

ՈՒՐԱՎԻՑ ՅԵՎ. Ռ. Վ. ԳԱՆԳՆՈՒՍ

3576

ՍԿԶԻՆԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆԻՑ

ԴԱՍԱԳԻՐՔ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՅՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՈՒՍՄԱՆ ՀԻՆԳԵՐՈՐԳ ՏԱՐԻ

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ

513

9-90

341

27 MAR 2013

3576

04 MAY 2010
18 AUG 2006

ԲՆԱԳԻՐԸ ՀԱՍՏԱՏՎԱԾ Ե Ռ. Ս. Ֆ. Խ. Հ. ԼՃԿ-Ի ԿՈԼԵԳԻԱՅԻ ԿՈՂՄԻՑ

ՅՈՒ. Ո. ԳՈՒՐՎԻՑ ՅԵՎ Ր. Վ. ԳԱՆԳՆՈՒՍ

513

Գ-90

պ

ՍԿԶԲՆԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆԻՑ

ԴԱՍԱԳԻՐԲ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՈՒՍՄԱՆ ՀԻՆԳԵՐՈՐԻ ՏԱՐԻ

ՅԵՐԿՐՈՐԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

513

Գ-90

Գ. Գ. Գ. Գ.

Սկզբնական տեղեկ.

Յեղևրական տեղեկ.

W 932

1001
30926

3449

ՊԵՏՍԱԿԱՆ — ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ՀՈՒՆ-ՇՇԲԱ

Պ. Ա. ՄԻՇԿԻՆԻՆ
ՍՍՍՐ ԿՈՄԻՏԵ

ՅԵՐԵՎԱՆ — 1934

ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ ՊԱՐԱԳԱՆԵՐԻ ՑՈՒՑԱԿ

1. Կարկինի մասերի հավաք.

Մասշտաբային քանոնների հավաք.

Գծադրական (30° և 45°) յեռանկունների հավաք.

Տրանսպորտիւրների (և տոկոսային տրանսպորտիւրների) հավաք.

2. Դասարանական — կարկին, անկյունաչափ, քանոն և տրանսպորտիր.

3. Մադիւններ. 1) Խորանարդ, խորանարդի բացվածք, խոր. դեցիմետր բաժանված խոր. սանտիմետրերի.

2) Ուղղանկյուն զուգահեռանիստ կամ չորսու անկյունագծային կտրվածքով.

3) Ուղիղ յեռանկյուն պրիզմա՝ կտրված հիմքերի զապաթներով. բազմանկյուն պրիզմա անկյունագծային կտրվածքներով.

4) Ուղիղ, շրջանալին գլան, նրա բացվածքը.

5) Գունդ և կոն.

6) Հոդակապալին անկյուններ.

7) Կից անկյուններ.

8) Հակադիր անկյուններ.

9) Շրջան, բաժանված 16 կամ 32 հավասար սեկտորների.

4. Միլիմետրային թուղթ:

Պատ. խմբագիր՝ Արտ. Խանգյան

Տեխ. խմբագիր՝ Գ. Զեյնյան

Թարգմանիչ՝ Ա. Շալապաշյան

Արտ. 2. Մեքանիկայան

Հրատ. № 2920 գրափ. № 8483 (բ.)

պատկեր № 522. տիրած 20.000

Հանձնված և արտադրության 11 մարտի 1934 թ.

Արտագրված և տպագրելու 4 Եռլիսի 1934 թ.

I. ՅԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ՇԻՄԱԿԱՆ ՀԱՍԿԱՑՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

§ 1. ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՅԵՎ ՅԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ՄԱՐՄԻՆ

1. Մեր շուրջը դասվում են բազմաթիվ առարկաներ, վորոնցից յուրաքանչյուրը բռնում է վորոշ տարածություն: Մարմինները, նախած թե ինչ նյութից են, տարբերվում են միմյանցից մի շարք հատկանիշներով — քաշով, ամրությամբ, գույնով, անթափանցությամբ, ճկունությամբ և այլն: Բայց մարմինները միմյանցից տարբերվում են նաև աշխարհի հատկանիշներով, քորոնք կախված չեն այլ մարմինների նյութից — մեծությամբ ու ձևով: Այս վերջին յերկու հատկանիշները կախված են բացառապես այն բանից, թե մարմիններն ինչ տարածություն են բռնում:

2. Մարմինը յուր բոլոր հատկանիշներով, վորոնք կախումն ունեն ալլ մարմինը կազմող նյութից, կոչվում է ֆիզիկական մարմին. դրա ուսումնասիրությամբ զբաղվում են բնական դիտությունները — ֆիզիկան, քիմիան և այլն: Յերկրաչափ ու թյունն ել զբաղվում է մարմնի ձևի շարածույրանման ունեցած չափի ուսումնասիրությամբ, անկախ այն բանից, թե ինչ նյութից է մարմինը: Յերկրաչափության տեսակետից յերկրորդական խնդիր է ալն, թե, որինակ՝ խորանարդաձև մարմինը սղոցված է փալտից, կտրված է քարից, ծեփված է կավից, թե՛ շինված է վորև ալ նյութից: Յերկրաչափության համար կարևորը միայն մարմնի ձևն է և տարածության մեջ ունեցած չափը, ուստի զբաղվելով յերկրաչափությամբ անհրաժեշտ է սովորել և կարողանալ մարմնի արտաքին հատկանիշներով դատել նրա ձևի մասին:

3. Ձևն ամեն մի մարմնի անկապտելի հատկանիշն է. Բնության մեջ առանց վորև ձևի մարմին չկա: Յերթե յերթնն դարձ

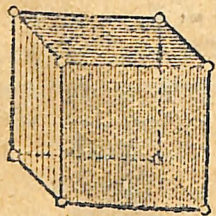
ե անվում Գանձե մարմինն արտահայտությունը, առաջ դրանով ուղղում են նշել, վոր ալք մարմինը նման չե լուր ձեով մեզ ծանոթ վորեն մարմնի:

4. Յերկրաչափության մեջ մարմիններն ուսումնասիրելիս ուղադրություն չենք դարձնի նրանց ֆիզիկական հատկանիշների վրա, հետևապես մենք գործ ենք ունենալու միայն ֆիզիկական, ալլ աչնպիսի մարմինների հետ, վորոնք կարծես թե զրկված են իրենց բոլոր ֆիզիկական հատկանիշներից, վորոնք սակայն պահպանել են իրենց ձևը. այդպիսի մարմինը կոչվում է յերկրաչափական մարմին, վորը տարածության բոլոր կողմերից սահմանափակված մասն է հանդիսանում, բռնված ֆիզիկական մարմնով:

Այսպիսով

յերկրաչափական մարմինը տարածութան բոլոր կողմերից սահմանափակված մասն է, անկախ աչն հարցից, թե ինչ նշութով է բռնված դա:

5. Յուրաքանչյուր մարմին ունի յերեք գլխավոր ուղղություններ կամ չափումներ—յերկարություն, լայնություն և բարձրություն: Այդ չափումներից մի քանիսը չիրենմի գործածվում են ալլ անուններով, որինալ խոսում են ջրհորի խորության, տախտակի հաստության, սակայն միայն մի դեպքում նրանց բարձրության մասին:



Նկ. 1

Սմեն մի մարմին կարելի չե մասերի բաժանել: Մարմնի յուրաքանչյուր մասն առանձին զննելով տեսնում ենք, վոր դա չե՛լ բռնում է տարածության վորոշ մաս, ուստի նույնպես մարմին է հանդիսանում:

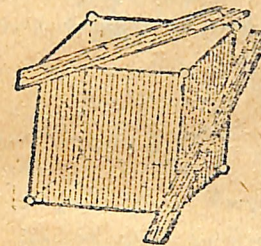
Յերկրաչափական մարմնի մասը նույնպես յերկրաչափական մարմին է:

6. Ձնենք յերկրաչափական ամենապարզ մարմիններից մեկը—խորանարդը (Նկ. 1):

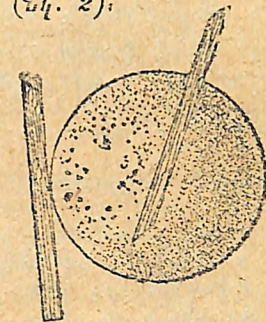
Խորանարդն, ինչպես ամեն մարմին, մնացած ամբողջ տարածությունից զատվում է լուր սահմանով, լուր մակերևութով:

Մարմնի սահմանը մակերևութ է:

Խորանարդի մակերևութը կազմված է վեց առանձին մասերից կամ նիստերից, այդպատճառով էլ խորանարդը կարելի չե անվանել վեցանիստ: Նրանից ամեն մեկը հարթ մակերևութ է կամ ուղղանկյուն հարթութուն: Հարթությունը մենք կարող ենք պատկերացնել իբրև անսահմանորեն ամեն կողմ տարածվող խորանարդի նիստը հարթության մի մասն է միայն: Հարթության հատկանիշն այն է, վոր նրա հետ միշտ ել լինվին համատեղվում է ուղիղ գիծը—քանոնի կողը,—ինչ ուղղությամբ այդ շարժելու լինենք հարթության վրա (Նկ. 2):



Նկ. 2



Նկ. 3

Ուրիշ տեսք ունի դնդի մակերևութը (Նկ. 3) այդ կոր է, ուստի ուղիղ գիծը—քանոնի կողը չե կարող լինվին համատեղվել դնդի մակերևութի հետ:

7. Մակերևութն ունի յերեք չափում—յերկարություն և լայնություն: Մակերևութը, ինչպես և մարմինը, կարելի չե մասերի բաժանել, մալերեվալթի մասը հույնպես մալերեվալթ է և ունի նույն յերկու չափումները—յերկարություն և լայնություն:

Խորանարդի ամեն մի նիստը հատվում է մյուս բոլոր նիստերով, բացի հակադիրից: Տեսնում ենք ահա, վոր մեր խորանարդի (Նկ. 1) վերևի նիստը հատվում է կողքի չորս նիստերով և չի հատվում միայն մեկով—ներքի նիստով:

8. Յուրաքանչյուր յերկու նիստերը հատվում են ուղիղ գծով, վորը կոչվում է նիստի կողմ կամ խորանարդի կող: Նիստի կողմը յերկու նիստերի կամ յերկու մակերևութների սահմանն է: Մակերևութի սահման հանդիսանում է գիծը:

Գծերը լինում են ուղիղ և կո՛ր: Խորանարդի կողմ ուղիղ գծի է. ամեն մի գծի, վոր անց է կացվում դնդի մակերևույթով, կարող է կոր գծի որինակ լինել: Գծը միայն մի չափում ունի — յեր կար ու թ չ ու ն ը:

9. Խորանարդի կողերի հատման տեղը կ ե ա ե, վոր կոչվում է խորանարդի գագաթ: Գծի սահմանը կ ե տ ն ե. կ ե տ ը չ ու ն ի վ ո չ մ ի չ ա փ ու մ:

Մարմնի սահմանը մակերեսովայն է, մակերեսովային առանձնը գիծն է, իսկ գծի սահմանը կետն է:

Միայն մարմիններն ունեն կետեր, գծեր և մակերեսովներ: Սակայն մենք կարող ենք կետերը, գծերը և մակերեսովները մարմիններից կաթծես թե անշատ, առանձնացրած է անսկախ պատկերացնել:

Հարցեր յեղ վարժություններ.

1. Ի՞նչ է ֆիզիկական մարմինը
2. Ի՞նչ է յերկրաչափական մարմինը
3. Ի՞նչ է մակերեսովը, գիծը, կետը
4. Մարմնի վոր հատկանիշներով է դրսևվում յերկրաչափությունը
5. Ինչո՞ւ են տարբերվում կոր և հարթ մակերեսովները

§ 2. ԽՈՐԱՆԱՐԴ, ՈՒՂԱՆԿՅՈՒՆ ԶՈՒՓԱՀԵՌԱՆԻՍՅ, ՈՒՂԻՂ ՊՐԻՉՄԱ

1. ԽՈՐԱՆԱՐԴ. ԽՈՐԱՆԱՐԴԻ ԿԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԸ: Խորանարդը (նկ. 1) ունի հետևյալ հատկանիշները, վորոնցով տարբերվում է մյուս մարմիններից.

- 1) Մնացած ամբողջ տարածությունից նա վից կողմից անջատված է յուր վից նիստերով:
- 2) Նրա յուրաքանչյուր յերկու հակադիր նիստերը չեն հասնում:

3) Խորանարդի բոլոր նիստերը հավասար են, վորոնցից ամեն մեկը հարթ մակերեսով է և կամ ուղղակի հարթություն:

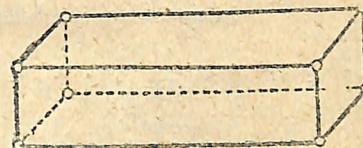
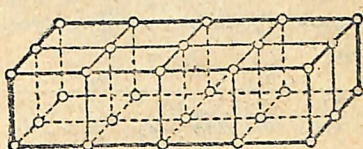
4) Յերկու նիստերի հատման գիծն ուղիղ է, վորը կոչվում է խորանարդի կողը կամ նիստի կողմը: Խորանարդն ունի 12 կող, մի նիստը՝ 4 կող:

5) Խորանարդի ամեն մի նիստը սահմանափակված է մի փակ դժով, վորը չորս տարբեր կողմերից է բաղկացած: Նիստի յերկու կողմերը հասնելով կազմում են ուղիղ անկյուն:

Այդպիսի փակ գիծը յերկրաչափական պատկեր է, և կոչվում է քառակուսի:

6) Խորանարդն ունի ութ գագաթ: Ամեն մի գագաթում հասնում են խորանարդի յերեք նիստերը, նաև խորանարդի յերեք կողերը:

Խորանարդի ներքևի նիստը համատեղվելով այն հարթությամբ հետ, վորը վրա դրված է խորանարդը, կոչվում է խորանարդի ներքևի հիմք, իսկ դրա հակադիր նիստը՝ վերին ճիւղ. խորանարդի մնացած չորս նիստերը՝ կողմնային նիստեր, վորոնք և կազմում են խորանարդի կողմնային մակերեսովը: Յեթե խորանարդի կողմնային մակերեսովը յուր յեթին ավելացնենք այդ խորանարդի վերին և ներքևի հիմքերի մակերեսովները, կստանանք խորանարդի յրեղ մակերեսովը:



Նկ. 1

Խորանարդի բոլոր յերեք չափումները — յերկայնությունը, լայնությունը և բարձրությունը — իրար հավասար են: Յերկարությունը = լայնություն = բարձրություն:

Խորանարդում ամբողջական շատ կան, ինչպես, որինակ՝ դանազան սեռակ սարքավորումներ, նրանց մասերը, արկղներ, նարդու դասեր և այլն:

2. ՈՒՂԱՆԿՅՈՒՆ ԳՈՒՂԱՌՆՈՒՄՆԻՍ: Շարքով իրար կողքի կպցրած դնդի միջանի միասնական խորանարդներ, հետո դրանց կողքին դարձյալ մի շարք նույն մեծություն խորանարդներ (նկ. 4), կստացվի մի մարմին, վորի ձևը տարբեր կլինի խորանարդից:

Այդ մարմինը նույնպես սահմանափակված է վից նիստեր

բով, վորոնք քառակուսի չեն, այլ ուղղանկյուն: Այդպիսի մարմինը կոչվում է ուղղանկյուն գուլգահեռան խտ կամ չորսոս:

Ուղղանկյունը մի չեքկրաչափական պատկեր է, վորը սահմանափակված է չորս կողմ ունեցող փակ գծով. ուղղանկյան կողմերը հասվում են ուղիղ անեկյուն կադմիով, և հակադիր կողմերը հավասար են իրար:

Ուղղանկյուն գուլգահեռան խտի կողմնային բոլոր նիստերն իրար հավասար չեն, այլ միայն կողմնային գույդ հակադիր նիստերը, ինչպես և վերևի ու ներքևի հիմքերը: Ինչ վերաբերում է ուղղանկյուն գուլգահեռան խտի կողերին, պետք է ասել, վոր յերկու հիմքերի հակադիր բոլոր գույդ կողերը հավասար են իրար, ինչպես և կողմնային բոլոր կողերը:

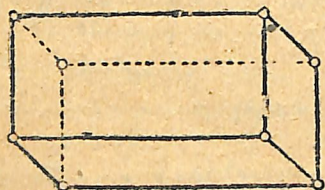
Ուղղանկյուն գուլգահեռան խտի յերեք չափումներն են առաջինը:

Ուղղանկյուն գուլգահեռան խտի ձև ունեն յերկախույալին վազոնները, սոնյակները, և այլն:

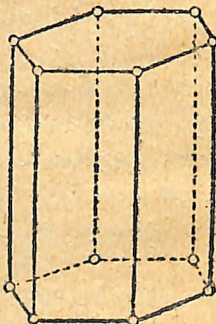
3. Կանոնավոր քառանկյուն պրիզմա: Այն մարմինը, վոր սահմանափակված է վեց նիստերով, վորոնցից յերկուսը—հիմքերը քառակուսի լեն և կողմ-



Նկ. 5



Նկ. 6



Նկ. 7

նային նիստերն իրար հավասար ուղղանկյուններ, կոչվում է կանոնավոր քառանկյուն պրիզմա (Նկ. 5):

Ուղղանկյուն պրիզման վորի յերկու հակադիր նիստերը քառակուսի լեն, կանոնավոր պրիզմա լի:

Քառանկյուն կանոնավոր պրիզմայի յերեք չափումներից յերկուսը հավասար են: Յեթե պրիզման աչակա զննքը, վոր նրա հիմքը քառակուսին լինի, ապա այդ պրիզմայի յերկարությունն ու լայնությունը կլինեն հավասար, իսկ քարծրությունը՝ տարբեր (Նկ. 5): յեթե պրիզման աչակա զննքը, վոր հիմքը լինի կողմնային նիստը— ուղղանկյունը, այդ դեպքում հավասար կլինեն նրա լայնությունը և քարծրությունը, իսկ տարբեր՝ յերկարությունը (Նկ. 6):

4. Յեթե պրիզմայի հիմքը քառակուսի չէ, այլ չեքկրաչափական մի պատկեր, բողկացած յերեք, հինգ, վեց կամ ավելի կողմներից, կողմնային նիստերն են — ուղղանկյուններն են, ապա աչակալի պրիզման, նախած հիմքի կողմերի թվին, կոչվում է հնգանկյուն, վեցանկյուն կամ քաղմանկյուն (Նկ. 7):

Բողմանկյուն պրիզմայի որինակներ կարող են համարվել կողավոր մատիտը, խորիսխի բջիջը և այլն:

Հաքցիք յեղ վարժարկումներ.

1. Քանի՞ կող և քանի՞ նիստեր են հատվում խորանարդի գագաթում:
2. Ի՞նչ ձև ունի խորանարդի նիստը:
3. Թվեցեք խորանարդի առաջին հատկանիշները:
4. Ինչպիսի՞ մարմինն է կոչվում ուղղանկյուն գուլգահեռան խտ: Ինչո՞վ է դա նման խորանարդին և ինչո՞վ նրանից տարբեր:
5. Ինչո՞վ է ուղղանկյունը տարբերվում քառակուսուց:
6. Վոր մարմինն է կոչվում ուղիղ կանոնավոր քառանկյուն պրիզմա: Ինչպիսի՞ պատկերներ են նրա կողմնային նիստերը և հիմքերը:
7. Գարելի՞ յե խորանարդը և չորսուն անվանել պրիզմա:
8. Վոր պրիզման է կոչվում ուղիղ քաղմանկյուն պրիզմա:
9. Քանի՞ նիստ, կող և գագաթ ունի ուղիղ վեցանկյուն պրիզման:

II. ՈՒՂԻՂ ԳԻԾ

§ 1. ՈՒՂԻՂ ԳԻԾ. ՃԱՌԱԳԱՅԹ. ՀԱՏՎԱԾ. ԲԵԿՑԱԼ

1. Բոլոր տեսակի գծերից ամենից ավելի հաճախ յերևան է գալիս ուղիղ գծեր: Պրիկ ձևված թելը կոնկրետ, դիտողական պատկերացումն է տալիս ուղիղ գծի մասին: Խորանարդի կողերն ուղիղ գծեր են:

2. Գործնական կյանքում շատ հաճախ կարիք է լինում ուղիղ գծեր անցկացնել: Յերբ հյուսնը կամ առաջնորդը հար-

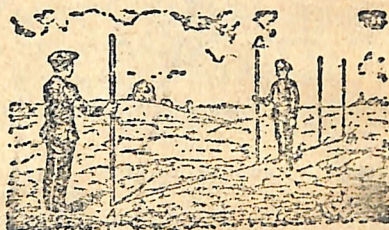
կապոր են համարում տախտակի կողքը առջև ուղիղ գծով, դրա համար նրանք գործադրում են հաստ թել, ինչպես ցույց է առըված 8-րդ նկարում:

Հողաշափական աշխատանքներ կատարելիս հարկավոր է լինում ավելի անոթում գետնի վրա ուղիղ գիծ կամ գծեր անցկացնել, ինչպես պատկերացված է 9-րդ նկարում:

Այդ աշխատանքը կատարում են յերկու մարդ: Նախ նշանադրերով նշում են այդ յերկու կետերը՝ A և B, վորոնց միջև պետք է ուղիղ գիծ անցկացնել: Դրանից հետո այդ աշխատանքի մասնակիցներից մեկը կանգնում է A կետի մոտ, իսկ մյուսը, վերցնելով մի քանի նշանաձողեր, դնում է B-ի ուղ-



նկ. 8



նկ. 9

ղությամբ և առաջին ցուցմունքով ամրացնում C նշանաձողն ախտիս, վոր վերջինս գտնվի A և B ուղիղի վրա: Այդ լինում է այն դեպքում, յերբ A կետից նախելով C նշանաձողը ծածկում է B նշանաձողին: Այսպես դրվում, ամրացվում են նաև միջանկյալ նշանաձողեր:

3. Գծադրական աշխատանքներում ուղիղ գծերն անցկացնում են գծադրական քանոնի միջոցով:

Գծադրիչը պատրաստելիս հարկավոր է լինում ստանել ուղիղ ու կոր գծեր և նշել մի շարք կետեր:

A x

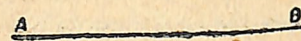
x B

x
C

նկ. 10

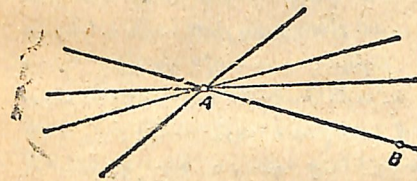
Վորպեսզի խմանանք, թե ինչ գծի կամ կետի մասին է խոսքը, դրանք նշանակում, արտահայտում են յառիններն այսուրեքնի գլխատառերով. մի տառով նշվում է կետը, վերի մոտ ել

գրվում է այդ տառը (տես նկ. 10-ի որինակը): Ուղիղ գիծը նշանակվում է յերկու տառով, վորոնք գտնվում են իրարից վորոշ հեռավորության վրա, որինակ՝

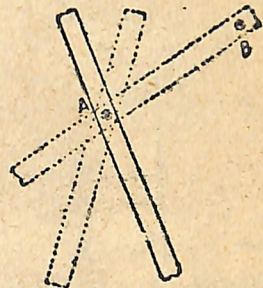


նկ. 11

4. Ուղիղը կամ ուղիղ գիծն ունի մի շարք հատկություններ: Հնդունենք, թե մի կետից, ասենք A-ից, կարելի է անսահման բազմությունը գանաղան ուղղության ուղիղներ տանել (նկ. 12): Յեթի տված է դարձյալ մի կետ, ասենք B-ն, ապա բոլոր ուղիղներից, վորոնք անցում են A կետով, միայն մեկը կանցնի B կետով, դա կլինի AB ուղիղը:



նկ. 12



նկ. 13

Յեթի տախտակի մի բարակ շերտ մեխով ամրացնենք պատին A կետում, ապա կարելի կլինի այդ տախտակյա շերտին քանկացած ուղղությունը տալ:

Բայց բավական է միայն այդ շերտը մի անգից մեխել, ասենք B կետում, վոր ապես հնարավոր կլինի փոխել այդ տախտակյա շերտի դիրքը: A և B կետերում ամրացրած մեխերը վորոշում են այդ շերտի ուղղությունը: Այսպիսով փորձը ցույց է տալիս, վոր A և B կետերով կարելի է միայն մի ուղիղ անցկացնել:

Դա ուղիղի հիմնական հատկությունն է, վորից բխում են հետևյալները.

