

Էդուարդ Ղազարյան  
Գագիկ Մելիքյան  
Գևորգ Դանսագուլյան  
Լիլիթ Հակոբյան

**ԲՆՈՒԹՅՈՒՆ**



**դասարան**



«ԱՄՏՆԻԿ» ԳՐԱՑՈՒՆ  
ՀՈՒՍՅԱՐԱՆԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ՀՏԴ 373:5(075.3)  
ՊՄԴ 20g72  
Ղ 158

Ղ 158 Դազարյան Է., Մելիքյան Գ., Դանազուլյան Գ., Հակոբյան Լ.  
Բնություն: Հանրակրթական դպրոցի 5-րդ դասարանի դասագիրք /  
Է. Դազարյան, Գ. Մելիքյան, Գ. Դանազուլյան, Լ. Հակոբյան.-Եր.:  
Աստղիկ Գրատուն, 2023.- 136 էջ:

ՀՏԴ 373:5(075.3)  
ՊՄԴ 20g72

ISBN 978-9939-74-136-9

© «Աստղիկ Գրատուն» հրատարակչություն, 2023  
© Դազարյան Է., 2023  
© Մելիքյան Գ., 2023  
© Դանազուլյան Գ., 2023  
© Հակոբյան Լ., 2023

## ՆԱԽԱԲԱՆ

Սիրելի՛ աշակերտ:

Դու սկսում ես ուսումնասիրել քեզ համար նոր՝ «Բնություն» առարկան:

Դու հավանաբար տեսել ես արևածագը, անձրևից հետո հայտնվող ծիածանը, վախեցել ես ամպրոպից և կայծակից, ուրախացել ձյան գալով, նկատել հողի ճաքճքերը շոգից, լսել թռչունների ծվլոցը, սպասել մրգերի հասունացմանը:

Դժվար թե գտնվի մեկը, որը չհետաքրքրվի այս երևույթներով, չփորձի հասկանալ, թե ինչպես են դրանք տեղի ունենում և ինչ դեր են կատարում մարդու կյանքում:

Ուսումնասիրելով «Բնություն» առարկան՝ դու որոշակի պատկերացումներ կունենաս բնության տարբեր մարմինների, դրանք կազմող նյութերի, բնության տարբեր երևույթների մասին:

Եթե ուշադիր և ջանասիրաբար ուսումնասիրես դասագրքում գետեղված ուսումնական նյութը, ապա բնական շատ երևույթներ քեզ համար կդառնան պարզ և հասկանալի, ինչը կօգնի քեզ կողմնորոշվել և ճիշտ վարքագիծ դրսևորել տարբեր իրավիճակներում, բնության մեջ և կենցաղում:

Դասընթացը կօգնի քեզ սիրել բնությունը և ավելի խնամքով ու հոգատարությամբ վերաբերվել նրան:

Այն ամենը, ինչ կսովորես, հետագայում ավելի խորությամբ կուսումնասիրես բարձր դասարաններում բնագիտական այլ առարկաների ժամերին:

Մինչ դասագրքով աշխատելը, մանրամասն ծանոթացիր նրա կառուցվածքին, օգտագործվող պայմանական նշաններին: Դասագրքում դու կհանդիպես նաև QR կոդով նշված հետաքրքիր լրացուցիչ նյութերի, որոնք կօգնեն քեզ ավելի հարստացնելու գիտելիքներդ բնության մասին:

Հաջողություն ենք մաղթում քեզ:

*Հեղինակներ*



## ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՆՈՒՐԿԱՆ

Այս թեմայի ուսումնասիրության արդյունքում դու կծանոթանաս բնության ուսումնասիրության մեթոդներին, ձեռք կբերես պարզագույն չափիչ սարքերից օգտվելու, չափումներ կատարելու հմտություններ, դասարանում և տանը կկատարես դիտումներ և փորձեր:

### § 1. ԲՆՈՒԹՅՈՒՆ, ԲՆԱԿԱՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ

**1. Բնություն:** Դու երբևէ մտածել ես, թե ինչ է բնությունը, ինչ ենք հասկանում բնություն ասելով:

**Այն ամենը, ինչ շրջապատում է մեզ, սակայն չի ստեղծվել մարդու կողմից, անվանում են բնություն:**

Բնությունը լինում է կենդանի և անկենդան: Արեգակը, երկրագունդը, լեռները, ջուրը, օդը, օգտակար հանածոները և այլ մարմիններն ու նյութերը կազմում են անկենդան բնությունը: Կենդանի բնությանն են պատկանում բույսերը, սնկերը, կենդանիները, մանրէները, բակտերիաները, մարդը:

**2. Բնության երևույթներ:** Բնության մեջ անընդհատ տեղի են ունենում փոփոխություններ: Մեկ քամի է փչում, մեկ անձրև է տեղում, անձրևից հետո երկնքում երբեմն ծիածան է հայտնվում: Գարնանը ծառերը ծաղկում են, աշնանը թռչունները չվում են տաք երկրներ: Ձմռանը ձյուն է գալից, արջերը երկարատև քուն են մտնում: Այս բոլոր փոփոխությունները կոչվում են բնության երևույթներ (նկ. 1):

**Կենդանի և անկենդան բնության մեջ տեղի ունեցող փոփոխությունները կոչվում են բնության երևույթներ:**

Բնության երևույթներն անթիվ-անհամար են: Որոշ երևույթների մենք հաճախակի ենք հանդիպում, որոշներին՝ հազվադեպ: Որոշ երևույթներ տեղի են ունենում անկախ տարվա եղանակներից (օրի-



Նկ. 1. Բնության երևույթներ

Նակ՝ արևածագն ու արևամուտը, ամպամածությունը), մյուսները կարող են դիտվել միայն տարվա որոշակի եղանակին (օրինակ՝ ձյան տեղումը): Բնության երևույթներն իրարից տարբերվում են նաև իրենց տևողությամբ: Օրինակ՝ կայծակը տեղի է ունենում շատ կարճ ժամանակում, իսկ լեռների քայքայումը ընթանում է դարեր շարունակ:

**3. Բնության վտանգավոր երևույթներ:** Որոշ երևույթներ վտանգավոր են մարդու համար: Այդպիսիք են ջրհեղեղը, հրաբխի ժայթքումը, սողանքը, երկրաշարժը, փոթորիկը, կայծակը (Նկ. 2):



ա. ջրհեղեղ



բ. հրաբուխ



գ. սողանք



դ. երկրաշարժ

Նկ. 2. Բնության վտանգավոր երևույթներ

Մենք պետք է կարողանանք ճանաչել այդ երևույթները և անվտանգ վարք դրսևորենք դրանց հանդիպելիս:

### Այժմ դու գիտես:

1. Բնությունն այն ամենն է, ինչ շրջապատում է մեզ, սակայն չի ստեղծվել մարդու կողմից:
2. Բնության մեջ տեղի ունեցող փոփոխությունները կոչվում են բնության երևույթներ:

### Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ի՞նչ է բնությունը:
2. Ի՞նչ է բնության երևույթը:
3. Նշի՛ր բնության երևույթ, որը տեղի է ունենում կարճ ժամանակում:
4. Նշի՛ր բնության երևույթ, որը տեղի է ունենում համեմատաբար երկար ժամանակում:
5. Թվարկի՛ր մարդու համար վտանգավոր բնության երևույթներ:

## § 2. ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐ. ԴԻՏՈՒՄ, ՓՈՐՁ, ՉԱՓՈՒՄ

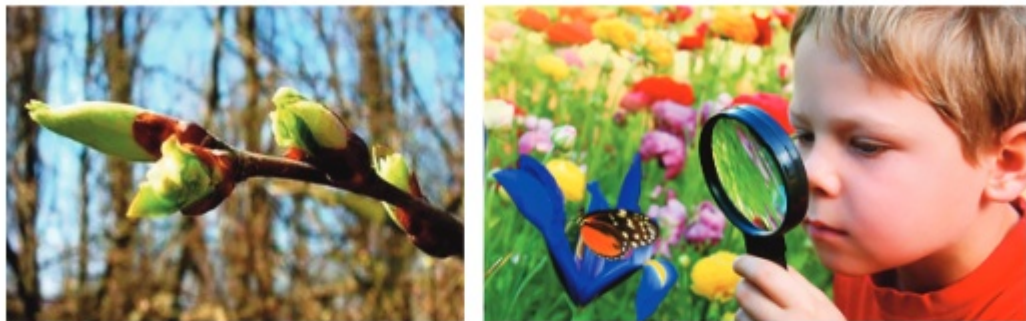
**1. Բնության ուսումնասիրման մեթոդներ:** Նախորդ դասին դու իմացար, թե ինչ է բնության երևույթը: Բնության երևույթները ճանաչելը մեզ հնարավորություն է տալիս.

- ճիշտ կողմնորոշվելու առօրյա կյանքում,
- խուսափելու հնարավոր վտանգներից,
- ավելի հարմարավետ դարձնելու մեր կյանքը:

Իսկ ինչպես ենք մենք ուսումնասիրում և ճանաչում բնության երևույթները: Դրա համար կան տարբեր եղանակներ կամ, ինչպես ընդունված է ասել, տարբեր մեթոդներ: Բնության ուսումնասիրության մեթոդներն են՝ **դիտումը**, **փորձը** և **չափումը**:

**2. Դիտում:** Դիտումների միջոցով գիտնականները ծանոթանում են տարբեր երևույթների, պարզում տարբեր մարմինների հատկությունները: Մի շարք երևույթներ կարող են ուսումնասիրել նաև դու՝ կատա-

րելով պարզագույն դիտումներ: Օրինակ՝ դիտումների օգնությամբ կարող ես պարզել, թե ինչպես է բողբոջում ծառը, ինչ կառուցվածք ունի թիթեռը, ինչ գույներ ունի ծիածանը և այլն (նկ. 3):



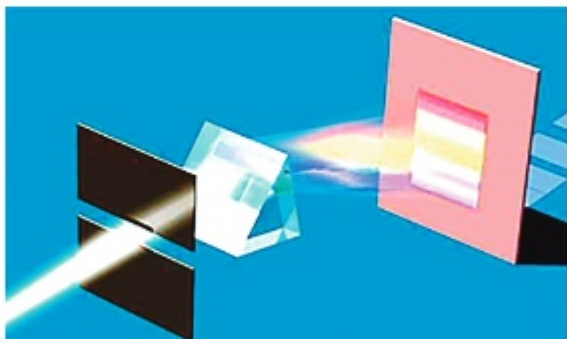
Նկ. 3. Դիտումների օգնությամբ պարզում են, թե ինչպես են ընթանում բնության երևույթները, ինչ կառուցվածք ունեն մարմինները:

Դիտումները լինում են կարճատև և երկարատև: Օրինակ՝ ծառի բողբոջելը կամ սերմի ծլարձակելը ուսումնասիրելիս հարկ է լինում բազմաթիվ օրերի ընթացքում կատարել դիտումներ, մինչդեռ կայծակը դիտելը պահանջում է շատ կարճ ժամանակ:

**3. Փորձ:** Բնության մասին ավելի խորը գիտելիքներ կարելի է ձեռք բերել փորձերի միջոցով: Փորձի ընթացքում հետազոտողը ոչ միայն պարզապես դիտում է ուսումնասիրվող երևույթը, այլև կարողանում է միջամտել տեղի ունեցող փոփոխություններին, կառավարել դրանք:

Փորձեր կատարելու համար գիտնականներն օգտագործում են տարբեր սարքեր (նկ. 4): Առավել ճշգրիտ տեղեկություններ ստանալու համար փորձերը կրկնվում են մի քանի անգամ: Այս դասընթացի ընթացքում դու ևս կսովորես կատարել պարզ փորձեր:

**4. Չափումներ:** Դիտումներն ու փորձերը լրացվում են չափումներով և հաշվարկներով: Դու արդեն ծանոթ ես, թե ինչպես են չափում հեռավորությունը, ժամանակը, զանգվածը: Չափման շնորհիվ ստացված մե-



Նկ. 4. Լույսի հատկությունների ուսումնասիրության փորձարարակ սարք

ծուփայն թվային արժեքն արտահայտվում է համապատասխան միավորով, օրինակ, հեռավորությունը՝ մետրով, ժամանակը՝ վայրկյանով, զանգվածը՝ կիլոգրամով և այլն:

### Այժմ դու գիտես:

1. Բնության ուսումնասիրության մեթոդներն են՝ դիտումը, փորձը և չափումը:
2. Դիտումների միջոցով գիտնականները ծանոթանում են տարբեր երևույթների, պարզում տարբեր մարմինների հատկությունները:
3. Փորձի ընթացքում հետազոտողը ոչ միայն դիտում է ուսումնասիրվող երևույթը, այլև կարողանում է կառավարել այն: Փորձեր կատարելու համար օգտագործում են տարբեր սարքեր:
4. Դիտումներն ու փորձերը լրացվում են չափումներով և հաշվարկներով:

### Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ինչո՞ւ է պետք ճանաչել բնության երևույթները:
2. Որո՞նք են բնության ուսումնասիրման մեթոդները:
3. Ի՞նչ է դիտումը, ներկայացրո՞ւ օրինակներ:
4. Ինչո՞վ է փորձը տարբերվում դիտումից:
5. Թվարկի՞ր երկարություն, ժամանակի, զանգվածի չափման միավորներ:
6. Նկարագրի՞ր որևէ փորձ:

### Կատարի՛ր ինքդ



Այս առաջադրանքը դու կարող ես կատարել տանը: Չափաքանոնի օգնությամբ որոշի՛ր քո բուֆ մատի և ճկույթի ծայրերի հեռավորությունը՝ ամենամեծ բացվածքի դեպքում: Իմանալով այդ հեռավորությունը՝ որոշի՛ր ձեր սեղանի չափերը: Նույն չափումները կատարի՛ր չափաքանոնի օգնությամբ և համեմատի՛ր արդյունքները:



## § 3. ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ԳՈՐԾԻՔՆԵՐ ԵՎ ՍԱՐՔԵՐ

**1. Չափիչ սարքեր:** Փորձեր և չափումներ կատարելիս մենք օգտագործում ենք տարբեր գործիքներ և սարքեր (նկ. 5):



Նկ. 5. Չափիչ սարքեր

Ամենապարզ չափիչ սարքերից է չափաքանոնը, որով չափում են համեմատաբար փոքր հեռավորությունները, որոշում են մարմնի չափերը: Ավելի մեծ հեռավորություններ չափելու համար օգտագործում են չափերիզը: Ժամանակը չափում են ժամացույցով, իսկ ավելի կարճ ժամանակամիջոցները՝ վայրկենաչափով: Մարմինների կամ շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանը չափելու համար գոյություն ունեն տարբեր տեսակի ջերմաչափներ: Մարմինների զանգվածը չափում են կշեռքով: Հեղուկի ծավալը որոշում են չափազանի միջոցով:

**2. Չափիչ սարքի սանդղակ:** Պարզագույն չափիչ սարքերը դիտելիս դրանց վրա կարելի է տեսնել բաժանումներ և թվեր: Դա չափիչ սարքի **սանդղակն** է: Ուշադիր նայի՛ր 5-րդ նկարում պատկերված չափազանի սանդղակին: Դու տեսնում ես երկու գծեր, որոնց կողքին գրված են 200 և 400 թվերը, իսկ նրանց միջև հեռավորությունը գծիկներով բաժանված է 10 հավասար մասերի: Մեկ բաժանման արժեքը գտնելու համար պետք է 400-ից հանել 200 և ստացվածը բաժանել 10-ի: Այսպիսով՝ մեկ բաժանման արժեքը կլինի՝

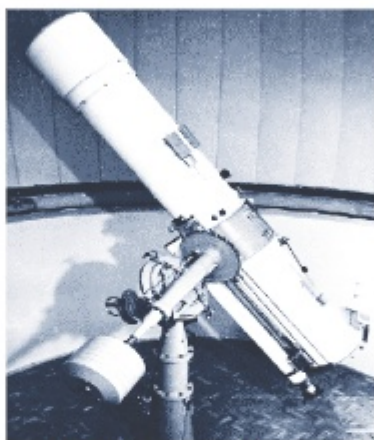
$$(400 \text{ սմ}^3 - 200 \text{ սմ}^3) : 10 = 20 \text{ սմ}^3:$$

Քանի որ չափազանում ջրի մակարդակին համապատասխանում է 9 բաժանում, իսկ մեկ բաժանման արժեքը 20 սմ<sup>3</sup> է, ուստի չափազանում եղած ջրի ծավալը կլինի՝

$$9 \cdot 20 \text{ սմ}^3 = 180 \text{ սմ}^3:$$

Նման ձևով որոշվում են այլ չափիչ սարքերի բաժանման արժեքները: Ժամանակակից մի շարք չափիչ սարքեր չափվող մեծության թվային արժեքն անմիջապես ցույց են տալիս լուսատախտակի վրա և հարկ չի լինում որոշել սարքի բաժանման արժեքը: Այդպիսիք են՝ էլեկտրոնային կշեռքը, ժամացույցը, արյան ճնշում չափող սարքը և այլն:

Բնության երևույթներն ուսումնասիրելու համար գիտնականներն օգտագործում են զանազան այլ սարքեր, որոնք ընդլայնում են մեր զգայարանների հնարավորությունները: Օրինակ, մեզանից ահռելի հեռավորությունների վրա գտնվող աստղերը կամ երկնային այլ մարմինները հետազոտելու համար գիտնականներն օգտագործում են աստղադիտակներ (նկ. 6): Աչքի համար անտեսանելի մարմիններն ուսումնասիրում են մանրադիտակների օգնությամբ (նկ. 7):



Նկ. 6. Աստղադիտակ



Նկ. 7. Մանրադիտակ

### Այժմ դու գիտես:

1. Չափաքանոնը, չափերիզը, վայրկենաչափը, ջերմաչափը, չափագլանը, կշեռքը չափիչ սարքեր են:
2. Չափիչ սարքի սանդղակի բաժանման արժեքը գտնելու համար պետք է սանդղակի վրա նշված երկու հարևան թվերի տարբերությունը բաժանել այդ թվերով նշված գծիկների միջև եղած բաժանումների թվի վրա:

### Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Թվարկի՛ր մի քանի չափիչ սարքեր:
2. Ինչպե՛ս են որոշում չափիչ սարքի սանդղակի բաժանման արժեքը:
3. Որքա՞ն է 6-րդ նկարում պատկերված չափաքանոնի բաժանման արժեքը:

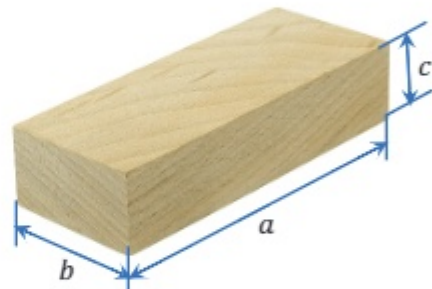
## Կատարիր ինքդ



Չափիր քո մեկ քայլի երկարությունը և մոտավորապես որոշիր դպրոցական մարզահրապարակի երկարությունն ու լայնությունը: Հաշվիր նրա մակերեսը:

### § 4. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 1. ՉՈՐՍՈՒԻ ԾԱՎԱԼԻ ԵՎ ԴԱՍԱԳՐՔԻ ՄԵԿ ԹԵՐԹԻ ՀԱՍՏՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄԸ:

**Չորսուի ծավալի որոշումը:** Այս գործնական աշխատանքը նպատակ ունի զարգացնելու պարզ չափումներ կատարելու քո կարողությունները: Աշխատանքի ընթացքում դու կիմանաս, թե չափումների միջոցով ինչպես կարելի է որոշել կանոնավոր տեսք ունեցող երկրաչափական մարմնի՝ ուղղանկյունանիստի ծավալը: Այդպիսի մարմինն անվանում են նաև չորսու:



Նկ. 8. Չորսուի ծավալը

Չորսուի ծավալը որոշվում է նրա երկարության, լայնության և բարձրության արտադրյալով (նկ. 8)՝

$$V = a \cdot b \cdot c :$$

Աշխատանքը կատարելու համար անհրաժեշտ են՝ չորսու, չափաքանն:

Որոշիր չափաքաննի բաժանման արժեքը: Չափիր չորսուի երկարությունը, լայնությունն ու բարձրությունը և վերևում բերված բանաձևով հաշվիր չորսուի ծավալը: Արդյունքները գրանցիր աղյուսակում:

Երկարություն, a (սմ)	Լայնություն, b (սմ)	Բարձրություն, c (սմ)	Ծավալ, V (սմ <sup>3</sup> )

**Դասագրքի մեկ թերթի հաստության որոշումը:** Միշտ չէ, որ չափաքանոնով կամ չափերիզով կարող ենք որոշել մարմնի չափը: Օրինակ՝ ինչպես որոշել շատ բարակ թիթեղի կամ թերթի հաստություն, որը շատ անգամ փոքր է միլիմետրից: Այս գործնական աշխատանքում դասագրքի մեկ թերթի հաստության որոշման միջոցով դու կծանոթանաս այդպիսի մի եղանակի:

Չափաքանոնով որոշիր քո դասագրքի հաստությունն առանց կազմի՝ արտահայտված միլիմետրերով: Որոշիր նաև դասագրքի թերթերի քանակը՝ էջերի քանակը բաժանելով երկուսի: Եթե հաստությունը բաժանենք թերթերի թվի վրա՝ կստանանք մեկ թերթի հաստությունը՝

$$d = \frac{l}{N} :$$

Ստացված արդյունքները գրանցիր աղյուսակում:

Դասագրքի հաստությունն առանց կազմի, $l$ (մմ)	Թերթերի թիվը $N$	Մեկ թերթի հաստությունը $d$ (մմ)

## § 5. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 2. ՀԵՂՈՒԿԻ ԾԱՎԱԼԻ ՉԱՓՈՒՄԸ

Աշխատանքի նպատակն է՝ չափազանի միջոցով որոշել տրված հեղուկի ծավալը:

Անհրաժեշտ սարքեր և նյութեր՝ չափազան, բաժակ, որևէ հեղուկ (ջուր, հյութ):

Աշխատանքի ընթացքը:

1. Նախ որոշիր չափազանի մեկ բաժանման արժեքը: Այդ նպատակով չափազանի սանդղակի վրա գտիր թվերով նշված երկու հարևան գծիկները և հաշվիր դրանց միջև բաժանումների քանակը: Այդ թվերի տարբերությունը բաժանելով բաժանումների քանակին՝ կստանաս մեկ բաժանման արժեքը:
2. Այնուհետև բաժակի մեջ լցրո՛ւ որոշ քանակությամբ հեղուկ, որը զգուշորեն դատարկի՛ր չափազանի մեջ:
3. Գտի՛ր հեղուկի մակարդակին համապատասխանող բաժանումների քանակը և, բազմապատկելով մեկ բաժանման արժեքով, որոշի՛ր հեղուկի ծավալը:

**Հարց:**

Ինչ ես կարծում՝ նշված եղանակով հնարավոր է արդյոք չափել հեղուկի ծավալը, եթե այն ամբողջովին չի տեղավորվում չափագլանում: Առաջարկիր համապատասխան եղանակ:

**ԹԵՄԱ 1-Ի ԱՄՓՈՓՈՒՄ**

1. Այն ամենը, ինչ շրջապատում է մեզ, սակայն չի ստեղծվել մարդու կողմից, անվանում են բնություն:
2. Կենդանի և անկենդան բնության մեջ տեղի ունեցող փոփոխությունները կոչվում են բնության երևույթներ:
3. Բնության ուսումնասիրության մեթոդներն են՝ դիտումը, փորձը և չափումը:
4. Դիտումների միջոցով գիտնականները ծանոթանում են տարբեր երևույթների, պարզում տարբեր մարմնիկների հատկությունները:
5. Փորձի ընթացքում հետազոտողը ոչ միայն դիտում է ուսումնասիրվող երևույթը, այլև կարողանում է կառավարել այն:
6. Դիտումներն ու փորձերը լրացվում են չափումներով և հաշվարկներով:
7. Չափաքանոնը, չափերիզը, վայրկենաչափը, ջերմաչափը, չափագլանը, կշեռքը չափիչ սարքեր են:

## Ծեփ 2.

### ՄԱՐՄԻՆՆԵՐ ԵՎ ՆՅՈՒԹԵՐ

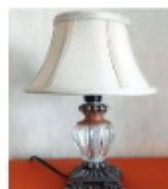
Այս թեմայի ուսումնասիրության արդյունքում դու կընդլայնես գիտելիքներդ բնության մարմինների և նյութերի մասին: Դու կծանոթանաս մարմին, նյութ, զանգված, մաքուր նյութ, խառնուրդ, լուծույթ հասկացություններին, ձեռք կբերես նյութերը ճանաչելու, ըստ հատկությունների դասակարգելու, դրանց հետ անվտանգ վարվելու կարողություններ:

#### § 6. ՄԱՐՄՆԻ ԶԱՆԳՎԱԾ

1. **Մարմին:** Մեզ շրջապատող ցանկացած առարկա անվանում են ֆիզիկական մարմին: Մարմիններ են ծառերը, կենդանիները, սեղանը, մեքենան, հեռախոսը, ամպերը, աստղերը, Լուսինը, Արեգակը և այլն:

**Այն ամենը, ինչ շրջապատում է մեզ և հանդիպում է բնության մեջ, կոչվում է ֆիզիկական մարմին:**

**Մարմինները լինում են կենդանի և անկենդան:** Անկենդան մարմիններ են սարերը, շենքերը, արձանը, հեռուստացույցը, ժամացույցը, կահույքը և այլն (կարող ես շարունակել): Կենդանի մարմիններ են մարդը, շունը և այլ կենդանիներ, մանրէները, բույսերը (բերե՞ք այլ օրինակներ):



Նկ. 9. Անկենդան մարմիններ



Նկ. 10.  
Կենդանի  
մարմիններ

Մարմինները կարող են տարբերվել իրենց գույնով, չափով, ձևով և այլ հատկություններով: Օրինակ, ֆուտբոլի գնդակը մեծ է թենիսի գնդակից, գնդակը կլոր է, իսկ հեռախոսը՝ տափակ, ձմերուկը կանաչ է, իսկ սեխը՝ դեղին, շաքարավազը սպիտակ և քաղցր է, այն լավ է լուծվում ջրում: Իսկ կավիճը չի լուծվում ջրում և անհամ է:

**2. Մարմին և նյութ:** Սեղանը, աթոռը և ծառը տարբեր մարմիններ են, սակայն բոլորի նյութը նույնն է՝ փայտը: Գրքերը, տետրերը և օրացույցը կազմված են նույն նյութից՝ թղթից:

### Այն, ինչից կազմված են մարմինները, կոչվում է նյութ:

11-րդ նկարում պատկերված մարմինները հիմնականում պատրաստված են միևնույն նյութից՝ երկաթից:

Հնարավոր է և հակառակը՝ մարմինը կարելի է պատրաստել տարբեր նյութերից: Օրինակ, բաժակը կարող է արտադրվել ապակուց, թղթից, պլաստմասից, կավից, մետաղից:

Մարմինների ձևը կարող է փոխվել, բայց նյութը, որից դրանք պատրաստված են, մնա նույնը: Ապակյա բաժակը կարող է կոտրվել, սակայն, բաժակի կոտրվելուց հետո նյութը չի փոխվում, քանի որ ապակին մնում է ապակի:



Նկ. 11. Երկաթից պատրաստված մարմիններ:

### 3. Մարմնի զանգված:

#### Մարմնի զանգվածը մարմնում պարունակվող նյութի չափն է:

Մարմնի չափը, նյութի տեսակը, ազդում է **մարմնի զանգվածի** վրա: Որքան մեծ է մարմնում պարունակվող նյութի քանակությունը, այնքան մեծ է մարմնի զանգվածը: Յուրաքանչյուր մարմին՝ և՛ կենդանի, և՛ անկենդան, ունի զանգված: Որպեսզի հնարավոր լինի չափել տարբեր մարմինների զանգվածները, ողջ աշխարհում ընդունվել է զանգվածի **չափման միասնական միավոր**, որն անվանում են **1 կիլոգրամ**:

Բացի կիլոգրամից մարմինների զանգվածը որոշելու նպատակով օգտագործում են նաև ավելի մեծ կամ փոքր միավորներ՝ տոննա (տ), ցենտներ (ց), գրամ (գ), միլիգրամ (մգ)։

$$1 \text{ տ} = 1000 \text{ կգ,}$$

$$1 \text{ կգ} = 1000 \text{ գ,}$$

$$1 \text{ g} = 100 \text{ կգ,}$$

$$1 \text{ գ} = 1000 \text{ մգ:}$$

Այդ միավորները կիրառվում են տարբեր մարմինների զանգվածը արտահայտելու նպատակով: Օրինակ, փղի զանգվածը արտահայտելիս ընդունված է օգտագործել տոննան: Ասում են փղի զանգվածը 5 տոննա է, հազվադեպ են ասում 5000 կգ և երբեք չեն ասում 5 միլիոն գրամ: Նմանապես, փոքր զանգված ունեցող մարմինների, օրինակ, մատանիների զանգվածը ընդունված է արտահայտել ոչ թե տոննաներով, կամ կիլոգրամներով, այլ գրամներով: Ասում են, մատանու զանգվածը 5 գ է, սակայն ոչ ոք չի ասի, որ մատանին ունի 0,005 կգ, կամ 0,000005 տ զանգված:

Մարմնի զանգվածը որոշում են կշեռքի օգնությամբ: Լինում են տարբեր տեսակի կշեռքներ՝ լծակավոր և էլեկտրոնային (նկ. 13): Լծակավոր կշեռքի մի նժարին դրվում է այն մարմինը, որի զանգվածը պետք է որոշվի, իսկ մյուս նժարին՝ կշռաքարերը, այնպես, որ կշեռքի երկու նժարները գտնվեն հավասարակշռության մեջ: Ներկայումս օգտագործում են ավելի կատարելագործված կշեռքներ, որոնք կշռաքարեր չեն պահանջում և լուսատախտակի վրա միանգամից ցույց են տալիս մարմնի զանգվածը:



Նկ. 12. Կշռաքար    Նկ. 13. Լծակավոր և էլեկտրոնային կշեռքեր

### Այժմ դու գիտես:

1. Այն, ինչ շրջապատում է մեզ և հանդիպում է բնության մեջ, կոչվում է մարմին:
2. Նյութը այն է, ինչից կազմված են մարմինները:
3. Մարմնի զանգվածը մարմնում պարունակվող նյութի չափն է: Զանգվածը կարելի է չափել կշեռքով:



## Հարցեր և առաջադրանքներ



1. Թվարկի՞ր դասարանում քեզ շրջապատող մարմինները: Կան արդյո՞ք դրանց մեջ կենդանի մարմիններ:
2. Թվարկի՞ր մարդու կողմից ստեղծված արհեստական նյութեր:
3. Ի՞նչ միավորներով է չափվում զանգվածը:
4. Ինչպե՞ս են որոշում մարմնի զանգվածը:
5. Կշռելու միջոցով համեմատի՞ր մեկ բաժակ ջրի և շաքարավազի զանգվածները:

## § 7. ՄԱՔՈՒՐ ՆՅՈՒԹԵՐ ԵՎ ԽԱՌՆՈՒՐԴՆԵՐ

**Մեկ տեսակի մասնիկներից կազմված նյութը կոչվում է մաքուր նյութ, իսկ մի քանի տեսակի մասնիկներից կազմված նյութը կոչվում է խառնուրդ:**

Ջուրը, որը ընդունված է համարել մաքուր, իրականում մաքուր նյութ չէ, քանի որ դրա մեջ լուծված են բազմաթիվ այլ նյութեր, որոնք պայմանավորում են խմելու (կամ աղբյուրի) ջրի հաճելի համը: Մաքուր ջուր կարելի է ստանալ՝ ազատվելով դրա մեջ լուծված նյութերից, սակայն պարզվում է, որ այդ ջուրը բոլորովին էլ համեղ չէ: Մաքուր ջուր կարելի է համարել, օրինակ, անձրևաջուրը, որն անհամ է:

**Փորձ.** Լցրո՛ւ մետաղյա թասի մեջ ջուր և գազօջախի վրա տաքացրո՛ւ այն: Ջրի եռալուց և գոլորշիանալուց հետո թասի հատակին կնկատես սպիտակ պինդ նյութ՝ նստվածք: Դա գոյացել է ջրում լուծված աղերից:

Այդ աղերը կարող ենք նկատել նաև թեյնիկի ներսի պատերին, ուր դրանք ժամանակի ընթացքում կուտակվում են թեյնիկում ջուրը եռացնելիս (նկ. 14):

Ի տարբերություն մաքուր նյութերի՝ խառնուրդները չունեն որոշակի հատկություններ: Անգամ նույն երկու նյութերից պատրաստված խառնուրդները կարող են միմյանցից տարբերվել: Օրինակ, ջրի և կերակրի



Նկ. 14. Ջրում լուծված են տարբեր աղեր:

աղի խառնուրդը կարող է պարունակել տարբեր քանակի աղ և ջուր՝ ցուցաբերելով տարբեր հատկություններ:

**Փորձ.** Երկու մեծ բաժակների մեջ լցրո՛ւ հավասար քանակի ջուր և խառնելով ավելացրո՛ւ մեկի մեջ 1 թեյի գդալ կերակրի աղ, իսկ երկրորդ բաժակի մեջ՝ այնքան աղ, որքան կարող է լուծվել: Ջգուշորեն ճաշի գդալի օգնությամբ առաջին խառնուրդի մեջ իջեցրո՛ւ չեփած ձու: Դու կտեսնես, որ ձուն սուզվում, իջնում է բաժակի հատակին: Երկրորդ բաժակի մեջ նույն ձուն գդալով իջեցնելիս կնկատես, որ ձուն չի սուզվում բաժակի հատակին, այն մնում է ջրի մեջ:

Այդ փորձից հետևում է, որ անգամ նույն նյութերից պատրաստված խառնուրդները տարբերվում են՝ իրենց հատկություններով: Ավելի ուշ դու կիմանաս, որ այդպիսի խառնուրդները տարբերվում են նաև գույրից, համալուրից և սառույցի վերածվելու ջերմաստիճաններով:

Մաքուր նյութերն անհրաժեշտ են տարբեր սարքավորումների՝ հեռուստացույցների, հեռախոսների, ժամացույցների, ինչպես նաև դեղերի արտադրության համար:

Խառնուրդները նույնպես կիրառվում են կենցաղում և տեխնիկայում, քանի որ կարող են ունենալ ավելի օգտակար հատկություններ, քան մաքուր նյութերը:



### Այժմ դու գիտես:

1. **Նյութերը լինում են երկու տեսակի՝ մաքուր նյութեր և խառնուրդներ:**
2. **Մաքուր նյութերը կազմված են մի տեսակի մասնիկներից, իսկ խառնուրդները՝ մի քանի տեսակի մասնիկներից:**
3. **Բնության մեջ նյութերն ավելի շատ հանդիպում են խառնուրդների տեսքով:**
4. **Տարբեր սարքեր պատրաստելու համար մարդիկ օգտագործում են և՛ մաքուր նյութեր, և՛ խառնուրդներ:**

## Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ինչո՞վ են տարբերվում մաքուր նյութերը խառնուրդներից:
  - 2. Թվարկի՞ր քեզ ժանոթ մաքուր նյութեր և խառնուրդներ:
  - 3. Կարո՞ղ ես պնդել, որ ձեր բնակարանի ծորակից վերցրած ջուրը մաքուր նյութ է:
  - 4. Ունեն 1 բաժակ քաղցր թեյ: Դա մաքո՞ւր նյութ է, թե՞ խառնուրդ:

## § 8. ԽԱՌՆՈՒՐԴՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

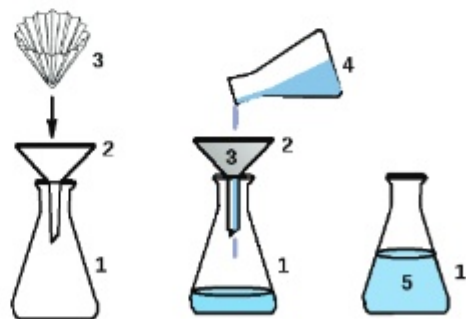
Խառնուրդները տարբեր եղանակներով կարելի է բաժանել բաղադրիչների, այսինքն՝ ստանալ առանձին մաքուր նյութեր: Պայմանավորված նրանով, թե ինչ նյութերից է կազմված խառնուրդը, օգտագործում են բաժանման տարբեր եղանակներ:

**1. Պարզեցում:** Եթե ջուրն իր մեջ պարունակում է պինդ չլուծված խառնուրդներ, օրինակ, ավազ, կավիճ, ապակի, ապա այդ ջուրը կարելի է մաքրել, այսինքն բաժանել պինդ չլուծված մասնիկներից պարզեցման միջոցով:

**Փորձ:** Ավազաջուրը լցրո՞ւ բաժակի մեջ և սպասի՞ր մի քանի րոպե: Ավազի ծանր մասնիկները նստում են բաժակի հատակին, իսկ ջուրը պարզվում է: Ջգուշությամբ, այնպես, որ ավազի մասնիկները չխառնվեն, ջուրը լցրո՞ւ մեկ այլ բաժակի մեջ: Կստացվի մաքուր ջուր, որը չի պարունակի ավազի մասնիկներ: Այդ գործողությունն անվանում են պարզեցում:

**2. Ջտում կամ ֆիլտրում:** Հեղուկի և դրա մեջ չլուծված պինդ նյութի մասնիկները միմյանցից կարելի է բաժանել նաև զտմամբ: Ջտումը կամ ֆիլտրումը իրականացնում են հատուկ զտիչ թղթի (ֆիլտրի թղթի) կամ նույնիսկ բամբակի միջոցով:

**Փորձ:** Ֆիլտրի թուղթը կամ բամբակը (3) տեղադրի՞ր ձագարի (2) վրա (նկ. 15) և վրան լցրո՞ւ խառնուրդը (4): Պինդ նյութի մասնիկները կմնան զտիչի վրա, իսկ պարզված



Նկ. 15. Հեղուկի զտման երևույթը

մաքրված հեղուկը (5) կանցնի գտիչի միջով և կհավաքվի ներքևի անոթում (1):

**3. Շոգիացում:** Ի տարբերություն վերը նշված բաժանման եղանակների՝ շոգիացումը կիրառվում է այն դեպքերում, երբ պինդ նյութը լավ է լուծվում հեղուկի մեջ: Օրինակ, ջրում լուծված է կերակրի աղ կամ շաքար:

**Փորձ:** Շաքարը շաքարաջրի լուծույթից բաժանելու համար այն լցրու՛մ ետաղյա թասիկի մեջ և սպիրտայրոցով կամ գազօջախի վրա տաքացրու՛ այն: Որոշ ժամանակ անց ջուրը կգոլորշիանա և թասիկի մեջ կմնա միայն սպիտակ գույնի շաքարի նստվածք (նկ. 16):



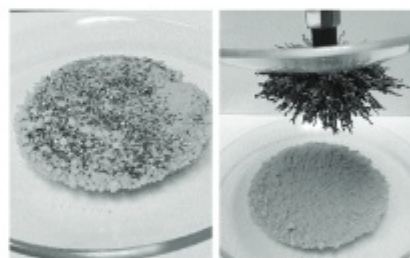
Նկ. 16. Շաքարաջրից շաքարի անջատումը

ՀեՆՏԱՎԵՐԻՒՄ Է  
ԻՍԼԱՆԿ



**4. Բաժանում մագնիսի օգնությամբ:** Բաժանման այս ձևը կիրառում են այն դեպքերում, երբ խառնուրդը պարունակում է երկաթ կամ մագնիսով ձգվող այլ նյութեր:

**Փորձ:** Ուսուցչի օգնությամբ պատրաստիր ավազի և երկաթի խարտուրքի խառնուրդ: Մագնիսը մոտեցրու՛ խառնուրդին: Երկաթի խարտուրդը կառանձնանա ավազից և կհավաքվի մագնիսի վրա (նկ. 17):



Նկ. 17. Բաժանում մագնիսի միջոցով

### Այժմ դու գիտես:

1. Խառնուրդները կարելի է բաժանել առանձին բաղադրիչների, այսինքն՝ իրարից առանձնացնել խառնուրդները կազմող առանձին նյութերը:
2. Պայմանավորված նրանով, թե ինչ նյութերից է կազմված խառնուրդը, օգտագործում են բաժանման տարբեր եղանակներ՝ պարզեցում, գտում կամ ֆիլտրում, շոգիացում, բաժանում մագնիսի օգնությամբ:

## Հարցեր և առաջադրանքներ



1. Խառնուրդների բաժանման ի՞նչ եղանակներ գիտես, թվարկի՞ր դրանք:
2. Ինչպե՞ս կարելի է բաժանել արևածաղիկի յուղը ջրից:
3. Խառնուրդը կազմված է բրնձից և փայտի մանր թեփից: Ինչպե՞ս կարելի է բրինձն առանձնացնել թեփից:

## § 9. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 3. ԳՈԼՈՐՇԻԱՑՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ ԱՂԱՋՐԻՑ ԿԵՐԱԿՐԻ ԱՂԻ ԱՆՋԱՏՈՒՄ

Դու ծանոթացար խառնուրդների բաժանման մի քանի եղանակների: Կատարելով այս գործնական աշխատանքը՝ դու ավելի մանրամասն կծանոթանաս շոգիացման եղանակով խառնուրդների բաժանման երևույթին: Այս անգամ դու շոգիացման եղանակով աղաջրից կանջատես աղը:

**Աշխատանքը կատարելու համար քեզ անհրաժեշտ կլինեն՝** ապակե անոթ (բաժակ), ջուր, կերակրի աղ, գդալ, մետաղյա թաս, սպիրտայրոց:

**Աշխատանքի ընթացքը:**

1. Անոթի մեջ լցրո՞ւ ջուր, ավելացրո՞ւ 2 գդալ կերակրի աղ և գդալով լավ խառնի՞ր այն:
2. Պատրաստված լուծույթը տեղափոխի՞ր մետաղյա թասի մեջ և այն տաքացրո՞ւ սպիրտայրոցի վրա:
3. Որոշ ժամանակ անց կնկատես, որ ջրի մի մասի գոլորշիանալուց հետո թասի եզրերին առաջանում է աղի սպիտակ նստվածք:
4. Ջրի լրիվ գոլորշիանալուց հետո թասի մեջ մնում է կերակրի աղը:
5. Թասը սառչելուց հետո աղը կարող ես քերել և հավաքել:
6. Համոզվի՞ր, որ աղի քանակը չի փոխվել:

## § 10. ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐ

Դու արդեն գիտես, որ նյութերը բաժանվում են երկու տեսակի՝ մաքուր նյութերի և խառնուրդների: Խառնուրդները պարունակում են երկու կամ ավելի բաղադրիչներ՝ օրինակ՝ կերակրի աղ և ավազ, ջուր և բենզին, ջուր և շաքարավազ:

Սակայն այդ խառնուրդները միմյանցից տարբերվում են: Դրանց մի մասի մեջ մտնող նյութերն անտեսանելի են: Օրինակ՝ աղաջրի խառնուրդում հնարավոր չէ առանձին-առանձին տեսնել աղը և ջուրը: Այդպիսի խառնուրդներն անվանում են **համասեռ**: Դրան հակառակ, կան խառնուրդներ, որոնց բաղադրիչները կարելի է տեսնել անզեն աչքով, օրինակ՝ կերակրի աղի և ավազի խառնուրդը:

**1. Լուծույթ, լուծիչ, լուծված նյութ:** Համասեռ խառնուրդները անվանում են **լուծույթներ**: Լուծույթների օրինակներ են շաքարավազի և ջրի, ջրի և սպիրտի խառնուրդները, ինչպես նաև հանքային ջուրը, մրգային հյութերը:

Լուծույթների մեջ մտնող նյութերից մեկը անվանում են **լուծիչ**, մյուսը կամ մյուսները՝ **լուծվող նյութ**: Որպես կանոն, եթե լուծույթ առաջացնող նյութերից մեկը ջուրն է, ապա հենց ջուրն էլ համարվում է լուծիչ: Օրինակ՝ կերակրի աղի լուծույթում լուծիչը ջուրն է, իսկ լուծվող նյութը՝ կերակրի աղը:

**2. Լուծելիություն:** Նյութերը տարբերվում են իրենց լուծվելու ունակությամբ: Դրանք բաժանվում են լավ լուծվող, քիչ լուծվող և անլուծելի նյութերի: Ջրում լավ են լուծվում շաքարավազը, կերակրի աղը, սոդան: Վատ են լուծվում կավիճը, բենզինը, յուղը: Ջրում անլուծելի են համարվում արծաթը, ոսկին, ապակին: Սակայն բացարձակ անլուծելի նյութեր գոյություն չունեն: Այսպես, պարզվում է, որ նույնիսկ արծաթը աննշան քանակով լուծվում է ջրում: Ապացուցված է, որ արծաթի մասնիկները կարող են վնասագերծել ջրում գտնվող մանրէներին:

**3. Պինդ նյութերի և գազերի լուծելիությունը ջրում:** Լուծելիությունը տարբեր նյութերի դեպքում տարբեր է: Այն զգալի չափով պայմանավորված է լուծիչի ջերմաստիճանով: Դրանում կարող ես համոզվել՝ շաքարավազը լուծելով տաք և սառը ջրերում:

Գազերի դեպքում հակառակն է՝ բարձր ջերմաստիճանում գազերի լուծելիությունը



Նկ. 18. Տաք հեղուկում գազերը վատ են լուծվում:

նվազում է: Դու, հավանաբար, նկատել ես, որ սառը հանքային ջրից կամ գազավորված ըմպելիքից գազի պղպջակները քիչ են դուրս գալիս, քանի որ ջրում գազը ցածր ջերմաստիճանում լավ է լուծվում: Մինչդեռ գոլ վիճակում, փակ շշի կափարիչը բացելիս, ըմպելիքի մի մասը նույնիսկ կարող է թափվել, քանի որ գազը շատ արագ է դուրս գալիս՝ իր հետ տանելով հեղուկը (նկ. 18):

### Այժմ դու գիտես:

3. Հեղուկի և այլ նյութերի համասեռ խառնուրդները կոչվում են լուծույթներ:
4. Լուծույթների օրինակներ են շաքարավազի և ջրի, ջրի և սպիրտի խառնուրդները:
5. Պինդ նյութերը, օրինակ՝ աղերը, շաքարավազը ջրում ավելի լավ են լուծվում բարձր ջերմաստիճաններում: Դրան հակառակ՝ գազերը ջրում ավելի լավ են լուծվում ցածր ջերմաստիճաններում:

### Հարցեր և առաջադրանքներ



1. Ի՞նչ է լուծույթը, բե՛ր օրինակներ:
2. Ներկայացրո՛ւ քեզ ծանոթ լուծույթների մի քանի օրինակներ:
3. Թվարկի՛ր կենցաղում օգտագործվող մի քանի նյութի օրինակներ, որոնք լավ են լուծվում ջրում:

### Կատարիր ինքդ



Այս փորձը կատարիր տանը: Բաժակի մեջ կիսով չափ լցրո՛ւ ջուր: Սենյակային ջերմաստիճանում այդ ջրի մեջ լցրո՛ւ շաքարավազ և խառնիր լուծույթը գդալով: Ավելացրո՛ւ այնքան գդալ շաքարավազ, որքան որ կլուծվի ջրում: Այդ թիվը գրանցիր տետրում:

Այնուհետև բաժակի մեջ լցրո՛ւ նույն քանակի տաք ջուր և կրկնիր փորձը: Որոշիր՝ առավելագույնը քանի՞ գդալ շաքարավազ է լուծվում այս դեպքում: Այս տվյալը նույնպես գրանցիր տետրում:

Համոզվիր, որ տաք ջրում լուծվել է ավելի շատ շաքարավազ, քան սառը ջրում:

## § 11. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 4. ԿԵՐԱԿՐԻ ԱՂԻ ԵՎ ՇԱՔԱՐԱՎԱԶԻ ՆՈՍՐ ԵՎ ՀԱԳԵՑԱԾ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐԻ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄ

Աշխատանքը կատարելու համար քեզ անհրաժեշտ կլինեն՝ 2 ապակե անոթներ (բաժակներ), ջուր, կերակրի աղ, շաքարավազ, գդալ:

Աշխատանքի ընթացքը:

1. Բաժակների մեջ լցրո՛ւ հավասար քանակությամբ ջուր:
2. Առաջին բաժակի մեջ լցրո՛ւ մեկ գդալ կերակրի աղ, իսկ երկրորդում՝ նույնքան շաքարավազ և գդալով խառնի՛ր հեղուկները:
3. Համոզվելու համար, որ լուծույթները հափեցած չեն, բաժակներից առաջինում ավելացրո՛ւ մեկ բաժակ կերակրի աղ, իսկ երկրորդում՝ շաքարավազ:
4. Եթե նյութերի նոր քանակները լուծվում են, եզրակացնում ես, որ լուծույթները հափեցած չեն:
5. Հափեցած լուծույթներ պատրաստելու նպատակով յուրաքանչյուր լուծույթի մեջ ավելացրո՛ւ այնքան նյութ՝ համապատասխանաբար՝ կերակրի աղ կամ շաքարավազ, որքան կարող է լուծվել տվյալ լուծույթում:
6. Եթե նյութերի ավելացնելուց հետո նյութի մի մասը չի լուծվում և մնում է բաժակի հատակին, ապա դա նշանակում է, որ ստացել ես **հափեցած** լուծույթ:
7. Հափեցած լուծույթների վրա ջուր ավելացնելու դեպքում լուծույթները կնստանան և կստացվեն նոսր լուծույթներ:

## § 12. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 5. ԿԵՐԱԿՐԻ ԱՂԻ, ԱՎԱԶԻ ԵՎ ԵՐԿԱԹԻ ԽԱՐՏՈՒՔԻ ԽԱՌՆՈՒՐԴԻ ԲԱՂԱԴՐԻՉՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄ

Դու իմացար, թե ինչպես կարելի է երկաթի խարտուքը բաժանել ավազից: Իսկ ինչպե՞ս վարվել, երբ խառնուրդը բաղկացած է ավելի մեծ թվով բաղադրիչներից: Այս անգամ դիտարկենք կերակրի աղի, ավազի և երկաթի խարտուքի խառնուրդը և փորձենք դրանք բաժանել իրարից:



Աշխատանքը կատարելու համար քեզ անհրաժեշտ կլինեն ջուր, բաժակ, կերակրի աղ, ավազ, երկաթի խարտուք, մազնիս, զտիչ թուղթ, ձագար, ընդունող անոթ, սպիրտայրոց:

**Աշխատանքի ընթացքը:**

1. Խառնի՛ր կերակրի աղի, ավազի և երկաթի խարտուքի մոտավորապես հավասար քանակներ:
2. Խառնուրդին մոտեցրո՛ւ մազնիսը: Ամբողջ երկաթի խարտուքը խառնուրդից կհավաքվի մազնիսի վրա:
3. Տեղափոխի՛ր մնացած խառնուրդը բաժակի մեջ և վրան ավելացրո՛ւ ջուր: Կերակրի աղը կլուծվի ջրում, իսկ ավազը կմնա բաժակի հատակին:
4. Ջտիչ թուղթը տեղադրի՛ր ձագարի մեջ:
5. Ձագարը տեղադրի՛ր ընդունող անոթի վրա և կատարի՛ր զտում:
6. Ջտիչի միջով անցկացնելով՝ առանձնացրո՛ւ ավազը ջրային լուծույթից: Ավազը մնում է զտիչի վրա:
7. Աղաջրի լուծույթը լցրո՛ւ թասի մեջ և, տաքացնելով սպիրտայրոցով, գոլորշիացրո՛ւ ջուրը:
8. Թասի հատակին կմնա կերակրի աղի սպիտակ նստվածքը:

## § 13. ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ԿՅԱՆՔՈՒՄ

Բնության մեջ ամենուրեք հանդիպում են լուծույթներ: Հանքային ջուրը, ինչպես և սովորական խմելու քաղցրահամ ջուրը լուծույթներ են, որոնցում լուծված են տարբեր աղեր: Հյութերը, լիմոնադները, թեյը, գինին, գարեջուրը, օդին լուծույթներ են: Մարդու և կենդանիների արյունը նույնպես օրգանիզմներին անհրաժեշտ նյութերի ջրային լուծույթ է:



Նկ. 19. Դեղերից շատերը ջրային լուծույթներ են:

Լուծույթները օգտագործվում են բժշկության մեջ: Ջրային լուծույթների ձևով են կիրառվում դեղերից շատերը, հիմնականում հիվանդին ներարկելու համար: Կաթիլների ձևով դեղերը կաթեցվում են նաև աչքերի, քթի, ականջի մեջ տարբեր բորբոքումների դեպքում:

Շատ նյութեր հեշտությամբ լուծվում են ջրում, ահա թե ինչու ջուրն օգտագործում են որպես մաքրող հեղուկ:

Լուծույթները կիրառվում են նաև կենցաղում՝ ներկերի, սոսինձների, լվացող միջոցների, օծանելիքի, հեղուկ օճառի, բենզինի տեսքով:

Գյուղատնտեսության մեջ տարբեր դեղամիջոցներ ջրային լուծույթների տեսքով կիրառվում են բույսերը՝ միջատներից և այլ վնասատուներից պաշտպանելու համար:



Նկ. 20. Կենցաղում օգտագործվող մի շարք լուծույթներ

Հետազոտիր և  
ԻՍԿԱԿ



### Այժմ դու գիտես:

6. Լուծույթները առկա են ամենուր, բնության մեջ, կենցաղում, մեր օրգանիզմում: Դրանք ունեն տարբեր կիրառություններ:
7. Լուծույթները օգտագործվում են բժշկության մեջ, կիրառվում են արտադրության, գյուղատնտեսության մեջ:

## Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Որտե՞ղ են օգտագործվում լուծույթները:
  - 2. Թվարկի՞ր բնության մեջ հանդիպող մի քանի լուծույթներ:
  - 3. Ի՞նչ լուծույթներ ես դու օգտագործում որպես սնունդ:
  - 4. Ի՞նչ բաղադրիչներից է բաղկացած ելակի հյութը:

### ԹԵՄԱ 2-Ի ԱՄՓՈՓՈՒՄ

1. Այն, ինչից կազմված են մարմինները, կոչվում է նյութ: Ձանգվածը մարմնում պարունակվող նյութի չափն է:
2. Մաքուր նութերը կազմված են մի տեսակի մասնիկներից, իսկ խառնուրդները՝ մի քանի տեսակի մասնիկներից:
3. Խառնուրդները կարելի է բաժանել առանձին բաղադրիչների պարզեցման, զտման, շոգիացման, մագնիսով բաժանման եղանակներով:
4. Հեղուկի և այլ նյութերի համասեռ խառնուրդները կոչվում են լուծույթներ: Լուծույթների օրինակներ են շաքարավազի և ջրի, ջրի և սպիրտի խառնուրդները: Լուծույթները կիրառվում են մեր կենցաղում, արտադրության, բժշկության մեջ և մի շարք այլ բնագավառներում:



## ՆՅՈՒԹԻ ՄԱՍՆԻԿԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ

Այս թեմայի ուսումնասիրության արդյունքում դու կծանոթանաս նյութի մասնիկային կառուցվածքին, կիմանաս, որ նյութը կազմված է փոքրագույն մասնիկներից՝ մոլեկուլներից և ատոմներից: Դու կկարողանաս նկարագրել, թե ինչպիսի դասավորվածություն ունեն մոլեկուլները և ինչպիսի շարժումներ են կատարում նրանք նյութի պինդ, հեղուկ և գազային վիճակներում: Դու կիմանաս նաև, թե ինչ է քիմիական տարրը, ինչպես է այն նշանակվում:

### § 14. ԱՏՈՄՆԵՐ, ՄՈԼԵԿՈՒԼՆԵՐ

**1. Մոլեկուլներ:** Դու գիտես, որ այն, ինչից կազմված են մարմինները անվանում են նյութեր: Իսկ ինչից են կազմված նյութերը: Բոլոր նյութերը բաղկացած են շատ փոքր մասնիկներից, որոնք կոչվում են **մոլեկուլներ**: Մոլեկուլները այնքան փոքր են, որ անտեսանելի են անգամ ամենահզոր մանրադիտակով:

Յուրաքանչյուր նյութի մոլեկուլները նման են միմյանց, բայց տարբերվում են այլ նյութերի մոլեկուլներից: Օրինակ, ջրի մոլեկուլները տարբերվում են շաքարի, ձեթի, սպիրտի կամ կավճի մոլեկուլներից:

**Մոլեկուլները տվյալ նյութի փոքրագույն մասնիկներն են, որոնք պահպանում են նյութի հիմնական հատկությունները:**

Շաքարը բնութագրելիս ասում ենք, որ այն պինդ, քաղցրահամ և սպիտակ գույնի նյութ է, որը լավ է լուծվում ջրում: Պինդ, քաղցրահամ, սպիտակ և ջրում լուծվելը՝ շաքարի հատկություններն են: Այլ նյութեր կարող են ունենալ այլ հատկություններ, որոնցով դրանք նմանվում կամ տարբերվում են միմյանցից:

**2. Ատոմներ:** Որքան էլ փոքր են մոլեկուլները, այնուամենայնիվ, դրանք բնության փոքրագույն մասնիկները չեն, քանի որ կազմված են ավելի փոքր մասնիկներից՝ **ատոմներից**: «Ատոմ» բառը հունարենում նշանակում է «անբաժանելի»: Այդ միտքը, որ գոյություն ունեն մաս-

նիկներ, որոնք այլևս չեն կարող մասնատվել, առաջին անգամ արտահայտել են մեր թվարկությունից առաջ V-IV դարերում հույն գիտնականներ Դեմոկրիտոսը և Լևկիպոսը:

**Ատոմները փոքրագույն մասնիկներն են, որոնցից կազմված են մոլեկուլները:**

Ինչպես մոլեկուլները, ատոմները նույնպես լինում են տարբեր: Մոլեկուլների հատկությունների տարբերությունը պայմանավորված է նրանով, որ դրանք կազմված են տարբեր թվով և տարբեր տեսակի ատոմներից: Յուրաքանչյուր նյութի մոլեկուլ ունի յուրահատուկ՝ միայն իրեն բնորոշ ատոմների կազմ:

Երկար ժամանակ՝ մինչև XX դարը, կարծում էին, որ ատոմները անբաժանելի են, սակայն գիտնականներն ապացուցեցին, որ դրանք նույնպես ունեն բարդ կառուցվածք, կազմված են էլ ավելի փոքր մասնիկներից: Այդ մասին դու կիմանաս ավելի ուշ:

**Այժմ դու գիտես:**

1. **Նյութը կազմված է մանրագույն մասնիկներից՝ մոլեկուլներից և ատոմներից:**
2. **Մոլեկուլները տվյալ նյութի փոքրագույն մասնիկներն են, որոնք պահպանում են նյութի հիմնական հատկությունները:**
3. **Ատոմները փոքրագույն մասնիկներն են, որոնցից կազմված են մոլեկուլները:**

**Հարցեր և առաջադրանքներ**

1. Ինչի՞ց է կազմված նյութը:
2. Ի՞նչ է մոլեկուլը:
3. Ինչո՞վ են պայմանավորված տվյալ նյութի հատկությունները:
4. Ի՞նչ է ատոմը:

## § 15. ՆՅՈՒԹԻ ՊԻՆԴ, ՀԵՂՈՒԿ ԵՎ ԳԱՉԱՅԻՆ ՎԻՃԱԿՆԵՐԸ

Նյութերը, ինչպես գիտես, լինում են պինդ, հեղուկ կամ գազային: Օրինակ՝ քարը, ապակին պինդ նյութեր են, ջուրը, հյութը, ձեթը՝ հեղուկ են, իսկ օդը՝ գազ է:

Նույն նյութը տարբեր պայմաններում կարող է փոխել իր վիճակը: Օրինակ՝ ջուրը թեյնիկում եռացնելիս դառնում է ջրի գոլորշի, որը գտնվում է գազային վիճակում, իսկ սառցարանում հեղուկ ջուրը անցնում է պինդ վիճակի՝ վերածվելով սառույցի:

Պինդ սառույցը, հեղուկ ջուրը և ջրի գոլորշին նույն նյութի՝ ջրի տարբեր վիճակներն են:

**Պինդ, հեղուկ և գազային վիճակները՝ նույն նյութի տարբեր վիճակներն են:**

Նյութի պինդ, հեղուկ և գազային վիճակները խիստ տարբերվում են միմյանցից: Հեղուկը հոսում է, պինդ նյութը ունի կայուն ձև, իսկ գազը ժամանակի ընթացքում զբաղեցնում է ողջ ծավալը, որում գտնվում է:

Փոխելով ջերմաստիճանը՝ նյութը մի վիճակից կարող է անցնել մեկ այլ վիճակի: Արեգակի տաք ճառագայթների տակ սառույցը կամ ձյունը մի քանի րոպեների ընթացքում հալվում են՝ վերածվելով հեղուկ ջրի: Թեյնիկից դուրս եկող գոլորշու դիմաց փոքր ապակի կամ հայելի պահելով՝ դրանց վրա կնկատենք հեղուկ ջրի կաթիլներ: Ապակու կամ հայելու մակերևույթին գոլորշին սառչում և փոխակերպվում է հեղուկ վիճակի:

Նկ. 21-ում պատկերված են ջրի երեք վիճակները՝ պինդ, հեղուկ և գազային:



Նկ. 21. Ջրի երեք վիճակները

Պինդ, հեղուկ կամ գազային վիճակները բնորոշ են բոլոր նյութերին: Երկաթը, ոսկին կամ այլ մետաղներ սովորական պայմաններում պինդ նյութեր են: Սակայն շատ բաժր ջերմաստիճաններում դրանք հալվում են՝ անցնելով հեղուկ վիճակի:

Սովորական պայմաններում որոշ նյութեր կարող են գտնվել հեղուկ վիճակում, օրինակ՝ ջուրը, բենզինը կամ սնդիկը:

Նույնիսկ օդում գտնվող գազերը ցածր ջերմաստիճաններում կարող են անցնել հեղուկ, կամ անգամ պինդ վիճակի: Օրինակ՝ ածխաթթու գազը  $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ի ջերմաստիճանում անցնում է պինդ վիճակի, որն անվանում են չոր սառույց:



Նկ. 22. Սովորական պայմաններում սնդիկը հեղուկ վիճակում է:



Նկ. 23. Ածխաթթու գազ



Նկ. 24. Չոր սառույց

### Այժմ դու գիտես:

1. Պինդ, հեղուկ և գազային վիճակները նյութի տարբեր վիճակներն են:
2. Նյութի պինդ, հեղուկ կամ գազային վիճակները պայմանավորված են ջերմաստիճանով:
3. Որոշակի պայմաններում նյութը կարող է փոխել իր վիճակը՝ անցնելով մեկից մյուսը:

## Հարցեր և առաջադրանքներ

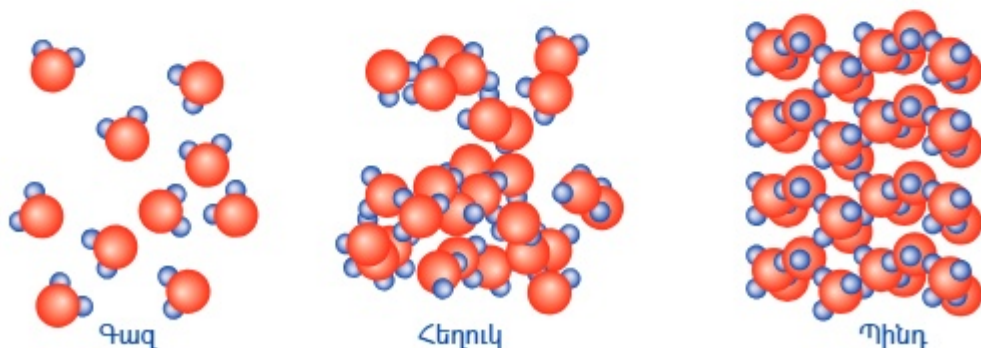
1. Ի՞նչ վիճակներում կարող է գտնվել նյութը:
  - 2. Հեղուկը ցածր ջերմաստիճանում կանցնի պինդ, թե՞ գազային վիճակի:
  - 3. Աշնանը կամ գարնանը վաղ առավոտյան տերևների վրա ցող է առաջանում: Որտեղի՞ց են հայտնվում ջրի կաթիլները:

## § 16. ՄՈԼԵԿՈՒԼՆԵՐԻ ՇԱՐԺՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՆՅՈՒԹԻ ՊԻՆԴ, ՀԵՂՈՒԿ ԵՎ ԳԱԶԱՅԻՆ ՎԻՃԱԿՆԵՐՈՒՄ

**1. Միջմոլեկուլային տարածություն:** Ցանկացած նյութի մոլեկուլների միջև գոյություն ունի ազատ տարածություն՝ դատարկություն, որը կոչվում է **միջմոլեկուլային տարածություն**: Միջմոլեկուլային տարածության շնորհիվ նյութերը կարող են խառնվել միմյանց հետ:

### Փորձ

Ջրով լի բաժակի մեջ զգուշորեն լցրո՞ւ մեկ գդալ շաքարավազ: Կնկատես, որ չնայած բաժակը լիքն էր, շաքար ավելացնելուց հետո ջուրը բաժակից չի թափվում: Նույնիսկ եթե նույն բաժակի մեջ զգուշորեն ավելացնենք ևս մեկ գդալ շաքարավազ՝ ջուրը նորից չի թափվի: Այս փորձը ապացուցում է, որ ջուրը հոծ չէ, այսինքն ամբողջական չէ, նյութի մեջ կան ազատ տարածություններ՝ դատարկություն, որտեղ մտնում և դասավորվում են շաքարի մոլեկուլները, ինչի պատճառով էլ ջուրը բաժակից չի թափվում:



Նկ. 25. Նյութի կառուցվածքը գազային, հեղուկ և պինդ վիճակներում



**2. Մոլեկուլների դասավորությունը նյութի պինդ, հեղուկ և գազային վիճակներում:** Նյութերի՝ պինդ, հեղուկ կամ գազային վիճակում մոլեկուլներն ունեն տարբեր դասավորություններ և կատարում են տարբեր շարժումներ:

Գազային վիճակում մոլեկուլների միջև հեռավորությունները շատ մեծ են մոլեկուլների չափերից: Գազային վիճակում յուրաքանչյուր մոլեկուլ շարժվում է, անկախ մնացած մոլեկուլներից, շատ մեծ արագությամբ: Բախվելով որևէ այլ մոլեկուլի կամ անոթի պատերի հետ՝ այն կարող է փոխել իր շարժման ուղղությունը: Գազերը չունեն ծավալ և ձև: Գազերի ծավալը միշտ համընկնում է անոթի ծավալի հետ և գազերը զբաղեցնում են անոթի ողջ ծավալը՝ ընդունելով այն անոթի ձևը, որում գտնվում են:

Հեղուկ վիճակում մոլեկուլներն ավելի խիտ են դասավորված և ձգում են միմյանց: Ի տարբերություն գազերի, հեղուկները չեն զբաղեցնում անոթի ողջ ծավալը, բայց դրանք ընդունում են այն անոթի ձևը, որի մեջ լցված են: Մի անոթից մյուսը լցնելիս հեղուկի ծավալը չի փոխվում, սակայն հեղուկն ընդունում է նոր անոթի ձևը:

Պինդ վիճակներում նյութի մոլեկուլները գտնվում են գրեթե նույն հեռավորությունների վրա, ինչ հեղուկներում է: Սակայն, պինդ վիճակում մոլեկուլները ավելի քիչ հնարավորություն ունեն շարժվելու, քան հեղուկ վիճակում: Դրանք միայն տատանվում են որոշակի դիրքի շուրջը: Պինդ վիճակում նյութը պահպանում է ոչ միայն իր ծավալը, այլ նաև ձևը:

**Այժմ դու գիտես:**

1. **Նյութի մոլեկուլների միջև գոյություն ունեն ազատ տարածություններ, որտեղ կարող են դասավորվել այլ նյութի մոլեկուլները:**
2. **Գազային վիճակում մոլեկուլները կատարում են ազատ շարժումներ մինչև հարևան մոլեկուլի կամ անոթի պատերի հետ բախվելը:**
3. **Հեղուկներում մոլեկուլները կատարում են տատանումներ և կարող են տեղափոխվել մի դիրքից մյուսը:**
4. **Պինդ վիճակում նյութի մոլեկուլները միայն տատանվում են որոշակի դիրքերի շուրջը:**

## Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ինչպե՞ս կարող ենք համոզվել, որ նյութում մոլեկուլների միջև գոյություն ունեն ազատ տարածություններ:
  - 2. Նյութի ո՞ր վիճակում մոլեկուլների միջև հեռավորությունն ավելի մեծ է:
  - 3. Ինչպիսի՞ շարժումներ են կատարում մոլեկուլները նյութի պինդ, հեղուկ և գազային վիճակներում:
  - 4. Ելնելով գազերում մոլեկուլների շարժման բնույթից՝ բացատրի՛ր, թե ինչպես է օծանելիքի հոտը տարածվում սենյակում:

## § 17. ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐՐԵՐ ԵՎ ՆՇԱՆՆԵՐ

Ատոմները, որոնցից կազմված են մոլեկուլները, լինում են տարբեր տեսակի: Ներկայում հայտնի են 118 տեսակի ատոմներ: Դրանք տարբերվում են միմյանցից իրենց զանգվածով, չափերով, այլ հատկություններով:

**Ատոմների որոշակի տեսակը անվանում են քիմիական տարր:**

Յուրաքանչյուր քիմիական տարր ունի իր սեփական անվանումը և հատուկ քիմիական նշան: Բոլոր քիմիական տարրերի նշանները ամփոփված են «Քիմիական տարրերի պարբերական աղյուսակում», որն առաջարկել է ռուս գիտնական Դմիտրի Մենդելեևը:

Տարբեր լեզուներով նույն քիմիական տարրի անվանումը կարող է տարբերվել: Սակայն քիմիական նշանը և այդ նշանի արտասանությունը բոլոր երկրներում նույնն է և ընդունված ամբողջ աշխարհում: Այն նշանակում են տվյալ տարրի լատիներեն անվանման առաջին տառով կամ ավելացնում են ևս մեկ տառ:

Այսպես, C նշանը համապատասխանում է ածխածին տարրին, քանի որ դրա լատիներեն անվանումն է Carboneum:

Բերված աղյուսակում ներկայացված են որոշ քիմիական տարրերի նշանները, դրանց անվանումները հայերեն և լատիներեն, ինչպես նաև՝ նշանի արտասանությունը:

Քիմիական տարրի անվանումը	Քիմիական նշանը	Քիմիական տարրի անվանումը լատիներեն	Արտասանությունը
Ջրածին	<b>H</b>	Hydrogenium	հաշ
Հելիում	<b>He</b>	Helium	հելիում
Թթվածին	<b>O</b>	Oxygenium	օ
Ազոտ	<b>N</b>	Nitrogenium	էն
Ածխածին	<b>C</b>	Carboneum	ցե
Երկաթ	<b>Fe</b>	Ferrum	ֆեռում
Արծաթ	<b>Ag</b>	Argentum	արգենտում
Ոսկի	<b>Au</b>	Aurum	աուրում

### Այժմ դու գիտես:

1. Ատոմների որոշակի տեսակը անվանում են քիմիական տարր:
2. Ներկայում հայտնի են 118 տեսակի ատոմներ:
3. Յուրաքանչյուր քիմիական տարր ունի իր սեփական անվանումը և հատուկ քիմիական նշան: Օրինակ՝ ջրածնի քիմիական նշանը H -ն է, թթվածինը՝ O-ն, ածխածինը՝ C-ն, երկաթինը՝ Fe-ն և այլն:

### Հարցեր և առաջադրանքներ



1. Միատեսակ են, արդյոք, բոլոր ատոմները:
  - 2. Ի՞նչ է քիմիական տարրը:
  - 3. Քանի՞ քիմիական տարր է ներկայումս հայտնի:
  - 4. Գրի՛ր ջրածնի, ածխածնի, թթվածնի և երկաթի քիմիական նշանները:

## § 18. ՊԱՐԶ ԵՎ ԲԱՐԴ ՆՅՈՒԹԵՐ

Դու արդեն գիտես, որ ատոմները միանալով կազմում են մոլեկուլներ: Նյութերի մոլեկուլները կարող են կազմվել ինչպես մեկ, այնպես էլ մի քանի տարրերի ատոմներից: Ըստ այդմ՝ նյութերը լինում են երկու տեսակի՝ պարզ և բարդ:

**Մեկ քիմիական տարրի ատոմներից կազմված նյութերը կոչվում են պարզ նյութեր:**

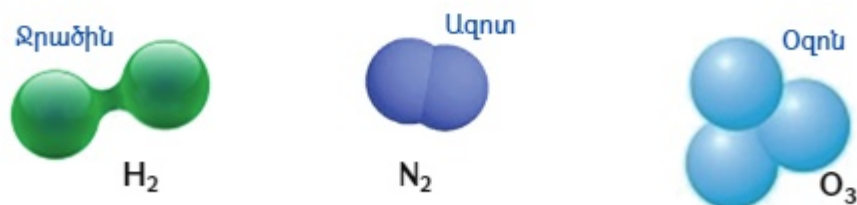
Պարզ նյութեր են, օրինակ, երկաթը, ոսկին, արծաթը, թթվածինը, ջրածինը:

Օրինակ՝ ջուրը, ածխաթթու գազը բարդ նյութեր են, քանի որ ջրի մոլեկուլը կազմված է ջրածնի և թթվածնի ատոմներից, իսկ ածխաթթու գազի մոլեկուլը կազմված է ածխածնի և թթվածնի ատոմներից:

**Մեկից ավելի քիմիական տարրերի ատոմներից կազմված նյութերը կոչվում են բարդ նյութեր:**

**Քիմիական բանաձև:** Նյութերի մոլեկուլների բաղադրությունը, այսինքն՝ դրանց կազմը, արտահայտում են քիմիական բանաձևով, որը ներկայացվում է քիմիական նշանների և թվերի օգնությամբ: **Քիմիական բանաձևը** ցույց է տալիս թե ինչ քիմիական տարրերից է նյութը բաղկացած և յուրաքանչյուր տարրի քանի ատոմ է պարունակվում նրա մոլեկուլում:

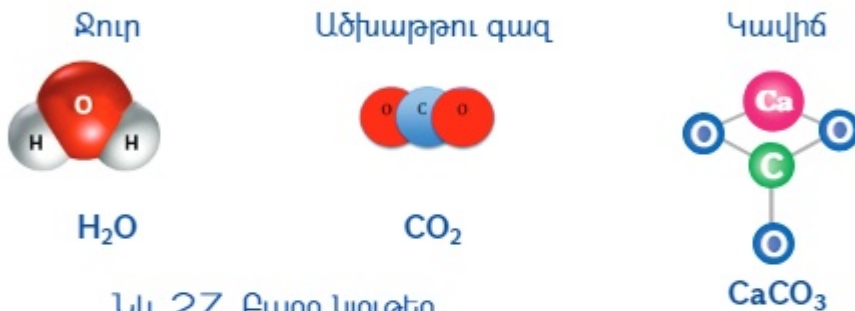
Օրինակ՝ ջրածնի քիմիական բանաձևը  $H_2$  է: Դա նշանակում է, որ նրա մոլեկուլը կազմված է ջրածնի երկու ատոմներից: Թթվածնի քիմիական բանաձևը  $O_2$  է, ինչը նշանակում է, որ նրա մոլեկուլը բաղկացած է թթվածնի երկու ատոմներից: Դրանք պարզ նյութեր են, քանի որ մոլեկուլները կազմված են միատեսակ ատոմներից (նկ. 26):



Նկ. 26. Պարզ նյութեր

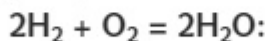
Բարդ նյութերի մոլեկուլները կազմված են տարբեր տեսակի ատոմներից: Օրինակ, ջրի մոլեկուլի բանաձևն է  $H_2O$ : Դա նշանակում է, որ այն կազմված է ջրածին (H) տարրի երկու ատոմներից և թթվածին (O) տարրի մեկ ատոմից:

Նմանապես, կավիճի մոլեկուլի բանաձևն է  $CaCO_3$ : Դա նշանակում է, որ կավիճի մոլեկուլը կազմված է երեք տարբեր տարրերի ատոմներից՝ կալցիում (Ca) տարրի մեկ ատոմից, ածխածին (C) տարրի մեկ ատոմից և թթվածին (O) տարրի երեք ատոմներից (նկ. 27):



Նկ. 27. Բարդ նյութեր

Քիմիական տարրերի ատոմների նշանները, մոլեկուլների քիմիական բանաձևերը և դրանց գրառման ձևերը ընդունված են աշխարհի բոլոր երկրներում: Կարելի է ասել, որ դա յուրահատուկ միջազգային քիմիական լեզու է, որում տարրերի քիմիական նշանները (H, O, C, Ca) այդ լեզվի տառերն են, իսկ քիմիական բանաձևերը ( $H_2O$ ,  $CaCO_3$ )՝ բառերն են, որոնց օգնությամբ, ինչպես և բոլոր լեզուներում, կարելի է կազմել որոշակի միտք արտահայտող նախադասություններ՝ քիմիական հավասարումներ: Օրինակ.



Դա քիմիական հավասարում է, որը ցույց է տալիս, որ ջրածին տարրի երկու մոլեկուլներ միանալով թթվածին տարրի մեկ մոլեկուլին առաջացնում են երկու մոլեկուլ ջուր: Այս քիմիական հավասարման միջոցով արտահայտված միտքը հասկանալի է ցանկացած երկրում:

**Այժմ դու գիտես:**

1. **Նյութերը լինում են պարզ և բարդ:**
2. **Ցանկացած նյութի քիմիական բանաձև կարելի է պատկերել քիմիական տարրերի նշանների օգնությամբ:**

## Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Որո՞նք են պարզ նյութերը: Ներկայացրո՛ւ օրինակներ:
2. Որո՞նք են բարդ նյութերը: Ներկայացրո՛ւ օրինակներ:
3. Ի՞նչ է քիմիական բանաձևը:
4. Գրի՛ր ջրածնի, թթվածնի, ածխաթթու գազի քիմիական բանաձևերը:

### ԹԵՄԱ 3-Ի ԱՄՓՈՓՈՒՄ

1. Մոլեկուլները տվյալ նյութի փոքրագույն մասնիկներն են, որոնք պահպանում են նյութի հիմնական հատկությունները: Մոլեկուլները կազմված են ատոմներից:
2. Նյութի գազային վիճակում մոլեկուլները կատարում են ազատ շարժումներ, հեղուկներում տատանվում են և կարող են տեղափոխվել մի դիրքից մյուսը, իսկ պինդ վիճակում միայն տատանվում են որոշակի դիրքերի շուրջը:
3. Ատոմների որոշակի տեսակը անվանում են քիմիական տարր: Ներկայումս հայտնի են 118 տեսակի ատոմներ:
4. Յուրաքանչյուր քիմիական տարր ունի իր սեփական անվանումը և հատուկ քիմիական նշան: Օրինակ՝ ջրածնի քիմիական նշանը H -ն է, թթվածնինը՝ O-ն, ածխածնինը՝ C-ն և այլն:
5. Մեկ քիմիական տարրի ատոմներից կազմված նյութերը կոչվում են պարզ նյութեր, իսկ մեկից ավելի տարրերի ատոմներից կազմված նյութերը՝ բարդ նյութեր:



## ՆՅՈՒԹԻ ՎԻՃԱԿԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Այս թեմայի ուսումնասիրության արդյունքում դու կծանոթանաս բնության մեջ և կենցաղում հանդիպող այնպիսի ջերմային երևույթների, ինչպիսիք են՝ հալումն ու պնդացումը, գոլորշիացումն ու խտացումը, եռումը: Դու կկարողանաս օրինակներով ներկայացնել այդ երևույթները, նկարագրել դրանց ընթացքը:

### § 19. ՀԱԼՈՒՄ ԵՎ ՊՆԴԱՅՈՒՄ

**1. Հալում և պնդացում:** Դու տեսել ես, թե տաք եղանակին ինչպես է հալվում տեղացած ձյունը կամ շրջապատի սառույցը: Դու տեսել ես նաև հակառակ երևույթը, թե եղանակը ցրտելիս ինչպես է ջուրը փոխակերպվում սառույցի:

**Նյութի անցումը պինդ վիճակից հեղուկ վիճակի կոչվում է հալում, իսկ նյութի անցումը հեղուկ վիճակից պինդ վիճակի կոչվում է պնդացում:**

Նյութը հալելու համար անհրաժեշտ է նրան տաքացնել, այսինքն՝ ջերմություն հաղորդել: Որքան բարձր է ջերմաստիճանը, այնքան նյութի մասնիկները (ատոմները, մոլեկուլները) ավելի արագ են շարժվում: Երբ նյութի մասնիկները բավականաչափ էներգիա են ստանում, խախտվում է դրանց կանոնավոր դասավորվածությունը, և նյութն անցնում է հեղուկ վիճակի:

Որպեսզի նյութը պնդանա, ընդհակառակը, պետք է նրանից ջերմություն խլել:

**2. Հալման ջերմաստիճան:** Սովորաբար նյութերը սկսում են հալվել, երբ նրանց ջերմաստիճանը հասնում է որոշակի արժեքի:

**Այն ջերմաստիճանը, որի դեպքում նյութը սկսում է հալվել, կոչվում է հալման ջերմաստիճան:**

Օրինակ՝ երկաթը սկսում է հալվել  $1539^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում, ոսկին՝  $1064^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում: Դու գիտես, որ սառույցը հալվում է  $0^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում:

Հալման ջերմաստիճանում նյութը կարող է գտնվել և՛ պինդ, և՛ հեղուկ վիճակներում: Օրինակ՝  $0^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում ջուրը կարող է գտնվել և՛ պինդ (սառույց), և՛ հեղուկ վիճակներում (նկ. 28): Այդ ջերմաստիճանում սառույցը հալելու համար պետք է դրան անընդհատ ջերմություն հաղորդել, մինչև այն ամբողջովին հալվի: Այդ ընթացքում սառույցի և ջրի ջերմաստիճանը չի փոխվում:



Նկ. 28.  $0^{\circ}\text{C}$ -ում ջուրը կարող է գտնվել և՛ պինդ, և՛ հեղուկ վիճակներում:

Որոշ նյութեր, օրինակ՝ մոմը, ապակին, ձյուրը, պլաստմասսան չունեն հալման որոշակի ջերմաստիճան: Դրանց անցումը մի վիճակից մյուս վիճակին տեղի է ունենում աստիճանաբար: Որքան բարձրացնում ենք ջերմաստիճանը, այնքան այդ մարմինները իրենց հատկություններով ավելի են նմանվում հեղուկներին: Այդպիսի նյութերն անվանում են **ամորֆ նյութեր**:

Հալման և պնդացման երևույթները, դեռևս հին ժամանակներից սկսած, մարդիկ օգտագործում են մետաղից տարբեր գործիքներ պատրաստելիս: Այդ նպատակով մետաղը հալում ու լցնում են նախապես պատրաստված պինդ կաղապարների մեջ և սառելուց հետո հանում կաղապարից (նկ. 29):



Նկ. 29. Ոսկու ձուլակտորների ստացումը հալման և պնդացման միջոցով

### Այժմ դու գիտես:

1. **Նյութի անցումը պինդ վիճակից հեղուկ վիճակի կոչվում է հալում, իսկ հակառակ պրոցեսը կոչվում է պնդացում:**
2. **Այն ջերմաստիճանը, որի դեպքում նյութը սկսում է հալվել, կոչվում է հալման ջերմաստիճան:**
3. **Նյութը հալելու համար պետք է նրան ջերմություն հաղորդել:**
4. **Սառույցը հալվում է  $0^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում:**



## Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Թվարկի՞ր քեզ ծանոթ ջերմային երևույթներ:
2. Ո՞ր երևույթն է կոչվում հալում:
3. Ո՞ր երևույթն է կոչվում պնդացում:
4. Բե՞ր քո շրջապատում հանդիպող հալման և պնդացման երևույթների օրինակներ:

## Կատարի՛ր ինքդ



Համոզվելու համար, որ սառույցը հալվում է  $0^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում, կատարի՛ր հետևյալ փորձը: Անոթի մեջ լցրո՛ւ սառույցի մանրացրած կտորներ և նրա մեջ իջեցրո՛ւ ջերմաչափը: Անոթը տաքացրո՛ւ սպիրտայրոցով և հետևի՛ր ջերմաչափի ցուցմունքին: Պարզի՛ր՝

- ինչպե՞ս է փոխվում սառույցի ջերմաստիճանը,
- ո՞ր ջերմաստիճանում է սառույցը սկսում հալվել,
- փոխվո՞ւմ է արդյոք ջերմաստիճանը սառույցի հալման ընթացքում,
- ինչպե՞ս է փոխվում ջերմաստիճանը, երբ ամբողջ սառույցը փոխակերպվել է ջրի:



## § 20. ԳՈԼՈՐՇԻԱՑՈՒՄ ԵՎ ԽՏԱՑՈՒՄ

**1. Գոլորշիացում:** Ամռանը՝ անձրևից հետո, գետնին առաջացած լճակները որոշ ժամանակ անց անհետանում են, դրսում փռած լվացքը չորանում է: Հետաքրքիր է, իսկ ո՞ր է կորչում ջուրն այդ դեպքերում: Այն փոխակերպվում է մեզ համար անտեսանելի ջրային գոլորշիների, տեղի է ունենում գոլորշիացում:

**Նյութի անցումը հեղուկ վիճակից գազային վիճակի կոչվում է գոլորշիացում:**

Գոլորշիացման ժամանակ հեղուկը շրջապատից անընդհատ ջերմություն է ստանում, ինչի շնորհիվ մեծանում է հեղուկը կազմող մոլեկուլների արագությունը: Բավականաչափ արագ շարժվող մոլեկուլները կարողանում են պոկվել հեղուկից և տարածվել շրջապատող օդի մեջ (նկ. 30):

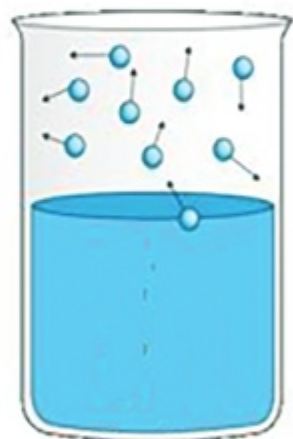
Հեղուկի գոլորշիացումը տեղի է ունենում ցանկացած ջերմաստիճանում, սակայն, որքան բարձր է ջերմաստիճանը, այնքան արագ է տեղի ունենում գոլորշիացումը:

Գոլորշիացման արագությունը կախված է քամու առկայությունից: Դրան մենք ականատես ենք լինում ֆենով թաց մազերը չորացնելիս:

Գոլորշիացման արագությունը կախված է նաև հեղուկի տեսակից: Օրինակ՝ եթերը, սպիրտը միևնույն ջերմաստիճանում ավելի արագ են գոլորշիանում, քան ջուրը:

Գոլորշիացման ժամանակ հեղուկը շրջապատից էներգիա է ստանում: Դրա շնորհիվ է, որ քրտնելիս մարդը հովանում է: Քրտինքի կաթիլները գոլորշիանալիս մեր մաշկից որոշակի ջերմություն են ստանում, և մաշկը հովանում է:

**2. Խտացում:** Երբ դրսում ցուրտ է, խոնավ բնակարանում պատուհանի ապակիները «քրտնում են», նրանց վրա ջրի փոքրիկ կաթիլներ են հայտնվում: Նմանապես ցուրտ և խոնավ գիշերներին դրսում խոտի վրա ցող է առաջանում (նկ. 31): Նկարագրված դեպքերում տեղի է



Նկ. 30. Գոլորշիացման ժամանակ մոլեկուլները հեռանում են հեղուկից:

ունենում գոլորշիացման հակառակ պրոցեսը՝ ջրային գոլորշին փոխակերպվում է ջրի, այսինքն՝ տեղի է ունենում **խտացում**:

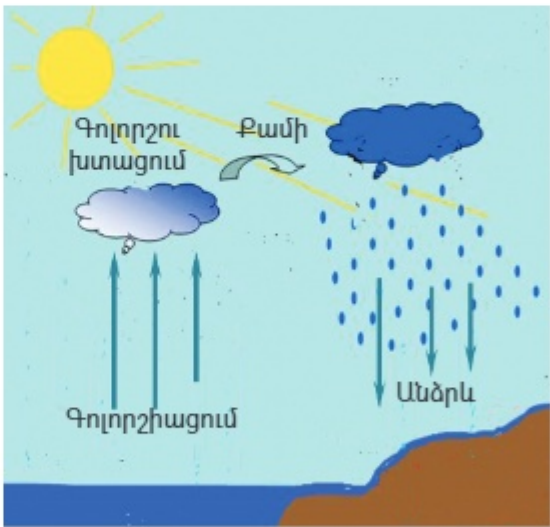
**Նյութի՝ գազային վիճակից հեղուկ վիճակի անցման երևույթը կոչվում է խտացում:**



Նկ. 31. Ջրային գոլորշու խտացման օրինակներ

Եթե գոլորշիացման ժամանակ հեղուկին ջերմություն է հաղորդվում, ապա խտացման դեպքում, երբ գոլորշին փոխակերպվում է հեղուկի, ջերմություն է անջատվում:

**3. Տեղումների առաջացումը:** Գոլորշիացմամբ և խտացմամբ են պայմանավորված մթնոլորտային տեղումները (նկ. 32): Երկրի մակերևույթին գտնվող ջուրը գոլորշիանալով սկսում է վեր բարձրանալ: Վերևում, որտեղ ջերմաստիճանը ցածր է, գոլորշին խտանում է և անձրևի տեսքով թափվում է ներքև:



Նկ. 32. Տեղումները պայմանավորված են գոլորշիացմամբ և խտացմամբ:

## Հետաքրքիր է իմանալ



### ԻՆՉՊԵՍ ԵՆ ՇՆԵՐԸ ԴԻՄԱՆՈՒՄ ՇՈԳԻՆ

Ինչո՞ւ են շոգ եղանակին շները վազում բաց բերանով՝ լեզուն դուրս հանած: Նման վարք են դրսևորում նաև մի շարք այլ կենդանիներ:

Պատճառը հետևյալն է: Շներն, ի տարբերություն մարդու, չունեն քրտնագեղձեր: Երբ նրանք բացում են բերանը և դուրս հանում լեզուն, բերանի խոռոչից և լեզվից, տեղի է ունենում հեղուկի արագ գոլորշիացում, ինչի շնորհիվ նրանց մարմինը հովանում է:

## Այժմ դու գիտես:

1. Գոլորշիացումը նյութի փոխակերպումն է հեղուկ վիճակից գազային վիճակի: Խտացումը գոլորշու փոխակերպումն է հեղուկի:
2. Գոլորշիացման ժամանակ հեղուկը շրջապատից ջերմություն է ստանում, իսկ խտացման դեպքում գոլորշին շրջապատին ջերմություն է հաղորդում:
3. Գոլորշիացման արագությունը կախված է ջերմաստիճանից, քանո առկայությունից և հեղուկի տեսակից:
4. Մթնոլորտային տեղումներն առաջանում են երկրի մակերևույթից ջրի գոլորշիացման և խտացման հետևանքով:

## Հարցեր և առաջադրանքներ

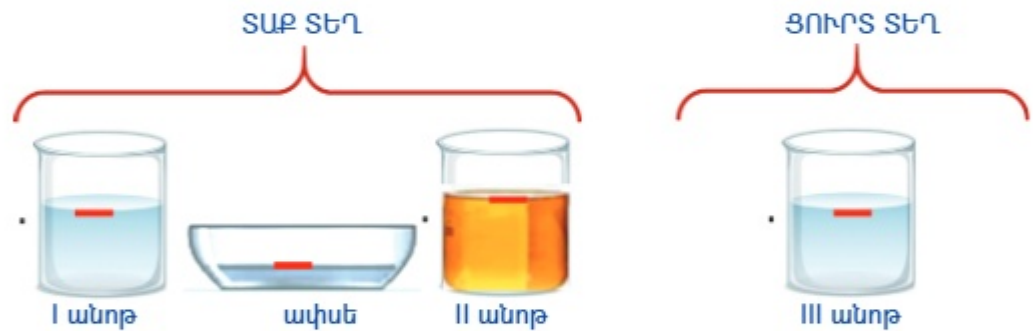
1. Ո՞ր երևույթն են անվանում գոլորշիացում:
2. Ինչո՞ւ են անձրևից հետո ջրափոսերը ցամաքում:
3. Ինչի՞ց է կախված գոլորշիացման արագությունը:
4. Ո՞ր երևույթն են անվանում խտացում:
5. Ինչի՞ շնորհիվ է առաջանում անձրևը:

## § 21. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 6. ՋՐԻ ԳՈԼՈՐՇԻԱՑՄԱՆ ԵՎ ԽՏԱՑՄԱՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

**1. Ջրի գոլորշիացման երևույթը:** Այս գործնական աշխատանքը ուսուցչի ուղղորդմամբ դու կարող ես կատարել տանը կամ դասընկերներիդ հետ դասարանում:

Աշխատանքը կատարելու համար անհրաժեշտ են՝ երեք միատեսակ անոթներ, ափսե, ֆլումաստեր, ջուր, բուսական յուղ:

- Երեք միատեսակ անոթներից երկուսի մեջ լցրո՛ւ նույն ծավալի ջուր, իսկ մյուսի մեջ՝ նույն ծավալի բուսական յուղ:
- Նույն ծավալի ջուր լցրո՛ւ նաև լայն ափսեի մեջ: Անոթներում և ափսեում հեղուկների մակարդակը նշի՛ր գունավոր ֆլումաստերով (նկ. 33):



Նկ. 33. Հեղուկի գոլորշիացման արագությունը կախված է հեղուկի տեսակից և արտաքին պայմաններից:

- Առաջին, երկրորդ անոթները և ափսեն դի՛ր տաք տեղում, օրինակ՝ արևոտ պատուհանագոգին կամ ջեռուցման մարտկոցի մոտ, իսկ երրորդ անոթը տեղադրի՛ր սառը տեղ, օրինակ՝ դրսում հով տեղ:
- Մեկ շաբաթ անց ուսումնասիրի՛ր, թե ինչպես է փոխվել հեղուկի մակարդակը անոթներում, ափսեում և պատասխանի՛ր հետևյալ հարցերին.
  - Պակասե՞լ է արդյոք հեղուկի մակարդակը, անոթներում և ափսեում, եթե այո, ապա ինչո՞ւ:

- Որտե՞ղ է ջրի ծավալն ավելի շատ պակասել, առաջի՞ն, թե՞ երրորդ անոթում: Ինչո՞ւ:
  - Որտե՞ղ է ջրի ծավալն ավելի շատ պակասել, առաջի՞ն անոթում, թե՞ ավստում (ինչպե՞ս կարող ես դա որոշել): Հիմնավորի՛ր պատասխանդ:
- Քո պատասխանները գրի՛ր տետրում:

## 2. Ջրային գոլորշու խտացման երևույթը:

Աշխատանքը կատարելու համար անհրաժեշտ են էլեկտրական թեյնիկ, մետաղե կափարիչ, ջրով և սառույցով լցված երկու միատեսակ բաժակներ:

- Մի քանի անգամ արտաշնչի՛ր պատուհանի սառը ապակու վրա: Կնկատես, որ նրա վրա հայտնվում են ջրի փոքրիկ կաթիլներ: Քո արտաշնչած օդում պարունակվում են գրային գոլորշիներ: Ջրային գոլորշին, հանդիպելով ապակու համեմատաբար սառը մակերևույթին, սառչում և փոխակերպվում է հեղուկ ջրի կաթիլների:
- Եռացող թեյնիկից դուրս եկող գոլորշու վրա պահի՛ր մետաղե կափարիչը: Որոշ ժամանակ անց կափարիչի ներքևի մակերևույթին կհայտնվեն ջրի կաթիլներ: Բացատրի՛ր, թե որտեղից և ինչպես է առաջանում ջուրը:
- Վերցրո՛ւ երկու ապակե բաժակներ: Դրանցից մեկի մեջ լցրո՛ւ սառույց, իսկ մյուսի մեջ՝ տաք ջուր (նկ. 34): Որոշ ժամանակ անց սառույցով լցված բաժակի արտաքին պատը կխոնավանա, իսկ տաք ջրով լցված բաժակինը՝ ոչ: Բացատրի՛ր, թե որտեղից է հայտնվում ջուրը սառույցով լցված բաժակի արտաքին մակերևույթին, չէ՞ որ բաժակի պատերը ջրի համար անթափանց են:



Նկ. 34. Սառույցով լցված բաժակի արտաքին պատը խոնավանում է:

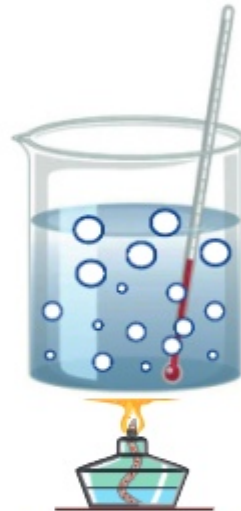
## § 22. ԵՌՈՒՄ

**1. Եռում:** Գոլորշիացման յուրահատուկ տեսակ է եռումը: Հետևելով եռման պրոցեսին՝ կարելի է նկատել, թե հեղուկն անընդհատ տաքացնելիս ինչպես են անոթի հատակին առաջանում և, աստիճանաբար մեծանալով, վեր բարձրանում պղպջակներ: Դրանք իրենց մեջ պարունակում են հեղուկում լուծված օդ և առաջացած ջրային գոլորշի: Այդ պղպջակները, հասնելով հեղուկի մակերևույթին, պայթում են: Դրանով է պայմանավորված եռման ժամանակ լավող յուրահատուկ ձայնը:

Եռման պրոցեսին ավելի մանրամասն ծանոթանալու համար դիտիր, թե ինչ է տեղի ունենում, երբ ուսուցիչը սպիրտայրոցով անընդհատ տաքացնում է ապակե թափանցիկ անոթում գտնվող ջուրը: Հետևիր ջրի մեջ իջեցված ջերմաչափի ցուցմունքին (նկ. 35): Դիտիր, թե ինչ է կատարվում ջրի հետ, երբ այն անընդհատ տաքանում է և նրա ջերմաստիճանն աճում է: Երբ ջուրը սկսի եռալ, ջերմաչափի ցուցմունքն այլևս չի փոխվի: Գրանցիր ջերմաստիճանի այդ արժեքը:

**2. Եռման ջերմաստիճան:** Փորձը ցույց է տալիս, որ սովորական պայմաններում ջուրը եռում է 100 °C ջերմաստիճանում: Յուրաքանչյուր հեղուկ եռում է խիստ որոշակի ջերմաստիճանում: Այդ ջերմաստիճանն անվանում են **եռման ջերմաստիճան:** Եռման ողջ ընթացքում հեղուկի ջերմաստիճանը չի բարձրանում, չնայած մենք նրան անընդհատ ջերմություն ենք հաղորդում: Հեղուկին հաղորդված ջերմությունը ծախսվում է ամբողջ հեղուկի գոլորշիացման վրա:

Դու կարող ես հարց ուղղել՝ իսկ գուցե ավելի փոքր ծավալով ջուրն ավելի ցմձր ջերմաստիճանում է եռում: Դու այդ ենթադրությունը կարող ես ստուգել փորձով: Կրկնելով վերը նկարագրված փորձը՝ դու կարող ես համոզվել, որ ջրի եռման ջերմաստիճանը կախված չէ ջրի քանակից: Ինչ քանակությամբ ջուր էլ վերցնենք, այն եռում է միևնույն ջերմաստիճանում:



Նկ. 35. Եռման ժամանակ գոլորշիացումը տեղի է ունենում հեղուկի ամբողջ ծավալում:

Նշենք նաև հեղուկների եռման ջերմաստիճանի հետ կապված մի հետաքրքիր փաստ ևս: Փորձը ցույց է տալիս, որ բարձր լեռների գագաթին, ջուրը եռում է ավել ցածր ջերմաստիճաններում: Օրինակ՝ 10 կմ բարձրության վրա ջուր եռում է ոչ թե 100 °C, այլ 70 °C ջերմաստիճանում:

### Այժմ դու գիտես:

1. **Եռման ժամանակ գոլորշիացումը տեղի է ունենում հեղուկի ամբողջ ծավալում: Գոլորշին առաջանում և հեղուկից դուրս է գալիս պղպջակների միջոցով:**
2. **Եռման ընթացքում հեղուկի ջերմաստիճանը չի փոխվում:**
3. **Մաքուր ջուրը սովորական պայմաններում եռում է 100 °C ջերմաստիճանում:**

### Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ինչո՞վ է եռումը տարբերվում գոլորշիացումից:
2. Ի՞նչ է տեղի ունենում հեղուկում, երբ այն անընդհատ տաքացնում ենք:
3. Ո՞ր ջերմաստիճանն են անվանում եռման ջերմաստիճան:
4. Ի՞նչ ջերմաստիճանում է եռում ջուրը սովորական պայմաններում:
5. Արդյո՞ք բոլոր հեղուկները եռում են միևնույն ջերմաստիճանում:
6. Կախվա՞ծ է արդյոք եռման ջերմաստիճանը հեղուկի ծավալից:

## § 23. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 7. ՋՐԻ ԵՎ ԱՂԱՋՐԻ ԵՌՄԱՆ ՋԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆՆԵՐԻ ՉԱՓՈՒՄՆ ՈՒ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒՄԸ

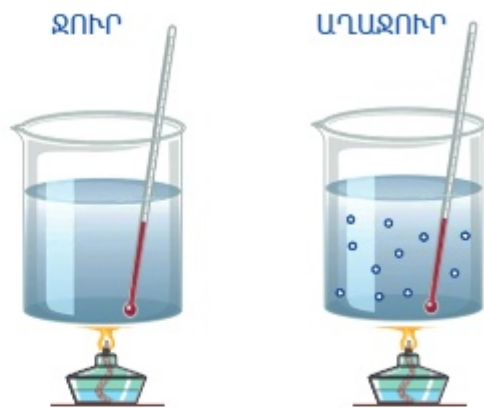
Տարբեր հեղուկների եռման ջերմաստիճանները տարբեր են: Դրանում դու կարող ես համոզվել՝ չափելով ջրի և աղաջրի եռման ջերմաստիճանները (նկ. 36):

Աշխատանքը կատարելու համար քեզ անհրաժեշտ կլինեն ապակե երկու անոթ, սպիրտայրոց, ջուր, կերակրի աղ, գդալ, ջերմաչափ:



### Աշխատանքի ընթացքը:

1. Անոթի մեջ լցրո՛ւ ջուր, ջերմաչափը տեղադրի՛ր նրա մեջ:
2. Սպիրտայրոցով տաքացրո՛ւ անոթը մինչև ջրի եռալը:
3. Չափի՛ր ջրի եռման ջերմաստիճանը և գրի՛ առ տետրում:
4. Պատրաստի՛ր աղաջրի լուծույթ և նույն եղանակով որոշի՛ր աղաջրի եռման ջերմաստիճանը: Այն ևս գրանցի՛ր տետրում:
5. Համեմատի՛ր մաքուր ջրի և աղաջրի եռման ջերմաստիճանները. ո՞ր դեպքում է եռման ջերմաստիճանն ավելի բարձր:



Նկ. 36. Ջրի և աղաջրի եռման ջերմաստիճանների չափումը:

### ԹԵՄԱ 4-Ի ԱՄՓՈՓՈՒՄ

1. Նյութի անցումը պինդ վիճակից հեղուկ վիճակի կոչվում է հալում, իսկ հակառակ պրոցեսը՝ պնդացում: Այն ջերմաստիճանը, որի դեպքում նյութը սկսում է հալվել, կոչվում է հալման ջերմաստիճան: Սառույցը հալվում է  $0^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում
2. Նյութի անցումը հեղուկ վիճակից գազային վիճակի, կոչվում է գոլորշիացում, իսկ հակառակ պրոցեսը՝ խտացում:
3. Եռումը գոլորշիացման տեսակ է, որի դեպքում գոլորշիացումը տեղի է ունենում հեղուկի ամբողջ ծավալում: Մաքուր ջուրը սովորական պայմաններում եռում է  $100^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում:



## ՇԱՐԺՈՒՄ ԵՎ ՓՈԽԱՉԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆ

Այս թեմայի ուսումնասիրության արդյունքում դու կիմանաս, թե ինչ է մեխանիկական շարժումը, ինչ է շարժման արագությունը և ինչ բանաձևով են այն որոշում: Դու կծանոթանաս նաև բնության մեջ հանդիպող առաձգականության, ծանրության և շփման ուժերին, կկարողանաս հաշվարկել մարմնի արագությունը, չափել մարմնի վրա ազդող ուժերը պարզ իրավիճակներում:

### § 24. ՇԱՐԺՈՒՄ: ԱՐԱԳՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Մեխանիկական շարժում:** Բնության մեջ, մեր շրջապատում մենք հանդիպում ենք տարատեսակ շարժումների (նկ. 37)



Նկ. 37. Մարմինների շարժումը

Շարժվում են ավտոմեքենաները, մարդիկ, կենդանիները, երկնային տարբեր մարմինները: Իսկ ինչպե՞ս ենք որոշում՝ շարժվում է արդյոք տվյալ մարմինը, թե՞ գտնվում է դադարի վիճակում: Հետևելով շարժվող մարմնին՝ կարող ենք նկատել, որ այն ժամանակի ընթացքում փոխում է իր դիրքը շրջապատի մարմինների նկատմամբ, այսինքն՝ կատարում է որոշակի տեղափոխություն:

Օրինակ՝ փողոցով շարժվող ավտոմեքենան փոխում է իր դիրքը ճամփեզրին գտնվող ծառերի, տների նկատմամբ, շարժվող ինքնաթիռը փոխում է իր դիրքը ամպերի նկատմամբ և այլն:

**Ժամանակի ընթացքում մարմնի դիրքի փոփոխությունն այլ մարմինների նկատմամբ անվանում են մեխանիկական շարժում:**

**2. Արագություն:** Մարմնի շարժման արագության հետ դու արդեն ծանոթ ես մաթեմատիկայի դասընթացից:

Առօրյա կյանքում հաճախ կարելի է լսել հետևյալ արտահայտությունները. «Դանդաղաշարժ է ինչպես կրիան», «Սլանում է ինչպես հրթիռը»: Կրիայի և հրթիռի շարժումներն իրարից տարբերվում են արագություններով: Եթե միևնույն հեռավորությունը մի մարմին անցնում է ավելի կարճ ժամանակում, քան մյուսը, ապա ասում ենք, որ առաջինի արագությունն ավելի մեծ է:

Դու մաթեմատիկայից արդեն գիտես, թե ինչպես կարելի է հաշվել մարմնի արագությունը: Դրա համար պետք է մարմնի անցած ճանապարհը բաժանել այդ ճանապարհին անցնելու ժամանակի վրա՝

$$\text{Արագություն} = \frac{\text{ճանապարհ}}{\text{ժամանակ}}:$$

Մարմնի արագությունը նշանակում են  $v$  (կարդացվում է՝ վե) տառով, անցած ճանապարհը՝  $s$  (կարդացվում է՝ էս) տառով, իսկ ժամանակը  $t$  (կարդացվում է՝ տե) տառով, հետևաբար արագության բանաձևը կարելի է ներկայացնել հետևյալ տեսքով՝

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

Եթե, օրինակ, վազորդը 100 մ ճանապարհին անցնում է 20 վ-ում, ապա համաձայն վերը բերված բանաձևի՝ նրա արագությունը կլինի՝

$$v = \frac{100 \text{ մ}}{20 \text{ վ}} = 5 \frac{\text{մ}}{\text{վ}}:$$

Արագությունն արտահայտում են նաև այլ միավորներով, օրինակ՝ կմ/ժ-ով: Եթե, օրինակ՝ ավտոմեքենան 2 ժամում անցնում է 120 կմ, ապա նրա արագությունը կլինի՝

$$v = \frac{120 \text{ կմ}}{2 \text{ ժ}} = 60 \frac{\text{կմ}}{\text{ժ}}:$$

Բնության մեջ մարմինները շարժվում են տարբեր արագություններով: Արբանյակը Երկրի շուրջը պտտվում է մետավորապես 8 կմ/վ արագությամբ, այսինքն՝ 1 վ-ում անցնում է 8 կմ ճանապարհ: Մարդը հանգիստ քայլելիս շարժվում է մոտ 4 կմ/ժ արագությամբ: Դանդաղաշարժ կենդանիներից են կրիան, խիտունջը, որոնք շարժվում են համապատասխանաբար 5 սմ/վ և 1 մմ/վ արագություններով:

## Այժմ դու գիտես:

1. Ժամանակի ընթացքում մարմնի դիրքի փոփոխությունն այլ մարմինների նկատմամբ անվանում են մեխանիկական շարժում:

2. Արագությունը գտնելու համար պետք է մարմնի անցած ճանապարհը բաժանել այդ ճանապարհին անցնելու ժամանակի վրա՝

$$v = \frac{S}{t} :$$

## Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ինչպե՞ս կարելի է որոշել՝ շարժվո՞ւմ է մարմինը, թե՞ ոչ:
  - 2. Ի՞նչն են անվանում մեխանիկական շարժում:
  - 3. Ի՞նչ բանաձևով է որոշվում մարմնի արագությունը:
  - 4. Ի՞նչ միավորներով է արտահայտվում արագությունը:
  - 5. 36 կմ/ժ արագությունն արտահայտեք մ/վ միավորով՝ հաշվի առնելով, որ 1 կմ = 1000 մ, 1 ժ = 3600 վ:

## Կատարիր ինքդ



Հաշվիր քո շարժման արագությունը տնից մինչև մոտակա կանգառը կամ խանութը քայլերիս: Անցած ճանապարհը դու կարող ես որոշել քո կատարած քայլերի թիվը բազմապատկելով մեկ քայլի երկարությամբ, իսկ ժամանակը կարող ես չափել վայրկենաչափով կամ ժամացույցով:

## § 25. ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐ

**Խնդիր 1:** Որքա՞ն է մոտոցիկլի արագությունը, եթե 200 մ ճանապարհն անցնում է 50 վ-ում:

**Լուծում**

Օգտվենք արագության  $v = \frac{s}{t}$  բանաձևից: Այս բանաձևի մեջ տեղադրելով  $s = 200$  մ և  $t = 50$  վ արժեքները, կստանանք՝

$$v = \frac{200 \text{ մ}}{50 \text{ վ}} = 4 \frac{\text{մ}}{\text{վ}} :$$

**Խնդիր 2:** Որքա՞ն ճանապարհ կանցնի շնածուկը 2 ժամում, եթե ընթանա 50 կմ/ժ արագությամբ:

**Լուծում**

Արագության  $v = \frac{s}{t}$  բանաձևից ստանում ենք, որ մարմնի անցած ճանապարհը հավասար է արագության և ժամանակի արտադրյալին՝  $s = v \cdot t$ : Տեղադրելով արագության և ժամանակի արժեքները՝ կստանանք՝

$$s = 50 \frac{\text{կմ}}{\text{ժ}} \cdot 2 \text{ ժ} = 100 \text{ կմ} :$$

**Խնդիր 3:** Որքա՞ն ժամանակում ինքնաթիռը կթռչի Երևանից Հոռն, եթե այդ քաղաքների միջև օդուղու երկարությունը 3600 կմ է, իսկ ինքնաթիռի արագությունը՝ 800 կմ/ժ:

**Լուծում**

Արագության  $v = \frac{s}{t}$  բանաձևից հետևում է, որ շարժման ժամանակը հավասար է անցած ճանապարհի և ժամանակի հարաբերությանը՝  $t = \frac{s}{v}$ : Տեղադրելով ճանապարհի և արագության արժեքները՝ կստանանք՝

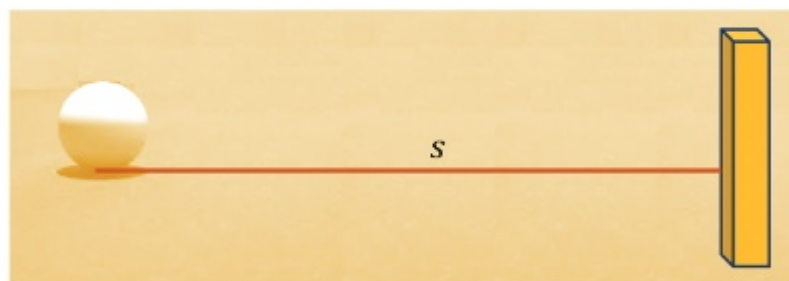
$$t = \frac{3600 \text{ կմ}}{800 \text{ կմ/ժ}} = 4,5 \text{ ժ} :$$

## § 26. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 8. ՄԱՐՄՆԻ ՇԱՐԺՄԱՆ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ՀԱՄԱՊԱՏԱՍԽԱՆ ՉԱՓՈՒՄՆԵՐԻ ՕԳՆՈՒԹՅԱՄԲ

**Գնդի արագության որոշումը:** Դու արդեն գիտես, որ մարմնի արագությունը որոշելու համար պետք է չափել որևէ ժամանակամիջոցում մարմնի անցած ճանապարհը և այն բաժանել այդ ժամանակամիջոցի վրա՝  $v = \frac{s}{t}$  :

Այս գործնական աշխատանքի ժամանակ դու վերը նշված եղանակով կորոշես սեղանի վրա գլորվող գնդի արագությունը:

**Անհրաժեշտ առարկաներ և սարքեր:** Աշխատանքը կատարելու համար քեզ անհրաժեշտ կլինեն ոչ մեծ չափերի գունդ, փայտե չորսու, չափաքանոն կամ չափերիզ, վայրկենաչափ:



Նկ. 38. Փորձի սխեման

### Աշխատանքի ընթացքը:

1. Հորիզոնական հարթ սեղանի մի ծայրին տեղադրի՛ր չորսուն (նկ. 38):
2. Նրանից որոշ հեռավորության վրա տեղադրի՛ր գունդը:
3. Չափաքանոնով կամ չափերիզով չափի՛ր գնդի և չորսուի հեռավորությունը:
4. Շարժման մեջ դի՛ր գունդը և միաժամանակ միացրո՛ւ վայրկենաչափը:
5. Երբ գունդը հարվածի չորսուին, անջատի՛ր վայրկենաչափը: Այն ցույց կտա գնդի շարժման ժամանակամիջոցը:

6. Հաշվի՛ր գնդի շարժման արագությունը:
7. Ստացված արդյունքները գրանցի՛ր աղյուսակում:

Գնդի անցած ճանապարհը, s(սմ)	Գնդի շարժման ժամանակը, t(վ)	Գնդի արագությունը, (սմ/վ)

**Հարցեր:**



1. Քանի՞ սանտիմետր է անցնում գունդը մեկ վայրկյանում:
2. Քանի՞ մետր կանցներ գունդը 1 րոպեում, եթե այն շարժվեր նույն արագությամբ:

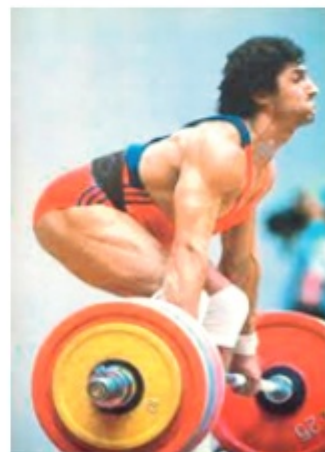
**§ 21. ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՓՈՒՍԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆ: ՈՒԺ**

**1. Մարմինների փոխազդեցությունը:**

Առօրյա փորձից դու գիտես, որ մարմինները շատ հաճախ ազդում են մեկը մյուսի վրա, ինչի շնորհիվ ձեռք են բերում արագություն կամ փոխում են իրենց շարժման ուղղությունը:

Դուռը բացելու համար մենք հրում ենք այդ դուռը, գնդակին շարժում հաղորդելու համար հարվածում ենք նրան, ծանրածոջը բարձրացնելու համար ծանրամարտիկը ազդում է դրա վրա (նկ. 39): Այդպիսի օրինակները շատ են:

Բոլոր դեպքերում ազդեցությունը երբեք միակողմանի չի լինում: Երբ մենք ձեռքով հրում ենք դուռը, դուռն էլ իր հերթին ազդում է մեր ձեռքի վրա: Գնդակին ուռքով հարվա-



Նկ. 39. Ծանրամարտիկն ազդում է ծանրածոջի վրա

ծելիս մենք միաժամանակ մեր ոտքին զգում ենք գնդակի հակադարձ ազդեցությունը:



Նկ. 40. Մարմինները փոխազդում են միմյանց հետ

Երբ նկ. 40-ում պատկերված տղան պարանը ձգելով ազդում է աղջկա վրա, այդ դեպքում սկսում է շարժվել ոչ միայն աղջիկն, այլև տղան: Դա նշանակում է, որ աղջիկն էլ իր հերթին պարանի միջոցով ազդում է տղայի վրա: Նմանապես թնդանոթի կրակոցի ժամանակ արկը շարժվում է որոշակի ուղղությամբ, իսկ հետհարվածի շնորհիվ թնդանոթն է շարժվում է հակառակ ուղղությամբ:

**Այսպիսով՝ ցանկացած ազդեցության դեպքում առկա է նաև հակազդեցություն:**

Այդ դեպքում ասում են, որ մարմինները փոխադարձաբար են ազդում միմյանց վրա, այսինքն՝ **փոխազդում են:**

Մարմինները կարող են փոխազդել ոչ միայն անմիջականորեն հպվելիս, այլև՝ հեռավորության վրա: Եթե, օրինակ, հարթ սեղանին դնենք հակառակ բևեռներով ուղղված երկու ուժեղ մագնիս, ապա ձգվելով, դրանք կմոտենան իրար:

**2. Ուժ:** Փոխազդեցությունը բնութագրելու համար օգտագործում են **ուժ** մեծությունը: Երբ մի մարմինը ազդում է մյուսի վրա, ասում ենք, որ վերջինիս վրա ուժ է գործադրվում: Օրինակ՝ երբ մենք հրում ենք սեղանը, ասում ենք, որ մենք սեղանի վրա ուժ ենք գործադրում: Մարմնի վրա կարելի է ազդել տարբեր ուղղություններով: Օրինակ՝ նկ. 39-ում ծանրամարտիկի կողմից ծանրածողի վրա ազդող ուժն ուղղված է դեպի վեր, իսկ ծանրածողը ծանրամարտիկի ձեռքերի վրա ազդում է դեպի ներքև ուղղված ուժով:



Ուժը մարմինների փոխազդեցության չափն է, այն կարող է մեծ կամ փոքր լինել: Ուժը չափող սարքն անվանում են **ուժաչափ**: Ուժաչափին դու կձանդթանաս հաջորդ պարագրաֆում:

### Այժմ դու գիտես:

1. Մի մարմնի ազդեցությունը մյուսի վրա երբեք միակողմանի չի լինում: Մարմինները միշտ փոխազդում են, այսինքն՝ ցանկացած ազդեցության դեպքում առկա է նաև հակազդեցություն:
2. Ուժը մարմինների փոխազդեցության չափն է:

### Հարցեր և առաջադրանքներ



1. Ի՞նչ են հասկանում, երբ ասում են, որ մարմինները փոխազդում են:
2. Թվարկի՛ր մարմինների փոխազդեցության օրինակներ:
3. Ո՞ր մարմիններն են փոխազդում ա. դուռը հրելիս, բ. ծանրածողը բարձրացնելիս, գ. քայլելիս:
4. Ի՞նչ ուղղություն ունի նկ. 40-ում պատկերված տղայի վրա պարանի կողմից ազդող ուժը:

## § 28. ԱՌԱՋԳԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺ

1. **Դեֆորմացիա:** Այլ մարմինների ազդեցությամբ կարող է փոխվել ոչ միայն մարմնի արագությունը, այլև նրա ձևն ու չափերը: Մարմինը կարող է ձգվել, սեղմվել, ծռվել, ոլորվել: Նշված բոլոր դեպքերում ասում են, որ մարմինը դեֆորմացվել է:

**Մարմնի ձևի կամ չափերի փոփոխությունն անվանում են դեֆորմացիա:**



Նկ. 4.1. Արտաքին ազդեցության շնորհիվ մարմինները դեֆորմացվում են

Նկ. 41-ում պատկերված կիտրոնը, նետի աղեղը և զսպանակը արտաքին ազդեցության շնորհիվ փոխել են իրենց ձևն ու չափերը, այսինքն՝ դեֆորմացվել են:

**2. Առաձգականության ուժ:** Մարմինը դեֆորմացնելիս սովորաբար առաջանում է ուժ, որը ստիպում է նրան վերականգնել իր սկզբնական ձևն ու չափերը: Այդ ուժն անվանում են **առաձգականության ուժ:**

Օրինակ՝ եթե փուչիկը ձեռքով սեղմենք պատին (նկ. 42), ապա նա կփոխի իր ձևը, այսինքն՝ կդեֆորմացվի: Եթե հեռացնենք ձեռքը, ապա առաձգականության ուժի շնորհիվ փուչիկը կվերականգնի իր սկզբնական ձևն ու չափերը:

Նշենք, որ ոչ բոլոր դեֆորմացիաների ժամանակ է առաջանում առաձգականության ուժ: Օրինակ՝ պլաստիլինի կտորը սեղմելիս առաձգականության ուժ չի առաջանում, և ազդեցությունը վերացնելիս պլաստիլինը չի վերականգնում իր սկզբնական ձևը:

**3. Ուժաշափ:** Եթե զսպանակի մի ծայրն ամրացնենք, իսկ մյուս ծայրը ձգենք որոշակի ուժով, ապա այն կերկարի, այսինքն՝ կդեֆորմացվի: Փորձը ցույց է տալիս, որ որքան ուժեղ ենք ձգում զսպանակը, այնքան մեծ է նրա երկարացումը: Հսպանակի այդ հատկությունը թույլ է տալիս պատրաստել ուժը չափող սարք՝ **ուժաշափ:**

Պարզագույն ուժաշափը կազմված է զսպանակից և որոշակի բաժանումներ ունեցող սանդղակից (նկ. 43, ա): Հափող ուժն ազդում է



Նկ. 4.2. Փուչիկը դեֆորմացնելիս առաջանում է առաձգականության ուժ:

զսպանակի ներքևի ծայրի կեռիկի վրա, իսկ զսպանակին ամրացված սլաքը ցույց է տալիս չափվող ուժին մեծությունը: Նկ. 43, բ-ում պատկերված ուժաչափով չափում են մարդու մկանային ուժը:



ա



բ



գ

Նկ. 43. Ուժաչափեր

Ուժի չափման միավորը նյուտոնն է ( $1 \text{ Ն}$ ), այդպես է կոչվում ի պատիվ անգլիացի գիտնական Իսահակ Նյուտոնի: Այդ միավորին դու հանգամանորեն կձանոթանաս ֆիզիկայի դասընթացում:

#### Այժմ դու գիտես:

1. Ուժի ազդեցությամբ կարող է փոխվել ոչ միայն մարմնի արագությունը, այլև նրա ձևն ու չափերը:
2. Մարմնի ձևի կամ չափերի փոփոխությունն անվանում են դեֆորմացիա:
3. Մարմնի դեֆորմացիայի ժամանակ առաջացած ուժն անվանում են առաձգականության ուժ:
4. Ուժը չափող սարքն անվանում են ուժաչափ:

#### Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ի՞նչն են անվանում դեֆորմացիա:
  - 2. Ներկայացրո՛ւ դեֆորմացիայի օրինակներ:
  - 3. Ո՞ր ուժն են անվանում առաձգականության ուժ:
  - 4. Ի՞նչպե՞ս է կոչվում ուժը չափող սարքը:
  - 5. Ի՞նչպե՞ս է կոչվում ուժի չափման միավորը:

## Կատարի՞ր ինքդ



1. Չսպանակը ձգելով կամ սեղմելով՝ համոզվի՛ր, որ նրանում առաջանում է առաձգականության ուժ, որն աշխատում է վերականգնել զսպանակի սկզբնական ձևն ու չափերը:
2. Դպրոցական ուժաչափի զսպանակը ձգի՛ր որևէ ուժով և չափի՛ր այդ ուժի մեծությունը: Դրանից հետո նույն զսպանակը ձգի՛ր այնպես, որ այն երկարի կրկնակի անգամ շատ: Այդ դեպքում ևս որոշի՛ր ազդող ուժը և համեմատի՛ր նախորդ չափման արդյունքի հետ:

## § 29. ԾԱՆՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺ

**1. Երկրի ձգողությունը:** Դու գիտես, որ դեպի վեր նետված կամ որոշակի բարձրությունց բաց թողած ցանկացած մարմին ընկնում է Երկրի վրա (նկ. 44): Դա նշանակում է, որ Երկրի կողմից այդ մարմինների վրա ազդում է ձգողության ուժ: Երկիրը դեպի իրեն է ձգում բոլոր մարմիններին՝ մարդկանց, կենդանիներին, տները, ամբողջ մթնոլորտը և այլն:



Նկ. 44. Երկիրն իրեն է ձգում բոլոր մարմիններին:

Մարմիններին ձգելը հատուկ է ոչ միայն Երկրին, այլև՝ բոլոր երկնային մարմիններին: Լուսինը նույնպես դեպի իրեն է ձգում իր վրա գտնվող մարմինները: Դա զգացել են Լուսնի վրա իջած տիեզերագնացները:

**2. Ծանրության ուժ:** Քանի որ մենք ապրում ենք Երկրի վրա, ապա մեզ համար առանձնակի կարևոր է Երկրի ձգողության ուժը:

**Այն ուժը, որով Երկիրը ձգում է մարմինները, կոչվում է ծանրության ուժ:**

Որքան մեծ է մարմնի զանգվածը, այնքան մեծ է Երկրի կողմից մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժը: Դա է պատճառը, որ առօրյա կյանքում մենք հաճախ «մեծ զանգվածով մարմին» ասելու փոխարեն, ասում ենք «ծանր մարմին»: Ինչպես պատկերված է նկ. 45-ում՝ ծանրության ուժը միշտ ուղղված է դեպի Երկրի կենտրոնը, հետևաբար՝ տարբեր վայրերում ունի տարբեր ուղղություններ:



Նկ. 45. Ծանրության ուժը միշտ ուղղված է դեպի Երկրի կենտրոնը:

Մենք հաճախ ենք օգտագործում «վերև», «ներքև» արտահայտությունները: Դրանք պայմանավորված են ծանրության ուժի ուղղությամբ: Ներքև ուղղությունը համընկնում է ծանրության ուժի ուղղությանը, և երկրագնդի տարբեր մասերում այդ ուղղությունը տարբեր է:

**3. Կշիռ:** Երկրի ձգողությամբ է պայմանավորված ևս մեկ ուժ, որն անվանում են **մարմնի կշիռ**: Կշիռն այն ուժն է, որով մարմինը Երկրի ձգողության հետևանքով ազդում է հենարանի կամ կախսցի վրա:

Դու անշուշտ տեսել ես, թե ինչպես են կշռում մարմինները: Ջրսպանակավոր կշեռքից օգտվելիս մարմինը կախում են զսպանակի կեռիկից և չափում, թե ինչ ուժով է մարմինն ազդում զսպանակի ծայրի վրա (նկ. 46, ա): Մեկ այլ դեպքում, մարմնի կշիռը որոշելու համար այն տեղադրում են կշեռքի վրա և չափում, թե ինչ ուժով է մարմինն ազդում հենարանի վրա (նկ. 46, բ):



Նկ. 46. Կշեռքեր

Որքան մեծ է մարմնի զանգվածը, այնքան մեծ է մարմնի կշիռը: Դա է պատճառը, որ կշեռքների սանդղակները հաճախ աստիճանավորում են այնպես, որ ցույց են տալիս մարմնի զանգվածը:

**Այժմ դու գիտես:**

1. Այն ուժը, որով Երկիրը ձգում է մարմինները, կոչվում է ծանրության ուժ:
2. Ծանրության ուժն ուղղված է դեպի Երկրի կենտրոնը:
3. Կշիռն այն ուժն է, որով մարմինը Երկրի ձգողության հետևանքով ազդում է հենարանի կամ կախոցի վրա:
4. Որքան մեծ է մարմնի զանգվածը, այնքան մեծ է մարմնի կշիռը:

**Հարցեր և առաջադրանքներ**

1. Ո՞ր ուժն են անվանում ծանրության ուժ:
2. Ի՞նչ ուղղություն ունի ծանրության ուժը:
3. Ո՞ր ուժն են անվանում մարմնի կշիռ:
4. Ի՞նչ տարբերություն կա ծանրության ուժի և կշռի միջև:

### § 30. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 9. ԾԱՆՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺԻ ՉԱՓՈՒՄԸ ՈՒԺԱՉԱՓՈՎ

**Աշխատանքի նպատակը:** Այս աշխատանքում դու կսովորես չափել պարբեր մարմինների վրա ազդող ծանրության ուժը:

Դու արդեն գիտես, որ երբ ոչինչ չի խանգարում, ծանրության ուժի ազդեցությամբ մարմիններն ընկնում են Երկրի վրա: Ինչպես ցանկացած մարմին, ուժաչափից կախված մարմինը նույնպես ձգտում է ընկնել ներքև (նկ. 47): Սակայն ուժաչափի ձգված



Նկ. 47.  
Ծանրության ուժի չափումը

զսպանակի առաձգականության ուժը խանգարում է մարմնի անկմանը: Այդ ուժը, որը ցույց է տալիս ուժաչափը, հավասար է մարմնի ծանրության ուժին:

**Անհրաժեշտ առարկաներ և սարքեր:** Քեզ անհրաժեշտ կլինեն՝ ուժաչափ, տարբեր զանգվածներով առարկաներ:

**Աշխատանքի ընթացքը:**

1. Ուսումնասիրի՛ր ուժաչափի սանդղակը: Հիշի՛ր, որ ուժը չափում են նյուտոն (Ն) միավորով:
2. Ուժաչափից կախի՛ր որևէ առարկա և նրա ծանրության ուժի չափման արժեքը գրանցի՛ր տետրում:
3. Նույն գործողությունները կատարի՛ր այլ առարկաների հետ:
4. Համեմատի՛ր չափման արդյունքները, ի՞նչ օրինաչափություն ես նկատում:

## § 31. ՇՓՄԱՆ ՈՒԺԵՐ

**1. Ինչպե՛ս են առաջանում շփման ուժերը:** Դու նկատել ես, որ շարժիչն անջատելուց հետո ավտոմեքենան որոշ հեռավորություն անցնելուց հետո կանգ է առնում: Կանգ են առնում մարզադաշտում գլորվող ֆուտբոլի գնդակը, սառցադաշտում սահող չմշկորդը և այլն (նկ. 48): Նշված բոլոր դեպքերում արգելակման պատճառը **շփման ուժն է:**



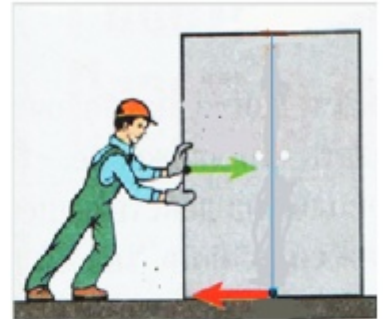
Նկ. 48. Շփման ուժի ազդեցությամբ շարժվող մարմինները կանգ են առնում:

Շփման ուժն առաջանում է, երբ մի մարմինը սահում է մեկ այլ մարմնի մակերևույթին: Շփման ուժը խոչընդոտում է մարմինների շարժմանը, ինչի պատճառով նրանք վերջիվերջո կանգ են առնում:

Շփման ուժի առաջացման պատճառը շփվող մակերևույթների անհարթություններն են: Որքան էլ որ մարմինների մակերևույթները արտաքինից հարթ թվան, խոշորացուցով դիտելիս կարելի է նկատել որոշ անհարթություններ:

Երբ մի մարմինը սահում է մեկ այլ մարմնի մակերևույթին, ապա այդ անհարթությունները կառչում են մեկը մյուսին, ինչը հանգեցնում է շփման ուժի առաջացմանը: Այդ ուժն ընդունված է անվանել **սահքի շփման ուժ**:

Շփման ուժեր առաջանում են ոչ միայն մարմինների շարժման ժամանակ: Օրինակ՝ ծանր պահարանը հրելիս այն տեղից չի շարժվում (նկ. 49): Նշանակում է, որ այդ դեպքում առաջանում է ևս մեկ ուժ, որը խոչընդոտում է պահարանը շարժելուն: Այդ ուժը հատակի կողմից պահարանի վրա ազդող շփման ուժն է: Քանի որ այս դեպքում շփման ուժն առաջանում է, երբ մարմինը գտնվում է դադարի վիճակում, ուստի այն անվանում են **դադարի շփման ուժ**:



Նկ. 49. Հատակի կողմից պահարանի վրա ազդում է դադարի շփման ուժը:

## 2. Շփման ուժերի օգտակար և վնասակար հատկությունները:

Շփման ուժերը մեծ նշանակություն ունեն բնության մեջ, տեխնիկայում և մեր կենցաղում: Շփումը կարող է օգտակար կամ վնասակար լինել: Շփման շնորհիվ են շարժվում ավտոմեքենաները, գնացքները: Դու տեսել ես, թե ինչպես են ավտոմեքենաները տեղապտույտ տալիս սառցակալած ճանապարհներին, որտեղ շփումը շատ փոքր է, քան գետնի վրա:

Երբ շփումը օգտակար է, աշխատում են մեծացնել այն:

Շփումն ունի նաև վնասակար հետևանքներ, և հարկ է լինում պայքարել դրա դեմ: Օրինակ՝ շփման հետևանքով տաքանում և մաշվում են մեքենաների շարժվող մասերը: Շփումը փոքրացնելու համար հավող մակերևույթները պատում են տարբեր յուղերով, քսուլքներով: Այդ դեպքում միմյանց հետ անմիջականորեն շփվում են ոչ թե պինդ մարմինների մակերևույթները, այլ քսուլքի հարևան շերտերը, որոնց միջև շփումն էապես փոքր է:

Շփման ուժն էապես փոքրանում է, երբ մարմինը ոչ թե սահում, այլ գլորվում է մեկ այլ մարմնի մակերևույթին: Այդ դեպքում առաջացած շփման ուժն անվանում են **գլորման շփման ուժ**: Դա է պատճառը, որ



դեռևս հին ժամանակներում ծանր բեռները տեղափոխելու համար մարդիկ նրանց տակ գերաններ էին տեղադրում: Դրա շնորհիվ է, որ ներկայումս բոլոր փոխադրամիջոցները անիվների վրա են:

**Այժմ դու գիտես:**

1. Շփման ուժն առաջանում է, երբ մի մարմինը սահում է մեկ այլ մարմնի մակերևույթին:
2. Շփման ուժի առաջացման պատճառը հպվող մակերևույթների անհարթություններն են:
3. Շփման ուժերն ունեն օգտակար և վնասակար հետևանքներ:

**Հարցեր և առաջադրանքներ**

1. Թվարկի՛ր շփման ուժի առաջացման օրինակներ:
2. Ո՞րն է շփման ուժի առաջացման պատճառը:
3. Շփման ուժի ի՞նչ տեսակներ գիտես:
4. Լրացրո՛ւ աղյուսակը.

Շփման ուժի օգտակար օրինակներ	Շփման ուժի վնասակար օրինակներ

## § 32. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 10. ԴԱԴԱՐԻ ՇՓՄԱՆ ՈՒԺԵՐԻ ԶԱՓՈՒՄԸ ՈՒԺԱԶԱՓՈՎ

**Աշխատանքի նպատակը:** Այս աշխատանքում դու կսովորես չափել դադարի շփման ուժը:



Նկ. 50.  
Դադարի շփման ուժի  
չափումը

Հորիզոնական սեղանին դրված չորսուն ուժաչափով ձգենք այնպես, որ այն տեղից չշարժվի (նկ. 50): Չորսուի վրա ազդում է ուժաչափի զրուպանակի առաձգականության ուժը: Այդ ուժի ազդեցությամբ չորսուն չի շարժվում, քանի որ նրա վրա ազդում է նաև դադարի շփման ուժը: Դադարի շփման ուժը հավասար է ուժաչափի ցույց տված ուժի մեծությանը: Այժմ եթե փոքր-ինչ մեծացնենք չորսուն քաշող ուժն այնպես, որ չորսուն դարձյալ մնա դադարի վիճակում, կնշանակի, որ մեծացել է նաև դադարի շփման ուժը: Այսպիսով, քանի դեռ չորսուն դադարի վիճակում է, առաջացող շփման ուժը միշտ հավասար կլինի չորսուն քաշող ուժին:

**Անհրաժեշտ առարկաներ և սարքեր՝** ուժաչափ, չորսու:

**Աշխատանքի ընթացքը:**

1. Հորիզոնական սեղանին դրված չորսուն նրան ամրացված ուժաչափով քաշի՛ր այնպես, որ այն տեղից չշարժվի:
2. Ուժաչափի ցուցմունքը գրանցի՛ր տետրում: Դա կլինի սեղանի կողմից չորսուի վրա ազդող դադարի շփման ուժը:
3. Այժմ ավելի ուժեղ քաշի՛ր չորսուն, սակայն այնպես, որ այն դարձյալ մնա դադարի վիճակում: Այս դեպքում ևս գրանցի՛ր ուժաչափի ցուցմունքը:
4. Աստիճանաբար մեծացրու քաշող ուժն այնքան, որ չորսուն սկսի տեղաշարժվել: Գրանցի՛ր նաև ուժաչափի ցուցմունքն այս դեպքում:
5. Համեմատի՛ր չափման արդյունքները, ի՞նչ օրինաչափություն ես նկատում:
6. Փորձի՛ր պատասխանել հետևյալ հարցերին.
  - ինչպե՞ս է փոխվում դադարի շփման ուժի արժեքը չորսուն քաշող ուժը մեծացնելիս,
  - որքա՞ն է դադարի շփման ուժի առավելագույն արժեքը:

## § 33. ՇՓՄԱՆ ՈՒԺԻ ԴԵՐԸ ՄԱՐԴՈՒ ԵՎ ՏԱՐԲԵՐ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՇԱՐԺՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՈՒՄ

Եթե չլիներ շփումը, մարդիկ չէին կարողանա քայլել կամ վազել: Քայլելիս կամ վազելիս մարդու կոշիկների ներբանների վրա գետնի կողմից ազդող շփման ուժի շնորհիվ է, որ մարդը, հրվելով գետնից, կարողանում է առաջ շարժվել:

Դրանում մենք համոզվում ենք, երբ փորձում ենք քայլել կամ վազել սառույցի վրա: Երբ սառույցը բավականաչափ ողորկ է, մենք չենք կարողանում հրվել գետնից: Դա է պատճառը, որ շփումը մեծացնելու համար սառցակալած ճանապարհներին ավագ են շաղ տալիս:

Շփումը մեծացնելու համար է, որ սպորտային կոշիկների ներբաններին առկա են խորդուբորդություններ (նկ. 51):

Ձեզնից շատերը տեսել են, թե շփումը մեծացնելու համար ինչպես են ծանրամարտիկները ձեռքի ափերը և մարզակոշիկները պատում հատուկ փոշով:

Եթե չլիներ շփումը, մենք ոչինչ չէինք կարողանա ձեռքով վերցնել բոլոր առարկաները կսահեին, կընկնեին մեր ձեռքերից: Հարթ հատակին գտնվող կահույքը կտեղաշարժվեր անգամ ամենաչնչին հպման դեպքում: Սեղանի չնչին թեքության դեպքում նրա վրա գտնվող բոլոր առարկաները կսահեին և կթափվեին գետնին:

Շփման ուժի շնորհիվ են շարժվում նաև կենդանիները: Բազմաթիվ կենդանիներ ունեն բռնելու կամ փաթաթվելու համար հարմար վերջույթներ (նկ. 52): Ճանկերի, սմբակների սուր եզրերի, սողունների մարմինները ծածկող թեփուկների շնորհիվ մեծանում է շրջապատի առարկաների հետ կենդանիների շփման ուժը: Դրանց շնորհիվ է, որ սողունները շարժվում են գետնի վրա: Կապիկները, առջևի թաթերով և պոչով կառչելով ծառի ճյուղերին, թռչում են ճյուղից-ճյուղ (նկ. 53):



Նկ. 51. Խորդուբորդությունները մեծացնում են շփման ուժը:



Նկ. 52. Մարդու և կենդանիների վերջույթները



Նկ. 53. Շփումն օգնում է շարժվել կենդանիներին:

Շփումը մեծ դեր է խաղում նաև բույսերի կյանքում: Փաթաթվող բույսերը, օրինակ՝ գայլուկը, ոլոռը, լոբին շփման շնորհիվ կառչում են մոտակա առարկաներից: **Շփման շնորհիվ բույսն ամուր փաթաթվում է հենարանին և, աճելով, բարձրանում է վեր:**



Նկ. 54. Շփման շնորհիվ բույսերի ցողունները փաթաթվում են հենարանի վրա և բարձրանում վեր:

### Այժմ դու գիտես:

1. Եթե չլիներ շփումը, մարդիկ և կենդանիները չէին կարող շարժվել:
2. Շփման բացակայության դեպքում մենք չէինք կարող ձեռքում պահել առարկաները, դրանք կսահեին, կընկնեին մեր ձեռքից:
3. Շփման ուժերով են պայմանավորված կենդանիների տարատեսակ շարժումները, փաթաթվող բույսերի՝ դեպի վեր շարժվելը:

## Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ինչպե՞ս է շփումն օգնում մարդուն քայլել կամ վազել:
2. Ինչո՞ւ են մարզակոշիկների ներբանները խորդուբորդություններ պարունակում:
3. Ինչո՞ւ են ծանրամարտիկները ծանրածոլը բարձրացնելիս ձեռքերը պատում հատուկ փոշով:
4. Ինչո՞ւ են ձմռանը սառցակալած ճանապարհներին ավագ շաղ տալիս:

## Կատարե՛ք միասին



Դասարանում ձևավորե՛ք խմբեր: Յուրաքանչյուր խումբ հինգ թույն թող մտածի, թե ինչ խոչընդոտների կհանդիպեն, եթե շփման ուժերը ամբողջությամբ բացակայեն.

- Առաջին խումբ՝ տանը,
- Երկրորդ խումբ՝ դպրոցում
- Երրորդ խումբ՝ բակում խաղալիս
- Չորրորդ խումբ՝ բնության մեջ:

Յուրաքանչյուր խումբ թող ներկայացնի քննարկման արդյունքները:

## ԹԵՄԱ 5-Ի ԱՄՓՈՓՈՒՄ

1. Ժամանակի ընթացքում մարմնի դիրքի փոփոխությունն այլ մարմինների նկատմամբ անվանում են մեխանիկական շարժում: Մարմնի արագությունը գտնելու համար պետք է մարմնի անցած ճանապարհը բաժանել այդ ճանապարհին անցնելու ժամանակի վրա՝  $v=s/t$ :
2. Մարմնի ձևի կամ չափերի փոփոխությունն անվանում են դեֆորմացիա: Դեֆորմացիայի ժամանակ առաջացած ուժն անվանում են առաձգականության ուժ:
3. Այն ուժը, որով Երկիրը ձգում է մարմինները, կոչվում է ծանրության ուժ: Ծանրության ուժն ուղղված է դեպի Երկրի կենտրոնը:
4. Կշիռն այն ուժն է, որով մարմինը Երկրի ձգողության հետևանքով ազդում է հենարանի կամ կախոցի վրա: Որքան մեծ է մարմնի զանգվածը, այնքան մեծ է մարմնի կշիռը:
5. Շփման ուժն առաջանում է, երբ մի մարմինը սահում է մեկ այլ մարմնի մակերևույթին: Շփման ուժի առաջացման պատճառը հավող մակերևույթների անհարթություններն են: Շփման ուժերն ունեն օգտակար և վնասակար հետևանքներ:



## ԷՆԵՐԳԻԱ

Այս թեմայի ուսումնասիրության արդյունքում դու ձեռք կբերես էներգիայի տարբեր տեսակները ճանաչելու, դասակարգելու, շրջակա միջավայրի պահպանման գործում էներգիայի արդյունավետ օգտագործման և խնայողության կարևորությունը գնահատելու և համապատասխան վերաբերմունք դրսևորելու կարողություններ:

### § 34. ԷՆԵՐԳԻԱ: ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԸ ԵՎ ՓՈԽԱԿԵՐՊՈՒՄՆԵՐԸ

1. **Էներգիա:** Մենք ասում ենք, որ մարդը կամ մեքենաները աշխատանք են կատարում, երբ, որոշակի ուժ կիրառելով, շարժում են մարմինները: Օրինակ՝ աշխատանք է կատարվում, երբ վերամբարձ կռունկը բեռը բարձրացնում է շենքի տանիքը, երբ էլեկտրաքարշը շարժում է գնացքը, տղան քաշում է սահնակը:

**Եթե մարմինը կարող է աշխատանք կատարել, ապա ասում են, որ նա օժտված է էներգիայով:**

Բոլոր շարժվող մարմիններն օժտված են էներգիայով: Այդ էներգիան անվանում են **կինետիկ էներգիա**: Կինետիկ էներգիայով է օժտված քամին, որի կատարած աշխատանքի շնորհիվ շարժվում են առագաստանավերը, աշխատում են հողմաէլեկտրակայանները: Կինետիկ էներգիայով է օժտված շարժվող ջուրը, թռչող երկնաքարը:

Աշխատանք կարող է կատարել նաև դադարի վիճակում գտնվող մարմինը, օրինակ՝ գետնից որոշ բարձրության վրա գտնվող քարը, սեղմված զսպանակը, ճկված քանոնը: Այդ մարմինները աշխատանք են կատարում այն ժամանակ, երբ նրանց շարժման հնարավորություն է տրվում: Այդ էներգիան պայմանավորված է մարմինների փոխազդեցությամբ և կոչվում է **պոտենցիալ էներգիա**:

2. **Էներգիայի տեսակները և փոխակերպումները:** Գոյություն ունեն էներգիայի տարբեր տեսակներ: Մարդիկ շատ վաղուց օգտագործում

են վառելանյութերի այրումից առաջացող **ջերմային էներգիան**: Որպես վառելանյութ օգտագործում են քարածուխը, տորֆը, նավթը, բենզինը, մագույթը, բնական գազը:

Ներկայումս մարդկության կողմից ամենաշատ օգտագործվող էներգիան **էլեկտրական էներգիան** է: Էլեկտրական էներգիան ունի մի շարք առավելություններ: Այն հեշտությամբ, քիչ կորուստներով տեղափոխվում է մեծ հեռավորություններ և կարող է փոխակերպվել էներգիայի այլ տեսակների: Էլեկտրական էներգիայով են աշխատում տարբեր տեսակի մեքենաները, կենցաղային սարքերը: Էլեկտրական էներգիան վեր է ածվում մեխանիկական էներգիայի, տաքացուցիչ սարքերում՝ ջերմային էներգիայի, լուսավորող սարքերում՝ լուսային էներգիայի: Էլեկտրական էներգիան ստանում են էլեկտրակայաններում:



Նկ. 55. Հիդրոէլեկտրակայան

Նկ. 56. Հողմաէլեկտրակայան

Հիդրոէլեկտրակայաններում էլեկտրական էներգիան ստանում են մեծ բարձրությունից թափվող ջրի էներգիայի հաշվին (նկ. 55), ջերմաէլեկտրակայաններում՝ վառելանյութի այրումից առաջացած ջերմային էներգիայի հաշվին, հողմաէլեկտրակայաններում՝ քամու էներգիայի հաշվին (նկ. 56):

Էներգիայի կարևոր տեսակ է **ատոմային էներգիան**, որն անջատվում է որոշ նյութերի ատոմային միջուկների ճեղքման ժամանակ: Ատոմային էլեկտրակայաններում այդ էներգիայի հաշվին էլեկտրական էներգիա է արտադրվում: Հայաստանում օգտագործվող ամբողջ էլեկտրաէներգիայի զգալի մասը տալիս է Մեծամորի ատոմային էլեկտրակայանը (նկ. 57):



57. Մեծամորի ատոմային էլեկտրակայան

ՀԵՏԱԿԵՐՔԻՐ Է  
ԻՍԼԱԿԸ



### Այժմ դու գիտես:

1. Եթե մարմինը կարող է աշխատանք կատարել, ապա ասում են, որ նա օժտված է էներգիայով:
2. Մարմնի շարժման էներգիան անվանում են կինետիկ էներգիա, իսկ փոխազդեցության էներգիան՝ պոտենցիալ էներգան:
3. Գոյություն ունեն էներգիայի տարբեր տեսակներ՝ ջերմային, էլեկտրական, ատոմային և այլն:
4. Էներգիան մի տեսակից կարող է փոխակերպվել մեկ այլ տեսակի:

### Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ե՞րբ է մարմինն օժտված էներգիայով:
  - 2. Ո՞ր էներգիան են անվանում կինետիկ էներգիա, որը՝ պոտենցիալ:
  - 3. Էներգիայի ի՞նչ տեսակներ գիտես:
  - 4. Էլեկտրական էներգիան ի՞նչ առավելություններ ունի:

### Կատարիր ինքդ



Պատրաստիր և փորձարկիր հողմա-էլեկտրականայանի հետևյալ մոդելը: Դրա համար քեզ անհրաժեշտ կլինի՝ հաստ թուղթ, մկրատ, սույր ծայրով մետաղե կամ փայտե ձող, ավազով լցված բաժակ, մոմ:

1. Հաստ թղթից կտրի՛ր պարույր, փոքր-ինչ ձգի՛ր այն և տեղադրի՛ր ձողի ծայրին:
2. Ձողը խրի՛ր բաժակի ավազի մեջ:



Նկ. 58. Օդային հոսանքը պտտում է թղթե պարույրը:



3. Վառի՛ր մոնը և տեղադրի՛ր պարույրի տակ: Պարույրը կսկսի պտտվել (նկ. 58):
4. Պատասխանիր հետևյալ հարցերին՝
  - Ինչո՞ւ է պարույրը պտտվում:
  - Ի՞նչ էներգիայի շնորհիվ է պարույրը պտտվում:
  - Էներգիայի ի՞նչ փոխակերպում է տեղի ունենում այդ դեպքում:

## § 35. ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ

Չնայած մարդիկ օգտագործում են էներգիայի տարբեր աղբյուրներ (նկ. 59), սակայն Երկրի վրա էներգիայի գլխավոր աղբյուրը **Արեգակն** է: Արեգակի էներգիան ծախսվում է երկրագնդի տաքացման վրա, դրա շնորհիվ են առաջանում տեղումները, օվկիանոսային հոսանքները, քամիները: Արեգակի էներգիան, կլանվելով բույսերի կողմից, ապահովում է նրանց աճը:

Էներգիայի աղբյուր են հանդիսանում նաև հոսող ջուրը, քամին, տարատեսակ **վառելանյութերը**, որոնց այրումից առաջացած էներգիան մարդիկ օգտագործում են տարբեր նպատակներով: Այդ էներգիան էլեկտրակայաններում փոխակերպվում է էլեկտրական էներգիայի, առանց որի դժվար է պատկերացնել մեր կյանքը:



Արեգակը՝ որպես էներգիայի առաջնային աղբյուր



Ածուխ



Գազ



Փայտ



Նավթ



Տորֆ

Նկ. 59. Էներգիայի աղբյուրներ

Էներգիայի կարևոր աղբյուր է **սնունդը**: Մենդի մարսողության արդյունքում անջատվող էներգիան ապահովում է մարդու կայուն ջերմաստիճանը, սրտի աշխատանքը, շնչառությունն ու մարսողությունը, քայլելն ու խոսելը:

**Էներգիայի չվերականգնվող աղբյուրներ:** Քարածուխը, նավթը, բնական գազը ջերմային էներգիայի աղբյուրներ են: Դրանց անվանում են էներգիայի չվերականգնվող աղբյուրներ: Չնայած դրանց ծավալները հսկայական են, սակայն վաղ թե ուշ սպառվելու են: Օգտագործելիս դրանց պաշարներն այլևս չեն վերականգնվում, ահա թե ինչու դրանք կոչվում են էներգիայի չվերականգնվող աղբյուրներ:

**Էներգիայի վերականգնվող աղբյուրներ:** Արեգակը, հոսող ջուրը, քամին, փայտը, սնունդը, օվկիանոսի ալիքները համարվում են էներգիայի վերականգնվող աղբյուրներ: Դրանց էներգիան անսպառ է, քանի որ օգտագործելու ընթացքում կարող են անընդհատ վերականգնվել: Այդ աղբյուրներից առաջնայինը Արեգակն է, քանի որ թվարկված մյուս աղբյուրները իրենց էներգիան ստանում են Արեգակից:

### Այժմ դու գիտես:

1. Մարդիկ էներգիա են ստանում տարբեր աղբյուրներից:
2. Քարածուխը, նավթը, բնական գազը էներգիայի չվերականգնվող աղբյուրներ են: Օգտագործելիս դրանց պաշարներն այլևս չեն վերականգնվում:
3. Արեգակը, հոսող ջուրը, քամին, փայտը, սնունդը, օվկիանոսի ալիքները համարվում են էներգիայի վերականգնվող աղբյուրներ: Օգտագործելու ընթացքում դրանք կարող են անընդհատ վերականգնվել:

### Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Թվարկի՛ր էներգիայի չվերականգնվող աղբյուրներ:
2. Թվարկի՛ր էներգիայի վերականգնվող աղբյուրներ:
3. Ինչո՞ւ են Արեգակը համարում էներգիայի գլխավոր աղբյուր:
4. Նշի՛ր ջերմային, էլեկտրական, ճառագայթային էներգիաների մեկական աղբյուր:
5. Համապատասխան սյունակներում գրի՛ր էներգիայի վերականգնվող և չվերականգնվող աղբյուրներ:

ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ	
Չվերականգնվող աղբյուրներ	Վերականգնվող աղբյուրներ

### Կատարիր ինքդ



Առաջադրանքի պատասխանները էներգիայի աղբյուրների անվանումներ են: Համեմատիր տառերի կողքի գծապատկերները և գտիր դրանք:



## § 36. ԷՆԵՐԳԱԿՆԱՅՈՂՈՒԹՅՈՒՆ

Առանց էներգիայի օգտագործման դժվար է պատկերացնել մեր կյանքը: Դրա հետ մեկտեղ էներգիայի չափազանց մեծ քանակի օգտագործումը հանգեցնում է մարդկության ապագայի համար կարևոր նշանակություն ունեցող երկու հիմնախնդրի:

**Առաջինը** կապված է վառելիքի օգտագործման հետևանքով առաջացած բնապահպանական խնդիրների հետ: Վառելիքի տարբեր տեսակների այրումից առաջացած գազերը աղտոտում են մթնոլորտը, պատճառ են դառնում կլիմայի անցանկալի փոփոխությունների, մի շարք հիվանդությունների առաջացման:

**Երկրորդը** էներգիայի չվերականգնվող աղբյուրների սպառման վտանգն է, որը տարեցտարի ավելի զգացնել է տալիս իրեն: Նավթի, գազի, ածխի պաշարները վաղ թե ուշ սպառվելու են, և մարդկությունը կանգնելու է մեծ խնդիրների առջև:

**Նշված խնդիրների լուծումը էներգիայի խնայողությունն է, այսինքն՝ էներգիայի պաշարների առավել խելամիտ օգտագործումը: Խնայելով էներգիան՝ մենք խնայում ենք դրա ստացման համար անհրաժեշտ վառելիքը, ինչի շնորհիվ նպաստում ենք նաև շրջակա միջավայրի պահպանությանը:**

Էներգախնայողությունը յուրաքանչյուրից պահանջում է համապատասխան վարքագիծ և կանոնների պահպանում: Իսկ դու խնայում ես արդյոք էներգիան: Այս հարցին պատասխանելու համար լրացրո՛ւ հետևյալ աղյուսակը և մտածիր այդ մասին:

N	Էներգախնայողության եղանակներ	Այո	Ոչ
1.	Հաճախ ես բացում սառնարանի դուռը		
2.	Սենյակից դուրս գալիս անջատում ես լույսը:		
3.	Առավոտյան թեյ խմելու համար թեյնիկն ամբողջովին ես լցնում ջրով և եռացնում:		
4.	Տանը ցուրտ զգալիս միշտ բարձրացնում ես ջեռուցող սարքի հզորությունը, թե՛ հազնում ես տաք հագուստ:		
5.	Խանութ գնալիս քեզ հետ վերցնում ես պայուսակ կամ տոպրակ, թե՛ ամեն անգամ այն ստանում ես գնում կատարելիս:		
6.	Սպասքը լվանալիս ջրի ծորակը միշտ բաց է:		
7.	Ձմռանը գիշերը վարագույրներով փակում ես պատուհանները:		

### Այժմ դու գիտես:

1. Էներգիայի աղբյուրների ոչ խելամիտ օգտագործումը հանգեցնում է մթնոլորտի աղտոտման և էներգիայի՝ չվերականգնվող աղբյուրների արագ սպառման:
2. Խնայելով էներգիան, մենք խնայում ենք դրա ստացման համար անհրաժեշտ վառելիքը, ինչի շնորհիվ նպաստում ենք նաև շրջակա միջավայրի պահպանությանը:

## Հարցեր և առաջադրանքներ



1. Ի՞նչ խնդիրներ է առաջացնում էներգիայի չափազանց մեծ քանակների օգտագործումը:
  - 2. Ինչպե՞ս մենք կարող ենք նպաստել շրջակա միջավայրի պահպանությանը:
  - 3. Ձեր ընտանիքը խնայո՞ւմ է արդյոք էներգիան, նշի՞ր մի քանի օրինակ:
  - 4. Ինչպե՞ս կարելի է խնայել էներգիան ձեր դպրոցում, դասասենյակում:

## Կատարե՞ք միասին



### 1. Այս փոքրիկ փորձը ծնողների օգնությամբ կարող ես կատարել տանը:

- Երկու միանման կաթսաների մեջ լցրո՞ւ հավասար քանակությամբ ջուր:
- Կաթսաները հերթով դի՛ր գազօջախին և վայրկենաչափ ունեցող ժամացույցով չափի՛ր այն ժամանակամիջոցը, որի ընթացքում ջուրը սկսում է եռալ:
- Տաքացման ամբողջ ժամանակամիջոցում առաջին կաթսան փակի՛ր կափարիչով, իսկ երկրորդը բա՛ց թող: Կափարիչը պետք է թափանցիկ լինի, որպեսզի կարողանաս տեսնել եռման սկիզբը:
- Երկու դեպքում էլ ջրի սկզբնական ջերմաստիճանը նույնը պետք է լինի:
- Համեմատի՛ր երկու դեպքերում մինչև եռալը ջրի տաքացման ժամանակները, մեկնաբանի՛ր ստացված արդյունքը:

### 2. Այս առաջադրանքը կարող եք կատարել ուսուցչի ուղղորդմամբ:

- Դասարանը բաժանվում է մի քանի խմբի:
- Յուրաքանչյուր խմբին հանձնարարվում է ստեղծել էներգիայի խնայողությանը վերաբերող ցուցապաստառ: Այն կարող է նվիրված լինել.
  - կենցաղում օգտագործվող ջրի խնայողությանը,
  - բնակարանում ջերմության կորուստների կանխմանը,
  - էլեկտրաէներգիայի կամ վառելիքի տարբեր տեսակների խնայողաբար օգտագործմանը,

- թափոնների վերաօգտագործմանը:
- Ցուցապաստառը պետք է պարունակի պատկերազարդ նկարներ, հրահանգներ, խորհուրդներ:
- Ստեղծված պաստառները կարող են փակցվել դասասենյակում:

## § 37. ԱՅՐՈՒՄ

**1. Ի՞նչ է այրումը:** Այրումը մարդիկ օգտագործել են շատ հին ժամանակներից սկսած: Երբ փայտը այրվում էր, առաջացած ջերմությամբ մարդիկ տաքանում էին, սնունդ էին պատրաստում (նկ. 60): Ավելի ուշ այրումից առաջացած ջերմությամբ սկսեցին հալել մետաղները, օգտագործել իրենց այլ կարիքները հոգալու համար:

Ներկայումս ջերմային էներգիան հիմնականում ստանում են տարատեսակ վառելանյութերի՝ փայտի, տորֆի, ածուխի, նավթի, բենզինի, մագուի, բնական գազի այրման միջոցով:

Այրման ժամանակ վառելանյութում պարունակվող ածխածնի ատոմները միանում են օդում գտնվող թթվածնի ատոմներին, որի հետևանքով առաջանում է ածխաթթու գազ: Այդ երևույթն ուղեկցվում է ջերմության և լույսի անջատմամբ: Սովորաբար, որպեսզի այրումը տեղի ունենա, անհրաժեշտ է նյութը տաքացնել մինչև բռնկվելը: Նյութերի բռնկման ջերմաստիճանները տարբեր են:

Միևնույն զանգվածով տարբեր վառելանյութերի այրումից տարբեր քանակությամբ ջերմություն է անջատվում: Օրինակ՝ 1 կգ կերոսինն այրելիս ավելի շատ ջերմություն է անջատվում, քան 1 կգ բենզինը, քարածուխը կամ բնական գազն այրելիս: 1 կգ բնական գազն այրելիս



Նկ. 60. Փայտի այրումը

մոտ երեք անգամ ավելի շատ ջերմություն է անջատվում, քան 1 կգ փայտն այրելիս:

**2. Այրման վնասակար հետևանքները:** Այրումն ուղեկցվում է մի շարք անցանկալի հետևանքներով: Վառելանյութերի այրման արդյունքում մթնոլորտն աղտոտվում է ածխաթթու գազով և այլ թունավոր նյութերով, որոնք վնասակար են ոչ միայն մարդու, կենդանիների, այլև բույսերի համար (նկ. 61): Ահա թե ինչու անհրաժեշտ է խնայողաբար օգտագործել վառելանյութերը և միաժամանակ մտածել էներգիայի այլընտրանքային աղբյուրների օգտագործման մասին:



Նկ. 61. Մթնոլորտի աղտոտումը

**3. Վառելանյութերից օգտվելու անվտանգության կանոնները:**

1. Վառելանյութերը պետք է պահել կրակից հեռու: Հատկապես վտանգավոր են հեշտ բռնկվող նյութերը, օրինակ՝ գազը, բենզինը:
2. Եթե սենյակը տաքացվում է վառարանով, ապա պետք է հաճախակի օդափոխել սենյակը:
3. Բնակարանում գազի հոսքի հոսք զգալիս ոչ մի դեպքում չմիացնեք էլեկտրականությունը: Անմիջապես պետք է փակել գազի փականը և բացել պատուհանները:
4. Բոլոր մարդաշատ շինություններում կրակմարիչների գոյությունը պարտադիր է: **Ստուգեք, ձեր դպրոցում առկա՞ են կրակմարիչներ:**



## ԻՆՉ ՊԵՏՔ Է ԱՆԵՍ, ԵՐԲ ՀՐԴԵՀ Է ԱՌԱՋԱՅԵԼ

1. Խուճապի մի՛ մատնվիր, անմիջապես զանգահարի՛ր հրշեջ կայան՝ 1 – 01 համարով:
2. Փորձի՛ր մարել կրակը կրակմարիչով կամ այլ միջոցներով:
3. Եթե այրվում է փայտը, թուղթը, կրակը հանգցրո՛ւ ջրով:
4. Մի՛ լցրու ջուր բաց էլեկտրալարերի վրա:
5. Մի՛ փորձիր վառվող բենզինը, նավթը կամ կերոսինը հանգցնել ջրով:

### Այժմ դու գիտես:

1. Այրումը ջերմային էներգիայի ստացման հիմնական միջոցն է:
2. Միևնույն զանգվածով տարբեր վառելանյութերի այրումից տարբեր քանակությամբ ջերմություն է անջատվում:
3. Յուրաքանչյուր վառելանյութ սկսում է այրվել որոշակի ջերմաստիճանում:
4. Այրման հետևանքով աղտոտվում է շրջակա միջավայրը:
5. Անհրաժեշտ է պահպանել վառելանյութերից օգտվելու, իսկ հրդեհի դեպքում՝ ճիշտ գործելու կանոնները:

### Հարցեր և առաջադրանքներ

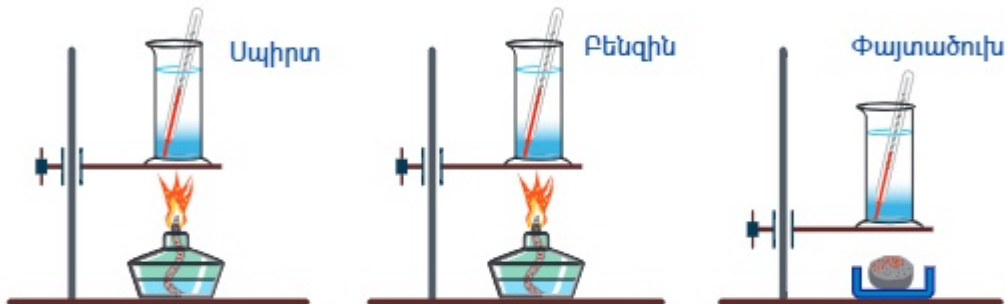
1. Ի՞նչ վառելանյութեր գիտես:
2. Ի՞նչ է տեղի ունենում վառելանյութի այրման ժամանակ:
3. Արդյո՞ք նույն քանակությամբ ջերմություն է անջատվում միևնույն զանգվածով տարբեր նյութերն այրելիս:
4. Ի՞նչ վնասակար հետևանքներ ունի վառելանյութի այրումը:
5. Որո՞նք են վառելանյութերից օգտվելու անվտանգության կանոնները:
6. Ի՞նչ պետք է անել հրդեհի ժամանակ:



## § 38. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 11. ՆՈՒՅՆ ԶԱՆԳՎԱԾՈՎ ՏԱՐԲԵՐ ՎԱՌԵԼԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱՅՐՈՒՄԻՑ ԱՌԱՋԱՑԱԾ ԶԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

**Աշխատանքի նպատակը:** Նախորդ պարագրաֆում դու իմացար, որ միևնույն զանգվածով տարբեր վառելանյութերի այրումից տարբեր քանակությամբ ջերմություն է անջատվում: Այս գործնական աշխատանքի արդյունքում դու կհամոզվես դրանում:

**Անհրաժեշտ առարկաներ և սարքեր:** Քեզ պետք կլինեն երկու միատեսակ սպիրտայրոցներ, երեք բաժակ, երեք ջերմաչափ, ջուր, փայտածուխ, քիչ քանակությամբ բենզին և սպիրտ:



Նկ.62 Փորձը կատարելու սարքերը

### Աշխատանքի ընթացքը:

1. Ներքևում թվարկված բոլոր գործողությունները **կատարի՛ր ուսուցչի օգնությամբ** և հսկողությամբ՝ պահպանելով վառելանյութերի անվտանգ օգտագործման կանոնները: Դրանց դու արդեն ծանոթ ես:
2. Ամրակալանների հարթակներին տեղադրի՛ր հավասար քանակությամբ ջրով լցված միատեսակ բաժակներ:
3. Առաջին բաժակի տակ դի՛ր սպիրտով լցված այրոցը, երկրորդի տակ՝ նույն զանգվածով բենզինով լցված այրոցը, իսկ երրորդի տակ՝ նույն զանգվածով փայտածուխ:
4. Այրի՛ր այրոցներն ու փայտածուխը:
5. Սպասի՛ր մինչև վառելանյութերն այրվեն:
6. Ջերմաչափներով չափի՛ր ջրի ջերմաստիճանը բոլոր երեք բաժակներում:
7. Պատասխանի՛ր հետևյալ հարցերին՝
  - ո՞ր բաժակի ջուրն է ավելի շատ տաքացել,
  - ի՞նչ եզրակացություն կարող ես անել այս փորձի արդյունքով:

**ԹԵՄԱ 6-Ի ԱՄՓՈՓՈՒՄ**

1. Եթե մարմինը կարող է աշխատանք կատարել, ապա ասում են, որ նա օժտված է էներգիայով: Մարդիկ էներգիա են ստանում տարբեր աղբյուրներից:
2. Քարածուխը, նավթը, բնական գազը էներգիայի չվերականգնվող աղբյուրներ են: Դրանց պաշարները չեն վերականգնվում:
3. Արեգակը, հոսող ջուրը, քամին, փայտը, սնունդը, օվկիանոսի ալիքները էներգիայի վերականգնվող աղբյուրներ են: Դրանք կարող են անընդհատ վերականգնվել:
4. Էներգիայի աղբյուրների ոչ խելամիտ օգտագործումը հանգեցնում է մթնոլորտի աղտոտման: Խնայելով էներգիան՝ մենք նպաստում ենք նաև շրջակա միջավայրի պահպանությանը:



## ՉԱՅՆ ԵՎ ԼՈՒՅՍ

Այս թեմայի ուսումնասիրության արդյունքում դու պատկերացում կունենաս ձայնային և լուսային երևույթների, մարդու և կենդանիների կյանքում դրանց ունեցած կարևոր դերի մասին: Դու կհմանաս, թե ինչպես են կենդանիներն ու մարդիկ արձակում և ընկալում ձայնը, կժանոթանաս լույսի տարածման առանձնահատկություններին, կհմանաս, թե ինչպես ենք մենք տեսնում շրջապատի մարմինները, ինչով է պայմանավորված նրանց գույնը:

### § 39. ՉԱՅՆԻ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ: ՉԱՅՆԻ ՏԱՐԱԾՈՒՄԸ



Նկ. 63. Չայնի աղբյուրներ



Նկ. 64. Կամերտոն

**Չայնի աղբյուրներ:** Աշխարհը լի է ձայներով: Մենք լսում ենք մարդկանց խոսակցությունը, թռչունների ծվլոցը, միջատների տզզոցը, երաժշտական նվագարանների ձայները, մեքենաների աղմուկը, ամպերի որոտը և այլն: Դրանք բոլորը ձայնի տեսակներ են:

Չայն արձակում և լսում են նաև կենդանիները: Չայնի միջոցով նրանք պարզագույն տեղեկություններ են հաղորդում միմյանց: Ի տարբերություն կենդանիների՝ մարդը կարողանում է նաև խոսել, ինչը հնարավորություն է ստեղծում հաղորդակցվել միմյանց հետ:

Իսկ ինչպես է առաջանում ձայնը: Դիտումները ցույց են տալիս, որ ձայն առաջանում է այն դեպքում, երբ ինչ-որ բան տատանվում է: Օրի-

նակ՝ կիթառի կամ ջութակի լարը անշարժ վիճակում ձայն չի արձակում, սակայն բավական է ստիպել նրան տատանվել, մենք անմիջապես ձայն ենք լսում:

Պարզ երաժշտական ձայնի աղբյուր է 64-րդ նկարում պատկերված սարքը, որը կոչվում է **կամերտոն**: Մուրճով հարվածելիս կամերտոնը սկսում են տատանվել, և ձայն է արձակում: Մեղվի կամ մոծակի արձակած ձայնը պայմանավորված է նրանց թևիկների տատանումներով, մարդու ձայնը՝ նրա ձայնալարերի տատանումներով և այլն:

**Այսպիսով՝ ձայնի առաջացումը պայմանավորված է ձայնի աղբյուրում տեղի ունեցող տատանումներով: Այդ տատանումները տարածվում են միջավայրում և, հասնելով կենդանու կամ մարդու ականջին, ընկալվում են որպես ձայն:**

Ոչ բոլոր տատանումներն են լսելի մարդու ականջի համար: Օրինակ, երբ թիթեռը թափահարում է ձևերը, մենք ձայն չենք լսում: Մարդու ականջը որպես ձայն ընկալում է միայն բավականաչափ արագ տեղի ունեցող տատանումները, երբ մեկ վայրկյանում կատարվում է 16-ից մինչև 20 000 տատանում:

**2. Ձայնի տարածումը:** Այժմ տեսնենք, թե ինչպես է ձայնը աղբյուրից հասնում մեր ականջներին: Առօրյա կյանքում ձայնը աղբյուրից մեր ականջին է հասնում օդով (**նկ. 65**): Օրինակ՝ տատանվող կամերտոնը շարժում է իր հետ շփվող օդի շերտը: Վերջինս իր հերթին տատանումները հաղորդում է հարևան շերտերին և այսպես շարունակ: Տատանումները, հասնելով մեր ականջին, ընկալվում են որպես ձայն:



Նկ. 65. Ձայնի տարածումը օդով

Ձայնը ավելի լավ տարածվում է հեղուկներում և պինդ մարմիններում: Օրինակ՝ ձկնորսները գիտեն, որ ջրում ձկները լսում են ավին գտնվող մարդկանց քայլերն ու խոսակցությունը:

Ականջը դնելով երկաթուղուն՝ կարելի է լսել մոտեցող գնացքի ձայնը: Այս դեպքում ձայնը լսողին է հասնում երկաթե ռելսերով:

Ձայնը կարող է անդրադառնալ մեծ չափեր ունեցող մարմիններից, օրինակ՝ լեռներից, շենքի պատերից և այլն: Այդ երևույթն անվանում են **արձագանք**: Արձագանքը կարելի է լսել, օրինակ, դատարկ սենյակում, եկեղեցում:

### Այժմ դու գիտես:

1. Ձայնը տատանումների տարածումն է միջավայրում: Տատանումները, հասնելով մեր ականջին, ընկալվում են որպես ձայն:
2. Ձայնը կարող է տարածվել պինդ, հեղուկ և գազային միջավայրերում:
3. Ձայնի անդրադարձումը շրջապատի մարմիններից անվանում են արձագանք:

### Հարցեր և առաջադրանքներ



1. Ձայնի ի՞նչ աղբյուրներ գիտես:
2. Ե՞րբ է ձայն առաջանում:
3. Ինչո՞վ է պայմանավորված մեղվի կամ մոծակի արձակած ձայնը:
4. Ինչպիսի՞ միջավայրերում է տարածվում ձայնը:
5. Ի՞նչ է արձագանքը:

## § 40. ՁԱՅՆԻ ԱՐՁԱԿՈՒՄՆ ՈՒ ԸՆԿԱԼՈՒՄԸ ՄԱՐԴՈՒ ԵՎ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ: ԱԿԱՆՋ

Բնությունը հարուստ է ձայներով: Շատ կենդանիներ և մարդիկ ունակ են ձայն արձակել և ուրիշների արձակած ձայնը լսել: Դա հնարավորություն է տալիս նրանց հաղորդակցվել իրար հետ, խուսափել վտանգներից, հարմարվել շրջակա միջավայրին:

Մարդու խոսելը շատ բարդ երևույթ է և պայմանավորված է նրա ուղեղի գործունեությամբ: Լավ երաժշտությունը, արտահայտիչ խոսքը օգնում են մեզ ընկալել գեղեցիկը, հարստացնում են շրջակա աշխարհի մեր ընկալումը:

Կենդանիները ձայնն ընկալում են հատուկ օրգաններով: Այդպիսի օրգաններ գոյություն ունեն տարբեր միջատների, ձկների, գորտերի, օձերի, թռչունների, կաթնասունների և այլ կենդանիների մարմիններում: Լավ զարգացած է թռչունների և կաթնասունների լսողությունը: Շատ գիշերային գիշատիչներ մթության պայմաններում իրենց զոհին որսում են լսողությամբ: Չղջիկները, դելֆիններն ու կետերը, արձակելով ձայներ և ընկալելով շրջապատի առարկաներից դրանց անդրադարձը, կարողանում են շրջանցել արգելքները, որսալ կենդանիներ:

### Հետաքրքիր է

Կենդանիներից լավ լսողություն ունեն փղերը, որոշ թիթեռներ: Կատուները, ականջի առանձնահատուկ կառուցվածքի շնորհիվ, կարողանում են ընկալել ձայներ 20 մետր հեռավորությունից և որոշել ձայնի տարածման ուղղությունը: Դա օգնում է նրանց որսալ մկներին: Միջուկները մեզ երբեք չեն լսում և ընկալում են ձայներ, որոնք մարդիկ չեն լսում:

Ինչպես նշվեց նախորդ պարագրաֆում՝ մարդն ընկալում է այն ձայները, որոնց դեպքում ձայնի աղբյուրը մեկ վայրկյանում կատարում է 16-ից մինչև 20 000 տատանումներ: Մարդու լսողության օրգանը **ականջն** է: Ականջն ունի բարդ կառուցվածք, որը պատկերված է **66-րդ** նկարում: Ձայնը, հասնելով ականջի թմբկաթաղանթին, տատանման մեջ է դնում այն, և բարդ գործընթացների շնորհիվ ազդանշանը լսողական նյարդի միջոցով փոխանցվում է գլխուղեղ և հանգեցնում լսողության:

Մարդն ունի երկու ականջ, ինչի շնորհիվ նա կարողանում է կողմնորոշվել, թե որտեղ է գտնվում ձայնի աղբյուրը:

### Լսողության հիգիենան:

1. Ականջները պետք է մաքուր պահել: Լողանալուց հետո, օրինակ, պետք է զգուշորեն հեռացնել ջրի կաթիլները:
2. Չի կարելի «փորփրել» ականջում: Դա շատ վտանգավոր է: Ձմռանը, ցածր ջերմաստիճանների դեպքում, պետք է ականջները ծածկող գլխարկ կրել:
3. Շատ բարձր ձայնը կամ ուժեղ աղմուկը նույնպես վտանգավոր են: Դրանից պաշտպանվելու համար խորհուրդ է տրվում բացել բերանը:
4. Լսողության խանգարումների դեպքում պետք է դիմել բժշկին: Մեր օրերում մշակված են միջոցներ, որոնց օգնությամբ կարելի է ոչ միայն կանխել լսողության թուլացումը, այլև՝ որոշ դեպքերում բուժել խլությունը:



Նկ. 66. Մարդու ականջի կառուցվածքը

### Այժմ դու գիտես:

1. Կենդանիները և մարդիկ ձայնն ընկալում են հատուկ օրգանների միջոցով:
2. Մեր լսողության օրգանը՝ ականջն ունի շատ բարդ կառուցվածք, ինչի շնորհիվ ձայնային ազդանշանը փոխակերպվում և հաղորդվում է գլխուղեղին՝ հանգեցնելով լսողության:
3. Կարևոր է, որ դու իմանաս ականջների հիգիենայի կանոնները և կիրառես դրանք:

### Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ինչպե՞ս են կենդանիները և մարդիկ ընկալում ձայնը:
  - 2. Լսողության ի՞նչ օրգան ունի մարդը:
  - 3. Ինչո՞ւ մարդիկ և որոշ կենդանիներ ունեն երկու ականջ:
  - 4. Ի՞նչը կարող է վնասել մարդու լսողությունը:

## § 41. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 12. ԶԱՅՆԻ ՏԱՐՔԵՐ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

**Աշխատանքի նպատակը:** Դու արդեն գիտես, որ ձայնի առաջացման պատճառը ձայնի աղբյուրում առաջացող տատանումներն են, որոնք, տարածվելով օդում, ընկալվում են մեր լսողական օրգանի՝ ականջների միջոցով: Զայնի տարբեր աղբյուրներ արձակում են տարբեր ձայներ: Այս աշխատանքում դու կգբաղվես ձայնի տարբեր աղբյուրների ուսումնասիրությամբ:

**Անհրաժեշտ առարկաներ և սարքեր:** Քեզ անհրաժեշտ կլինեն մետեղական քանոն, կամերտոն, լարային որևէ նվագարան, օրինակ՝ կիթառ կամ ջութակ:

### Աշխատանքի ընթացքը:

1. Մուրճիկով թեթև հարվածի՛ր կամերտոնին և լսի՛ր արձակված ձայնը:
2. Այժմ ավելի ուժեղ հարվածի՛ր կամերտոնին: Ինչպե՞ս է փոխվում արձակված ձայնը:
3. Սեղանի եզրին տեղադրի՛ր մետաղե քանոնն այնպես, որ սեղանի եզրից դուրս գա քանոնի մոտ երեք քառորդը: Քանոնի մի ծայրն ամուր սեղմի՛ր սեղանին: Մյուս ձեռքով ներքև թեքի՛ր քանոնի ազատ ծայրը և բա՛ց թող այն:
4. Լսի՛ր, թե ինչ ձայն կհնչի և ուշադրություն դարձրո՛ւ, թե որքան արագ է թրթռում քանոնի ազատ ծայրը:
5. Կրկնի՛ր փորձը և երբ քանոնը տատանվի, այն դանդաղ շարժի՛ր այնպես, որ դուրս եկած մասի երկարությունը փոքրանա:





6. Նկարագրի՛ր, թե ինչպես է այդ դեպքում փոխվում ձայնը, և ինչպես է փոխվում տատանումների արագությունը:
7. Ձգի՛ր և բա՛ց թող ջութակի կամ կիթառի տարբեր լարերը: Համեմատի՛ր արձակված ձայները: Կատարի՛ր եզրակացություններ:

## § 42. ԼՈՒՅՍ: ԼՈՒՅՍԻ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ

**1. Ի՞նչ է լույսը:** Լույսը մարդու աչքի համար տեսանելի ճառագայթում է: Շրջակա աշխարհի մասին տեղեկատվության մեծ մասը մենք ստանում ենք մարմիններից առաքվող և մեր աչքի միջոցով ընկալվող լույսի շնորհիվ:

Լույսը կարևոր նշանակություն ունի Երկրի վրա բուսական և կենդանական աշխարհի գոյության համար: Բնության մասին տեղեկությունների գերակշռող մասը մենք ստանում են տեսողության շնորհիվ:

**2. Լույսի աղբյուրներ:** Մեզ համար լույսի հիմնական աղբյուրը Արեգակն է: Աստղերը նույնպես լույսի հզոր աղբյուր են, սակայն մեծ հեռավորության պատճառով նրանցից մեզ հասնող լույսը շատ թույլ է: Լույսի աղբյուր է նաև կայծակը: Լույս են արձակում նաև որոշ կենդանիներ, օրինակ՝ լուսատուիկը: Բոլոր այդ մարմինները կոչվում են **լույսի բնական աղբյուրներ** (նկ. 67):



Արեգակ



Լուսատուիկ

### Նկ. 67. Լույսի բնական աղբյուրներ

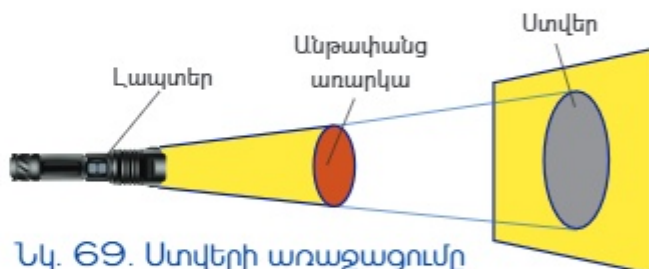
Բացի բնական աղբյուրներից, գոյություն ունեն նաև **լույսի արհեստական աղբյուրներ**, որոնք ստեղծվել են մարդու կողմից: Լույսի արհեստական աղբյուրներ են մոմի բոցը, էլեկտրական լամպը, լազերները և այլն (նկ. 68):



Մոմի բոց      էլեկտրական լամպ      Լազերային ճառագայթ

Նկ. 68. Լույսի արհեստական աղբյուրներ

**3. Լույսի ուղղագիծ տարածումը:** Դիտումները ցույց են տալիս, որ տվյալ միջավայրում լույսը տարածվում է ուղիղ գծով: Օրինակ՝ եթե լույսի աղբյուրի և մեր աչքի միջև որևէ անթափանց առարկա տեղադրենք, ապա լույսի աղբյուրը մենք չենք տեսնի: Պատճառը այն է, որ լույսը տարածվում է ուղիղ գծով, ինչի հետևանքով նա չի կարողանում շրջանցել խոչընդոտը: Այդ դեպքում առարկայի հետևում առաջանում է ստվեր (Նկ. 69):



Նկ. 69. Ստվերի առաջացումը

**Այժմ դու գիտես:**

1. Լույսը մարդու համար տեսանելի ճառագայթում է, որն արձակում են լույսի տարբեր աղբյուրները:
2. Գոյություն ունեն լույսի բնական և արհեստական աղբյուրներ:
3. Լույսը տվյալ միջավայրում տարածվում է ուղիղ գծով, ինչի հետևանքով առաջանում են ստվերները:

**Հարցեր և առաջադրանքներ**



1. Լույսի ինչպիսի՞ բնական աղբյուրներ գիտես:
2. Ինչո՞ւ էլեկտրական լամպը կամ մոմի բոցն անվանում են լույսի արհեստական աղբյուրներ:
3. Ինչի՞ հետևանքով են առաջանում ստվերները:

## Կատարիր ինքդ



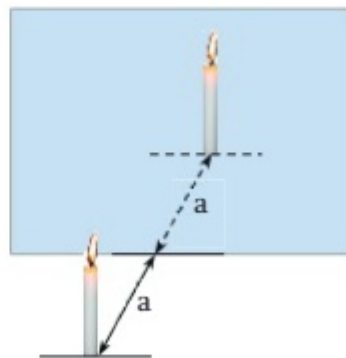
1. Երեկոյան, տանը մոմի բոցի կամ էլեկտրական լամպի միջոցով ստացի՛ր տարբեր առարկաների ստվերները: Պարզի՛ր, թե ինչպես են փոխվում ստվերի չափերը առարկան լույսի աղբյուրից հեռացնելիս:
2. Արևոտ օրվա ընթացքում դրսում կատարած մի քանի դիտումների օգնությամբ պարզի՛ր, թե ինչպես է փոփոխվում քո ստվերի երկարությունը օրվա ընթացքում:

## § 43. ԼՈՒՅՍԻ ԱՆԴՐԱԴԱՐՁՈՒՄՆ ՈՒ ԲԵԿՈՒՄԸ

**1. Լույսի անդրադարձումը:** Լույսը օդում տարածվում է ուղիղ գծով այնքան ժամանակ, քանի դեռ իր ճանապարհին չի հանդիպել որևէ առարկայի: Ընկնելով այդ առարկայի վրա՝ լույսը մասամբ կամ ամբողջովին անդրադառնում է նրանից: Օրինակ, ապակու վրա ընկնելիս լույսի մի մասն անդրադառնում է, իսկ մնացած մասն անցնում է ապակու միջով:

Լույսի անդրադարձման միջոցով ենք մենք տեսնում սեփական լույս չունեցող մարմինները, օրինակ՝ սեղանը, գիրքը, պահարանը և այլն: Մութ սենյակում, որտեղ լույսի որևէ աղբյուր գոյություն չունի, մենք ոչ մի առարկա չենք տեսնում, քանի որ դրանք լույս չեն արձակում: Երբ միացնում ենք էլեկտրական լամպը, նրա արձակած լույսն անդրադառնում է տարբեր առարկաներից և ընկնում մեր աչքի մեջ: Դրա շնորհիվ մենք տեսնում ենք այդ առարկաները:

Անդրադարձման երևույթի վրա է հիմնված հարթ հայելում առարկաների



Նկ. 70. Մոմի պատկերը հարթ հայելում

պատկերների ստացումը: Երբ առարկան տեղադրում ենք հայելու առջև, մեզ թվում է, թե ճիշտ իր նման մեկ այլ առարկա հայտնվում է հայելու հետևում: Սակայն, ինչ մենք տեսնում ենք, իրականում գոյություն չունի: Դա առարկայի կեղծ պատկերն է: Երբ առարկայից հայելու վրա ընկնող և անդրադարձող լույսի ճառագայթները հասնում են դիտողին, նրան թվում է, թե այդ ճառագայթները դուրս են գալիս հայելու հետևից: Իրականում դրանք հայելուց անդրադարձած ճառագայթներն են:

Հայելում առարկայի պատկերը ուղիղ է, այսինքն՝ շրջված չէ և ունի նույն չափերը, ինչ առարկան (նկ. 70):

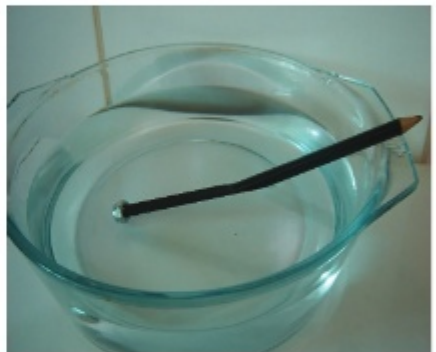
Հայելային որոշ հատկություն ունի ջրի անշարժ մակերևույթը, որում նույնպես կարելի է տեսնել շրջապատի մարմինների ոչ շատ հստակ պատկերները (նկ. 71):

**2. Լույսի բեկումը:** Երբ լույսն ընկնում է երկու թափանցիկ միջավայրերը բաժանող սահմանին (օրինակ՝ օդից ջուր), ապա նրա մի մասն անդրադառնում է այդ սահմանից, իսկ մյուս մասն անցնում է երկրորդ միջավայր: Փորձը ցույց է տալիս, որ լույսը մի միջավայրից մյուսն անցնելիս փոխում է իր տարածման ուղղությունը: Այդ երևույթն անվանում են **լույսի բեկում**:

Լույսի բեկմամբ են բացատրվում բնության մեջ տեղի ունեցող մի շարք երևույթներ: Եթե ջրի մեջ կիսով չափ մտցնենք որևէ առարկա, օրինակ՝ 72-րդ նկարում պատկերված մատիտը, ապա կնկատենք, որ մատիտի՝ ջրից ներս և դուրս գտնվող մասերը միմյանց նկատմամբ տեղաշարժված են երևում: Մատիտը կարծես թե կտրված է: Այս թվացյալ պատկերի պատճառն այն է, որ մատիտի սուզված մասից դուրս եկող լույսի ճառագայթները ջուր-օդ սահմանն անցնելիս փոխում են իրենց ուղղությունը:



Նկ. 71. Ջրի մակերևույթն ունի հայելային հատկություն:



Նկ. 72. Մատիտի տեսքը պայմանավորված է լույսի բեկման երևույթով:

Գործնականում մեծ նշանակություն ունի լույսի բեկումը **ոսպնյակներում**: Ոսպնյակները կոր մակերևույթով ապակե մարմիններ են, որոնցում բեկվելով, լույսի փունջը կարող է ցրվել կամ հավաքվել: Այդպիսիք են ակնոցի ապակիները, ձեզ ծանոթ խոշորացույցները:

Ուռուցիկ ոսպնյակի միջոցով դու կարող ես Արեգակից եկող լույսի էներգիան հավաքել մի կետում և այրել թուղթը (նկ. 73):



Նկ. 73. Ուռուցիկ ոսպնյակը կարող է հավաքել լուսային էներգիան:

### Այժմ դու գիտես:

1. Ընկնելով երկու միջավայրերի բաժանման սահմանին, լույսի մի մասն անդրադառնում է այդ սահմանից, իսկ մյուս մասը, բեկվելով, անցնում է երկրորդ միջավայր:
2. Լույսի անդրադարձման շնորհիվ ենք մենք տեսնում սեփական լույս չունեցող առարկաները:
3. Անդրադարձման երևույթի վրա է հիմնված հարթ հայելում առարկաների պատկերների ստացումը:
4. Մեծ կիրառություն ունի լույսի բեկումը ոսպնյակներում, որոք օգտագործվում են օպտիկական տարբեր սարքերում:

### Հարցեր և առաջադրանքներ

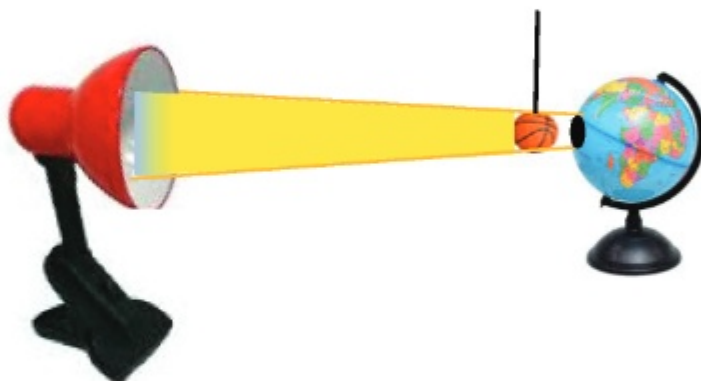


1. Ինչի՞ շնորհիվ ենք տեսնում սեփական լույս չունեցող մարմինները:
2. Ինչո՞ւ առարկայի պատկերն ավելի հստակ է երևում հարթ հայելում, քան ջրի մակերևույթին:
  - 3. Ի՞նչ է ոսպնյակը:
  - 4. Ո՞ր երևույթի վրա է հիմնված ոսպնյակի գործողությունը:
  - 5. Ինչպե՞ս կարելի է ուռուցիկ ոսպնյակի միջոցով վառել թուղթը:

## § 44. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 13. ԱՐԵԳԱԿԻ ԵՎ ԼՈՒՍՆԻ ԽԱՎԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՄՈԴԵԼԻ ԿԱՌՈՒՑՈՒՄ

**Աշխատանքի նպատակը:** Ուսունասիրություններ կատարելու համար հաճախ գիտնականները իրական մարմինը փոխարինում են նրա նման մեկ այլ մարմնով, որն անվանում է **մոդել**: Մոդելը թույլ է տալիս ցուցադրել հետազոտվող մարմնի կառուցվածքը, հիմնական հատկությունները: Օրինակ՝ քեզ լավ ծանոթ գլոբուսը երկրագնդի մոդելն է: Կատարելով այս աշխատանքը՝ դու կսովորես մոդելավորել Արեգակի և Լուսնի խավարումները:

**Քեզ անհրաժեշտ կլինեն՝** սեղանի լամպ (Արեգակ), թելից կախված փոքրիկ գնդակ (Լուսին), գլոբուս (Երկիր):



Նկ. 74. Արեգակի խավարումը

**Աշխատանքի ընթացքը:**

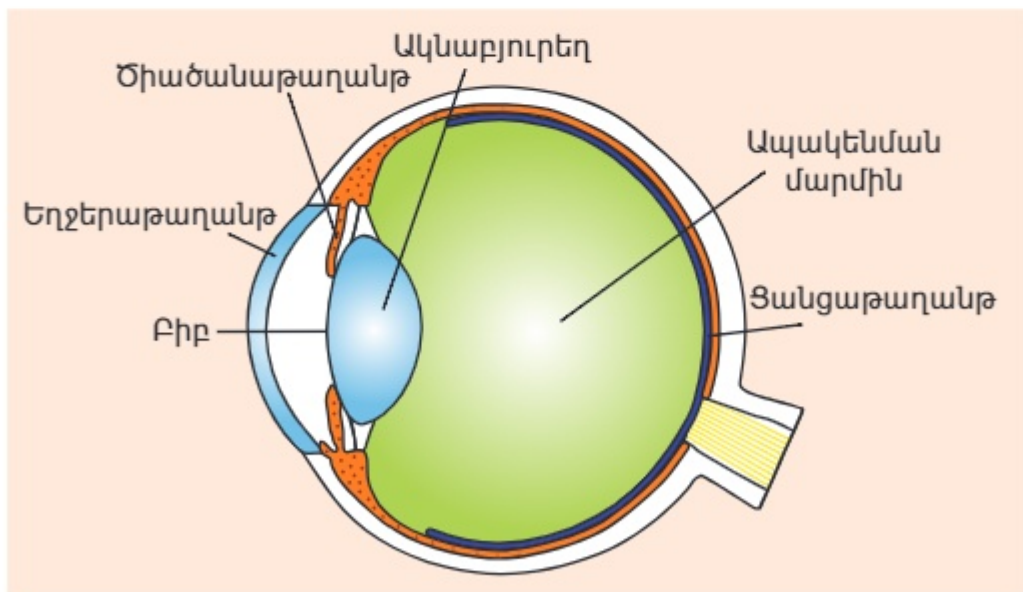
1. Արեգակի խավարումը մոդելավորելու համար սեղանի մի ծայրին տեղադրի՛ր լամպը և միացրո՛ւ էլեկտրական ցանցին: Լամպի լույսը նման է Արեգակի արձակած լույսին (նկ. 74):
2. Սեղանի մյուս ծայրին տեղադրի՛ր գլոբուսը: Այն ներկայացնում է Երկիրը:
3. Թելից կախված փոքրիկ գնդակը պահի՛ր լամպի և գլոբուսի արանքում՝ գլոբուսին ավելի մոտ: Դա կլինի Լուսինը: Այդ դեպքում գլոբուսի վրա կդիտվի սև ստվեր, ինչը տեղի է ունենում Արեգակի խավարման դեպքում: Երկրի այդ մասում գտնվող մարդկանց Արեգակը տեսանելի չի լինում:

4. Այժմ գնդակը տեղափոխիր այնպես, որ այն գտնվի գլխուսի հակառակ կողմում և լամպի լույսը չհասնի նրան: Այդ դեպքում Լուսինը տեսանելի չէ Երկրից, քանի որ Արեգակը չի լուսավորում նրան: Նկարագրված դեպքում տեղի է ունենում Լուսնի խավարում:

## § 45. ԱՉՔ ԵՎ ՏԵՍՈՂՈՒԹՅՈՒՆ

**1. Աչք և տեսողություն:** Մարդիկ և կենդանիները շրջապատող միջավայրի մասին ամենաշատ տեղեկատվություն ստանում են տեսողության միջոցով: Տեսողությունն օգնում է մարդուն տարբերել մարմինների ձևերը, չափերը, գույնը, իմանալ հեռո՞ւ, թե՞ մոտիկ են գտնվում դրանք, շարժվո՞ւմ, թե՞ անշարժ են: Տեսողությունն իրականացվում է տեսողական օրգանի՝ **աչքի** միջոցով:

Հաշվի առնելով տեսողության կարևորությունը մարդու կյանքում՝ անհրաժեշտ է իմանալ, թե ինչ կառուցվածք ունի աչքը, ինչպես է այն գործում և ինչպես պետք է ապահովել նրա անվտանգ գործունեությունը:



Նկ. 75. Մարդու աչքի կառուցվածքը

Մարդու աչքը շատ նուրբ և բարդ օրգան է: Այն ունի **75-րդ** նկարում պատկերված տեսքը: Որևէ մարմնից լույսն ընկնելով աչքի մեջ՝ բեկվում է եղջերաթաղանթի, ակնաբյուրեղի և ապակենման մարմնի կողմից և ընկնում ցանցաթաղանթի վրա, որում առաջացած գրգիռը հաղորդվում է գլխուղեղին և առաջացնում է տեսողական զգացողություն:

Ակնաբյուրեղի չափը փոխելով՝ աչքը կարողանում է տեսնել ինչպես հեռու, այնպես էլ՝ մոտ գտնվող առարկաները:

**2. Տեսողության հիգիենա:** **Աչքը կարևորագույն օրգան է**, որն առողջ պահելու համար անհրաժեշտ է պահպանել տեսողության հիգիենայի հետևյալ կանոնները:

- Չպետք է երկար հեռուստացույց դիտել կամ աշխատել համակարգչով:
- Պետք է գրել և կարդալ լավ լուսավորվածության պայմաններում:
- Կարդալիս գիրքը պետք է պահել աչքից 25-30 սմ հեռավորության վրա:
- Չի կարելի կարդալ պառկած վիճակում կամ շարժվող տրանսպորտում:

Տեսողության հիգիենայի կանոնները չպահպանելու դեպքում մարդկանց մեծ մասն ունենում է տեսողական արատներ: Դրանցից առավել տարածված են **կարճատեսությունն** ու **հեռատեսությունը**: Կարճատեսության դեպքում մարդիկ վատ են տեսնում հեռվում գտնվող առարկաները և այն շտկելու համար դնում են գոգավոր ոսպնյակներով ակնոց: Հեռատեսության դեպքում մարդիկ վատ են տեսնում մոտ գտնվող առարկաները և դնում են ուռուցիկ ոսպնյակներով ակնոց:

### Այժմ դու գիտես:

1. Տեսողության միջոցով մարդիկ տարբերում են մարմինների ձևն ու չափերը, գույնը, գտնվելու տեղը, շարժվո՞ւմ են, թե՞ անշարժ են:
2. Տեսողությունն իրականացվում է տեսողական օրգանի՝ աչքի միջոցով:
3. Կարևոր է, որ դու իմանաս տեսողության հիգիենայի կանոնները և պահպանես դրանք:



## Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Ի՞նչ կառուցվածք ունի մարդու աչքը:
2. Ինչպե՞ս է առաջանում տեսողական պատկերը:
3. Որո՞նք են հաճախակի հանդիպող տեսողական արատները:
4. Ինչպիսի՞ ակնոց են կրում ա. կարճատեսության դեպքում, բ. հեռատեսության դեպքում:

## Կատարիր ինքդ

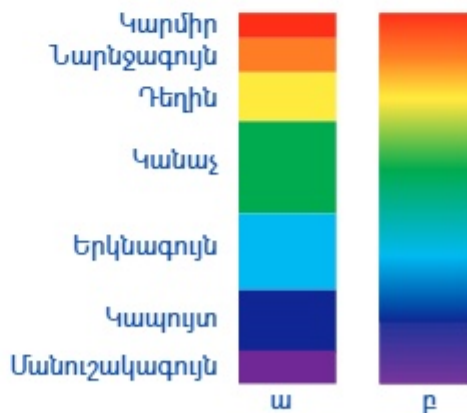


1. Դասագրքի այս էջն աստիճանաբար մոտեցրո՛ւ քո աչքերին: Քանոնով չափի՛ր այն հեռավորությունը, որի դեպքում դու ամենալավն ես տեսնում և կարդում բառերը:
2. Շոշափելով պարզի՛ր ծնողիդ կան ընկերոջդ ակնոցի ապակիների ձևը և որոշի՛ր, թե տեսողական ինչպիսի արատ ունի այն կրողը:

## § 46. ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ԳՈՒՅՆԸ

Բոլոր մարմինները լուսավորվում են Արեգակի լույսով: Այդ դեպքում ինչպե՞ս է որ մարմինները տարբեր գույներով ենք տեսնում: Ինչո՞ւ մենք աշխարհը գունավոր ենք տեսնում, ինչպե՞ս են առաջանում գույները: Այս հարցերի պատասխանը դու կստանաս, եթե շարունակես ընթերցել տեքստը:

Փորձը ցույց է տալիս, որ սպիտակ լույսը բաղկացած է տարբեր գույնի լույսերից: Արեգակից մեզ հասնող լույսը կազմված է յոթ հիմնական գույներից՝ կարմիր, նարնջագույն, դեղին, կանաչ, երկնագույն, կապույտ և մանուշակագույն (նկ. 76, ա): Իրականում առանձին



Նկ. 76. Սպիտակ լույսը տարբեր գույնի լույսերի խառնուրդ է:

գույների միջև հստակ սահմաններ չկան և մեկից մյուսին անցումը տեղի է ունենում աստիճանաբար, ինչպես պատկերված է **Նկ. 76, ք** նկարում: Սպիտակ լույսի կազմության մեջ մտնող հիմնական գույները լավ երևում են ծիածանի առաջացման ժամանակ (**Նկ. 77**), երբ Արեգակի լույսը բեկվելով և անդրադառնալով անձրևի կաթիլներից, երկնքում հայտնվում է տարբեր գույների կամարի տեսքով:



Նկ. 77. Ծիածան

Այժմ մենք կարող ենք բացատրել, թե ինչու տարբեր մարմինները տարբեր գույների են երևում: Սպիտակ երևացող մակերևույթները անդրադարձնում են իրենց վրա ընկնող բոլոր գույնի լույսերը: Այդ պատճառով տետրի թերթը, ձյունը, բամբակը սպիտակ լույսով լուսավորելիս մեզ սպիտակ են թվում: Խոտը, ծառի տերևները սպիտակ լույսով լուսավորելիս անդրադարձնում են միայն կանաչ գույնի լույսը, իսկ մնացածները կլանում են: Այդ պատճառով դրանք կանաչ են երևում: Նմանապես արևածաղկի ծաղկաթերթերը անդրադարձնում են միայն դեղին լույսը, վարդի ծաղկաթերթերը՝ կարմիր լույսը և այլն:

**Հետաքրքիր է**

Կարմիր, դեղին և կապույտ գույները խառնելով կարելի է ստանալ մնացած բոլոր գույները:



Իսկ ինչո՞ւ որոշ մարմիններ սև են երևում: Սև գույն գոյություն չունի: Սև մարմինները (ձյուֆ, մուր, ածուխ) կլանում են բոլոր գույների լույսերը և չեն անդրադարձնում դրանցից ոչ մեկը: Այդ պատճառով սև մարմիններից մեր աչքի մեջ ոչ մի գույնի լույս չի ընկնում:

## Այժմ դու գիտես:

1. Սպիտակ լույսը բաղկացած է տարբեր գույների լույսերից: Արեգակից մեզ հասնող լույսը կազմված է յոթ հիմնական գույներից՝ կարմիր, նարնջագույն, դեղին, կանաչ, երկնագույն, կապույտ և մանուշակագույն:
2. Մարմինը կանաչ է երևում, որովհետև այն անդրադարձնում է միայն կանաչ գույնի լույսը, մյուս գույների լույսերը կլանում է: Այդպես է ցանկացած այլ գույնի դեպքում:
3. Սպիտակ երևացող մակերևույթները անդրադարձնում են իրենց վրա ընկնող բոլոր գույների լույսերը:
4. Սև գույն չկա: Սև են թվում այն մարմինները, որոնք կլանում են բոլոր գույների լույսերը և չեն անդրադարձնում դրանցից ոչ մեկը:

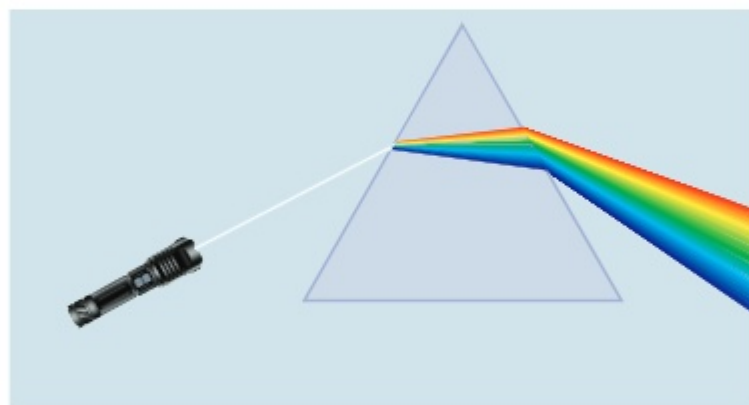
## Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Որո՞նք են սպիտակ լույսի յոթ հիմնական գույները:
2. Ինչո՞ւ է ձյունը սպիտակ:
3. Ինչո՞ւ է խոտը կանաչ:
4. Ինչո՞ւ որոշ մարմիններ սև են երևում:
5. Ի՞նչ գույնի կերևա կանաչ տերևը, եթե այն լուսավորենք կարմիր գույնով:
6. Ինչո՞ւ խորհուրդ են տալիս ամռանը հագնել սպիտակ հագուստ, իսկ ձմռանը՝ սև:

## § 47. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 14. ՍՊԻՏԱԿ ԼՈՒՅՍԻ ՏԱՐՐԱԼՈՒԾՈՒՄԸ ՏԱՐԲԵՐ ԳՈՒՅՆԵՐԻ ԼՈՒՅՍԵՐԻ

**Աշխատանքի նպատակը:** Նախորդ պարագրաֆում դու իմացար, որ սպիտակ լույսը կազմված է յոթ հիմնական գույներից: Դրա ապացույցը ծիածանն է, որի ժամանակ հստակ տեսանելի են սպիտակ լույսի բաղադրության մեջ մտնող յոթ հիմնական գույները: Այժմ դու ինքդ փորձով կհամոզվես դրանում՝ կատարելով այս գործնական աշխատանքը: Այդպիսի մի փորձ կատարել է աշխարհահռչակ ֆիզիկոս **Իսահակ Նյուտոնը**՝ մոտ 350 տարի առաջ:

**Անհրաժեշտ առարկաներ և սարքեր:** Լապտեր, եռանկյուն ապակե պրիզմա (նրա տեսքը պատկերված է նկ. 78-ում), էկրան:



Նկ. 78. Փորձի սխեման

### Աշխատանքի ընթացքը:

1. Լապտերի արձակած սպիտակ լույսն ուղղի՛ր ապակե պրիզմայի վրա:
2. Նրա հետևում գտնվող էկրանին կստանաս սպիտակ լույսի իրար հաջորդող յոթ հիմնական գույները՝ կարմիր, նարնջագույն, դեղին, կանաչ, երկնագույն, կապույտ և մանուշակագույն: Դրանց առաջացման պատճառն այն է, որ տարբեր գույների լույսերը տարբեր չափով են բեկվում պրիզմայում, ինչի հետևանքով առանձնանում են իրարից:

3. Ուշադիր գննի՛ր ստացված պատկերը: Տեսրում նշիր, թե ինչ գույներ են առաջացել և ինչպես են իրար հաջորդում այդ գույները:
4. Մտածի՛ր, թե բացի ծիածանից դու երբևէ հանդիպե՞լ ես նման պատկերի:

### ԹԵՄԱ 7-Ի ԱՄՓՈՓՈՒՄ

1. Ձայնը տատանումների տարածումն է միջավայրում: Կենդանիները և մարդիկ ձայնը ընկալում են հատուկ օրգանների միջոցով:
2. Լույսը մարդու համար տեսանելի ճառագայթում է, որն արձակում են լույսի տարբեր աղբյուրները:
3. Լույսը տարածվում է ուղիղ գծով, սակայն, հանդիպելով արգելքների, այն կարող է անդրադառնալ կամ բեկվել: Լույսի անդրադարձման շորհիվ ենք մենք տեսնում սեփական լույս չունեցող առարկաները:
4. Սպիտակ լույսը բաղացած է տարբեր գույնի լույսերից: Սպիտակ երևացող մակերևույթները անդրադարձնում են իրենց վրա ընկնող բոլոր գույների լույսերը: Սև գույնի լույս գոյություն չունի: Սև են թվում այն մարմինները, որոնք կլանում են բոլոր գույների լույսերը և չեն անդրադարձնում:

## ԹԵՄԱ 8.

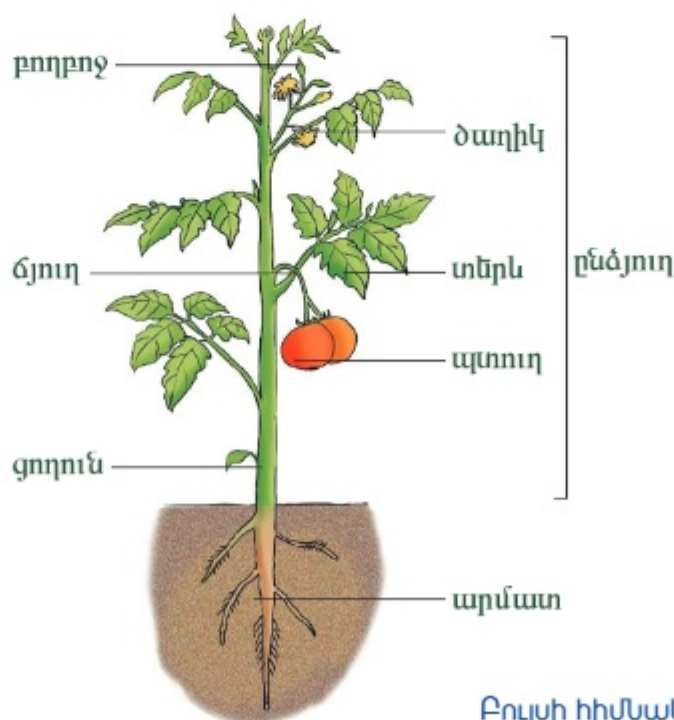
## ԲՈՒՅՍԵՐ. ԿԱՌՈՒՅՎԱԾԵՔ ԵՎ ՓՈՐՏԱՌՈՒՅԹ

Այս թեմայի ուսումնասիրության արդյունքում դու ձեռք կբերես գիտելիքներ բույսերի, սերմերի, դրանց աճի պայմանների, տարածման, բազմացման առանձնահատկությունների մասին: Դու կկարողանաս ներկայացնել սերմերի ծլման համար անհրաժեշտ պայմանները, առաջարկել տվյալ բույսի աճի օպտիմալ պայմաններ: Դու կիմանաս, թե ինչ է բույսի կենսացիկլը:

## § 48. ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՄԱՍԵՐԸ

1. **Բույսի կառուցվածքը:** Ինչպես մեր մարմինը, այնպես էլ բույսը կազմված է տարբեր մասերից:

**Բույսը կազմված է ընձյուղից և արմատներից:**



Նկ. 79.  
Բույսի հիմնական մասերը

Բույսի այն հատվածը, որը գտնվում է գետնից վեր, **ընծյուղն** է, իսկ գետնից ցածրը՝ **արմատը**: Ընծյուղը կազմված է բազմաթիվ մասերից: Դրանք են ցողունը՝ իր ճյուղերով, և դրանց վրա դասավորված տերևներն ու բողբոջները: Բացի դրանցից, ընծյուղի վրա են գտնվում նաև ծաղիկները, պտուղները՝ սերմերով (նկ. 79):

## 2. Բույսի մասերի գործառույթները:

### Բույսի յուրաքանչյուր հատված ունի իր գործառույթները:

**Ցողունը** արմատները կապում է բույսի մնացած մասերին և հիմնականում կատարում է հենարանի դեր: Ծառերն ունեն կոշտ և փայտացած ցողուն, որը կոչվում է բուն: Բույսերի մեծամասնությունն ունի կանաչ, խոտային ցողուն: Ցողունի միջոցով կատարվում է նյութափոխանակություն արմատի և տերևների կամ բույսերի այլ մասերի միջև: Բույսերը կարող են բազմանալ ցողունի կտրոններով:

**Տերևի** հիմնական գործառույթը բույսի համար սնունդ արտադրելն է: Բույսերի մեծ մասի տերևները կանաչ են, քանի որ պարունակում են **քլորոֆիլ** կոչվող կանաչ նյութ: Քլորոֆիլի միջոցով բույսը սնունդ է արտադրում՝ օգտագործելով արևի լույսը: Այս գործընթացը կոչվում է **ֆոտոսինթեզ**: Տերևներում արտադրված սնունդը ցողունով հասնում է բույսի այլ մասերին (նկ. 80):



Նկ. 80. Բույսի տերևները

**Արմատը** բույսն ամրացնում է հողին: Արմատով բույսը հողից կլանում է ջուր և դրանում լուծված նյութեր: Որոշ բույսերի արմատներ կուտակում են տերևներում արտադրված սննդանյութերը: Այսպիսի բույսեր են գազարն ու ճակնդեղը: Արմատի միջոցով բույսը կարող է նաև բազմանալ:



Նկ. 81. Խնձորենու ծաղիկներից առաջանում են պտուղը և սերմերը

**Ծաղիկը, պտուղը և սերմը** բույսերի բազմացման համար են: Պտուղները և սերմերը զարգանում են ծաղիկների մասերից: Պտուղները պաշտպանում են սերմերը և նպաստում դրանց տարածմանը (նկ. 81):

Հետազոտիր և  
Իսկնալ



**Այժմ դու գիտես:**

1. **Բույսը կազմված է ընձյուղից և արմատներից:**
2. **Ընձյուղը կազմում են ցողունը՝ իր ճյուղերով, և դրանց վրա դասավորված տերևներն ու բողբոջները, ինչպես նաև ծաղիկները և պտուղները՝ սերմերով:**
3. **Բույսի յուրաքանչյուր հատված ունի իր գործառույթները:**

**Հարցեր**

1. Որո՞նք են բույսերի հիմնական մասերը:
2. Լրացրո՛ւ ստորև բերված աղյուսակը.

Բույսի հիմնական մասերը	Ինչպե՞ս են դրանք բույսին օգնում գոյատևել

3. Ի՞նչ է ֆոտոսինթեզը:
4. Նկարի՛ր բույսի տարբեր մասերը և նշի՛ր դրանց անունները:



**Առաջադրանք**

Այս առաջադրանքը դու կարող ես կատարել տանը: Սոխի գլուխը դիր մի բաժակ ջրի մեջ և հետևիր, թե ինչպես են զարգանում դրա արմատները:





## § 49. ՍԵՐՄԵՐ ԵՎ ՊՏՈՒՂՆԵՐ: ՍԵՐՄԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

**1. Սերմեր և պտուղներ:** Բույսերի մեծ մասը բազմանում է սերմերի օգնությամբ: Դրանք հաճախ կարելի է գտնել բույսերի պտուղներում: Պտուղները և սերմերը կարող են տարբեր ձև և չափ ունենալ:

**Պտուղները սերմերի պաշտպանության և տարածման համար են:**

Որոշ պտուղներ ունեն ընդամենը մեկ սերմ, իսկ մյուսները՝ շատ սերմեր: Դեղձը և ծիրանը ունեն մեկ սերմ: Տանձն ու նարինջն ունեն մի քանի սերմեր, իսկ նուռը, ելակը և ձմերուկը ունեն շատ սերմեր (նկ. 82):

Բույսերի մի մասի պտուղները և սերմերը ուտելի են, մյուս մասինը՝ ոչ:

**Բույսերի պտուղները միմյանցից տարբերվում են ձևով, չափով և դրանց մեջ գտնվող սերմերի քանակով:**



Նկ. 82. Բույսերի պտուղները և սերմերը

Երբ սերմերը տնկում են հողում, դրանցից աճում են նոր բույսեր՝ ջրի, օդի և արևի լույսի օգնությամբ:

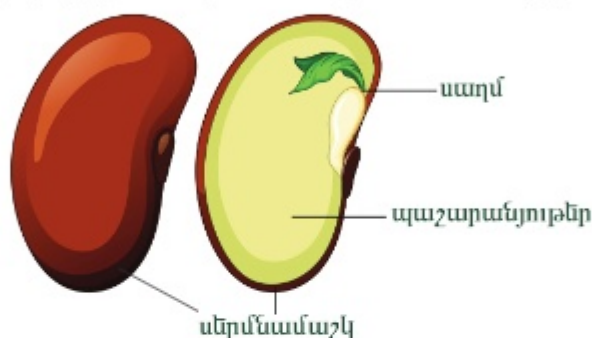
**2. Սերմերի կառուցվածքը:** Բույսերի սերմերը արտաքինով կարող են խիստ տարբերվել, սակայն դրանց կառուցվածքը հիմնականում նույնն է:

**Սերմի հիմնական մասերն են՝ սերմնամաշկը, սաղմը և պաշարանյութերը:**

**Սերմնամաշկը** սերմի արտաքին ծածկույթն է: Այն սերմը պաշտպանում է վնասվածքներից և ջրի կորստից:

**Սաղմը** սերմի այն մասն է, որից զարգանում է նոր բույսը:

**Պաշարանյութերը** սնունդ են հանդիսանում սաղմի համար (նկ. 83):



Նկ. 83. Սերմի կառուցվածքը

**Այժմ դու գիտես:**

1. Պտուղները սերմերի պաշտպանության և տարածման համար են:
2. Բույսերի պտուղները միմյանցից տարբերվում են ձևով, չափով և դրանց մեջ գտնվող սերմերի քանակով:
3. Սերմի հիմնական մասերն են՝ սերմնամաշկը, սաղմը և պաշարանյութերը:

**Հարցեր**

1. Ո՞րն է սերմերի և պտուղների նշանակությունը բույսի համար:
2. Որո՞նք են սերմի հիմնական մասերը և ի՞նչ դեր է այդ մասերից յուրաքանչյուրը կատարում:
3. Ուսումնասիրի՛ր ձեր տան խոհանոցում եղած պտուղները և դրանց սերմերը: Ինչո՞վ են դրանք իրարից տարբերվում: Դասընկերներիդ հետ քննարկի՛ր օրինակներ:

## Առաջադրանք



Այս առաջադրանքը դու կարող ես կատարել տանը: Տարբեր մրգերից և բանջարեղենից հավաքիր սերմեր: Սերմերը ստանձի օգնությամբ կամ այլ կերպ ամրացրո՛ւ սպիտակ թղթի վրա և նշիր բույսերի անունները: Վերնագրիր քո պատրաստած ցուցանմուշը և ցույց տու՛ր դասընկերներիդ:

## § 50. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 15. ՍԵՐՄԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Այս գործնական աշխատանքը ուսուցչի ուղղորդմամբ դու կարող ես կատարել տանը կամ դասընկերներիդ հետ դասարանում: Աշխատանքը կատարելու համար անհրաժեշտ են՝ լոբու մեծ սերմ, խոշորացույց, ջրով լցված բաժակ և նկարելու պարագաներ:

- Լոբու մի քանի չոր սերմ մի կողմ դի՛ր հետագա համեմատության համար, իսկ մնացածը տեղադրի՛ր ջրով բաժակի մեջ այնպես, որ սերմերը ծածկվեն ջրով (նկ. 84):
- Սերմերը թո՛ղ ջրի մեջ 12-24 ժամ:



Նկ. 84. Սերմի կառուցվածքի ուսումնասիրություն

- Լոբին հանի՛ր ջրից և համեմատի՛ր չոր սերմերի հետ:

- Խոշորացույցի օգնությամբ ուսումնասիրի՛ր սերմի արտաքին տեսքը:
- Նկարի՛ր չոր և ջրում տեղադրված սերմերը: Ի՞նչ տարբերություն ես նկատում:
- Ջրում տեղադրված սերմից եղունգով զգույշ հեռացրո՛ւ սերմնամաշկը և սերմը բաժանի՛ր երկու մասի:
- Խոշորացույցի օգնությամբ ուսումնասիրի՛ր սերմի ներքին կառուցվածքը: Գտի՛ր սաղմը:
- Նկարի՛ր սերմի ներսի մասերը և նշի՛ր դրանց անունները:

**Լրացուցիչ.** փորձը կրկնի՛ր՝ այլ բույսերի սերմեր օգտագործելով: Ի՞նչ նմանություններ և տարբերություններ ունեն տարբեր բույսերի սերմերը:

## § 51. ՍԵՐՄԻ ԱՃՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ: ԾԼԱՐԶԱԿՈՒՄ

**1. Սերմի աճման պայմանները:** Չոր սերմում սաղմը «քնած» է, այն չի աճում և նոր բույս չի առաջացնում: Այս վիճակում սերմը կարող է պահվել շատ երկար ժամանակ: Երբ սերմը հայտնվում է բարենպաստ պայմաններում, սաղմը «արթնանում» է: Սերմը ծլարձակում (ծլում) է:

**Սերմից նոր բույսի առաջացումը կոչվում է ծլարձակում:**

Ծլարձակման ժամանակ սաղմը էներգիա է ստանում՝ սերմի պաշարային սննդանյութերն օգտագործելով: Սերմը կնճռոտվում է և փոքրանում:

**2. Ծլարձակում:** Ծլարձակումը սկսվում է, երբ սերմը բավարար ջուր է կլանում և ուռչում է: Սերմնամաշկը պատռվում է և սերմից սկսում է աճել արմատը՝ դեպի ներքև: Ապա դեպի վեր սկսում է աճել ծիլը: Ծիլը աճում է դեպի արևի լույսը: Աճում են կողմնային արմատները և առաջին տերևները:

**Սերմի ծլարձակման համար անհրաժեշտ են հատուկ պայմաններ՝ ջուր, թթվածին, բարենպաստ ջերմաստիճան և լույս:**

Լոբու սերմի ծլարձակման փուլերը պատկերված են նկար 85-ում:



Նկ. 85. Լոբու սերմի ծլարձակման փուլերը

ՀեՏԱՎԵՐԻՐ Է  
ԻՍՎԱԿ



**Այժմ դու գիտես:**

1. Սերմից նոր բույսի առաջացումը կոչվում է ծլարձակում:
2. Սերմի ծլարձակման համար անհրաժեշտ են հատուկ պայմաններ՝ ջուր, թթվածին, բարենպաստ ջերմաստիճան և լույս:

**Հարցեր**

1. Ի՞նչ է ծլարձակումը:
2. Ո՞րն է սերմի պաշարային սննդանյութերի դերը ծլարձակման ժամանակ:
3. Ի՞նչու՞ է արմատն աճում դեպի ներքև, իսկ ծիլը՝ դեպի վերև:
4. Նկարի՞ր լոբու սերմի ծլարձակման փուլերի սխեման: Դասագրքում գտի՞ր այդ փուլերի նկարագրությունները և դրանք նշի՞ր քո սխեմայում:

## § 52. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 16. ՍԵՐՄԻ ԾԼԱՐՁԱԿՄԱՆ ՀԱՄԱՐ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Այս գործնական աշխատանքը ուսուցչի ուղղորդմամբ դու կարող ես կատարել տանը կամ դասընկերներիդ հետ դասարանում:

Աշխատանքը կատարելու համար անհրաժեշտ են՝ հինգ պլաստիկ բաժակներ կամ ապակյա անոթներ, հող, լոբու սերմեր և ջուր:

- Համարակալի՛ր թափանցիկ անոթները 1-ից 5 թվերով:
- Անոթների մեջ հավասար քանակությամբ հող լցրո՛ւ:
- Լոբու սերմերը տեղադրի՛ր անոթների մեջ՝ յուրաքանչյուր անոթում 1 կամ 2 սերմ:
- Անոթները տեղադրի՛ր համապատասխան պայմաններում, ինչպես նշված է 111-րդ էջում:
- Դիտի՛ր անոթներում կատարվող փոփոխությունները 15 օրվա ընթացքում:
- Լրացրո՛ւ դիտարկումների ստորև բերված աղյուսակում.

	Պայման 1	Պայման 2	Պայման 3	Պայման 4	Պայման 5
Լոբու սերմի ծլարձակումը 15 օր հետո	Դիտարկում.	Դիտարկում.	Դիտարկում.	Դիտարկում.	Դիտարկում.
	Ծիլի երկարությունը.	Ծիլի երկարությունը.	Ծիլի երկարությունը.	Ծիլի երկարությունը.	Ծիլի երկարությունը.
	_____ սմ	_____ սմ	_____ սմ	_____ սմ	_____ սմ

- Կատարի՛ր եզրակացություն լոբու սերմի ծլարձակման համար անհրաժեշտ պայմանների վերաբերյալ:



**Պայման 1**

**Անոթ 1**

Առանց ջուր ավելացնելու տեղադրիր տաք սենյակում (բարենպաստ ջերմաստիճան, 25-30 °C):



**Պայման 2**

**Անոթ 2**

Ավելացրու՝ ջուր և տեղադրիր տաք սենյակում (բարենպաստ ջերմաստիճան, 25-30 °C):



**Պայման 3**

**Անոթ 3**

Ավելացրու՝ ջուր և տեղադրիր սառը տեղում (անբարենպաստ ջերմաստիճան):



**Պայման 4**

**Անոթ 4**

Ավելացրու՝ ջուր և տեղադրիր տաք սենյակում (բարենպաստ ջերմաստիճան, 25-30 °C)՝ թափանցիկ ապակու տակ կամ փակ պոլիէթիլենային տոպրակի մեջ այնպես, որ օդի մուտքը սահմանափակվի:



**Պայման 5**

**Անոթ 5**

Առանց ջուր ավելացնելու տեղադրիր սառը տեղում (անբարենպաստ ջերմաստիճան)՝ թափանցիկ ապակու տակ կամ փակ պոլիէթիլենային տոպրակի մեջ այնպես, որ օդի մուտքը սահմանափակվի:

## § 53. ԲՈՒՅՍԻ ԱՃԻ ՀԱՄԱՐ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ

Բույսերը աճում են համարյա ամենուր: Սակայն եթե նայես շուրջդ, կնկատես, որ որոշ վայրերում բույսերն ավելի լավ են աճում, քան այլ վայրերում (նկ. 86):



Նկ. 86. Բույսերի աճը տարբեր պայմաններում

Բույսի աճը կախված է միջավայրի տարբեր պայմաններից կամ գործոններից:

**Բույսի աճի համար անհրաժեշտ գործոններն են հողը, ջուրը, լույսը, օդը և ջերմությունը:**

Բույսը հողից ստանում է ջուր և տարբեր օգտակար նյութեր, որոնք բույսին պետք են առողջ աճելու համար: Բույսերը յուրահատուկ կենդանի օրգանիզմներ են, որոնք իրենք են արտադրում իրենց սնունդը ֆոտոսինթեզի միջոցով:

Ջուրը բույսի համար կարևոր է նաև, քանի որ սնունդը բույսի տարբեր մասերով տարածվում է ջրի միջոցով: Բույսերի մեծ մասը լավ է աճում ոչ շատ ցուրտ և ոչ շատ շոգ պայմաններում:

**Ֆոտոսինթեզ կատարելու համար բույսին անհրաժեշտ են ջուր, լույս և օդ:**



Վայրի բնության մեջ բույսերն իրենց անհրաժեշտ ամեն ինչ ստանում են շրջապատող միջավայրից: Իսկ սենյակային բույսի խնամքը պետք է իրականացնի մարդը: Եթե ցանկանում ես տանը կամ դպրոցում որևէ բույս աճեցնել, պետք է ուսումնասիրես այդ բույսի աճի համար անհրաժեշտ պայմանները: Առանց դրանց բույսը լավ չի աճի կամ նույնիսկ կչորանա (նկ. 87):



Նկ. 87. Սենյակային բույսին պետք է խնամք

Հողագործները, այգեգործները լավ գիտեն իրենց մշակաբույսերի աճի համար լավագույն պայմանները, քանի որ դրանք ապահովելուց է կախված այդ բույսերից ստացվող բերքը (նկ. 88):



Նկ. 88. Հողագործությունը տնտեսության կարևոր ճյուղերից է

### Այժմ դու գիտես:

1. Բույսի աճի համար անհրաժեշտ գործոններն են հողը, ջուրը, լույսը, օդը և ջերմությունը:
2. Ֆոտոսինթեզ կատարելու համար բույսին անհրաժեշտ են ջուր, լույս և օդ:

### Հարցեր

1. Ի՞նչ պայմաններ են անհրաժեշտ բույսի աճի համար:
  - 2. Ո՞րն է ջրի դերը բույսի կյանքում:
  - 3. Ինչո՞վ են նման և ինչո՞վ են տարբերվում մարդու և բույսի կարիքները:

## Առաջադրանք



Ուշադիր զննիր քեզ շրջապատող բույսերը՝ տանը, բակում, այգիներում և պուրակներում: Փորձիր գտնել բույսեր, որոնք առողջ են աճել և բույսեր, որոնք լավ չեն աճել: Լուսանկարիր այդ բույսերը և պատրաստիր զեկուցում դասընկերներիդ ներկայացնելու համար: Քո կարծիքով, ինչու՞ են այդ բույսերը տարբեր կերպ աճել:

## § 54. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 17. ԲՈՒՅՍԻ ԱՃԻ ՎՐԱ ՏԱՐԲԵՐ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱՂԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

**1. Բույսի աճի վրա լույսի ազդեցության ուսումնասիրություն:** Այս գործնական աշխատանքը ուսուցչի ուղղորդմամբ դու կարող ես կատարել տանը կամ դասընկերներիդ հետ դասարանում:

Աշխատանքը կատարելու համար անհրաժեշտ են երկու միանման սենյակային բույս, մուխ և լուսավոր սենյակներ, ջուր, չափիչ գլան կամ բաժակ, քանոն:

Աշխատանքի ընթացքում դու աճեցնելու ես սենյակային բույսեր՝ տարբեր լուսավորության պայմաններում, ինչպես ցույց է տրված **նկար 89-ում**:

- Չափի՛ր երկու միանման սենյակային բույսերի բարձրությունը:
- Բույսերից մեկը տեղադրի՛ր լուսավոր սենյակում, իսկ մյուսը տեղադրի՛ր մթության մեջ:
- Ջրի՛ր բույսերը երեք օրը մեկ՝ նույն քանակի ջրով: Ջրի քանակը չափի՛ր չափիչ գլանով կամ բաժակով:
- Բույսերը ջրելու օրերին չափի՛ր դրանց բարձրությունը և զննի՛ր բույսերի արտաքին տեսքը:
- Գծի՛ր աղյուսակ, որում կգրանցես քո չափումները և դիտարկումները:
- Բույսերի աճին հետևի՛ր ամենաքիչը երեք շաբաթվա ընթացքում:



Նկ. 89. Բույսի աճի վրա լույսի ազդեցության ուսումնասիրություն

- Կատարի՛ր եզրակացություն հետազոտության արդյունքների վերաբերյալ:

Օր		Բույսի բարձրությունը (սմ)	Ցողունի և տերևների գույնը	Այլ դիտարկումներ
1	Բույս 1			
	Բույս 2			
4	Բույս 3			
	Բույս 4			

**2. Բույսի աճի վրա տարբեր գործոնների ազդեցության ուսումնասիրություն:** Դու արդեն հետազոտել ես սերմի ծլարձակման համար անհրաժեշտ պայմանները: Այժմ կկատարես դրան շատ նման փորձ՝ ծիլի աճի վրա տարբեր պայմանների ուսումնասիրության համար:

Աշխատանքը կատարելու համար անհրաժեշտ են հինգ պլաստիկ բաժակներ կամ ապակյա անոթներ, հող, ջուր և արագ աճող որևէ բույսի միանման հինգ ծիլեր:

- Վերցրո՛ւ հնարավորինս իրար նման 5 ծիլեր և տեղադրի՛ր դրանք հետևյալ պայմաններում.

	Պայմաններ	Ծիլի բարձրությունը (սմ)						Ծիլերի աճը (սմ)
		Օր 1	Օր 3	Օր 5	Օր 7	Օր 9	Օր 11	
Բույս 1	Հող+ջուր+լույս+օդ							
Բույս 2	Հող + լույս + օդ							
Բույս 3	Հող + ջուր + օդ							
Բույս 4	Հող + ջուր + լույս							
Բույս 5	Ջուր+ լույս+ օդ							

- Չափի՛ր ծիլերի բարձրությունները և գրանցի՛ր աղյուսակում:
- Չափումները կատարի՛ր երկու օրը մեկ և փոխի՛ր աղյուսակում սյունակների թիվը, եթե անհրաժեշտ է:
- Ստացված տվյալներով գծի՛ր սյունածև գրաֆիկ՝ տարբեր ծիլերի աճը փորձի ընթացքում ցույց տալու համար:
- Կատարի՛ր եզրակացություն բույսի աճի վրա ազդող գործոնների վերաբերյալ:

Ի՞նչ արդյունք կստանայիր, եթե փորձի համար վերցնեիր այլ բույսի ծիլեր: Ի՞նչու՞ ես այդպես կարծում:

## § 55. ԲՈՒՅՍԻ ԾԱՂԻԿՆԵՐԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Բույսերի մեծ մասն ունի ծաղիկներ: Ծաղիկները կարող են շատ տարբեր լինել (նկ. 90):



Նկ. 90. Բույսերի ծաղիկները

Որոշ բույսեր ունեն մեծ և գույնզգույն ծաղիկներ, բայց կան նաև բույսեր, որոնց ծաղիկները մանր են և չունեն պայծառ գույներ:

**Բույսերի մեծ մասը ունեն ծաղիկներ, որոնք իրարից տարբերվում են ձևով, չափով, գույնով և քանակով:**

Ինչպես բոլոր կենդանի օրգանիզմները, բույսերը աճում են և բազմանում: Ծաղիկները բույսերի բազմացման համար են: Հայտնի են բույսերի ավելի քան 300000 տեսակներ, որոնք բազմանում են ծաղիկների միջոցով:

**Ծաղիկների օգնությամբ բույսերը բազմանում են: Սերմերը և պտուղները առաջանում են ծաղիկների մասերից:**

Բացի այդ, որոշ ծաղիկներ սննդի աղբյուր են հանդիսանում տարբեր միջատների և թռչունների համար, քանի որ արտադրում են նեկտար:

Ծաղիկներով բազմանում են ոչ բոլոր բույսերը: Այսպիսի բույսերի օրինակ են պտերները և սոճին: Դրանք այլ կերպ են բազմանում (նկ. 91):



ա. պտերներն ունեն սպորներ



բ. սոճին ունի կոներ

### Նկ. Թ 1. Ոչ բոլոր բույսերն ունեն ծաղիկներ

#### Այժմ դու գիտես:

1. **Բույսերի մեծ մասն ունի ծաղիկներ, որոնք իրարից տարբերվում են ձևով, չափով, գույնով և քանակով:**
2. **Ծաղիկների մասերից առաջանում են սերմերը և պտուղները:**
3. **Ծաղիկների օգնությամբ բույսերը բազմանում են:**

#### Հարցեր

1. Ի՞նչով են իրարից տարբերվում տարբեր բույսերի ծաղիկները:
2. Ո՞րն է ծաղիկների դերը բույսի կյանքում:
3. Համացանցում փնտրի՛ր ծաղիկների օրինակներ, որոնք ունեն արտասովոր արտաքին: Նկարագրի՛ր, թե ինչով են դրանք աչքի ընկնում:

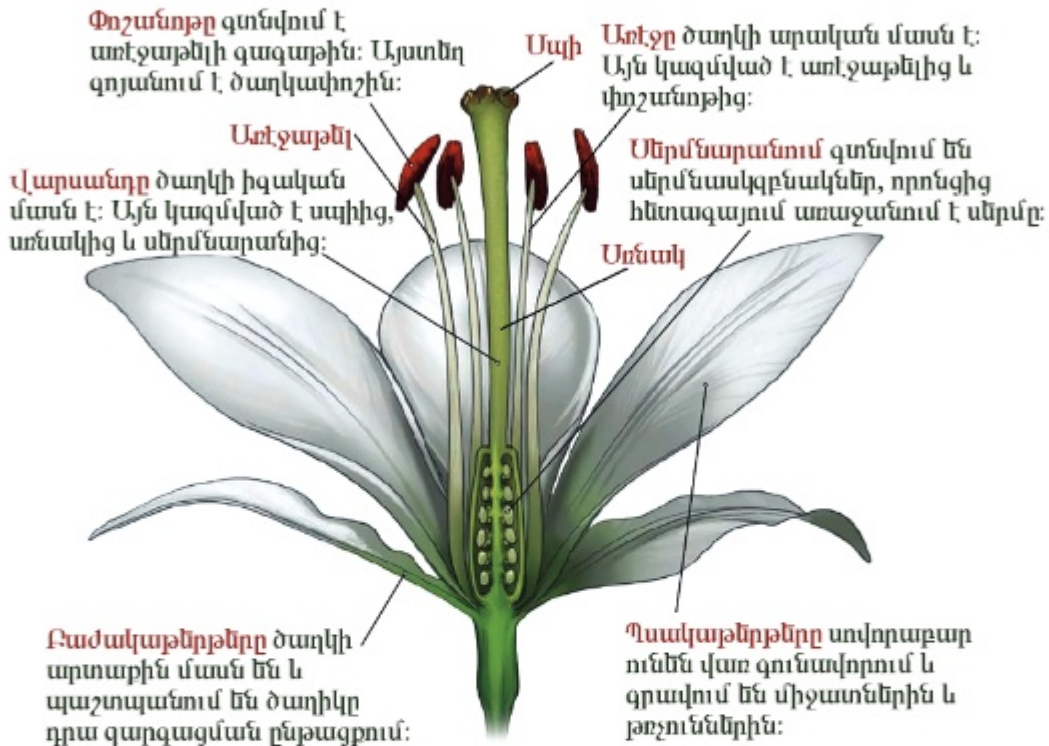
#### Առաջադրանք



Դասընկերներիդ կամ ընտանիքիդ հետ այցելի՛ր Երևանի բուսաբանական այգի: Ուսումնասիրի՛ր այնտեղ աճող տարբեր բույսերի ծաղիկները: Տեսրո՞ւմ նկարի՛ր այդ ծաղիկներից մի քանիսը: Նշի՛ր բույսերի անունները և համեմատի՛ր ծաղիկների ձևը, չափը և գույնը:

## § 56. ԾԱՂԿԻ ՄԱՍԵՐԸ

Եթե վերցնես որևէ բույսի ծաղիկ և ուշադիր զննես, կնկատես, որ այն ունի տարբեր մասեր: Նկար 92-ում, կգտնես ծաղկի հիմնական մասերի նկարագիրը:



Նկ. 92. Ծաղկի մասերը

Բաժակաթերթերը սովորաբար կանաչ են, բայց երբեմն դրանք շատ նման են ծաղկաթերթերին (նկ. 92): Ծաղիկներում կարող են գտնվել նեկտարանոցներ, որոնք արտադրում են նեկտար: Պսակաթերթերը կարող են արտադրել յուրահատուկ բույրով նյութեր:

Նկար 92-ում պատկերված ծաղիկը երկսեռ է՝ ունի և՛ վարսանոթ, և՛ առջններ: Կան ծաղիկներ, որոնք միասեռ են՝ ունեն կամ վարսանոթ, կամ առջններ:

**Ծաղկի մասերից յուրաքանչյուրը կատարում է իր դերը՝ ապահովելով սերմի առաջացումը:**

## Այժմ դու գիտես:

1. Ծաղիկները կազմված են պսակաթերթերից, բաժակաթերթերից, վարսանդից և առէջներից:
2. Ծաղկի մասերից յուրաքանչյուրը կատարում է իր դերը՝ ապահովելով սերմի առաջացումը:

## Հարցեր



1. Ի՞նչ մասերից է կազմված ծաղիկը:
2. Լրացրո՛ւ ստորև բերված աղյուսակը.

Ծաղկի հիմնական մասերը	Դրանց նշանակությունը

3. Գծի՛ր ծաղկի կառուցվածքի սխեման: Սխեմայում նշի՛ր ծաղկի մասերը:

## Առաջադրանք



Այս առաջադրանքը դու կարող ես կատարել տանը: Տանը և դպրոցում հասանելի նյութերից և պարագաներից պատրաստի՛ր ծաղկի մոդել, որը ցույց կտա դրա հիմնական մասերը:



## § 57. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ 18. ԾԱՂԿԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Այս գործնական աշխատանքը ուսուցչի ուղղորդմամբ դու կարող ես կատարել տանը կամ դասընկերներիդ հետ դասարանում:

Աշխատանքը կատարելու համար անհրաժեշտ են պարզ կառուցվածքով ծաղիկներ (շուշան, կակաչ, մանուշակ և այլն), մկրատ, նրբուների, խոշորացույց:

- Ծաղիկը տեղադրի՛ր սպիտակ թղթի վրա և խոշորացույցի միջոցով ուսումնասիրի՛ր դրա մասերը:
- Զգուշորեն առանձնացրո՛ւ դրա պսակաթերթերը և բաժակաթերթերը և տեղադրի՛ր սպիտակ թղթի վրա:
- Տեսրում նկարի՛ր ծաղկի մնացած հատվածները և նշի՛ր դրանց անունները:
- Նրբուներու և մկրատի օգնությամբ առանձնացրո՛ւ առէջները և վարսանդը:
- Գծի՛ր հետևյալ աղյուսակը տեսրում և լրացրո՛ւ այն: Վերջին սյունակում սոսնձով կամ կպչուն ժապավենով ամրացրո՛ւ ծաղկից առանձնացրած նմուշները:

Ծաղկի մասի անունը	Քանակը	Նկարագրությունը	Դերը	Նմուշ

**Լրացուցիչ.** փորձը կրկնի՛ր՝ օգտագործելով այլ բույսերի ծաղիկներ: Ինչ նմանություններ և տարբերություններ ունեն տարբեր բույսերի ծաղիկների մասերի քանակը և ձևը:

## § 58. ՓՈՇՈՏՈՒՄ

**1. Ի՞նչ է փոշոտումը:** Ծաղիկները առաջացնում են ծաղկափոշի, որը օդում հեշտությամբ կարող ես նկատել հատկապես գարնանը և ամռանը: Ծաղկափոշին անհրաժեշտ է ծաղկի բազմացման համար: Դրա համար նախ պետք է կատարվի **փոշոտում**:

**Ծաղկափոշու տեղափոխումը փոշանոթից վարսանդի սպիին կոչվում է փոշոտում:**

Երբ մեղուն իջնում է ծաղկի վրա՝ նեկտար հավաքելու համար, այն ամբողջությամբ պատվում է կաշուն ծաղկափոշով (նկ. 93): Ծաղկից ծաղիկ թռչելով՝ մեղուն տեղափոխում է ծաղկափոշին, և տեղի է ունենում ծաղիկների փոշոտում: Ծաղկափոշին կարող է հայտնվել նույն ծաղկի վարսանդի սպիին կամ տեղափոխվել նույն տեսակի մեկ այլ ծաղկի վրա:



Նկ. 93. Ծաղկի փոշոտումը

### 2. Փոշոտման եղանակները:

Տարբեր բույսերի ծաղիկների փոշոտումը տարբեր կերպ է կատարվում (նկ. 94):

**Փոշոտումը կատարվում էրկու հիմնական եղանակով՝ կենդանիների և քամու միջոցով:**



ա. կենդանիների միջոցով



բ. քամու միջոցով

Նկ. 94. Փոշոտման եղանակները

Փոշոտում իրականացնող հիմնական կենդանիները միջատներն են: Միջատներով փոշոտվող ծաղիկները ունենում են վառ գույն, անուշաբույր են և նեկտար են պարունակում: Կան նաև ծաղիկներ, որոնք փտած մսի հոտ ունեն, այդ հոտը սովորաբար գրավում է ճանճերին (նկ. 95):



Նկ. 95. Ռաֆլեգիայի ծաղիկները փոշոտվում են ճանճերի միջոցով

Քանու միջոցով փոշոտվող ծաղիկները չունեն վառ գույների պսակաթերթեր և բույր: Դրանք մեծ քանակի ծաղկափոշի են արտադրում, որը քանու միջոցով տարածվում է և հասնում այլ ծաղիկների:

**4. Ի՞նչ է բեղմնավորումը:** Փոշոտումից հետո պետք է կատարվի **բեղմնավորում**: Երբ ծաղկափոշին հայտնվում է վարսանդի սպիի վրա, փոշեհատիկներից աճում է խողովակ, որը սոնակով հասնում է սերմնարանին: Արական մասնիկները այդ խողովակով հասնում են իգական սերմնասկզբնակներին և միանում դրանց:

**Բեղմնավորումը փոշեհատիկների և սերմնասկզբնակների միավորումն է, որի հետևանքով առաջանում է սերմը:**

Սերմնարանից առաջանում է պտուղը: Բեղմնավորումից առաջացած սերմից աճում է նոր բույս և, այսպիսով, բույսը **վերարտադրվում** է:

## Այժմ դու գիտես:

1. Ծաղկափոշու տեղափոխումը փոշանոթից վարսանդի սպիին կոչվում է փոշոտում:
2. Փոշոտումը կատարվում է երկու հիմնական եղանակով՝ կենդանիների և քամու միջոցով:
3. Բեղմնավորումը փոշեհատիկների և սերմնասկզբնակների միավորումն է, որի հետևանքով առաջանում է սերմը:

## Հարցեր

1. Ի՞նչ է փոշոտումը:
2. Նկարագրի՛ր ինչպես է փոշոտվում ծաղիկը:
3. Ի՞նչ է բեղմնավորումը և ինչու՞ է այն կատարվում:
4. Ուսումնասիրի՛ր քո դպրոցի, տան բակում կամ մոտակա այգում աճող բույսերի ծաղիկները: Կանխատեսի՛ր, թե ինչ եղանակով են դրանք փոշոտվում: Բացատրի՛ր՝ ինչու՞ են այդպես կարծում:

## Առաջադրանք



Այս առաջադրանքը դու կարող ես կատարել տանը: Վերջին տարիներին գիտնականները հաճախ են հաղորդում մեղուների քանակի նվազման և բույսերի համար դրա վտանգավոր հետևանքների մասին: Տեղեկություններ հավաքի՛ր այս խնդրի մասին և դրանցով պատրաստի՛ր պաստառ: Չմոռանա՛ս, որ պաստառը պիտի ունենա նկարներ և գծագրեր, ինչպես նաև՝ գրավիչ վերնագիր:

## § 59. ՍԵՐՄԵՐԻ ՏԱՐԱԾՈՒՄԸ

**1. Սերմերի տարածումը:** Դու արդեն գիտես, որ բույսի ծիլերը առողջ աճելու համար ունեն ջրի, լույսի և հողից ստացվող այլ նյութերի կարիք: Եթե սերմը ընկնի մայր բույսի կողքին, ծիլը ստիպված կլինի այս ամենի համար մրցակցել մայր բույսի հետ: Ծիլի արմատները թույլ են, իսկ տերևները՝ փոքրաթիվ, այն չի կարող հաղթել մայր բույսին: Ծիլը ունի սեփական տարածքի կարիք, այդ պատճառով սերմերը պետք է տարածվեն: Սերմերի տարածման արդյունքում, դրանք տեղափոխվում են մայր բույսից հեռու:

**Սերմերը տարածվում են, որպեսզի բավարար չափով տարածք, ջուր և լույս ունենան՝ աճելու և նոր բույսեր դառնալու համար:**

**2. Սերմերի տարածման եղանակները:** Բույսի սերմերը պետք է տարածվեն, սակայն դրանք չեն կարող ինքնուրույն տեղաշարժվել: Այդ դեպքում ինչպե՞ս են դրանք տարածվում:

**Սերմերը տարածվում են քամու, կենդանիների և ջրի միջոցով: Որոշ սերմեր տարածման համար ունեն հատուկ հարմարանքներ՝ փշեր, կեռիկներ և այլն:**

**Տարածում քամու միջոցով.** այս եղանակով տարածվում են այնպիսի սերմերը, որոնք թեթև են և չոր: Այսպիսի սերմերը հաճախ ունենում են բարակ թևիկներ կամ մազիկներ, որոնք օգնում են սերմերին թռչել օդում (նկ. 96):



Նկ. 96. Քամու միջոցով



Նկ. 97. Կենդանիների միջոցով

**Տարածում կենդանիների միջոցով.** կենդանիները սերմերը ցրում են մի քանի ձևով: Կենդանիները սնվում են պտուղներով, պտուղը մարսվում է կենդանու կողմից, իսկ սերմերը չեն մարսվում և թափվում այլ վայրերում (նկ. 97): Որոշ կենդանիներ, օրինակ՝ սկյուռները, հողում թաղում են սերմերը հետագայի համար, բայց կարող են չվերադառնալ կամ չգտնել դրանք: Այս սերմերից կարող են աճել նոր բույսեր:

Որոշ բույսերի սերմեր ունեն մագիկներ և կեռիկներ, որոնց շնորհիվ սերմը կաշում է կենդանիների մորթուն և տարածվում (նկ. 98):



Նկ. 98. Մագիկների և կեռիկների միջոցով



Նկ. 99. Ջրի միջոցով

**Տարածում ջրի միջոցով.** որոշ բույսերի սերմեր ջրի հոսանքով լողում են մայր բույսից հեռու: Այս եղանակով հաճախ տարածվում են այն բույսերի սերմերը, որոնք աճում են ջրի կողքին (նկ. 99):

**Տարածում պայթյունի միջոցով.** սա սերմերի տարածման հատուկ եղանակ է, որի ժամանակ պտուղը հասունանում է, չորանում, ապա պայթում է, և սերմերը մեծ ուժով ցրում է շրջապատում: Սերմերի ցրման այս տեսակը հիմնականում նկատվում է պատիճներ ունեցող բույսերում, օրինակ՝ լոբու ընտանիքին պատկանող բույսերում (նկ. 100):



Նկ. 100. Պայթյունի միջոցով

## Այժմ դու գիտես:

1. Սերմերը տարածվում են, որպեսզի բավարար չափով տարածք, ջուր և լույս ունենան՝ աճելու և նոր բույսեր դառնալու համար:
2. Սերմերը տարածվում են քամու, կենդանիների և ջրի միջոցով: Որոշ սերմեր տարածման համար ունեն հատուկ հարմարանքներ՝ փշեր, կեռիկներ և այլն:

## Հարցեր



1. Ինչու՞ են սերմերը տարածվում:
2. Նկարագրի՛ր սերմերի տարածման եղանակները:
3. Ուսումնասիրի՛ր ստորև բերված նկարները: Համադրի՛ր առաջին տողում սերմերի նկարները երկրորդ տողում պատկերված տարածման եղանակների հետ: Հիմնավորի՛ր քո ընտրությունը:



## Առաջադրանք



Այս առաջադրանքը դու կարող ես կատարել տանը: Ուսումնասիրի՛ր քո դպրոցի, տան բակում կամ մոտակա այգում աճող բույսերի սերմերը: Կանխատեսի՛ր, թե ինչ եղանակով են դրանք տարածվում: Բացատրի՛ր, թե ինչու ես այդպես կարծում: Պատրաստի՛ր զեկուցում:

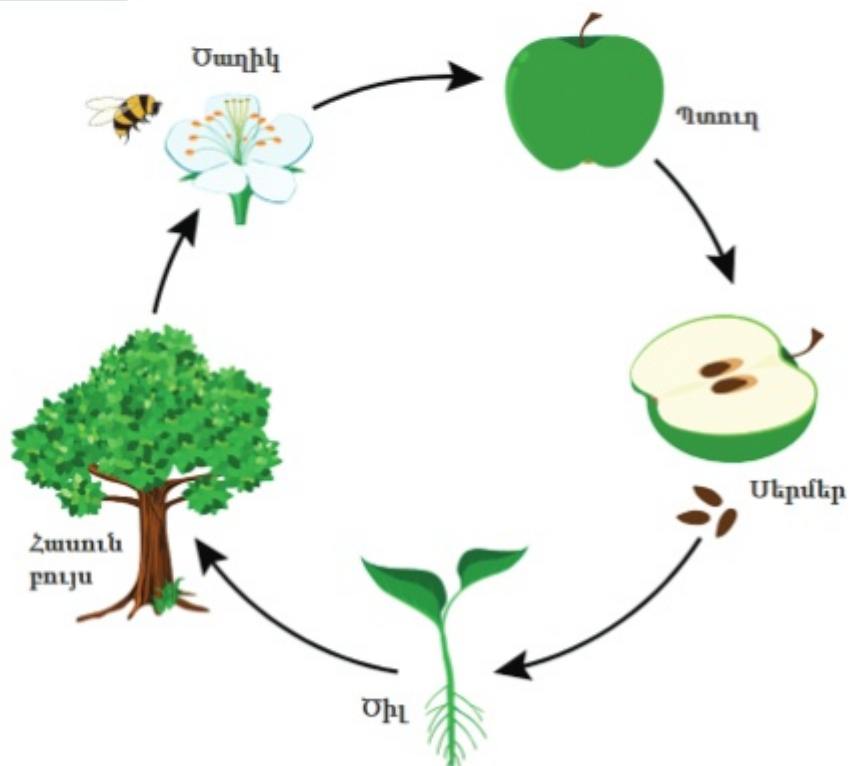
## § 60. ԲՈՒՅՍԻ ԿԵՆՍԱՑԻԿԸ

Նախորդ թեմաներում դու ուսումնասիրել ես բույսի կյանքի տարբեր փուլերում կատարվող գործընթացներ: Այս բլոգը գործընթացները միասին կազմում են բույսի **կենսացիկլը**:

**Բույսի կենսացիկլը** ունի չորս հիմնական փուլ՝ սերմի ծլարձակում, ծիլի աճ, հասուն բույսի ծաղիկների փոշոտում և բեղմնավորում, սերմերի առաջացում և տարածում:

Բույսերի մի մասը սերմերի տարածումից հետո մեռնում են, դրանց անվանում են միամյա բույսեր: Իսկ **բազմամյա** բույսերը ծաղկում և սերմեր են տալիս ամեն տարի (նկ. 101):

Այժմ դու գիտես:



Նկ. 101. Բույսի կենսացիկլը



## Հարցեր

1. Նկարագրի՛ր բույսի կենսացիկլի փուլերը:
2. Նկարում պատկերված են լուլիկի բույսի կենսացիկլի տարբեր փուլերը: Դասավորի՛ր դրանք ճիշտ հերթականությամբ և տեսրում նկարի՛ր լուլիկի բույսի կենսացիկլը: Նշի՛ր փուլերի անունները:



## Առաջադրանք



Այս առաջադրանքը դու կարող ես կատարել տանը: Ընտրի՛ր որևէ բույս: Ուսումնասիրի՛ր դրա կենսացիկլի փուլերը և պատրաստի՛ր պաստառ: Չմոռանա՛ս դրա վրա նշել բույսի կենսացիկլի փուլերը:

### ԹԵՄԱ 8-Ի ԱՄՓՈՓՈՒՄ

1. Բույսի կենսացիկլն ունի չորս հիմնական փուլ՝ սերմի ծլարձակում, ծիլի աճ, հատուն բույսի ծաղիկների փոշոտում և բեղմնավորում, սերմերի առաջացում և տարածում:
2. Սերմից նոր բույսի առաջացումը կոչվում է ծլարձակում: Սերմի ծլարձակման համար անհրաժեշտ են հատուկ պայմաններ՝ ջուր, թթվածին, բարենպաստ ջերմաստիճան և լույս:
3. Բույսի աճի համար անհրաժեշտ գործոններն են հողը, ջուրը, լույսը, օդը և ջերմությունը:
4. Բույսերի մեծ մասը ունեն ծաղիկներ, որոնց մասերից առաջանում են սերմերը և պտուղները: Ծաղիկների օգնությամբ բույսերը բազմանում են:
5. Ծաղկափոշու տեղափոխումը փոշանոթից վարսանդի սպիհն կոչվում է փոշոտում: Փոշոտումը կատարվում է կենդանիների և քամու միջոցով:
4. Սերմերը տարածվում են քամու, կենդանիների և ջրի միջոցով:

## ԱՌԱՐԿԱՅԱՑԱՆԿ

- Աչք 95  
 Առէջ 119  
 Ազոտ 35, 36  
 Այրում 78  
 Ածխաթթու գազ 37  
 Ատոմ 28  
 Ածխածին 34  
 Ականջ 86, 87  
 Առածգական ուժ 58  
 Ատոմային էներգիա 71  
 Արագություն 51  
 Արեգակ 73  
 Արմատ 102  
 Բարդ նյութ 36  
 Բնություն 4  
 Բույս 102  
 Գազ 30  
 Գոլորշի 42  
 Գոլորշիացում 42  
 Գույն 97, 98  
 Դեֆորմացիա 57  
 Դիտում 6, 7  
 Եռում 47  
 Եռման ջերմաստիճան 47  
 Չանգված 15  
 Չտում 19  
 Էներգիա 70  
 Էլեկտրական էներգիա 71  
 Էներգախնայողություն 75  
 Ընծյուղ 102  
 Թթվածին 35, 36  
 Լույս 89  
 Լույսի աղբյուր 89  
 Լուծույթ 22  
 Լուծիչ 22  
 Խառնուրդ 18  
 Խտացում 42  
 Ծանրության ուժ 61  
 Ծաղիկ 104  
 Ծլարծակում 108, 109  
 Կալցիում 37  
 Կամերտոն 84  
 Կենսացիկլ 128  
 Կինետիկ էներգիա 70  
 Կշիռ 61  
 Հալում 39  
 Հալման ջերմաստիճան 39  
 Հեղուկ 30, 31, 32  
 Չայն 83  
 Մարմին 14  
 Մաքուր նյութ 17  
 Մեխանիկական շարժում 50  
 Մոլեկուլ 28  
 Նյութ 14  
 Շոգիացում 20  
 Շփման ուժ 63  
 Չափում 6, 7  
 Չափիչ սարք 9  
 Չափիչ սարքի սանդղակ 9  
 Պարզ նյութ 36  
 Պարզեցում 19  
 Պոտենցիալ էներգիա 70  
 Պտուղ 104, 105, 106  
 Պինդ մարմին 30, 31  
 Պնդացում 39  
 Ջերմային էներգիա 71  
 Ջրածին 35, 36  
 Ջուր 37  
 Սերմ 104, 105, 106  
 Վարսանդ 119  
 Վառելանյութ 73  
 Ուժ 56  
 Ուժաչափ 58  
 Փորձ 6, 7  
 Փոշոտում 122  
 Քիմիական տարր 34  
 Քիմիական բանաձև 36  
 Օզոն 36

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

<b>ՌԵՍԸ 1.</b>	<b>ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՐԿԱՆ</b> .....	4
§ 1.	Բնություն, բնական երևույթներ.....	5
§ 2.	Բնության ուսումնասիրման մեթոդներ. դիտում, փորձ, չափում.....	6
§ 3.	Բնության ուսումնասիրության գործիքներ և սարքեր .....	9
§ 4.	Գործնական աշխատանք 1. Չորսուի ծավալի և դասագրքի մեկ թերթի հաստության որոշումը:.....	11
§ 5.	Գործնական աշխատանք 2. Հեղուկի ծավալի չափումը .....	12
<b>ՌԵՍԸ 2.</b>	<b>ՄԱՐՄԻՆՆԵՐ ԵՎ ՆՅՈՒԹԵՐ</b> .....	14
§ 6.	Մարմնի զանգված.....	14
§ 7.	Մաքուր նյութեր և խառնուրդներ .....	17
§ 8.	Խառնուրդների բաժանման եղանակները .....	19
§ 9.	Գործնական աշխատանք 3. Գոլորշիացման եղանակով աղաջրից կերակրի աղի անջատում .....	21
§10.	Լուծույթներ .....	22
§11.	Գործնական աշխատանք 4. Կերակրի աղի և շաքարավազի նոսր եվ հազեցած լուծույթների պատրաստում .....	24
§12.	Գործնական աշխատանք 5. Կերակրի աղի, ավազի և երկաթի խարտուրքի խառնուրդի բաղադրիչների բաժանում.....	24
§13.	Լուծույթների նշանակությունը բնության մեջ և մարդու կյանքում .....	25
<b>ՌԵՍԸ 3.</b>	<b>ՆՅՈՒԹԻ ՄԱՍՆԻԿԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ</b> .....	28
§14.	Ատոմներ, մոլեկուլներ .....	28
§15.	Նյութի պինդ, հեղուկ և գազային վիճակներ.....	30
§16.	Մոլեկուլների շարժման առանձնահատկությունները նյութի պինդ, հեղուկ և գազային վիճակներում.....	32
§17.	Քիմիական տարրեր և նշաններ.....	17
§18.	Պարզ և բարդ նյութեր .....	18

<b>Ձեռն 4. ՆՅՈՒԹԻ ՎԻՃԱԿԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ</b> .....	39
§19. Հալում և պնդացում .....	39
§20. Գոլորշիացում և խտացում .....	42
§21. Գործնական աշխատանք 6. Ջրի գոլորշիացման և խտացման երևույթների ուսումնասիրություն .....	45
§22. Եռում .....	22
§23. Գործնական աշխատանք 7. Ջրի և աղաջրի եռման ջերմաստիճանների չափումն ու համեմատումը .....	48
<b>Ձեռն 5. ՇԱՐԺՈՒՄ ԵՎ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆ</b> .....	50
§24. Շարժում: Արագություն .....	50
§25. Խնդիրների լուծման օրինակներ .....	53
§26. Գործնական աշխատանք 8. Մարմնի շարժման արագության որոշումը համապատասխան չափումների օգնությամբ .....	54
§27. Մարմինների փոխազդեցություն: Ուժ .....	55
§28. Առաձգականության ուժ .....	57
§29. Ծանրության ուժ .....	60
§30. Գործնական աշխատանք 9. Ծանրության ուժի չափումը ուժաչափով .....	62
§31. Շփման ուժեր .....	63
§32. Գործնական աշխատանք 10. Դադարի շփման ուժերի չափումը ուժաչափով .....	66
§33. Շփման ուժի դերը մարդու և տարբեր կենդանիների շարժման գործընթացում .....	67
<b>Ձեռն 6. ԷՆԵՐԳԻԱ</b> .....	70
§34. Էներգիա: Էներգիայի տեսակները և փոխակերպումները .....	70
§35. Էներգիայի աղբյուրներ .....	73
§36. Էներգախնայողություն .....	75
§37. Այրում .....	78
§38. Գործնական աշխատանք 11. Նույն զանգվածով տարբեր վառելանյութերի այրումից առաջացած ջերմությունները .....	81

**ՈՒՍԿ 7. ՁԱՅՆ ԵՎ ԼՈՒՅՍ**.....83

§39. Ձայնի աղբյուրներ: Ձայնի տարածումը.....83

§40. Ձայնի արձակումն ու ընկալումը մարդու և կենդանիների կողմից: Ականջ .....86

§41. Գործնական աշխատանք 12. Ձայնի տարբեր աղբյուրների ուսումնասիրություն .....88

§42. Լոյս: Լոյսի աղբյուրներ.....89

§43. Լոյսի անդրադարձումն ու բեկումը .....91

§44. Գործնական աշխատանք 13. Արեգակի եվ լուսնի խավարումների մոդելի կառուցում .....94

§45. Աչք և տեսողություն .....95

§46. Մարմինների գույնը .....97

§47. Գործնական աշխատանք 14. Սպիտակ լոյսի տարրալուծումը տարբեր գույնի լոյսերի .....100

**ՈՒՍԿ 8. ԲՈՒՅՍԵՐ. ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔ ԵՎ ԳՈՐԾԱՌՈՒՅԹ**.....102

§48. Բույսերի մասերը.....102

§49. Սերմեր և պտուղներ: Սերմի կառուցվածքը .....105

§50. Գործնական աշխատանք 15. Սերմի կառուցվածքի ուսումնասիրություն .....107

§51. Սերմի աճման պայմանները: Ծլարձակում .....108

§52. Գործնական աշխատանք 16. Սերմի ծլարձակման համար անհրաժեշտ պայմանների ուսումնասիրություն.....110

§53. Բույսի աճի համար անհրաժեշտ պայմանները .....112

§54. Գործնական աշխատանք 17. Բույսի աճի վրա տարբեր գործոնների ազդեցության ուսումնասիրություն.....114

§55. Բույսի ծաղիկների նշանակությունը .....117

§56. Ծաղկի մասերը.....119

§57. Գործնական աշխատանք 18. Ծաղկի մասերի ուսումնասիրություն.....121

§58. Փոշոտում .....122

§59. Սերմերի տարածումը .....125

§60. Բույսի կենսացիկլը .....128





Է. ԴԱԶԱՐՅԱՆ, Գ. ՄԵԼԻՔՅԱՆ, Գ. ԴԱՆԱԳՈՒԼՅԱՆ, Լ. ՀԱԿՈՒՅԱՆ

# ԲՆՈՒԹՅՈՒՆ

Դասագիրք **5**-րդ  
դասարանի համար

Հրատարակիչ-տնօրեն՝ Սուրեն Չունգուրյան  
Համակարգչային ձևավորող՝ Արմեն Գևորգյան  
Սրբագրիչ-խմբագիր՝ Թագուհի Հակոբյան

Չափս՝ 70x100 1/16, Թուղթ՝ օֆսեթ



«ԱՍՏԴԻԿ ԳՐԱՏՈՒՆ»  
ԻՆՏԵՐՆԵՏԻՆԱԿԱՆ  
ԳՐԱՏԱՐԱԿՆԵՐՆԵՐ

Աստղիկ Գրատուն հրատարակչություն

📍 ք. Երևան, Գ. Քոչարի փ.21

☎ +374 10 52 88 00

🌐 [www.astghikgraturun.am](http://www.astghikgraturun.am)