. եթէ գաւազանը կակտի սցրիլ, էլ  
 վտանգ չը կայ, իսկ եթէ կը հանգչի, այնուհետև մեծ  
 զգուշութիւն պէտք է գործ դնել, եթէ մտնելը անհրա-  
 ժեշտ հարկաւոր էր:

Ածխածինը այրուելով թթուածնի մէջ, տալիս է  
 ածխաթթու, այդ պատճառով եթէ ածուխը այրվում է  
 այնպիսի տեղ, ուր շատ օդ կայ, ուրեմն կայ և թթուա-  
 ծին, այդ տեղ նոյնպէս նա դառնում է ածխաթթու:  
 Իստահանաչափ օդ չեղած ժամանակը ածուխը աւելի քիչ  
 թթուածնի հետ է միանում, քան թէ հարկաւոր էր ած-  
 խաթթու կազմուելու համար, և տալիս է ուրիշ գազա-

կերպ քիմիական միաւորութիւն՝ որ ասվում է ածխածնի  
օգտիւր: Այս դազը ոչ ինչ հոտ չունի, բայց շնչառութեան  
ժամանակ չափազանց վնասակար ներգործութիւն է ա-  
նում, և մինչև անգամ մահ է պատճառում: Ածխահո-  
տով ընկնելը յառաջ է գալիս սոյն այս դազի ներս շն-  
չուելովը: Այդ հոտը միշտ այն ժամանակն է լինում, երբ  
ածուխը շատ յամր կերպով է այրվում, կամ երբ բո-  
լորովին չէ այրուած դեռ ևս, սկսում են փակել վառա-  
րանի խողովակը: Այս վերջին դիպուածում ածխաթթուի  
օքսիդը դուրս գալու տեղ չունենալով տարածվում է  
սենեակի մէջ: Այն կապտագոյն բոցը, որ նկատվում է  
փայտի դանդաղութեամբ այրուելիս, կամ կրակի շեղջի  
մէջ, դա ածխածնի օքսիդի բոցն է: Այստեղ համար վառա-  
րանը միայն այն ժամանակ կարելի է փակել, երբոր կրակի  
մէջ էլ կապոյտ բոց չերևայ:

Թթուածնի ուրիշ մարմնոց հետ քիմիապէս միաւո-  
րուելը ասվում է օգտիւրացում կամ ընդացում: Մենք  
տեսանք որ թթուածինը որ միաւորվում է ուրիշ մարմ-  
նոց հետ՝ կազմվում են օքսիդներ կամ թթուակներ, այս  
ինքն թթուածինը թթուացնում է այդ մարմինները: Այ-  
բոր մարմինը միաւորվում է թթուածնի քիչ քանակու-  
թեան հետ, այդ ժամանակ օքսիդ է ասվում, երբ թթ-  
ութեան քանակութիւնը շատ է լինում, այդ ժամա-  
նակ կազմվում է թթու կամ թրթվուկ: Մենք տեսանք  
նոյնպէս որ մարմինների թթուացումը յառաջ է գալիս  
բարձր բարեխառնութեան ժամանակ, բայց չը պէտք է  
կարծել, որ միշտ այդպէս է լինում: Ա եր առնենք մի  
երկաթի կտոր և դնենք խոնաւ տեղ, մի առ ժամանակից  
յետոյ երկաթը արտաքուստ կը փոխուի և կը ծածկուի  
կարմրավուն կեղևով, որ կարելի է դանակով քերել: Այս  
դիպուածումը երկաթը հասարակ բարեխառնութեան  
մէջ օդի թթուածնի ազդեցութեամբ թթուացել է, այս

ինքն միաւորուել է նորա հետ և բաղադրել երկաթի օգսիդ, դա էլ միաւորուելով օդի մէջ եղած ջրային շոգիներէ հետ, բաղադրել է երկաթի ջրային օգսիդ, կամ այն որ հասարակ խօսքով ասվում է ժանգ: Այս տեղ թրթուացումը շատ յամր կերպով է յառաջ դալիս: Արկաթի օգսիդը, որ ստացուեցաւ երկաթի թթուածնի մէջ այրուելուց՝ անջուր օգսիդ է, որ խոնաւ տեղերում փոխարկվում է ջրային օգսիդի կամ ժանգի: Բայց երբ որ թթուացումը յառաջ է դալիս արագութեամբ, այդ ժամանակ բարեխառնութիւնը բարձրանում է և մարմինը լոյս է արձակում: Այդ դիպուածում մարմնոյ մէջ այրումն է յառաջ դալիս, ուրեմն այրումը մարմնի արագութեամբ թթուացումն է: Յամր կերպով այրելիս և փթելիս յառաջ է դալիս և յամր կերպով այրումն կամ թթուացումն:

ԼԴ.