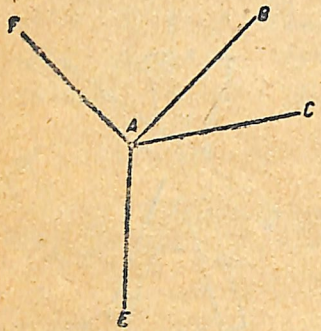
1) Յեթի յերկու ուղիղ գծեր անցնում են միևնույն յերկու կետերով, ապա գրանի համասեղվում են իրենց բոլոր սեհերով:

2) Յեթի յերկու ուղիղ գծեր ունեն միայն մի բնդհանուր կետ, ապա այդ գծերը հասվում են:

Իսկապես յեթե յերկու ուղիղները հատվելին վոչ թե մեկ, այլ յերկու կետում, ապա դա կնշանակեր, վոր յերկու կետերով անցնում են յերկու տարբեր ուղիղներ, վոր հնարավոր չէ, քանի վոր մարդկութան դարավոր փորձից զիտենք, վոր յերկու կետերով չի կարելի յերկու տարբեր ուղիղներ ցանել: Այն կետը, վորտեղ հատվում են յերկու ուղիղները, կոչվում է նրանց հատման կետ:

3) Ուղիղ գիծը կառելի յե յերկու կողմով ել անսահման օտուռակել:

5. Յեթե ուղիղ գծի վորևե տեղում նշենք մի կետ, ապա դա յիլ ուղիղը կբաժանի յերկու մասի, վորոնցից յուրաքանչյուրը կոչվում է ճառագայթ: Ծառագայթ կոչվում է ուղիղ գծի մասը, վորը միայն մի կողմից է սահմանափակված: Ծառագայթն արտահայտվում է յերկու տառով. զրեկիս նախ նշվում է այն տառը, վոր կետի մոտ է: 14-րդ նկարում AB, AC, AE, AF ճառագայթները դուրս են գալիս A կետից:



Նկ. 14

6. Յեթե ուղիղը սահմանափակված է յերկու կողմից, ապա դա կոչվում է հատված: 15-րդ նկարում AB-ն MN ուղիղ գծի հատվածն է:



Նկ. 15



Նկ. 16

Հատվածն ուղիղի մասն է, սահմանափակված յերկու կողմից: Ուղիղ գծի հատվածն արտահայտվում է յերկու մեծատառով, վորոնք զրվում են հատվածի ծայրերին, ինչպես 15-րդ նկարի վրա AB-ն: Հաճախ ուղիղ գծի հատվածը նշանակվում է մեկ փոքրատառով, ինչպես որինակ 16-րդ նկարում:

Այդ փոքրատառը միաժամանակ ցույց է տալիս հատվածի յերկարությունը և սովորաբար գրվում է հատվածի վերևը կամ ներքե, մոտավորապես մեջտեղում:

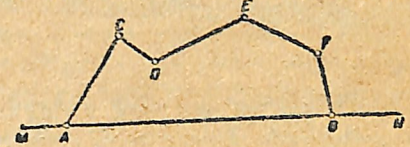
7. Այն գիծը, վոր կաղված է ուղիղի աջնալիսի հատվածներից, վորոնք մեկ ուղիղ գիծ չեն կաղվածում, կոչվում է բեկյալ:

Քառակուսին և ուղանկյունը սահմանագծալին են փակ բեկյալ գծերով:

Նկար 17-ում AB-ն MN ուղիղի հատվածն է. ACDEFB-ն բեկյալ գիծն է, վորի AC, CD, DE, EF, FB հատվածները կոչվում են նրա մասերը: Այսպեղ ACDEFB բեկյալը կաղված է հինգ մասերից:

8. Ուղիղ գծի հատվածը համեմատվում է ուղիղի յերկու կեսերի միջով յեղած ամենակարգ հեռավորությունը:

Վորևե յերկու կետերի միջև յեղած հեռավորությունը վորոշելու համար, պետք է այդ կետերը միացնել ուղիղ գլծով և չափել այն հատվածը, վորի ծայրերը լինում են տված կետերը:



Նկ. 17

9. Քանոնի ստուգումը:

Ստուգել քանոնը նշանակում է պարզել — այդ քանոնի կողմն ուղիղ է, թե վոչ: Քանոնն աչապես են օտուգում — նրա մի կողմով A և B կետերի միջև անց են կացնում գիծ, ապա քանոնը շրջում են մյուս կողմն ու նորից A և B կետերի միջև գծում ուղիղ: Յեթե յերկու գծերը համատեղվում են, կնշանակի քանոնը ստույգ է:

Հարցեր յիվ վարձուքյուններ.

1. Ինչպե՞ս պետք է պատի վրա ուղիղ գիծ քանել:
2. Ինչպե՞ս յերկու ուղիղ գծեր չեն կարող հատվել յերկու կետում:
3. Ի՞նչ տարբերություն կա ուղիղի և հատվածի, հատվածի և ճառագայթի, ուղիղի և ճառագայթի միջև:
4. Վոր գիծն է կոչվում բեկյալ: Ի՞նչ են հանդիսանում նրա մասերը:
5. Տանել իրար փոխադարձաբար հասող յերեք ուղիղները, վորպեսզի օտացվի. 1) վեց ճառագայթ և 2) փակ բեկյալ գիծ:

§ 2. ՀԱՏՎԱԾՆԵՐԻ ՉԱՓՈՒՄԸ. ՄԱՍՇՏԱԲԱՑԻՆ ՔԱՆՈՆ

1. Հատվածը չափել նշանակում է իմանալ, թե մեք ընդունած չափը քանի անգամ է զետեղվում տվյալ հատվածում:

Փոքր հատվածների չափերիս ոգտվում են մասշտաբային քանոնով, վորը բաժանված է սանտիմետրերի և միլիմետրերի: Հատվածի լերկարութունը կարելի չե լերկու լեղանակով չափել: 1. միայն մասշտաբային քանոնով և 2. նախ կարելին, ապա մասշտաբային քանոն գործադրելով:

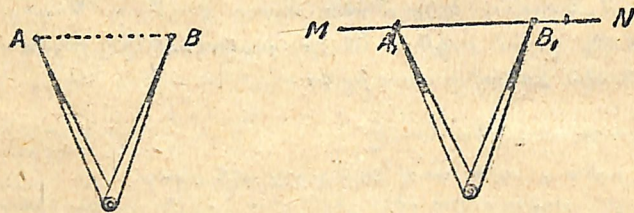
2. Առաջին յեղանակ AB հատվածը չափելու համար (նկ. 18) նրա վրա դրվում է մասշտաբային քանոնն այնպես, վոր հատվածի ձախ ծայրը և քանոնի զերո նիշն ունեցող ծայրը համընկնեն:



Նկ. 18

Դրանից հետո քանոնի գծերով վորոշվում է թե AB հատվածը քանի սանտիմետր ու միլիմետր լերկարութուն ունի: 18. րդ չկարը ցույց է տալիս, վոր AB հատվածը 6 սմ և 3 մմ կամ 63 մմ է:

3. Յրկրորդ յեղանակը. AB հատվածն այսպես են չափում կարկինով. կարկինի սուր ծայրը դնում են հատվածի



Նկ. 19

A և B կետում և նույն բացվածքը փոխադրում մասշտաբային քանոնի վրա, վորը և ցույց է տալիս AB հատվածի լերկարութունը:

Հատվածի լերկարութունը չափելիս անմիջականորեն համեմատում ենք, թե այդ հատվածը մեր ընդունած չափի քանի միավորն է պարունակում: Այդպիսի չափումը կոչվում է անմիջակա ն չափում:

Հարցեր յեվ վարձարքուններ.

1. Ի՞նչ է նշանակում չափել հատվածի լերկարութունը:

2. Ի՞նչպես և կառուցված մասշտաբային քանոնը ճերկարության վոր չափերն են նշված դրա վրա: Ի՞նչպես կարելի չե ստուգել մասշտաբային քանոնի ճշտութունը:

3. Կարկինի և մասշտաբային քանոնի միջոցով ստուգեցեք լուցկու սուրի լերկարութունը, լայնութունը և բարձրութունը, դրքն անվան մեծատառերի չափը -- բռնած տարածութունը, տետրի տողերի միջև յեղած հեռավորութունը:

4. Մասշտաբային քանոնով չափեցեք դեպս չբաժանված մատի լերկարութունը, դրքի լերկարութունը և լայնութունը:

5. Ինքներդ ուսարասեցեք 10 սմ լերկարության մասշտաբային քանոն, դրա վրա նշանակեցեք սանտիմետրերը, սրանք ել միլիմետրերի բաժանեցեք:

6. Տետրում դժեցեք մի դիժ, վորն վրա աչքաչափով անջատեցեք AB հատվածը 4 սմ լերկարության, այնուհետև կարկինի միջոցով պարզեցեք, թե AB հատվածը վորքանով ավելի կամ պակաս է 4 սանտիմետրից:

§ 3. ՀԱՏՎԱԾՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒՄԸ

1. Յերկու հատված համեմատել նշանակում է իմանալ՝ արդյոք հավասար են նրանք, կամ նրանցից վժրն է ավելի մեծ:

Յերկու հատվածները հավասար են, յերբ նրանցից մեկը մյուսի վրա դնելիս ծայրերը համատեղվում են: Հատվածներն իրար հետ համեմատելիս հարկավոր է լինում փոխադրել դրանք մի ուղիղից մյուսի վրա, վոր կատարվում է կարկինի միջոցով:

2. Տված է AB հատվածը. պահանջվում է փոխադրել դա MN ուղիղի վրա (նկ. 19). Դրա համար կարկինը բաց ենք անում AB



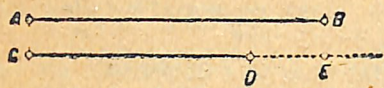
Նկ. 20

Նկ. 21

հատվածի մեծությամբ, ապա այդ բացվածքով կարկինը դնում ենք MN ուղիղի վրա վորև A, կետից, և ստացվում է A₁B₁ հատվածը, վորը հավասար է AB հատվածին: այդ դրվում է այսպես. A₁B₁=AB:

3. Տրված են յերկու հատվածներ՝ AB և CD . պետք է համեմատել իրար հետ. Դրա համար AB հատվածը դնում ենք CD հատվածի վրա այնպես, վորպեսզի A ն ընկնի C կետի վրա և AB ուղիղն ընթանա CD ուղիղով. Յեթե B -ն զուգադրվում է D կետին, ապա ուրեմն AB հատվածը հավասար է CD հատվածին (նկ. 20). Դա գրվում է այսպես. $AB=CD$.

Իսկ յեթե AB -ն CD ի վրա դնելիս B -ն ընկնի վորևե ուրիշ կետի՝ E ի վրա, վորը գտնվում է C և D ի միջև (նկ. 21), ապա կնշանակի AB -ն փոքր է CD ից: Դա գրվում է անհավասարության նշանի օգնությամբ, այսպես — $AB < CD$. անհավասարության նշանը չուր սուր ծալրով ուղղված



Նկ. 22

և դեպի ավելի փոքր մեծությունը:

Վերջապես պատահում է, վոր AB -ն CD -ի վրա դնելիս B -ն ընկնում է E կետի վրա, վորը գտնվում է CD գծի D կետից դուրս (նկ. 21) այդ կնշանակի՝ AB -ն ավելի մեծ է CD -ից. Դա գրաւվոր արտահայտվում է այսպես. $AB > CD$:

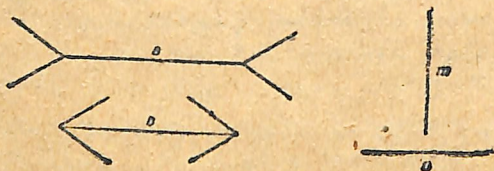
Հարցեր յեվ վարժություններ.

1. Ի՞նչ է նշանակում այստեղ գրվածները. 1. $a > c$, 2. $b < d$, 3. $m = n$, վորտեղ a , b , c , d , m , n -ը հատվածներ են:

2. Աչքաչափով դժադրեցեք իրար հավասար, բայց տարբեր ուղղությամբ յերկու հատվածներ և ստուգեցեք՝ իսկապես հավասար են իրար, թե անհավասար:

3. Գծեցեք հատվածներ 3,5 սմ, 6,6 սմ, 53 մմ, 1 դմ, 2 սմ, 7 մմ յերկալքային:

4. Նայելով 23-րդ նկարին կնկատենք, վոր a հատվածն ավելի յերկուր է յերեւում քան b -ն և m հատվածն ավելի յերկար ո հատվածից: Ստուգեցեք՝ ճշո՞ք այդպէս են, այստեղ տեսողության պատրանք չկա:

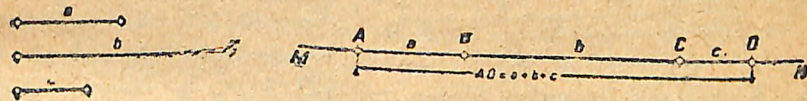


Նկ. 23

§ 4. ՀԱՏՎԱԾՆԵՐԻ ԳՈՒՄԱՐՈՒՄԸ

1. Հատվածների գործողություններ կարելի յե կատարել յերկու կերպ — թվաբանորեն կամ յերկրաչափորեն: Առաջին դեպքում հարկավոր է չափել տված հատվածները և ապա՝ դրանց յերկարությունը ցույց տվող թվերով գործողություններ կատարել: Յերկրորդ դեպքում գործողություններն ուղղակի կատարում ենք հատվածների հետ առանց նախապես նրանց յերկարությունը չափելու:

2. Մի քանի հատվածներ գումարել նշանակում է դրանք մի ալնալիով նոր հատված, վորի յերկարությունը հավասար լինի բոլոր հատվածների յերկարության գումարին:



Նկ. 24

3. Խնդիր. — Գումարեցեք յերեք հատվածներ a , b և c (նկ. 24):

Լուծում. — Անցկացնենք MN ուղիղը և սկսելով վորևե կետից, ասենք A կետից, կողք-կողքի հաջորդաբար դասավորենք մեզ տված a , b և c հատվածներն այնպես, վոր $AB=a$, $BC=b$, $CD=c$. Կատանաք AD հատվածը, վորը հավասար է մեզ տված հատվածների գումարին: Հարկավոր է նկատել, վոր գումարելիս առաջին հատվածի աջ ծալրը հանդիսանում է հարևան հատվածի սկիզբը:

Գրվում է այսպես $a+b+c=AB+BC+CD=AD$:

4. AD Հատվածի յերկարությունը չի փոխվի, յեթե մեզ տված հատվածների գումարումը կատարենք այլ հերթականությամբ, այսինքն՝ նախ դումարենք a և c և ապա այդ յերկուսի գումարին ավելացնենք b հատվածը, կամ նախ դումարենք b և c հատվածները և հետո դրանց գումարին ավելացնենք a հատվածը:

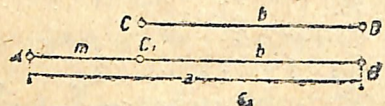
Գումարելիներն կարգը փոփոխելով չի փոխվում գումարը:

§ 5. ՀԱՏՎԱԾՆԵՐԻ ՀԱՆՈՒՄԸ

1. Մի հատված մյուսից հանել նշանակում է գտնել մի այնպիսի նոր հատված, վորը ցույց տա, թե տված հատվածներից մեկը վորքանով մեծ կամ փոք է մյուսից:

2. Խնդիր. — AB կամ a հատվածից պետք է հանել CD կամ b հատվածը:

Լուծում. — CD կամ b փոքր հատվածը (նկ. 25) դնենք ափսի մեծ հատվածի՝ AB -ի կամ a -ի վրա այնպես, վոր առաջինի D ծայրը համընկնի յերկրորդի B ծայրին և CD հատվածն ընկնի AB հատվածի վրա՝ B -ից դեպի A ուղղությամբ: AB -ի վրա C ծայրը կստանա C_1 կետը դեպք, եսկ AB հատվածից մնացած AC_1 մասը կամ m հատվածը կլինի AB կամ a և CD կամ b հատվածների տարբերությունը:



նկ. 25

Գրվում է այսպես. $a - b = m$ կամ $AB - CD = AC_1$:

Մենք կառարկենք AB և CD հատվածների հանումը և ստացանք մի նոր հատված՝ AC_1 , վորը հավասար է մեզ տված յերկու հատվածների տարբերության: Այդ նոր հատվածը՝ AC_1 , ցույց է տալիս, թե AB -ն վորքանով ավելի մեծ է CD -ից:

Կարելի չէ չափել AB , CD և AC_1 հատվածների յերկարությունը և ստացված թվերով ստուգել, թե վերջին ճիշտ է ստացված պատասխանը, վոր մենք գտել ենք յերկարաչափորեն հաշվելով:

§ 6. ՀԱՏՎԱԾԻ ԲԱԶՄԱԳԱՏՎՈՒՄԸ ԱՄԲՈՂԶ ԹՎՈՎ

1. Հատվածն ամբողջ թվով բազմապատկել նշանակում է գտնել մի այնպիսի նոր հատված, վորը իր յերկարությամբ հավասար լինի տված հատվածին, վերջինս իբրև գումարելի կրկնելով այնքան անգամ, վորքան մեզ տված ամբողջ թիվն է:

2. Խնդիր. — AB կամ a հատվածը բազմապատկել 5-ով (նկ. 26):

Լուծում. — Ամբողջ թվով բազմապատկել նշանակում է նման գումարելիները գումարել, ուստի $a \cdot 5 = a + a + a + a + a$ -ի. այստեղից հետևում է թեպի լուծումը: MN ուղիղի վրա դրենք մի կետ



նկ. 26

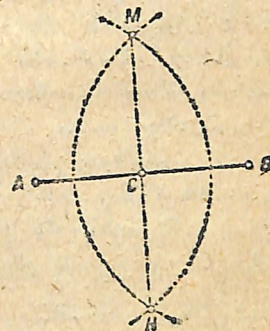
տից, առենք A -ից սկսելով հաջորդաբար դասավորում են AB կամ a հատվածը 5 անգամ. ստացվում է $AF = 5AB = 5a$ հատվածը:

§ 7. ՀԱՏՎԱԾՆԵՐԻ ԲԱԾԱՆՈՒՄԸ

1. Հասվածներ 2, 4, 8 յնյ այլ հավասար մասերի բաժանելը: Հատվածը 2, 4, 8 և այլ հավասար մասերի բաժանելը, նշանակում է կառուցելով գտնել մի այնպիսի հատված, վորը յերկարությամբ հավասար բաժանված հատվածի կիսին, քառորդին, ութերորդական մասին և այլն:

2. Խնդիր. — Պետք է AB կամ a հատվածը կիսել այսինքն՝ բաժանել յերկու հավասար մասի (նկ. 27):

3. Լուծում. — Կարկենք բաց անելով AB -ի կիսից մի քիչ ավելի, գծում ենք շրջանաձևը՝ AB հատվածի A և B ծայրերն ընդունելով իբրև կենտրոն: Այդ շրջանաձևերը հատվում են M և N կետերում: Հետո այդ կետերը միացնում ենք MN ուղիղով, վորը տված AB հատվածը հատում — անցնում է C կետում: C կետը գտնվում է AB հատվածի միջանկյում, հետևապես $AC = CB$. այդ բանում հրմոտվելու համար կարելի չէ ստուգել կարկիսով:



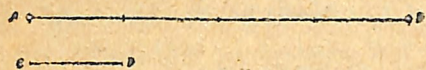
նկ. 27

Նման կառուցումով AC և CB հատվածներն ևս կիսելով մենք AB հատվածը կբաժանենք 4 հավասար մասի: Շարունակելով

ստացված ամեն մի հատվածի կիսերը, կարելի չէ սոված AB հատվածը բաժանել 8, 16, 32, և այլ համասար մասերի:

3. Հասվածի բաժանումը հասվածի վրա. — մի հատված մյուսի վրա բաժանել նշանակում է խմբադրել թե մի հատվածը քանի անգամ է սարքունակվում մյուսի մեջ կամ մի հատվածը քանի անգամ մեծ կամ փոքր է մյուսից:

4. Ենթիւ. — Ի մասի էք, թե CD հատվածը քանի անգամ է պարզունակվում AB հատվածում (նկ. 28):



Նկ. 29

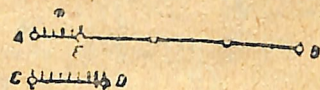
Լուծում. — Ասենք թե սոված է յերկու հատված՝ AB և CD: CD փոքր հատվածը հաջորդաբար մի քանի անգամ դնում ենք AB մեծ հատվածի վրա, ստենք

թե 4 անգամ, ուրեմն AB-ն CD հատվածի վրա բաժանելու աբ-դյունքը կլինի $\frac{AB}{CD} = 4$ -ի. Այստեղից յեզրակացնում ենք, զոր AB-ն չորս անգամ մեծ է CD-ից, կամ CD-ն 4 անգամ փոքր է AB-ից: Անցնենք այն դեպքին, յերբ CD հատվածը AB-ի մեջ անկարգելում է մի անգամ անգամներ:

Ընդունենք թե CD հատվածը AB-ի մեջ (նկ. 29) տեղադրվում է 3 անգամ և մնում է AE մասը կամ m մնացորդը, ուրիշ խոսքով $AB = 3 \cdot CD + AE$:

Իրանից հետո CD հատվածը բաժանում ենք մասը մասերի, ստենք թե ութերորդական, և խմանում, թե CD-ի ութերորդական մասը քանի անգամ է զեռելվում AE մնացորդում. ընդունենք, թե 5 անգամ, այդ դեպքում ստանում ենք՝ $AB = 3CD + \frac{5}{8}CD = 3\frac{5}{8}CD$:

Ուրեմն՝ AB հատվածը հավասար է $3\frac{5}{8}CD$ -ի, հետևապես AB հատվածը CD հատվածից մեծ է $3\frac{5}{8}$ անգամ, կամ, վոր նույնն է, CD-ն AB հատվածի մեջ պարունակվում է $3\frac{5}{8}$ անգամ:



Նկ. 29

AB և CD հատվածների բաղդասումը բաժանելու մեջնացով վոչ այլ լինի է յեթե վոչ բաժանում. Ընդ վորում բաժանումը վերածվում է AB-ից CD հատվածի աստիճանաբար հանելու վոր-ծողության:

Հարցեր յեղ վարժարաններ §§ 4—8-ի վերաբերյալ.

1. Թվի վրա դեկցիոն $a = 4,7$ սմ և $b = 52$ սմ հատվածները և կառուցման միջոցով գտեք դրանց գումարը:

2. Գծեցեք $a = 3,5$ սմ հատվածը և յերկու ծայրերից շարունակեցեք $b = 2,7$ սմ հատվածը: Արդյունքը զրեցեք իրրե 3 հատվածների գումար:

3. Գծեցեք մի բեկյալ վոր բաղդացած լինի 4 հատվածներից. խմացեք այդ բեկյալ գծի յերկարությունը:

4. Գծեցեք a և b հատվածները, կառուցելով իմացեք $x = 3a + 2b$ հատվածը:

5. Չափեցեք լուցկու տուգի a բարձրությունը և ապա կառուցելով գտեք $5a$ -ն:

6. Գծադրեցեք յերկու հատվածներ a և b . գտեք դրանց տարբերությունը և զրեցեք:

7. Կառուցելով ստուգեցեք, թե քանի անգամ $b = 2,5$ սմ հատվածը իզե-տեզվի $a = 11$ սմ հատվածի մեջ:

8. Գծադրեցեք a , b և c հատվածներ, կառուցելով գտեք 1) $a + b - c$ 2) $a + c - b$:

9. Գծադրեցեք a և b հատվածները, կառուցելով գտեք $3b - 4a$ հատվածը:

10. Կառուցելով կիսեք $a = 5$ սմ հատվածը:

11. Գծադրեցեք կամայոր յերկարության 3 հատված, բաժանեցեք դա 8 հավասար մասի և դժադրի վրա ստանձնացրեք այնպիսի հատվածներ, վորոնք

հավասար լինեն սոված հատվածի $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{7}{4}$ մասին:

12. Տված են m և n հատվածները. գտեք $x = \frac{m}{2} + \frac{n}{2}$ և $y = \frac{3m}{4} + \frac{n}{4}$

հատվածները:

13. $AB = n$ (նկ. 30) հատվածը հավասար է յերկու անհայտ a և b հատվածների գումարին: $CD = m$ հատվածը հավասար է նույն a և b հատվածների տարբերության նոր հաղվելով, ապա կառուցելով գտեք a և b հատվածները:

14. Կառուցելով գտեք, թե քանի անգամ է $CD = b$ հատվածը պարունակվում $AB = a$ հատվածի մեջ (նկ. 31):



Նկ. 30



Նկ. 31

III. ՈՒՂՂԱՆԿՅԱՆ ՅԵՎ ՔԱՌԱԿՈՒՍՈՒ ՄԱԿԵՐԵՍՆԵՐԻ ՉԱՓՈՒՄԸ

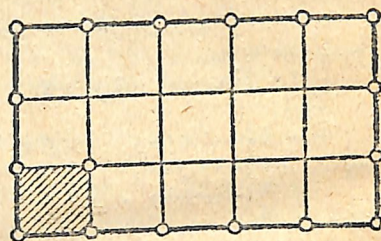
§ 1. ՄԱԿԵՐԵՍՆԵՐԻ ՉԱՓՈՒՄԸ

1. Մակերեսը չափել նշանակում է համեմատել դա մի ուրիշ հայտնի մակերեսի հետ, ընդունելով վերջինս իբրև միավոր: Մակերեսի չափի միավորն ընդունվում է այն քառակուսու մակերեսը, վորի կողմը հավասար է զծային վարեն միավորի — սանտիմետրի, միլիմետրի և այլն:

Չափի այդպիսի միավորը կոչվում է քառակուսի չափ:

Նայած քառակուսու կողմի յերկարության՝ մակերեսի չափի քառակուսի միավորը դրա համաձայն կոչվում է քառակուսի միլիմետր, քառակուսի սանտիմետր և այլն (նկ. 32):

Մակերեսի չափի միավորն ընտրելուց հետո չափում են պատ-



Նկ. 32

կերի մակերեսը, այսինքն՝ խմանում են, թե չափվող մակերեսը քանի քառ. միավոր է:

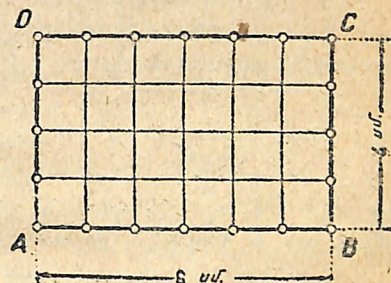
2. Պատկերի մակերեսն անմիջապես ուրեն չափելիս, պետք է չափվող մակերեսը ծածկել միավորի ընդունած քառակուսի մակերեսներով, ինչպես դա ցույց է արված 33-րդ նկարում: Չափման այդ յեղանակը կարելի չի գործադրել միայն փոքր ուղղանկյունաձև մակերեսների նկատմամբ, մեծ ուղղանկյուն մակերեսները, ինչպես և ուրիշ պատկերների մակերեսներն անմիջականորեն չափելու յեղանակը հարմար չէ:

Մոլորաբար գործադրում են ուրիշ յեղանակ — միջնորդական չափումը, այդ յեղանակով չափում են պատկերի առանձին հատվածների յերկարությունը, պատկերի և նրա միջով անցկացրած մի քանի ոժանդակ գծեր, և հաշվելով գտնում պատկերի մեծությունը:

§ 2. ՈՒՂՂԱՆԿՅԱՆ ՅԵՎ ՔԱՌԱԿՈՒՍՈՒ ՄԱԿԵՐԵՍԸ

1. Տված է ABCD ուղղանկյունը $AB=6$ սմ և $AD=4$ սմ կողմերով, պետք է հաշվել նրա մակերեսը (նկ. 34): Յեթե ուղղանկյունը իր յերկար կողմով բաժանենք 1 սմ լայնություն ունեցող շերտերի, կստանանք 6 այդպիսի շերտեր: Դրանից հետո յեթե նույն ուղղանկյունը իր կարճ կողմով բաժանենք դարձյալ 1 սմ լայնության շերտերի, կստանանք չորս յերկար շերտեր, վորոնցից յուրաքանչյուրը բաժանված է 6 քառակուսու, այսպիսով ամբողջ ուղղանկյունը բաժանված կլինի $6 \cdot 4 = 24$ քառակուսիների, ամեն մեկը 1 քառ. սանտիմետր կողմով և 1 քառ. սանտիմետր մակերեսով: Հետևապես ABCD ուղղանկյան մակերեսը հավասար է 24 քառ. սանտիմետրի:

Վերև ուղղանկյան մակերեսը չափելու համար ավելորդ է ամեն անգամ դիմել այդպիսի կառուցումների, վարվում են այսպես — միևնույն զծային միավորներով չափում են ABCD ուղղանկյան յերկու կից կողմերը, վորոնցից մեկը կոչվում է ուղղանկյան հիմք, իսկ մյուսը՝ AB-ն — բարձրություն, և չափումից ստացված թվերը բազմապատկում են. արտադրյալը ցույց է տալիս ուղղանկյան մակերեսի չափը միևնույն քառ. միավորներով:



Նկ. 34

Ուղղանկյան մակերեսը հավասար է նրա յերկարության յեվ լայնության կամ հիմքի յեվ բարձրության արտադրյալին:

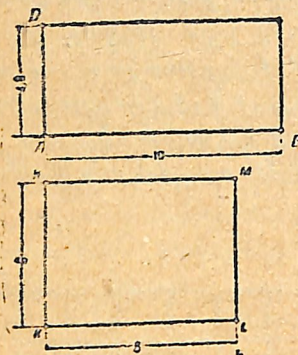
2. Յեթե ուղղանկյան հիմքը նշանակենք a , բարձրությունը՝ b , իսկ մակերեսը ել S տառով, ապա ուղղանկյան մակերեսը հաշվելու կանոնը ֆորմուլի ձևով կրճատ կարելի չի այսպես գրել.

$$S \square = ab \text{ քառ. միավորների,}$$

այսինքն՝ ուղղանկյան մակերեսը հավասար է մյուս հիմքի և բարձրության արտադրյալին:

3. Ուրիմակ.— Գտե՛ք մակերեսներն այն յերկու ուղղանկյունաների, վերոնցից մեկը 6 սմ և 8 սմ, մյուսը՝ 10 սմ 4,8 սմ յերկարութեան կողմեր ունի (նկ. 35):

$$S_1 = 6 \cdot 8 = 48 \text{ քառ. սմ} \quad S_2 = 10 \cdot 4,8 = 48 \text{ քառ. սմ:}$$



նկ. 35

Տեսնում ենք, վոր յերկու ուղղանկյուններն էլ — ABCD և KLMN-ն ունեն միևնույն մակերեսները, թեպետ ուղղանկյունները հավասար չեն, վորովհետև յերկու մեկը դրվում է մյուսի վրա՝ նրանք չեն համընկնում:

Այն պատկերները, վորոնք ունեն նույն մակերեսը, կոչվում են հավասարամեծ:

4. Քառակուսու մակերեսը հաշվելու ֆորմուլը բղխում է ուղղանկյան մակերեսի ֆորմուլից, վորովհետև քառակուսին հավասար կողմերով ուղղանկյուն է: Քառակուսու լայնությունը հավասար է իր յերկարութեան կամ

բարձրութեանը՝ իր հիմքին, հետևապես քառակուսու մակերեսը, հավասար է $a \cdot a = a^2$, վորտեղ a -ն հիմքն է: Այսպիսով՝

$$S_{\square} = a^2$$

քառ. միավորի:

Այս բանաձևը (ֆորմուլը) կարգացվում է այսպես.

Քառակուսու մակերեսը հավասար է իր կողմի քառակուսուն:

5. Ենթիւր 1. — Հաշվեցե՛ք մի ուղղանկյուն հողամասի մակերեսը, վորի կողմերն են 375 մ և 280 մ:

Լուծում. — $S = ah = 375 \cdot 280 = 10500$ քառ. մետրի կամ 105 ար-ի:

Ենթիւր 2. — Վորոշեցե՛ք մակերեսն այն քառակուսու, վորի պարագիծը, այսինքն՝ բոլոր կողմերի գումարը, հավասար է 22 մետրի:

Լուծում. — Քառակուսու անհայտ կողմը նշանակենք x : Համաձայն խնդրի պայմանի պարագիծը՝ $P = 4x = 22$ մետրի, վորից, ուրեմն, $x = \frac{22}{4} = 5,5$ մետրի:

Իմանալով քառակուսու կողմը, վորոշում ենք նրա մակերեսը:

$$S = x^2 = 5,5^2 = 30,25 \text{ մ}^2:$$

Հարցեր յեւ վարժարարները.

1. Ի՞նչ է նշանակում չափն պատկերի մակերեսը

2. Վո՞րքան է 1 ար և վորքան՝ 1 հեկտար մակերես ունեցող քառակուսու կողմի յերկարութունը

3. Ի՞նչ է նշանակում չափել պատկերի մակերեսն անմիջականորեն և կողմնակի յեղանակով:

4. Ի՞նչ փոփոխություն կկրէ ուղղանկյան մակերեսը, յեթե նրա հիմքը՝ a -ն թողնենք անփոփոխ, իսկ բարձրությունը՝ h -ն a) մեծացնենք 2 անգամ բ) վորքացնենք 3 անգամ:

5. Քանի՞ մեծութունից է կախված ուղղանկյան և քառակուսու մակերեսը

6. Ի՞նչո՞ւ հավասար պատկերները նույնպես հավասարամեծ են:

7. Հաշվե՛ք ուղղանկյան մակերեսը հետևյալ տվյալներով.

№	1	2	3	4	5	6
a	4,5 սմ	2 մ 12 սմ	1 սմ 6 մմ	0,48 մ	100 մ	2 կմ 75 մ
h	3 սմ	1 մ 5 սմ	0,70 սմ	35 սմ	250 մ	1 կմ 40 մ

8. Հողամասն ունի ուղղանկյան ձև և Հաշվեցե՛ք նրա մակերեսը ար-երով, յեթե հայտնի չէ, վոր հողամասի կողմերը հավասար են 280 մ և 360 մետրի:

9. Ի՞նչ յերկարութուն կունենա 160 մետր լայնութուն ունեցող ուղղանկյուն հողամասը, յեթե դա հավասարամեծ է 200 մ կողմ ունեցող քառակուսուն:

10. Պիտե՛ք եր ցանկատարուել յերկու հավասարամեծ հողամասեր, վորոնցից մեկը քառակուսի յեր 150 մ կողմով, մյուսը՝ ուղղանկյուն, վորի մի կողմը 100 մետր եր: Հաշվեցե՛ք, թե վո՞ր հողամասի ցանկատարան ավելի յերկար եր և վորքանով:

11. Հաշվեցե՛ք ուղղանկյուն մակերեսի բանաձևի՝ $S = ah$ -ի մեջ մասնող առանձին մեծությունները, 26 եջի աղյուսակի տվյալներով:

12. Քտե՛ք այն քառակուսու կողմը, վորի մակերեսը հավասար է 1) 36 քառ. մետրի, 2) 225 քառ. սանտիմետրի, 3) 1,44 քառ. մետրի:

13. Հաշվե՛ք այն ուղղանկյունաձև պատուհանի լուսատու մակերեսը, վորի չափերն են 0,8 մ և 1,6 մ: Ամբողջ պատուհանի մակերեսի $\frac{4}{20}$ կազմում է շրջանային մասը:

14. Դասադասի պատուհանների մակերեսը գիտե՞ք և կազմի հատակը $\frac{1}{5}$ մասը, Ստանդարտը: Եթե դասադասի պատուհանների լուսատու մակերեսը համապատասխանում է հիշված նորմային՝ Յեթե այդ նորման պակաս է կամ ավելի՞ զարգեցե՞ք՝ վճարող և շնորհավոր:

№	1	2	3	4	5
a	8 մ	1 մ 25 մ	?	18 մ 5 մ	74 մ
h	7 մ	?	2,5 մ	10 մ 4 մ	?
S	?	3725 մ ²	10 մ ²	?	37 մ

§ 3. ՈՂԴԱՆԿՅՈՒՆ ԴԻԱԳՐԱՄԱՆԸ

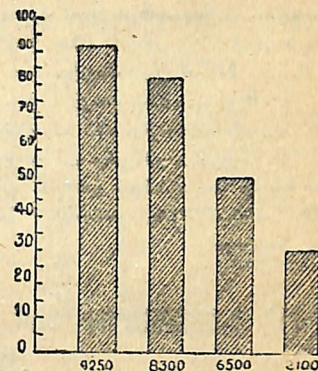
Ձանադասի մեծությունների և հաստատական կյանքի յերեւոյթների միջև գոյութիւն ունեցող թվական կախումները դիտարկելու դարձնելու, կանխելու պակաս յայտելու համար գործածւում են տարբեր տեսակի ռէկադրամներ:

1. Դիագրամը Եւրատակն և գծագրի միջոցով համեմատել միջանի թվական տվյալներ: Ձանեմը սյունաձև և ուղղանկյուն ռէկադրամներ Մեծություններն ուղղանկյուն դիագրամներով արտահայտելու համար գծագրում են միեւնոյն հիմքը, բայց տարբեր բարձրութիւն ունեցող ուղղանկյուններ, վորոնց բարձրութիւնը կլինի այնքան, վորքան նրանց արտահայտած մեծութիւնն է: Այն թերթը վորն վրա գծագրվում է գիտադամը, վորքատարած է, այդ պատճառով դիագրամի մեջ վորն ուղղանկյան ամենամեծ բարձրութիւնը պետք է լինի այնքան, վորպեսզի տեղավորվի վերցրած թվեր վրա:

Թվական տվյալները դիագրամի յին վերածում վորոշ մասշտաբով, ուստի դիագրամից հեշտ ոգտվելու համար հաճախ նրա վրա նշանակում են նաև մասշտաբը: Այն ուղիղը, վորը հիմք է դառնում բոլոր ուղղանկյունների համար, կոչվում է դիագրամի տուսնցը:

2. Հաճախ դիագրամով արտահայտում են վոր թե այն թիւերը, վորոնցով տարբերվում են յերևութները, այլ պահանջի յեղած տոկոսային հարաբերութիւնը:

3. 36-րդ նկարում տրված է դիագրամի զանազան տեսակ գրքերի դիագրամը. դրանց յերևում է, վոր հաստատական քաղաքական գրքերի թիւը 9250 է, տեխնիկայի վերաբերյալ՝ 8300, բնագիտական՝ 6500, գյուղատնտեսական՝ 3100: Դիագրամից հարմար ձևով ոգտվելու համար յուրաքանչյուր ուղղանկյան տակ նշանակված են թիւերը և ուղղանկյունների կողքին այն միավորները, վորոնց ցույց են տալիս նրանց բարձրութիւնը:



Նկ. 36

4. Խնայիչ — Մի գործարանում աշխատում են 825 ագամարդ, 850 կին և 75 դեռահաս: Դիագրամի միջոցով ցույց տվե՞ք այդ գործարանի աշխատողների, ձանաձև և դեռահասների թվի տոկոսային փոխհարաբերութիւնը:

	Թիւ	Տոկոսը
Տղամարդ	825	66
Կին	850	28
Դեռահաս	75	6
Ընդամենը	1250	100%

Գծագրում են կամավոր լայնութիւն և յերկարութիւն ուղղանկյուն, վերածնելով դա 100 միավորի, ասենք թե 100 միւլմիտրի, այս դեպքում 66%-ին կընկնի 66 մմ, 28%-ին՝ 28 մմ և 6%-ին՝ 6 մմ, վորոնք և կկազմեն ուղղանկյունների բարձրութիւնը:

Հարցեր յեղ վարձուքյուններ.

1. Ինչո՞ւ դիագրամում պատկերացվող մեծություններն արտահայտվում են վորոշ մասշտաբով:

2. Ուղղանկյուն դիտորամով պատկերադրեք դասարանի աշակերտությանն ըստ սեռի (տղա, աղջիկ) և սոցիալական ծագման (բանվորի, դուռնացու, ծառայողի յերեսիս յե, թե ուրիշ խափերից)։

3. Կազմեք դիտորամ Սորերդային Միության տարբեր յերկրամասերի դասադասին աշխատանքներով զբաղվելու տարեկան միջին ուրերի թիվը հետևյալ ախյալներով — Ղրբում 335, Կովկասում 230, Կլեի ռայոնում 240, Մոսկվայի ռայոնում 220 և Արխանգելսկում 185 ուր։

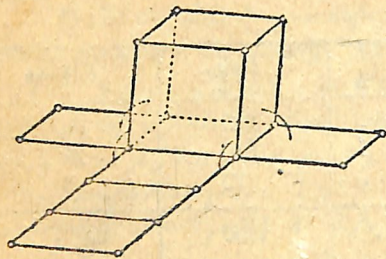
4. Դիտորամով ցույց տվեք ձեր խմբի կամ ամբողջ դպրոցի աշակերտության առաջադիմությունն առանձին առարկաներից։

5. Ուղտագործեցեք լրագրային թվական տվյալները, վորոնք վերաբերում են տարբեր ռայոնների ցանքի կամպանիային, բերքահավաքին, քարածուխի և նավթի հանույթին, չուգունի հալման, սեքենաների և այլն — դիտորամ կազմելու համար։

IV. ԽՈՐԱՆԱՐԴԻ ՅԵՎ ՈՒՂՂԱՆԿՅԱՆ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹՆ ՈՒ ԾԱՎԱԼԸ

§ 1. ԽՈՐԱՆԱՐԴԻ ՅԵՎ ՈՒՂՂԱՆԿՅԱՆ ՁՈՒՔԱՆՆԵՐՆԵՐԻ ՓՈՒՎԱԾՔՆ ՈՒ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԸ

1. Խորանարդի բոլոր նիստերը մի հարթության վրա դնելով ստացվում է խորանարդի փուլածքը, ինչպես դա ցույց է տրված 37-րդ նկարում։



Նկ. 37

Խորանարդի փուլածքի մի պատկեր է, կազմված վեց հավասար քառակուսիներից. այդ քառակուսիները կարելի յե հարթության վրա դասավորել դա՝ նազան ձևերով, ինչպես դա յիշուում է 38-րդ նկարում։

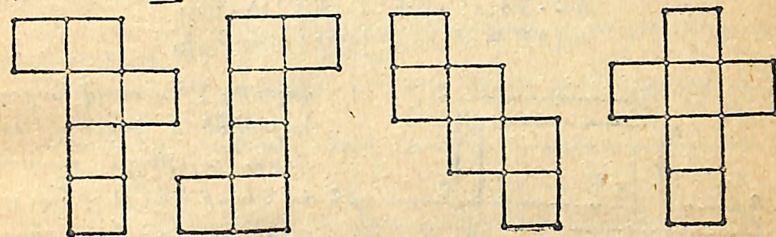
2. Խորանարդի փուլածքը պարզ պատկերացում է տալիս ինչպես խորանարդի կողմային,

այնպես ել նրա ամբողջ մակերևույթի մասին։ Խորանարդի կողմային մակերևույթը հանդիսանում է նրա կողմնային չորս նիստերի մակերևույթի գումարը։

Յեթն խորանարդի կողը հավասար է x սահմանադրի, ուրեմն մի նիստի մակերեսը կլինի x^2 , իսկ խորանարդի կողմնային

մակերևույթը հավասար կլինի $4x^2$, այսինքն $4x^2$ քառակուսի սմ։

Խորանարդի ամբողջ մակերևույթը դառնելու համար պետք է նրա կողմնային մակերևույթին աղելադնել վերևի և ներքևի հիմքերի մակերեսները։ Քանի վոր ամեն մի հիմքի մակերեսը հավասար է x^2 , ուստի խորանարդի լրիվ մակերևույթն ել կլինի $4x^2 + 2x^2 = 6x^2$ ։



Նկ. 38

3. Թվային որոնակ. — Տված է մի խորանարդ, վորի կողմը 5 սմ է։ Հաշվեցեք նրա կողմնային և լրիվ մակերևույթը։

Լուծում.

1) Մեկ նիստի մակերեսը $= 5 \cdot 5 = 25$ քառ. սմ։

2) Խորանարդի կողմնային մակերևույթը $= 4 \cdot 25$ քառ. սմ $= 100$ քառ. սմ։

3) Խորանարդի լրիվ մակերևույթը $= 6 \cdot 25$ քառ. սմ $= 150$ քառ. սմ։

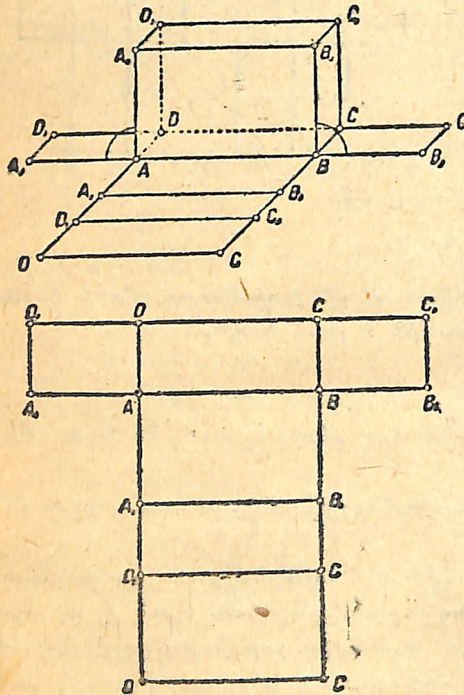
4. 39-րդ նկարում դժադրված է ուղղանկյուն գուգահեռանիստը և նրա փուլածքը, բաղկացած, գույգ առ գուգ իրար հավասար 6 ուղղանկյուններից. նրանցից չորսի յերկարությունը նույնն է, հավասար գուգահեռակողմի AB յերկարության։

Ուղղանկյուն գուգահեռանիստի կողմնային յերկարությունը հաշվելու համար պետք է գտնել նրա կողմնային չորս ուղղանկյուն նիստերի մակերեսների գումարը։ Կողմնային նիստերից յուրաքանչյուրի մակերեսը հավասար է նրա հիմքի և բարձրության արտադրյալին։ Նույն բարձրությունն ունի նաև գուգահեռանիստը։ Այդ բարձրությունը նշանակելով h տառով, վորոշենք ամեն մի նիստի մակերեսն առանձին վերցրած։

- 1) AA_1B_1B նիստի մակերեսը $= AB \cdot h$
- 2) BB_1CC_1 » » $= BC \cdot h$
- 3) CC_1D_1D » » $= CD \cdot h$
- 4) DD_1A_1A » » $= DA \cdot h$

Կողմնային բոլոր չորս նիստերի մակերեսների գումարը հավասար է.

$$AB \cdot h + AC \cdot h + CD \cdot h + DA \cdot h = \\ = (AB + BC + CD + DA) \cdot h = P \cdot h,$$



Նկ. 39

Պային մակերևույթին ավելացնել վերևի և ներքևի հիմքերի մակերեսները: Հիմքերի մակերեսներն իրար հավասար են, ուստի քաղական է կողմնային մակերևույթին ավելացնել հիմքերից մեկի կը կնակի մակերեսը:

վերտեղ P տառով արտահայտված է կողմերի գումարը, այսինքն՝ զուգահեռանիստի ABCD հիմքի պարագիծը. այսպիսով զուգահեռանիստի կողմնային մակերևույթը հավասար է $P \cdot h$ քառ. միավորներին: Այդ բանաձևը կարդում են այսպես.

Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի կողմնային մակերևույթը հավասար է այդ զուգահեռանիստի հիմքի պարագծի յեվ բարձրության արտադրյալին:

Ճիշտ նույն ձևով ել գրանում են ամեն մի ուղիղ պրիզմայի մակերևույթը:

5. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ամբողջ մակերևույթը գտնելու համար անհրաժեշտ է նրա կողմ-

նաքցել յեվ վարժություններ:

1. Ինչքն յն հազասար 3 սմ, 10 սմ, 12 սմ կողմ ունեցող խորանարդի կողմնային լրիվ մակերևույթը:

2. Գծադրեցեք 6 սմ կողմով խորանարդի փախձըր. փակցրեք այդ սալաքաղցթը վրա և պարաստեցեք խորանարդ, գտնակով թեթևակի կտրելով փախձի քառակուսիները կողմերը:

3. Գտե՛ք այն ուղղանկյուն զուգահեռանիստի կողմնային մակերևույթը, վերի չափունքներն են 8 սմ, 5 սմ և 3 սմ:

4. Վերագեցեք ուղղանկյուն զուգահեռանիստի կողմնային լրիվ մակերևույթը հետևյալ տվյալներով:

№	1	2	3	4	5
Ֆերկարույթուն՝ a	12 սմ	0,80 ս	2 ս 25 սմ	2,5 սմ	$3\frac{1}{2}$ ս
Լայնույթուն՝ b	6,5 սմ	52 սմ	1 ս 80 սմ	1,2 սմ	$2\frac{1}{4}$ ս
Բարձրույթուն՝ h	7,2 սմ	0,55 ս	9,90 ս	80 սմ	$1\frac{3}{4}$ ս

§ 2. ԵՈՐԱՆԱԲԵՐԻ ՅԵՎ ՈՒՂԱՆԿՅՈՒՆ ԶՈՒԳԱՀԵՐԱՆԻՍՏԻ ՆԱՎԱԼԸ

1. Յուրաքանչյուր մարմին բնում է տարածության վորոշ մաս, հետևապես ունի վորոշ ծավալ: Վորեմի մասմի ծավալը չափել հասնակում է՝ բաղդատեղ դա այն մասմի հետ, վարի ծավալը ընդունված է իրեմի միավոր, յեվ իմեմալ, թե այդ միավոր քանի՝ անգամ է պարունակվում սված ծավալում:

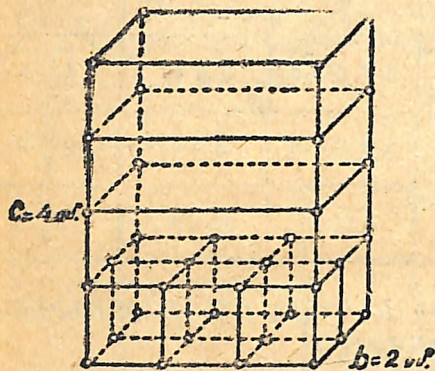
2. Իբրե ծավալի միավոր ընդունված է այն խորանարդը, վորի կողը վորեե գծային միավոր է: Այդպիսի խորանարդը կոչվում է խորանարդի միավոր:

Վարեև մարմնի ծավալն անմիջականորեն չափել — լցնելով խորանարդ-միավորներով — հնարավոր է միայն այն դեպքերում, յերբ այդ մարմինները փոքրածավալ ուղղանկյուն զուգահեռանիստեր են: Ուստի մարմինների ծավալը հաշվելիս, ինչպես և պատկերների մակերեսները չափելիս ողովում են կողմնակի չափումով, այսինքն մարմնի չափերը չափում են գծային չափե-

բով և գրանից հետո կատարում անհրաժեշտ հաշվումները: Որքանակ, ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալը համեմատ են նրա յերեք չափումներով — յերկարությամբ, լայնությամբ և բարձրությամբ: Իմանալով մարմնի յերեք չափումները — յերկարությունը, լայնությունը և բարձրությունը:

4. Անհրաժեշտ է վորոշել, թե $a=3$ սմ յերկարություն, $b=2$ սմ լայնություն և $c=4$ սմ բարձրություն ունեցող ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալը վորքան է (նկ. 40): Չափման միավորը ընդունվում է 1 խոր. սանտիմետր:

Պետք է խմանալ թե քանի խորանարդ սանտիմետր է դետեղվում զուգահեռանիստի մի շարքում ըստ յերկարության:



$a=3$ սմ

նկ. 40

տի հիմքը ծածկող խոր. սանտիմետրերի շերտը հավասար է $3 \cdot 2=6$ խոր. սանտիմետրի:

Անհրաժեշտ է խմանալ նաև այն, թե ամբողջ մարմնի ծավալը քանի շերտ և պարունակում: Ամեն մի շերտի հաստությունը 1 սմ է և շերտերի թիվը հավասար է զուգահեռանիստի բարձրության սանտիմետրերի թվին, այսինքն՝ 4: Տված ուղղանկյուն զուգահեռանիստում գետեղվող խոր. սանտիմետրերի ընդհանուր թիվը հավասար է 6 խոր. սմ $\times 4=24$ խոր. սմ. Ակնհայտ է, վոր այդ թիվն ստացվեց զուգահեռանիստի յերկարությունը, լայնությունը և բարձրությունն արտահայտող թվերի՝ 3-ի, 2-ի և 4-ի բազմապատկումից: Այստեղից հետևում է, վոր՝

Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալը հավասար է նրա չափումների—յերեքուրյան, լայնության և բարձրության — արտադրյալին:

5. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալը նշանակելով V , նրա յերկարությունը՝ a , լայնությունը՝ b և բարձրությունը՝ c տառով, կստանանք մի բանաձև, վոր արտահայտում է ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալը խոր. սանտիմետրերով:

$$V=a \cdot b \cdot c \quad \text{խոր. միավորներին}$$

6. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալի բանաձևից ստանում ենք ամեն մեծության խորանարդաձև ծավալներ հաշվելու բանաձև: Խորանարդում այդ բոլոր յերեք չափումներն էլ հավասար են, ուստի և խորանարդի ծավալի բանաձևն էլ կլինի $V=a \cdot a \cdot a$, վորտեղ a -ն խորանարդի չափն է, կամ

$$V=a^3 \quad \text{խոր. միավորներին}$$

7. Խնդիր 1. Հաշվեցե՛ք ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ձև ունեցող այն սենյակի ծավալը, վորի յերկարությունը 6 մետր է, լայնությունը՝ 2,5 մ և բարձրությունը՝ 4 մ:

Լուծում. $V=6 \cdot 2,5 \cdot 4=60$ խոր. մետրին:

Խնդիր 2. Հաշվեցե՛ք 7 սմ յերկարության կող ունեցող խորանարդի ծավալը:

Լուծում. $V=7 \cdot 7 \cdot 7=343$ խոր. սմ:

8. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալի բանաձևը՝ $V=a \cdot b \cdot c$, կարելի չէ պատկերացնել վորք ինչ ուրիշ տեսակ: Բանաձևի մեջ կա նաև $a \cdot b$ արտադրյալը, վորը զուգահեռանիստի հիմքի մակերեսն է, ուստի $a \cdot b$ -ն վերաբերվելով Q -ով և c -ն նրա բարձրությամբ, հեշտ, կարելի չէ գրել այսպես.

$$V=Q \cdot h \quad \text{խոր. միավորներին}$$

Սա կարգացվում է այսպես.

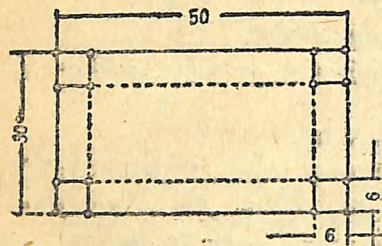
Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալը հավասար է նրա հիմքի մակերեսին բազմապատկած բարձրությամբ:

9. Խնդիր. Գտե՛ք ծախման այն ուղղանկյուն զուգահեռանիստի, վորի հիմքի մակերեսը $Q=35$ Կառ. սմ, իսկ բարձրությունը $h=8$ սմ:

Լուծում. $V=Q \cdot h=35 \cdot 8=280$ խոր. սմ:

Հարցեր յեղ վարժարաններ.

1. Ի՞նչպես կարելի չե անմիջական չափումով գտնել շորտույի ծավալը:
2. Վճրքը և կանոնավոր քառանկյուն պրիզմայի ծավալը:
3. Վճրքան ե կանոնավոր պրիզմայի ծավալը, վորի հիմքը 12 սմ կողմով քառակուսի չե, իսկ բարձրությունը 15 սմ ե:
4. Քանի՞ անգամ կրկնանա խորանարդի ծավալը, յեթե նրա կողմը մեծացնենք 2 անգամ: փոքրացնենք 3 անգամ:
5. Խորանարդի կողը փոքրացնելով (մեծացնելով) 64 անգամ, նրա ծավալն եղ կիսվե՞րանա (կմեծանա) այդքան անգամ: Այդ պայմաններում ի՞նչ փոփոխություն կկրի նրա կողմնային և ապա լրիվ մակերեսները:
6. Խորանարդի հիմքի մակերեսը 81 քառ. սանտիմետր ե: Վճրքան և խորանարդի ծավալը:
7. Խորանարդի ծավալը 64 խոր. սմ ե: Վճրքան և նրա կողմնային և ապա լրիվ մակերեսները:
8. Մենչակն ունի կանոնավոր ուղիղ քառանկյուն պրիզմայի ձև: Վճրքան ե աննշան հիմքի կողմը, յեթե հարանի չե, վոր նրա ծավալը 25,2 խոր. մետր ե, իսկ բարձրությունը՝ 2,8 մետր ե:



Նկ. 41

9. Մի թերթ թերթիկից, վորն ունի ուղղանկյուն ձև 50 սմ ե 30 սմ կողմերով (Նկ. 41), շինված ե մի արևել վերելի կողմից բաց: Այդ թերթիկը 4 անկյուններից կտրեցին 4 հավասար քառակուսիներ 6 սմ կողմով, իսկ թերթիկը ծայրերը ծոցեցին, այնպես վոր կազմվեց արկղի կողմնային կողերը: Գտե՛ք այդ արկղի տարողությունը:

10. 1,5 սմ հաստությամբ աթիտակից պատրաստված ե մի արկղ: Դրանց այդ արկղի յերկարությունը 3,6 մետր ե:

11. Հաշվեցե՛ք ողի քաղը մի զատարանում, վորի յերկարությունն ե 8,0 մ լայնությունը՝ 6,0 մ ե բարձրությունը 4,5 մ ե:

Հայտնի չե, վոր 1 խոր. մետր ողը 1,3 կգ ե:

12. Մատրասից լից պատրաստած մի առօրինի չափումներն են՝ 20 սմ $\times$ 8 սմ $\times$ 10 սմ: Քանի՞ տոննիս առօրինի կարելի կլինի տեղավորել այն արկղում, վորի հիմքը 1,6 մ կողմով քառակուսի չե ե խորությունը 1,4 մետր ե:

13. Քանի՞ լիտր շուր ե պարունակում 30 սմ յերկարություն, 20 սմ լայնություն ե 50 սմ բարձրություն ունեցող ամանը: Հիշեցե՛ք, վոր 1 լիտր շի՛ն ծավալը 1 խոր. սանտիմետր ե:

14. 1 խոր. սանտիմետր քանի՞ խոր. սանտիմետր ե 4 լիտր շուրն ի՞նչ ծավալ ունի:

1 խոր. մետր ամանում քանի՞ լիտր շուր ե պարունակում:

15. 3 մ յերկարությամբ, 1,5 մ լայնությամբ ե 3 մ խորությամբ ունեցող ամանը քանի՞ հեկտոլիտր շուր ե պարունակում:

1 հեկտոլիտրը (հլ)=100 լիտր:

16. Իպրոցական շենքի նոթագիծը կազմելիս 300 աշակերտի համար նկատի ունեցան գոյրոցական դահլիճ կառուցել 5 մ լայնությամբ հաշվեցե՛ք, թե վորքան պիտի լինե՞ր այդ դահլիճի յերկարությունը ե բարձրությունը, յեթե մի աշակերտի համար նախատեսված եր 2,5 քառ. մետր հատակ ե 12,5 խոր. մետր ող:

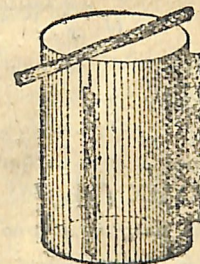
V. ԳԼԱՆ, ՇՐՋԱՆԱԳԻՄ, ՇՐՋԱՆ

§ 1. ԳԼԱՆ

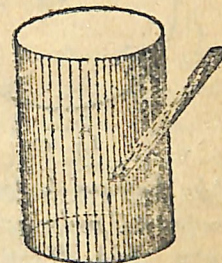
1. 42-րդ նկարում գծագրված ե մի մարմին, վոր կոչվում ե ե գլան: Այդ ձևի խիստ լատ առարկաներ կան թե մեր շրջապատում ե թե տեխնիկայի մեջ, որինակ՝ բաժաճը, խողովակը, կոթողը, կաթսան ե այլն:



Նկ. 42



Նկ. 43



Նկ. 44

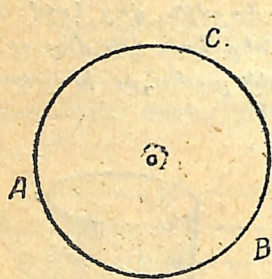
2. Քանոնի կողը հպենք գլանի մակերեսներին, ինչպես ցույց ե տրված 43-րդ նկարում: Տեսնում ենք, վոր քանոնի կողը գլանի հիմքերի հետ համատեղվում ե բոլոր կետերով ե ամեն ուղղությամբ: Նշանակում ե՝ գլանը իր յերկու վերջավորություններով առհասարակակրված ե հարթ ու թշվառ: Իսկ յեթե քանոնի կողը

հայենք կողքից, այդ դեպքում միայն մի ուղղութեամբ դատարկ տարածութեան չի մնա գլանի մակերևույթի և քանոնի միջև (նկ. 43): Մյուս բոլոր ուղղութեաններով քանոնի կողք կշռալի գլանի մակերևույթի մի կետը միայն (նկ. 44) Այդպիսի մակերևութի կոչվում է կո: Ուստի գլանի կողմնային մակերևույթը կո է, իսկ լրիվ մակերևույթը՝ գլանաձև: Այսպես, ուրեմն՝ գլանի հիմքերը հարթ մակերևույթներ են, իսկ կողմնային մակերևույթը կո է:

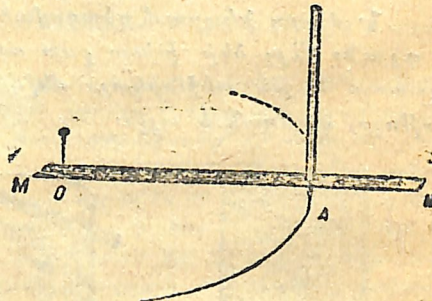
§ 2. ՇՐՋԱՆԱԳԻԾ ՅԵՎ ՇՐՋԱՆ

1. Մի թերթ թղթի վրա դնենք գլան և նրա հիմքի շուրջը քնենք մատիտով: Կտաճանք ABC կոը և միաժամանակ փակ գիծը, վոր կոչվում է շրջանագիծ (նկ. 45):

2. շրջանագիծ գծելու համար տակառադործն այսպես է վարվում. նա հաստ թղթից (ստվարաթղթից) կամ բարակ տախ-



Նկ. 45



Նկ. 46

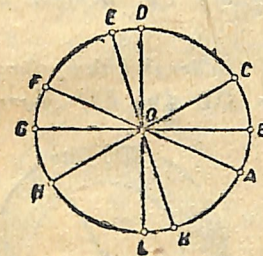
տակից կտրում և մի շերտ՝ MN (նկ. 46) և մոտավորապես 1 սմ հեռավորութեամբ դրա վրա բաց ե անում մի շարք անցքեր, վորանցից մեկի միջով մեխ և ամրացնում տախտակի մեջ (O), մի ուրիշի մեջ էլ (A) անցկացնում մատիտը, փայտե կամ թղթե շերտը պտտեցնելով անշարժ կետի (O) շուրջը՝ գծվում է շրջանագիծ: O կետը կոչվում է շրջանագծի կենտրոն, իսկ OA՝ շրջանագծի շառավիղը: Նշանակում է՝

Շրջանագիծ կոչվում է հարթության վրա գծած այն փակ կոր գիծը, վորի բոլոր կետերը հավասար հեռավորություն ունեն այն կետից, վոր կոչվում է շրջանագծի կենտրոն:

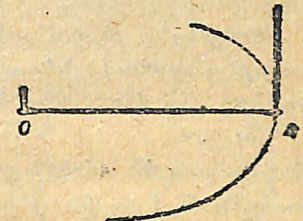
Շրջանագծի սահմանումից և գծումից հետևում է, վոր նրա մեջ կարելի չի անցկացնել անթիվ բազմութեամբ շառավիղներ, բոլորն էլ իրար հավասար (նկ. 47): (Համեմատել անթիվ շառավիղի հետ):

3. Շրջանագիծ գծելու համար այդպեսն ոգտվում է պարանոթ, յերկու ծայրերին ողակ արած (նկ. 48): Մի ողակի մեջ նա մացնում է ցից և ամրացնում դեռ: իսկ մյուսի միջով անց է կացնում սրածայր ձեռնափայտ և պտտեցնելով դժում դեռնին՝ միշտ ձգելով պարանոթ (նկ. 48):

4. Շրջանագիծ գծելու համար գծագրիչը գործածում է կարկին, վորի մի վոտքին ամրացվում է մատիտը: Շրջանագիծ գծելու համար մենք էլ կոզովենք այդ պարագայից:



Նկ. 47



Նկ. 48

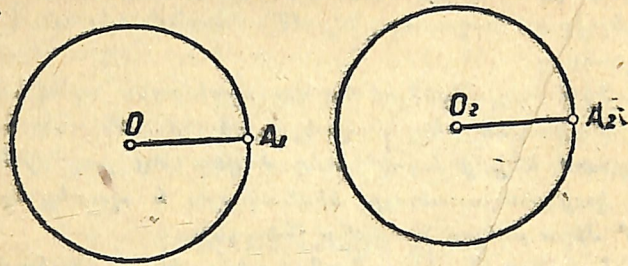
5. Յեթե մեծացնենք թղթե կամ բարակ տախտակից շերտի անցքերի հեռավորութեանը (նկ. 46) կամ յերկարացնենք պարանոթ (նկ. 48) և կամ հեռացնենք կարկինի յերկու ճյուղերը, ապա կմեծանա նաև շրջանագիծը: Այստեղից յերկարացնում ենք, վոր ռադիոսը մեծացնելով կմեծանա նախկին շրջանագիծը:

6. Հարթ եւթյան այն մասը, վոր սահմանափակված է շրջանագծով, կոչվում է շրջան:

Այսպիսով, ուրեմն՝ գլանի հիմքիցը շրջաններ են: Տակառադործը նախ տախտակի վրա գծագրում է շրջանագիծ, ապա դրա ուղղութեամբ շրջան սղոցում:

7. Գործադրելով կարկինը՝ թղթի վրա գծագրենք յերկու շրջանագիծ միեւնոյն շառավիղով (նկ. 49), այսինքն այսպես, վոր $O_1A_1 = O_2A_2$: Այդ շրջանագիծերով կտրենք յերկու շրջան: O_2 կենտրոն ունեցող շրջանը դնենք O_1 կենտրոն ունեցող շրջանի

վրա ախալես, վոր նրանց կենտրոնները համասեղվին. այն ժամանակ կհամասեղվեն նաև շրջանները, ինչպես և նրանց շրջանագծերը:

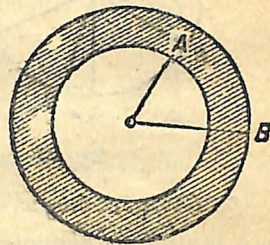


Նկ. 49

Միևնույն շառավիղն ունեցող յերկու շրջանագիծ կամ յերկու շրջան իրար վրա դնելիս համընկնում են, ուրեմն նրանք հավասար են:

3. Գծադրեցեք յերկու շրջանագիծ միևնույն կենտրոնով (O), բայց տարբեր շառավիղներով՝ OA և OB (նկ. 50): Այսպիսով շրջանագծերը կոչվում են համակենտրոն:

Համակենտրոն են անիվի շրջապատի արտաքին և ներքին յերեսները, խողովակի ըստ լայնության կտրվածքի արտաքին ու ներքին շրջանագծերը:



Նկ. 50

Յերկու համակենտրոն շրջանագծերի միջև յեղած հարթության մասը կոչվում է ողակ (նկ. 50-ի սևացրած մասը): Ողակը հանդիսանում է խողովակի ըստ լայնության կտրվածքը:

Հարցեք յիվ վարժույթաւններ.

1. Հարթության վրա վորտեղ են գտնվում այն կետերը, վորոնք հավասարաչեւ հեռու յեն գտնվում աված մի կետից:

2. Ողակի արտաքին շրջանագծի տրամագիծը 12,3 սմ է, իսկ ներքին շրջանագծի տրամագիծը՝ 6,7 սմ: Գտե՛ք ողակի լայնությունը:

3. Գծադրե՛ք շրջանագիծ՝ O կետը կենտրոն ընդունելով և 4 սմ շառավիղով: Վորտեղ են գտնվում այն կետերը, վորոնք հեռավորությունը կենտրոնից 6 սմ, 3 սմ, 4 սմ է:

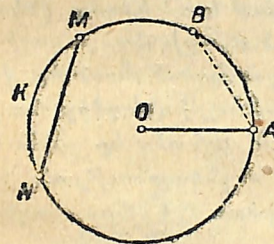
§ 3. ԱՂԵՂ, ԼՍԲ, ՏՐԱՄԵՂԻՇ, ՍԵԿՏՈՐ

1. ԾՆ-րդ նկարում տրված է O կենտրոնով շրջանագիծը: Շրջանագծի մի մասը կոչվում է աղեղ: Ընդունված է աղեղ բառը նշանակել նշանակի մերձակի գրամ են՝ AB և ասում՝ AB աղեղ:

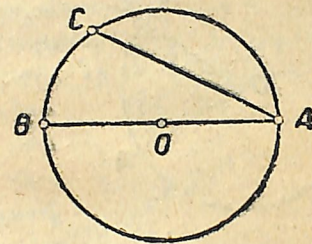
2. AB հատվածը (նկ. 51)՝ վորի ծայրերը AB աղեղի ծայրերն են հանդիսանում, կոչվում է լար:

Սա համապատասխան է խողովակի ըստ լայնության կտրվածքի հեռու են, կոչվում է լար:

Որինակ՝ MN հատվածը (նկ. 51)՝ հանդիսանում է O կենտրոն ունեցող շրջանագծի լարը: Ընդունված է ասել, վոր MN լարը ձգում է MKN աղեղը կամ MEN աղեղը ձգում է MN լարով:



Նկ. 51



Նկ. 52

3. O կենտրոն ունեցող շրջանագծի մեջ գծել OA շառավիղը (նկ. 52) և շարունակել O-ի հակառակ կողմը մինչև շրջանագծով B կետում հասնելը: AB ողեղը, այսինքն՝ այն լարը, վոր անցնում է շրջանագծի կենտրոնով, կոչվում է տրամագիծ:

Տրամագծի յերկարությունը նշանակենք D, իսկ շառավիղը՝ R-ով, կատանանք $D=2R$ կամ $R=\frac{1}{2}D$, այսինքն՝

Տրամագիծը հավասար է յերկու աստիճի. աստիճիք տրամագծի կեսն է:

Յեթե A կետից անցկացնենք դարձյալ վորև լար, ասենք AC, ապա անմիջական չափումով կարելի յե համոզվել, վոր AC լարը տրամագծից կարճ է:

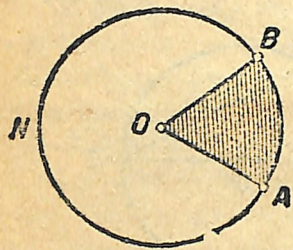
Տրամագիծը օրջանագծի ամենամեծ լարն է:

4. Մի թեթի թիթի վրա գծադրենք շրջանադիր և դրանից շրջան կտրենք, ապա անցկացնենք սլաքադիր և դրա ուղղու-
թյամբ շրջանը ծախենք. այդ դեպքում նրա յերկու մասերը կը-
համընկնեն. հետևապես՝

Տրամագծը օրջանն ու օրջանագիծը կիսում են, այլ խոսքով
բաժանում են յերկու էքսաօրջանի յեկ յերկու կիսաօրջանագծի:

Լարը նույնպես յերկու մասի յե բաժանում շրջանն ու շրջ-
անագիծը, բայց այդ մասերն իրար հակառակ չեն, մեկը փոքր
և կիսաշրջանագծից, մյուսը՝ մեծ: Յերբ ասվում են, վոր լարը
ձգում են աղեղը, նկատի յեն առնում փոքր աղեղը, յեթե այստեղ
վորեն հատուկ մեկնաբանություն չկա:

5. Յեթե շրջանի մեջ գծված են յերկու շառավիղ OA և OB
(նկ. 53), ապա շրջանի այն մասը, վոր սահմանափակված են այդ



նկ. 53

շառավիղներով (OA և OB) և AMB
աղեղով, կոչվում են սեկտոր (նկարի
վրա սեկտորն ասում): Հասկանալի յե,
վոր շրջանի չսեկտորած մասն ել, վորի
աղեղը մեծ են կիսաշրջանագծից, նույն-
պես սեկտոր են Այստեղ ել, յեթե մե-
այն հատուկ մեկնաբանություն չկա,
խոսքը վերաբերում են վորը աղեղով
սեկտորին:

Հարցեր յեկ վարժարաններ.

1. Դժադրեցեք յերկու համակենտրոն շրջանագծեր տարբեր շառավիղնե-
րով: Այդ շառավիղներն իրար հարաբերում են այնպես, ինչպես 2:5, իսկ ուղղիկ
լայնութունը 11,7 սմ են Դտեք շրջանագծի շառավիղները:

2. Դժադրեցեք այն շրջանադիր, վորի շառավիղը $R=2$ սմ, Այդ շրջա-
նագծի մեջ անցկացրեք OA շառավիղը և սիսեկով A կետից շրջանագծի մեջ
հանդիպար ներգծեցեք մի քանի լարեր շառավիղի յերկարությա, այսինքն՝
2 սմ: Վերջին լարի ծայրը պետք են համընկնի A կետի հետ: Քանի հավասար
աղեղների կրճատվի շրջանագիծը: Ինչպես են կոչվում այն փակ պատկերը
վորի կողմերը հանդիսանում են լարեր:

3. Քանի՞ արժագիծ կարելի յե անցկացնել շրջանագծի մեջ: Հավասար
կլինեն նրանք, թի փոյ:

4. Շրջանագծի մեջ անցկացրեք յերկու տրամագիծ, իրար հատելով ինչ-
պիսի մասեր կտասցին:

5. Աղավաղվ 2-րդ խնդրից, ցույց ավենք, թի ինչպես պետք են շրջանը բա-
ժանել 6 հավասար սեկտորներով:

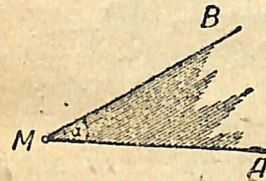
6. Շրջանագծի շառավիղը 10,5 սմ են: Դտեք առնամիծ լարի յերկարու-
թյունը:

7. Մեկ ուղիւ շրջանագծի տրամագիծը 12 սմ են: Համակենտրոն շրջա-
նագծի շառավիղը յերկու անգամ փոքր են աղածից: Վորքան են համակենտրոն
շրջանագծի տրամագիծը:

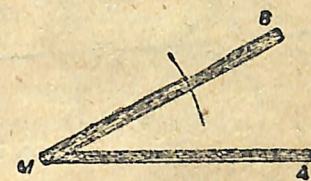
VI. ԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ

§ 1. ԱՆԿՅՈՒՆ. ՈՒՂԻՂ, ՍՈՒՐ ՅԵՎ ԲՈՒԹ ԱՆԿՅՈՒՆ

1. M կետից անց և կացրած MA և MB ճառագայթները
(նկ. 54), վորոնք կաղմում են անկյուն M կեսը կոչվում են
անկյան դադաթ, իսկ MA և MB ճառագայթները՝ անկյան կող-
մեր: Անկյունը նշանակվում են յերեք տառով, մեկը գրվում են
անկյան գագաթի, մյուս յերկուսն ել՝ կողմերի մոտ: Անկյուն
նշանակող յերեք տառերից այն, վոր գագաթի մոտ են գրվում,
գրվում են մեջտեղը: «Անկյուն» բառը սովորաբար փոխարինվում
են $\angle$ նշանով: Դրում ենք $\angle AMB$ կամ $\angle BMA$ և կարգում՝ ան-
կյուն AMB կամ անկյուն BMA :



նկ. 54



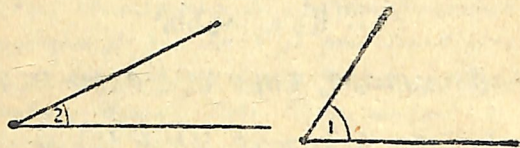
նկ. 55

Յերեքնն անկյունը, յերբ դա կարելի յե շփոթել ուրիշ ան-
կյան հետ, նշանակում են գագաթի մի տառով, որինակ, $\angle M$,
յերեքնն ել յերկու կողմերի միջև գագաթի մոտ գրված տառով
կամ թվով (փոքրատառով)՝ $\angle a$ կամ $\angle 1$:

2. Ընդունենք, թի MA և MB բարակ տախտակյա շեփերի
ծայրերը միացած են հոդակալով (նկ. 55): Յեթե MA շեփը
թողնում ենք անշարժ, իսկ MB շարժում ենք նշված սլաքի ուղ-
ղությամբ, անկյունը մեծանում են: Իսկ յեթե MB շարժենք հա-
կառակ ուղղությամբ՝ անկյունը կփոքրանա: Անկյան մեծության
մասին մենք դատում ենք նրա մի կողմի մյուսի նկատմամբ ու-

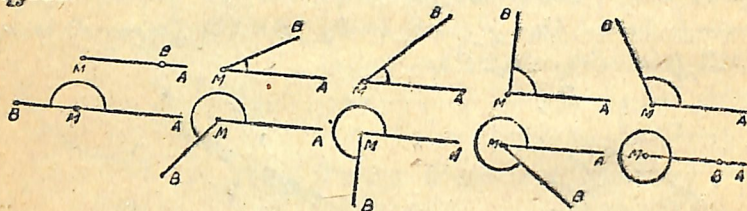
Նեղած թեքությունն առանձնաներով: 56-րդ նկարում 1-ին անկյունը մեծ է 2-րդ անկյունից կամ անկյուն 2-րդը փոքր է 1-ին անկյունից:

Դա դրվում է այսպես, $\angle 1 > \angle 2$, կոտ $\angle 2 < \angle 1$:



Նկ. 56

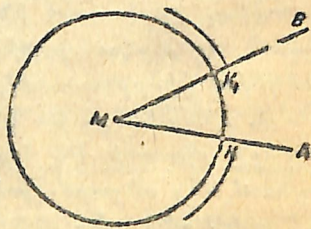
57-րդ նկարում ցույց է տրվում անկյան հետզհետե մեծանալը MB կողմը մյուսից հեռացնելու հետևանքով: Սկզբնական դիրքում անկյան այդ յերկու կողմերը՝ MA և MB համընկնում են: Այդ դեպքում ընդունված է առանձինք ունենք զեքո անկյուն:



Նկ. 57

3. AMB անկյան MB կողմի վրա նշենք մի վորեն կետ K: Պատկերով MB կողմը լրացի ուղղությամբ հետևենք այդ կետի շարժմանը (նկ. 58): MB կողմը պտտելիս K կետը միշտ էլ նույն հեռավորություն վրա լի գտնվում M-ից, այսինքն՝ նա սկսում է գծել շրջանագծի աղևդ M կենտրոնով և MK-ին համասար շառավիղով:

Յեղը MB լրիվ պտտելով M-ի շուրջը նորից կհամընկնի MA-ին, K կետը բնած կլինի շրջանագծի. նշանակում է անկյունը մեծացնելով մեծանում է նաև KK_1 աղեղը, և վորքան մեծանում է KK_1 աղեղն, այնքան էլ մեծանում է $\angle AMB$ և ընդհակառակը,

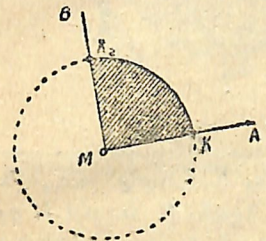


Նկ. 58

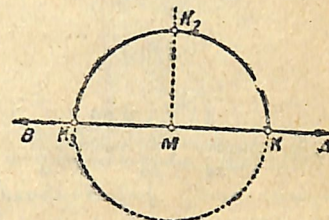
վորքան աղեղի մեծ է $\angle AMB$, նույնքան էլ աղեղի մեծ է KK_1 աղեղը:

4. Ըննության ամենք այժմ մի քանի հասուկ անկյուններ: Յեթե AB ճառագայթը քառորդ պտույտ կատարի (նկ. 59), այսինքն՝ KK_2 հավասարվի շրջանագծի $\frac{1}{4}$ -ին, ապա համապատասխան անկյունը կհոշվի ուղիղ:

Ուղղահիւղ և հորիզոնական յերկու ուղիղ գծեր իրար հանդիպելով կազմում են ուղիղ անկյուն: Այդպիսի յին նաև ուղղանկյան և քառակուսու անկյունները:



Նկ. 59



Նկ. 60

Յեթե MB ճառագայթը իր պտույտի կեսը կատարի, այն ժամանակ K կետը կգծի KK_2 (նկ. 60). համապատասխան AMB անկյունը կոշվում է բացված անկյուն: Այդ դեպքում անկյան MA և MB կողմերը հակադիր ուղղություն ունեն և կազմում են մի ուղիղ (տրամագիծ՝ KK_2):

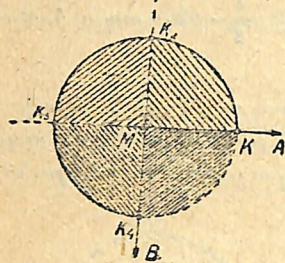
Բացված անկյունը հավասար է յերկու ուղիղ անկյան:

Ուղիղ անկյունը լրիվ պտույտի $\frac{1}{4}$ -ին է հավասար, ուստի՝ Բոլոր ուղիղ անկյունները հավասար են, ինչպես յել հավասար են բոլոր բացված անկյունները:

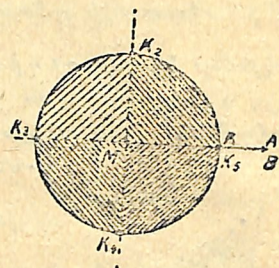
MB շրջելով $\frac{1}{4}$ պտույտ ևս, կստանանք մի անկյուն, վորն աղեղի մեծ է բացված անկյունից և հավասար է 3 ուղիղ անկյան (նկ. 61):

Վերջապես՝ MB շրջելով դարձյալ $\frac{1}{4}$ պտույտ, կտեսնենք, վոր MB կհամընկնի MA-ին: Այս դեպքում կստացվի լրիվ անկյուն, այսինքն՝ հավասար 4 ուղիղ անկյան (նկ. 62):

5. MA և MB յերկու ուղիղները (նկ. 59), վերոնց հատվելով ուղիղ անկյուն են կազմում, կոչվում են փոխադարձաբար ուղղահայաց — MB-ն ուղղահայաց է MA-ին և ընդհակառակը՝ MA-ն ուղղահայաց է MB-ին: Ճիշտ նույն ձևով էլ

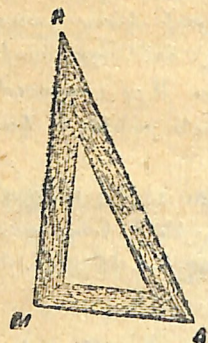


Նկ. 61

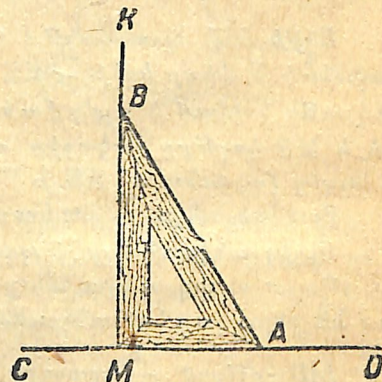


Նկ. 62

(նկ. 60), MK_2 ուղղահայաց է KK_3 -ին, և KK_3 -ը՝ MK_2 -ին «Ուղղահայաց» բառը փոխարինում են $\perp$ նշանով, ուստի և գրում են (նկ. 61) $KK_3 \perp K_2K_4$, կամ $K_2K_4 \perp KK_3$ և կարդում են՝ KK_3 ուղղահայաց է K_2K_4 -ին կամ K_2K_4 ուղղահայաց է KK_3 -ին:



Նկ. 63



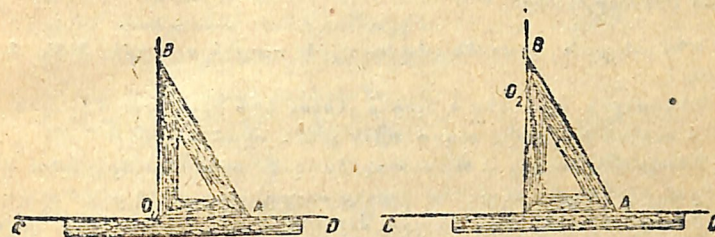
Նկ. 64

6. Ուղղահայաց անցկացնելու համար ոգտվում են գծադրական յեռանկյունուց (նկ. 63), վորի $\angle AMK$ ուղիղ է, այսինքն՝ $AM \perp MK$, կամ $MK \perp AM$ -ին:

Խնդիր—Տված է CD ուղիղը, հարկավոր է ուղղահայաց տանել դրան (նկ. 64):

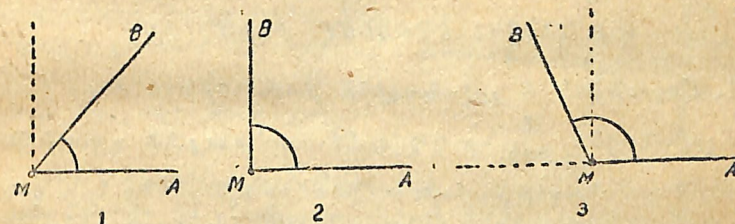
Լուծում — Գծադրական յեռանկյունը դնենք նկարի վրա այնպես, վոր MA կողմը համընկնի CD-ին և MB կողմով անցկացնենք MK ուղիղը: Այն ժամանակ $MK \perp CD$:

Ճիշտ այնպես են վարվում, յերբ հարկավոր է լինում ուղիղն անցկացնել այնպես, վոր ուղղահայաց լինի տված CD ուղիղին նրա վորևե (O₁) կամ նրանից դուրս (O₂) կետում: CD ուղիղի վրա դնում ենք քանոնը, դրա վրա էլ յեռանկյունին այնպես,



Նկ. 65

վոր նրա MA կողմը համընկնի քանոնի կողի հետ. իր MA կողմով շարժում ենք քանոնի ուղղութեամբ այնքան, մինչև դժագրական յեռանկյան մյուս կողմը՝ MB-ն հասնի O₁ կամ O₂ կետին (նկար 65): MB-ի կողքով ուղիղ տանելով, կտանանք մեր վորոնած ուղղահայացը:



Նկ. 66

7. Յեթև MB հառադայթը (նկ. 66. 1) $\frac{1}{4}$ -ից ուղիղապատում է արևի, այդ դեպքում ստանում ենք մի անկյուն, վոր փոքր է ուղիղ անկյունից:

Ուղիղից փոքր անկյունը կոչվում է սուր:

Յեթե MB ճառագայթը կտատարել է $\frac{1}{4}$ -ից ավելի և այն $\frac{1}{2}$ -ից

պակաս պտույտ (նկ. 66. 3), այդ դեպքում կստանանք մի անհյուսն, վերը մեծ է ուղիղից և փոքր՝ բացվածքից:

Այն անհյուսնը, վերը մեծ է ուղիղից, բայց փոքր է բացվածքից, կոչվում է բուր:

Հարցեր յիվ վարժարքունքը.

1. Ի՞նչ անհյուսն կկազմեն ժամացույցի սլաքները ժամի 2-ին, 3-ին, 5-ին, 6-ին:

2. Գծագրեցե՛ք մի ուղիղ և նշեցե՛ք յերկու կետ նրա վրա: Այդ կետերից անցկացրե՛ք ուղիղներ, վորոնք ուղղահայաց լինեն աված ուղիղին:

3. Գծագրեցե՛ք ուղիղ և նրա տարբեր կողմերում նշեցե՛ք յերկու կետ: Այդ կետերից անցկացրե՛ք ուղիղներ, վորոնք ուղղահայաց լինեն աված ուղիղին:

4. Գծագրեցե՛ք շրջանագիծ և դրա մեջ անցկացրե՛ք յերկու իրար փոխադարձաբար ուղղահայաց տրամագծեր:

5. Գծագրեցե՛ք շրջանագիծ և նրա վորեկ կետից անցկացրե՛ք իրար փոխադարձաբար ուղղահայաց լարեր: Կենտրոնից անցկացրե՛ք շառավիղներ, վորոնք ուղղահայաց լինեն այդ լարերին:

6. Տված շրջանագծի մեջ անցկացրե՛ք AB լարը: B լարի ծայրից անցկացրե՛ք դրան ուղղահայաց BC լարը, BC լարի C ծայրից անցկացրե՛ք ուղղահայաց CD լարը և փերջապես CD լարի D ծայրից անցկացրե՛ք մի լար, վոր ուղղահայաց է CD-ին: Յեթե գծագրեր խնամքով և կատարված, ապա վերջին լարը պիտե՛ք և անցնի A կետով: Ի՞նչ պատկեր կստացվի:

§ 2 ԱՆԿՅԱՆ ՉԱՓՈՒՄԸ. ՓՈԽԱՆՈՒՄԸ

1. Ընդունված է շրջանագիծը բաժանել 360 մասի (աղեղներին). շրջանագծի $\frac{1}{360}$ -ը կոչվում է աղեղային աստիճան:

Յեթե շրջանագծի բաժանման կետերը միացնենք նրա կենտրոնին (O), ամբողջ շրջանը կբաժանվի 360 հավասար սեկտորներին: Դրանցից յուրաքանչյուրի անկյան գագաթը կենտրոնումն է, իսկ կողմեր հանդիսանում են շառավիղները: 360 անկյուններից յուրաքանչյուրը կոչվում է «անկյունային աստիճան»: Աստիճան բառը փոխաբերվում է մի փոքրիկ գերոյով, վոր նշանակում է աստիճան արտահայտող թվի աջ կողմը՝ վերևում (°), որինակ $\sim 20^\circ$ կարգում են 20 աստիճան աղեղ կամ $\angle 20^\circ$ կարգում են 20 աստիճան անկյուն:

Յեթե անկյան գագաթը գտնվում է շրջանագծի կենտրոնում, ապա անկյունը կոչվում է կենտրոնական, հետևապես՝

Այժմ, վորքան աղեղն աղեղային աստիճաններ ունի, նույնքան էլ հաճապաստիսան կենտրոնական անկյունը, անկյունային աստիճաններ ունի:

Այսպիսով՝

շրջանագիծը պարունակում է աղեղային 360°

լրիվ անկյունն՝ անկյունային 360°

շրջանագծի քառորդն՝ աղեղային 90°

ուղիղ անկյունն՝ անկյունային 90°

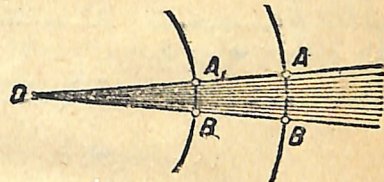
շրջանագծի կեսն՝ աղեղային 180°

բացված անկյունն՝ անկյունային 180°

2. Աղեղային (անկյունային) 1° բաժանվում է 60 հավասար մասերի՝ 60 աղեղային (անկյունային) բուլետների: «Բուլետ» բառն արտահայտում են մի փոքրիկ գծով, վորը գրվում է բուլետներ ցույց տվող թվի աջ կողմը, վերևում ('). Որինակ՝ $14^\circ 15'$, վորը կարգում են այսպես՝ 14 աստիճան 15 բուլետ:

Աղեղային (անկյունային) $1'$ -ն իր հերթին բաժանվում է 60 հավասար մասի՝ 60 աղեղային (անկյունային) վայրկյաններին: «Վայրկյան» բառը արտահայտվում է յերկու փոքրիկ գծերով, վայրկյաններ ցույց տվող թվի աջ կողմը, վերևում ('). Որինակ՝ $23^\circ 21' 34''$ — կարգում են՝ 23 աստիճան 21 բուլետ 34 վայրկյան:

3. 67-րդ նկարում տեսնում ենք AOB անկյունը, բաժանված 10 աստիճանի: O կետն ընդունված է իբրև կենտրոն, և անցկացրած է յերկու համակենտրոն շրջանագծեր, վորոնք հատում են անկյան կողմերը: AB և A₁B₁ աղեղներից ամեն մեկը պարունակում է աղեղային 10° , բայց OB շառավիղն ունեցող շրջանագծի 1° աղեղը մեծ է OB₁ շառավիղն ունեցող շրջանագծի 1° աղեղից: Այսպիսով՝ տարբեր շրջանագծերի տարբեր յերկարություն ունեցող (—AB>—A₁B₁), վորոնք համապատասխանում են միևնույն անկյան, պարունակում են հավասար թվով աստիճաններ:



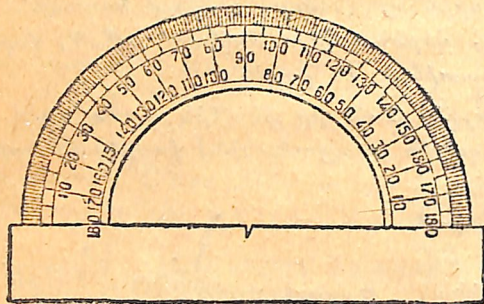
Նկ. 67

ներ, (ընդհանուր և վայրկյաններ), բայց քանի որ ավելի մեծ է շրջանագծի շառավիղը, այնքան ավելի յե 1 աստիճան աղեղի յերկարութունը:

Աղեղային աստիճանի մեծությունը կախված է շառավիղի յերկարությունից:

Յեթե աղեղային աստիճանը կախված է շառավիղի յերկարութունից, ապա անկյունային աստիճանը կախված է շրջանագծի շառավիղի յերկարութունից: Այստեղից յեղրակացնում ենք, վոր անկյան մեծութունը կախում է ունի նրա կողմերի յերկարութունից:

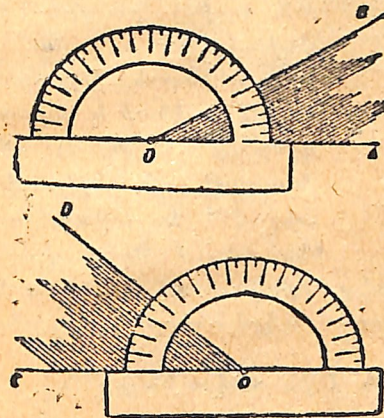
4. Միաժամանակ տեսնում ենք, վոր աղեղային աստիճաններ (ընդհանուր և վայրկյաններ) թիվը հավասար է կենտրոնական անկյան անկյունային աստիճաններ (ընդհանուր և վայրկյաններ) թվին: Ուստի ասում ենք, վոր կենտրոնական անկյունը չափվում է նրան համապատասխանող աղեղով:



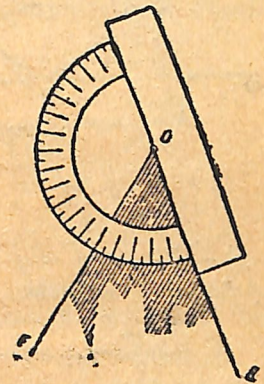
Նկ. 68

որ անապոք րոտի րով չափում են և կապում անկյուններ: Փոխադրելը կամ տրանսպորտիրը աստիճանաթիվից կամ մետաղից շինված մի կիսաշրջան է (նկ. 68), բաժանված աստիճանների: Հաշվի հարմարության համար այդ բաժանումներն անց են կացվել կիսաշրջանի վրա թե մեկ և թե մյուս ուղղությամբ: Կիսաշրջանը ստի որաբար վերջանում է մասշտաբային քանոնով, բաժանված սանալիմետրերի և միլիմետրերի: Քանոնի մէկ ծայրն անցնում է կիսաշրջանի տրամագծով: Կիսաշրջանի վրա կա մի նշան, վոր համընկնում է շրջանի կենտրոնի հետ: Քանոնը և կիսաշրջանը մի ամբողջութուն են կազմում:

5. Անկյունների չափումը փոխադրելի միջոցով Տված է AOB, COD և EOF անկյունները (նկ. 69 և 70): Դրանց մեծութունը չափելու համար, փոխադրելը AOB անկյան վրա դնենք այնպես, վոր փոխադրելի O կենտրոնը համապատասխանի O անկյան գագաթի և փոխադրելի տրամագծի, անկյան մի կողմի, որինակ՝ OA-ի հետ: Առաջին դեպքում աղեղը 30° է յերկրորդ



Նկ. 69



Նկ. 70

դեպքում 40° և յերրորդ դեպքում 50° : Հետևապես $\angle OAB = 30^\circ$, $\angle COD = 40^\circ$ և $\angle EOF = 50^\circ$: Յերբեմն փոխադրելի վրա լինում են նաև կիսաստիճան բաժանումներ, աստիճանի քառորդները վորոշվում են աչքաչափով:

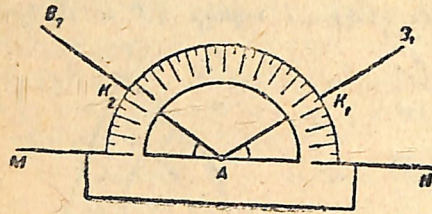
Հարցեր յով վարժություններ.

1. Ի՞նչն է կոչվում աղեղային աստիճան:
2. Ի՞նչն է կոչվում անկյունային աստիճան:
3. Վճի անկյունն է կոչվում կենտրոնական:
4. Ի՞նչպե՞ս է կոչվում ուղիղ անկյան $\frac{1}{90}$ մասը:
5. Կփոփի՞ արդյոք անկյան մեծութունը, յեթե նրա կողմերը յերկաբացնենք:
6. Ի՞նչ մեծության աղեղ կզժի ժամացույցի ալաքի ծայրը 1 ժամում 5 ժամում:
7. Ի՞նչ է փոխադրելը:
8. Գծեցե՞ք սուր և բութ անկյուն և չափեցե՞ք փոխադրելի միջոցով:

§ 3. ԱՆԿՑԱՆ ԿԱՌՈՒՑՈՒՄԸ. ԱՆԿՑՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱՂԴՍՏՈՒՄԸ

Խնդիր 1. Կառուցենք 35° անկյուն:

Լուծում — 35° անկյուն կառուցելու համար վարվում ենք ըստ հետևյալի. դժուար ենք վարել ուղիղ, ասենք MN (նկ. 71) և նրա

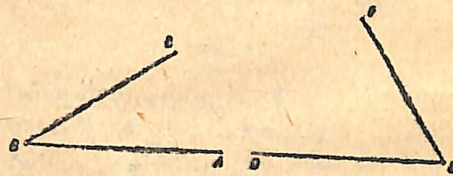


Նկ. 71

վրա էլ նշում վորևե կետ, ասենք A: Դրանից հետո MN ուղիղի վրա դնում ենք փոխադրիչն այնպես, վոր նրա կենտրոնը (O) համասեղվի A կետի և տրամադրվի MN ուղիղի հետ: Փոխադրիչի այն տեղում, վորտեղ 35° և գրված, նշան ենք անում թղթի վրա — K_1 կամ K_2 . Եթե այդ կետերով անց ենք կացնում BA_1 կամ AB^2 ուղիղները և ստանում մեկ անհայտ անկյունները — $\angle NAB_1 = 35^\circ$ կամ $\angle MAB_2 = 35^\circ$:

2. Խնդիր 2. Տված է ABC և DEF անկյունները (նկ. 72): Դրանցից վճրն և ավելի մեծ:

Լուծում Դրանցից ամեն մեկը չափենք փոխադրիչով. կտեսնենք, վոր $\angle MBC = 34^\circ$, $\angle DEF = 58^\circ$: Հետևապես՝ $\angle DEF > \angle ABC$ -ից:



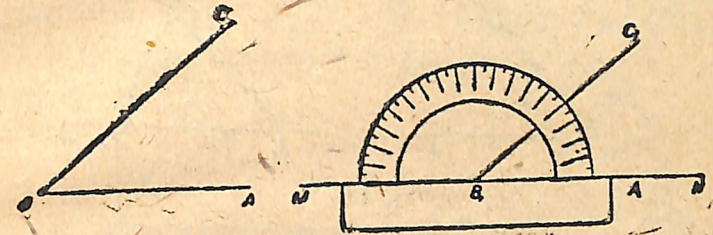
Նկ. 72

3. Խնդիր 3. Տված է ABC անկյունը (նկ. 73). Կառուցենք դրան հավասար մի անկյուն:

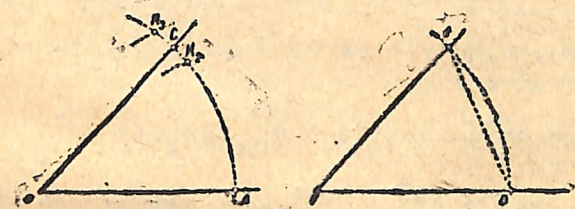
Լուծում — Փոխադրիչով չափենք $\angle ABC$ -ն (40°) և հետո փոխադրիչը տեղափոխենք վորևե ուղիղի, ասենք՝ MN-ի վրա և նրա մի կետից, բնութենենք թե B_1 -ից, կառուցենք 40° անկյուն: Ստանում ենք $\angle A_1B_1C_1$ -ը՝ հավասար տված $\angle ABC$ -ին:

4. Առաջին յերկու խնդիրները կարելի չի լուծել և առանց փոխադրիչի սղնույթյան, միայն կարելի է և քանոնով: Ասենք թե տված են ABC և DEF անկյունները (նկ. 74): AB և ED հավասար շառավիղներով դժենք յերկու շրջանագիծ, մեկը B կենտրոնով, իսկ մյուսը՝ E կենտրոնով: AC և DF աղեղները փոխա-

րինում են փոխադրիչի աղեղներին: Կարելի է չափելով DE հեռավորությունը A կենտրոնից, DF-ին հավասար շառավիղով դժում ենք աղեղ: Այստեղ կարող են յերևան գալ 3 դեպքեր. ա) այդ աղեղը AC-ին հատում է C կետում, այն ժամանակ $\sim DE = \sim AC$ և անկյուններն էլ հավասար են: բ) Այդ աղեղը AC-ին հատում է K_2 ($\angle ABC$ -ի ներսում) կետում. այն ժամանակ $\sim DF < \sim AC$ -ից և $\angle DEF < \angle ABC$: գ) Այդ աղեղը հատում է AC-ին K_3 կետում, ABC անկյունից դուրս. այն ժամանակ $\sim DF > \sim AC$ և $\angle DEF > \angle ABC$:



Նկ. 73



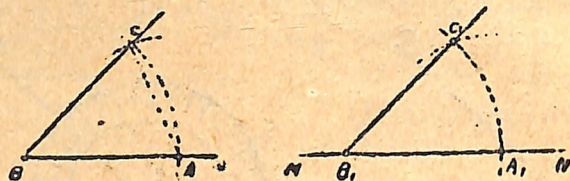
Նկ. 74

Այդ ձևով էլ կարելի չի տված անկյանը հավասար անկյուն կառուցել, չէիմելով նրա չափման:

Ասենք թե պետք է կառուցել մի անկյուն, վորը հավասար է տված ABC անկյան (նկ. 75): Գծենք վորևե ուղիղ — MN-ը և նրա վրա էլ նշենք մի կետ — B_1 : B և B_1 կենտրոններից հավասար շառավիղներով դժենք յերկու շրջանագիծ. առաջինը տված անկյան կողմերը հատում է A և C կետերում, յերկրորդը MN կողմը հատում է A_1 կետում: AC հեռավորությունը կարելի է չափելով, դժում ենք յերկու աղեղ միևնույն AC շառավիղով,

մեկը A , իսկ մյուսը A_1 կենտրոնով: Առաջին աղեղը հատում է AB , աղեղին C կետում, մյուսը A_1B_1 աղեղին՝ C_1 կետում: B_1 -ից անցկացնելով B_1C_1 ուղիղը, ստանում ենք $\angle A_1B_1C_1$, վերը համա-
սար է տված $\angle ABC$ -ին: AC և A_1C_1 համապատասխանում են
փոխադրելի աղեղներին, և վորովհետև նրանք հավասար են,
ապա, ուրեմն, հավասար են նաև անկյունները, այսինքն՝

$$\angle A_1B_1C_1 = \angle ABC$$



Նկ. 75

Հարցեր յեվ վարժություններ

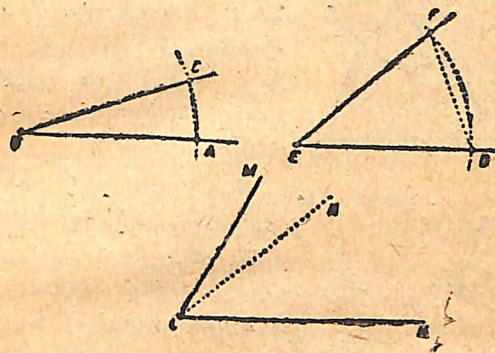
1. Կառուցե՛ք 45° , 65° , 80° , 110° , 150° անկյուններ:
2. Գծե՛ք վորեւ անկյուն և կառուցե՛ք մի ուրիշը, վոր հավասար լինի առաջինին:
3. Ինչպե՛ս պետք է յերկու անկյուններ բաղդատել իրար հետ 1) փոխադրելի և 2) կարկինի միջոցով:

§ 4. ԳՈՐԾՈՂՈՒՓՅՈՒՆՆԵՐ ԱՆԿՑՈՒՆՆԵՐԻ ՀԵՏ

1. Խնդիր—Տված է ABC և DEF անկյուններ (նկ. 76):
Պետք է գտնել այդ անկյունների գումարը:
Լուծում—Չափելով այդ անկյունները փոխադրելով, իմա-
նում ենք, վոր $\angle ABC = 20^\circ$ և $\angle DEF = 42^\circ$. Կնշանակի $\angle ABC +$
 $+\angle DEF = 20^\circ + 42^\circ = 62^\circ$.
Ապա փոխադրելի միջոցով կառուցում են $KLM = 62^\circ$ ան-
կյունը: Այս վերջինն էլ կլինի ABC և DEF անկյունների գու-
մարը:
Կարելի յեր նախ կառուցել 20° անկյուն և հետո դրան
կցել 42° անկյուն, այն ժամանակ կստանայինք միևնույն
 $\angle KLM = 62^\circ$:

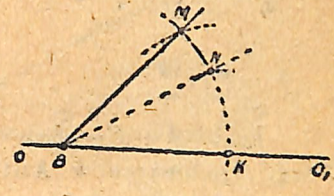
Այդ խնդիրը լուծեցինք չափելով և հաշվելով:

2. Կարկինի և քանոնի միջոցով այդ խնդիրը լուծվում է
այսպես. գծում ենք վորեւ ուղիղ, ասենք՝ OO_1 (նկ. 77) և դրա
վրա նշում մի կետ— L . ապա կամավոր մեծությամբ, բայց նույն
շառավիղով գծում ենք յերեք շրջանագծեր B , E և L կետերից,
ընդունելով դրանք իրեն կենտրոններ (նկ. 76 և 77):



Նկ. 76

Շրջանագծերից մեկը հա-
տում է ABC անկյան կող-
մերը A և C կետերում,
մյուսը DEF անկյան կող-
մերը՝ D և F կետերում, իսկ



Նկ. 77

յերրորդը՝ OO_1 ուղիղը K կետում: AC յերկարության շառավիղ-
ով հատում ենք վերջին աղեղը մի աղեղով, վորի կենտրոնն
ընդունում ենք K : Յերկու աղեղների հատման կետում նշանա-
կենք N . գրանից հետո FD -ի յերկարության շառավիղով N կե-
տից, իրեն կենտրոնից, գծում ենք մի աղեղ, վորը վերջին աղեղը
հատում է M կետում: Տանելով LM ուղիղը ստանում ենք ան-
կյունների գումարը, այսինքն՝ $\angle KLM = \angle KLN + \angle NLM$ կամ
 $\angle KLM = \angle ABC + \angle DEF$:

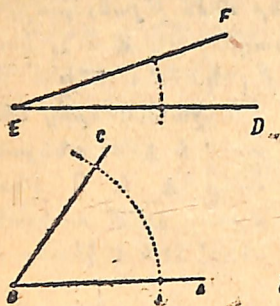
Խնդիրը լուծեցինք կառուցելով:

Յերե կարկինով ու քանոնով կատարում — վերջացնում ենք
կառուցումը, ստուգելու նպատակով՝ Կարկինի յե փոխադրելով չա-
փել և հաշվել դա:

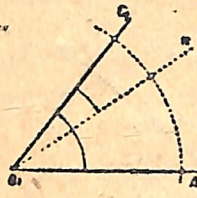
3. Խնդիր—Գտե՛ք $\angle ABC$ և $\angle DEF$ -ի տարբերությունը
(նկ. 78):

Լուծում — Փոխադրելի միջոցով չափենք $\angle ABC$ (53°) և
 $\angle DEF$ (18°). հանման գործողությամբ կգտնենք այդ անկյուն-
ների տարբերությունը. $53^\circ - 18^\circ = 35^\circ$:

Այդ խնդիրը կուժենք հաճ հետևյալ յեղանակով: Նախ կառուցելով այնպես, վոր $\angle A_1B_1C_1 = \angle ABC$ (նկ. 79) դրանից հետո



Նկ. 78

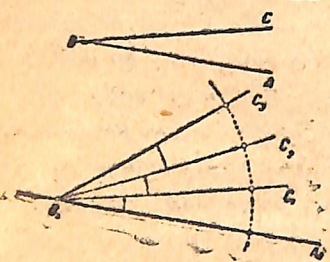


Նկ. 79

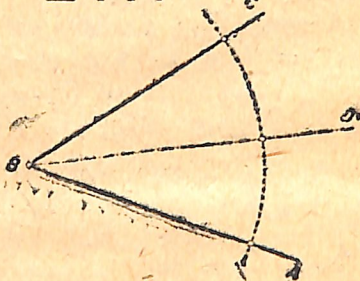
B_1C_1 -ի վրա կառուցենք $\angle C_1B_1K(A_1B_1C_1$ անկյան ներսում) այնպես, վոր հավասար լինի DEF անկյան: Այն ժամանակ $\angle KB_1A_1$ -ը կլինեն $\triangle ABC$ և DEF անկյուններին տարբերությունը:

4. Խնդիր — $\angle ABC$ բաղմապատկենք 3-ով (նկ. 80):

Լուծում — Բաղմապատկել $\angle ABC$ ամբողջ թվով, որինակ՝ 3-ով, նշանակում է ABC անկյունն իբրև գումարելի կրկնել 3 անգամ, այլ խոսքով՝ գումարել իրար հավասար յեղեք անկյուն: A, B, C_3 անկյունը կլինի այն արտադրյալը, վոր մենք ուզում ենք գտնել, քանի վոր $\angle ABC \cdot 3 = \angle A_1B_1C_3$:



Նկ. 80



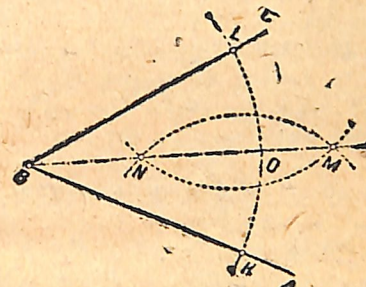
Նկ. 81

5. Խնդիր — Տված ABC անկյունը կիսեցեք, այսինքն՝ բաժանեցեք յերկու հավասար մասի (նկ. 81):

Լուծում — Փոխադրիչի միջոցով նախ չափում ենք անկյունը (52°), դրանից հետո բաժանում ենք 2-ի և ստանում $52^\circ : 2 = 26^\circ$ և կառուցում ենք BA (կամ BC) կողմի վրա $\angle ABD = 26^\circ$: Նման ձևով ել կարելի յի անկյունը բաժանել 3, 4, 5 և այլ հավասար մասերի:

Կարելիքի և քանոնի միջոցով անկյունը բաժանվում է յերկու հավասար մասի, այնպես, ինչպես վարվեցինք հատվածը կիսելիս: Ամբողջ խնդիրը հանդում է աղեղը կիսելուն:

Ընդունենք թե տված է ABC (նկ. 82) անկյունը: B գագաթից, վորպես կենտրոնից, տանենք շրջանագիծ կոմավոր շառավիղով. այդ շրջանագիծը կհատի անկյան կողմերը K և L կետերում: Բաց անելով կարկինը KL լարի կիսից ավելի, K և L կենտրոնից անցկացնենք յերկու իրար հավասար շրջանագծեր, վորոնք կհատվեն M և N կետերում: Այդ կետերով անցկացնենք ուղիղ. դրանով աղեղը և լարը կիսած կլինենք: Աղեղի միջնակետը միացնելով B գագաթին, կստանանք մի ուղիղ, վորով ABC անկյունը կկիսվի: Այդ ուղիղը կիսի M և N կետերով ու B գագաթով և կոչվում է անկյան կիսող: Ստուգելու համար կարկինով չափում ենք OK և OL ուղիղների միջև յեղած հեռավորությունը: Յեթե $OK = OL$, ապա ուրեմն կառուցումը ճիշտ է կատարված — $\sim OK = \sim OL$, հետևապես $\angle ABO = \angle CBO$:



Նկ. 82

Անկյան ամեն մի կետը կարելի յի կիսել, այսինքն՝ ամբողջ ABC անկյունը 4 հավասար մասի բաժանել. նույն ձևով ել կարելի յի անկյունը բաժանել 8, 16 և այլ հավասար մասերի:

Հարցեր յեկ վարժարքյուններ.

1. Գծադրեցեք յերկու անկյուն՝ գտեք նրանց գումարը և տարբերությունը (յերկու յեղանակով):
2. Տված է ABC սուր անկյունը, բաղմապատկեցեք դա 4-ով (յերկու յեղանակով):
3. Տված շրջանը կիսեցեք, բաժանեցեք 4, 8, 16 հավասար մասերի:
4. Քանի աստիճան և բույն յի պարունակում շրջանի $\frac{1}{16}$ մասը կազմող քեկտորի կենտրոնական անկյունը:
5. Ցերկու անկյունների տարբերությունը $12^\circ 30'$ յի, իսկ գումարը՝ $78^\circ 30'$, վերջան և այդ անկյուններից յուրաքանչյուրը:

6. Բնդիդ անկյունը բաժանված է յ'բիւ այնպիսի անկյուններէ, վերոնցից մեկը $16^{\circ} 10'$ -ով ավելի յի մյուսից: Վերջան և այդ անկյուններից յուրաքանչյուրի մեծութիւնը:

7. Յերկու անկյունների գումարը 180° է: Դրանցից մեկը $3,5$ անգամ մեծ է մյուսից: Վերջան և այդ անկյուններից յուրաքանչյուրը:

8. Տված է $30^{\circ} 40'$ պարունակող մի անկյուն: Նրա դադաթից, անկյան կողմերից մեկին անց և կացրած ուղղահայաց: Վորոշեցեք ուղղահայացի և մյուս կողմի միջև յեղած անկյան մեծութիւնը:

9. Տված է 140° անկյուն: Նրա դադաթով տարված են յերկու ուղիղներ, փոքնցից մեկն ուղղահայաց է անկյան մի կողմին, մյուսն՝ անկյան մյուս կողմին: Վորոշեցեք այդ յերկու ուղղահայաց ուղիղներով կազմված անկյան մեծութիւնը:

10. Ի՞նչն է կոչվում անկյան կիսող:

11. Տված է մի անկյուն $40^{\circ} 50'$: Նրա դադաթից տարված է ուղղահայաց անկյան կողմերից մեկին: Վորոշեցեք այդ ուղիղով և տվյալ անկյան կիսողով կազմված անկյունը:

§ 5. ՍԵԿՏՈՐԱՅԻՆ ԴԻՍԳՐԱՄՆԵՐ

Մենք արդեն քննութեան առանք սյունաձև կամ ուղղանկյուն դիագրամները: Այժմ անցնենք սեկտորային դիագրամներին:

Խնդիր. — Դիտողական ձևով արտահայտեցեք 40 աշակերտներից բաղկացած մի խմբի սոցիալական կազմը, վորը հետևյալն է.

բանվորների յերեխաներ	• • • • •	22
գյուղացիների	» • • • • •	14
ծառայողների	» • • • • •	4

Լուծում —

ա) բանվորների յերեխանների թիվը կազմում է ամբողջ խմբի աշակերտութեան $\frac{22}{44} = 0,55$ մասը, այսինքն՝ 55% :-ը.

բ) գյուղացի յերեխանների թիվը՝ $\frac{14}{40} = 0,35$ մասը, կամ 35% :-ը.

գ) ծառայողների յերեխանների թիվը՝ $\frac{4}{44} = 0,10$ մ. = 10% :-ը.

Վերցնենք վերևն շրջան որինակ՝ 5 ամ յերկարութեան շառափիղով. փոխադրելով բաժանենք այդ 100 հավասար սեկտորներին: Իբրև հավասար 100 սեկտորներից յուրաքանչյուրի մի անկյունը $360^{\circ} : 100 = 3,6^{\circ}$ է:

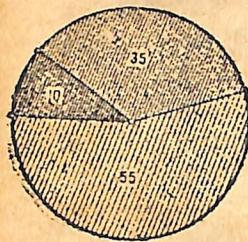
Տոկոսների թիվերով մի առ մի բազմապատկում ենք $3,6^{\circ}$ -ը, վորը սույց և տալիս 1 սոկոսը, և գտնում ենք յուրաքանչյուր հասարակական խավի յերեխանների թիվի արտահայտութիւնը շրջանի վրա. այսինքն.

$$3,6^{\circ} \cdot 55 = 198^{\circ}$$

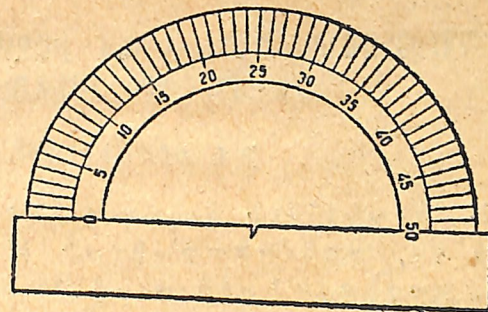
$$3,6^{\circ} \cdot 35 = 126^{\circ}$$

$$3,6^{\circ} \cdot 10 = 36^{\circ} \text{ (նկ. 83):}$$

Կարելի յի տարբեր սեկտորներն իրարից զանազանելու համար տարբեր ձևի և ուղղութեան գծերով ծածկել կամ գույներով ներկել: Այդպիսի դիագրամը տալիս է պատկերավոր արտահայտութիւնը տված խմբի աշակերտութեան սոցիալական կազմի:



Նկ. 83



Նկ. 84

Սեկտորային դիագրամներ գծագրելու համար ամենահարմարն է ոգտվել այն շրջանից, վոր բաժանված է 100 հավասար սեկտորներին: Այդպիսի շրջանը կոչվում է սոկոսային շրջան: Փոխանակ սոկոսային շրջանի, կարելի յի գործադրել սոկոսային փոխադրել (նկ. 84), վորի աղելը (կիսաշրջան) բաժանվում է 50 հավասար մասերի:

Հարցիր յեկ վարժութեանը.

1. Դիագրեցեք AB, CD, EF ուղիղները և M կետը (նկ. 85): Դիագրեցեք յեռանկյան միջոցով M կետից ուղղահայաց ուղղահայաց տարեք առաջին յերկրորդ և յերրորդ ուղիղներին:

3 Յերկու անկյուններից մեկը կազմում է մյուսի 50% -ը: Այդ անկյունների տարբերութիւնը 30° է: Վերջան և այդ անկյուններից յուրաքանչյուրը:

և վերջան՝ նրանց գումարը հասուցեք այդ անկյունները և նրանց գումարը

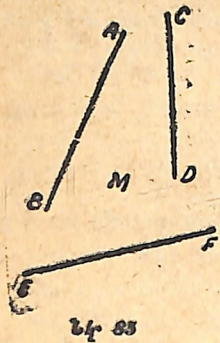
3. Կառուցի՛ր վորեւ անկյուն և փոխադրելով և կամ կարկենով ու քանո նով բաժանեցեք դա 4 հավասար մասի:

4. Կարկինի և քանոնի միջոցով բացված անկյունը կիսեցեք:

5. Ո՞ճրի 35 աշակերտներից մաթեմատիկայի դասը լավ դրել էլին 14-ը, բավարար դրել էլին դարձյալ 14-ը և անբավարար՝ 7-ը: Կադմեցեք սեկտորային դիագրամ:

6. Մի կոլանտեսութուն ունի 1250 հա հող, վորից անտառ՝ 240 հա, վարելահող՝ 600 հա, մարդադետին 400 հա, մնացած տարածութունն էլ բանում են շենքերը և անպետք հողերը:

Կադմեցեք դիագրամ:



VII ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐԻ ՅԵՎ ԲԱԶՄԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐԻ ՍԱԿԵՐԵՍՆԵՐԻ ՉԱՇՎՈՒՄԸ

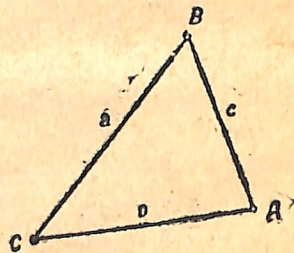
§ 1. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆ

1. Յեռանկյուն կոչվում է հարթույթյան աչն մասը, վոր սահմանափակված է յերեք հատվածաներից բաղկացած բեկյալով (նկ. 86):

AB, BC և CA հատվածները կոչվում են յեռանկյան կողմերը, իսկ A, B և C անկյունները՝ յեռանկյան անկյուններ: Անկյունների դադաթները կոչվում են նաև յեռանկյան գադաթներ: Յեռանկյունն ունի 3 կողմ և 3 անկյուն: Ընդունված է յեռանկյունը բառը նշանակել $\triangle$ նշանով:

Յեռանկյան կողմերից մեկը սովորաբար կոչվում է յեռանկյան հիմք, որինակ CA-ն, այդ դեպքում մյուս յերկու կողմերը (AB և BC) կոչվում են յեռանկյան կողմնային կողմեր:

2. Այն յեռանկյունը, վորի բոլոր անկյունները սուր են, ինչպես 86-րդ նկարումն է, կոչվում է սուր անկյուն յեռանկյուն:

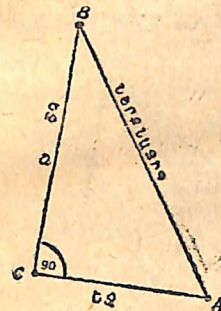


Նկ. 86

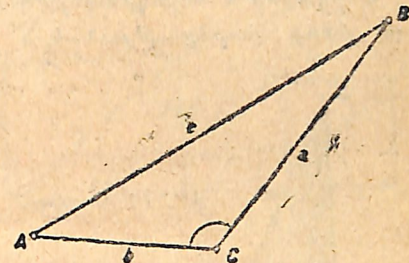
Այն յեռանկյունը, վորի անկյուններից մեկն ուղիղ է, կոչվում է ուղղանկյուն յեռանկյուն (նկ. 87): Այն կողմերը, վորոնք յեռանկյան մեջ ուղիղ անկյուն են կադմում, կոչվում են եջեր (CB և CA), իսկ ուղիղ անկյան դիմաց գտնվող կողմը՝ ներքնաձիգ:

Այն յեռանկյունը, վորի անկյուններից մեկը բութ է, կոչվում է բութանկյուն (նկ. 88):

3. Ընդունված է AB կողմի յերկաթությունը նշանակել c տառով, աչնպես վոր $AB=c$, նույն ձևով $BC=a$ և $CA=b$ -ին



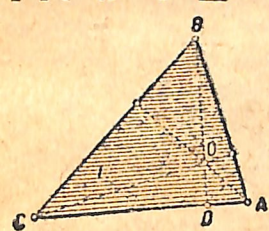
Նկ. 87



Նկ. 88

(նկ. 86): Նշանակի ուղղանկյուն յեռանկյան մեջ (նկ. 87) եջերի յերկաթությունը կնշանակվեն a և b, իսկ ներքնաձիգը՝ c տառով:

Հարկավոր է նկատել, վոր c կողմի դիմաց գտնվում է $\angle C$ -ն, a կողմի դիմաց՝ $\angle A$ -ն և b կողմի դիմաց՝ $\angle B$ -ն:



Նկ. 89

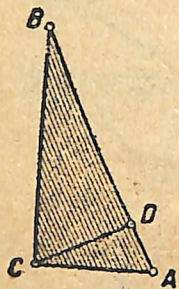
4. ABC յեռանկյան մեջ B գադաթից նրա հիմքին տանենք BD ուղղահայացը (նկ. 89). դա հանդիսանում է յեռանկյան բարձրությունը: Նույն ձևով կարելի է բարձրություններ տանել նաև A և C գադաթներից: Յեռանկյան մեջ կարելի է տանել 3 բարձրություն:

Ուղղանկյուն յեռանկյան մեջ եջերը հանդիսանում են բարձրությունները (նկ. 90). BC եջը հանդիսանում է CA հիմքին տարած բարձրությունը և CA եջը՝ BC հիմքին:

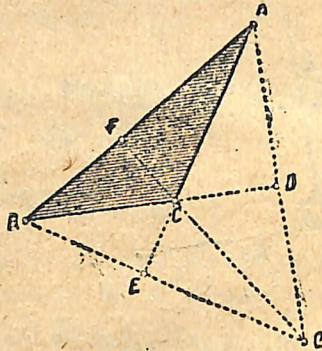
քին տարած բարձրությունը՝ Ուղիղ անկյան գագաթից AB հիմքին, այսինքն ներքնաձիգին, տարվում է յերրորդ բարձրությունը՝ CD -ն:

Բթանկյուն յեռանկյան մեջ A գագաթից բարձրություն կարելի չէ տանել, իջեցնելով ուղղահայաց BC հիմքի շարունակության վրա միայն: Ճիշտ նույնպես կարելի չէ բարձրություն իջեցնել B գագաթից AC կողմի շարունակության վրա: Յերրորդ բարձրությունը կարելի չէ անցկացնել C գագաթից, ամսիջապես AB կողմին տանելով ուղղահայաց ուղիղ:

Հարկավոր է ուշադրություն դարձնել այն բանի վրա, վոր բոլոր յերեք բարձրություններն էլ հատվում են մի կետում:



Նկ. 90



Նկ. 91

Սուրանկյուն յեռանկյան մեջ (Նկ. 89) բարձրությունների հատման կետը գտնվում է յեռանկյան ներսում ($\odot$ կետ): Ուղղանկյուն յեռանկյան մեջ այդ կետը համընկնում է ուղիղ անկյան C գագաթին հետ (Նկ. 90), իսկ բթանկյուն յեռանկյան բարձրությունները հատման կետն ընկնում է յեռանկյունուց դուրս (Նկ. 91):

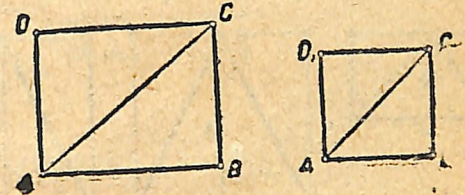
Հարցեր յեվ վարժություններ

1. Ի՞նչն է կոչվում յեռանկյուն:
2. Քանի՞ կողմ ունի յեռանկյունը:
3. Վոր յեռանկյունն է կոչվում ուղղանկյուն, բթանկյուն:
4. Ի՞նչպես են կոչվում ուղղանկյուն յեռանկյան կողմերը:
5. Ի՞նչն է կոչվում յեռանկյան բարձրություն:
6. Յեռանկյան մեջ քանի՞ բարձրություն կարելի չէ անցկացնել:

7. Կառուցե՛ք բթանկյուն յեռանկյուն է անցկացրե՛ք յրա յերեք բարձրությունները: Շարունակեցե՛ք բարձրությունները մինչև իրար փոխադարձաբար հատելը:

§ 2. ՅԵՌԱՆԿՅԱՆ ՅԵՎ ԲԱԶՄԱՆԿՅԱՆ ՄԱԿԵՐԵՍԸ

1. 92-րդ նկարում տված է $ABCD$ ուղղանկյունը և $A_1B_1C_1D_1$ քառակուսին: Թե մեկի և թե մյուսի մեջ անց է կացրած ուղիղ, վորը միացնում է յերկու հակադիր անկյունների գագաթները — AC և A_1C_1 : Այդ ուղիղները կոչվում են անկյունագծեր: Յեթե թղթից պատրաստենք ուղղանկյուն (կամ քառակուսի) և կտրենք անկյունագծով, կստանանք յերկու հավասար յեռանկյուններ, վորոնք իրար վրա դնելիս կհամընկնեն:



Նկ. 92

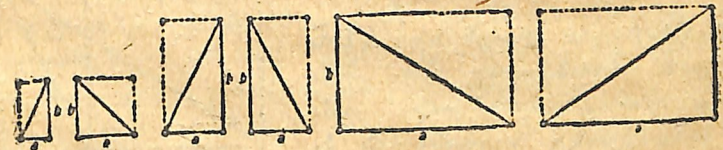
Անկյունագիծը յերկու հավասար յեռանկյուն է բաժանում ուղղանկյունը (կամ քառակուսին):

Հետևապես.

$$\triangle ABC \sim \triangle ADC = \triangle ADC \sim \triangle ABC = \square \frac{ABCD}{2}$$

ժակերեսին.

2. 93-րդ նկարում տեսնում ենք 6 ուղղանկյուն յեռանկյուններ: Այդ բոլոր յեռանկյուններն էլ լրացված են և վերածված



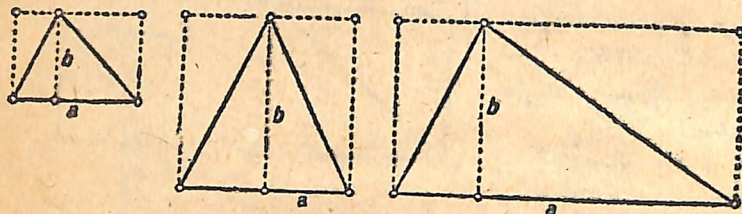
Նկ. 93.

ուղղանկյունների, վորոնցից յուրաքանչյուրը կազմված է յերկու հավասար յեռանկյուններից: Յեթե ուղղանկյուն ժակերեսը հավասար է $a \cdot b$ -ին, ուրեմն ուղղանկյուն յեռանկյան ժակերեսը կլինի

$\frac{1}{2} ab$, այսինքն՝ հիմքի և բարձրության (կամ ելերի) արտադրյալի կլիպին:

$$S\Delta = \frac{1}{2} ab$$

3. 94-րդ նկարում բերված են յերեք սուրանկյուն յեռանկյուններ, վորոնցից յուրաքանչյուրի մեջ անց ե կացրած մի-մի բարձրություն: Դրանով յեռանկյունը բաժանվում ե յերկու ուղղանկյուն յեռանկյան վորոնք լրացվել են և վերածվել ուղղանկյունների: Այդ ուղղանկյուն յեռանկյուններից մեկի մակերեսը հավա-



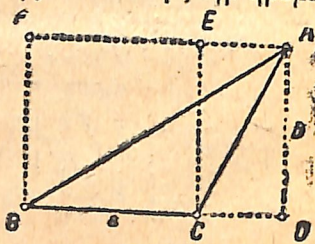
Նկ. 94

սար ե մի ուղղանկյան մակերեսի կիսին, մյուսը՝ մյուս ուղղանկյան մակերեսի կիսին: Յեռանկյան մակերեսը կազմում ե յեռանկյան հիմքին և բարձրության հավասար հիմք և բարձրություն ունեցող ուղղանկյան մակերեսի կեսը: Այսպիսով յեռանկյան մակերեսը հավասար ե իր հիմքի յեվ բարձրության արտադրյալի կիսին:

$$S\Delta = \frac{1}{2} ab$$

4. Վերջապես վերցնենք ABC բթանկյուն յեռանկյունը (նկ. 95), տանենք նրա բարձրությունը՝ AB, ABD յեռանկյունը ուղղանկյուն ե, ACD յեռանկյունը՝ նույնպես ուղղանկյուն ե: Յեթե ABD յեռանկյան մակերեսից հանենք ACD յեռանկյան մակերեսը, այն ժամանակ կմնա ABC յեռանկյան մակերեսը:

$$S_{ABC} = S_{ABD} - S_{ACD}$$



Նկ. 95

Քայք ABD յեռանկյան մակերեսը հավասար ե AFBD ուղղանկյան մակերեսի կիսին և ACD յեռանկյան մակերեսը՝ AECD ուղղանկյան մակերեսի կիսին, նշանակում ե ABC յեռանկյան մակերեսը հավասար ե AFBD և AECD ուղղանկյունների մակերեսների կիսատարրերով յանը, ուրիշ խոսքով, ACEF ուղղանկյան մակերեսի կիսին: Այս բանը գրենք այսպես.

$$S_{ABD} = \frac{1}{2} S_{AFBD}$$

$$S_{ACD} = \frac{1}{2} S_{AECD}$$

$$S_{ABD} - S_{ACD} = \frac{1}{2} (S_{AFBD} - S_{AECD})$$

կամ

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} S_{BCEF} = \frac{1}{2} ab.$$

Այս բոլոր դեպքերում ել յեռանկյան մակերեսը հավասար ե իր հիմքի յեվ բարձրության արտադրյալին:

$$S\Delta = \frac{1}{2} a \cdot b \quad \text{քառ. միավորների:}$$

5. Ամեն մի բազմանկյուն, որինակ՝ ABCDEF-ը կարելի յե անկյունագծերով բաժանել յեռանկյունների, ինչպես ցույց ե տրված 96-րդ նկարում: Հետևապես, չափելով անկյունագծերը և յեռանկյունների համապատասխան բարձրությունները, կարող ենք հաշվել բոլոր յեռանկյունների մակերեսները, և գումարելով այդ բոլորը, գտնել բազմանկյան մակերեսը:

Հարցեր յեվ վարժություններ.

1. Ինչի՞ յե հավասար յեռանկյան մակերեսը:

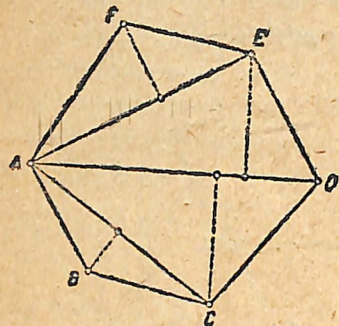
2. Մի հողամաս ունի ABCD քառանկյան ձևը (նկ. 97), վորի B և D անկյունները հավասար են: Նրա կողմերից $AB=560$ մ, $BC=330$ մ, $CD=160$ մ և $AD=630$ մ: Հաշվեց՞ք այդ հողամասի մակերեսը:

3. Գծադրեցե՞ք մի յեռանկյուն և չափեցե՞ք նրա կողմերը. Գծեցե՞ք բարձրությունը, չափեցե՞ք և ապա գտե՞ք յեռանկյան մակերեսը, հաջորդաբար հիմք

ընդունելով կողմերից մեկը, հետո յերկրորդը, յերրորդը և չափումներըց հետո համեմատելով արդյունքները:

4. Դասը 3,5 մ հիմք և 3,5 մ բարձրություն ունեցող յեռանկյան մակերեսը:

5. Յեռանկյան մակերեսը 16,5 քառակուսի մետր և նրա բարձրությունը 4,4 մետր և Դասը այդ յեռանկյան հիմքը:



Նկ. 96



Նկ. 97

6. Յեռանկյունը և քառակուսին հավասարամեծ են (այսինքն՝ նրանց մակերեսները հավասար են): Քառակուսու կողմը 4,8 մետր է, իսկ յեռանկյան կողմը՝ 6,4 մետր: Դասը յեռանկյան տված կողմին համապատասխանող բարձրությունը:

VIII. ՈՒՂԻՂ ՊՐԻՉՄԱՅԻ ՍԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԸ ՅԵՎ ԾԱՎԱԼԸ

§ 1. ՈՒՂԻՂ ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆ ՊՐԻՉՄԱՅԻ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԸ

98-րդ նկարում տեսնում ենք ուղղանկյուն զուգահեռանիստ կամ չորսուկ, վորի կողմնային նիստերն ուղղանկյուններ են, իսկ հիմքերը $A_1B_1C_1D_1$ և $A_2B_2C_2D_2$ հավասար ուղղանկյուններ:

Անցկացնենք հիմքերի D_1B_1 և D_2B_2 անկյունագծերը և պատկերացնենք, վոր նկարում ցույց տված սեպրած հարթուք յամբ զուգահեռանիստը կիսված է և կիսված մասերը կոչվում են ուղիղ յեռանկյուն պրիզմաներ, և զրանցից ամեն մեկը կազմում է զուգահեռանիստի կեսը: Այդ յերկու պրիզմաների հիմքեր հանդիսանում են ուղղանկյուն յեռանկյուններ, իսկ կողմնային նիստերը՝ ուղղանկյուններ են:

Կողմնային նիստերի (ուղղանկյունների, մակերեսների զուգամարը կոչվում է պրիզմայի կողմնային մակերեսը:

յիժե զրան ավելացնենք յերկու հիմքերի մակերեսները կտանանք պրիզմայի լրիվ մակերեսը:

Չուգահեռանիստի յերեք չափումները նշանակելով a և b և c , իսկ անկյունագիծը՝ d տառով, յեռանկյուն պրիզմայի կողմնային մակերեսը կարտահայտենք այսպես.

$$ac + bc + dc = (a + b + d)c = P \cdot H,$$

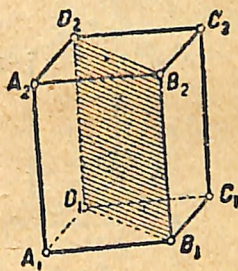
վորտեղ P -ն պրիզմայի հիմքի պարագիծն է, իսկ H -ը՝ պրիզմայի բարձրությունը:

Յեռանկյուն պրիզմայի լրիվ մակերեսը հավասար է՝ $(a + b + d)c + ab$:

Ուղիղ յեռանկյուն պրիզմայի հիմքը կարող է ամեն տեսակ յեռանկյուն լինել և վոչ թե միայն ուղղանկյուն յեռանկյուն: Նրա մակերեսը հաշվվում է այնպես, ինչպես տեսանք նախորդ դեպքում:

Ուղիղ պրիզմայի հիմքը կարող է լինել ամեն մի քառանկյուն կամ առհասարակ բաղմանկյուն: Այսպիսով՝

Ուղիղ պրիզմայի կողմնային մակերեսայնը հավասար է պրիզմայի իմի պարագծի յեվ բարձրության արտադրյալին:



Նկ. 98

§ 2. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆ ՈՒՂԻՂ ՊՐԻՉՄԱՅԻ ԾԱՎԱԼԸ

Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալը, վոր նշանակվում է V տառով հավասար է $a \cdot b \cdot c$ -ի, վորտեղ a , b և c -ն զուգահեռանիստի յերեք չափումներն են: Ուրիշ կերպ ասած՝ $V = Q \cdot h$ -ի. Q -ն զուգահեռանիստի հիմքի մակերեսն է, իսկ h -ը՝ բարձրությունը:

Ուղիղ յեռանկյուն պրիզման, վորի հիմքն ուղղանկյուն յեռանկյուն է (Նկ. 99) կազմում է ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալի կեսը: Նշանակում են, ծավալը՝

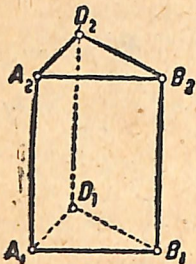
$$V = \frac{1}{2} abc = \left(\frac{1}{2} ab \right) \cdot h$$

այսինքն՝

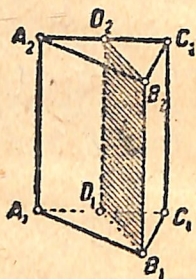
Յեռանկյուն պրիզմայի ծավալը, վորի հիմքն ուղղանկյուն յեռանկյուն է (a յեվ b եզրով) յեվ բարձրությունը h , հավասար է նրա հիմքի մակերեսի $\left(\frac{1}{2} ab \right)$ յեվ բարձրության (h) արտադրյալին:

Այսպիսով, պրիզմայի ծավալը հաշվելու համար հարկավոր է նախ հաշվել նրա հիմքի մակերեսը և ստացած թիվը բազմապատկել բարձրությամբ:

Քննության առնչությամբ այն յեռանկյուն պրիզման, վորին հիմքեր հանդիսանում են ուղած յեռանկյունների (նկ. 100): Ամեն մի յեռանկյան մեծ անկյան գագաթից տանենք C_1D_1 և C_2D_2 բարձրությունները և ուղիղով միացնենք D_1 և D_2 կետերը: Այդ դեպքում տվյալ պրիզման $C_1D_1D_2C_2$ ուղղանկյան հարթությամբ



նկ. 99



նկ. 100

կրճատվի յերկու յեռանկյուն պրիզմաների, վորոնց հիմքերը ուղղանկյուն յեռանկյուն են: Առաջին պրիզմայի ծավալը կլինի.

$$V_1 = Q_1 \cdot h,$$

յերկրորդ պրիզմայի ծավալը կլինի.

$$V_2 = Q$$

կնշանակի, ամբողջ պրիզմայի ծավալն հետևյալն է.

$$V = V_1 + V_2 = Q_1 h + Q_2 h = (Q_1 + Q_2) \cdot h$$

$Q_1 + Q_2$ -ը $A_1B_1C_1$ յեռանկյան մակերեսն է. նշանակենք դա Q -ով. հետևապես՝

$$V = Q \cdot h \quad \text{[տոր. միավորներ].}$$

այսինքն՝

Վորեպի ուղիղ յեռանկյուն պրիզմայի ծավալը հավասար է նրա հիմքի մակերեսի յեվ բարձրության արտադրյալին:

ԾԱՆՈթ. — Բոլոր այն հատվածները, վորոնց միջուցով վորոշում են ծավալ, մակերես, պետք է չափված լինեն միևնույն միավորով: այն ժամանակ մակերեսով (մակերեսը) կարտահայտվի նույնանուն քառակուսը, իսկ ծավալը խորանարդ միավորներով:

§. 3. ԲԱԶՄԱՆԿՅՈՒՆ ՈՒՂԻՂ ՊՐԻԶՄԱՅԻ ԾԱՎԱԼԸ

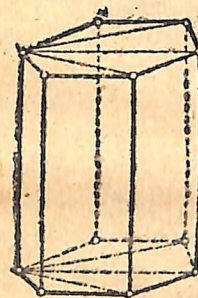
Տված է վորևեք բազմանկյուն ուղիղ պրիզմա, որինակ՝ վեցանկյուն (նկ. 101):

Հիմքի (բազմանկյուն) մի գագաթից տանենք անկյունագծեր, վորոնք վեցանկյունը կլերածեն չորս յեռանկյունների: Նույնը կանենք մյուս հիմքի նկատմամբ և վեցանկյուն պրիզման կվերածենք չորս յեռանկյուն պրիզմաների:

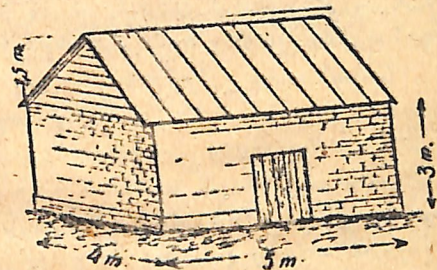
Պրիզմաների ծավալները նշանակենք այսպես. V_1, V_2, V_3 և V_4 հիմքերի մակերեսները՝ Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 -ով, իսկ բարձրությունը՝ H -ով:

Այն ժամանակ ամբողջ պրիզմայի ծավալը կլինի,

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = Q_1 H + Q_2 H + Q_3 H + Q_4 H = (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) H$$



նկ. 101



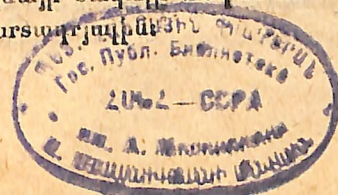
նկ. 102

վեցանկյան հիմքի մակերեսը նշանակելով Q -ով, կստանանք.

$$V = QH \quad \text{[տոր. միավորներ]}$$

Այսինքն՝

Վորեպի պրիզմայի ծավալը հավասար է նրա հիմքի մակերեսի յեվ բարձրության արտադրյալին:



Հարցեր յեվ վարժություններ.

1. Գծադրեցեք ուղիղ յեռանկյուն պրիզմայի կողմնային մակերևույթի փոխադրել հետևյալ ակադեմիայի հիմքերը լինեն ուղղանկյուն յեռանկյուններ 3 սմ և 4 սմ եջևրով ու 5 սմ ներքնաձիգով բարձրությունը՝ $H=6$ սմ:

2. Ի՞նչպես պետք է հաշվել ուղիղ պրիզմայի կողմնային մակերևույթը և ծավալը:

3. Թրիթեղյա տանիքի յերկու կողմի թեքվածքներն իրար նկատմամբ ուղիղ անկյուն են կազմում (նկ. 102): Դրանցից յուրաքանչյուրի լայնությունը՝ 3 մ, իսկ յերկարությունը՝ 12 մ է: Վորջան է այդ թեքվածքների առկ յեղած ծավալը:

3 ու զ մ ու զ — Տանիքի առկի մասը ուղիղ յեռանկյուն պրիզմայի ձև ունի, վորի բարձրությունը՝ 12 մ, իսկ հիմքն ուղղանկյուն յեռանկյուն է 3 մ և 3 մ եջևրով:

IX. ՇՐՋԱՆԱԳԾԻ ՅԵՐԿԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՅԵՎ ՇՐՋԱՆԻ ՄԱԿԵՐԵՍԸ

§ 1. ՇՐՋԱՆԱԳԾԻ ՅԵՐԿԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Այնպես, ինչպես հատվածի յերկարությունը չափեցինք, չի կարելի շրջանագծի յերկարությունը չափել քանի վոր շրջանագիծը կոր գիծ է և չունի վոր մի ուղիղ հատված: Սակայն յեթե շրջանագիծը լինել թեկից, ապա կտրելով և ուղղելով դա, կկառուցանայինք չափել նրա յերկարությունը:

Շրջանագծի յերկարությունը չափելու համար վարվում են այսպես. վերցնում են տարբեր տրամագծով մի քանի փայտե գլաններ, վորոնցից յուրաքանչյուրի շուրջը սեղմ փաթաթելով թղթե ժապավեններն այնպես, վոր ծայրերն իրար առնեն, հենց թյգտեղ ծակում են գնդասեղով: Գնդասեղը ժապավենը ծակում է յերկու տեղից (յերկու ծայրերից): Յեթե ժապավեններն ուղղենք, ապա գնդասեղի արած անցքերի հեռավորությամբ կվորոշվի շրջանագծի յերկարությունը:

Այդ ձևով չափենք բոլոր գլանների շրջանագծերը, ապա նրանց տրամագծերը:

Հաշվելով, թե շրջանագծի յերկարությունը քանի՞ անգամ մեծ է իր տրամագծից, բոլոր դեպքերում էլ նույն թիվը կստանանք՝ մոտավորապես 3,14: Այդ նշանակում է, վոր շրջանագծի յերկարությունն իր տրամագծից մեծ է 3, 14 անգամ:

Յեթե շրջանագծի յերկարությունը նշանակենք C , իսկ տրամագիծը D տառով, կստանանք հետևյալ բանաձևը՝

$$C = 3,14 D$$

Այդ բանաձևից հետևում է, վոր

$$D = \frac{C}{3,14}$$

Այս վերջին բանաձևը կարելի յե այսպես գրել.

$$D = C \cdot \frac{1}{3,14}$$

Յեթե բաժանենք 1-ը 3,14 վրա, կստանանք մոտավորապես 0,318 կամ 0,32. Կնշանակի

$$D = 0,32 C$$

Որիմակ 1. — Տակառի հիմքի տրամագիծը 0,60 մետր է: Գտեք դրա շրջանագծի յերկարությունը:

$$C = 3,14 \cdot 0,60 = 1,9 \text{ մ:}$$

Որիմակ 2. — Ծառի բնի շրջանագիծը 150 սանտիմետր է: Գտեք ծառի տրամագիծը:

$$D = 0,32 \cdot 150 = 47 \text{ սմ:}$$

Հարցեր յեվ վարժություններ

1. Վորջան է այն շրջանագծի յերկարությունը, վորի տրամագիծն է D :

2. Ի՞նչպես կարելի յե շրջանագծի տրամագիծը, շտտվելը գտնել, յերբ հայտնի յե նրա յերկարությունը:

3. Շրջանագծի (C) յերկարությունը 28,6 սմ է: Գտեք նրա 50° աղեղի յերկարությունը:

4. Տրված են յերկու համակենտրոն շրջանագծեր, վորոնցից մեկի տրամագիծը (D_1) հավասար է 15 սմ, իսկ մյուսի տրամագիծը (D_2) 25 սմ: Վորոքեցնք այդ շրջանագծերից յուրաքանչյուրի 10° պարունակող աղեղի յերկարությունը:

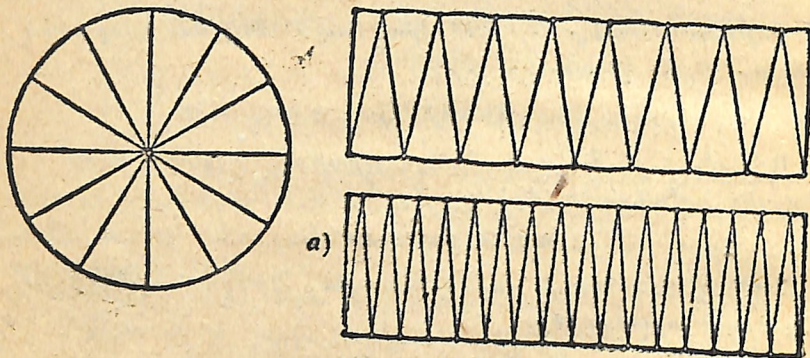
5. Մի կլիմմետր անցնելով քանի՞ պտույտ է կատարում հեծանվի անիվը, վորի տրամագիծը 750 միլիմետր է:

6. Յերկրի հասարակածի յերկարությունը ընդունելով 40,000 կլիմմետր, հաշվեք յերկրի տրամագիծը:

7. Կրկնի մրցադահլի տրամագիծը 15 մետր է: Գտե՛ք մրցադահլի շրջա-
նագիծը:

§ 2. ՇՐՋԱՆԻ ՄԱԿԵՐԵՍԸ

Գծենք մի շրջան (նկ. 103) և փոխադարձաբար ուղղահայաց յերկու տրամագծերով բաժանենք 4 հավասար սեկտորների: Դրա-
նից հետո ամեն մի սեկտորը բաժանենք 4 հավասար մասի: Այս-
պիսով շրջանը բաժանված կլինի 16 հավասար սեկտորների: Պատ-
ժառեանք շրջանի վերևի բաժանումներով և կտրատելով վերածենք
սեկտորների, մեկ ուրիշն էլ կտրենք և դասավորենք ափսոս, ինչպես
ցույց է տրված 103-րդ նկարում: Ստացվում է մի պատ-
կեր, վոր շատ նման է ուղղանկյան: Այդ ուղղանկյան հիմքը հա-



Նկ. 103

վասար է շրջանագծի յերկարության կիսին, իսկ բարձրությունը՝
շառավիղին կամ տրամագծի կիսին: Յեթի շրջանը բաժանենք 32
հավասար սեկտորների և դասավորենք ափսոս, ինչպես 103 a
նկարն է ցույց տալիս, ապա դարձյալ կտառանք մի պատկեր,
վորն աղելի է և մոտ է ուղղանկյանը: Ուստի շրջանի մակերեսը
համարվում է հավասար ափս ուղղանկյան մակերեսի, վորի հիմքը

կիսաշրջանագիծն է $\left(\frac{C}{2}\right)$, իսկ բարձրությունը՝ շառավիղը $\left(\frac{D}{2}\right)$:

Շրջանի մակերեսը նշանակելով K առումով, կստանանք.

$$K = \frac{C}{2} \cdot \frac{D}{2} = \frac{C \cdot D}{4} = \frac{1}{4} C \cdot D.$$

բայց՝

$$C = 3.14 D.$$

ուրեմն՝

$$K = \frac{3.14 D^2}{4} = 0.785 D^2 \text{ (քառ. միավորի)}.$$

Բայց

$$R = \frac{D}{2},$$

ուստի

$$K = \frac{C}{2} \cdot \frac{D}{2} = 3.14 \cdot R \cdot R = 3.14 R^2 \text{ (քառ. միավորների)},$$

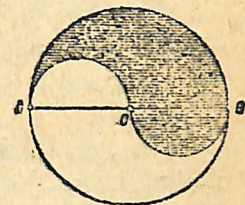
այսինքն՝

Շրջանագծի մակերեսը հավասար է շրջանագծի $\frac{1}{4}$ յերկարու-

քյանը բազմապատկած տրամագծով, կամ շրջանի մակերեսը հավա-
սար է շառավիղի քառակուսուն, բազմապատկած 3,14-ով:

Հարցեր յեկ վարժություններ.

1. Ինչի՞ յե հավասար շրջանի մակերեսը
2. Շրջանի մակերեսը՝ $K = 240$ քառ. սանտիմետրի վեռտն է արանի
ափս սեկտորի մակերեսը, վորի աղևոր 60° է:
3. Գլանաձև յերկաթի տրամագիծը 25 մմ է:
Գտե՛ք նրա ըստ լայնության կտրվածքի մակերեսը:
4. մի շրջանի AB տրամագիծը 10 սանտիմետր
է: Ներսում շառավիղների վրա տրամագծի դանաղան
կողմերում կառուցված են կիսաշրջանագծեր (նկ. 104):
Վորոշե՛ք սեռացրած պատկերի տրամագիծը և նրա
մակերեսը:
5. Ուղղավակի ներքին տրամագիծը՝ 12 մմ, իսկ
արտաքին տրամագիծը՝ 16 մմ: Գտե՛ք խողովակի ըստ
լայնության կտրվածքի մակերեսը Գծե՛ք նկարը:



Նկ. 104

X. ԳԼԱՆԻ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅՅՈՒՆ 3ԵՎ ՄԱՎԱԼԸ

§ 1. ԳԼԱՆԻ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅՅՈՒՆ

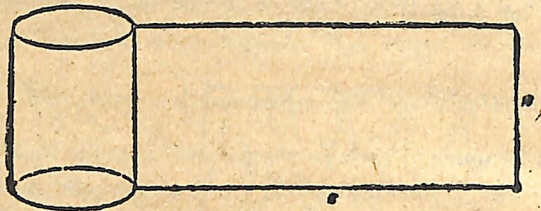
Վերցնենք մի գլան (նկ. 105) և նրա մակերեսային սեղմ
կերպով պատենք թղթով: հետո քանոնի միջոցով դանակի սուր
ծայրով կտրենք թուղթը և բաց անենք դա հարթության վրա:

Թղթի այդ բացթափածն ուղղանկյուն է, վորի մակերեսը հավասար է գլանի կողմնային մակերևույթին: Ուղղանկյան հիմքը հավասար է գլանի հիմքի շրջանագծի (c) յերկարության, իսկ բարձրությունը՝ (H): Հետևապես.

Գլանի կողմնային մակերեսայնը հավասար է իր հիմքի երկարագծի յեկ բարձրության արտադրյալին:

$S_{\text{կողմ.}} = C \cdot H = 3,14 D \cdot H = 6,28 RH$ (քառ. միավորների):

Գլանի լրիվ մակերևույթը հաշվելու համար պետք է նրա կողմնային մակերևույթին ավելացնենք յերկու հիմքերի մակերեսները:



Նկ. 103

Որինակ. Գլանի հիմքի տրամագիծը 20 սմ է, իսկ բարձրությունը՝ 55 սմ է: Հաշվեցեք այդ գլանի մակերևույթը:

Կողմնային մակերևույթը հավասար է $3,14 \cdot 20 \cdot 55 = 3454$ քառ. սմ:

(Շրջանի) հիմքի մակերեսը հավասար է $3,14 \cdot 10^2 = 314$ քառ. սմ:

Ուրեմն, գլանի լրիվ մակերևույթը հավասար է $3454 + 2 \cdot 314 = 3454 + 628 = 4082 = 4080$. քառ. սանտիմետրի (կլորացրած թվով):

§ 2. ԳԼԱՆԻ ԾԱՎԱԼԸ

Տված է մի գլան (նկ. 106): Նրա ներսում առանձնացնենք մի փոքրիկ պրիզմա, վորի հիմքը յեռանկյուն կամ քառանկյուն է, իսկ բարձրությունը հավասար է գլանի բարձրության: Պրիզմայի ծավալը հավասար է իր հիմքի մակերեսին, բազմապատկած բարձրությանը:

Հնդուհենք, թե ամբողջ գլանը լցված է ալյուրի պրիզմաներով, այն ժամանակ գլանի ծավալը հավասար կլինի այդ բոլոր պրիզմաների ծավալների գումարին: Այդ բոլոր պրիզմաները

միևնույն բարձրությունն ունեն, ուրեմն պետք է գումարել բոլոր պրիզմաների հիմքերի մակերեսները, դրանց գումարը հավասար է գլանի հիմքի մակերեսին, և այդ մակերեսը բազմապատկել բարձրությանով:

Նշանակում է.

Գլանի ծավալը հավասար է իր հիմքի մակերեսի յեկ բարձրության արտադրյալին:

Հարցեր յեկ վարժություններ.

1. Ի՞նչ է ներկայացնում գլանի կողմնային մակերևույթի փափածքը:

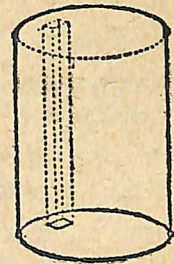
2. Վերջան է գլանի կողմնային մակերևույթը:

3. Վերջան է ծավալը:

4. Գլանի հիմքի տրամագիծը D-ն 20 սմ է: Գլանի բարձրությունը (H) 40 սմ է: Գտեք գլանի լրիվ մակերևույթը:

5. Գլանի չափերն են. D=1,2 մ, իսկ H=2,5 մ: Հաշվեք գլանի ծավալը:

6. Ուղղանկյունը, վորի կողմերն են 3,0 դմ և 4,5 դմ, վերածեցին գլանի: Հաշվեցեք գլանի ծավալը (յերկու դեպք):



Նկ. 106

ՉԱՓԵՐԻ ԱՂՅՈՒՍԱԿԸ

I. Յերկարության չափեր	{	1 կելտահար (կմ) = 1000 մետրի (մ)
		1 մ = 10 դմ = 100 սմ = 1000 մմ
		1 շմ = 10 սմ = 100 մմ
		1 սմ = 10 մմ
II. Մակերեսային չափեր	{	1 կմ ² = 1 000 000 մ ² = 100 հա
		1 հա = 100 առ
		1 առ = 100 մ ²
		1 մ ² = 100 դմ ² = 10 000 սմ ²
		1 դմ ² = 100 սմ ²
		1 սմ ² = 100 մմ ²
III. Մտալայի չափեր	{	1 մ ³ = 1000 դմ ³ = 1 000 000 սմ ³
		1 դմ ³ = 1000 սմ ³ = 1 000 000 մմ ³
		1 սմ ³ = 1000 մմ ³
IV. Մանրության չափեր	{	1 մետրական տոննը (s) = 10 ցնանների (g) = 1000 կգ-ի
		1 g = 100 q
		1 կգ = 1000 կգ
V. Հեղուկների լիվ ընդեղեցների չափեր	{	1 լիտր (լ) = 1 խոր. դմ-ի ծավալին
		1 հեկտոլիտրը (հլ) = 100 լ:

ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ

Եջ 9.

- Նմանությունը հետևյալն է. 1) յերկուսն էլ սահմանափակված են 6 նիստերով, 2) յերկուսն էլ ունեն 12 կող և 8 գագաթ: Տարբերությունն է — 1) խորանարդի նիստերը քառակուսին են և բոլորն էլ հավասար, մինչդեռ ուղղանկյուն զուգահեռանիստի նիստերը ուղղանկյուններ են և միայն հակադիր գույք նիստերն են իրար հավասար. 2) խորանարդի բոլոր չափումները հավասար են, զուգահեռանիստինը՝ տարբեր: Խորանարդը զուգահեռանիստի մի մասնավոր դեպքն է:
- Նմանությունը — յերկուսն էլ քառանկյուններ են և նրանց բոլոր անկյունները՝ հավասար: Տարբերությունը — Քառակուսու բոլոր կողմերը հավասար են, իսկ ուղղանկյան միայն հակադիր կողմերն են հավասար: Քառակուսին ուղղանկյան մասնակի դեպքն է:
- Այո, վորովհետև չորսուն պրիզմայի մասնակի դեպքն է, իսկ խորանարդը, վորպես չորսույի մասնակի դեպք, միաժամանակ հանդիսանում է և պրիզմայի մասնակի դեպք:
- Վեցանկյուն պրիզման ունի 8 նիստ, վորից 6-ը կողմնային և 2-ը՝ հիմքի. 18 կող, վորից 6-ը կողմնային և 6-ական յուրաքանչյուր հիմքին, և 12 գագաթ, սակայն մի հիմքին՝ 6-ական:

Եջ 21

- $a + b = 9,9$ սմ = 99 մմ:
- $a + b + b = 8,9$ սմ
- Յեթե $a > b$ -ից, ապա տարբերությունը կլինի $a - b$, իսկ յեթե $a < b$ -ից ապա տարբերությունը կլինի $b - a$:
- b հատվածը a -ի մեջ պարունակվում է 4,4 անգամ:
- $a = \frac{n+m}{2}$, $b = \frac{n-m}{2}$

2. 1 առ = 100 քառ. մետրի, ուստի համապատասխան քառա-
կուսու կողմը 10 մետր է:
1 հա = 10000 քառ. մետրի, ուստի համապատասխան քառա-
կուսու կողմը 100 մետր է:
4. Յերկու անգամ իւր մեծացնելով, յերկու անգամ էլ մեծա-
նում է մակերեսը, իսկ իւր յերեք անգամ փոքրացնելիս,
մակերեսն է, փոքրանում է 3 անգամ:
7. 1) 13,5 ֆառ. սմ. 2) 2,23 ֆառ. մ. 3) 112 ֆառ. մմ = 110
ֆառ. մմ. 4) 0,17 ֆառ. մ. 5) 25000 ֆառ. մ. = 250 առ =
= 2,5 հա. 6) 2,158 ֆառ. կմ, 2,2 ֆառ. կմ:
8. 1008 առ:
9. 250 մ:
10. Քառակուսու պարագիծը հավասար է 600 մետրի, իսկ ուղ-
ղանկյանը՝ 650 մետր, հետևապես վերջինիս պարագիծը 50
մետրով ավելի յի քառակուսուց, կնշանակի ուղղանկյուն
հոդամասի ցանկապատն էլ 50 մետրով յերկար կլինի:
11. 1) 56 ֆառ. սմ, 2) 29,8 սմ, 3) 4 մմ, 4) 192 ֆառ. սմ 5) 50 մ:
12. 1) 6 մ, 2) 15 սմ, 3) 1,2 մ:
13. 1,2 ֆառ. մ:

Էջ 31.

1. 1) Կողմնային մակ. = 36 ֆառ. սմ.
 լրիվ » = 54 ֆառ. սմ.
2) Կողմնային » = 400 ֆառ. սմ.
 լրիվ » = 600 ֆառ. սմ.
3) Կողմնային » = $4n^2$ ֆառ. սմ.
 լրիվ » = $6n^2$ ֆառ. սմ.
3. 2. $(8 + 5) \cdot 3 = 78$ ֆառ. սմ, կամ 2. $(3 + 3) \cdot 5 = 110$ ֆառ.
սմ, կամ 2. $(5 + 3) \cdot 8 = 128$ ֆառ. սմ:
4. 1) մոտ. 270 ֆառ. սմ, լրիվ մակ. մոտ. 420 ֆառ. սմ.
2) մոտ. 1,5 ֆառ. մ, » » մոտ. 2,2 ֆառ. մ
3) մոտ. 7,3 ֆառ. մ, » » մոտ. 15,4 ֆառ. մ.
4) մոտ. 50 ֆառ. մ, » » մոտ. 65 ֆառ. սմ.
5) մոտ. 20 ֆառ. մ, » » մոտ. 36 ֆառ. մ.

3. 2160 խոր. սմ = մոտ. 2,2 խոր. դմ.
5. Կփոքրանա (կմեծանա) 16 անգամ:
7. 64 ֆառ. սմ:
96 ֆառ. սմ:
8. 3 մետր:
9. 4104 խոր. սմ, մոտ. = 4100 խոր. սմ:
10. 0,70 խոր. մ:
11. Մոտ. 280 կգ:
12. մոտ. 2200 տոննի:
13. 30 լ:
14. 1) 1000 խոր. սմ. 2) 4 խոր. դմ. 3) 1000 լ:
15. 90 հլ:
16. Դահլիճի յերկարությունը՝ 50 մ, բարձրությունը՝ 5 մ:

Էջ 38.

2. 3,3 սմ:
3. Այն կետերը, վորոնց հեռավորությունը կենտրոնից 6 սմ է,
գտնվում են շրջանագծից դուրս. Այն կետերը, վորոնց հե-
ռավորությունը կենտրոնից 3 սմ է, գտնվում են շրջանագծի
ներսը, իսկ այն կետերը, վորոնց հեռավորությունը կենտ-
րոնից 4 սմ է, գտնվում են շրջանագծի վրա:

Էջ 40.

1. 7,8 սմ. 19,5 սմ:
2. 6 հավասար աղեղներին վեցանկյուն:
3. Անթիվ բաղմությամբ տրամագծեր: Բոլոր տրամագծերը
հավասար են իրար:
4. Յերկու տրամագծեր կխառնվեն երկու:
6. Ամենամեծ լարը 21 սմ է:
7. 6 սմ:

Էջ 46.

1. Սուր անկյուն, ուղիղ անկյուն, բութ անկյուն, բացված
անկյուն:
6. Ուղղանկյուն կամ քառակուսի:

4. Ուղիղ անկյան $\frac{1}{90}$ մասը կոչվում է անկյունային աստիճան:

6. 1) 30° 2) 150° :

Էջ 55 — 56

4. $22^\circ 30'$: 8. $59^\circ 20'$ և $120^\circ 40'$:

5. $45^\circ 25'$ և $33^\circ 5'$: 9. 40° կամ 140° :

6. $50^\circ 5'$ և $39^\circ 55'$: 11. $69^\circ 35'$ և $110^\circ 25'$:

7. 40° և 140° :

Էջ 57.

2. 60° և 30° , 90° :

Էջ 63.

2. 1428 սմ:

4. $\mu\text{սմ.} = 6,1$ ֆառ. մ:

6. 7,2 մ:

Էջ 67.

3. 54 խոր. մ:

Էջ 70.

3. $\mu\text{սմ.} = 4,0$ սմ:

4. 1,3 սմ և 2,2 սմ:

5. 400-ից քիչ ակելի (425):

6. 12720 կմ:

7. 47 մ:

Էջ 71 — 72.

2. 53 ֆառ. սմ:

80 ֆառ. սմ:

3. 4,9 ֆառ. սմ:

4. Պարագիծը հաղասար և շրջանագծի յերկարության՝ 3,1 սմ-ի, մակերեսը՝ շրջանի մակերեսի կեսին՝ 3,9 ֆառ. սմ-ի:

5. 28π ֆառ. մմ:

Էջ 76.

4. 1009π ֆառ. սմ:

5. 540π խոր. դմ:

6. 3,2 խոր. դմ. 4,9 խոր. դմ:

Ց Ա Ն Կ

I. Յերեւոյանի անկյան հիմնական հատկացողություններ

	Էջ
§ 1. Ֆիզիկական և յերկրաչափական մարմիններ	3
§ 2. Խորանարդ, ուղղանկյուն գուգահեռանիստ, ուղիղ պրիզմա	6

II. Ուղիղ գիծ

§ 1. Ուղիղ գիծ. հատկացիւթ. հատված բեկյալ	9
§ 2. Հատվածների չափումը Մասշտաբային քանոն	13
§ 3. Հատվածների համեմատումը	15
§ 4. Հատվածների գումարումը	17
§ 5. Հատվածների հանումը	17
§ 6. Հատվածների բազմապատկումն սուբոլջ թվով	18
§ 7. Հատվածների բաժանումը	19

III. Ուղղանկյան լիվ ֆառակուսու մակերեսների չափումը

§ 1. Ուղիղ մակերեսների չափումը	23
§ 2. Ուղղանկյան և քառակուսու մակերեսը	23
§ 3. Ուղղանկյուն զիագրամներ	23

IV. Ուղղանկյան լիվ խորանարդի մակերեսիւյրն ու ծավալը

§ 1. Խորանարդի և ուղղանկյան գուգահեռանիստի փոխածըն ու մակերեսիւթը	28
§ 2. Խորանարդի և ուղղանկյան գուգահեռանիստի ծավալը	31

V. Դիւան, օրջանագիծ, օրջան

§ 1. Դիւան	33
§ 2. Շրջանագիծ լիվ շրջան	33
§ 3. Աղեղ, լար, օրամագիծ, սեկտոր	33

VI. Անկյուններ

§ 1. Անկյուն Ուղիղ սուր և բութ անկյուն	41
§ 2. Անկյան չափումը Փոխադրիչ անկյուն	46

§ 3. Անկյան կառուցումը Անկյունների բաղադրումը	50
§ 4. Դործողությունների անկյունների հետ	52
§ 5. Սեկտորային գիծագրամներ	56

VII. Յեռանկյունների յեվ բազմանկյունների մակերեսների հաշիւումը

§ 1. Յեռանկյուն	58
§ 2. Յեռանկյան և բազմանկյան մակերեսը	60

VIII. Ուղիղ պրիզմայի մակերեսվույրը յեվ ծավալը

§ 1. Ուղիղ յեռանկյուն պրիզմայի մակերեսվւթը	64
§ 2. Յեռանկյուն ուղիղ պրիզմայի ծավալը	65
§ 3. Բազմանկյուն ուղիղ պրիզմայի ծավալը	66

IX. Շրջանագծի յերկարությունը յեվ երջանի մակերեսը

§ 1. Շրջանագծի յերկարությունը	67
§ 2. Շրջանի մակերեսը	69

X. Դյանի մակերեսվույրը յեվ ծավալը

§ 1. Դյանի մակերեսվւթը	71
§ 2. Դյանի ծավալը	72
Չափերի աղյուսակը	73
Պատասխաններ	74



<< Ազգային գրադարան



NL0251546

ԳԻՆԸ 1 Ռ.
ԿՕՁՄԸ 30 Կ.

563



Ե. Օ. ԳՐՎԻՇ և Բ. Վ. ԴԱՆԴՆԱՍ
Նախնական տեղեկութիւններ
Դեոմետրիոյ
Դիզ ՍՍՐ Արմենիոյ, Երևան 1934