Ա.յր-Տ.

Մենք արդէն գիտենք, որ մէկ մարմնի այրուելը ուրիշ բան չէ, այլ այն է, որ դա այդ ժամանակ քիմիապէս միաւորվում է թթուածնի հետ: Օրինակի համար, երբ որ փայտը այրվում է՝ բաց օդում, այդ ժամանակ փայտի մասները քիմիապէս միաւորվում են օդի մէջ եղած թրթուածնի հետ, որով կազմվում են զանազան զազեր և ցնդում, մնում է միայն ածուխը: Ածուխն էլ իւր այրումը շարունակելով բաղադրում է ածխաթթու, որ նոյնպէս ցնդում է և թողնում միայնակ մոխիրը, այս ինքն զանազան աղեր, որոնցմով ծառը սնունդ է առել իւր աճուն ժամանակ, ստանալով այդ նիւթերը հողից:

Այժմ ծանօթանանք այրման հետ, տեսնենք ի՞նչպէս է լինում այդ, և վեր առնենք որպէս օրինակ՝ ճրագուի մոմը:

Արք որ պատրոյգը վառում ենք, դորանից յառաջացած բաւականին բարձր տաքութեամբը պատրոյգի շուրջը եղած ճրագուռի մասները սկսում են հալել և այսպէսով կաղնում են մի տեսակ փոս, հալուած ճրագուռով լիքը: Այդ հալուած ճրագուռն պատրոյգի միջով (որպէս մտրական խողովակների միջով) անդադար վերև է բարձրանում և միաւորվում օդի մէջ եղած թթուածնի հետ, այդ տեղ փոխարկվում է ցնդական գազերի և ցնդում: Գոյն այդ գազերի այրումն է մոմի բոցը:

Եթէ ուշադրութեամբ նայենք մոմի բոցի վերայ, նորև մէջ կը նկատենք երեք մասն, որոնցից րմեն մինովք թաղանթի պէս շրջապատուած է պատրոյգը: Բոցի ներքին մասնուէր նկատել է մթնագոյն կլորակ, դա է ամենից անսղ պատրոյգին շրջապատուող, դորա վերայով պատած է աւելի պարզ և պայծառ թաղանթը և վերջապէս երրորդ թաղանթը, որ ամենից վերն է և ամենից թափանցիկ լինելով հազիւ է նկատվում: Այս ինչից է յառաջ գալիս:

Բոցի մութ մասնի մէջ համարեալ թէ թթուածին չի ներս գնում, այդ պատճառով էլ, այդ մասնի մէջ այնքան անաքութիւն կայ միայն, որ ճրագուռն հալվում է և այդպէսով բաժանվում են նորա բազկացուցիչ մասները և փոխարկվում դաղերի: Միջին թաղանթի մէջ տաքութիւնը աւելի բարձր է, պատճառ այդ տեղ աւելի շատ թթուածին է, ներս գնում, այդ տեղ այրվում է ջրածինը ճրագուռից բաժանուելիս, նմանապէս այրվում է և ածխածինը, որ ճրագուռի բազկացուցիչ մասներից մինն է, և կայծակուած է մինչև ի սպիտակ գոյնը: Գորև համար այդ թաղանթը աւելի պայծառ է: Այնչապէս երրորդ թաղանթը ամենից տաքն է, պատճառ այս տեղ օդի թթուածինը ոչ մի արգելք չունի իւր հանրորդակցութեան համար: Բոցի այդ մասնի մէջ բոլոր գաղերը

որոնք բաժանվում են ճրագուխց, բնորովին այրվում են  
 և փոխարկվում ածխաթթուի և ջրային շոգինների թե  
 միջին մասնի ածխածինը միանգամայն չի այրվում, այդ  
 կարելի է սնուցել յեկամայ փորձով և Վերսալենք մի  
 պող դանակ կամ արծաթե գրայ, բանենք նորան փորը  
 ինչ փամանակ բոցի մեջը և յետոյ հանենք: Մենք ինչ  
 կատեղք, որ դանակի այն մասը, որ դանկում էր բոցի  
 միջին մասնումը, մրտտուել սեւացել է, իսկ մերը մեզի  
 բան չէ, եթե ոչ ածխի մասունքների որոնք պող ադանա  
 կին զիւղելով պողել են և նստել նորա վերայ: Վորա  
 հակառակ դանակի այն մասը, որ դանկում էր բոցի շոգ  
 տաքին թաղանթի մեջ, բոլորովին մաքուր է և խիստ էլ  
 տաքացած: Վորա համար երբ որ մենք կտեսնում ենք  
 մի ամանով ջուր տաքացնել մոխր բոցի վերայ, ջուրը ա  
 ւելի շուտով կը տաքանայ, եթե անանք բանենք արծաթին  
 թաղանթի վերայ, իսկ եթե ոչ, անանք կը մրտտուել միայն:  
 Երբ որ վնում ենք բոցի վերայ, որի արտադրյալ խիստ  
 տաք է լինում այդ միջոցին, մոմը հանդուգում է, բայց մե  
 խիստ անզբոնկան հրաձգ ծուխ է բարձրանում: Երբ  
 ծուխը բաղկացած է լինում զանազան այրուող գաղե  
 ռից, որոնք բաժանվում են վերու ծոռող ճարպից: Փր  
 ճելով մենք ցածրացնում ենք այդ գաղերի բարձր բարե  
 խառնու թիւնը, այնպէս որ նորա այլ ևս չեն կարող ա  
 նում այրուել և բոցը հանգչում է: Բայց հենց որ վա  
 ւած ծծմբազր մետեցնենք այդ ծուխին նա խնդրի կը  
 վառելի և իւր բոցը կը հանդուգէ պատրոյզին և նրան  
 էլ կը վառէ: Եւ յայլ սխալում ըրի մեզ ճառարայ վերայ  
 Պրագալ բոցի վերայ բանենք մի գտնարե և չի շիշ  
 միայն այնպէս որ բերանը ուղիղ պատրոյզի վերայ լինի  
 Մենք կը նկատենք, որ շիշի ներսի կողքերի վերայ երե  
 ւում են ջրի հատիկներ: Վորա են ջրային շոգիները, որ  
 ընդ կաղմուեցան ճրագուխ այրուելուց, և յետոյ պող

շիշին դիպելով՝ փոխարկվեցան ջրի կաթիլներին: Իսկ եթէ այդ շիշը մի առժամանակ բոցի վերայ բռնելուց յետոյ, դորա մէջ ածենք կրային ջուր, կը նկատենք նորա մէջ պղտորումն, որ յայտնապէս ցոյց կտայ մեզ ածխաթթուի բաժանուելը ճրագուի այրելու ժամանակ:

Մի կիսայրեաց մոմ վառենք և դնենք սեղանի վերայ: Այս կսկսի լաւ այրուիլ, բայց ծածկենք նորան մի սպակեայ ծածկոցով, որ գործ են ածում կանթեղների վերայ, շատ շուտով կը հանգչի բոցը: Ինչո՞ւ համար: Արդ որ մոմը այրվում էր առանց ծածկոցի, նորա բոցը ամեն կողմից շրջապատուած էր օդով: Գորա համար մոմից մօտիկ թթուածինը այրվում էր թէ չէ, բոցին մօտենում էին նորանոր օդի մասուկները, և այդպէսով անընդհատ բաւականաչափ թթուածին էր լինում մոմի այրելու համար: Բայց երբ որ մոմը ծածկեցինք, նորաներսը այնքան քիչ թթուածին մնաց, որ մոմը հանգաւ շուտով: Այրուած թթուածնի տեղ նոր թթուածին չեկաւ և չէր կարող գալ, պատճառ՝ ծածկոցի կողքերը արգելք էին լինում օդի հոսելուն, իսկ վերևի բացուածքից դուրս էին գալիս այրուելուց յետոյ կազմուած գազերը: Բայց եթէ ծածկոցը փոքր ինչ բարձր դնենք, որ նորա տակից օդ խաղայ, այդ ժամանակ մոմը մինչև ի վերջ կայրի: Ինչո՞ւ համար:

Որքան թթուածին որ այրվում է ծածկոցի տակից և այրուած գազերը վերևի ծակից դուրս են գնում, այնքան նորանոր օդ է մտնում ծածկոցի տակ նորա վարի կողմի բացուածքներից, նոյնպէս այրվում և դուրս գրնում վերևից, այնպէս շարունակվում է անընդհատ մոմի այրուելը և այսպէսով մի տեսակ քարշողութիւն է յառաջ գալիս, այս ինքն օդի վերին մասները ցնդուելով, իրանց ետևից նորանոր օդի մասուկները են վեր քաշում: Այս մի և նոյնն է յառաջ գալիս և վառարանի մէջ

փայտը այրուելիս: Աթէ վառարանի ծխնելոյցը և դռնե-  
րը փակենք, շուտով կրնդ հատուի նորա մէջ այրուելը:  
Վառարանի մէջ նոր օդ չի կարող հոսիլ և դորա հա-  
մար նորա մէջ թթւածնի պակասութիւն կերեայ: Որ-  
քան սաստիկ է քարշողութիւնը վառարանի մէջ, այն-  
քան լուս և ջրա կայրուին նորա մէջ փայտերը:

Մենք կրակը երկու կերպով ենք հանգցնում, կամ  
ընդհատում ենք օդի հոսումը, կամ պաղեցնում ենք  
բոցը: Օրինակ՝ ջրով հանգցնելու ժամանակ բոցը պա-  
ղում է, պատճառ՝ ջրի բարեխառնութիւնը ցածր է բո-  
ցի բարեխառնութիւնից, բացի սորանից ջրով ընդհա-  
տում ենք մասամբ օդի հոսումը: Աթէ ծխնելոյցը վա-  
ռուի, դորա հանգցնելու ամենից հեշտ հնարն է թրջած  
չուալներ ձգել վերան կամ թաց աւազ ածել: Սորա  
հակառակ վառուած ճարպը չի կարելի ջրով հանգցնել,  
պատճառ՝ նա իւր թեթեւութեամբ իսկոյն ջրի երեսն է  
անցնում և իւր բարձր բարեխառնութեամբը ջուրը փո-  
խարկում է շողիների, որոնք ցրվում են այրուող ճար-  
պը և ամեն կողմ տարածում բոցը: Այդ պատճառով  
երբ պէտք լինի հանգցնել վառուած իւղը կամ ճարպը՝  
հարկաւոր է ծածկել նորան մի ինչ և իցէ պինդ մարմ-  
նով:

ԼԵ.

Շեղարտութիւն.

Մենին յայտնի է որ մենք ներս ենք շնչում օդ, այդ  
շնչառութեան ընդհատուելուն պէս կրնդ հատուի և  
կեանքը: Ուրեմն տեսնենք ի՞նչ է յառաջ դալիս մեր ներ-  
սումը, երբ ոք ներս ենք շնչում օդը, կամ ի՞նչ է պա-  
տահում այն տեղ նոյն իսկ օդի հետ:

Մինք դիտենք որ օրով լիքը շիշի մէջ այրվում է վառած լուցկիկը և թէ այդ յառաջ է գալիս միմիայն օդի մէջ թթուածին լինելուց: Այժմ մէկ շիշ ջրով լցնենք և զլեկիայր ընկղմենք ջրի մէջ, ինչպէս որ արինք թրթուածին ձեռք բերելու ժամանակ, բերանի մէջ մտցրնենք կորացրած խողովակի կարճ սրունքը: Օդը ներս ծրծենք սաստիկ, և յետոյ դուրս թողնենք խողովակովը շիշի մէջ: այդ գործողութիւնը կրկնենք քանի մի անգամ: Այդ ժամանակ մենք կտանանք շիշի մէջ այն օդը, որով մենք շունչ էինք առել: Երկու շիշ պատրաստենք այսպիսի օրով:

Այժմ շիշերից մէկի մէջ մտցնենք վառած լուցկին, նա կը հանդէտ: Աւրեմն մեր դուրս շնչած օդի մէջ էլ թրթուածին չը կայ: Միւս շիշի մէջ ածենք կրածուր և ըսկանք ցնցահարել, իսկոյն յառաջ կը գայ պղտորութիւն: Աւրեմն արտաշնչած օդի մէջ կայ ածխաթթու: Ի՞նչ տեղից է յառաջանում այդ ածխաթթու և սււրանհետացաւ թթուածինը:

Եմենին ծանօթ է արիւնը, այն կարմիր հեղուկը, որ ներկում է մեր շրթունքները, լիզուն, այտերը և տալիս է մեր բոլոր մարմնին կարմրավուն գոյն: Աստարածվում է մեր մարմնու բոլոր մասների մէջ և հոսում է անհամար բարակ ու փափուկ խողովակների միջով, որոնք ասվում են էրակ: Այսինք մեր ձեռների վերայ, նոցա մէջ կաշուի տակից մենք կը տեսնենք փոքրիկ երակներ: Խիստ մանրերը մենք չենք տեսնել, պատճառ՝ նոքա սաստիկ բարակ են լինում, բայց զոցա լինելը նորանով ենք ստուգում, որ ինչ տեղից էլ որ ծակենք կաշին, իսկոյն արիւն դուրս կը գայ: Մեր մարմնը իւր կարմիր գոյնը գոյն այդ արիւնով լիքը մանր երակներիցն է ստանում, այդ արիւնըն է մարմնուն սնունդ տուողը, նա է որ փոխարկվում, դառնում է ոսկր, միս, ճարպ, օւղիղ և ուրիշ մասունք:



ներ մարմնի: Մանր երակները միանում են մեծ ամեծ երակների հետ և հաստ հաստ խողովակների ձևով արիւնը թափում են սրտի մէջ, որ արեան շարժում առեղն է: Միտը դատարկ պարկի ձև ունի մի անջրպետով երկու մասնի բաժանուած, որոց մինը ասվում է աջահոգեան՝ միւսը ձախահոգեան: Արբ որ սիրտը սխմվում է, արիւնը սրտից դուրս է հոսում և երակների միջով տարածվում մարմնու բոլոր մասանց մէջ, իսկ երբ որ լայնանում է, արիւնը գալիս է իւր մէջն է թափվում: Այն երակները, որոնց միջով արիւնը թափվում է սրտի մէջ՝ ասվում են արիւնաբեր երակներ կամ վէնաներ, և կամ սոսկ երակներ, և պարունակում են մոյգ կարմիր արիւն, որ էլ պիտանի չէ մարմնու սննդեան համար: Որա հակառակ այն երակները, որոնք արիւնը սրտից տարածում են բոլոր մարմնի մէջ, պարունակում են բոց կարմիր արիւն, որ պիտանի է սննդեան համար: Այդ երակները ասվում են արիւնաբար երակներ կամ արտերայտ և կամ շնչերակներ: Բայց արեան հետ ի՞նչ տեղ է պատահում կերպարանափոխութիւն:

Մոյգ կարմիր արիւնը երկու հաստ երակով (վենայով) թափվում է սրտի աջակողմեան բաժնի մէջ, և այն տեղից սրտի սխմվելուց գնում է թոքերի մէջ: Թոքերը պարկած են կուրծքի մէջ և երկու պարկի ձևով շրջապատում են սիրտը: Արբ որ մենք ներս ենք շնչում օդը, նա բերանի կամ ուղեղների միջով անցնում է շնչափողը, որ կուրծքի մէջ երկու ձիւղի է բաժանուած, իսկ այդ ձիւղերը անհամար թուով մանր ձիւղերի՝ որոնք վերջաւորվում են ամենափոքրիկ բշտիկներով: Թոքերի այդ բշտիկների մօտն են գալիս մէկ կողմից անպիտանացած արիւնը, միւս կողմից օդը: Ահա այս տեղ է յառաջ գալիս մոյգ կարմիր արիւնի կերպարանափոխութիւնը, նա այստեղ փոխարկվում է բաց կարմիր շնչերակային ար

բեան: Այդ փոխարկութիւնը յառաջ է դալիս նորանից, որ օղի թթուածինը թթուացնում է վինայի մէջ եղած արեան ածխածինը, փոխարկում է նորան ածխաթթուի, որին մենք արտաշնչում ենք շնչառութեան համար անպիտանացած ազօտի հետ: Իսկ արիւնը բոլորովին պիտանանալով մարմնու սննդեան համար ներս է թափվում սրտի ձախակողմեան բաժնի մէջ, և այն տեղից դարձեալ ըսկսում է տարածուիլ մարմնու բոլոր մասանց մէջ, այդպէս կատարելով իւր նշանակութիւնը վերադառնում է կրկին վինաների միջով և թափվում սրտի մէջ, իսկ այն տեղից թոքերի, ուր և մաքրվում է, որ էլի կրկնէ մի և նոյն դործողութիւնը: Ահա այսպէս արիւնը անդադար շրջան է առնում մեր մարմնու մէջ և մենք շունչ ենք առնում նորա համար, որ արիւնը կարողանայ սնուցանել մեր մարմինը: Ածխաթթուի հետ ի միասին մենք արտաշնչում ենք նոյնպէս և ջրային շոգիներ: Մեզ արդէն յայտնի է, որ մեր արտաշնչած օդը պիտ տեղում մշուշ է կազմում, որ իջնում է մանրիկ կաթիլների ձեւով պիտ առարկաների վերայ: Անբնակ սննեակների մէջ ձմեռ ժամանակ պատուհանները չեն սառչում, սորա հակառակ այն սննեակների մէջ, որոնց մէջ բնակողներ կան, դրսեւից սառչող ապակիների վերայ մշտապէս խոնաւութիւն է իջնում:

Թոքերից արտաշնչուած օդը էլ պիտանի չէ շնչառութեան համար, պատճառ՝ նորա մէջ ազատ թթուածին չը կայ, որ կորող լինի մաքրել արիւնը: Ղորա համար որ տեղ որ շատ ժողովուրդ է լինում հաւաքուած, և այդ պատճառով հասնում է թթուածինը այնպէս, որ մնում է միայն ազօտը, ածխաթթուին և ջրային շոգիները, այդ ժամանակ մենք զգում ենք յոպնածութիւն և պլտացաւ: Պորանից երևում է թէ ինչքան կարևոր է մեզ համար մաքուր օդ շնչելը:

ՆԵ այսպէս՝ մենք զիտենք արդէն, որ մթնոլորտի օդը երկու դազերի—թթուածնի և ազօտի խառնուրդն է: Ընդ ծաւալ օդի մէջ մի ծաւալ թթուածին կայ և չորս ծաւալ ազօտ: Այս ինչպէս որ հասարակօրէն ասում են, 100 մաս օդի մէջ 21 մասը թթուածին է՝ 79ը ազօտ: Բայց եթէ կշռով ուզենանք իմանալ, այդ ժամանակ հարիւր մաս օդի մէջ 23ը կը լինի թթուածին, իսկ 77 ազօտ: Բայց սորանից՝ օդի մէջ էլի զանազան գազեր կան խառնուած, օրինակ՝ օձխաթթու, ջրային շոգիներ և այլ գազեր, որոնք բաժանվում են այրման ժամանակ, մինչև անգամ ամուր մարմիններ էլ կան օդի մէջ, ինչպէս են զանազան փոշիները: Բայց այդ խառնուրդները այնքան աննշան քանակութեամբ են, որ համարեա թէ նկատելի չեն: ՆԵ յիրաւի, ուսումնականները սկսել են քննել օդը երկրի զանազան կողմերում, սարերի և դաշտերի վերայ, ամենայն տեղ թթուածնի և ազօտի պարունակութիւնները միաչափ են գտել:

Բայց ինչո՞ւ համար մթնոլորտի օդի մէջ թթուածինը խառնուած է ազօտի հետ, և այն էլ այնպէս, որ թթուածինը առաւել սակաւ է քան թէ ազօտը: Աթէ որ օդը միայն թթուածնից լինէր բաղկացած, այդ ժամանակ ամեն մէկ բոց անշեջանելի հրդեհ կը դառնար: Չուտ թթուածնի մէջ ձգած կենդանին սկզբումը իրան լաւ է գտում, բայց յետոյ թոքերի բորբոքումն է յառաջ գալիս, և այդ ժամանակը արիւնը անսովոր կարմրութիւն է ըստանում: Ազօտը ահա նորա համար է՝ որ մեղմացնի թթուածնի սաստիկ ներգործութիւնը:

Ո՞ւր են դնում հապա օդի մէջ եղած միւս զանազան խառնուրդները: Բոլոր այդ խառնուրդները հաւաքուելով մթնոլորտի մէջ, կարող էին բոլորովին ապսկանել օդը, բայց ջրային շոգիները անձրևի ձևով տեղալու ժամանակ տանում են իրանց հետ այդ խառնուրդները և

ձգում երկրի վերայ, և այդպէսով մաքրում են օդը: Բացի այս՝ բոյսերին անհրաժեշտ հարկաւոր է ածխաթթու, որին նոքա իրանց տերեւների միջնորդութեամբ կուլ են տալիս օդի միջից և փոխարկում իրանց համար մարմին, իսկ արեգակի ճառագայթների ազդեցութեամբ նոքա արտաշնչում են թթուածին: Ածխաթթուով լիբը շէշ մէջ կթէ դնենք մի տերեւից ձիւղ և յետոյ դնենք արեգակի տակը, մի առժամանակից յետոյ ածխաթթուն կը անհետանայ և շէշ մէջ կերևայ թթուածին:





