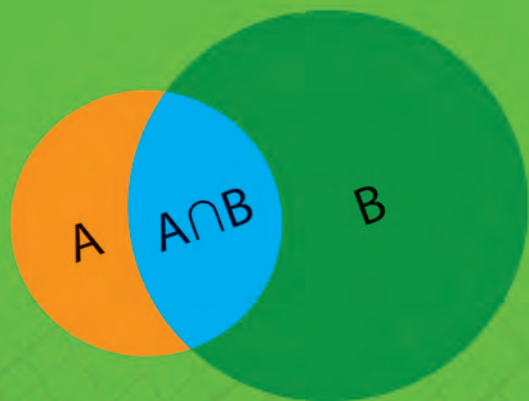


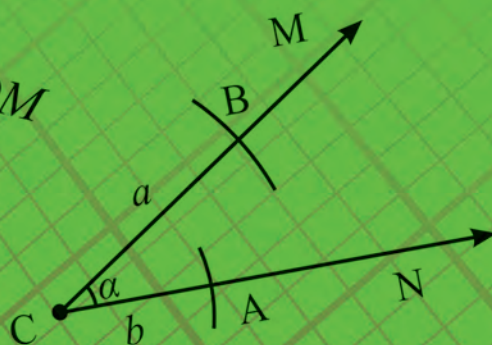
Թինա Բերանորի
Ավթանդիլ Սագինաշվիլի
Գիորգի Բերանորի

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

7



$$\Delta AOM = \Delta BOM$$



Մաս

1





საქართველოს სახელმწიფო ჰიმნი თავისუფლება

ჩემი ხატია სამშობლო,
სახატე მთელი ქვეყანა,
განათებული მთა-ბარი,
წილნაყარია ღმერთთანა.
თავისუფლება დღეს ჩვენი
მომავალს უმღერს დიდებას,
ცისკრის ვარსკვლავი ამოდის
და ორ ზღვას შუა ბრწყინდება,
დიდება თავისუფლებას,
თავისუფლებას დიდება.

ლექსი დავით მაღრაძისა

Թինա Բեքաուրի
Ավթանդիլ Սագինաշվիլի
Գիորգի Բեքաուրի

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ 7

I մաս

VII դասարանի դասագիրք

Երաշխավորված է Վրաստանի կրթության, գիտության, մշակույթի և
սպորտի նախարարության կողմից 2019 թվականին:

2020

Թինա Բեքաուրի, Ավթանդիլ Սագինաշվիլի, Գիորգի Բեքաուրի

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ 7

I մաս

VII դասարանի դասագիրք

Խմբագիր՝ Ավթանդիլ Սագինաշվիլի
Կազմի ղեկավարներ՝ Իվանե Սագինաշվիլի
Դիգայն և էջադրում՝ Ալեքսի Կախնիաշվիլի
Թարգմանիչ՝ Սուսաննա Խաչատրյան

© Բոլոր իրավունքները պաշտպանված են
Թինա Բեքաուրի, Ավթանդիլ Սագինաշվիլի, Գիորգի Բեքաուրի

ISBN 978-9941-8-2410-4

Բովանդակություն

Դասագրքում կիրառված պայմանական նշաններ և խորագրեր.....	6
Գլուխ 1. Դրական և բացասական թվեր	8
1.1 Բազմություն	9
1.2 Բազմությունների միավորում և հատում	16
1.3 Դրական և բացասական թվեր.....	21
1.4 Թվային ուղիղ.....	25
1.5 Հակադիր թվեր: Թվերի համեմատում.....	28
1.6 Թվի մոդուլ.....	33
1.7 Թվերի գումարում	36
1.8 Թվերի հանում	42
1.9 Թվերի բազմապատկում և բաժանում.....	47
1.10 Թվային արտահայտության արժեքի հաշվում	52
1.11 Հաշվիչ.....	56
 I Գլխի տեսություն	60
Թեստ № 1.....	65
 Գլուխ 2. Բազմանկյուններ.....	68
2.1 Երկրաչափական պատկերներ.....	69
2.2 Ճառագայթ, հատված, բեկյալ	74
2.3 Կից և հակադիր անկյուններ.. ..	80
2.4 Բազմանկյուններ	84
2.5 Եռանկյուն	88
2.6 Կառուցման խնդիրներ: Գործնական աշխատանք.....	92
2.7 Ձուգահեռ ուղիղների հատկություններ.....	97
2.8 Եռանկյան անկյունների հատկություններ.....	99
2.9 Հավասարասրուն եռանկյուն.....	103
2.10 Եռանկյունների հավասարություն: Հավասարության առաջին հայտանիշ..	108
2.11 Եռանկյունների հավասարության երկրորդ հայտանիշ.....	111
2.12 Եռանկյունների հավասարության երրորդ հայտանիշ.....	114
2.13 Ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարության հայտանիշներ.....	117
2.14 Եռանկյունների կառուցում	121
2.15 Շրջանագծի լար և շոշափող	126
2.16 Գործնական խնդիրներ	130
 II Գլխի տեսություն	134
Թեստ № 2.....	140
Պատասխաններ.....	146
Տերմինների բացատրական բառարան	149
Առարկայական ցանկ	152

Դասագրքում կիրառված պայմանական նշաններ և խորագրեր

Պայմանական նշաններ



– Պարագրաֆի թեմայի հետ կապված ստանդարտ առաջադրանքներ



– Պարագրաֆի թեմայի հետ կապված ոչ ստանդարտ (բարձր ճանաչողական մակարդակի) առաջադրանքներ



– Անցած նյութի կրկնության առաջադրանքներ



– Առաջադրանքներ, որոնց կատարման համար անհրաժեշտ է տեղեկատվական-հաղորդակցական տեխնոլոգիաների կիրառում

Խորագրեր

Մա հետաքրքիր է: - Պատմական և ճանաչողական բովանդակության տեղեկատվություն

Հնարավո՞ր է,արդյոք:
Հապա, փորձի՛ր



Հետազոտական բնույթի առաջադրանքներ

Խմբային աշխատանք
Զույգերով աշխատանք



Առաջադրանքներ, որոնք աշակերտական խմբերը կամ զույգերը կատարում են դասարանում:

Թվական անունների ուղղագրություն

Թվական անվան հոլովում

Ուղղական	մեկ-ը	Ին-ը	մեկ երկրորդ-ը
Մեռական	մեկ-ի	ինն-ի	մեկ երկրորդ-ի
Տրական	մեկ-ին	ինն-ին	մեկ երկրորդ-ին
Հայցական	մեկ-ը, մեկ-ին	ինը, ինն-ին	մեկ երկրորդ-ը
Բացառական	մեկ-ից	ինն-ից	մեկ երկրորդ-ից
Գործիական	մեկ-ով	ինն-ով	մեկ երկրորդ-ով
Ներգոյական			

Քանակական թվական անուններ

Միասին են գրվում.

Բոլոր քանակական թվական անունները մեկից հարյուրը ներառյալ: Օրինակ, քսանհինգ:

Մնացած քանակական անունները գրվում են առանձին-առանձին: Օրինակ, հարյուր քսանհինգ, հազար ինը հարյուր քսանհինգ:

Դասական թվական անուններ

Եթե դասական թվական անվան բովանդակությունը հաղորդելու համար կիրառում ենք արաբական թվանշանները, հարկավոր է նախաձանց-վերջաձանց ավելացնել:

1) –րդ վերջաձանցը ավելացվում է 2-ից սկսած բոլոր արաբական թվանշաններին անսահմանափակորեն:

- «Առաջին» արաբական թվանշաններով արտահայտվում է այսպես. 1-ին, 1-ինը, 1-ինից:
- Թվանշանով արտահայտված թվական անվանը ավելացված հոլովական նշանը, վերջաձանցը կամ մասնիկը գծիկով առանձնացվում է թվանշանից: հետո է գրվում: Օրինակ 7-րդ, 25-ի, 60-ական, 8-ամյակ, 8-անգամ:
- Հոմեական թվանշաններ կիրառելիս՝ ամեն տեսակ նախաձանց-վերջաձանց օգտագործելը ավելորդ է: Այս թվանշանները իրենք են արտահայտում դասականություն-հերթականություն:

Գլուխ 1. Դրական և բացասական թվեր

Այս գլխում կսովորե՛ս.

- ❖ Բազմությունները և ենթաբազմությունները, հասկացությունները, բազմությունների միավորումը և հատումը:
- ❖ Բացասական թվերը և թվերի դասավորությունը թվային ուղղի վրա:
- ❖ Թվի մոդուլը և թվերի համեմատումը:
- ❖ Դրական և բացասական թվերով չորս թվաբանական գործողությունները:
- ❖ Թվաբանական գործողությունների հատկությունների և հաշվիչի կիրառումը թվային արտահայտության արժեքը հաշվելու համար:

Այս գլուխը սովորելուց հետո կկարողանա՛ս.

- ❖ Բազմությունների միջև առնչությունը, միավորումը և հատումը պատկերել դիագրամների տեսքով:
- ❖ Կենցաղային իրավիճակը նկարագրելու համար կիրառել բացասական թվերը:
- ❖ Թվային ուղղի և թվի մոդուլը կիրառել թվերի համեմատության համար:
- ❖ Բոլոր չորս թվաբանական գործողությունները կատարել դրական և բացասական թվերով:
- ❖ Հաշվարկների պարզեցման նպատակով կիրառել թվաբանական գործողությունների հատկությունները և հաշվիչ:
- ❖ Հետաքրքիր խնդիրները լուծել կիրառելով դրական և բացասական թվերը:

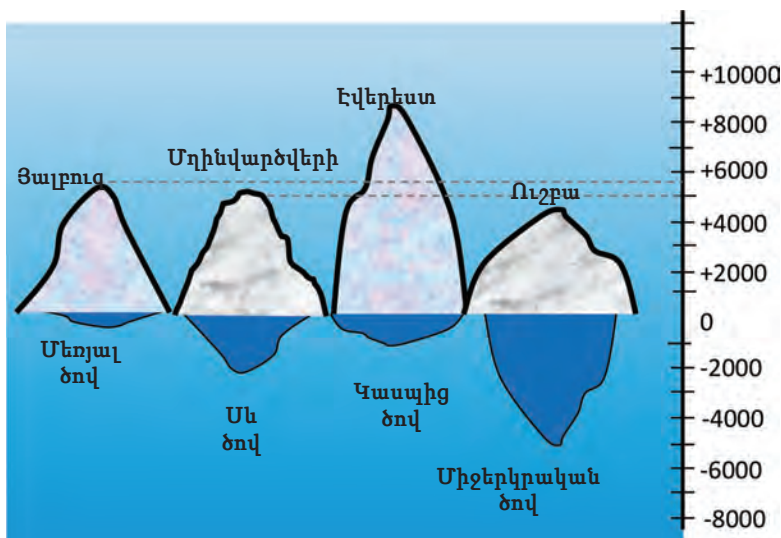


«Մտածում եմ, ուրեժն՝
գոյություն ունեմ:
Ռենե Դեկարտ
1596-1650

Դրական և բացասական թվերը թվային առանցքի հետ առաջին անգամ կապեց ֆրանսիացի փիլիսոփա և մաթեմատիկոս Ռենե Դեկարտը:

Նախագիծ «Էքսկուրսիա դասարանի հետ միասին»

1. Մտածե՛լ էքսկուրսիայի երթուղին:
2. Դուրս գրե՛լ, ո՞ր պատմական հուշարձաններն եք այցելելու:
3. Կազմե՛լ ծախսերի հաշվարկը:
Նախատեսե՛լ.
ա) ուղևորության ծախսը,
բ) սննդամթերքի ծախսը,
գ) թանգարանի մուտքի տոմսերի արժողությունը,
դ) այլ ծախսեր:
4. Հաշվե՛լ, թե որքան գումար կկազմի ձեր կողմից պլանավորված էքսկուրսիայի յուրաքանչյուր համադասարանցու համար:
5. Պատրաստվե՛լ նախագիծը 2 նոթհանդեսի ներկայացնելու համար:



1.1 Բազմություն



1. Մտնոթանա՛լ բազմություն և ենթաբազմություն հասկացություններին:
2. Աշխատե՛լ դրանք պատկերել դիագրամով:

Շատ դեպքերում, մեր դատողության առարկան ոչ թե առանձին օբյեկտ է, այլ դրանց որոշակի խումբ, ժողովածու, միասնություն: Օրինակ, կարելի է դատողություն անե՛լ.

- ո՛չ թե առանձին գեղանկարչական կտավի, այլ կտավների հավաքածուի մասին,
- ո՛չ թե առանձին ֆուտբոլիստի, այլ ֆուտբոլային թիմի մասին,
- ո՛չ թե հարթության առանձին կետի, այլ կետերի այնպիսի ամբողջության մասին, ինչպիսին է հատվածը:

Տարբեր տեսակի ամբողջություն, խումբ կամ ժողովածու նշելու համար մաթեմատիկայում կիրառվում է միասնական տերմին՝ **բազմություն**: Բազմության՝ որպես մաթեմատիկական հասկացության մասին ճիշտ պատկերացում կարող ենք կազմել կոնկրետ օրինակներին և բազմության ընդհանուր հատկություններին ծանոթանալով: Օրինակ, քննարկման առարկա կարող է լինել.

- Ազգային գրադարանի գրապահոցում պահվող գրքերի բազմությունը,
- Դասասենյակի նստարանների բազմությունը:
- Բնական թվերի բազմությունը:
- Տված եռանկյան կետերի բազմությունը:
- Քառանկյունների բազմությունը և այլն:

Բազմության բաղկացուցիչ օբյեկտները կոչվում են բազմության **տարրեր**: Բնական թվերի բազմության տարրեր են 1, 2, 3 թվերը և այլն: 9-ը բնական թվերի բազմության տարր է, իսկ 2,5 թիվը բնական թվերի բազմության տարր չէ:

Բազմություն գրելու համար օգտագործում են ձևավոր փակագծեր: Օրինակ, բազմություն, որը կազմված է a, b, c և d տարրերից, կարող ենք այսպես գրել.

$\{a, b, c, d\}$: Մասնավորապես, միանիշ բնական թվերի բազմությունն այսպես է գրվում. $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$: Դրա հետ միասին նշենք, որ թվարկելիս տարրերի հերթականությունը նշանակություն չունի: Օրինակ, $\{a, b\}$ և $\{b, a\}$ միևնույն բազմություններն են:

Վերջավոր բազմություն կոչվում է այն բազմությունը, որի տարրերի քանակը սահմանափակ է:

Անվերջ կոչվում է այն բազմությունը, որի տարրերի քանակը սահմանափակ չէ և օժտված են որոշ հատկությամբ, որով մյուսներն օժտված չեն: Օրինակ, 5-ի բազմապատիկ կենտ բնական թվերի բազմությունը անվերջ բազմություն է, որի տարրերն են 5, 15, 25, 35, 45... թվերը:

Բազմությունը վերջավոր է, եթե ակնհայտ է, թե որ տարրն է պատկանում այս բազմությանը և որը ոչ:

Բազմությունները, որպես օբյեկտ, նշում ենք լատինական մեծատառերով. $A, B, C, \dots$, իսկ բազմության տարրերը՝ լատինական փոքրատառերով. $a, b, c, \dots$: Այն փաստը, որ x -ը A բազմության տարր է, հետևյալ կերպ է գրվում. « $x \in A$ »: Ընթերցվում է՝ « x -ը պատկանում է A -ին»: $y \notin B$ գրությունն ընթերցվում է. « y -ը չի պատկանում B -ին» և նշանակում է, որ y -ը չի հանդիսանում B բազմության տարր:

Քննարկենք 3-ի բազմապատիկ զույգ բնական թվերի բազմությունը: Այս բազմությունը նշենք A -ով: A բազմությունը անսահմանափակ է, որի տարրերն են 6, 12, 18, 24... թվերը: B -ով նշենք 6-ի բազմապատիկ բնական թվերի բազմությունը: B բազմության տարրերն են. 6, 12, 18, 24 ...: Ինչպես տեսնում եք A և B բազմությունները միևնույն տարրերից են բաղկացած: Նման դեպքում ասում ենք, որ A և B բազմությունները **հավասար են** և գրում ենք. $A=B$:

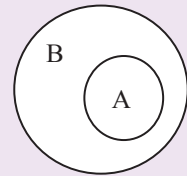
Բազմությունները, որոնք միևնույն տարրերից են կազմված, կոչվում են հավասար բազմություններ

Ենթադնենք, A -ն որևէ դպրոցի յոթերորդ դասարանցիների բազմությունն է, իսկ B -ն՝ նույն դպրոցի աշակերտների բազմությունը: Ամեն մի յոթերորդ դասարանցին, պարզ է, նաև դպրոցի աշակերտ է: Այդ պատճառով A բազմությունը B բազմության մասն է, այսինքն՝ B -ի ենթաբազմությունն է:

A բազմությունը կոչվում է B բազմության ենթաբազմություն, եթե A բազմության յուրաքանչյուր տարր նաև B բազմության տարր է:

Այն փաստը, որ A բազմությունը B բազմության ենթաբազմությունն է, այսպես կգրվի. $A \subset B$: Բազմությունների միջև կապը ակնհայտորեն պատկերացնելու համար կիրառում են Վեննի դիագրամը:

Օրինակ, $A \subset B$ կապը ըստ Վեննի դիագրամի հետևյալ կերպ է պատկերվում: Գծագրի վրա A բազմության տարրերին, պայմանականորեն փոքր շրջանի կետերը, իսկ B բազմության տարրերին՝ մեծ շրջան պարունակող կետերն են համապատասխանում:



Յուրաքանչյուր A բազմություն իր իսկ ենթաբազմությունն է. $A \subset A$:

Բազմությունը, որը ոչ մի տարր չի պարունակում կոչվում է դատարկ բազմություն: Դատարկ բազմության օրինակներ են. 2-ի բազմապատիկ կենտ թվերի բազմությունը, Լուսնի վրա բնակվող մարդկանց բազմությունը և այլն: Դատարկ բազմությունը նշում են $\emptyset$ խորհրդանշանով: Դատարկ բազմությունը ներկայացնում է ցանկացած բազմության ենթաբազմություն:

Սահմանափակ A բազմության համար $n(A)$ -ով նշանակում են A տարրերի քանակը: Օրինակ, եթե $A = \{a, p, q\}$, ապա $n(A) = 3$, իսկ եթե $A = \{a, p, q, 5, 7\}$, ապա $n(A) = 5$: Պարզ է, որ $n(\emptyset) = 0$:

Բազմության մեջ յուրաքանչյուր տարր միայն մեկ անգամ է մտնում: Օրինակ, 18-ը պարզ արտադրիչների վերլուծելիս ($18=2 \times 3 \times 3$) առաջացած պարզ արտադրիչների բազմությունն է. $\{2, 3\}$ և ոչ $\{2, 3, 3\}$: Onsenihi tatioz sincidunt est, exceat.

Icturitatem si volupis tiusande endelit et dolorpo rumquibus am voluptatio vellacea pa sit a volorpo

Պատասխանել հարցերին.

- 42-ը հանդիսանում է, թե՞ ոչ յոթի բազմապատիկ երկնիշ բնական թվերի բազմության տարր: Պատկանո՞ւմ են, թե՞ ոչ այս բազմությանը 7, 54 թվերը:
- Ինչպե՞ս է կարդացվում և ի՞նչ է նշանակում $x \in E$ գրությունը: $c \notin F$ գրությունը:
- Ω բազմություններն են կոչվում վերջավոր բազմություններ:
- Ω բազմություններն են կոչվում հավասար բազմություններ:
- Ինչպե՞ս է բացատրվում բազմության ենթաբազմությունը:
- Ինչպե՞ս է կարդացվում և ի՞նչ է նշանակում $D \subset E$ գրությունը:

Վարժություններ

1

ա) Թվարկել՝ Վրաստանի քաղաքների բազմության մի քանի տարր:

բ) Թվարկել՝ ծովափնյա քաղաքների բազմության մի քանի տարր:

գ) Անվանել՝ քաղաք, որը պատկանում է Վրաստանի քաղաքների բազմությանը, բայց չի պատկանում ծովափնյա քաղաքների բազմությանը:

դ) Անվանել՝ տարր, որը պատկանում է ծովափնյա քաղաքների բազմությանը և չի պատկանում Վրաստանի քաղաքների բազմությանը:



2

Քննարկել՝ $S = \{a, b, q, \varnothing, j, 2, 5, 3, 1, 0\}$ բազմությունը:

ա) Քանի՞ տարրից է կազմված S բազմությունը:

բ) S բազմությունից կազմել մի նոր բազմություն, որի տարրերը լատինական տառերն են: Քանի՞ տարրից է այն կազմված:

գ) S բազմության տարրերից քանի՞սն է վրացական այբուբենի տառ:

դ) S բազմության տարրերից քանիսը բնական թիվ չէ:

ե) S բազմության ընդհանուր տարրերի n -ր մասն է լատինական տառեր: Բնական թվե՞ր:

3

Անվանել՝ քսանից փոքր պարզ թվերի բազմության բոլոր տարրերը: Քանի՞ տարր է պատկանում այս բազմությանը: Կազմել՝ բազմությունը:

4

Թվարկել՝ Եվրոպայի պետությունների բազմության մի քանի տարր: Պատկանո՞ւմ է, թե ոչ այս բազմությանը Գերմանիան: Բրազիլիա՞ն: Իսպանիա՞ն: Չինաստա՞նը:

5

Ենթադրենք, F –ը չկրճատվող կանոնավոր կոտորակների բազմություն է:

• Սահմանափա՞կ է, թե՞ ոչ այս բազմությունը:

• Ստորն թվարկածներից n -րն է ճշմարիտ.

ա) $\frac{1}{2} \in F$, բ) $\frac{2}{5} \notin F$, գ) $\frac{5}{3} \in F$, դ) $\frac{3}{24} \in F$:

6

Ենթադրենք, A -ն ձայնավորների բազմությունն է: Ստորն թվարկածներից n -րն է ճշմարիտ:

ա) $p \in A$, բ) $n_1 \in A$, գ) $q \notin A$, դ) $w \in A$.

7

Ստորն թվարկածներից n -ր բազմություններն են սահմանափակ:

Անսահմանափա՞կ:

ա) Երկնիշ բնական թվերի բազմությունը:

բ) Կենտ բնական թվերի բազմությունը:

գ) 100-ի բաժանարարների բազմությունը:

դ) 3-ի բազմապատիկ բնական թվերի բազմությունը:

ե) Տրված հատվածի կետերի բազմությունը:

զ) Տրված եռանկյան գագաթների բազմությունը:

8

Ստորև թվարկածներից ո՞ր բազմություններն են վերջավոր: Անվե՞րջ:

- ա) Բնական թվերի բազմությունը,
- բ) Զույգ բնական թվերի բազմությունը:
- գ) 1000-ի բաժանարարների բազմությունը:
- դ) 10-ի բազմապատիկ բնական թվերի բազմությունը:
- ե) Տրված ճառագայթի կետերի բազմությունը:
- զ) Տրված քառանկյան կողմերի բազմությունը:

9

Թվարկե՛լ 9-ի բազմապատիկ բնական թվերի բազմության մի քանի տարր: Վերջավոր ր է, թե՞ ոչ այս բազմությունը:

10

Բանավոր քննարկե՛լ անվերջ բազմությունը, որի տարրերն են.

- ա) 1, 3, 5, 7, ...
- բ) 1, 2, 3, 4, ...
- գ) 1, 4, 9, 16, ...
- դ) 10, 100, 1000, 10000, ...

11

Բանավոր քննարկե՛լ բազմությունը, որի տարրերն են.

- ա) 2, 3, 5, 7, 11, 13 ...
- բ) 9, 18, 27, 36, ...
- գ) ա, բ, գ, դ, ...
- դ) α , β , χ , δ , ...:

12

Տրված է չորս բազմություն.

$$A = \{p, \Delta, \text{ա}, \text{է}, \text{թ}\}, \quad B = \{p, \text{է}, \text{ա}, \Delta, \text{թ}\}$$

$$C = \{\text{ա}, \text{է}, \Delta, \text{թ}\} \quad D = \{\text{է}, \text{ա}, \Delta, \text{թ}\}$$

Հետևյալ գրություններից ո՞րն է ճշմարիտ.

- ա) $A=B$, բ) $A=C$, գ) $B \subset C$, դ) $D \subset A$,
- ե) $p \in A$, զ) $p \notin B$, է) $D=C$, ը) $C \subset B$:

13

Քննարկե՛լ $A = \{a, b, c, d, e\}$ բազմությունը և կազմե՛լ.

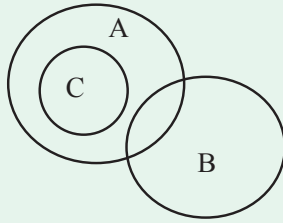
- ա) A բազմության ձայնավորների ենթաբազմությունը,
- բ) A բազմության բաղաձայնների ենթաբազմությունը,
- գ) A բազմության մի քանի մեկ տարրանոց ենթաբազմություն,
- դ) A բազմության մի քանի չորս տարրանոց ենթաբազմություն:

14

Կազմե՛լ $A = \{20, 3, \frac{7}{8}, 0, 4, 5, 8\frac{1}{3}\}$ բազմության

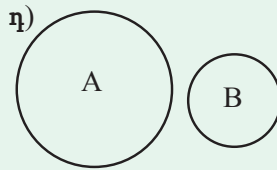
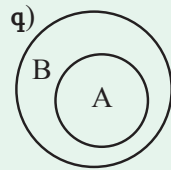
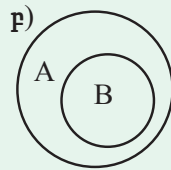
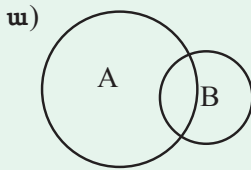
- ա) ամբողջ թվերի ենթաբազմությունը,
- բ) բնական թվերի ենթաբազմությունը,
- գ) կենտ թվերի ենթաբազմությունը,
- դ) 3-ի բազմապատիկ թվերի ենթաբազմությունը,
- ե) մի քանի երկտարր ենթաբազմություն,
- զ) մի քանի եռատարր ենթաբազմություն:

- 15** Տրված դիագրամի համաձայն, պարզաբանե՛լ ո՞ր գրությունն է ճշմարիտ.



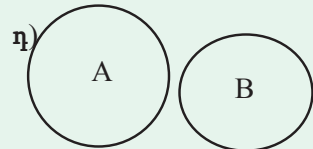
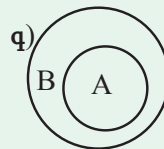
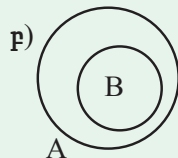
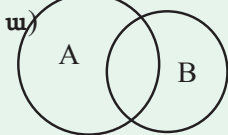
- ա) $A \subset B$, բ) $A \subset C$,
գ) $C \subset A$, դ) $B \subset A$.

- 16** Ենթադրենք, A-ն դպրոցի աշակերտների բազմությունն է, B-ն՝ դպրոցի առաջադեմ աշակերտների: Տրված դիագրամներից ո՞րն է պատկերում A և B բազմությունների առնչությունը:



- 17** Տրված դիագրամներից ո՞րն է պատկերում A և B բազմությունների միջև կապը, եթե.

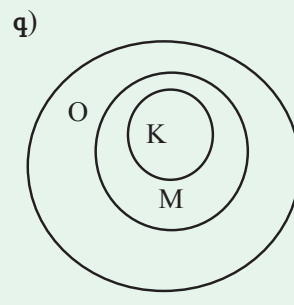
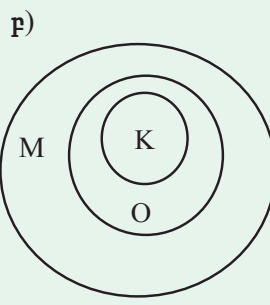
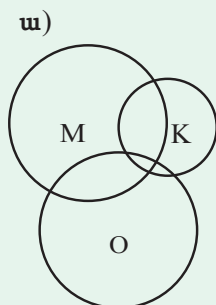
- 1) A-ն բնական թվերի բազմությունն է, իսկ B-ն՝ զույգ բնական թվերի:
- 2) A-ն զույգ թվերի բազմությունն է, իսկ B-ն՝ կենտ թվերի:
- 3) A-ն յոթի բազմապատիկ թվերի բազմությունն է, իսկ B-ն՝ ութի բազմապատիկ թվերի:



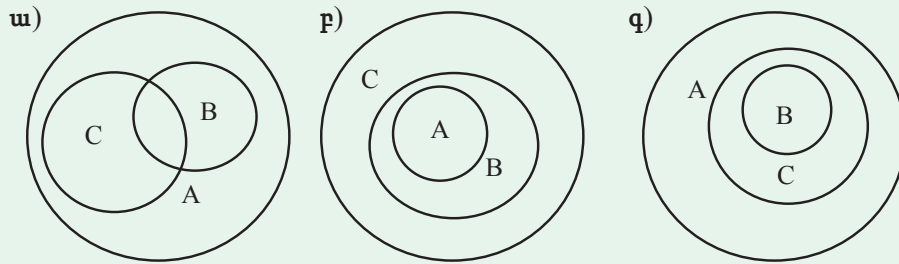
- 18** Ինչի՞նչ է հավասար $n(A)$, եթե A-ն.

- ա) վրացական այբուբենի բաղաձայնների բազմությունն է:
- բ) 9-ի բազմապատիկ երկնիշ թվերի բազմությունն է:
- գ) 100-ի բաժանարարների բազմությունն է:
- դ) 30-ի պարզ բաժանարարների բազմությունն է:

- 19** Ենթադրենք, M-ը ուղղանկյունների բազմությունն է, K-ն՝ քառակուսիների, իսկ O -ն՝ քառանկյունների: Հետևյալ դիագրամներից ո՞րն է պատկերում M, K և O բազմությունների միջև կապը:

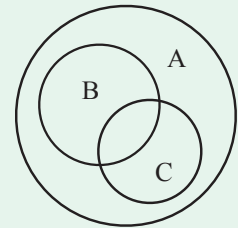


- 20** Ենթադրենք, A-ն 3-ի բազմապատիկ բնական թվերի բազմությունն է, B-ն՝ 6-ի, իսկ C-ն՝ 15-ի: Տրված դիագրամներից ո՞րն է պատկերում A, B և C բազմությունների միջև կապը:



- 21** Ի՞նչ բազմություններ կարող են պատկերված լինել տրված դիագրամի վրա:

- ա) A – ն՝ մարդիկ, B – ն՝ դպրոցականներ, C – ն՝ ուսանողներ,
 բ) A – ն՝ կենդանիներ, B – ն՝ առյուծներ, C – ն՝ վագրեր,
 գ) A – ն՝ թվեր, B – ն՝ պարզ թվեր, C – ն՝ զույգ թվեր,
 դ) A – ն՝ թվեր, B – ն՝ կանոնավոր կոտորակներ, C – ն՝ բնական թվեր:



- 22** Ենթադրենք, M-ը 2-ի բազմապատիկ թվերի բազմությունն է, F-ը՝ 5-ի բազմապատիկ, իսկ K-ն՝ 10-ի բազմապատիկ թվերի: Պատկերե՛լ այս բազմությունների միջև կապը դիագրամի միջոցով:

- 23** Ենթադրենք, A-ն և B-ն սահմանափակ բազմություններ են: Ստորև տրված նախադասություններից որո՞նք են ճշմարիտ:

- ա) Եթե $n(A) = n(B)$, ապա $A = B$,
 բ) Եթե $A = B$, ապա $n(A) = n(B)$,
 գ) Եթե $A \subset B$, ապա $n(A) < n(B)$,
 դ) Եթե $A \subset B$, ապա $n(A) \leq n(B)$.

- 24** Կոտորակները գրե՛լ խառը թվի տեսքով.

- ա) $\frac{7}{2}$, բ) $\frac{11}{9}$, գ) $\frac{23}{13}$, դ) $\frac{69}{25}$,
 ե) $\frac{17}{16}$, զ) $\frac{13}{9}$, է) $\frac{23}{11}$, ը) $\frac{68}{24}$:

- 25** Կրճատե՛լ կոտորակները.

- ա) $\frac{7}{14}$, բ) $\frac{8}{16}$, գ) $\frac{25}{35}$, դ) $\frac{69}{46}$,
 ե) $\frac{18}{54}$, զ) $\frac{27}{63}$, է) $\frac{120}{270}$, ը) $\frac{155}{25}$:

- 26** Կազմե՛լ բոլոր հնարավոր կանոնավոր և անկանոն կոտորակները՝ 1, 2, 3 թվերի կիրառմամբ:

- 27 Տրված կոտորակի համարիչը բազմապատկեցին 15-ով: Ի՞նչ թվով պետք է բազմապատկել կոտորակի հայտարարը, որպեսզի ստացվի տրված կոտորակից.
ա) 5-անգամ մեծ թիվ: բ) 3-անգամ փոքր թիվ:

- 28 Համեմատե՛լ

ա) $\frac{1}{2}$ և $\frac{3}{4}$, բ) $\frac{3}{10}$ և $\frac{2}{15}$, գ) $\frac{9}{16}$ և $\frac{9}{11}$, դ) $1\frac{1}{2}$ և $1\frac{3}{4}$,
ե) $\frac{11}{21}$ և $\frac{3}{14}$, զ) $\frac{2}{5}$ և $\frac{13}{40}$, է) $\frac{113}{69}$ և $\frac{800}{1307}$, ը) 7 և $\frac{35}{6}$:

- 29 Էկան, Թամունան և Նաթիան օգնեցին գրադարանավարին վերանորոգել գրքերը: Էկան նորոգեց գրքերի $\frac{1}{8}$ -ը, Թամունան՝ $\frac{5}{16}$ -ը, Նաթիան՝ $\frac{3}{8}$ -ը Ո՞վ վերանորոգեց ավելի շատ գիրք:

- 30 Գիգին 20 խնդրից ճիշտ լուծեց 15-ը, իսկ Նիկան՝ 10 խնդրից միայն 3-ը լուծեց սխալ: Ո՞ր աշակերտի արդյունքն է ավելի լավ:

- 31 Աղյուսակում տրված է Գիորգիի դպրոցական գրավորի արդյունքները երեք առարկայից.

Առարկա	Միավորների առավելագույն քանակը	Հավաքած միավորներ
Վրաց լեզու	100	83
Քիմիա	50	42
Մաթեմատիկա	25	20



Գիորգին ո՞ր առարկան գիտի ավելի լավ:

Խմբային աշխատանք

- 1 Հաշվե՛լ $n(A)$, եթե՞ A -ն.
ա) 12-ի բաժանարարների բազմությունն է,
բ) 10-ի բազմապատիկ երկնիշ բնական թվերի բազմությունն է,
գ) 35-ի պարզ բաժանարարների բազմությունն է:

- 2 Հաշվե՛լ $n(A) - n(B)$, որտեղ.
ա) A -ն եռանիշ բնական թվերի, իսկ B -ն երկնիշ բնական թվերի բազմությունն է,
բ) A -ն այն երկնիշ թվերի բազմությունն է, որոնց գրության մեջ կիրառված են միայն կենտ թվանշաններ, իսկ B -ն այն երկնիշ թվերի բազմությունն է, որոնց գրության մեջ կիրառված են միայն զույգ թվանշաններ:

- 3 Շրջանագծի վրա նշված է 5 կարմիր և 5 կապույտ կետ: A -ն այն հատվածների բազմությունն է, որոնց ծայրակետերից մեկը կարմիր է, մյուսը՝ կապույտ, իսկ B -ն այն հատվածների բազմությունն է, որոնց ծայրակետերը կապույտ կետեր են: Ո՞րն է ավելի՞ $n(A)$ -ն, թե՞ $n(B)$ -ն: Որքանո՞վ:

1.2 Բազմությունների միավորում և հատում



Նպատակ

1. Սովորել գործողություններ բազմությունների հետ:

2. Կարողանալ բազմությունների գրությունը կիրառել տարրեր իրավիճակներ նկարագրելիս:

Քննարկել հետևյալ թվային բազմությունները.

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, B = \{4, 5, 6, 7\}, X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}.$$

Հայտնի է, որ A և B բազմությունները C բազմության ենթաբազմություններն են: Դրա հետ միասին, C բազմության տարրերից յուրաքանչյուրը պատկանում է կամ A -ին, կամ B -ին, կամ երկուսին էլ միաժամանակ: Այս դեպքում C բազմությունը հանդիսանում է A և B բազմությունների միավորումը և գրվում է. $C = A \cup B$:

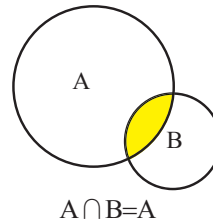
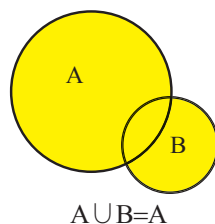
A և B բազմությունների միավորում կոչվում է այն բազմությունը, որը կազմված է բոլոր այն տարրերից, որոնք պատկանում են և A և B բազմություններից զոնե մեկին:

4 և 5 թվերը պատկանում են ինչպես A , այնպես էլ B բազմությանը: Դրանք ստեղծում են նոր բազմություն, որը A և B բազմության ընդհանուր տարրերից է կազմված:

Բազմությունը, որը կազմված է բոլոր այն տարրերից, որոնք միաժամանակ պատկանում են և A բազմությանը և B բազմությանը, կոչվում է A և B բազմությունների հատում:

A և B բազմությունների հատումը նշվում է $A \cap B$ խորհրդանշանով: Քննարկված դեպքում $A \cap B = \{4, 5\}$:

Ստորև տրված դիագրամների վրա A և B բազմությունները պատկերված են շրջաններով: Մզացված մասերը առաջին դեպքում ներկայացնում են միավորում, իսկ երկրորդ դեպքում հատում:



Օրինակ 1. Ըստ Վեննի դիագրամի պատկերել A և B բազմությունների միավորումը և հատումը, եթե.

ա) $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{5, 6, 7, 8\}$,

բ) $A = \{1, 2, 3, 8\}$, $B = \{2, 6, 7, 8, 9\}$,

գ) $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{2, 3, 5\}$.

ա)	բ)	գ)
$A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 8\},$ $A \cap B = \emptyset$	$A \cup B = \{1, 2, 3, 6, 7, 8, 9\},$ $A \cap B = \{2, 8\}$	$A \cup B = A,$ $A \cap B = B$

Քննարկված երեք դեպքերում տեղի ունի հետևյալ հավասարությունը.

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

(Ստուգել ինքնուրույն):

Այս հավասարությունը ցանկացած երկու սահմանափակ բազմությունների համար ճշմարիտ է: Իրավամբ, եթե A և B բազմությունները ընդհանուր տարր չունեն, ապա

$$n(A \cap B) = 0 \text{ և պարզ է, } n(A \cup B) = n(A) + n(B):$$

Եթե A և B բազմությունները ընդհանուր տարրեր ունեն, դրանք $A \cup B$ մեջ միայն մեկական անգամ, իսկ $n(A) + n(B)$ գումարում երկու անգամ են ի հայտ գալիս: Այդ պատճառով $n(A, B)$ -ն հաշվելու համար $n(A) + n(B)$ գումարից հանվում է կրկնվող տարրերի քանակը, այսինքն՝ $n(A \cap B)$:

Խնդիր

Գիան իր 30 համադասարանցիներին բաժանեց հարցաշար, որը երկու հարցից էր բաղկացած.

1) Շուն ունե՞ս, թե՞ ոչ:

2) Կատու ունե՞ս, թե՞ ոչ:

Հարցաշարի արդյունքների համաձայն Գիան կազմեց հետևյալ աղյուսակը.

Կենդանու տեսակը	Ունի շուն	Ունի կատու	Ո՛չ շուն ունի, ո՛չ էլ կատու
Աշակերտների թվաքանակը	18	15	10

Օգտվելով տվյալներից որոշել.

աշակերտների քանակը, ովքեր՝ ա) ունեն գոնե մեկ կենդանի,

բ) ունեն երկու կենդանիներն էլ:

Լուծում: Ենթադրենք, A -ն այն աշակերտների բազմությունն է, ովքեր շուն ունեն, իսկ B -ն՝ կատու:

ա) $A \cup B$ կլինի այն աշակերտների բազմությունը, ովքեր պատկանում են A և B բազմություններից գոնե մեկին, այսինքն՝ ովքեր մեկ կենդանի այնուամենայնիվ ունեն: Այս բազմության տարրերի քանակը հավասար կլինի դասարանի աշակերտների ընդհանուր քանակից հանած այն աշակերտների քանակը, ովքեր ոչ մի կենդանի չունեն, այսինքն՝ $30 - 10 = 20$:

բ) $A \cap B$ բազմությունը կազմված է այն աշակերտներից, ովքեր պատկանում են ինչպես A , այնպես էլ B բազմությանը, այսինքն այն աշակերտներից, ովքեր ունեն ն՛շուն ն՛կատու: Նրանց քանակը հաշվելու համար օգտվենք հավասարությունից

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B):$$

Եթե այս հավասարության մեջ տեղադրենք համապատասխան տվյալները, կստանանք.

$$20 = 18 + 15 - n(A \cap B):$$

Իսկ այստեղից՝ $n(A \cap B) = 13$:

Պատասխան՝ 20 աշակերտ ունի առնվազն մեկական կենդանի, իսկ երկու կենդանին միասին՝ 13 աշակերտ:



Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Երկու բազմությունների միավորումն ի՞նչ տարրերից է բաղկացած:
2. Երկու բազմության հատումը ի՞նչ տարրերից է բաղկացած:
3. Տեքստի խնդրի համաձայն, քանի աշակերտ ունի միայն շուն: Միայն կատո՞ւ:
4. Որքա՞ն կլինի 7 և 9 տարրերից կազմված բազմությունների միավորումից առաջացած բազմության տարրերի առավելագույն քանակը: Հատո՞ւմը:
5. Որքա՞ն կլինի 5 և 6 տարրերից բաղկացած բազմությունների միավորմամբ ստացվող բազմության տարրերի նվազագույն քանակը: Հատո՞ւմը:

Վարժություններ

1. Տրված է երկու բազմություն. $A = \{2, 4, 5, 13\}$, $B = \{3, 5, 6, 13, 7\}$: Գրաճի՛ր $A \cup B$ և $A \cap B$ բազմությունները:
2. Տրված է երկու բազմություն. $A = \{11, 25, 26, 27, 30\}$, $B = \{2, 24, 25, 26, 27\}$: Գրաճի՛ր $A \cup B$ և $A \cap B$ բազմությունները: Կառուցե՛ր համապատասխան դիագրամները:
3. Ի՞նչ բազմություն է զույգ բնական թվերի և կենտ բնական թվերի բազմությունների միավորումը: Հատո՞ւմը:
4. Ի՞նչ բազմություն է 2-ի բազմապատիկ թվերի բազմության և 3-ի բազմապատիկ թվերի բազմության հատումը:
5. Ի՞նչ բազմություն է 3-ի բազմապատիկ թվերի բազմության և 5-ի բազմապատիկ թվերի բազմության հատումը:
6. Ի՞նչ բազմություն է 3-ի բազմապատիկ թվերի բազմության և 6-ի բազմապատիկ թվերի բազմության միավորումը: Հատո՞ւմը: Կառուցե՛ր համապատասխան դիագրամները:
7. Քանի՞ տարրից է կազմված զույգ թվերի բազմության և պարզ թվերի բազմության հատումը:
8. Հարցում անցկացված 100 ուսանողից 70-ը տիրապետում է անգլերենին, 80-ը՝ ռուսերենին, 10-ը՝ ո՛չ մեկին: Քանի՞ ուսանող է տիրապետում երկու լեզվից զոնե մեկին: Քանի՞ ուսանող է տիրապետում երկու լեզուներին:
9. 25 աշակերտից 11-ը հաճախում է շախմատի խմբակ, 15-ը՝ մաթեմատիկայի, իսկ 7-ը՝ երկու խմբակներ: Քանի՞ աշակերտ չի հաճախում ո՛չ շախմատի և ո՛չ մաթեմատիկայի խմբակ:



- 10** 22 աշակերտից 14-ը շիկահեր է, իսկ 11-ը՝ կապուտաչյա: Առավելագույն, քանի՞ աշակերտ կարող է դասարանում լինել շիկահեր և կապուտաչյա:
- 11** 24 աշակերտից 17-ը սևահեր է, իսկ 13-ը՝ սևաչյա: Առնվազն, քանի՞ աշակերտ կարող է լինել դասարանում և՛ սևահեր և՛ սևաչյա:
- 12** Պարզաբանել, ի՞նչ բազմություն է $F \cup E$ և $F \cap E$, եթե ա) $F \subset E$, բ) $E \subset F$, գ) $F = E$.
- 13** Հիմնավորե՛լ, որ ցանկացած երկու վերջավոր բազմության համար տեղի ունի հետևյալ անհավասարությունը.

$$n(A \cup B) \leq n(A) + n(B)$$
- 14** Ենթադրե՛նք, M -ով նշված է յոթերորդ դասարանի տղաների բազմությունը, F -ով՝ աղջիկների բազմությունը, իսկ A -ով՝ գերազանց աշակերտների բազմությունը: Ի՞նչ բազմություն է.
ա) $M \cup F$ բ) $A \cap M$ գ) $A \cap F$ դ) $M \cap F$
- 15** Օգտվելով նախորդ խնդրի տվյալներից, մեկնաբանել, թե ինչ է նշանակում հետևյալ գրառումը:
ա) $M \subset A$ բ) $A \subset M$ գ) $F \subset A$ դ) $A \subset F$ ե) $A = F$
- 16** Սև գույնի հավերի բազմությունը նշենք A տառով, սպիտակ հավերի բազմությունը՝ B -ով, իսկ ածան հավերի բազմությունը՝ C -ով: $\subset$, $\cup$ և $\cap$ խորհրդանշանների կիրառմամբ գրե՛լ հետևյալ նախադասությունները.
ա) բոլոր սև հավերը ածան են,
բ) միայն սև գույնի հավերն են ածան,
գ) բոլոր հավերը (և՛ սպիտակ և՛ սև) ածան են,
դ) ո՛չ մի սպիտակ հավ ածան չէ:
- 17** Թվերը դասավորե՛լ աճման կարգով. $2\frac{1}{2}$, $\frac{9}{14}$, $\frac{23}{7}$, $\frac{13}{70}$.
- 18** Թվերը դասավորե՛լ նվազման կարգով. $1\frac{1}{2}$, $\frac{9}{4}$, $\frac{3}{16}$, $\frac{5}{8}$:
- 19** Թիվը 8-ի բաժանելիս՝ ստացվում է 3 մնացորդ: Ի՞նչ մնացորդ կստացվի նույն թիվը 4-ի բաժանելիս:
- 20** Թիվը 10-ի բաժանելիս՝ ստացվում է 7 մնացորդ: Ի՞նչ մնացորդ կստացվի նույն թիվը 5-ի բաժանելիս:
- 21** Հաշվե՛լ.
- ա) $\frac{7}{20} + \frac{3}{40}$, բ) $\frac{3}{7} + \frac{2}{21}$, գ) $\frac{2}{15} + \frac{3}{25}$, դ) $\frac{17}{24} + \frac{11}{30}$, ե) $\frac{7}{35} + \frac{5}{21}$,
զ) $\frac{7}{20} - \frac{3}{40}$, ե) $\frac{3}{7} - \frac{2}{21}$, ը) $\frac{4}{15} - \frac{3}{25}$, թ) $\frac{13}{24} - \frac{7}{18}$, ժ) $\frac{1}{2} - \frac{3}{24}$,
ի) $5\frac{3}{10} - 2\frac{1}{5}$, լ) $11 - 3\frac{4}{9}$, խ) $8\frac{3}{4} - 7\frac{11}{12}$, ծ) $8\frac{9}{13} - 7\frac{5}{8}$, կ) $2\frac{8}{39} - \frac{8}{9}$.

22

Առաջին օրը խանութում վաճառվեց $\frac{3}{5}$ տոննա կարտոֆիլ, իսկ երկրորդ օրը՝ $\frac{1}{10}$ տոննայով ավելի: Քանի՞ տոննա կարտոֆիլ վաճառվեց խանութում երկու օրվա ընթացքում:

23

Տախտակից կտրեցին մի կտոր, որից հետո մնաց 5 մետր երկարությամբ տախտակ: Որքա՞ն կլինի մնացած տախտակի երկարությունը, եթե կտրեն.

ա) $\frac{2}{5}$ մետրով ավելի երկարության կտոր, բ) $\frac{3}{4}$ մետրով պակաս երկարության կտոր:

24

Օգտվելով աղյուսակից կազմե՛լ ամենամեծ կոտորակը, որի համարիչը վերին տողից է, իսկ հայտարարը՝ ստորին:

1	7	2	13	11	0	17	8
0	5	23	11	3	37	120	39

25

Աղյուսակի յուրաքանչյուր տողից ընտրե՛լ մեկական թիվ այնպես, որ նրանց գումարը լինի առավելագույնը: Հաշվե՛լ այդ գումարը:

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{13}{9}$	$\frac{14}{33}$	0	$\frac{17}{100}$	1
0	$\frac{5}{8}$	$\frac{23}{50}$	$\frac{17}{18}$	3	$\frac{37}{20}$	$\frac{12}{13}$	$\frac{1}{100}$

Աշխատե՛լ գույգերով

Կազմե՛լ $A = \{\text{ա, պ, ե, ու, տ, ր, ս}\}$ բազմությունից այնպիսի ենթաբազմություններ, որ տարրերի դասավորմամբ ստացվի գոյական անուն:

Հապա, փորձի՛ր:

Ստուգե՛լ ստորև բերված նախադասության ճշմարիտ լինելը, երբ $n(A) = 1, 2, 3$ «Յուրաքանչյուր սահմանափակ A բազմության ենթաբազմությունների քանակը հավասար է $2^{n(A)}$ –ի:



Նախագիծ (երկարաժամկետ) «Փոքրիկ պատմություններ»

Ուսուսանողության ընթացքում ձեզ կհանդիպեն շատ նոր թեմաներ և տերմիններ: Գտնե՛լ դրանց պատմությունները, պատրաստե՛լ շնորհանդես: Աշխատանքը ներկայացնե՛լ ձեզ ցանկալի ձևաչափով (ալբոմ, բրոշյուր, լրագիր կամ այլ):

1.3 Դրական և բացասական թվեր



Ծանոթանա՛լ դրական և բացասական թվերին և կարողանա՛լ դրանք կիրառել մեծությունները նկարագրելու համար:

Ամեն ամսվա հաշվեկշիռը որոշելու համար հաշվարկում են արտադրության եկամուտներն ու ծախսերը: Ինչպե՞ս գրության մեջ միմյանցից տարբերել եկամտի և ծախսի գումարի չափը: Պայմանականորեն հակիրճ նշանակենք եկամուտը «Ե» տառով, իսկ ծախսը՝ «Ծ» տառով: Այդ դեպքում 1000 լարի եկամուտը կգրվի այսպես. «Ե. 1000», իսկ 500 լարի ծախսը՝ «Ծ. 500»: Այսպիսի նշումների ներառումը հարմար չէ, թեկուզև այն պատճառով, որ այն անհասկանալի կլինի հայոց լեզվին չտիրապետողների համար:

Նմանատիպ խնդիրը կարելի է լուծել, եթե որոշենք գրության մեջ ցույց տալ հակադիր իմաստ արտահայտող այնպիսի մեծություններ, ինչպիսիք են. ունեցվածք և պարտք, տաքություն և ցուրտ, բարձրություն և խորություն և այլն:

Ընդհանրապես, ընդունված է, որ մուտքի, ունեցվածքի, տաքության, բարձրության արժեքներից առաջ գրվի «+» նշանը, իսկ ելքի, պարտքի, սառնության, խորության արժեքներից առաջ՝ «-» նշանը: Օրինակ, 1000 լարի մուտքը գրվում է +1000 լարի, իսկ 500 լարի ելքը՝ -500 լարի: Այս նշումները պարզությունից բացի, ունեն նաև այլ առավելություն. +1000 լարի նշանակում է 1000 լարիի եկամուտ, իսկ -500 լարի՝ 500 լարիի պակասորդ:

Առհասարակ «+» նշանով թիվն անվանում են **դրական թիվ**, իսկ «-» նշանով թիվը՝ **բացասական**: Օրինակ, (+7) դրական թիվ է (կարդացվում է «պլյուս յոթ»), իսկ (-7) բացասական թիվ է (կարդացվում է «մինուս յոթ»): Երբեմն դրական թվերին «+» նշանը չի գրվում: Օրինակ, 7 թիվը նույնն է, ինչ (+7), 13,5 թիվը նույնն է, ինչ (+13,5): 0-ն՝ ո՛չ դրական է, ո՛չ բացասական:

Օրինակ 1. Աղյուսակում գրված արտահայտությունները ներկայացնել դրական և բացասական թվերի միջոցով.

Բառերով	Թվերով
10 լարի եկամուտ	+10 լարի
15 լարի վնաս	-15 լարի
7 ⁰ տաքություն	+7 ⁰
7 ⁰ ցուրտ	-7 ⁰
3000 մ բարձրություն	+3000 մ
2000 մ խորություն	-2000 մ
5 րոպե անց	+5 րոպե
5 րոպե առաջ	-5 րոպե

Պատասխանել հարցերին.

1. Ի՞նչ նպատակով են ընդունվել «+» և «-» նշանները:
2. Ի՞նչ մեծություններ նկարագրելու համար են կիրառվում դրական և բացասական թվերը:
3. Ո՞ր թիվն է, որ ո՛չ դրական է, ո՛չ էլ բացասական:

Վարժություններ

1. Ջերմաչափի ցուցմունքը գրել՝ դրական և բացասական թվերի փոփոխությամբ:
ա) 18° զրոյից բարձր, բ) 4° զրոյից ցածր, գ) 16° տաքություն, դ) 8° ցուրտ:
2. Գետում ջրի մակարդակի 12 սանտիմետրով բարձրացումը նշում են $+12$ սմ-ով: Ինչպե՞ս կնշվի ջրի մակարդակի իջեցումը 8 սանտիմետրով:
3. Ինչպե՞ս է գրվում դրական և բացասական թվերի օգնությամբ.
ա) 10 000 լարիի գույք: բ) 300 լարիի պարտք:
գ) 50 լարիի շահույթ: դ) 80 լարիի փասա:
ե) 1900 լարիի մուտք: զ) 850 լարիի ելք:
է) Սեփական դարպաս ընդունած 3 գոլ:
ը) Հակառակորդի դարպաս խփած 2 գոլ:
4. Ինչպե՞ս կգրվի դրական և բացասական թվերի կիրառմամբ տեղեկատվությունն այն մասին, որ Սև ծովի խորությունը 2210 մետր է, իսկ Մոխրավարձի խորությունը՝ 5090 մետր:
5. Գրել՝ օդերևութաբանական բյուրոյի տեղեկատվությունները «+» և «-» նշանների կիրառմամբ.
ա) 23 աստիճան տաքություն, բ) 2 աստիճան ցուրտ,
գ) 35 աստիճան տաքություն, դ) 9 աստիճան ցուրտ:
6. Գրել՝ լեռների բարձրությունը և ծովերի խորությունը «+» և «-» նշանների կիրառմամբ.
ա) Էվերեստի բարձրություն՝ 8848 մ, բ) Խաղաղ օվկիանոսի խորություն՝ 11 022 մ,
գ) Միջերկրական ծովի խորություն՝ 5120 մ, դ) Յալբուզի բարձրություն՝ 5640 մ:
7. Ֆուտբոլային թիմի կողմից մեկ խաղաշրջանում խփած գնդակների քանակը 20, իսկ ընդունած գնդակների քանակը՝ 35 է:
ա) Արտահայտել խփած և ընդունած գնդակների քանակը դրական և բացասական թվերով:
բ) Հաշվել խփած և ընդունած գնդակների տարբերությունը:
8. Խանութ բերեցին չորս պարկ ալյուր: Պարզվեց, որ պարկերում ալյուրի քաշը տարբեր էր: Որոշ պարկերում ավել էր, իսկ որոշ պարկերում՝ նախատեսվածից պակաս: Խանութի սեփականատերը կշռեց յուրաքանչյուր պարկը և կատարեց հետևյալ գրառումը. I պարկ՝ - 3 կգ, II պարկ՝ + 2 կգ, III պարկ՝ - 4 կգ, IV պարկ՝ + 4 կգ:
ա) Ի՞նչ է նշանակում յուրաքանչյուր պարկի համար արված գրառումը:
բ) Ստացա՞վ, թե՞ ոչ խանութը նախատեսված քանակով ալյուր:

9

Ֆուտբոլային թիմի արդյունավետությունը գնահատվում է խփած և ընդունած գնդակների քանակի տարբերությամբ:

ա) Բացատրե՛լ հետևյալ տվյալների բովանդակությունը:

Թիմ	Խփած գնդակների քանակ	Ընդունած գնդակների քանակ	Խփած և ընդունած գնդակների տարբերություն
«Դինամո»	29	13	+16
«Սաբուրթալո»	25	25	0
«Ռուսթավի»	13	15	-2
«Չխտուրա»	19	17	+2
«Տորպեդո»	12	21	-9

բ) Լրացնե՛լ աղյուսակի դատարկ վանդակները:

Թիմ	Խփած գնդակների քանակ	Ընդունած գնդակների քանակ	Խփած և ընդունած գնդակների տարբերություն
«Դինամո»	21	9	
«Սաբուրթալո»	22		+10
«Ռուսթավի»	11	12	
«Չխտուրա»	12		-4
«Տորպեդո»	23	29	

գ) Ի՞նչ կփոխվի աղյուսակում, եթե կայանա երկու լրացուցիչ հանդիպում.

1) Դինամո – Տորպեդո 2:2 2) Չխտուրա – Սաբուրթալո 0:2

Վերհիշե՛լ.
Վերհիշե՛լ.

Կոտորակների բազմապատկում.

$$\frac{m}{n} \times \frac{p}{q} = \frac{m \times p}{n \times q}$$

Կոտորակների բաժանում.

$$\frac{m}{n} : \frac{p}{q} = \frac{m \times q}{n \times p}$$

10

Հաշվե՛լ՝

ա) $\frac{3}{4} \times \frac{5}{7}$,

բ) $\frac{7}{15} \times \frac{3}{16}$,

գ) $\frac{9}{16} \times \frac{12}{25}$,

դ) $\frac{1}{2} \times \frac{4}{9}$,

ե) $\frac{11}{25} \times \frac{5}{6}$,

զ) $\frac{9}{17} \times \frac{34}{63}$,

է) $1\frac{2}{7} \times 1\frac{1}{4}$,

ը) $\frac{4}{11} \times 2\frac{3}{4}$,

թ) $1\frac{7}{23} \times 3\frac{5}{6}$,

ժ) $4\frac{2}{3} \times \frac{2}{5}$,

ի) $1\frac{3}{4} \times 1\frac{5}{7}$,

լ) $1\frac{1}{2} \times \frac{2}{9}$,

խ) $1\frac{1}{3} \times 2\frac{1}{4}$,

ծ) $\frac{7}{6} \times 5\frac{1}{3}$,

կ) $\frac{3}{5} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{9}$.

- 11** 1 կիլոգրամ բրինձն արժե $1\frac{4}{5}$ լարի: Ի՞նչ արժե 3 կիլոգրամ բրինձը:
- 12** Սենյակում, որի երկարությունը $5\frac{1}{4}$ մետր է, իսկ լայնությունը՝ 4 մետր, պետք է փռեն մանրահատակ, որի 1 քառ. մետրն արժե 16 լարի: Որքա՞ն պետք է վճարեն մանրահատակի համար:
- 13** Վերելակը շարժվում է $2\frac{1}{2}$ մ/վրկ արագությամբ: Ի՞նչ բարձրության վրա կգտնվի վերելակը 15 վայրկյան անց:
- 14** 1 կգ շաքարն արժե 2 լարի 20 թեթրի: Որքա՞ն պետք է վճարի Թինիկոն $2\frac{1}{2}$ կգ շաքարի համար:
- 15** Գտնե՛լ տրված թվի հակադարձ թիվը.
- ա) $\frac{3}{7}$, բ) $\frac{9}{5}$, գ) 11, դ) 7, ե) $1\frac{5}{12}$, զ) $7\frac{2}{9}$:
- 16** Հաշվե՛լ՝
- ա) $\frac{2}{3} : \frac{7}{12}$, բ) $\frac{8}{15} : \frac{4}{9}$, գ) $2 : \frac{3}{4}$, դ) $5\frac{5}{6} : 2\frac{1}{2}$, ե) $7\frac{1}{3} : 3$,
 զ) $9 : \frac{3}{4}$, ե) $10 : \frac{7}{10}$, ը) $3\frac{1}{2} : 2\frac{1}{3}$, թ) $1\frac{2}{3} : 2\frac{1}{2}$, ժ) $5\frac{1}{2} : 3\frac{2}{3}$,
 ի) $10\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$, լ) $8 : \frac{4}{5}$, խ) $\frac{3}{7} : \frac{1}{2}$, ծ) $3\frac{7}{39} : 1\frac{5}{13}$, կ) $0 : 6\frac{3}{11}$,
 հ) $4\frac{3}{4} : 6$, ձ) $3\frac{2}{3} : \frac{22}{63}$, ն) $7\frac{3}{5} : 12\frac{2}{3}$, ճ) $36\frac{1}{2} : 4\frac{1}{18}$:
- 17** Թբիլիսիից Քուրախի ավտոմեքենայով մեկնելու համար պահանջվեց $3\frac{1}{3}$ ժամ: Գտնե՛լ ավտոմեքենայի արագությունը, եթե Թբիլիսիից Քուրախի ճանապարհը 230 կիլոմետր է:
- 18** Գնացքի արագությունը 48 կմ/ժամ է:
- ա) Ի՞նչ տարածություն կանցնի գնացքը $5\frac{1}{3}$ ժամում:
- բ) Որքա՞ն ժամանակ է հարկավոր գնացքին $125\frac{3}{5}$ կիլոմետր անցնելու համար:
- 19** Կրավարարի՞ արդյոք 7,8 լիտր բենզինը Թբիլիսիից Թելավի մեկնելու համար, եթե 100 կիլոմետր անցնելու համար ավտոմեքենան սպառում է 8 լիտր բենզին: Թբիլիսիից մինչև Թելավի ճանապարհը Գոմբորի միջով 92 կմ է:
- 20** Թվային ճառագայթի վրա նշե՛լ A (4), B($\frac{1}{2}$) և C(3) կետերը:

1.4 Թվային ուղիղ



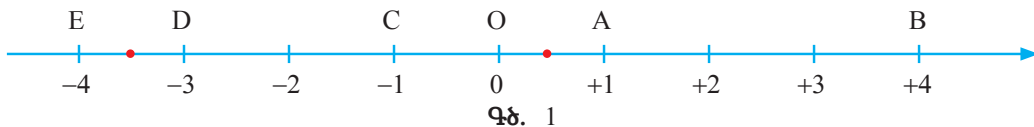
Նպատակ

Կարողանալ.

1. Կառուցել թվային ուղիղ:
2. Որոշել կետի կոորդինատը:
3. Գտնել կետը կոորդինատի համաձայն:

Թվերն ակնառու պատկերացնելու համար կիրառում են թվային ուղիղ:

Գծենք հորիզոնական ուղիղ (գծ. 1): Այս ուղղի վրա դրական ուղղությունն անվանենք ձախից աջ շարժման ուղղությունը (գծ. 1-ի վրա այս ուղղությունը ցույց է տրված սլաքով): Ուղղի վրա նշենք O հատվածը և այն ընդունենք որպես միավոր հատված: O կետի երկու կողմերում հաջորդաբար նշենք միավոր երկարության հատվածներ: O կետից աջ առաջին միավոր հատվածի վերջում գրենք $+1$ թիվը, երկրորդ հատվածի վերջում $+2$ թիվը և այլն: O կետից ձախ առաջին միավոր հատվածի վերջում գրենք -1 թիվը, երկրորդ հատվածի -2 և այլն:



Գծ. 1

Նույն ուղղի վրա կարող ենք նշել կոտորակային և խառը թվեր: Օրինակ $1/2$ -ին համապատասխանում է OA հատվածի միջնակետը, իսկ $-3\frac{1}{2}$ ին՝ ED հատվածի միջնակետը:

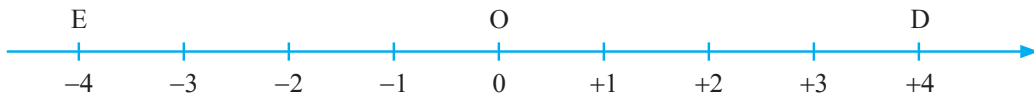
Այս օրենքով ամեն թվին տրված ուղղի վրա միայն մեկ կետ է համապատասխանում:

Օրինակ, $+4$ -ին համապատասխանում է B կետը, -3 -ին՝ D կետը:

O կետը կոչվում է հաշվարկման սկզբնակետ: Դրան համապատասխանում է 0 թիվը, որը չի պատկանում ո՛չ դրական և ո՛չ էլ բացասական թվերին:

Այն ուղիղը, որի վրա նշված են հաշվարկման սկզբնակետ, միավոր հատված և ուղղություն, կոչվում է թվային առանցք կամ կոորդինատային ուղիղ:

Թիվը, որը համապատասխանում է տվյալ կետին թվային ուղղի վրա, կոչվում է այդ կետի կոորդինատ:



Գծ. 2

Օրինակ, 2-րդ գծագրի վրա D կետի կոորդինատն է $(+4)$, E կետինը՝ (-4) : Գրվում է. $D(+4)$, $E(-4)$:

Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Ի՞նչ է թվային ուղիղը:
2. Ի՞նչ է նշանակում կետի կոորդինատ:

3. Ի՞նչ է ցույց տալիս Օ կետը թվային ուղղի վրա:
4. Թվային ուղղի վրա 0 կետից աջ ի՞նչ թվեր են դասավորված: Ձախ:
5. Քանի՞ միավորով է հեռացած թիվը հաշվարկման սկզբնակետից:

$$+6 \quad -8 \quad +5\frac{1}{2} \quad -0,7$$

Վարժություններ

- 1 Գծե՛լ թվային ուղիղ և նշե՛լ կետերը.

$O(0)$, $A(+1)$, $B(-1)$, $M(+2)$, $N(+4)$, $K(-4)$:

- 2 Կառուցե՛լ ջերմաստիճանի սանդղակը -10^0 -ից մինչև $+10^0$, միավոր հատված ընդունելով տետրի մեկ վանդակի երկարությունը:

- 3 Թվային ուղղի վրա նշե՛լ կետերը, միավոր հատված ընդունելով տետրի երեք վանդակը:

$M(+1)$; $N(+2)$; $K(-2)$; $B(-1)$; $A(+\frac{1}{3})$; $B(-1\frac{5}{6})$:

- 4 Թվային ուղղի վրա գտնե՛լ կետի կոորդինատը, որը գտնվում է Օ կետից

ա) 5 միավոր աջ,

բ) 6 միավոր ձախ,

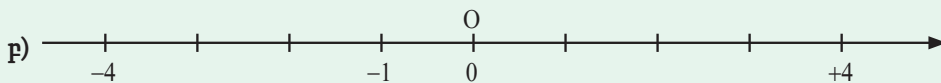
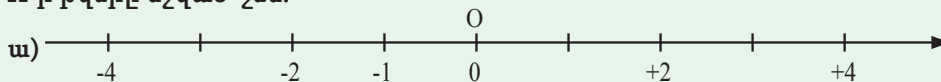
գ) 2,5 միավոր աջ,

դ) 4,6 միավոր ձախ,

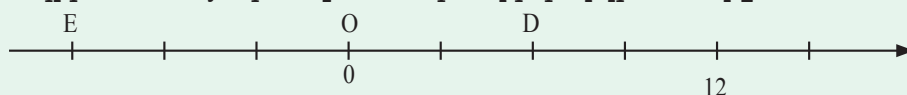
ե) $4\frac{1}{5}$ միավոր ձախ:

- 5 Թվային ուղղի վրա նշե՛լ -4 , $+5$, -7 , -3 , $0,7$, $-1,2$ թվերը:

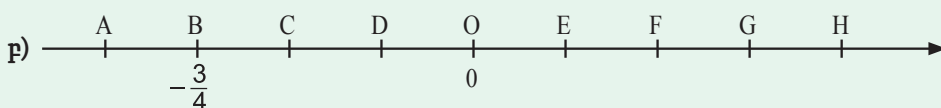
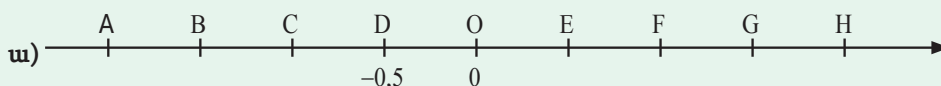
- 6 Ո՞ր թվերը նշված չեն:



- 7 Գծագրի համաձայն, գտնե՛լ D և E կետերի կոորդինատները.



- 8 Թվային ուղղի վրա գտնե՛լ նշված կետերի կոորդինատները.



9

Տրված կետերից ո՞րն է հաշվարկման սկզբնակետից.

ա) ամենահեռուն, բ) ամենամոտը:

$$A(-3), B(+2), X(-0,9), D(+1,5), E(-\frac{2}{5}):$$

10

Թվային ուղղի վրա գտնվող երկու $A(x)$ և $B(y)$ կետերը սկզբնակետից հավասարաչափ են հեռացված: Գտնե՛լ y , եթե ա) $x=7$, բ) $x=-3$:

11

A և B կետերը գտնվում են թվային ուղղի վրա: Գտնե՛լ AB հատվածի միջնակետի կոորդինատը, եթե A և B կետերի կոորդինատներն են.

ա) 0 և 8, բ) 0 և -6, գ) 2 և 5, դ) -3 և 6.:

12

Թվային ուղղի վրա տրված են $A(-2)$, $B(2)$ և $C(x)$ կետերը: Գտնե՛լ x , եթե հայտնի է, որ

ա) C կետը AB հատվածի միջնակետն է,

բ) A կետը BC հատվածի միջնակետն է,

գ) B կետը AC հատվածի միջնակետն է:

13

A և B կետերը պատկանում են թվային ուղղին: Գտնե՛լ AB հատվածին պատկանող այն կետի կոորդինատը, որից A կետ հեռավորությունը կրկնակի անգամ ավելի է B կետ եղած հեռավորությունից և հայտնի է, որ A և B կետերի կոորդինատներն են.

ա) 0 և 6, բ) 0 և -12, գ) 4 և 5, դ) -2 և 9:

14

Լաշան ծննդյան օրվա համար պետք է գնի 6 լիտր լիմոնադ: Խանութում $1\frac{1}{2}$ - լիտրանոց շշով լիմոնադն արժե 2 լարի, իսկ կես լիտրանոցը՝ 1 լարի: Ի՞նչ խորհուրդ տալ Լաշային լիմոնադ գնելու համար: Որքա՞ն գումար կխնայի Լաշան ձեր խորհրդով:

15

Գծե՛լ և լրացնե՛լ աղյուսակը:

α	2		$1\frac{3}{7}$	$5\frac{2}{5}$
β	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$		$\frac{5}{8}$
$\alpha \times \beta$		$\frac{3}{4}$	3	

16

Հաշվե՛լ թվային արտահայտությունները.

ա) $(12\frac{7}{8} - 4\frac{3}{4}) \times 8$, բ) $(1\frac{1}{5} + 3\frac{3}{7} : 12) : 6$, գ) $14\frac{2}{5} : (\frac{3}{10} \times 2\frac{2}{3} \times \frac{2}{9})$,

դ) $(2\frac{2}{3} + 1\frac{5}{6}) : 1\frac{1}{2}$, ե) $(1\frac{2}{3} + 2\frac{4}{9}) : (4\frac{26}{27} - 2\frac{2}{9})$, զ) $(6\frac{1}{24} - \frac{2}{3}) : (3\frac{1}{2} + 1\frac{7}{8})$:

1.5 Հակադիր թվեր: Թվերի համեմատում

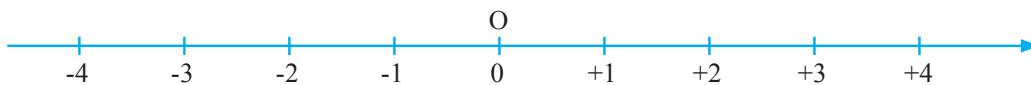


Նպատակ

1. Սովորել՝ հակադիր թվերի անվանումը:
2. Կարողանալ՝ համեմատել թվերը:

$+1$ և -1 , $+2$ և -2 , $+3$ և -3 և այլ թվերը գտնվում են թվային ուղղի սկզբնակետի տարբեր կողմերում միևնույն հեռավորության վրա (Պժ. 1): Այսպիսի թվերն անվանում են հակադիր թվեր:

Հակադիր կոչվում են այն թվերը, որոնք գտնվում են համապատասխանաբար թվային ուղղի O սկզբնակետի հակադիր կողմերում հավասար հեռավորության վրա:



Պժ. 1

Հակադիր թվեր են. -8 և $+8$, $+6,5$ և $-6,5$, $+129$ և -129 , $-\frac{2}{5}$ և $+\frac{2}{5}$:

Բացասական թվի հակադիր թիվը դրական է, իսկ դրական թվի հակադիրը՝ բացասական:

- α թվի հակադիր թիվն է $-\alpha$,
- $-\alpha$ թվի հակադիր թիվն է α , $-(-\alpha)=\alpha$,
- 0 -ի հակադիր թիվը՝ ինքը 0 , $-0=0$:

Տրված թվի հակադիր թիվը ստանալու համար պետք է փոխել նրա առջև դրված նշանը:

ա) $(+9)$ -ի հակադիրն է (-9) , բ) (-54) -ի հակադիրն է $(+54)$:

Բնական թվերը, հակադիրների և զրոյի հետ միասին կոչվում են **ամբողջ թվեր**:

Ամբողջ թվեր են. 0 , $+1$, -1 , $+2$, -2 և այլն: $(-0,5)$ թիվը ամբողջ թիվ չէ:

Երկու թվերից մեծ է այն թիվը, որը թվային ուղղի վրա գտնվում է ավելի աջ:

Օրինակ, $5 > 3$, թվային ուղղի վրա 5 -ի համապատասխան կետը գտնվում է 3 -ի համապատասխան կետից աջ (Պժ. 2):



Պժ. 2

$-5 < -3$, -5 -3 , թվային ուղղի վրա -3 -ի համապատասխան կետը -5 -ի համապատասխան կետից աջ է (Պժ. 3):



Պժ. 3

Դրական թվերը 0 -ից մեծ են: Դրանց համապատասխան կետերը թվային ուղղի սկզբնակետից աջ են տեղադրված: Բացասական թվերը 0 -ից փոքր են: Դրանք թվային ուղղի սկզբնակետից ձախ են տեղադրված: Ցանկացած բացասական թիվ 0 -ից փոքր է:

Բնական թվերի բազմությունը նշանակվում է N տառով, իսկ ամբողջ թվերի բազմությունը Z տառով.

$$N=\{1, 2, 3, 4, \dots\}, \quad Z=\{0, 1, -1, 2, -2, 3, -3, \dots\}:$$

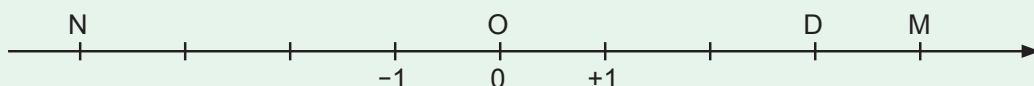
Հայտնի է, որ բնական թվերի բազմությունը ամբողջ թվերի բազմության ենթաբազմությունն է:

Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Ո՞ր թվերն են կոչվում հակադիր թվեր:
2. Ինչպե՞ս են տեղադրված երկու հակադիր թվերը թվային ուղղի վրա:
3. Ո՞ր թիվն է 0-ի հակադիրը:
4. Քանի՞ հակադիր թիվ ունի տրված թիվը:
5. Ինչպե՞ս գտնե՛լ տրված թվի հակադիր թիվը:
6. Ո՞ր թվերն են կոչվում ամբողջ թվեր:
7. Ո՞ր թվերն են կոչվում ո՛չ բացասական:
8. Դրական a թվի համար ո՞րն է ավելի. a -ն, թե՞ $-a$ -ն :
9. Բացասական a թվի համար ո՞րն է ավելի. a -ն, թե՞ $-a$ -ն:
10. Ո՞ր գրությունն է ճիշտ. $N \subset Z$, $Z \subset N$ թե՞ $Z = N$?
11. a -ն b -ի հակադիրն է: Ի՞նչ թիվ է a -ի հակադիրը:

Վարժություններ

1. Անվանե՛լ $+654$, $1,48$, -987 , 0 , $-1,5$ թվերի հակադիր թվերը:
2. Գրե՛լ 2 , -6 , 8 , -1 թվերի հակադիր թվերը և նշե՛լ դրանք թվային ուղղի վրա, որպես միավոր հատված ընդունելով 1 սմ երկարության հատվածը:
3. Գտնե՛լ $-a$, եթե $a=-8$, 32 :
4. Գտնե՛լ a , եթե $-a = -9$, -1025 , 12 , 69 :
5. Գտնե՛լ թվերի միջև հեռավորությունը.
ա) 5 -ի և իր հակադիր թվի միջև,
բ) (-11) -ի և իր հակադիր թվի միջև:
6. Գծե՛լ թվային ուղիղ և նշե՛լ այն կետերը, որոնց կոորդինատները N , M և D կետերի կոորդինատների հակադիր թվերն են:



7

Ի՞նչ կարելի է ասել a թվի հակադիր թվի մասին, եթե a -ն.
 ա) դրական է, բ) բացասական է, գ) զրո է:

8

Կարդա՛լ գրառումը. $108 \in \mathbb{N}$, $4,6 \notin \mathbb{Z}$, $0,2 \notin \mathbb{N}$, $-9 \notin \mathbb{N}$, $0 \notin \mathbb{N}$, $-400 \in \mathbb{Z}$:

9

Կիրառե՛լ $\in$ և $\notin$ խորհրդանշանները և գրե՛լ արտահայտությունները.
 ա) 15-ը պատկանում է բնական թվերի բազմությանը, բ) 408-ը բնական թիվ է,
 գ) -16-ը բնական թիվ չէ, դ) -80-ը ամբողջ թիվ է, ե) -0,245-ը ամբողջ թիվ չէ,
 զ) $\frac{2}{3}$ -ը ամբողջ թիվ չէ:

10

Լրացնե՛լ աղյուսակը և թվային ուղղի վրա նշել համապատասխան կոորդինատներով կետերը

m	1		-3	-4	
-m		2			5

11

Թվային ուղղի վրա որպես միավոր հատված ընդունե՛լ տետրի 5 վանդակի երկարությունը և նշե՛լ կետերը. $A(-\frac{2}{5})$, $B(0,7)$, $N(-1,2)$, $M(2\frac{1}{2})$.

12

Քանի՞ ամբողջ թիվ է գտնվում $A(x)$ և $B(y)$ կետերի միջև, եթե նրանց կոորդինատներն են.

ա) $x=-10$, $y=9$, բ) $x=-5\frac{1}{3}$, $y=3\frac{1}{2}$, գ) $x=-9,7$, $y=8,7$, դ) $x=-5,3$, $y=-5,7$:

13

Գրե՛լ բոլոր ամբողջ թվերը, որոնք.

ա) մեծ են -4-ից և փոքր 1-ից,
 բ) մեծ են -8-ից և փոքր 5-ից,
 գ) մեծ են -3-ից և փոքր 0-ից,
 դ) մեծ են 0-ից և փոքր 6-ից:

Այդ թվերը նշե՛լ թվային ուղղի վրա:

14

Իրար հաջորդող n թերկու ամբողջ թվերի միջև է գտնվում.

-5,4, +6,9, 0,1 -0,12, 0,548, +69,4:

15

Թվե՛լ մի քանի բացասական թիվ, որոնք մեծ են.

ա) -4-ից, բ) -163-ից, գ) -2-ից, դ) -1-ից:

16

Թվե՛լ մի քանի դրական թիվ, որոնք փոքր են.

ա) $\frac{1}{2}$ -ից, բ) 2-ից, գ) 1-ից, դ) $\frac{1}{4}$ -ից:

17

Թվե՛լ մի քանի թիվ, որոնք փոքր են.

ա) -44-ից, բ) -13-ից, գ) 0-ից, դ) -1000000-ից:

18

Թվե՛լ մի քանի ամբողջ թիվ, որոնք փոքր են.

ա) 1-ից, բ) -18-ից, գ) -50-ից, դ) 0-ից:

19 Թվերը դասավորել աճման կարգով. 2, -5, 6, -8, -100, 50:

20 Թվերը դասավորել նվազման կարգով. 12, -15, 61, -10, -45, 10:

21 Ստորև թվարկած, ո՞ր անհավասարությունն է ճիշտ:

ա) $-5 > 4$, բ) $-158 < 96$, գ) $0 > 23$, դ) $0 < -386$:

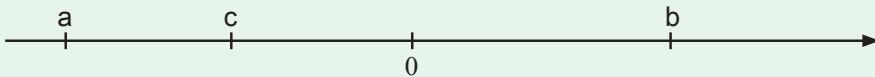
22 Նախադասության մեջ տեղադրել բաց թողնված բառը:

ա) Յուրաքանչյուր դրական թիվ ----- ցանկացած բացասական թվից:

բ) Յուրաքանչյուր դրական թիվ ----- զրոյից:

գ) Յուրաքանչյուր բացասական թիվ ----- ցանկացած դրական թվից:

23 Օգտվելով գծագրից որոշե՛լ ո՞ր անհավասարությունն է ճիշտ:



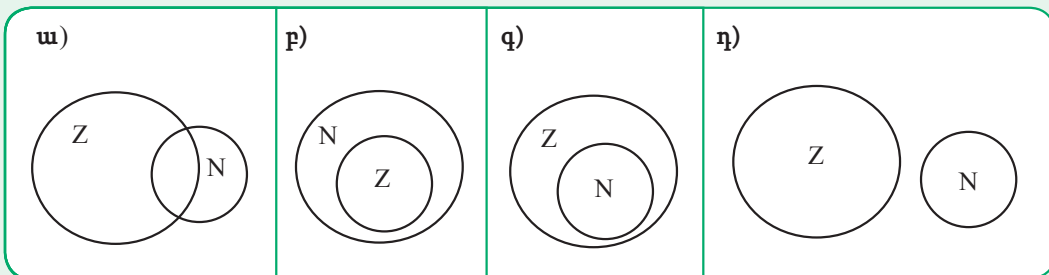
ա) $a < c$,

բ) $c > 0$,

գ) $c < a$,

դ) $b < 0$:

24 Ո՞ր դիագրամում է պատկերված N բնական թվերի և Z ամբողջ թվերի բազմության միջև կապը:



25 Ստորև թվարկված պայմաններից ո՞րն է սխալ:

ա) $N \cap Z = N$, բ) $N \cup Z = Z$, գ) $N \cap Z = Z$, դ) $N \subset Z$:

26 Ստորև թվարկված պայմաններից որո՞նք են ճիշտ:

ա) $0 \in N$, բ) $-2 \notin Z$, գ) $-\frac{1}{3} \in Z$, դ) $0 \in Z$, ե) $\frac{1}{3} \notin Z$:

27 Գծե՛լ թվային ուղիղ և վրան նշե՛լ a, b և c թվերի համապատասխան կետերը, եթե հայտնի է, որ.

ա) $a > 0$, $b < 0$ և $c < b$, բ) $a > b$, $b > c$ և $c > 0$, գ) $c < a < b < 0$:

28 Թվային ուղղի վրա գտնե՛լ A(5) կետից 8 միավորով հեռացված կետերի կոորդինատները:

29 Թվային ուղղի վրա նշե՛լ A(-2) և B(4) կետերը: Գտնե՛լ այն կետերի կոորդինատները, որոնք (AB) հատվածը բաժանում են երեք հավասար մասերի:

30 Տասնորդական կոտորակը ներկայացնել չկրճատվող կոտորակի տեսքով.

- ա) 0,5, բ) 0,4, գ) 0,8, դ) 1,2, ե) 10,1, զ) 0,25,
 է) 0,75, ը) 3,25, թ) 0,125, ժ) 0,24, ի) 1,36, լ) 12,4:

31 Կոտորակները ներկայացնել տասնորդական կոտորակի տեսքով.

- ա) $\frac{1}{2}$, բ) $\frac{1}{4}$, գ) $\frac{3}{4}$, դ) $\frac{6}{25}$, ե) $1\frac{3}{5}$, զ) $3\frac{3}{50}$:

32 Ո՞րն է մեծ.

- ա) 0,309 թե՞ 1,01, բ) 3,057 թե՞ 3,65, գ) $\frac{6}{25}$ թե՞ 0,25:

33 Հաշվել՝

- ա) $3,33+5,05$, բ) $41,9+12,01$, գ) $1,987+2,03$,
 դ) $1,01+0,100$, ե) $6,12-5,11$, զ) $7,20-6,9$.
 է) $33,30-3,4$, ը) $1-0,93$, թ) $7-6,9+0,1$,
 ժ) $19,45+0,15-0,05$, ի) $2,27-0,17-1,1$, լ) $13,001-8,2+0,35$:

34 Կովկասյան լեռնաշղթայի ամենաբարձր գագաթի՝ Յալբուզի բարձրությունը 5,642 կմ է: Շխարայի գագաթը նրանից ցածր է 0,574 կմ-ով և բարձր Մդինվարծվերից 0,035 կմ-ով: Ի՞նչ բարձրություն ունի Մդինվարծվերին:



Մդինվարծվերի

35 Գծե՛լ քառանկյուն, որի.

- ա) միայն մեկ անկյունն է ուղիղ,
 բ) միայն երկու անկյունն է ուղիղ,
 գ) երկու անկյունը բութ է,
 դ) երեք անկյունը սուր է:

36

Գտնե՛լ համապատասխան տեղեկություն և կազմել. Ամերիկայի Միացյալ Նահանգների այն քաղաքների բազմությունը, որոնցում բնաչության թիվը 1000 000-ից ավելի է: Կցե՛լ համապատասխան լուսանկարներ:



Նախագիծ (Կարճատև)

«Աշխարհի ամենամեծ քաղաքների տասնյակ»

Գտնե՛լ համապատասխան տեղեկություն աշխարհի ամենամեծ քաղաքների մասին: Կազմե՛լ աղյուսակ, ցույց տալ բնակչության թվաքանակը, մակերեսը և բնակչության թվաքանակը 1 քառ. կմ-ի վրա: Աշխատանքը գեղեցկացնել՝ համապատասխան լուսանկարներով և պատրաստել շնորհանդես:

1.6 Թվի մոդուլ (բացարձակ արժեք)

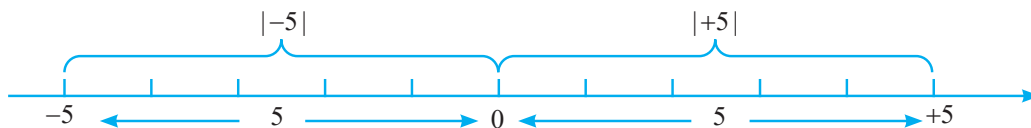


Նպատակ

1. Ծանոթանալ «Թվի մոդուլին» և դրա երկրաչափական բովանդակությանը:

2. Սովորել լ թվի մոդուլի հաշվումը և կիրառումը:

Ինչպես նախորդ պարագրաֆում նշեցինք, հակադիր թվերի համապատասխան կետերը թվային ուղղի վրա հաշվարկման սկզբնակետից գտնվում են միևնույն հեռավորության վրա: Այն բնական թիվը, որը ցույց է տալիս, թե կոորդինատային ուղղի վրա զրոյից քանի միավոր հեռավորության վրա է գտնվում տվյալ ամբողջ թիվը, կոչվում է այդ ամբողջ թվի մոդուլ կամ բացարձակ արժեք: Օրինակ, -5 -ի մոդուլը հավասար է 5 -ի, որովհետև -5 -ի համապատասխան կետից մինչև 0 կետ հեռավորությունը հավասար է 5 միավորի: Նույն կերպ էլ $+5$ -ի մոդուլը հավասար է 5 -ի:



a թվի մոդուլը նշանակվում է այսպես՝ $|a|$: Օրինակ, $|-5|=5$, $|+5|=5$: Մոդուլի պարզաբանություններից բխում է, որ

ա) դրական թվի մոդուլը հավասար է այդ նույն թվին. $|\alpha|=a$, երբ $a > 0$,

բ) բացասական թվի մոդուլը հավասար է իր հակադիր թվին.

$|a|=-a$, երբ $a < 0$,

գ) զրոյի մոդուլը հավասար է զրոյի. $|0|=0$:

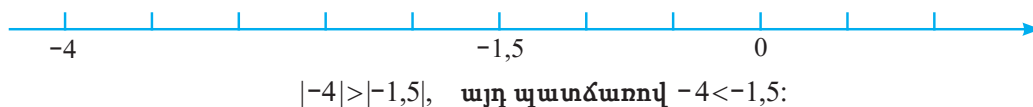
Թվի մոդուլը միշտ ոչ բացասական է:

Թվի համապատասխան կետը որքան ավելի հեռու է գտնվում թվային ուղղի սկզբնակետից, այնքան ավելի մեծ է նրա մոդուլը:

Հակադիր թվերի մոդուլները հավասար են:

Թվերը կարելի է համեմատել նաև մոդուլի կիրառմամբ: Մասնավորապես,

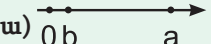
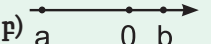
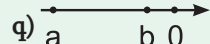
- երկու ոչ բացասական թվերից մեծ է այն թիվը, որի մոդուլն ավելի մեծ է,
- երկու բացասական թվերից մեծ է այն թիվը, որի մոդուլն ավելի փոքր է:



Պատասխանել հարցերին.

- Ինչ է դրական թվի մոդուլը: Բացասական թվի մոդուլը: 0 -ի մոդուլը:
- Կարո՞ղ է, թե՞ ոչ թվի մոդուլը լինել բացասական թիվ:
- Կարո՞ղ է արդյոք.
 - ա) տարբեր թվեր ունենան հավասար մոդուլներ:
 - բ) Թվի մոդուլը նույն թվից մեծ լինել:
 - գ) Թվի մոդուլը նույն թվից փոքր լինել: Բերե՛լ օրինակներ:
- Ճի՞շտ են, արդյոք, հետևյալ պնդումները.
 - ա) եթե $|a|=|b|$, ապա $a=b$
 - բ) եթե $|a|>a$, ապա $a<0$

Վարժություններ

- 1 Հաշվե՛լ.
ա) $|23|$, բ) $|-68|$, գ) $|-12,58|$, դ) $-\left|-\frac{6}{19}\right|$:
- 2 Համեմատե՛լ.
ա) $|-61|$ և $|104|$, բ) 0 և $\left|-\frac{5}{7}\right|$, գ) $\left|-3\frac{3}{4}\right|$ և $|-2|$, դ) $|-1200|$ և $|-6|$:
- 3 Հաշվե՛լ.
ա) $|-13|+|25|$, բ) $|-102|+|-627|$, գ) $|45-36|$, դ) $|13|\times|6|$:
- 4 Համեմատե՛լ. ա) $|5|+|12|$ և $|5+12|$, բ) $|-16+0|$ և $-16+0$:
- 5 Գտնե՛լ բոլոր թվերը, որոնց մոդուլը հավասար է՝
ա) 9,9-ի, բ) 0,1-ի, գ) 12-ի:
- 6 Հետևյալ պնդումներից ո՞րն է սխալ.
ա) դրական թվի մոդուլը դրական է,
բ) բացասական թվի մոդուլը դրական է,
գ) բացասական թվի մոդուլը հավասար է նույն թվի հակադիր թվին,
դ) հավասար մոդուլներով թվերը հավասար են:
- 7 Թվերը դասավորել նրանց բացարձակ արժեքների աճման կարգով.
ա) $-42, -25, -84, -34$. բ) $-12, +6, -52, 0, 21$:
- 8 Թվերը դասավորե՛լ նրանց բացարձակ արժեքների նվազման կարգով.
ա) $-104, -20, -514, -64, -2$. բ) $85, -102, 0, -63, +94$:
- 9 Ո՞ր թվերն են բավարարում հավասարմանը.
ա) $|a|=9$ բ) $|a|=0$ գ) $|a|\leq 0$
- 10 Գոյություն ունի՞՞ a -ի այնպիսի արժեք, որի դեպքում ճշմարիտ է հետևյալ հավասարությունը:
ա) $|a|=6$, բ) $|a|=-1$:
- 11 Կոորդինատային ուղղի վրա նշված են a և b թվերը: Համեմատե՛լ դրանց մոդուլները.
ա)  բ)  գ)  դ) 
- 12 Գրե՛լ այն ամբողջ թվերի բազմության տարրերը, որոնց մոդուլներն են.
ա) 4-ից փոքր, բ) 2-ից մեծ և 5-ից փոքր:
- 13 Քանի՞ ամբողջ արժեք կարող է ընդունել a -ն, եթե.
ա) $|a|<3$ բ) $|a|<5$ գ) $2\leq|a|\leq 4$
- 14 Թվային ուղղի վրա նշե՛լ a և b թվերի համապատասխան կետերը, եթե հայտնի է, որ

$|a| < |b|$: Քննարկել լ բոլոր հնարավոր դեպքերը:

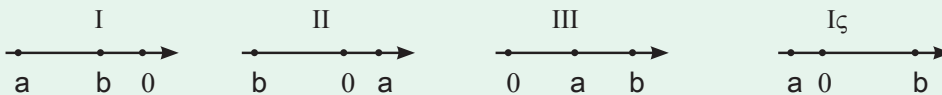
15 Անվանել թիվ, որն իր մոդուլից 10-ով փոքր է:

16 Թվային ուղղի վրա նշված են A (-26) և B (16) կետերը: M և N կետերը գտնվում են AB հատվածի վրա: Գտնել M և N կետերի կոորդինատները, եթե M-ը AN հատվածի միջնակետն է, N-ը՝ MB հատվածի:

17 Ո՞ր թվերի համար են ճիշտ ստորև գրված հավասարումները:
ա) $|a| = -a$, բ) $|a| = -|a|$:

18 Ճիշտ են արդյոք հետևյալ պնդումները.
ա) Եթե $|a| < |b|$, ապա $a < b$: բ) Եթե $a = -b$, ապա $|a| = |b|$:

19 Ո՞ր գծագրի վրա են պատկերված a և b թվերը, եթե.
ա) a և b թվերը դրական են և $|a| < |b|$,
բ) a և b թվերը բացասական են և $|a| > |b|$,
գ) a թիվը բացասական է, b թիվը դրական և $|a| < |b|$,
դ) a թիվը դրական է, b թիվը բացասական և $|a| < |b|$:



20 Արու փղի կշիռը 8,6 տոննա է, իսկ էգինը՝ 1,75 տոննայով թեթև: Որքա՞ն է երկու փղերի կշիռը միասին:

21 Կաթով լի դույլը կշռում է 16,4 կգ: Երբ դույլից կաթի կեսը լցրեցին մեկ այլ ամանի մեջ, կաթով դույլի կշիռը դարձավ 9,2 կգ: Որքա՞ն է կշռում դատարկ դույլը:



22 Սղոցելով տախտակը երկու մասի բաժանելու համար պահանջվեց 2,5 բոպե: Քանի՞ բոպե կպահանջվի նույն տախտակը չորս մասի սղոցելով բաժանելու համար:

23 Ձմերուկը կշռում է 5,4 կգ և էլի կշռի կեսը: Որքա՞ն է կշռում ձմերուկը:

24 Ճտի և ձվի ընդհանուր կշիռը 100 գրամ է: Միաժամանակ ճտի կշիռը ձվի կշռից 5 գրամով պակաս է: Որքա՞ն է ձվի կշիռը:



1.7 Թվերի գումարում



Սովորել՝ գումարել թվերը և ստացած գիտելիքը կիրառել հաշվարկներում:

Խնդիր 1. Գիորգին արտադրությունում գումարի շարժը (մուտքերի և ելքերի) ամրագրում էր աղյուսակով: Ստորև տրված է այս աղյուսակից հատված, որտեղ գրված են արտադրության ֆինանսական մուտքերն ու ելքերը երկու ամսվա ընթացքում:

Ժամանակ	Մուտք (լարի)	Ելք (լարի)
Մայիս	12 000	4 000
Հունիս	14 000	15 000

Աղյուսակի համաձայն, հաշվենք արտադրության ֆինանսական ելքն ու մուտքը երկու ամսվա ընթացքում:

Մուտքը նշենք «+» նշանով, իսկ ելքը՝ «-» նշանով:

Մայիս և հունիս ամիսներին միասին արտադրության մուտքը + 12 000 լարի և + 14 000 լարի է, այսինքն՝ +26 000 լարի, հետևաբար՝

$$(+12000)+(+14000)=+26000$$

Մայիս և հունիս ամիսներին միասին արտադրության ելքը - 4 000 լարի և - 15 000 լարի է, այսինքն՝ -19 000: Հետևաբար,

$$(-4000)+(-15000)=-19000$$

Ինչպես տեսնում ենք, երբ մուտքին ավելանում է մուտք, այն մեծանում է, երբ ելքին ավելանում է ելք, այն ևս ավելանում է: Այսինքն՝ դրական թվերը գումարելիս՝ ստացվում է դրական թիվ, բացասական թվերը գումարելիս՝ բացասական թիվ: Մուտքը հաշվեցինք գումարելով 12 000-ը և 14 000-ը, իսկ ելքը՝ գումարելով - 4 000-ը և 15 000-ը: Այստեղից եզրակացնում ենք, որ ինչպես երկու դրական, այնպես էլ երկու բացասական թվերը գումարում ենք առանց նշանների, այսինքն՝ գումարում ենք դրանց մոդուլները և ստացված թվի առաջ դնում գումարելիների նշանը:

Կարող ենք ձևակերպել միևնույն նշաններով թվերի գումարման կանոնը.

Միևնույն նշանն ունեցող թվերը գումարելու համար հարկավոր է.

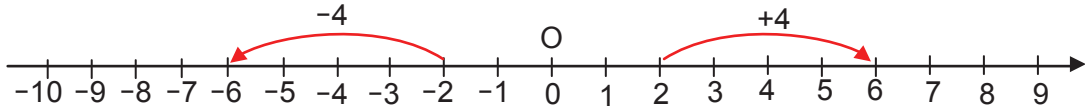
- I. Գումարել գումարելիների բացարձակ արժեքները (մոդուլները):
- II. Ստացված թվից առաջ դնել գումարելիների նշանը:

Օրինակ 1. Կատարել՝ գործողությունները. ա) $(+2)+(+4)$, բ) $(-2)+(-4)$:

Լուծում. Միևնույն նշանով թվերի գումարման կանոնի համաձայն.

$$\text{ա) } (+2)+(+4)=+(2+4)=+6, \quad \text{բ) } (-2)+(-4)=- (2+4)=-6:$$

Կատարված երկու գործողությունը թվային ուղղի վրա կարելի է պատկերել այսպես.



Երկուսից ավելի գումարելիների դեպքում կիրառում ենք նույն կանոնը. միննույն նշանն ունեցող թվերի գումարը մի թիվ է, որն ունի նույն նշանը, ինչ որ գումարելիները, և գումարելիների բացարձակ արժեքների գումարին հավասար բացարձակ արժեք:

Օրինակ

$$(-14)+(-5)+(-1)+(-2)=-(14+5+1+2)=-22$$

Ինչպես գումարենք տարբեր նշաններ ունեցող թվերը: Այս հարցին պատասխանելու համար վերադառնանք խնդիր 1-ին և քննարկենք, ինչ մուտք (շահույթ) ուներ արտադրությունը յուրաքանչյուր ամսում:

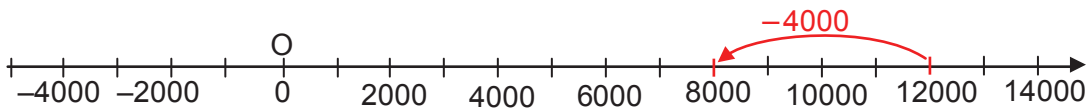
Պատկերացնենք Գիորգիի աղյուսակը.

Ժամանակ	Գումարի շրջապտույտը (լարի)
Մայիս	+12 000 -4 000
Հունիս	+14 000 -15 000

Մայիս ամսին արտադրության շահույթը՝ մուտքը 12 000 լարի էր, իսկ ծախսը՝ ելքը 4 000 լարի: Այս դեպքում մուտքն ավելի է, քան ելքը, այդ պատճառով մայիս ամսին արտադրության շահույթը կազմեց 12 000 լարի - 4 000 լարի = 8 000 լարի:

$$+12000+(-4000)=+(12000-4000)=+8000$$

Շահույթը հաշվելու համար կատարենք հանման գործողություն՝ $12\,000 - 4\,000 = 8\,000$: Գործողությունը պատկերենք թվային ուղղի վրա.



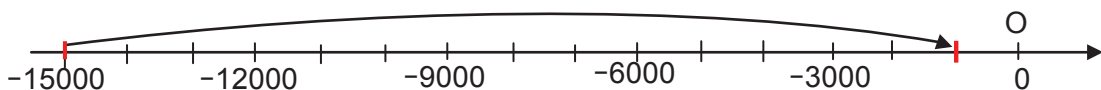
Հունիս ամսին արտադրության ֆինանսական մուտքը 14 000 լարի էր, իսկ ելքը՝ 15 000 լարի: Այս դեպքում մուտքը պակաս էր, քան ելքը, այդ պատճառով արտադրությունը հունիսին ունեցավ զուս 15 000 լարի - 14 000 լարի = 1 000 լարի:

$$-15000+14000=-(15000-14000)=-1000$$

Շահույթը (այս դեպքում զուսը) հաշվելու համար կատարենք հանման գործողություն.

$$15000-14000=1000.$$

$$+14000$$



Քննարկված օրինակների հիման վրա ձևակերպենք հետևյալ կանոնը.

Տարբեր նշաններով թվերի գումարը գտնելու համար պետք է.

I. այդ թվերի բացարձակ արժեքներից ավելի մեծից հանել ավելի փոքրը,

II. ստացված թվից առաջ դնել այն գումարելիի նշանը, որի բացարձակ արժեքն ավելի մեծ է:

Եթե որևէ ամսվա ընթացքում արտադրության եկամուտը և ծախսը հավասար լինեն, օրինակ, 10 000 լարի, այդ դեպքում շահույթը կլինի 0 լարի:

$$+10000+(-10000)=0$$

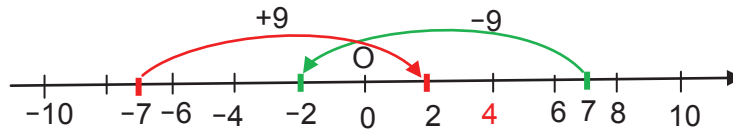
Ընդհանրապես, հակադիր թվերի գումարը հավասար է 0-ի:

Օրինակ 2. Կատարել գործողությունները. ա) $(-7) + (+9)$, բ) $(+7) + (-9)$:

Լուծում. Տարբեր նշանով թվերի գումարման կանոնի համաձայն,

$$\text{ա) } (-7) + (+9) = | +9 | - | -7 | = +(9-7) = +2, \quad \text{բ) } (+7) + (-9) = -(| -9 | - | +7 |) = -(9-7) = -2:$$

Այս գործողությունները կարելի է թվային ուղղի վրա սխեմատիկորեն այսպես ներկայացնել.



Քանի որ դրական թվերի համար կիրառելի է գումարելիների գումարման տեղափոխական և գույքողական օրենքները, ապա այն կիրառելի է նաև տարբեր նշաններով և բացասական թվերի համար: Դրանց կիրառումը հեշտացնում է արտահայտության արժեքի հաշվարկը:

Օրինակ, եթե խնդիր 1-ում հարկավոր է գտնել արտադրության երկու ամսվա շահույթը, ապա պետք է գումարել բոլոր չորս տվյալները, հաշվի առնելով նշանները.

$$(+12000) + (-4000) + (+14000) + (-15000),$$

հաշվարկը պարզեցնելու նպատակով եկամուտը խմբավորենք միասին, ծախսը՝ միասին և ստացած գումարները գումարենք.

$$((+12000) + (+14000)) + ((-4000) + (-15000)) = (+26000) + (-19000) = +7000:$$

Վերջում նշենք, որ պարագրաֆում տրված օրինակների սխեմատիկ պատկերների ուշադիր գնումը հնարավորություն է տալիս ձևակերպելու կանոն, թե ինչպես կարելի է երկու թվերի գումարը հաշվելու համար կիրառել թվային ուղիղը.

I. Թվային ուղղի վրա նշել առաջին գումարելիին համապատասխան կետ,

II. ա) Եթե երկրորդ գումարելին դրական թիվ է, ապա այդ կետը գումարի չափով տեղափոխել աջ:

բ) Եթե երկրորդ գումարելին բացասական թիվ է, ապա կետը թվի բացարձակ արժեքին հավասար թվով տեղափոխել ձախ:

III. Տեղափոխման արդյունքում ստացված կետի կոորդինատը կլինի այս երկու թվերի գումարը:

Պատասխանել հարցերին.

- 1) Ինչպիսի՞ թիվ կստացվի. ա) դրական թվերը գումարելիս: բ) Բացասական թվերը գումարելիս:
- 2) Ինչպե՞ս գումարել միևնույն նշանով թվերը:
- 3) Ինչպե՞ս գումարել տարբեր նշաններ ունեցող թվերը:
- 4) Տարբեր նշաններ ունեցող թվերը գումարելիս գումարը ո՞ր գումարելիի նշանն է ընդունում:
- 5) Ինչպե՞ս գումարել երկու թիվ, կիրառելով թվային ուղիղը:
- 6) Ինչի՞ է հավասար հակադիր թվերի գումարը:
- 7) Ճի՞շտ է արդյոք պնդումը.
ա) «Եթե գումարելիներից մեկը հավասար է 0-ի, ապա գումարը հավասար է երկրորդ գումարելիին:
բ) «Եթե երկու թվերի գումարը հավասար է զրոյի, ապա այդ թվերը հակադիր թվեր են:

Վարժություններ

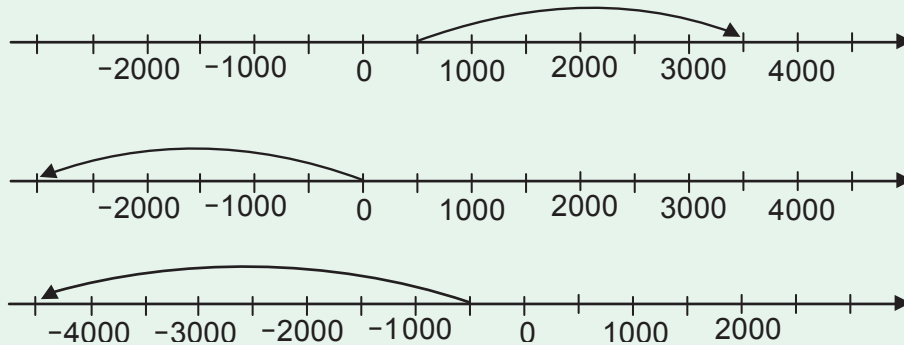
1

Որոշե՛լ գումարի նշանը առանց գումարման.

ա) $45+(+10)$, բ) $-6+(-25)$, գ) $+65+(+35)$, դ) $-12+(-56)$:

2

Ո՞ր թվերի գումարն է պատկերված գծագրի վրա:



3

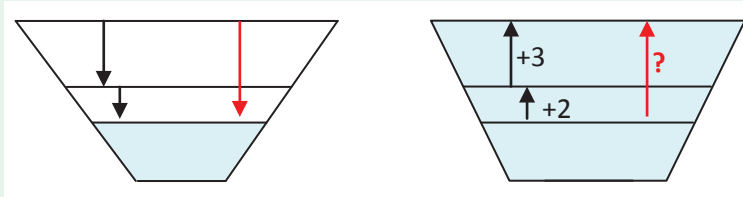
Ի՞նչ բառ է բաց թողած նախադասության մեջ:

ա) Երկու դրական թվի գումարը յուրաքանչյուր գումարելիից:

բ) Երկու բացասական թվի գումարըյուրաքանչյուր գումարելիից:

4

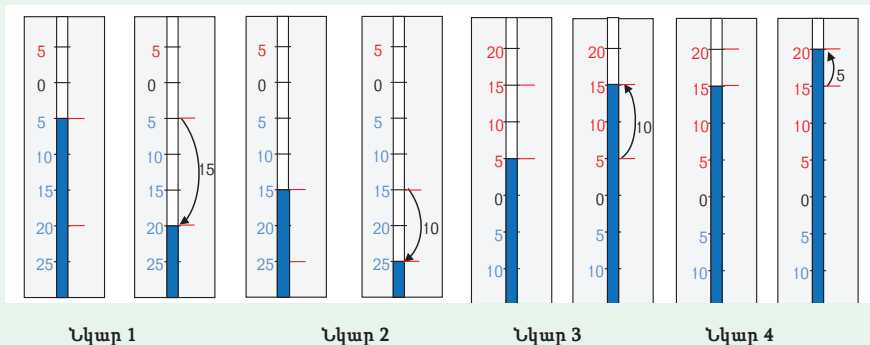
Նկարում պատկերված է տարայում ջրի մակարդակի կրկնակի փոփոխությունը:



Ի՞նչ փոփոխություն կրեց ջրի մակարդակը վերջին հաշվով:

5

Ի՞նչ կարելի է ասել ջերմաստիճանի փոփոխության մասին ըստ ստորև տրված նկարների:



Նկար 1

Նկար 2

Նկար 3

Նկար 4

6

Հաշվե՛լ.

ա) $(+2)+(+4)$,

բ) $(+1)+(+3)$,

գ) $(-5)+(-1)$,

դ) $(-2)+(-2)$,

ե) $0+(-5)$,

զ) $(-7)+0$,

է) $0+(+4)$,

ը) $(+6)+(+4)$,

թ) $(-7)+(-5)$:

7

Հաշվե՛լ.

$$\begin{array}{lll}
 +35+(+255), & -22+(-85), & -38-562, \\
 +102+(+235), & -48+(-95), & -145-255, \\
 +335+(+425), & -65+(-65), & -337-663:
 \end{array}$$

8

Հաշվե՛լ $a+b$ գումարը աղյուսակի տվյալների համաձայն.

a	+54	-97	+1230	-3247
b	+1546	-65403	+2580	-1753

9

Հաշվե՛լ գումարը.

$$\text{ա) } -12+(-25)+(-18), \quad \text{բ) } -200-25-18, \quad \text{գ) } -3\,000\,000-2\,500-108\,000:$$

10

Տրված է $a=-56$ և $b=-67$ թվերը: Հաշվե՛լ.

$$\text{ա) } a+b, \quad \text{բ) } -(a+b), \quad \text{գ) } (-a)+(-b) \text{ արտահայտության արժեքը:}$$

11

Հաշվե՛լ.

ա) 0-ի և -10-ի միջև գտնվող բոլոր ամբողջ թվերի գումարը,

բ) 0-ի և 9-ի միջև գտնվող բոլոր ամբողջ թվերի գումարը,

գ) Բոլոր $n/10$ -ի տեսքով կոտորակների գումարը, որոնք $(1/2)$ -ի և $(-\frac{1}{5})$ -ի միջև են գտնվում:

12

Ո՞րն է մեծ.

$$\begin{array}{lll}
 \text{ա) } -19+(-11) \text{ թե՞ } -40, & \text{բ) } -10+(-35) \text{ թե՞ } -42, & \text{գ) } -1\,000+(-21) \text{ թե՞ } -2\,000, \\
 \text{դ) } -19 \text{ թե՞ } -40+(-5), & \text{ե) } +19+(-11) \text{ թե՞ } -30, & \text{զ) } +20+(-80) \text{ թե՞ } -100:
 \end{array}$$

13

Համեմատե՛լ արժեքները.

$$\begin{array}{lll}
 \text{ա) } -25+(-11) \text{ և } -(25+11), & \text{բ) } -38+(-22) \text{ և } -(38+32), & \text{գ) } -(-12-21) \text{ և } 12+21, \\
 \text{դ) } -100+(-5) \text{ և } -(100+5), & \text{ե) } -65+(-31) \text{ և } -(65+30), & \text{զ) } -(20+80) \text{ և } -20+(-80):
 \end{array}$$

14

Կատարե՛լ գումարման գործողություն (բանավոր).

$$\begin{array}{lll}
 \text{ա) } 16+(-14) & \text{բ) } 9+(-12) & \text{գ) } -3+(-85) \\
 -8+(-25) & -2+(-5) & -7,8+(-5,6) \\
 0+(-11) & -10+7 & -8+6 \\
 9+9 & -8+5 & -5+(-5) \\
 -9-10 & 15+(-16) & -10,25+14,8:
 \end{array}$$

15

Հաշվե՛լ թվային ուղղի օգնությամբ.

$$\begin{array}{lll}
 \text{ա) } (+2)+(+4), & \text{բ) } (+1)+(+3), & \text{գ) } (-5)+(-1), \\
 \text{դ) } (-2)+(-2), & \text{ե) } 0+(-5), & \text{զ) } (-7)+0, \\
 \text{է) } 0+(+4), & \text{ը) } (+6)+(-4), & \text{թ) } (-7)+(-5):
 \end{array}$$

16

Կոորդինատային ուղղի կիրառմամբ հաշվե՛լ գումարը.

$$\begin{array}{llll}
 15+8 & +6+4 & +3+(+5) & +8+0 \\
 -3+(-4) & -5+(-10) & -5-3 & -2-8
 \end{array}$$

17

Ի՞նչ թիվ պետք է ավելացնել (-100) , որպեսզի ստացվի 100:

18 -100 ստանալու համար n° թվին պետք է ավելացնել (-100):

19 Թվային ուղղի վրա գտնել այն հատվածի երկարությունը, որի ծայրակետերի կոորդինատներն են. ա) 0 և 6, բ) -8 և 0:

20 Կազմել աղյուսակ և լրացնել ազատ վանդակները.

a	1	2	-4	-1,8	-2	-3,9	-2,5	0,5
b	-3	12	-6	2,8	-8,2	4	11	1,5
a+b								

21 Հաշվել (-5)-ի և +5-ի միջև գտնվող բոլոր ամբողջ թվերի գումարը:

22 Հաշվել (-7)-ի և 8-ի միջև գտնվող բոլոր ամբողջ թվերի գումարը:

23 A և B կետերը պատկանում են թվային ուղղին: Գտնել AB հատվածի միջնակետի կոորդինատը, եթե A և B կետերի կոորդինատներն են -3 և 7:

24 Աղյուսակում տրված է արտադրության նախահաշիվը 2019 թվականի I եռամսյակում:

Ամիս	Եկամուտ	Շախս
Հունվար	1500 լարի	800 լարի
Փետրվար	1300 լարի	1300 լարի
Մարտ	950 լարի	1000 լարի

Հաշվել արտադրության ա) յուրաքանչյուր ամսվա շահույթը, բ) եռամսյակային շահույթը:

25 Հաշվել արտահայտության արժեքը.
ա) $-(-12)+118$, բ) $-(-12+(-118))$, գ) $-(-(45+35))$, դ) $-(-12)+(-(-118))$:

26 Գիշերվա ժամը 12-ին օդի ջերմաստիճանը t° էր: Երեք ժամից հետո ջերմաստիճանը (-4°) -ով փոխվեց, իսկ հաջորդ երեք ժամում (-3°) -ով: Որքա՞ն կլինի ջերմաստիճանն առավոտյան ժամը 6-ին:

27 Հիմնավորել հետևյալ պնդումների արդարացիությունը.
ա) միևնույն նշաններով թվերի գումարի մոդուլը հավասար է այս թվերի մոդուլների գումարին,
բ) տարբեր նշաններով թվերի գումարի մոդուլը այս թվերի մոդուլների գումարից փոքր է,
գ) ցանկացած a և b թվերի համար ճշմարիտ է $|a+b| \leq |a| + |b|$ անհավասարությունը:

28 Որոշակի ճանապարհ ավտոմեքենան անցավ 3,6 ժամում: Քանի՞ րոպե կպահանջվի ավտոմեքենային երեք անգամ կարճ ճանապարհ անցնելու համար, եթե այն ընթանա երկու անգամ մեծ արագությամբ:

29 ABC փոված անկյան B գագաթից տարված է BK ճառագայթ: $\angle KBC = 62^{\circ}$: Գտնել ABK անկյան աստիճանային չափը:

1.8 Թվերի հանում



Նպատակ

1. Սովորել թվերի հանում,

2. Կարողանալ գտնել հատվածի երկարությունը նրա ծայրակետերի կոորդինատների միջոցով:

Օդի ջերմաստիճանը առավոտյան ժամը 8-ին m աստիճան էր, իսկ մինչև երեկոյան ժամը 8-ը նվազեց n աստիճանով: Գտնել օդի ջերմաստիճանը երեկոյան ժամը 8-ին:

Պարզ է, որ երեկոյան ժամը 8-ին ջերմաստիճանը կլինի $m-n$ աստիճան:

Մյուս կողմից, n աստիճանով ջերմաստիճանի նվազումը նույնն է, ինչ $-n$ աստիճանով փոփոխությունը: Այդ պատճառով երեկոյան ժամը 8-ին ջերմաստիճանը կլինի $m+(-n)$ աստիճան: Ստացվում է հետևյալ հավասարումը.

$$m-n=m+(-n)$$

Նշենք, որ ստացված հավասարումը ճիշտ է m -ի և n -ի ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական արժեքների դեպքում:

Ստացված հավասարումից եզրակացնում ենք, որ հանման գործողությունը կարող ենք գումարման գործողությամբ փոխարինել:

Հանման գործողություն կատարելու համար, հարկավոր է նվազելիին ավելացնել հանելիի հակադիր թիվը:

Օրինակ 1. Կատարել հանում.

ա) $(+13) - (+7)$,

բ) $(-13) - (+7)$,

գ) $(+13) - (-7)$,

դ) $(-13) - (-7)$:

Լուծում.

ա) $(+13) - (+7) = (+13) + (-7) = 6$

բ) $(-13) - (+7) = (-13) + (-7) = -20$

գ) $(+13) - (-7) = (+13) + (+7) = +20$

դ) $(-13) - (-7) = (-13) + (+7) = -6$

Խնդիր 1. Գտնել l այն հատվածի երկարությունը, որի ծայրակետերն են $A(-4)$ և $B(6)$:

Լուծում.



AB հատվածի երկարությունը ցույց է տալիս, թե քանի միավորով պետք է A կետը տեղափոխել աջ, որպեսզի այն համընկնի B կետին: Այլ բառերով ասած, որքան պետք է ավելացնել (-4) -ին, որպեսզի ստացվի 6: Եթե AB հատվածի երկարությունը նշենք x -ով, կարելի է գրել. $-4 + x = 6$: Այս հավասարումից ստացվում է .

$$x = 6 - (-4), x = 6 + (+4) = 10:$$

Պատասխան՝ AB հատվածի երկարությունը հավասար է 10-միավորանոց հատվածի երկարությանը:

:

Թվային ուղղի վրա հատվածի երկարությունը հաշվելու համար հարկավոր է վերջնակետի կոորդինատից հանել սկզբնակետի կոորդինատը:

Օրինակ 2. Հաշվե՛լ $36 - 42 + 64 - 86$ արտահայտության արժեքը:

Լուծում. Այս օրինակը կարելի է լուծել երկու եղանակով .

I. Թվերի հաջորդաբար գումարման եղանակով.

$36 - 42 + 64 - 86$ արտահայտությունը ներկայացնենք գումարի տեսքով.

$$36 - 42 + 64 - 86 = 36 + (-42) + (+64) + (-86) = -6 + (+64) + (-86) = 58 + (-86) = -28:$$

II. Կարելի է առանձին հաշվել դրական գումարելիների և բացասական գումարելիների գումարները և հետո ստացած արդյունքները գումարել իրար.

$$36 + (-42) + (+64) + (-86) = (36 + 64) + ((-42) + (-86)) = 100 + (-128) = 100 - 128 = -28:$$

Ճիշտ այսպես են վարվում ֆինանսական գործողությունների արդյունքները հաշվելիս: Մասնավորապես, առանձին հաշվում են մուտքը, առանձին՝ ելքը, իսկ վերջում՝ տարբերությունը:

Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Ո՞ր գործողությամբ կարելի՞ է փոխարինել a թվից b թվի հանումը:
2. Ինչպե՞ս հաշվել թվային ուղղի վրա հատվածի երկարությունը:
3. Ճի՞շտ է, թե՞ սխալ ստորև ներկայացված պայմանները:
 - ա) «Թվերի հանման ժամանակ նվազելիին պետք է ավելացնել հանելիի հակադարձ թիվը»:
 - բ) «Թվերի հանման ժամանակ նվազելիին պետք է ավելացնել հանելիի հակադիր թիվը»:

Վարժություններ

1 Կատարե՛լ հանում.

ա) $6 - 2,$	բ) $-10 - 3,$	գ) $-8 - (-63),$
$-8 - 3,$	$-24 - (-10),$	$-36 - 65,$
$-8 - (-1),$	$-5 - 2,$	$-12 - 63,$
$12 - (-5),$	$-7 - (-8),$	$-102 - (-5),$
$-32 - (-3),$	$-45 - 20,$	$-(-9) - (-4),$
$22 - 30 - (-20),$	$-26 - 25,$	$-9 - 12,$
$-(-4) - 7,$	$32 - (-3),$	$-623 - 36,$
$-25 - (-3),$	$-45 - 15,$	$-8 - 2,$
$11 - 8,$	$-4 - (-40),$	$-29 - 9,$
$-9 - (-5),$	$8 - (-8),$	$-6 - (-5),$
$-8\frac{5}{21} - 2\frac{1}{7},$	$-5\frac{5}{18} - (-2\frac{1}{6}),$	$11\frac{12}{25} - 15\frac{3}{5}:$

2 Հաշվե՛լ.

ա) $(-4\frac{3}{7})$ -ի և $(-2\frac{3}{11})$ -ի տարբերությունը,

բ) $(-10\frac{2}{15})$ -ի և $(+6\frac{9}{25})$ -ի տարբերությունը:

3 Գծե՛լ և լրացնե՛լ աղյուսակը.

a	3	-5	2,5	0	-0,5	2	-7
b	-2	5	7,8	-10	-1,3	-6	7
a - b							
b - a							

Լրացված աղյուսակի համաձայն, պատասխանել հարցերին.

- ա) Ի՞նչ ունեն ընդհանուր և ինչո՞վ են տարբերվում $a - b$ և $b - a$ տարբերությունների թվային արժեքները:
 բ) Կարելի՞ է ասել, որ կամայական a և b թվերի համար ճշմարիտ է հետևյալ հավասարությունը. $b - a = -(a - b)$:

4 Ինչպե՞ս կփոխվի երկու թվերի տարբերությունը, եթե.

- ա) նվազելիին ավելացնենք (-6) ,
 բ) նվազելիից հանենք (-3) ,
 գ) հանելիին ավելացնենք (-8) ,
 դ) հանելիից հանենք (-10) :

5 Կոորդինատային ուղղի վրա գտնե՛լ A և B կետերի միջև հեռավորությունը.

- ա) $A(-5)$ և $B(3)$, բ) $A(-5)$ և $B(-7)$, գ) $A(11)$ և $B(-1)$:

6 Հաշվե՛լ.

- ա) $-18+83-45+90-27-83$, բ) $3,15-4,15-6,76+(-3,24)+6,48-(-0,52)$,
 գ) $-12+(-8)-(-14)+2,56-(-3,44)$, դ) $14,5-18-2-6+9+(-2)+4,5$,
 ե) $-(-100)+(-4\frac{2}{3})-(-9\frac{4}{9})-(-16)$, զ) $\frac{1}{2}+3\frac{4}{5}-4,3-0,5+4,3+\frac{1}{5}-8$,
 է) $0,5-\frac{2}{3}-\frac{5}{6}+0,6-0,5+\frac{2}{5}$, ը) $4\frac{9}{14}-\frac{5}{12}-(-3\frac{5}{14})-3\frac{7}{12}+1\frac{2}{5}$,
 թ) $3\frac{1}{2}+3\frac{1}{6}-5\frac{5}{9}-4\frac{1}{3}-1\frac{1}{9}$, ժ) $-3\frac{1}{2}-2\frac{2}{5}-5\frac{1}{2}+2\frac{1}{15}+1\frac{3}{5}+2,4+3,5$:

7 Իրար հաջորդող n° երկու ամբողջ թվերի միջև է գտնվում հետևյալ թիվը.

$$-5\frac{1}{18}, \quad -12,3, \quad -\frac{1}{2}, \quad +2,3, \quad -5,6, \quad -0,9:$$

8 ա) Նվազելին 76 է, հանելին (-20) : Գտնե՛լ տարբերությունը:

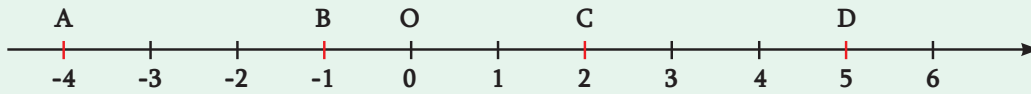
- բ) -43 -ը փոքրացնել 25-ով,
 գ) -25 -ը մեծացնել 18-ով:

9 Տարբերությունն է ավելի մեծ, թե՞ նվազելին, եթե.

- ա) հանելին բացասական է,
 բ) հանելին դրական է:

- 10** Ինչպե՞ս է փոխվում օղի ջերմաստիճանը, եթե ջերմաչափը ցույց է տալիս.
 ա) առավոտյան 9° և երեկոյան 3° ,
 բ) առավոտյան (-8°) և երեկոյան 3° ,
 գ) առավոտյան (-8°) և երեկոյան (-3°) :
- 11** Ո՞րն է մեծ:
 ա) $-7-8$ թե՞ $12-24$, բ) $25-25$ թե՞ $2-(-6)$,
 գ) $32-25$ թե՞ $0-14$, դ) $-3-18$ թե՞ $-45+(-5)$:
- 12** Ո՞րն է մեծ.
 ա) $|-5,6+2,9|$ թե՞ $|-5,6|+|2,9|$, բ) $|-17-4,5|$ թե՞ $|-17|+|3,5|$,
 գ) $|-16+7,4|$ թե՞ $|-16|+|7,4|$, դ) $|0,16-1,5|$ թե՞ $|0,16|+|1,5|$:
- 13** Հաշվե՛լ հատվածի երկարությունը, եթե ծայրակետերի կոորդինատներն են.
 ա) 7 և 9, բ) -5 և 6, գ) $-2,5$ և -3 , դ) $-4,7$ և 0:
- 14** Լուծե՛լ հավասարումը.
 ա) $x + 27 = 15$, բ) $x - 13 = -26$, գ) $2,5x - 7,5 = -5$,
 դ) $-3,4 + 2x = -1,2$, ե) $-8 + x = 0$, զ) $x + (-3,8) = -5$,
 է) $x + (-3,4) = -15$, ը) $-1 + x = -11,1$, թ) $18 - (32 + x) = 13$,
 ժ) $7,8 - (x - 4,2) = 36$, ի) $7,8 + (x - 18) = 31$, լ) $2x + (x - 2) = -18$:
- 15** Հնարավո՞ր է արդյոք, որ երկու բացասական թվերի տարբերությունը.
 ա) նվազելիից մեծ լինի, բ) հանելիից մեծ լինի,
 գ) նվազելիից փոքր լինի, դ) հանելիից փոքր լինի:
- 16** Ենթադրենք, $A(a)$ և $B(b)$ թվային ուղղին պատկանող կետեր են: Հիմնավորե՛լ, որ AB հատվածի երկարությունը հավասար է $|\alpha - \beta|$ -ին:
- 17** «*»-ը փոխարինե՛լ «+» կամ «-» նշանով այնպես, որ ստացվի ճիշտ հավասարություն.
 ա) $-3,7 * (-6,3) - 11,4 = -8,8$, բ) $-(-20,5) - (+5,4) * 7,6 = 22,7$:
- 18** Գտնե՛լ.
 ա) -100 -ից մինչև 100 ներառյալ բոլոր ամբողջ թվերի գումարը,
 բ) -399 -ից մինչև 401 ներառյալ բոլոր ամբողջ թվերի գումարը:
- 19** 3 սմ միավոր երկարությամբ թվային ուղղին պատկանող AB հատվածի երկարությունը $7,2$ սմ է: A կետի կոորդինատն է $1,2$: Գտնել B կետի կոորդինատը (քննարկե՛լ երկու դեպք):
- 20** A , B և C դրական կոորդինատներով կետերը պատկանում են թվային առանցքին: A կետի կոորդինատը 3-անգամ մեծ է B կետի կոորդինատից և 4-անգամ մեծ C կետի կոորդինատից: Քանի՞ անգամ է AC հատվածի երկարությունը մեծ BC հատվածի երկարությունից:

- 21** Կոորդինատային ուղղի վրա հաշվարկման սկզբնակետը 3 միավորով տեղափոխեցին ձախ:



- ա) Գտնել A, B, C, D կետերի կոորդինատները տեղափոխումից հետո:
 բ) Գոյություն ունի, արդյոք կոորդինատային ուղղի վրա մի կետ, որի կոորդինատի բացարձակ արժեքը կփոքրանա:
 գ) Գտնել լայն կետի կոորդինատը, որի մոդուլը տեղափոխելիս չփոխվեց:

- 22** Կատարել լրացմապատկում.

- ա) $2,15 \times 0,3$, բ) $3,5 \times 2,1$, գ) $4,4 \times 1,5$, դ) $1,9 \times 1,1$,
 ե) $7,7 \times 10,1$, զ) $0,175 \times 1,01$, է) $0,15 \times 0,15$, ը) $8 \times 0,125$:

- 23** Կատարել լրացմանում.

- ա) $1,2 : 0,4$, բ) $3,6 : 1,8$, գ) $4,41 : 0,9$, դ) $5,5 : 0,11$,
 ե) $4,83 : 0,3$, զ) $25,6 : 0,16$, է) $3,24 : 7,2$, ը) $0,01 : 0,1$:

- 24** Մեկ մետր գործվածքն արժե 21,4 լարի: Որքա՞ն կարժենա.

- ա) 3 մ գործվածքը, բ) 2,8 մ գործվածքը:

- 25** Մեկ կիլոգրամ կոնֆետն արժե 4,4 լարի: Որքա՞ն կարժենա 2,5 կգ կոնֆետը:

- 26** Նավակը մեկ ժամում անցնում է 20,4 կիլոմետր: Քանի՞ կիլոմետր կանցնի նավակը.

- ա) 3 ժամում բ) 4,5 ժամում, գ) 20 րոպեում:

- 27** Գիան Վակեի զբոսայգու կենտրոնից Կրիայի լիճ բարձրացավ 0,75 ժամում: Որքա՞ն է հեռավորությունը զբոսայգու կենտրոնից մինչև լիճ, եթե Գիան տեղաշարժվում էր 2,4 կմ/ժամ արագությամբ:



- 28** Ուղղանկյան երկարությունը 1,25 սմ է, լայնությունը՝ 1,2 սմ: Հաշվել ուղղանկյան.

- ա) պարագիծը, բ) մակերեսը:

- 29** Մեկ լիտր արևածաղկի յուղի (բուսական ձեթ) զանգվածը 0,92 կիլոգրամ է: Որքա՞ն կլինի 0,75 լիտր յուղի զանգվածը:



- 30** Մեկ շաբաթվա ընթացքում ձին ուտում է 2,8 կգ գարի և 63,7 կգ չոր խոտ: Միջին հաշվով քանի՞ կիլոգրամ գարի և չոր խոտ էր ուտում ձին ամեն օր:

1.9 Թվերի բազմապատկում և բաժանում



Կարողանալ դրական և բացասական թվերը բազմապատկել և բաժանել, դրանք կիրառել հաշվարկներում:

Խնդիր 1. Գետում ջրի մակարդակը ամեն մեկ ժամում m սանտիմետրով փոխվում է: Ինչպե՞ս է փոխվում գետում ջրի մակարդակը տրված պահից t ժամվա ընթացքում:

Լուծում: Եթե մեկ ժամում ջրի մակարդակը փոխվում է m սմ-ով, ապա t ժամում ջրի մակարդակը կփոխվի $t \times m$ սմ-ով: Քննարկենք մի քանի մասնավոր դեպք.

- ա) $m=3$ $t=4$: Այս դեպքում ջրի մակարդակը յուրաքանչյուր ժամում ավելանում է 3 սանտիմետրով: 4 ժամից հետո ջրի մակարդակը կավելանա $4 \times 3 = 12$ սանտիմետրով:
- բ) $m = -3$, $t = 4$: Այս դեպքում ջրի մակարդակը յուրաքանչյուր ժամում իջնում է 3 սանտիմետրով: 4 ժամ հետո ջրի մակարդակը կիջնի $4 \times 3 = 12$ սանտիմետրով, այսինքն՝ ջրի մակարդակի փոփոխությունը կլինի (-12) սանտիմետր: Ստացանք, որ $4 \times (-3) = -12$:
- գ) $m = 3$ $t=-4$: Այս դեպքում պետք է հաշվել ջրի մակարդակի փոփոխությունը ժամանակի տրված պահից 4 ժամվա ընթացքում: Եթե ջրի մակարդակը յուրաքանչյուր ժամում բարձրանում էր 3 սանտիմետրով, 4 ժամ առաջ ջրի մակարդակը $4 \times 3 = 12$ սանտիմետրով պակաս կլիներ: Ստացանք, որ $-4 \times 3 = -12$:
- դ) $m=-3$ $t=-4$: Այս դեպքում պետք է հաշվել ջրի մակարդակի փոփոխությունը ժամանակի տրված պահից 4 ժամվա ընթացքում: Եթե յուրաքանչյուր ժամում ջրի մակարդակն իջնում էր 3 սանտիմետրով, 4 ժամ առաջ ջրի մակարդակի բարձրությունը $4 \times 3 = 12$ սանտիմետրով ավելի կլիներ: Ստացանք, որ $(-4) \times (-3) = 12$:

Կազմենք աղյուսակ և լրացնենք.

m (սմ)	t (ժամում)	Գետում ջրի մակարդակի փոփոխությունը	
		Բառերով	Թվերով
3	4	Բարձրացավ 12 սմ-ով	$3 \times 4 = 12$
-3	4	Իջավ 12 սմ-ով	$(-3) \times 4 = -12$
3	-4	12 սմ-ով պակաս էր	$3 \times (-4) = -12$
-3	-4	12 սմ-ով ավելի էր	$(-3) \times (-4) = 12$

Ստացած արդյունքներից եզրակացնում ենք.

- Երկու տարբեր նշաններ ունեցող թվերի արտադրյալը բացասական թիվ է, որի բացարձակ արժեքը հավասար է արտադրիչների բացարձակ արժեքների արտադրյալին:
- Միևնույն նշան ունեցող թվերի արտադրյալը դրական թիվ է, որի բացարձակ արժեքը հավասար է արտադրիչների բացարձակ արժեքների արտադրյալին:

Օրինակ 1. Հաշվե՛լ արտադրյալը. ա) $(-5) \times 0,6$, բ) $\left(-1\frac{1}{2}\right) \times (-6)$:
Լուծում.

ա) $(-5) \times 0,6 = -(5 \times 0,6) = -3$, բ) $\left(-1\frac{1}{2}\right) \times (-6) = 9$:

Օրինակ 2. Հաշվե՛լ արտադրյալը.

ա) $1,2 \times (-0,5) \times (-1) \times (-10)$, բ) $4 \times 5 \times 9 \times (-2) \times (-1)$:

Լուծում.

ա) $1,2 \times (-0,5) \times (-1) \times (-10) = -6$ (բացասական արտադրիչների քանակը կենտ է),

բ) $4 \times 5 \times 9 \times (-2) \times (-1) = 360$ (բացասական արտադրիչների քանակը զույգ է):

Թվերի բաժանման գործողությունը նման է բազմապատկման գործողությանը: Քանորդի դեպքում նշանը ճիշտ այնպես է սահմանվում, ինչպես բազմապատկման ժամանակ: Մասնավորապես.

Երկու թվերի քանորդ նշանակում է բաժանելիի մոդուլը բաժանել բաժանարարի մոդուլի վրա: Ստացված քանորդը.

ա) դրական է, եթե բաժանելին և բաժանարարը ունեն փոխադասական նշանները,

բ) բացասական է, եթե բաժանելին և բաժանարարը ունեն տարբեր նշաններ:

Օրինակ 3. Կատարենք բաժանում. $(-15):3$, $-300:(-10)$, $5,2:(-4)$, $0:(-8)$:

Լուծում:

$(-15):3 = -5$, $-300:(-10) = 30$, $5,2:(-4) = -1,3$, $0:(-8) = 0$:

Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Դրական, թե՞ բացասական թիվ կստացվի թիվն ինքն իրենով բազմապատկելիս: Քանո՞րդը:
2. Դրական է, թե՞ բացասական հակադիր թվերի արտադրյալը: Քանո՞րդը:
3. Դրական է, թե՞ բացասական երեք բացասական թվերի արտադրյալը:
4. Եթե երեք թվերի արտադրյալը բացասական է, ապա արտադրիչներից քանի՞սն է դրական:
5. Եթե չորս թվերի արտադրյալը դրական է, ապա արտադրիչներից քանի՞սն է բացասական:
6. Եթե չորս թվերի արտադրյալը բացասական է, ապա արտադրիչներից քանի՞սն է դրական:

Վարժություններ

1 Առանց բազմապատկում կատարելու արտադրյալը համեմատե՛լ զրոյի հետ:

ա) $(-9) \times 8$, բ) $(-4) \times (-95)$,
 գ) $3 \times (-25) \times (-58)$, դ) $102 \times (-8) \times (-1) \times (-100)$,
 ե) $121:(-1,1)$, զ) $-0,025:(-0,4)$:

2 Որոշե՛լ a -ի նշանը, եթե

ա) $a \times (-9) = 54$,
 բ) $-a \times 12 = 1,5$,
 գ) $a \times (-14) \times (-8) = 48,5$:

Հիշե՛լ

1. Ցանկացած a -ի համար $a \times 0 = 0$,
2. $a \times (-1) = a \times (-1) = -a$,
3. Եթե $a \neq 0$, $0:a = 0$.

3

Կատարել լ բազմապատկում.

ա) $-4 \times 500,$	բ) $-5,4 \times (-5),$	գ) $-6 \times 12,5,$	դ) $-0,025 \times (-8),$
$-40 \times (-15),$	$-2,04 \times 5000,$	$-5,4 \times 5,$	$0,025 \times (-8),$
$-2,8 \times 0,05,$	$-1,402 \times (-15),$	$-18 \times (-0,2),$	$-0,025 \times 85,$
$-0,4 \times (-3,8),$	$-0,4 \times (-2,28),$	$18 \times (-0,2),$	$0,025 \times 85,$
$-12 \times 50,01,$	$-2,8 \times 12,25,$	$-0,05 \times (-100),$	$-0,25 \times (-85),$
$12 \times (-50,01),$	$-2,8 \times (-12,25),$	$-0,004 \times (-600),$	$-18 \times (-0,25):$

4

Կատարել լ բաժանում.

ա) $0,035 : 0,7,$	բ) $-0,035 : 0,7,$	գ) $0,035 : (-0,7),$	դ) $-0,035 : (-0,7),$
$100 : (-0,25),$	$-100 : 0,25,$	$-100 : (-0,25),$	$0,1 : (-0,25) : (-1),$
$18 : (-2,4),$	$-18 : (-2,4),$	$-18 : 2,4,$	$20 : (-1) : (-20),$
$-20 : (-0,2),$	$-3,6 : (-9),$	$-40,05 : (-0,09),$	$3,24 : (-18) : (-9),$
$-\left(-\frac{4}{5}\right) : \left(-\frac{7}{10}\right),$	$3\frac{5}{24} : \left(-1\frac{29}{48}\right),$	$-16 : \left(-\frac{4}{5}\right),$	$-5,061 : \frac{21}{25} : (-1).$

5

Լուծել լ հավասարումը.

ա) $50 : x = -5,$	բ) $x : (-3) = 1,2,$	գ) $-72 \times x = 144,$	դ) $-90 \times x = -10,$
$x : 7 = -7,$	$x : (-18) = -\frac{5}{18},$	$-\frac{44}{53} \times x = -22,$	$x \times \left(-\frac{3}{4}\right) = 0,06,$
$x : 2 = -9,$	$x : (-7) = 0,23,$	$-15,6 \times x = -39,$	$-6\frac{1}{2} \times x = -13:$

6

Ո՞րն է մեծ.

ա) -12×4 թե՞ $-12 \times (-4),$	բ) -12×4 թե՞ $12 \times (-4),$
գ) $-6 \times (-9)$ թե՞ $-45 \times (40),$	դ) 100×4 թե՞ $-6 \times (-100),$
ե) $100 : (-25)$ թե՞ $0,$	զ) 11 թե՞ $-63 : (-7):$

7

Գտնել լ սխալները և ուղղել.

$40 : (-0,8) = -0,5,$	$-24 \times 0,6 = -84,$	$5 : \left(-\frac{1}{2}\right) = 10,$
$16 : (-7) = 2\frac{2}{7},$	$-0,25 \times (-8) = -2,$	$(-90) : (-18) = -5.$

8

Կատարել լ զործողությունները.

ա) $(14,5 - 25,15) \times 4,$	բ) $14,5 - (-25,15) \times 4,$	գ) $14,5 - (-25,15 \times 4),$
դ) $-0,8 \times 11,7 - 9 \times 2,$	ե) $-0,8 \times (11,7 - 9 \times 2),$	զ) $(-0,8 \times 11,7 - 9) \times 2,$
զ) $20 : (-10 + 1,2 \times 0,5),$	է) $(20 : (-10) + 1,2) \times 0,5,$	թ) $20 : (-10) + 1,2 \times 0,5:$

9

Գծել լ և լրացնել լ աղյուսակը:

a	-1	-2	6	-6	2	-4	-8
b	2	-5	3	1,5	1	9	7
a × b							
a : b							
-a × b							
-a × (-b)							
-a : (-b)							

- 10** Ինչպե՞ս կփոխվի գետի ջրի մակարդակը 5 օրվա ընթացքում, եթե այն ամեն օր փոփոխվում է: ա) $+1,4$ սմ-ով: բ) (-3) սմ-ով:
- 11** Օդի ջերմաստիճանն ամեն անգամ 1^0 -ով բարձրանալիս, ջերմաչափի սնդիկի մակարդակը 3 մմ-ով վերև է բարձրանում: Ինչպե՞ս կփոխվի սնդիկի այս բարձրությունը, եթե օդի ջերմաստիճանը փոփոխվի. ա) $+12^0$ -ով, բ) (-15^0) -ով:
- 12** Հունվարի 3-ից 6-ը ներառյալ ջերմաստիճանն ամեն օր 2^0 ընկնում էր: Քանի՞ աստիճանով փոխվեց ջերմաստիճանն այս օրերի ընթացքում:
- 13** (-36) -ը ներկայացնե՛լ.
ա) երկու թվերի տարբերության տեսքով,
բ) երկու թվերի գումարի տեսքով,
գ) երկու թվերի արտադրյալի տեսքով,
դ) երկու թվերի քանորդի տեսքով:
- 14** Հաշվե՛լ կոտորակի արժեքը.
ա) $\frac{5,4 \times (-1,9)}{-5,7 \times 0,9}$, բ) $\frac{\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{4}\right) \times (-5)}{0,5}$.
- 15** Գտնել արտահայտության արժեքը և կատարե՛լ եզրակացություն.
ա) 25×1 , $25 \times (-1)$, -25×1 , $-25 \times (-1)$, 56×0 ,
բ) $40:1$, $40:(-1)$, $-40:1$, $-40:(-1)$, $0 \times (-1000)$:
- 16** Հայտնի է, որ գետի ջրի մակարդակը ժամանակի տրված պահի համեմատությամբ t ժամում փոխվում է a սմ-ով:
ա) Որքա՞ն կլինի ջրի մակարդակի փոփոխությունը 5 ժամ հետո, եթե $a = -3$:
բ) Որքա՞ն կլինեն ջրի մակարդակի փոփոխությունը 3 ժամ առաջ, եթե $a = 7$:
- 17** Լուծե՛լ հավասարումը.
ա) $\frac{5}{6} \times \left(-\frac{3}{14}\right) = x : \left(-\frac{7}{15}\right)$, բ) $-1\frac{2}{5} \times x = 11\frac{2}{3} : \left(-2\frac{2}{9}\right)$,
գ) $\frac{x}{-5,8} = \frac{-2,3}{-4,6}$, դ) $\frac{-2,8}{-4,2} = \frac{35}{x}$.
- 18** Հայտնի է, որ երկու թվերի տարբերությունը և 6-ի արտադրյալը.
ա) դրական թիվ է, բ) բացասական թիվ է:
Ո՞րն է մեծ՝ նվազելին, թե՞ հանելին:
- 19** Երկու թվերի տարբերությունը -20 -ով բազմապատկելիս կստանանք.
ա) բացասական թիվ, բ) դրական թիվ:
Ո՞րն է մեծ՝ նվազելին, թե՞ հանելին:
- 20** Երկու թվերի տարբերության և (-2) -ի արտադրյալը հավասար է զրոյի: Համեմատե՛լ նվազելին և հանելին:

- 21 Հայտնի է, որ օդի ջերմաստիճանը յուրաքանչյուր ժամը մեկ t^0 -ով փոխվում է: Գծե՛լ և լրացնե՛լ աղյուսակի ազատ վանդակները.

t^0	n ժամ	Ջերմաստիճանի փոփոխություն n ժամում	
		Արդյունքի հաշվարկ	Նկարագրություն
2	3		
3			12^0 -ով պակաս էր
		$-4 \times (-2) = 8$	
	1		4^0C -ով ցածր է

- 22 Նիկան և Թամթան միաժամանակ դուրս եկան միննույն վայրից և ուղևորվեցին հակառակ ուղղություններով: Որքա՞ն կլինի հեռավորությունը նրանց միջև 1,5 ժամ հետո, եթե Նիկան քայլում է 5,2 կմ/ժամ արագությամբ, իսկ Թամթան՝ 3,4 կմ/ժամ արագությամբ:

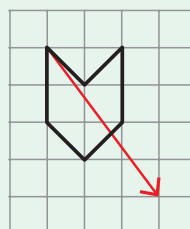
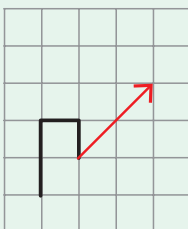
- 23 Դուտան և Գիգին միաժամանակ դուրս եկան տնից և շարժվեցին միննույն ուղղությամբ: Որքա՞ն կլինի հեռավորությունը նրանց միջև 2 ժամ հետո, եթե Դուտան քայլում է 4,5 կմ/ժամ արագությամբ, իսկ Գիգին՝ 3,5 կմ/ժամ արագությամբ:

- 24 Երբ զբոսաշրջիկը 4,2 կիլոմետր անցավ, մինչև ճանապարհի կեսը հասնելու համար նրան ժառանգեցին երկու անգամ ավելի ճանապարհ: Քանի՞ կիլոմետր էր ամբողջ ճանապարհի երկարությունը:



- 25 Տարբեր բնակավայրերից իրար ընդառաջ դուրս եկան հեծանվորդը և մոտոցիկլիստը: Հեծանվորդի արագությունը 16,5 կմ/ժամ էր, իսկ մոտոցիկլիստինը՝ 4-անգամ ավելի: Որքա՞ն է երկու բնակավայրերի միջև հեռավորությունը, եթե հեծանվորդը և մոտոցիկլիստը իրար հանդիպեցին դուրս գալուց 2 ժամ և 20 րոպե հետո:

- 26 Վանդակավոր թերթի վրա գծե՛լ պատկերը և գուգահեռ տեղափոխել ըստ տրված սլաքի:

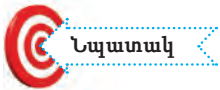


- 27 Գտնե՛լ տեղեկություն Կովկասյան լեռնագագաթների մասին, կազմե՛լ դրանց բարձրությունների աղյուսակը, կցե՛լ համապատասխան լուսանկարներ և կառուցե՛լ դիագրամ:



Սվանեթի

1.10 Թվային արտահայտության արժեքի հաշվում



1. Հաշվել արտահայտության արժեքը, որը պարունակում է բոլոր չորս թվաբանական գործողությունները:

2. Հաշվարկը հեշտացնելու համար կիրառել թվաբանական գործողությունների հատկությունները:

Եթե թվային արտահայտությունը պարունակում է մեկից ավելի թվաբանական գործողություն, պետք է պահպանել գործողությունների կատարման հաջորդականության հետևյալ կանոնները.

- I. եթե արտահայտությունը պարունակում է միայն գումարման-հանման կամ միայն բազմապատկման-բաժանման գործողություններ, ապա գործողությունները կատարվում են հաջորդաբար, ձախից աջ:
- II. Եթե արտահայտությունը փակագծի չի պարունակում, այդ դեպքում դեռ կատարվում են բազմապատկման-բաժանման, իսկ հետո՝ գումարման-հանման գործողությունները:
- III. Փակագիծ պարունակող արտահայտություններում սկզբում կատարվում է փակագծերի գործողությունը:

Օրինակ 1. $2,5 \times (3,2 + 0,8) - 12,86 : 2 =$

Լուծում. 1) Կատարել փակագծերում տրված գործողությունը. $3,2 + 0,8 = 4$

2) կատարել բազմապատկում. $2,5 \times 4 = 10,$

3) կատարել բաժանում. $12,86 : 2 = 6,43,$

4) կատարել հանում. $10 - 6,43 = 3,57:$

Պատասխան՝ 3,57:

Հաշվումների ժամանակ օգնում են թվաբանական գործողությունների հետևյալ օրենքները.

Տեղափոխական օրենք.

1. Գումարելիների տեղերը փոխելիս գումարը չի փոխվում. $a + b = b + a$

2. Արտադրիչների տեղերը փոխելիս արտադրյալը չի փոխվում.

Բաշխական օրենք.

Որևէ թիվ երկու թվերի գումարով բազմապատկելու արդյունքը կարելի է ստանալ՝ թիվը բազմապատկելով յուրաքանչյուր գումարելիով և ստացված արտադրյալները գումարելով իրար. $(a+b) \times c = a \times c + b \times c$

Թիվը զրոյով բազմապատկելիս ստացվում է զրո. $a \times 0 = 0$

Եթե թվաբանական արտահայտության մեջ պարունակվում են սովորական և տասնորդական կոտորակներ, ապա անհրաժեշտ է թվերը գրել կամ տասնորդական, կամ սովորական կոտորակի տեսքով:

Օրինակ 2.

$$\text{ա) } \left(\frac{3}{4} + 0,5\right) \times \left(0,7 - 1\frac{1}{5}\right) = \quad \text{բ) } \left(1\frac{1}{3} - 0,5\right) \times \frac{2}{7} - 0,1 =$$

Լուծում: ա) 1 Գրել $\frac{3}{4} + 0,5$ և $1\frac{1}{3} - 0,5$ տասնորդական կոտորակի տեսքով. $\frac{3}{4} = 0,75, 1\frac{1}{3} = 1,2:$

2) Կատարել գործողություններ տասնորդական կոտորակներով.

$$(0,75 + 0,5) \times (0,7 - 1,2) = 1,25 \times (-0,5) = -0,625:$$

Պատասխան՝ -0,625:

Թվային արտահայտությունը հաշվելիս կարևոր է մշակել ճիշտ ռազմավարություն. որքան ավելի ռացիոնալ եղանակ ընտրե՞ք, այնքան ավելի շատ ժամանակ կտնտեսե՞ք:

բ) 1. Քանի, որ $1\frac{1}{3}$ և $\frac{2}{7}$ կոտորակներն անհնար է ներկայացնել վերջավոր տասնորդական կոտորակի տեսքով, ապա 0,5 և 0,1 տասնորդական կոտորակները կներկայացնենք սովորական կոտորակի տեսքով. $0,5 = \frac{1}{2}$, $0,1 = \frac{1}{10}$:

2. Կատարել՝ գործողություններ կոտորակներով.

$$\left(1\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) \times \frac{2}{7} - \frac{1}{10} = \frac{5}{6} \times \frac{2}{7} - \frac{1}{10} = \frac{5}{21} - \frac{1}{10} = \frac{29}{210}:$$

Պատասխան՝ $\frac{29}{210}$:

Երբեմն, հաշվարկները հեշտացնելու համար, նպատակահարմար է փոխել գործողությունների հաջորդականությունը.

Օրինակ 3. ա) $\left(\frac{1}{4} + 0,125\right) \times (7,46 + 0,54) =$
Լուծում.

1) Գերադասելի է նախ կատարել երկրորդ փակագծերում տված գործողությունը.
 $7,46 + 0,54 = 8$:

2) Առաջին փակագծերում տված գումարելիները առանձին-առանձին բազմապատկել

8-ով.

$$\frac{1}{4} \times 8 = 2, \quad 0,125 \times 8 = 1:$$

3) Ստացված արտադրյալները գումարել՝ $2+1=3$:

Պատասխան՝ 3:

բ) $\left(17,325 \times 23,278 - 54\frac{7}{18} : 3,45\right) \times (21,81 \times 5,8 - 5,8 \times 21,81) =$

Այս օրինակը ուղիղ ճանապարհով հաշվելու համար կպահանջվի շատ ժամանակ: Բայց եթե նկատենք, որ երկրորդ փակագծում եղած արտահայտությունը հավասար է 0-ի, առանց հաշվարկի ստանում ենք պատասխանը:

Պատասխան՝ 0:

Օրինակ 4. $\frac{(0,25 - 0,75) \times 7 + 2 \times 7}{14 \times 0,9 - 21 \times 0,4} =$

Լուծում. Տրված թվային արտահայտությունը գրված է կոտորակի տեսքով: Արտահայտության արժեքը հաշվելու համար դեռ հաշվում ենք համարիչի, ապա հայտարարի արտահայտությունների արժեքները, որից հետո կատարում ենք բաժանման գործողություն, որը կոտորակի գիծն է իրենից ներկայացնում.

$$\begin{aligned} (0,25 - 0,75) \times 7 + 2 \times 7 &= (-0,5) \times 7 + 14 = -3,5 + 14 = 10,5, \\ 14 \times 0,9 - 21 \times 0,4 &= 12,6 - 8,4 = 4,2, \\ 10,5 : 4,2 &= 105 : 42 = 2,5: \end{aligned}$$

Այս օրինակը առավել ռացիոնալ ճանապարհով հաշվելու համար նշենք, որ համարիչից և հայտարարից կարելի է ընդհանուր արտադրիչը՝ 7-ը, փակագծից դուրս բերել և կրճատել.

$$\frac{(0,25 - 0,75) \times 7 + 2 \times 7}{14 \times 0,9 - 21 \times 0,4} = \frac{7 \times (0,25 - 0,75 + 2)}{7 \times (2 \times 0,9 - 3 \times 0,4)} = \frac{1,5}{0,6} = \frac{5}{2} = 2,5:$$

Պատասխան՝ 2,5:

Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Եթե թվային արտահայտությունը պարունակում է միայն բազմապատկման և բաժանման գործողություններ առանց փակագծերի, ապա ո՞ր գործողությունն է առաջինը կատարվում:
2. Եթե թվային արտահայտությունը պարունակում է միայն բազմապատկման և գումարման գործողություններ առանց փակագծերի, ապա ո՞ր գործողությունն է առաջինը կատարվում:
3. Կարելի՞ արդյոք տեքստի 1-ին օրինակում կատարել նախ բաժանման գործողություն, իսկ հետո՝ մնացած գործողությունները:
4. Կստանա՞նք արդյոք տեքստի 2-րդ օրինակի ա)-ում նույն պատասխանը, եթե թվային արտահայտության տասնորդական կոտորակները գրենք կոտորակի տեսքով:
5. Ինչո՞ւ է գերադասելի տեքստի 2-րդ օրինակի բ) տասնորդական կոտորակները գրել կոտորակի տեսքով:
6. Թվաբանական գործողությունների ի՞նչ հատկություններ կիրառեցինք տեքստի 3-րդ օրինակի ա)-ում թվային արտահայտության արժեքի հաշվարկի համար:

Վարժություններ

1 Հաշվե՛լ թվային արտահայտության արժեքը (բանավոր).

$$\begin{array}{llll} \text{ա)} 2,5 + 1,6:2, & \text{բ)} 2 \times \frac{1}{4} \times 0,5, & \text{գ)} 1,7+0,3-2, & \text{դ)} \frac{2}{9} \times 3:\frac{1}{3}, \\ \text{ե)} 6 \times \left(4 - 4\frac{5}{6}\right), & \text{զ)} 12+8 \times (-0,25), & \text{է)} 10 - (7,5 - 8), & \text{ը)} \frac{1}{2} \times 2 - 1, \\ \text{թ)} \left(1,5 - 1\frac{1}{2}\right) \times 28,35, & \text{ժ)} 32,7 \times 2 - 32,7:\frac{1}{2}, & \text{ի)} 7,7 \times 9,8 - 9,8 \times 7,7, & \\ \text{լ)} 8 \times \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{4}\right), & \text{խ)} 1,2 \times 7 - 12 \times 0,7, & \text{ծ)} (3,36 - 2,567) \times \left(\frac{1}{4} - 0,25\right). \end{array}$$

2 Հաշվե՛լ թվային արտահայտության արժեքը.

$$\begin{array}{llll} \text{ա)} \frac{2}{3} + 0,125 + 0,2, & \text{բ)} (45,5 - 44,3):0,2, & \text{գ)} \left(2\frac{1}{2} + 0,75\right) \times \frac{4}{13}, \\ \text{դ)} \left(1\frac{5}{9} + 2\frac{1}{3}\right):\frac{1}{9} + 8,4 \times \frac{1}{4}, & \text{է)} \left(18,4 \times 0,1 + 12,3 \times \frac{1}{3}\right) \times 10 + 0,006 \times 100, \\ \text{զ)} \frac{\frac{3}{4} \times 2,5 \times 1,8}{0,75 \times 4,5 \times \frac{9}{5}}, & \text{զ)} \frac{\left(2\frac{1}{2} + \frac{3}{4}\right) \times \frac{4}{11}}{\left(45\frac{1}{2} - 44\frac{3}{10}\right):\frac{1}{5}}, & \text{ը)} 2\frac{1}{4} - \left(\frac{1}{3} + 0,5 + 0,25\right):\left(\frac{2}{3} + \frac{5}{12}\right), \\ \text{թ)} 32:\left((7,5 - 6,2) \times \frac{5}{13} + 31:\frac{1}{2}\right), & \text{ժ)} \frac{7,23 \times 2,1 - 2,1 \times 1,23}{4,2 - 1,6 \times 2,1}, \\ \text{ի)} (2,37+3,03):0,9 - 12\frac{3}{5}:2,1, & \text{լ)} \frac{\left(9\frac{1}{4} + 48,75\right) \times \frac{5}{29}}{\left(13,3 - 11\frac{1}{2}\right):1,8}, \\ \text{խ)} 16:6,4 - \left(12:3\frac{3}{5} + \frac{2}{3}\right) \times 0,6, & \text{ծ)} 34,17:1,7 + \left(2\frac{3}{4} - 0,15\right):2\frac{3}{5} - 22,1, \\ \text{կ)} \left(5,853 \times 3,257 - 13\frac{5}{6}:27\frac{15}{23}\right)\left(1,2 - 1\frac{1}{5}\right), & \\ \text{Հ)} (1,125 \times 8 - 0,8 \times 11,25):\left(12\frac{32}{33}:0,45 - 11,3\right). \end{array}$$

Կազմել խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ թվային արտահայտությունը և հաշվել արժեքը (№3 - №5):

3 Նկարչական տետրն արժե 0,6 լարի, իսկ գունավոր մատիտների հավաքածուն՝ 1,4 լարի: Որքա՞ն վճարեց Էկան երկու նկարչական տետրի և մատիտների երեք հավաքածուի համար:

4 Ուղղանկյունաձև հողամասի մակերեսը 1200 քառ. է: Նմանատիպ երկրորդ հողամասի երկարությունն այս հողամասի երկարությունից 2,5-անգամ ավելի է, իսկ լայնությունը այս հողամասի լայնությունից $1\frac{2}{3}$ անգամ պակաս: Որքա՞ն է երկրորդ հողամասի մակերեսը:



5 Առաջին կարասում $2\frac{3}{5}$ տոննա գինի է, երկրորդում՝ դրանից 1,3-անգամ պակաս: Քանի՞ տոննա գինի է երկու կարասներում միասին:

6 Հարցական (?) նշանի փոխարեն տեղադրել անհրաժեշտ թվանշանները:

$$\text{ա) } \begin{array}{r} 4?, 67? \\ - 8, 7?9 \\ \hline 36, ?89 \end{array}$$

$$\text{բ) } \begin{array}{r} 2, 74?1 \\ + 8, ??35 \\ \hline 3, 532? \\ \hline ??, 2998 \end{array}$$

7 Կազմել խնդիր՝ թվային արտահայտության համաձայն.

ա) $2 \times 1,5 + 4 \times \frac{1}{2}$, բ) $3,6 : 2 \times 1\frac{4}{5}$, գ) $2,4 + 2,4 : 2$:

8 354^*5^* թվի գրառման մեջ «*»-ների փոխարեն տեղադրել թվանշաններն այնպես, որ ստացվի 9-ի բազմապատիկ. ա) փոքրագույն, բ) մեծագույն թիվ:

9 $1^*x^*9 = 435$ արտադրյալի գրառման մեջ «*»-ների փոխարեն տեղադրել թվանշաններն այնպես, որ ստացվի ճիշտ հավասարություն:

10 Ներկայացնել իրար հաջորդող գումարելիների գումարի տեսքով.

ա) 243243, բ) 12,12, գ) 0,1010, դ) 3,0107:

11 Կլորացնել մինչև հարյուրերորդականը.

ա) 0,3424, բ) 2,126, գ) 0,6052, դ) 19,0987:

12 Թվերը դասավորել աճման կարգով. 0,21, 1,01, -3,5, -0,7:

13 Հաշվել x^2 և y^2 արտահայտությունների արժեքները և որոշել n° ըն է մեծ, եթե.

ա) $x=0,5$, $y=1,2$, բ) $x=2,1$, $y=-3$, գ) $x=-4$, $y=-5$:

Հապա, փորձի՛ր

m բնական թիվը 4-ի բաժանելիս՝ ստացվում է 3 մնացորդ: Որոշել $\frac{m}{4}$ կոտորակը տասնորդական կոտորակով ներկայացնելիս ա) տասնորդականների բ) հարյուրերորդականների կարգի թվանշանը:

1.11 Հաշվիչ



1. Սովորել՝ հաշվարկներ կատարել հաշվիչի օգնությամբ:

2. Կարողանալ՝ հաշվիչ կիրառել հաշվարկները ստուգելու և թվային փոքրեր անցկացնելու համար:

Հաշվիչը կիրառվում է հաշվարկներ կատարելու համար: Քննարկել՝ սահմանափակ կարողություններով հաշվիչը, որը տարածված է լայնորեն և լրիվությամբ բավարարում է մեր նպատակները:

Հաշվիչի հիմնական մասերը ներկայացնում են էկրանը և ստեղնաշարը:

Երբ հաշվիչը անջատված է, էկրանին ոչինչ չի գրված: Միացած հաշվիչի էկրանին գրվում են մեր կողմից հավաքած թվերը և հաշվարկի արդյունքը:

Թվարկենք ստեղների նշանակությունը.

ON	—	Միացնել
OFF	—	Անջատել
M+	—	Հաշվիչի հիշողությունում եղած թվին ավելանում է էկրանին գրված թիվը (արդյունքը մնում է հիշողությունում)
M-	—	Հաշվիչի հիշողությունում եղած թվից պակասում է էկրանին գրված թիվը (արդյունքը մնում է հիշողությունում)
X	—	Թիվը էկրանի վրա և հիշողությունում գրոյացվում է
XE	—	Ջրոյացվում է թիվը էկրանի վրա
MP	—	Էկրանին գրվում է հիշողությունում գրված թիվը
•	—	Ամբողջի և կոտորակային մասերի բաժանարար
=	—	Գործողության արդյունքի դուրս բերում էկրանին



Հաշվիչով աշխատելիս պետք է պաշտպանել գործողությունների հաջորդականության կանոնները

Բացի վերը թվարկածից, հաշվիչն ունի թվանշաններ հավաքման և թվաբանական գործողությունների ստեղներ:

Օրինակ 1. Հաշվել $2,1 + 3,7 - 0,7$ թվային արտահայտության արժեքը:

2,1	+	3,7	-	0,7	=
-----	---	-----	---	-----	---

Արդյունքում էկրանին կստանանք պատասխանը՝ 5,1:

Օրինակ 2. Հաշվել $25 + 4,2 \times 3,5$

4,2	x	3,5	+	25	=
-----	---	-----	---	----	---

Պատասխան՝ 39,7:

Այս օրինակում հաշվիչով նախ կատարել բազմապատկում, իսկ հետո՝ գումարում, ինչպես դա պահանջում է գործողությունների հաջորդականության կանոնը:

Օրինակ 3. Հաշվել՝ $25 - 4,2 \times 3,5$:

Այս դեպքում հարմար է հիշողության կիրառումը: Նախ կատարել բազմապատկում, պահել հիշողությունում, իսկ այնուհետև հավաքել 25 և հանել հիշողությունում պահված արտադրյալը:

Հաշվարկի արդյունքում անվերջ տասնորդական կոտորակ ստանալու դեպքում պատասխանը պետք է կլորացնել մինչև ցանկալի կարգը:

$$4,2 \times 3,5 = M + 25 - MR =$$

Պատասխան՝ 10,3:

Հաշվիչով կարելի է կատարել նաև գործողություններ կոտորակներով:

Օրինակ 4. Հաշվել՝ $\frac{3}{4} \times \frac{7}{25} : \frac{5}{11}$:

Սկզբում հաշվել կոտորակի հայտարարի, այնուհետև համարիչի արժեքը և բաժանել մտապահված հայտարարի արժեքի վրա:

$$\begin{array}{ccccccccc} 4 & \times & 25 & \times & 5 & = & M+ & \text{Ստացանք } 500 \\ 3 & \times & 7 & \times & 11 & = & \div & MR & = \end{array}$$

Էկրանի վրա կհայտնվի արդյունքը. 0,462

Պատասխանը. 0,462

Պատասխանելի հարցերին.

1. Ի՞նչ դեր է կատարում հաշվիչի էկրանը:
2. Ո՞րն է թվանշանային ստեղծերի դերը:
3. Ի՞նչ դեր է կատարում M – ստեղծը:
4. Ո՞ր ստեղծով է էկրանի վրա հայտնվում հիշողությունում գրանցված թիվը:
5. Ո՞ր ստեղծով է զրոյացվում թիվը էկրանի վրա:
6. Ինչո՞ւ է հարկավոր պահպանել գործողությունների կատարման հաջորդականությունը:

Վարժություններ

1 Հաշվել՝ հաշվիչի օգնությամբ.

ա) $3,5 + 6,9 + 0,25$,

գ) $2,8 + 3,1 \times 4,7$,

ե) $25,6 + 7,3 - 2,16$,

է) $37,45 - 35,88 - 0,987$,

թ) $40 \times (6,5 + 7,3)$,

բ) $6,24 : 4 \times 5,8$,

դ) $0,28 \times 4,5 : 100$,

զ) $32,8 \times 33,3 : 1,11$,

ը) $(5,55 - 2,3) \times 4,4$,

ժ) $(33,36 - 12,3) : 0,9$:

2

Հաշվել հաշվիչի հիշողության կիրառմամբ.

ա) $350-17 \times 12$,

բ) $66,8-3,54 \times 2,7$,

գ) $(12-5,5) \times (12+5,5)$,

դ) $(36,15+5,64) \times (5,3-4,5)$,

ե) $(15,9-6,81):(6,2-3,4)$,

զ) $\frac{11}{12} \times \frac{15}{46}$,

է) $\frac{3}{25} \times \frac{13}{28} \times \frac{7}{26}$,

ը) $\frac{17}{18} \cdot \frac{5}{6} \times \frac{3}{20}$:

3

Կառուցել սխեմա և հաշվել՝

ա) $13+28-15$,

բ) $(3,2-2,3) \times 4,5$,

գ) $15+(13-9):8$,

դ) $(12,17+10,27) \times (6,6-1,8)$,

ե) $35,25-6,3:0,9$:

4

Թինիկոն հաշվիչով երկու թիվ գումարելիս գումարելիներից մեկը՝ 1357,32-ի փոխարեն 1367,42 հավաքեց: Ի՞նչ կարճ ճանապարհով կարելի է Թինիկոյի այդ սխալն ուղղել:

5

Լաշան հաշվիչով հաշվելու վերջին գործողությունում սխալ թույլ տվեց.

ա) 12,35-ով բազմապատկելու փոխարեն նա հավաքեց բազմապատկում 1,235-ով:

Ո՞ր ամենակարճ ճանապարհով Լաշան կարող է այս սխալն ուղղել:

բ) Ինչպե՞ս պետք է վարվի Լաշան, եթե նա 12,35-ի բաժանելու փոխարեն կատարեց բաժանում 1,235-ի վրա:

6

Հաշվիչով երկու թվի հանում կատարելիս Էկան 632,59 հանելի փոխարեն հավաքեց 532,51: Ի՞նչ ամենակարճ ճանապարհով կարելի է Էկայի այդ սխալն ուղղել:

7

Ի՞նչ սխալ է կատարվել $2,5+3,5 \times 4,2$ արտահայտության արժեքը հաշվիչով հաշվելու ստորև տրված սխեմայում:

$$\boxed{2,5} \quad \boxed{+} \quad \boxed{3,5} \quad \boxed{\times} \quad \boxed{4,2} \quad \boxed{=}$$

8

Թվային արտահայտության ի՞նչ արժեք է հաշվվելու հաշվիչով հետևյալ սխեմայի համաձայն:

ա) $\boxed{3,2} \quad \boxed{\times} \quad \boxed{1,5} \quad \boxed{=} \quad \boxed{M+} \quad \boxed{0,5} \quad \boxed{-} \quad \boxed{MR} \quad \boxed{=}$

բ) $\boxed{7} \quad \boxed{+} \quad \boxed{2,4} \quad \boxed{\times} \quad \boxed{4} \quad \boxed{=} \quad \boxed{M+} \quad \boxed{3,5} \quad \boxed{-} \quad \boxed{MR} \quad \boxed{=}$

9

Հաշվիչով ստուգել՝ հետևյալ նախադասությունների ճիշտ լինելը:

ա) 119 –ը պարզ թիվ է,

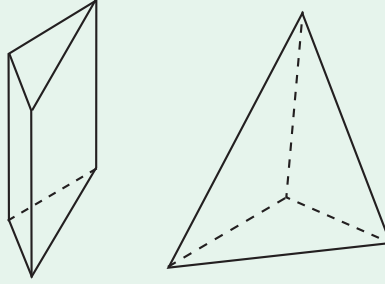
բ) 2405-ը 37-ի բազմապատկիկն է,

գ) 2919-ը 23-ի բաժանելիս ստացվում է 21 մնացորդ,

դ) մեծագույն քառանիշ թիվը, որը 29-ի բաժանելիս ստացվում է 23 մնացորդ, 9999–ն է:

Հաշվիչով կարելի է թվային փորձեր անցկացնել և մաթեմատիկական հիպոթեզներ ստուգել:

- 10** Օգտվելով գծագրից, հաշվել տրված տարածական մարմինների գագաթների, կողերի և նիստերի քանակը.



Քանի՞ գագաթ, կող և նիստ ունի. ա) քառանկյուն բուրգը, բ) վեցանկյուն պրիզման:

- 11** 10-ի երկու կողմերից՝ ձախից և աջից կցագրել միննույն թվանշանն այնպես, որ ստացվի 72-ի բազմապատիկ թիվ:

- 12** Աջից ի՞նչ թիվ պետք է կցագրել 36-ին, որպեսզի այս թիվը 103-անգամ մեծանա:

- 13** n -ի ի՞նչ արժեքներ են բաժանվում 9-ի վրա առանց մնացորդի:
ա) 10^n+71 , բ) 10^n+17 , գ) 10^n+35 :

Հապա, փորձի՛ր

Առնվազն քանի՞ ուղիղներով կարելի է քառակուսին բաժանել 20 հավասար ուղղանկյունների:

Հաշվիչի պատմությունից

Հաշվիչների պատմությունը սկիզբ է առել մոտավորապես 40 դար առաջ, հին Բաբելոնում: Բաբելոնցիների կողմից ստեղծված հաշվելու գործիք «աբակին», կառուցված էր մինչև օրս պահպանված հաշվիչի սկզբունքով:

Առաջին մեխանիկական հաշվիչը, որը կատարում էր բոլոր չորս թվաբանական գործողությունները, XVII դարում ստեղծեց ֆրանսիացի մեծ գիտնական Բլեզ Պասկալը:

Մեխանիկական հաշվիչները լայնորեն կիրառվում էին անցյալ դարում, մինչև էլեկտրահաշվիչների ստեղծումը:

Պարագրաֆում նկարագրված ստանդարտ հաշվիչից ավելի հնարավորություններ ունեն այն հաշվիչները, որոնք բեռնված են բոլոր բջջային հեռախոսներում: Համացանցը բազում գործառույթներ և կարողություններ ունեցող ժամանակակից ապլիկացիա որոնելու և արտագրելու հնարավորություն է տալիս:



Աբակի



Հաշվիչ



Մեխանիկական հաշվիչ
(1913 թ.)

Ի՞նչ սովորեցինք այս գլխու մ:

1. Ի՞նչ է բազմությունը:
2. Ի՞նչ է երկու բազմության միավորումը և հատումը:
3. Որտե՞ղ ենք կիրառում Վեննի դիագրամը:
4. Ի՞նչ է թվային առանցքը:
5. Ինչպե՞ս համեմատել թվերը:
6. Ի՞նչ է ցույց տալիս թվի մոդուլը:
7. Ինչպե՞ս գումարել միևնույն և տարբեր նշաններով թվերը:
8. Ինչպե՞ս վերածել հանման գործողությունը գումարման գործողության:
9. Ինչպե՞ս կատարել միևնույն և տարբեր նշաններով թվերի բազմապատկում և բաժանում:
10. Ի՞նչ դեր ունի հաշվիչը:

Պատասխանել հարցերին.

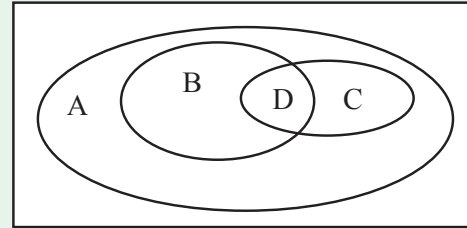
- Ի՞նչ դեր ունեն խորհրդանշանները. $\in, \subset, \emptyset$
- Քանի՞ տարրերից է կազմված թվանշանների բազմությունը: Հայկական այբույթների տառերի բազմությունը:
- Քանի՞ ամբողջ թիվ է տեղադրված (-5) -ի և 5 -ի միջև:
- Ի՞նչ թիվ է (-7) -ի հակադիրը:
- Ո՞ր թվի մոդուլն է հավասար 0 -ի:
- Ո՞ր թվի մոդուլն է հավասար իր հակադիր թվին:
- Ինչպե՞ս որոշել տարբեր նշաններով թվերի գումարի նշանը:
- Ի՞նչ նշան ունի միևնույն նշանով թվերի արտադրյալը:

Ձախ սյունակում տրված նախադասության համար բառ ընտրել աջ սյունակից	
1. Երկու տարբեր նշաններով թվի արտադրյալը -----:	հավասար են
2. Հակադիր թվերի մոդուլները -----:	բացասական է
3. Հակադիր թվերի գումարը հավասար է ----- :	դրական է
4. Բացասական թիվը զրոյից -----:	զրոյի
5. Երկու բացասական թվերի հարաբերությունը -----:	դրական է
6. Եթե նվազելին դրական է, իսկ հանելին բացասական, ապա տարբերությունը -----:	փոքր է
7. Եթե երկու թվերի արտադրյալը հավասար է մեկի, ապա դրանք ----- թվեր են:	հակադիր
8. Եթե երկու թվերի գումարը զրոյի է հավասար, ապա դրանք ----- թվեր են:	հակադարձ

1 Տրված է $A=\{0, -1, 2, -3, 4\}$, $B=\{0, -2, 2, -4, 4\}$: Գրե՛լ $A \cup B$ և $A \cap B$ բազմությունները:

2 Որոշե՛լ ըստ դիագրամի, որ գրառումն է սխալ.

- ա) $B \subset A$, բ) $A \cup B = A$,
գ) $B + C = D$, դ) $C \cup B = D$



3 D-ն եռանիշ բնական թվերի բազմություն է: Կազմե՛լ D-ի այնպիսի ենթաբազմություն, որը ներառում է միայն 100-ի բազմապատիկ թվեր:

4 A-ն երեքի բազմապատիկ թվերի բազմություն է, B-ն հինգի բազմապատիկ թվերի բազմություն է, D –ն 15-ի բազմապատիկ թվերի բազմություն է: Ըստ նմուշի լրացնել աղյուսակը.

	5	6	30	25
A	$5 \notin A$			
B	$5 \in B$			
Δ	$5 \notin D$			

5 Ցերեկվա ժամը 11-ից փնչն 19-ը ժամը մեկ չափում էին օդի ջերմաստիճանը: Աղյուսակում տրված է օդի ջերմաստիճանի փոփոխությունը.

Ժամանակ (ժամ)	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ջերմաստիճան	7,5	8,3	8,6	8,8	9,3	9,6	9,3	8,5	6,7

ա) Կազմել և լրացնել աղյուսակը և վերևում տրված աղյուսակի միջոցով հաշվել ջերմաստիճանի փոփոխությունը տրված ժամանակահատվածում:

Ժամանակահատված (ժամ)	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Ջերմաստիճանի փոփոխություն	+0,8							

բ) Որոշե՛լ, ժամանակի ո՞ր հատվածում էր բարձրանում ջերմաստիճանը և ո՞ր հատվածում՝ իջնում:

6 Համեմատե՛լ թվերը.

- ա) $+14$ և $+17$, բ) $3,8$ և $-8,3$, գ) -14 և $+0,5$, դ) -5 և -2 :

7 Գծե՛լ թվային ուղիղ և նշել կետերը. E (+5), D (-2), A (-0,5), B(3):

8

Ավարտել նախադասությունը.

եթե թվային ուղղի վրա a թիվը համապատասխանում է A կետին, իսկ b թիվը՝ B կետին և

ա) A և B կետերը համընկնում են, ապա

բ) A կետը գտնվում է B կետից աջ, ապա

գ) B կետը գտնվում է A կետից աջ, ապա

9

Հաշվել և բանավոր.

ա) $2,5 - 1,6 : 2,$

բ) $4 \times \frac{1}{4} \times 2,$

գ) $1,5 + 0,5 - 2,$

դ) $\frac{1}{8} \times 16 : \frac{1}{3},$

ե) $6 \times \left(5 - 4\frac{5}{6}\right),$

զ) $12 - 8 \times 0,25,$

է) $10 - (7,5 - 2),$

ը) $\frac{1}{2} \times 2 - 1,$

թ) $(3,5 - 3\frac{1}{2}) \times 47,38,$

ժ) $12,7 \times 3 - 12,7 : \frac{1}{3},$

ի) $6,7 \times 15,8 - 15,8 \times 6,7:$

10

Հաշվել.

ա) $\frac{2}{3} - 0,125 + 0,24,$

բ) $(5,6 - 4,8) : 0,2,$

գ) $\left(\frac{1}{2} + 0,75\right) \times \frac{2}{5},$

դ) $\left(1\frac{3}{7} + 2\frac{1}{14}\right) : \frac{1}{2} + 4,4 \times \frac{1}{4},$

ե) $\left(8,4 \times 0,1 + 12,3 \times \frac{1}{3}\right) \times 10,$

զ) $\frac{\frac{3}{5} \times 1,5 \times 1,6}{0,25 \times 4,8 \times \frac{5}{6}},$

է) $\frac{\left(2\frac{1}{4} + \frac{3}{4}\right) \times \frac{7}{12}}{\left(5\frac{1}{2} - 4\frac{3}{10}\right) : \frac{1}{5}},$

ը) $\left(\frac{1}{3} + 0,5 + 0,25\right) : \left(2\frac{1}{6} + \frac{5}{12}\right),$

թ) $25 : \left((4,5 - 3,2) \times \frac{5}{13} + 31 : \frac{1}{2}\right),$

ժ) $8 : \frac{4}{25} - 3\frac{3}{4} \times 6\frac{2}{5},$

ի) $\left(3\frac{1}{14} - 2\frac{5}{7}\right) \times \left(7 - 6\frac{3}{5}\right),$

լ) $\frac{\frac{7}{18} \times \frac{3}{14}}{\frac{1}{18} + \frac{1}{6}} + \frac{5 : \frac{5}{7}}{\frac{1}{4} + \frac{1}{3}}:$

11

Հաշվել և արտահայտության արժեքը.

ա) $\frac{3}{4} - \frac{5}{8} - \frac{1}{8} + 4\frac{1}{5} - 0,2,$

բ) $-5 + 6 - 0,8 + \frac{4}{5} - \frac{3,6}{0,6} + \frac{0}{7},$

գ) $-\frac{7}{15} + \frac{3}{5} - \frac{2}{15} + 2\frac{6}{11} \times \frac{22}{35} - 0,6,$

դ) $9 + (-9 - 11 + 4,8) - 12,2,$

է) $\left(-\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + 3 - \frac{5}{6}\right) + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - 2\right),$

զ) $12 - (25 - 64 + 96 - 145),$

է) $3 \times (15 : (-5) - 10 : |-2|) + 12 \times |-3|,$

ը) $4 \times (-6) + |3 \times (-2)| \times |-8| : 4:$

12

Համեմատել A և B սյունակներում տրված արժեքները: Պատասխանը նշելու համար օգտվել ստորև ներկայացված պայմաններից.

եթե $A > B$, ընտրել պատասխան (ա),

եթե $A < B$, ընտրել պատասխան (բ),

եթե $A = B$, ընտրել պատասխան (գ),

եթե անհնար է համեմատել, ապա ընտրել պատասխան (դ):

	A	B	pasuxebi
1	$ 5 $	$ -21 $	ա) բ) գ) դ)
2	$3+ 8 $	$ -11 $	ա) բ) գ) դ)
3	$ -5 \times 9 $	$-5 \times (-9)$	ա) բ) գ) դ)
4	$ -10 \times 2$	10×2	ա) բ) գ) դ)
5	$ a $	$ -a $	ա) բ) գ) դ)
6	$-a$	a	ա) բ) գ) դ)
7	$a+1$	$a-1$	ա) բ) գ) դ)
8	$1+a$	$1-a$	ա) բ) գ) դ)
9	$a+b$	$a-b$	ա) բ) գ) դ)
10	ab	$a:b$	ա) բ) գ) դ)

13

Մարկետում ամբողջ շաբաթվա ընթացքում շաբաթի պաշարը փոփոխվեց նախ 420 կիլոգրամով, իսկ հետո 385 կիլոգրամով: Հստ աղյուսակի տվյալների, յուրաքանչյուր դեպքի համար հաշվել շաբաթի պաշարի վերջնական փոփոխությունը շաբաթվա վերջին.

I Փոփոխություն	II Փոփոխություն	Փոփոխություն ամբողջ շաբաթվա ընթացքում
Ներկրեցին 420 կգ	Ներկրեցին 385 կգ	
Ներկրեցին 420 կգ	Վաճառեցին 385 կգ	
Վաճառեցին 420 կգ	Ներկրեցին 385 կգ	
Վաճառեցին 420 կգ	Վաճառեցին 385 կգ	

14

Աղյուսակում տրված է օդի ջերմաստիճանի դիտարկումների արդյունքները հունվարի 3-ի ժամը 12-ից մինչև հունվարի 4-ը ժամը 12-ը.

Ժամանակ հունվարի 3	Ջերմաստիճան	Ժամանակ հունվարի 4	Ջերմաստիճան
Ցերեկվա ժամը 12-ին	0°	Գիշերվա ժամը 3-ին	-2°
Ցերեկվա ժամը 3-ին	$1,5^{\circ}$	Առավոտյան ժամը 6-ին	-3°
Երեկոյան ժամը 6-ին	0°	Առավոտյան ժամը 9-ին	$-1,5^{\circ}$
Երեկոյան ժամը 9-ին	$-0,5^{\circ}$	Ցերեկվա ժամը 12-ին	0°
Գիշերվա ժամը 12-ին	-1°		

Հաշվել օդի միջին ջերմաստիճանը 24 ժամվա ընթացքում:

15

Երկու տարբեր եղանակով 16-ը ներկայացնել էրկու հավասար թվերի արտադրյալի տեսքով:

16

Առանց հաշվելու, արտադրյալը համեմատել 0-ի հետ.

ա) $(+9) \times (-210) \times (-31)$, բ) $(+57) \times (+154) \times (-91)$, գ) $(-5) \times (-1) \times (-3)$:

17

Կազմել և լրացնել աղյուսակը.

a	2	-1,5	$1\frac{1}{2}$	-3
b	-5	$2\frac{2}{5}$	0,8	3
a+b				
a-b				
ab				
a:b				

18

Ենթադրենք, A-ն այն երկնիշ բնական թվերի բազմությունն է, որոնք 5-ի բաժանելիս ստացվում է 1 մնացորդ, իսկ B-ն այն երկնիշ բնական թվերի բազմությունն է, որոնք 9-ի բաժանելիս ստացվում է 1 մնացորդ:

ա) Գտնել $A \cap B$ բազմության ամենափոքր տարրը:

բ) Հաշվել $n(A)$, $n(B)$, $n(A \cap B)$ և $n(A \cup B)$:

19

Հիմնավորել ճիշտ են արդյոք հետևյալ պնդումները.

ա) եթե $A \cup B = A$, ապա $B \subset A$,

բ) եթե $A \cap B = A$, ապա $A \subset B$:

20

Հաշվել -15-ից 16 բոլոր ամբողջ թվերի գումարը և արտադրյալը:

21

Թվային ուղղի վրա նշել a և b թվերի համապատասխան կետերը, եթե.

ա) $a \times b > 0$ և $a > |b|$, բ) $a \times b < 0$ և $a - b < 0$:

22

Համալսարանի 100 ուսանողի $\frac{3}{4}$ -ը գիտի անգլերեն կամ գերմաներեն: Ուսանողների ո՞ր մասը գիտի.

ա) երկու լեզուն, եթե գերմաներեն գիտի 25 ուսանող, իսկ անգլերեն՝ 60:

բ) անգլերեն, եթե բոլոր գերմաներեն գիտեցող ուսանողները գիտեն նաև անգլերեն:

23

Հիմնավորել, որ հետևյալ հավասարությունները ճիշտ են.

ա) $a + (-b) = a - b$:

բ) $a - (-b) = a + b$:

Գործնական աշխատանք (գույգերով)

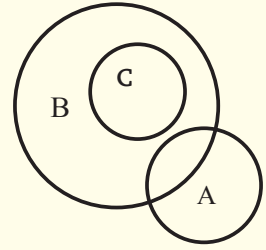
- 1 Կառուցել էրկու եռանկյուն, որոնց միավորումը կլինի .
ա) եռանկյուն, բ) քառանկյուն:
- 2 Կառուցել էրկու եռանկյուն, որոնց հատումը կլինի.
ա) եռանկյուն, բ) քառանկյուն:
- 3 Կառուցել էրկու եռանկյուն, որոնց ինչպես միավորումը, այնպես էլ հատումը կլինի եռանկյուն:
- 4 Կառուցել էրկու անկյուն, որոնց միավորումը և հատումը կլինի անկյուն:
- 5 Կառուցել էրկու անկյուն, որոնց հատումը կլինի.
ա) ուղիղ անկյուն, բ) ուղղանկյուն:
- 6 Կառուցել էրկու ուղիղ անկյուն այնպես, որ միավորումից առաջանա 120° -անի անկյուն: Ի՞նչ մեծության անկյուն կստացվի այս ուղիղ անկյունների հատումից:
- 7 Գծել էրկու շրջան, որոնց միավորումը և հատումը լինի շրջան:
- 8 Կառուցել էրեք քառակուսի այնպես, որ նրանց միավորումը ևս լինի քառակուսի:.

ԹԵՍՏ №1

- 1 Տրված է երկու բազմություն. $A=\{0,2,4,6\}$, $B=\{-2,0,6,8\}$:
 $A \cup B =$
ա) $\{0,2,4,8\}$, բ) $\{-2,0,2,4,6,8\}$, գ) $\{0,6,8\}$, դ) $\{0,6\}$:
- 2 Տրված է երկու բազմություն. $A=\{-1, 1, -2, 2\}$, $B=\{-3, -1, 0, 1\}$:
 $A \cap B =$
ա) $\{0,-2,2,-1,1,-3\}$, բ) $\{-1,1\}$, գ) $\{0,-1,1\}$, դ) $\{0,1,6\}$:
- 3 Ենթադրենք, A -ն հայերեն բաղաձայն տառերի բազմություն է: Հետևյալ գրառումներից ո՞րն է ճիշտ:
ա) $p \in A$, բ) $ու \in A$, գ) $դ \notin A$, դ) $ա \in A$

- 4 Հստ դիագրամի պարզել, ո՞ր գրառումն է ճիշտ.

ա) $A \subset B$, բ) $A \subset C$,
գ) $A \cap B = \emptyset$, դ) $A \cap C = \emptyset$.



- 5 Եթե $|x|=5$, ապա.

ա) $-5=x$, բ) $x<5$, գ) $x=+5$ and $x=-5$, դ) $x>0$:

- 6 Թվային ուղղի վրա $-2\frac{1}{2}$ և $1\frac{2}{3}$ միջև, ո՞ր ամբողջ թվերն են գտնվում:

ա) -1 և -3 , բ) $-1, -2, 2$ և 0 , գ) $-1, +1$ և 0 , դ) $-1, +1, -2$ և 0 :

- 7 Քանի՞ ամբողջ թիվ է գտնվում թվային ուղղի վրա -5 -ի և $+7$ -ի միջև:

ա) 6, բ) 5, գ) 12, դ) 11:

- 8 Եթե $a > 3a$, ապա.

ա) $a \leq 0$, բ) $a > 0$, գ) $a \geq 0$, դ) $a < 0$:

- 9 Եթե $|y| = y$, ապա.

ա) $y=-y$, բ) $y<-1$, գ) $y=-1$, դ) $y \geq 0$:

- 10 Եթե $|z| = -z$, ապա.

ա) $z=1$, բ) $z>1$, գ) $z \leq 0$, դ) $z \geq 0$:

- 11 $-\frac{4}{5} - \frac{4}{5} - \frac{4}{5} - \frac{4}{5} - \frac{4}{5} =$

ա) $-\frac{20}{25}$, բ) $\frac{20}{25}$, գ) -4 , դ) 5:

- 12 Թիվը (-1) -ով բազմապատկելիս կստացվի.

ա) այդ թվի հակադարձ թիվը,
բ) այդ թվի հակադիր թիվը,
գ) -1 ,
դ) այդ թվի բացարձակ արժեքը՝ մոդուլը:

- 13 Եթե $m-n=54$, ապա $n-m=$

ա) 54, բ) -54 , գ) 45, դ) -45 :

- 14 Եթե $a-b=-8$ ապա $b-a=$

ա) -8 , բ) 2, գ) 8, դ) -14 :

- 15 Եթե $c=10$, ապա $8-c=$

ա) 2, բ) -10 , գ) 10, դ) -2 .

- 16** $(-4) - 8$ և $(+6)$ բուրք ամբողջ թվերի արտադրյալը կլինի.
ա) 24, բ) -24, գ) 0, դ) -240:
- 17** $-8 - 8$ և $+8$ -ը ներառյալ, բուրք ամբողջ թվերի գումարը կլինի.
ա) 16, բ) -16, գ) 0, դ) -64:
- 18** $-2,4 + 3,6 =$
ա) 6, բ) -6, գ) 1,2, դ) -1,2:
- 19** $-4,78 - 2,22 =$
ա) 7, բ) -7, գ) 2,56, դ) -2,56:
- 20** $-8 \times \left(-1\frac{1}{4}\right) =$
ա) $-8\frac{1}{2}$, բ) $8\frac{1}{2}$, գ) 10, դ) -10:
- 21** $1,1 : (-0,1) =$
ա) 0,11, բ) -0,11, գ) 11, դ) -11:
- 22** $12 \times \left(5 - 5\frac{5}{6}\right) =$
ա) -5, բ) 5, գ) -10, դ) 10:
- 23** $(-0,2 + 0,25) : 0,01 =$
ա) -5, բ) 5, գ) -0,23, դ) 0,23:
- 24** Եթե երկու թվերի արտադրյալը բացասական է, ապա թվերը.
ա) դրական են, բ) բացասական են,
գ) ունեն միևնույն նշանները, դ) ունեն տարբեր նշաններ:
- 25** Ասենք A-ն 4-ի բազմապատիկ թվերի բազմություն է, իսկ B –ն՝ 6-ի:

Եթե $a \in A \cap B$, ապա a -ն անպայման բազմապատիկն է.
ա) 12-ի, բ) 10-ի, գ) 24-ի, դ) 46-ի:

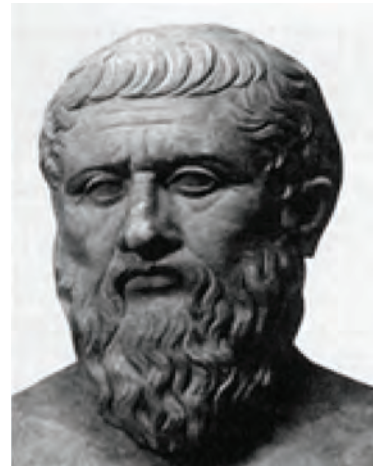
Գլուխ 2 Բազմանկյուններ

Այս գլխում կսովորեն՝ս.

- ❖ Պարզ երկրաչափական պատկերները. ուղիղ, ճառագայթ, հատված, բեկյալ:
- ❖ Կից և հակադիր անկյունների հատկությունները:
- ❖ Երկու ուղիղները երրորդ ուղղով հատելիս առաջացած անկյունների հատկությունները:
- ❖ Եռանկյան տեսակները, հատկությունները և հավասարության հայտանիշները:
- ❖ Կառուցման խնդիրներ:

Գլուխը սովորելուց հետո կկարողանա՝ս.

- ❖ ճանաչել պարզ երկրաչափական պատկերները և կիրառել դրանց հատկությունները,
- ❖ ճանաչել հակադիր և կից, համապատասխան, խաչադիր և այլ անկյունները և կիրառել դրանց հատկությունները,
- ❖ ճանաչել ուռուցիկ բազմանկյունները, հաշվել դրանց անկյունների գումարը, որոշել անկյունագծերի քանակը,
- ❖ ճանաչել հավասար եռանկյունները և կիրառել դրանց հատկությունները գործնական խնդիրներ լուծելիս,
- ❖ կիրառել հատվածի միջնուղղահայացի և անկյան կիստորդի (բիսեկտորիս) հատկությունները գործնական նպատակներում,
- ❖ տարբեր կառուցման խնդիրներ կատարել կարկիսի և քանոնի միջոցով:



«Այս աշխարհում միայն մեկ բարիք գոյություն ունի՝ գիտելիքը և միայն մեկ չարիք՝ տգիտությունը»
Պլատոն (մ.թ.ա. 427-347 թթ):

Հին Հունաստանի մեծագույն փիլիսոփա և մաթեմատիկոս Պլատոնի կողմից հիմնադրված ակադեմիայի դռան վրա փորագրված էր գրառումը.

ἀγέωμἐρητος
μηδεις εισιτω

«Երկրաչափություն չիմացողը այս դռնից ներս չմտնի:»



Նախագիծ

Երկրաչափությունը վրաց ճարտարապետությունում

1. Գտնել վրացական ճարտարապետության հուշարձանների նկարներ:
2. Պարզել, ի՞նչ երկրաչափական ձևեր են դրանցում կիրառված:
3. Համեմատել տարբեր շինություններ, գտնել նմանությունները և տարբերությունները:
4. Պատրաստի՛ր քո նախագծի շնորհանդեսը:



2.1 Երկրաչափական պատկերներ



Ծանոթանալ՝

1. Ի՞նչ է ուսումնասիրում երկրաչափությունը:
2. Ի՞նչ է երկրաչափական պատկերը:
3. Մկզբնական հասկացություններ երկրաչափությունից (կետ, ուղիղ, հարթություն):

Տարբեր գիտություններ ուսումնասիրում են միևնույն առարկայի տարբեր հատկություններ: Քիմիան ուսումնասիրում է, թե ինչ նյութերից է կազմված տվյալ առարկան, ինչպես են փոխազդում այդ նյութերը: Ֆիզիկան քննարկում է առարկայի ֆիզիկական հատկությունները, օրինակ, ինչ արագությամբ է շարժվում առարկան կամ ինչ ջերմաստիճան ունի այն: Երկրաչափությունն ուսումնասիրում է առարկաների երկրաչափական հատկությունները:

Ամեն մի առարկա ունի իր ձևը և չափերը: Տարածությունում առարկաները տեղադրված են որոշակի օրենքով: Դրանք միմյանցից տարբեր հեռավորության վրա են գտնվում: Հաճախ այդ հատկություններից է կախված, թե այս կամ այն առարկան, որքանով լավ է կատարում իր դերը: Առարկաների ճիշտ այսպիսի հատկություններն է ուսումնասիրում երկրաչափությունը:

Երկրաչափությունը մաթեմատիկայի մաս է, որն ուսումնասիրում է առարկաների ձևերը, չափերը և տարածությունում դրանց փոխադարձ դասավորությունը:

Իրական առարկան տարբեր հատկություններ ունի: Գոյություն չունի առարկա, որը միայն մի որևէ հատկություն, օրինակ, զանգված կամ ջերմություն, ունենա: Հետևաբար գոյություն չունի միայն երկրաչափական հատկություններ ունեցող առարկա: Այսպիսի առարկան միայն մեր երևակայությունում կարող է լինել:

Իրականում գոյություն ունեցող առարկաների երկրաչափական հատկությունները ուսումնասիրելու համար, երկրաչափությունը ուսումնասիրում է պատկերացման մեջ գոյություն ունեցող առարկաները, որոնք միայն երկրաչափական հատկություններ ունեն: Այս առարկաները կոչվում են երկրաչափական պատկերներ:

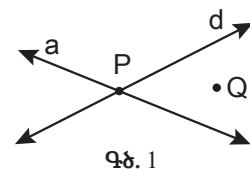
Լուսանկարների վրա արտացոլված գնդակները տարբեր գույն, սակայն միատեսակ ձև ունեն: Պատկերացրած առարկան, որն այդպիսի ձև ունի, կոչվում է գունդ: Երկրաչափությունն ուսումնասիրում է գնդի հատկությունները, որպեսզի սահմանի իրականում գնդի ձև ունեցող առարկաների հատկությունները:



Ամենապարզ երկրաչափական պատկեր է կետը, որը միայն մեկ հատկություն ունի՝ տարածությունում տեղադրվել որոշակի տեղում: Գտնում են, որ բոլոր երկրաչափական պատկերները բաղկացած են կետերից:

Ամենապարզ երկրաչափական պատկերի օրինակ է ուղիղը: Ուղիղը կարող ենք պատկերացնել որպես ուղիղ գիծ, որի երկու կողմերը անվերջ շարունակվում են: Ուղղի հատկությունների մասին պատկերացում է տալիս լույսի ճառագայթը կամ երկու կետերի միջև ձգված թելը: Որպես օրենք ուղիղները նշում են լատինական փոքրատառերով, իսկ կետերը՝ լատինական մեծատառերով: Առաջին գծագրի վրա a և d ուղիղներ են, իսկ P և Q կետեր են:

Եթե A կետը պատկանում է b ուղղին, ապա կարող ենք ասել, որ « A կետը b ուղղի վրա է գտնվում», կամ « A կետը b ուղղին է պատկանում» կամ « b ուղիղն անցնում է A կետով»: Այս փաստը



կարող ենք գրել $A \in b$: Առաջին գծագրի վրա P կետը գտնվում է d ուղղի վրա. $P \in d$: Նույն գծագրի վրա Q կետը չի պատկանում a ուղղին: Այս դեպքում գրում ենք. $Q \notin a$:

Եթե ուղիղները մեկ ընդհանուր կետ ունեն, կասենք, որ ուղիղներն այս կետում հատվում են: Օրինակ, առաջին գծագրի վրա a և d ուղիղները հատվում են P կետում:

Թղթի թերթի վրա նշենք երկու կետ և քանոնի օգնությամբ այս երկու կետերով տանենք ուղիղ գիծ: Փորձենք այս նույն կետերով տանել երկրորդ ուղիղ գիծը: Կհամոզվենք, որ նրանք համընկնում են: Այսպիսով, երկու տարբեր կետերով կարելի է տանել միայն մեկ ուղիղ: Սա ուղղի հիմնական հատկություններից մեկն է.

Ցանկացած երկու կետով անցնում է ուղիղ, ընդ որում միայն մեկը :

Երկրաչափական պատկերի այլ օրինակ է հարթությունը:

Այն անվերջ փոված հարթ մակերևույթ է: Հարթ մակերևույթի օրինակ պատկերացնենք գրատախտակի մակերևույթը:

Հարթությունը նշում են հունական փոքրատառերով: Այն փաստը, որ a ուղիղը տեղադրված է a հարթության վրա, գրվում է այսպես. $a \subset \alpha$:

Երկու ուղիղներ չեն կարող ունենալ երկու կամ ավելի ընդհանուր կետեր: Բանն այն է, որ եթե երկու ուղիղներն ունենային երկու ընդհանուր կետ, ապա կստացվեր, որ այդ ուղիղներից յուրաքանչյուրն անցնում է նույն երկու կետով:

Մի հարթության վրա գտնվող երկու տարբեր ուղիղներ կամ չեն հատվում, կամ հատվում են մեկ կետում:

Եթե մի հարթության վրա գտնվող երկու տարբեր ուղիղներ չեն հատվում, կոչվում են **զուգահեռ ուղիղներ**:

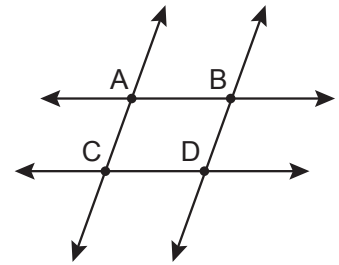
2-րդ գծագրի վրա պատկերված AB և CD ուղիղները փոխադարձաբար զուգահեռ են, նույնպես զուգահեռ են AC և BD ուղիղները, իսկ AB և AC ուղիղները զուգահեռ չեն: Ուղիղների զուգահեռության պայմանական նշանն է « $\parallel$ »: Այն փաստը, որ AB ուղիղը CD ուղղին զուգահեռ է, այսպես է գրվում. $AB \parallel CD$:

Գրատախտակի հարթ մակերևույթին գծենք որևէ պատկեր, օրինակ, եռանկյուն, որով սահմանազատված գրատախտակի մասը. ներկայացնում է հարթ պատկեր:

Հարթ պատկերը ներկայացնում է հարթության մաս:

Եռանկյունը, քառանկյունը և շրջանը, որոնց ծանոթացել եք նախորդ դասարաններում, հարթ պատկերների օրինակներ են: Իսկ գունդը, պրիզման և բուրգը չեն ներկայացնում հարթության մաս: Դրանք տարածական երկրաչափական պատկերներ են, այսինքն երկրաչափական մարմիններ են:

Երկրաչափության մասը, որն ուսումնասիրում է հարթության վրա տեղադրված հարթ պատկերները, կոչվում է հարթաչափություն՝ պլանիմետրիա, իսկ տարածական պատկերներ ուսումնասիրող մասը՝ տարածաչափություն՝ ստերեոմետրիա:

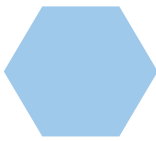


Գծ. 2

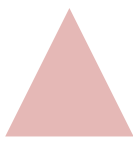
Հարթ պատկերներ



Շրջան



Վեցանկյուն



Եռանկյուն

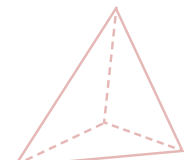
Տարածական մարմիններ



Գլան



Պրիզմա



Բուրգ

Պատասխանել հարցերին.

1. Առարկաների ո՞ր հատկություններն են երկրաչափական հատկություններ:
2. Ի՞նչ է երկրաչափական պատկերը:
3. Ի՞նչ երկրաչափական հատկություն ունի կետը: Ուղի՞ղը: Հարթություն՞ը:
4. Քանի՞ ուղիղ կարելի է տանել մեկ կետով: Երկու կետով:
5. Երկու տարբեր ուղիղներ քանի՞ հատման կետ կարող են ունենալ:
6. Ի՞նչ հատկություն ունեն գուգահեռ ուղիղները:
7. Ինչո՞վ են տարբերվում հարթ և տարածական մարմինները միմյանցից:
8. Ի՞նչ է պլանիմետրիան՝ հարթաչափությունը: Ստերեոմետրիա՞ն՝ տարածաչափությունը: :
9. Քո կարծիքով, ինչո՞ւ է նկարչին, շինարարին, բժշկին անհրաժեշտ երկրաչափություն գիտենալ:

Վարժություններ

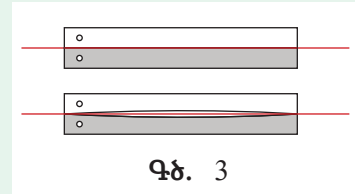
1. Ուշադի՛ր դիտել նկարում պատկերված փուչիկները: Անվանե՛լ, դրանց հատկություններից ո՞րն է երկրաչափական և ո՞րը՝ ոչ:
2. Ամեն օր մեզ հանդիպող առարկաներից, որո՞նք են հիշեցնում ծանոթ երկրաչափական պատկերներ:
3. Թվարկե՛ք ձեզ ծանոթ երկրաչափական մարմինները:
4. Նկարում պատկերված երկրաչափական մարմինը խորանարդի ձև ունի: Քանի՞ փոքր խորանարդից է բաղկացած այն:
5. Գծե՛լ a և b ուղիղներ, որոնք հատվում են C կետում:
6. Գծե՛լ շրջանագիծ և վրան հաջորդաբար նշել A, B, C և D կետերը: Գծե՛լ այս կետերով անցնող բոլոր ուղիղները: Պարզե՛լ, որ ուղիղներն են հատվում շրջանի ներսում, շրջանագծի վրա, շրջանից դուրս:
7. Նշե՛լ երեք կետ և դրանցից ամեն երկուսով տանել ուղիղ: Քանի՞ ուղիղ կստացվի: Քննարկե՛լ բոլոր հնարավոր տարբերակները:
8. Գծե՛լ երեք a, b և c ուղիղ և նշե՛լ P, Q և R կետերն այնպես, որ միաժամանակ կատարվեն հետևյալ պայմանները.
 - P և R կետերը պատկանում են a ուղղին,
 - b ուղիղն անցնում է R կետով,
 - b և c ուղիղները հատվում են Q կետում,
 - P կետը գտնվում է c ուղղի վրա:



9 Օգտվելով նախորդ վարժության գծագրից, ցույց տալ թվարկածներից n -րդ ուղիղներն են համընկնում:

ա) α և RQ , բ) b և PQ , գ) c և QP , դ) RP և b :

10 Ստուգելու համար քանոնի եզրը ուղի՞ղ է, թե՞ ոչ, դիմում են այսպիսի փոփոխություններ. թղթի վրա նշում են երկու կետ և քանոնի օգնությամբ գծում են կետերով անցնող ուղիղ: Այնուհետև քանոնը շրջում են և կրկին կետերով անցնող ուղիղ գծում: Եթե գծերը համընկնում են, ապա քանոնի եզրը ուղիղ է (3-րդ գծագրի վերևի պատկեր), հակառակ դեպքում՝ ուղիղ չէ (նույն գծագրի ներքևի պատկեր): Բացատրե՛լ ուղիղի n -րդ հատկությանն է վերաբերվում այս մեթոդը:



Գծ. 3

11 Գծագրի վրա նշե՛լ A և B կետերը և տանել d ուղիղը: Այս ուղիղի վրա նշել A և B կետերից տարբերվող C կետը: Համընկնո՞ւմ են, թե ոչ՝ AC և BC ուղիղները: Պատասխանը հիմնավորե՛լ:

12 Լուսանկարի վրա արտացոլված է աստղալից երկինք: Գծով փացած յոթ շողշողացող աստղ ստեղծում է Մեծ Արջ համաստեղությունը: Եթե այս համաստեղության աջակողմյան երկու աստղով անցկացնենք ուղիղ գիծ, շարունակենք այն սլաքով ցույց տրվող ուղղությամբ և համաստեղության ծայրամասի աստղից չափենք այս երկու աստղերի միջև հեռավորությունը, մոտավորապես հինգ անգամ ավելի հեռավորությամբ կգտնենք բևեռային աստղը: Այն ցույց է տալիս հյուսիսային ուղղությունը: Ուղղորդվելով այս ցուցումով, փորձեք գտնել բևեռային աստղը իրական պայմաններում:



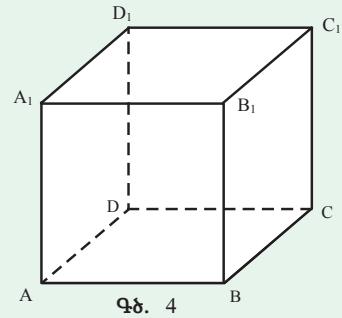
13 Հարթության վրա տրված է չորս կետ: Յուրաքանչյուր երկու կետով տարված է ուղիղ: Ընդամենը քանի՞ տարբեր ուղիղ կարելի է ստանալ: Քննարկե՛լ բոլոր հնարավոր դեպքերը:

14 Գծե՛լ շրջանագիծ և վրան նշել հինգ կետ: Յուրաքանչյուր երկուսով անցկացնել ուղիղ: Ընդամենը քանի՞ ուղիղ կստացվի: Կարո՞ղ են, արդյոք այս ուղիղներից որևէ երկուսը համընկնել:

15 Երեք ուղղով առավելագույնը քանի՞ մասի կարելի է բաժանել շրջանը: Կառուցե՛լ համապատասխան գծագիր:

16

Չորրորդ գծագրի վրա տրված է $ABCD A_1B_1C_1D_1$ խորանարդը: AA_1 և BB_1 զուգահեռ ուղիղներ են, իսկ AA_1 և AB -ն՝ հասկվող ուղիղներ: AA_1 և BC ուղիղները չզուգահեռ են և չհասկվող: Այսպիսի ուղիղները կոչվում են չհասկվող ուղիղներ: Ըստ գծագրի դուրս գրել զուգահեռ, հասող և չհասկվող ուղիղների այլ զույգեր: Կարելի է, արդյոք, չհասկվող ուղիղները տեղադրել մի հարթության վրա:



Գծ. 4

17

Տրված մեծությունները արտահայտել միլիմետրերով.
ա) 11 սմ, բ) 2,3 սմ, գ) 0,4 դմ, դ) 1,125 մ:

18

Տրված մեծություններն արտահայտել սանտիմետրերով.
ա) 130 մմ, բ) 3,7 դմ, գ) 0,23 մ, դ) 0,35275 կմ:

19

Ո՞րն է մեծ.
ա) 14 սմ, թե՞ 35 մմ բ) 32 դմ, թե՞ 4 մ, գ) 9 սմ, թե՞ 0,9 մ, դ) 13 սմ, թե՞ 0,13 մ:

20

Հնարավոր է, արդյոք, եռանկյան կողմերի երկարությունները լինեն.
ա) 3 սմ, 4 սմ, 8 սմ, բ) 3 մ, 4մ, 5մ, գ) 3 դմ, 4 դմ, 7 դմ:

21

Տրված է թվային բազմություն. $A = \{3, 4, 6, 10, 11\}$: Ենթադրենք, այս բազմության տարրերը հասկվածների երկարություններն են՝ ներկայացված սանտիմետրերով: Կազմել A բազմության բոլոր եռատարր ենթաբազմությունները, որոնց տարրերը կարող են օգտագործվել որպես եռանկյան կողմերի երկարություններ:



Նախագիծ

«Երկրաչափական պատկերներ մեր շրջապատում»
(Ժամկետ. երկու շաբաթ)

1. Ուշադրությամբ զննե՛լ շրջապատի առարկաները: Խմբավորե՛լ դրանք.

ա) ըստ երկրաչափական պատկերների (հարթ, տարածական, նիստային, ձվաձև և այլն)

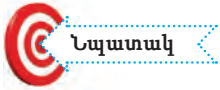
բ) ըստ ֆիզիկական հատկությունների (պինդ, հեղուկ, ծանր, թեթև և այլն)

գ) ըստ նշանակության (կենցաղային, արտադրական և այլն)

2. Նախագիծը գեղեցկացնել համապատասխան լուսանկարներով և պատրաստե՛լ շնորհանդես:



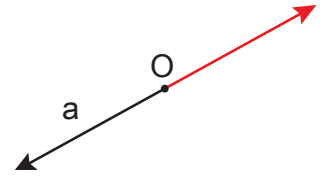
2.2 Ճառագայթ, հատված, բեկյալ



Կրկնել.

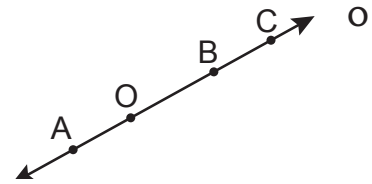
1. Ճառագայթի, հատվածի և բեկյալի նշումը և պատկերումը գծագրի վրա:
2. Հատվածի և բեկյալի երկարության չափումը:
3. Եռանկյունների անհավասարությունը:
4. Ճառագայթի և հատվածի հատկությունները:

Հարթության վրա գծենք a ուղիղ և վրան նշենք ցանկացած O կետ (գծ. 1): Այս կետը a ուղիղը տրոհում է երկու տարբեր մասերի, որոնք գտնվում են O կետի տարբեր կողմերում և սահմանակից են O կետով: Ուղղի այս մասերը կոչվում են ճառագայթներ, իսկ O կետը՝ ճառագայթի սկզբնակետ: 1-ին գծագրում պատկերված ճառագայթներից մեկը կարմիր է, մյուսը՝ սև:



Գծ. 1

Ճառագայթը ցույց տալու համար անվանում են դրա սկզբնակետը և նա մեկ կետ, որը պատկանում է այս ճառագայթին: Օրինակ, 2-րդ գծագրի վրա կարելի է անվանել սկզբնակետ ունեցող OA և OB ճառագայթները: Նույն գծագրի վրա OB և OC նա ճառագայթներ են, սակայն դրանք համարվում են միևնույն ճառագայթները: Ճառագայթը կարելի է նշել նաև մեկ տառով: Դրա համար կիրառում են լատիներեն փոքրատառերը և այն գրում են ճառագայթին մոտ:



Գծ. 2

Հատվածը ուղղի այն մասն է, որը սահմանափակված է ուղղին պատկանող որևէ երկու կետերով: Այս կետերը կոչվում են հատվածի ծայրակետեր: Հատվածը նշանակվում է մեկ փոքրատառով կամ երկու մեծատառով լատինական այբուբենից, որոնք հատվածի ծայրակետերն են: Օրինակ, 3-րդ գծագրի վրա ուղղի գունավոր մասը a հատվածն է, այսինքն՝ AB հատվածը, A -ն կոչվում է հատվածի սկզբնակետ, B -ն՝ վերջնակետ:

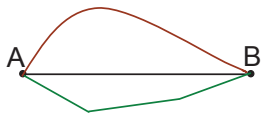


Գծ. 3

Հատվածի երկարությունը կարելի է չափել սանդղակային քանոնով: Հատվածի երկարությունը թիվ է, որը ցույց է տալիս, թե քանի անգամ է տեղավորվում տրված հատվածում քանոնի բաժանմունքի վրա ընտրած երկարության միավորը (օրինակ, սանտիմետր կամ միլիմետր):

Երկու հատվածներ, որոնք ունեն հավասար երկարություն, կոչվում են հավասար հատվածներ:

Տրված հատվածին հավասար հատված ուղղի վրա կարելի է կառուցել կարկինի միջոցով: Դրա համար կարկինի սուր ծայրը տեղադրենք հատվածի սկզբնակետում՝ կարկինին տալով AB հատվածի չափ բացվածք, բացվածքը չփոխելով կարկինի սուր ծայրը տեղափոխենք ուղղի մեզ ցանկալի կետի վրա և նշենք հատվածի երկրորդ ծայրը, կստանանք հատված, որն էլ կլինի մեր հատվածին հավասար երկարությամբ հատված:

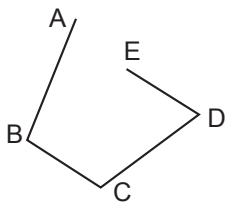


Պժ. 4

Հարթության վրա նշե՛նք երկու A և B կետերը և միացնե՛նք դրանք մի քանի տարբեր կորերով, այդ թվում նաև հատվածով (Պժ. 4:) Չափե՛նք յուրաքանչյուր կորի երկարությունը: Այդ նպատակով կորի վրայով տանենք բարակ թել A -ից մինչև B կետը, այնուհետև թելը ձգենք և քանոնով չափենք երկարությունը: Կհամոզվենք, որ անցկացված կորերի շրջանում ամենակարճը AB հատվածն է, որը հատվածի

հիմնական հատկություններից մեկն է:

Երկու կետեր միացնող կորերի շրջանում ամենակարճը այս կետերը միացնող հատվածն է:



Պժ. 5

Հատվածը բազում պատկերների բաղկացուցիչ մասն է: Այդպիսի մի պատկեր է բեկյալը: Այն հատվածներից բաղկացած կոր է, որի հարևան հատվածները մեկ ուղղի վրա չեն գտնվում: Բեկյալի բաղկացուցիչ հատվածի վերջավորությունները կոչվում են բեկյալի գագաթներ: Բեկյալը ցույց տալու համար հաջորդականությամբ անվանում են գագաթները: Գագաթներն անվանել սկսում են որևէ վերջավորությունից: Օրինակ, 5-րդ գծագրի վրա պատկերված է $ABCDE$ բեկյալը: Դրա բաղկացուցիչ հատվածներն են AB , BC , CD և DE հատվածները, որոնք կոչվում են կողմեր, իսկ գագաթները՝ A , B , C , D և E կետերը:

Եթե բեկյալի վերջին և առաջին գագաթները համընկնում են, ապա այսպիսի բեկյալը կոչվում է փակ բեկյալ: Փակ բեկյալը պատկերված է 6-րդ գծագրի վրա: Դրա գագաթներն են P , Q , R , S և T կետերը, իսկ կողմերը՝ PQ , QR , RS , ST և TP : Փակ բեկյալը նշելիս գագաթների անվանումը կարելի է սկսել ցանկացած գագաթից:

6-րդ գծագրի վրա պատկերված բեկյալը ինքն իրեն է հատում, քանի որ դրա PT և QR կողմերը հատվում են: Փոքրձև, ինքնուրույն կառուցել փակ բեկյալ, որն ինքն իրեն չի հատում: Բեկյալը, որն ինքն իրեն չի հատում, կոչվում է պարզ բեկյալ: 8-րդ գծագրի վրա տրված է երեք կողմով կազմված պարզ փակ բեկյալ:

7-րդ գծագրի վրա տրված է $ABCDE$ բեկյալ: Բեկյալի սկզբնակետը և վերջնակետը միացած են AE հատվածով: AE հատվածի երկարությունը փոքր է A և E կետերը միացնող ցանկացած այլ գծի երկարությունից, այդ պատճառով այն փոքր կլինի նաև $ABCDE$ բեկյալի երկարությունից $AE < AB + BC + CD + DE$.

Բեկյալի սկզբնակետը և վերջնակետը միացնող հատվածի երկարությունը փոքր է բեկյալի բաղկացուցիչ հատվածների երկարությունների գումարից:

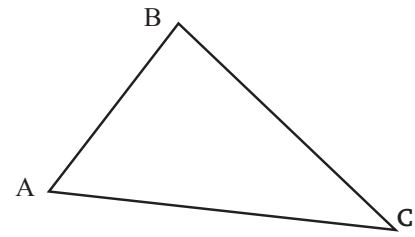
Մասնավորապես, եթե ABC բեկյալը երկու AB և BC հատվածներից է կազմված (Պժ. 8), ապա կստանանք անհավասարություն. $AC < AB + BC$: Այս անհավասարությունը անվանում են եռանկյան անհավասարություն:

Եռանկյան յուրաքանչյուր կողմի երկարությունը մյուս երկու կողմերի երկարությունների գումարից փոքր է:

Ընդհանրապես, յուրաքանչյուր A, B և C կետերի համար ճշմարիտ է հետևյալ անհավասարությունը.

$$AC \leq AB + BC:$$

Այս անհավասարության մեջ հավասարության պայմանը տեղի ունի միայն այն դեպքում, երբ B կետը պատկանում է AC հատվածին (Գծ.9):



Գծ. 8



Գծ. 9

Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Ի՞նչ պատկեր կստացվի երկու ճառագայթների փոխհատմամբ: Թվարկե՛լ բոլոր հնարավոր դեպքերը:
2. Ի՞նչ պատկեր կստացվի երկու հատվածների փոխհատմամբ: Թվարկե՛լ բոլոր հնարավոր դեպքերը:
3. Ո՞ր դեպքում են երկու հատվածները հավասար:
4. Ինչպե՞ս կառուցել տրված հատվածին հավասար հատված:
5. Տրված երկու կետերը միացնող գծերից ո՞րն է ամենակարճը:
6. Ինչպե՞ս չափել բեկյալի երկարությունը:
7. Ո՞րն է կապը բեկյալի սկզբնակետի և վերջնակետի հեռավորության և այս բեկյալի երկարության միջև:
8. Կարո՞ղ է արդյոք բեկյալի երկարությունը հավասարվել իր վերջավորությունների միջև հեռավորությանը:
9. Ինչո՞ւմն է կայանում եռանկյան անհավասարությունը:
10. Ի՞նչ կարելի է ասել A, B և C կետերի մասին, երբ ունենք հավասարություն $AC = AB + BC$

Վարժություններ

1. Գծել a ուղիղը և նրա վրա նշե՛լ A, B, C և D կետերն այնպես, որ.
 - ա) AB և CD ճառագայթների միավորումը և հատումը նույնպես ճառագայթ լինի,
 - բ) AB և CD ճառագայթների միավորումը ուղիղ, իսկ հատումը հատված լինի:
2. AB հատվածը գտնվում է a ուղղի վրա: Կառուցե՛լ համապատասխան գծագիր և ցույց տալ, ո՞ր երկու ճառագայթների հատում է ներկայացնում այս հատվածը:
3. Գծե՛լ a ուղիղ և նշե՛լ A, B, C և D կետերն այնպես, որ.
 - ա) AB և CD հատվածների միավորումը լինի AB հատվածը, իսկ հատումը՝ CD հատվածը,
 - բ) AB և CD հատվածների միավորումը լինի AD հատվածը, իսկ հատումը՝ BC հատվածը:

4 Գծե՛լ բեկյալ, որը կազմված է. ա) 4 զագաթից և 3 հատվածից, բ) 4 զագաթից և 4 հատվածից:

5 Գծե՛լ չորս հատվածից կազմված բեկյալ այնպես, որ երկու հատվածը լինի մեկ ուղղի վրա:

6 Գծել ուղիղ և կարկինի փոքոցով կառուցել AB հատվածին հավասար հատված: Նույն ուղղի վրա կառուցե՛լ AB հատվածից 2-անգամ երկար հատված:



7 AB հատվածը D կետը բաժանում է 4:3 հարաբերությամբ: Գտնե՛լ AD և BD հատվածների երկարությունները, եթե $AB = 21$ սմ-ի:

8 AB հատվածի վրա է C և D կետերն այնպես են վերցված, որ $AC : CD : DB = 2 : 3 : 5$: Հաշվե՛լ CD հատվածի երկարությունը, եթե $AB = 12$ սմ-ի:

9 A, B և C կետերը պատկանում են միևնույն ուղղին: AB, BC և AC հատվածներից AC -ն ամենաերկարն է: Կառուցե՛լ զծագիր և գտնե՛լ AC հատվածի երկարությունը, եթե $AB = 4$ սմ և $BC = 5$ սմ:

10 Լուծել նախորդ խնդիրն այն դեպքի համար, երբ AB, BC և AC հատվածներից AC -ն ամենակարճն է:

11 AB հատվածի վրա վերցված են C և D կետերն այնպես, որ $AC = 6,2$ սմ, $BD = 2,3$ սմ, իսկ $AB = 9,5$ սմ: Ինչի՞նչ է հավասար CD :

12 Տրված է $ABCD$ բեկյալը: $AB = 1,5$ դմ, $BC = 0,2$ մ, $CD = 24$ սմ: Ինչի՞նչ է հավասար բեկյալի երկարությունը: Պատասխանն արտահայտել մետրերով:

13 AB հատվածի վրա վերցված են M և N կետերն այնպես, որ $AM = 5,3$ սմ, $BN = 12,5$ սմ, իսկ $AB = 20$ սմ: Ինչի՞նչ է հավասար MN հատվածի երկարությունը:

14 Տրված է ABC բեկյալը: $AB = 15$ սմ, $BC = 13$ սմ: Կարելի՞ է, որ AC հատվածի երկարությունը լինի. ա) 28 սմ, բ) 0,2 մ, գ) 20 մմ:

15 Որոշե՛լ, պատկանո՞ւմ է արդյոք C կետը AB հատվածին, եթե.
ա) $AB = 7$ սմ, $BC = 3$ սմ, $AC = 4$ սմ,
բ) $AB = 1,2$ մ, $BC = 1,3$ մ, $AC = 2,5$ մ,
գ) $AB = 7$ դմ, $BC = 4,1$ դմ, $AC = 3,9$ դմ:

16 Որոշե՛լ, հանդիսանո՞ւմ է արդյոք A, B, C եռյակը եռանկյան զագաթներ, եթե.
ա) $AB = 16$ սմ, $BC = 13$ սմ, $AC = 22$ սմ,
բ) $AB = 2,2$ մ, $BC = 1,4$ մ, $AC = 0,8$ մ,
գ) $AB = 11$ մմ, $BC = 0,8$ սմ, $AC = 19$ մմ:

17

Կարելի՞ է, արդյոք, A , B և C կետերով անցկացնել ուղիղ, եթե.

ա) $AB = 1,6$ սմ, $BC = 1,3$ սմ, $AC = 1,2$ սմ,

բ) $AB = 2$ սմ, $BC = 4$ սմ, $AC = 2$ սմ,

գ) $AB = 13$ սմ, $BC = 0,6$ սմ, $AC = 0,7$ սմ:

18

Մի ուղղի վրա տեղադրված AB և CD հատվածների հատումը $2,4$ սմ երկարության հատված է: Կառուցել՝ գծագիր և որոշել AD , AC և BD հատվածների երկարությունները, եթե $AB = 7,3$ սմ և $CD = 5,8$ սմ: Քննարկել՝ ուղղի վրա A , B , C և D կետերի դասավորության բոլոր հնարավոր տարբերակները:

A

19

Հարթության վրա նշել 5 կետ այնպես, ինչպես ցույց է տված 11 -րդ գծագրում: Կառուցել՝ A և B վերջավորություններով այնպիսի բեկյալ, որն անցնի մնացած երեք կետերով: Ընդամենը քանի՞ այդպիսի բեկյալ գոյություն ունի:

C

D

B

E

Գծ. 11

20

ABC եռանկյան մեջ $AB = 25$ սմ, $BC = 23$ սմ: Կարո՞ղ է, արդյոք, եռանկյան պարագիծը հավասար լինել.

ա) 30 սմ-ի,

բ) 1 մ-ի,

գ) 50 սմ-ի,

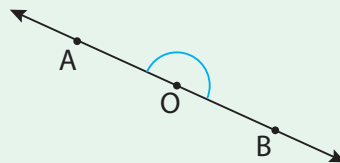
դ) 51 սմ-ի:

21

Գտնել՝ ABC բեկյալի երկարությունը, եթե AB հատվածի երկարությունը բեկյալի երկարության $\frac{1}{4}$ -ն է, իսկ $BC = 1,5$ մ:

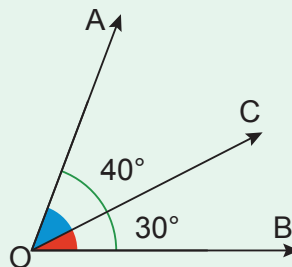
22

Քանի՞ աստիճան է փոխված անկյան մեծությունը:



23

OC ճառագայթը AOB անկյունը բաժանում է AOC և COB անկյունների: $\angle AOC = 40^\circ$, $\angle COB = 30^\circ$: Ինչի՞ է հավասար AOB անկյան մեծությունը:



24

Ի՞նչ մեծության անկյունների է բաժանում կիսորդը.

ա) ուղիղ անկյունը, բ) 120 - աստիճանի անկյունը, գ) 60 -աստիճանի անկյունը:

25

Գտնել ժամացույցի սլաքներով կազմված անկյան աստիճանային չափը.

ա) ժամը 6 -ին,

բ) ժամը 9 -ին,

գ) ժամը 13 -ին:

Զույգերով աշխատանք

1. Աչքաչափով գտնել հատվածի երկարությունը

Թղթի թերթի վրա գծել հատված և փորձել առանց չափելու որոշել երկարությունը: Անվանել հատվածի ենթադրական երկարությունը, իսկ հետո չափել հատվածը: Հաղթող է նա, ում ենթադրությունը ամենամոտը կլինի հատվածի իրական երկարությանը: Այս խաղում հատվածի փոխարեն կարելի է վերցնել բեկյալի երկարությունը:

2. Աչքաչափով գտնել անկյան մեծությունը

ա) Նախապես անվանել որևէ մեծության անկյուն, օրինակ, 50°: Հերթականությամբ աչքաչափով թերթի վրա գծել այդ անկյան մեծությունը: Գծած անկյունները չափելով ստուգել աչքաչափը: Հաղթող կլինի նա, ում գծած անկյան մեծությունը ամենամոտը կլինի ասված մեծությանը:

բ) Գծել որևէ անկյուն և աչքաչափով ասել մեծությունը: Ձեր ենթադրությունը ստուգեք անկյունաչափով: Հաղթող է նա, ում ենթադրությունը ամենամոտը կլինի չափման արդյունքին::

Հնարավոր է արդյոք

Երկու ուղղի փոխհատմամբ ստացված չորս անկյուններն էլ լինեն.

ա) սուր, բ) բութ, գ) ուղիղ:

Հապա, փորձի՛ր

Ուղիղ գծով ճանապարհի երկայնքով հերթականությամբ տեղադրված է երեք՝ A, B և C ախոռ: A ախոռում 3 ձի է, B ախոռում՝ 2 ձի, իսկ C ախոռում՝ 1 ձի: Որտե՞ղ պետք փորել ջրհոր, որպեսզի ջուր խմելու համար ախոռից դուրս բերված բոլոր ձիերն արդյունքում անցնեն ամենակարճ տարածությունը:

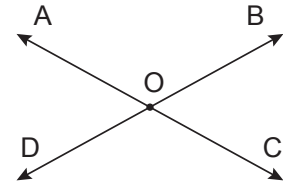


2.3 Կից և հակադիր անկյուններ



Կարողանալ կիրառել կից և հակադիր անկյունների հատկությունները

Ենթադրենք, երկու AC և BD ուղիղները հատվում են O կետում (Պժ. 1): Նրանք կազմում են չորս չփոփած անկյուններ, որոնք ունեն ընդհանուր գագաթ: Այդ անկյուններն են. $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle COD$ և $\angle AOD$: Այս անկյուններից ընտրենք երկու այնպիսի անկյուններ, որոնք մեկ ընդհանուր կողմ ունեն: Կա այդպիսի անկյունների չորս զույգ. $\angle AOB$ և $\angle BOC$, $\angle BOC$ և $\angle COD$, $\angle COD$ և $\angle AOD$, $\angle AOD$ և $\angle AOB$: Անկյունների այսպիսի զույգերը կազմում են կից անկյուններ: Օրինակ, $\angle AOB$ -ն ունի երկու կից անկյուն. $\angle BOC$ և $\angle AOD$:



Պժ. 1

Երկու անկյուններ, որոնց մի կողմն ընդհանուր է, իսկ մյուս կողմերը մեկը մյուսի շարունակությունն են, կոչվում են կից անկյուններ:

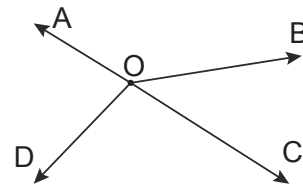
Նշենք, որ կից անկյունների յուրաքանչյուր զույգում մնացած երկու կողմերն, որոնք ընդհանուր չեն, կազմում են ուղիղ: Օրինակ, $\angle AOD$ և $\angle BOC$ կից անկյուններում այդ կողմերն են OA և OC ճառագայթները, որոնք տեղադրված են AC ուղիղի վրա: Դրանք կոչվում են փոխհավելյալ ճառագայթներ:

Կից են այն անկյունները, որոնք մեկ ընդհանուր կողմ ունեն, իսկ մնացած երկու կողմերը լրացուցիչ ճառագայթներ են:

Պժ. 2-ի $\angle AOB$ և $\angle BOC$ կից անկյուններ են, իսկ $\angle BOC$ և $\angle COD$ -ն՝ ոչ: $\angle AOB$ և $\angle BOC$ անկյունների աստիճանային չափերի գումարը հավասար է $\angle AOC$ -ի աստիճանային չափին: Քանի, որ $\angle AOC$ փոփած անկյուն է և մեծությունը 180° է, այսպիսով՝ կից անկյունների գումարը ևս հավասար կլինի 180° :

Այն բանի համար, որ համոզված լինե՞ք վերջին նախադասությունների ճշմարիտ լինելու մեջ, մենք այն հիմնավորեցինք դատողության կիրառմամբ, այսինքն՝ ապացուցեցինք

Յուրաքանչյուր պնդում, որի ճշմարիտ լինելը հաստատվում է դատողությունների միջոցով, մաթեմատիկայում անվանում են թեորեմ, իսկ այդպիսի դատողությունների ընթացքը կոչվում է թեորեմի ապացուցում: Երբեմն թեորեմները համարակալում են, որպեսզի անհրաժեշտության դեպքում ճիշտ մատնացույց անեն համապատասխան թեորեմը: Վերը նշված դատողությամբ մենք ապացուցեցինք հետևյալ թեորեմը.



Պժ. 2

Թեորեմ 1. Կից անկյունների գումարը հավասար է 180° -ի:

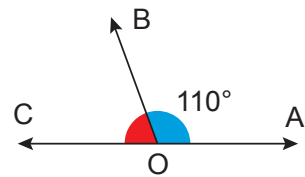
Խնդիր: Երկու կից անկյուններից մեկի մեծությունը 110° է

(Պժ. 3): Որքա՞ն է երկրորդ անկյան մեծությունը:

Լուծում. Քանի որ կից անկյունների գումարը հավասար է 180° , ուրեմն անհայտ $\angle BOC$ անկյան մեծությունը որոշելու համար անհրաժեշտ է 180° -ից հանել հայտնի անկյան մեծությունը.
 $\angle BOC = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$:

Պատասխան՝ 70° :

Վերադառնանք 1-ին գծագրին: Քննարկենք ընդհանուր սկզբնակետ ունեցող այնպիսի անկյունների զույգ, որոնց կողմերը երկրորդ անկյան համապատասխան կողմերի հավելյալ ճառագայթներն են: Այս գծագրի վրա այդպիսի անկյուններ են $\angle AOB$ և $\angle COD$, $\angle AOD$ և $\angle BOC$: Անկյունների այդպիսի զույգերը կոչվում են հակադիր անկյուններ:

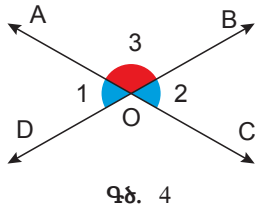


Պժ. 3

Միևնույն գագաթ ունեցող երկու անկյունները կոչվում են հակադիր, եթե նրանց կողմերը լրացուցիչ ճառագայթներ են:

Թեորեմ 2. Հակադիր անկյունները հավասար են:

Ապացուցում: Ինչպես պատկերված է 4-րդ գծագրում, $\angle 1$ և $\angle 2$ հակադիր անկյուններ են: Ապացուցենք, որ, $\angle 1 = \angle 2$: Քննարկենք $\angle 1$ և $\angle 3$ անկյունները: Քանի, որ $\angle 1 + \angle 3 = 180^\circ$, ապա այդ անկյունները կլինեն կից անկյուններ, ըստ կից անկյունների հատկության: Քանի, որ $\angle 1 + \angle 3 = 180^\circ$, ապա $\angle 1 = 180^\circ - \angle 3$: Այժմ քննարկենք $\angle 2$ և $\angle 3$ անկյունները: Այս անկյունները նույնպես կից են, քանի, որ $\angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$, որտեղից և $\angle 2 = 180^\circ - \angle 3$: Այստեղից ստանում ենք $\angle 1 = 180^\circ - \angle 3 = \angle 2$, որն էլ նշանակում է $\angle 1 = \angle 2$: Թեորեմն ապացուցված է:



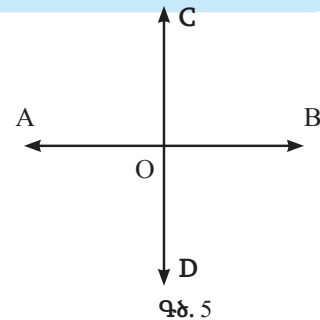
գծ. 4

4-րդ գծագրում պատկերված AC և BD ուղիղների հատմամբ առաջացած անկյուններից $\angle 1$ (այնպես, ինչպես $\angle 2$) ամենափոքր անկյուններն են: AC և BD ուղիղների միջև անկյան մեծությունը $\angle 1$ -ի մեծությունն է (այսինքն՝ նույնն է, ինչ $\angle 2$ -ի մեծությունը) համարվում:

Ընդհանրապես՝

երկու հատվող ուղիղներով առաջացած անկյուններից անկյուն կոչվում է այն անկյունը, որի աստիճանային չափը փոքրն է:

Եթե երկու ուղիղների հատումից առաջացած անկյուններից մեկը ուղիղ է (գծ. 5), այդ դեպքում դրան կից և հակադիր անկյունները նույնպես ուղիղ անկյուններ կլինեն: Այսպիսի ուղիղները փոխուղղահայաց են, այսինքն երկու հատվող ուղիղները կոչվում են ուղղահայաց կամ փոխուղղահայաց, եթե նրանք կազմում են չորս ուղիղ անկյուններ: AB և CD ուղիղների ուղղահայացությունը նշանակվում է այսպես. $AB \perp CD$:



գծ. 5

Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Ո՞ր դեպքում է երկու անկյունների միավորմամբ առաջացած անկյան մեծությունը հավասար այս անկյունների մեծությունների գումարին:
2. Ո՞ր անկյուններն են կոչվում կից անկյուններ:
3. Ինչպե՞ս հաշվել անկյան մեծությունը, եթե հայտնի է նրան կից անկյան աստիճանային չափը:
4. Ո՞ր անկյուններն են կոչվում հակադիր անկյուններ:
5. Ի՞նչ հատկություն ունեն հակադիր անկյունները:
6. Ո՞ր անկյան չափմամբ է որոշվում երկու հատվող ուղիղների միջև անկյան մեծությունը:
7. Ո՞ր ուղիղներն են հանդիսանում փոխուղղահայաց:
8. Ի՞նչ է թեորեմը: Ի՞նչ է նշանակում թեորեմի ապացուցում:

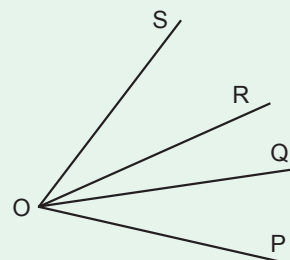
1

Գտնել՝ 6-րդ գծագրի վրա.

ա) $\angle POQ$, եթե $\angle QOS = 60^\circ$ և $\angle POS = 85^\circ$,

բ) $\angle QOR$, եթե $\angle POQ = 28^\circ$, $\angle SOR = 32^\circ$ և $\angle POS = 80^\circ$,

գ) $\angle QOR$, եթե $\angle POR = 45^\circ$, $\angle QOS = 48^\circ$ և $\angle POS = 75^\circ$:



Գծ. 6

2

$\angle ABC = 28^\circ$, $\angle CBD = 52^\circ$: Կառուցել այս անկյունները և հաշվել $\angle ABD$ -ի մեծությունը (քննարկել երկու դեպք):

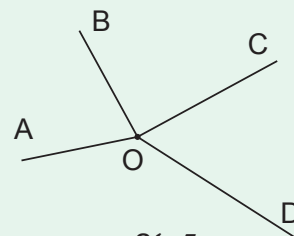
3

AB ուղղին պատկանող M կետից տարված է MC ճառագայթը: Հայտնի է, որ $\angle AMC = 120^\circ$: Գտնել $\angle BMC$ անկյան մեծությունը:

4

Հստակար 7-ի $\angle AOB = 65^\circ$, $\angle BOC = 60^\circ$, $\angle AOD = 165^\circ$:

Գտնել $\angle COD$ անկյան մեծությունը:



Գծ. 7

5

Գտնել $\angle$ անկյան մեծությունը, եթե.

ա) նրա կից անկյան աստիճանային չափը 100° է,

բ) այն հավասար է իր կից անկյանը,

գ) եթե այն իր կից անկյունից 40° -ով մեծ է,

դ) եթե այն իր կից անկյունից 3-անգամ մեծ է,

ե) եթե այն իր կից անկյան հակադիր անկյունից 2-անգամ փոքր է:

6

Կից անկյուններն իրար հարաբերում են ինչպես 4:5: Գտնել կից անկյունների աստիճանային չափերը:

7

ABC անկյան կից անկյան մեծությունը 120° է: Կառուցել ABC անկյան հակադիր անկյունը և գտնել այդ անկյան մեծությունը:

8

a անկյան կից և հակադիր անկյունների մեծությունները հավասար են: Որքա՞ն է a անկյան մեծությունը:

9

Օգտվելով լուսանկարից, գտնել ժամացույցի սլաքներով կազմված անկյան աստիճանային չափը:

10

Ի՞նչ անկյունով կպտտվի թուպների սլաքը 30 թուպում, 5 թուպում, մեկ ժամում:

11

Ի՞նչ անկյունով կպտտվի ժամ ցույց տվող սլաքը մեկ ժամում: Կես ժամում: 1 թուպում:

12

Որքա՞ն ժամանակ է անհրաժեշտ, որպեսզի թուպներ ցույց տվող սլաքը պտտվի 60° անկյունով:

13

Որքա՞ն ժամանակ է հարկավոր, որպեսզի ժամացույցի ժամ ցույց տվող սլաքը 30° անկյունով պտտվի:



14 Հնարավո՞ր է արդյոք, որ երկու կից անկյուններից.

- ա) երկուսն էլ սուր լինեն,
- բ) երկուսն էլ բութ լինեն,
- գ) մեկը՝ սուր, իսկ մյուսը՝ բութ լինի,
- դ) մեկը սուր, իսկ մյուսը՝ ուղիղ լինի,
- ե) մեկը՝ բութ, իսկ մյուսը՝ ուղիղ լինի,
- զ) երկուսն էլ ուղիղ լինեն:

15 Հնարավո՞ր է արդյոք, որ երկու ուղիղների միջև անկյան մեծությունը լինի.

- ա) 120° , բ) 60° , գ) 90° :

16 Երկու ուղիղների հատումից առաջացած անկյուններից մեկի աստիճանային չափը 112° է: Գտնել ժառանգորդ անկյունների մեծությունները:

17 Երկու ուղիղների հատումից առաջացած անկյուններից երեքի աստիճանային չափերն իրար հավասար են: Գտնել այս ուղիղներով առաջացած անկյան մեծությունը:

18 Երկու ուղիղների հատումից առաջացած անկյուններից երկուսի գումարը.

- ա) 150° է: Գտնել անկյան մեծությունն այս ուղիղների միջև,
- բ) 240° է: Գտնել անկյան մեծությունն այս ուղիղների միջև:

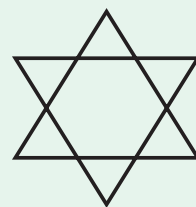
19 Ի՞նչ անկյուն են կազմում կից անկյունների կիսորդները:

20 Ի՞նչ անկյուն են կազմում միասին թույլ և ժամ ցույց տվող սլաքները ժամը մեկ անց կես: Երկուսն անց 15 թույլ:

21 Ժամանակի ինչ-որ պահի ժամ և թույլ ցույց տվող սլաքները համընկնում են: Ի՞նչ անկյուն նրանք կկազմեն միասին.

- ա) 1 ժամ հետո, բ) 2 ժամ հետո, գ) կես ժամ հետո:

22 Գծագրում պատկերված յուրաքանչյուր եռանկյան մակերեսը 48 սմ^2 է, իսկ այս եռանկյունների փոխհատմամբ առաջացած վեցանկյան մակերեսը 36 սմ^2 է: Հաշվել երկու եռանկյունների միավորմամբ առաջացած պատկերի մակերեսը:



23 Քանի՞ համաչափության առանցք ունի անկյունը: Կատարել համապատասխան գծագրերը՝ ցույց տալով համաչափության առանցքները:

24 Հաշվել.

- ա) $12 - 14 + 16 - 12 + 14$, բ) $7,2 - 9,4 + 6,7 - 7,2 + 9,4$, գ) $1\frac{3}{7} - 3\frac{2}{9} - 2\frac{1}{5} - 1\frac{3}{7} + 3\frac{2}{9}$,
- դ) $0,3 \times (-11) - (-3) \times 1,1$, ե) $15:0,1 - 1,5:0,01$, զ) $-3\frac{1}{2} \times 4,5 - (-3,5): \frac{2}{9}$,
- է) $\frac{3\frac{1}{4} \times 16 - 2,75 \times 24}{8 \times (1,5 - 11\frac{1}{2})}$, թ) $\frac{1\frac{1}{3} \times 6 + 1,2 \times 12}{24 \times (2,25 - 11\frac{1}{4})}$, բ) $\frac{1\frac{1}{6} \times 9 - 18 \times 0,55}{36 \times 2,25 - 1\frac{1}{2}:18}$:

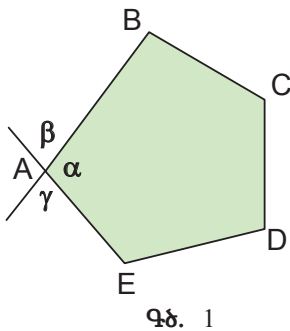
2.4 Բազմանկյուններ



Ծանոթանա՛լ բազմանկյուններին, դրանց տեսակներին և տարրերին:
Կարողանա՛լ դրանք ճանաչել և կառուցել:

Հարթության վրա գծենք պարզ փակ բեկյալ (գծ. 1): Այն հարթությունը բաժանում է երկու մասի: Հարթության այն մասը, որը գտնվում է բեկյալի ներսում (գծագրի վրա այն գունավորած է), բեկյալի հետ միասին կազմում է բազմանկյուն:

Բազմանկյունը հարթության մաս է, որը սահմանազատված է պարզ փակ բեկյալով:



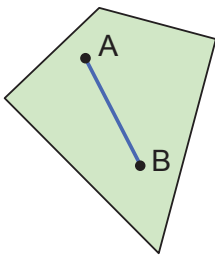
Գծ. 1

Բեկյալի բաղկացուցիչ հատվածներն անվանում են բազմանկյան կողմեր, իսկ բեկյալի գագաթները՝ բազմանկյան գագաթներ: Առաջին գծագրի վրա տրված է բազմանկյուն, որը սահմանափակված է ABCDEA բեկյալով: Բազմանկյան գագաթներն են A, B, C, D և E, իսկ կողմերն են AB, BC, CD, DE և EA: Բեկյալի երկարությունը կոչվում է բազմանկյան պարագիծ:

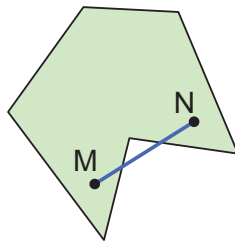
Հետագայում մենք կուսուժասանք ուռուցիկ բազմանկյունները: Եթե բազմանկյանը պատկանող յուրաքանչյուր երկու կետ դրանք միացնող հատվածի հետ միասին գտնվում են բազմանկյան ներքին տիրույթում, կոչվում է ուռուցիկ բազմանկյուն:

2-րդ գծագրում պատկերված բազմանկյուններից ձախը ուռուցիկ բազմանկյուն է: Ինչպես երևում է գծագրից, եթե բազմանկյան մեջ ցանկացած երկու A և B կետերը միացնենք հատվածով, ապա այս հատվածը կգտնվի բազմանկյան ներսում: Նույն գծագրի աջ կողմում պատկերված բազմանկյունը ուռուցիկ չէ, որովհետև գոյություն ունեն նրա այնպիսի երկու M և N կետեր, որոնց միացնող հատվածը ամբողջությամբ չի գտնվում բազմանկյան մեջ:

Քննարկենք 1-ին գծագրում պատկերված բազմանկյան որևէ երկու հարևան կից կողմերը, օրինակ AB և AE: AB և AE ճառագայթներով



Ուռուցիկ
բազմանկյուն



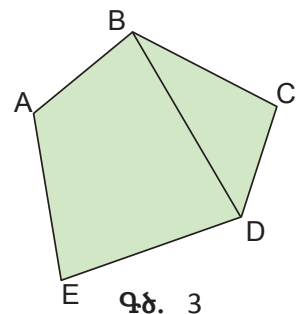
Ոչ ուռուցիկ
բազմանկյուն
Գծ. 2

ստեղծված a անկյունը բազմանկյան ներքին անկյունն է, որի գագաթը նշանակվում է A տառով կամ պարզապես, կոչվում է բազմանկյան անկյուն:

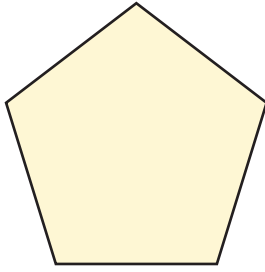
1-ին գծագրում պատկերված բազմանկյունն ունի հինգ այդպիսի անկյուն (գագաթների թվի համաձայն), այդ պատճառով այն անվանում են հինգանկյուն բազմանկյուն: Ընդհանրապես, բազմանկյան անունը սահմանվում է գագաթների թվով: Օրինակ, չորս գագաթ ունեցող բազմանկյունը՝ քառանկյուն, վեց գագաթ ունեցողը՝ վեցանկյուն և այլն:

Բազմանկյան յուրաքանչյուր անկյուն ունի երկու կից անկյուն:

1-ին գծագրում ցույց է տրված $\angle A$ -ին կից անկյունները, որոնք β և γ տառերով են նշանակված: Դրանք կոչվում են բազմանկյան արտաքին անկյուններ:



Գծ. 3



Գծ. 4



Նկար 1
Պիկասո
«Կինը մանդոլինով»

Բազմանկյան յուրաքանչյուր գագաթ ունի երկու հավասար արտաքին անկյուն: Եթե ուռուցիկ բազմանկյան երկու ոչ հարևան գագաթները միացնենք հատվածով, ապա այս հատվածը կգտնվի բազմանկյան հարթության մեջ, որը բազմանկյան անկյունագիծն է: Կամայական ուռուցիկ բազմանկյան երկու ոչ հարևան գագաթները միացնող հատվածը կոչվում է բազմանկյան անկյունագիծ: Գծ. 3-ում պատկերված է ABCDE բազմանկյուն: Բազմանկյան մեջ տարված է BD անկյունագիծը: Այս բազմանկյունն ունի հինգ անկյունագիծ: Բազմանկյունը, որի ինչպես բոլոր ներքին անկյունները, այնպես էլ բոլոր կողմերը հավասար են, կոչվում է կանոնավոր բազմանկյուն: 4-րդ գծագրում պատկերված բազմանկյունը կանոնավոր հնգանկյուն է: Քառակուսին կանոնավոր քառանկյուն է:

Երկրաչափական պատկերներից պրակտիկայում բոլորից հաճախ հանդիպում են բազմանկյունները: Բազմաթիվ տեխնիկական սարքերի մասերը և կենցաղային նշանակության առարկաների մակերևույթը կազմված են բազմանկյուններից: Բազմանկյունների հանդիպում ենք նաև ճարտարապետական և արվեստի նմուշներում: Քսաներոյի ղարի սկզբի նկարչական հոսանքը կուրբիզմը ձգտում էր առարկաներն արտահայտել բազմանկյունների և շրջանի մասերի միջոցով: Բազմանկյունները լայնորեն «կիրառում» են նաև կենդանի օրգանիզմները: Օրինակ, մեղվաբջիջը (մեղրաբջիջ) կանոնավոր վեցանկյան ձև ունի (Նկար 2):



Նկար 2

Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Ո՞ր բեկյալն է բաժանում հարթությունը երկու մասի:
2. Ե՞րբ կարող է բեկյալը հարթությունը բաժանել երկուսից ավելի մասերի: Կառուցե՛լ համապատասխան գծագիր:
3. Ձեզ ծանոթ երկրաչափական պատկերներից ո՞րն է բազմանկյուն: Ո՞րը բազմանկյուն չէ:
4. Ո՞ր բազմանկյունն է կոչվում ուռուցիկ բազմանկյուն:
5. Ինչպե՞ս է կոչվում բազմանկյունը, որը երեք գագաթ ունի: 7 կողմ ունի:
6. Քանի՞ արտաքին անկյուն ունի տասանկյունը:
7. Ի՞նչն է կոչվում անկյունագիծ:
8. Քանի՞ անկյունագիծ ունի քառանկյունը:
9. Ո՞ր բազմանկյունը չունի անկյունագիծ:
10. Ո՞ր պատկերն է կոչվում կանոնավոր բազմանկյուն:

1

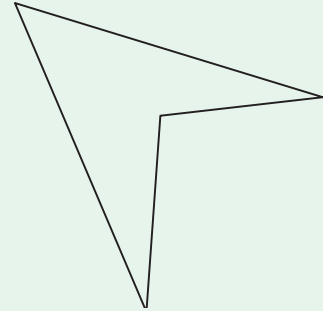
Ուռուցիկ է, արդյոք 5-րդ գծագրում պատկերված քառանկյունը: Պատասխանը հիմնավորել:

2

Կառուցել ոչ ուռուցիկ վեցանկյուն: Ցույց տալ ինչո՞ւ այն ուռուցիկ չէ:

3

Քառանկյան պարագիծը 18,3 սմ է: Նրա երեք կողմերի երկարություններն են 4,2 սմ, 5,2 սմ և 6,5 սմ: Գտնել չորրորդ կողմի երկարությունը:



Գծ. 5

4

Հայտնի է, որ վեցանկյան բոլոր կողմերը հավասար են: Գտնել յուրաքանչյուր կողմի երկարությունը, եթե վեցանկյան պարագիծը 2,7 դմ է: Պատասխանը արտահայտել սանտիմետրերով:

5

Եռանկյան ներքին անկյուններն են 38° , 74° և 68° : Գտնել այս եռանկյան արտաքին անկյունների մեծությունները:

6

Բազմանկյան արտաքին անկյուններից մեկը 130° է: Գտնել այդ անկյանը կից ներքին անկյան աստիճանային չափը:

7

Գծել ուղղանկյուն և տանել նրա երկու անկյունագծերը: Կարկինի միջոցով համեմատել այս ուղղանկյան անկյունագծերի երկարությունները: Կատարել եզրակացություն:

8

ABCD ուղղանկյան պարագիծը 14 սմ է, իսկ BCD եռանկյան պարագիծը 12 սմ է: Գտնել AC անկյունագծի երկարությունը:

9

Օգտվելով 4-րդ գծագրից, կարկինի միջոցով համեմատել տրված հնգանկյան անկյունագծերի երկարությունները: Կատարել եզրակացություն:

10

Գծել ուռուցիկ վեցանկյուն բազմանկյուն: Քանի՞ անկյունագիծ կարելի է տանել բազմանկյան մի գագաթից: Ընդամենը քանի՞ անկյունագիծ ունի ձեր կողմից գծված վեցանկյունը:

11

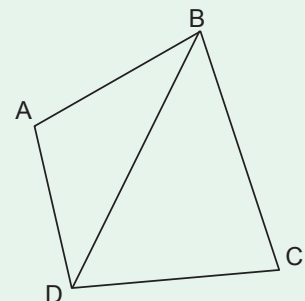
Քանի՞ եռանկյունների կրժաժանվի մի գագաթից տարված անկյունագծերով ուռուցիկը. ա) հնգանկյունը, բ) վեցանկյունը:

12

Քանի՞ համաչափության առանցք ունի կանոնավոր. ա) հնգանկյունը, բ) վեցանկյունը: Կատարել համապատասխան գծագիր:

13

Գտնել 6-րդ գծագրում պատկերված ABCD քառանկյան պարագիծը, եթե $BD=4$ դմ: Հայտնի է նաև, որ ABD եռանկյան պարագիծը 12 դմ է, իսկ BCD եռանկյան պարագիծը՝ 16 դմ:



Գծ. 6

- 14 Օգտվելով փոխադրիչից, գծե՛լ բազմանկյուն, որի բոլոր ներքին անկյունների մեծությունը 60 աստիճան է: Ի՞նչ պատկեր կստացվի:
- 15 ABCD քառանկյան պարագիծը 13 սմ է: Գտնե՛լ BD անկյունագծի երկարությունը, եթե ABD եռանկյան պարագիծը 8,2 սմ է, իսկ BCD եռանկյան պարագիծը 7,3 սմ է:
- 16 Հնարավո՞ր է, արդյոք կառուցել այնպիսի ABCD քառանկյուն, որ $AB = 3BC$, $BC = 2CD$, $AD = CD$: Պատասխանը հիմնավորել:
- 17 Ընդամենը քանի՞ անկյունագիծ կարելի է տանել ուռուցիկ n- անկյան մեկ գագաթից:
- 18 Հայտնի է, որ ուռուցիկ n- անկյան անկյունագծերի քանակը հավասար է $\frac{n(n-3)}{2}$ -ի: Ստուգե՛լ այս բանաձևի ճիշտ լինելը, երբ $n = 3$, $n = 4$, $n = 5$ և $n = 6$:
- 19 Թբիլիսիից դերասանների խումբը համերգ տալու համար Բաթումի ուղևորվեց գնացքով առավոտյան ժամը 9⁰⁰: Համերգը նշանակված էր երեկոյան ժամը 8⁰⁰-ին: Թբիլիսիից մինչև Բաթումի հեռավորությունը 400 կիլոմետր է, իսկ գնացքի միջին արագությունը 54 կիլոմետր ժամ: Կուշանա՞, թե ոչ խումբը համերգից:



- 20 Գիայի տնից մինչև դպրոց 2 կիլոմետր է: Դպրոցում դասերը սկսվում են ժամը 9⁰⁰: Կուշանա՞, արդյոք դասից, տնից ժամը 8³⁰-ին դուրս եկած Գիան, եթե նա յուրաքանչյուր 4 րոպեում 300 մետրով է մոտենում դպրոցին:

Հապա, փորձի՛ր

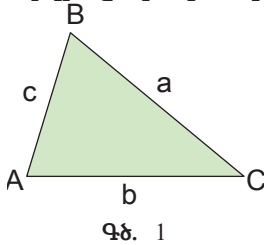
հիմնավորե՛լ 18-րդ վարժությունում տրված բանաձևի ճիշտ լինելը ցանկացած n-ի համար:

2.5 Եռանկյուն



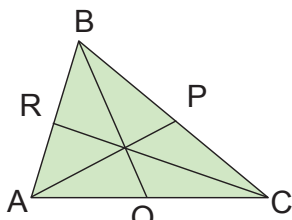
Կարողանա՛լ հասկանալ և կառուցել եռանկյան միջնագիծը, կիսորդը և բարձրությունը:

Եռանկյունը պարզագույն ուռուցիկ բազմանկյուն է (Պժ. 1): Այն ունի երեք գագաթ և երեք կողմ: Եռանկյունը մի ուղղի վրա չգտնվող երեք կետերի միացմամբ առաջացած երկրաչափական պատկեր է: Ինչպես կամայական բազմանկյուններում, այնպես էլ եռանկյան



Պժ. 1

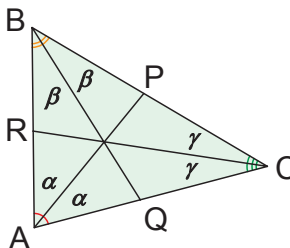
մեջ գագաթները նշելու համար կարող ենք կիրառել լատինական մեծատառերը, իսկ կողմերը նշելու համար՝ այս կողմի ծայրակետերը նշող տառերի գույգը: 1-ին գծագրի վրա պատկերված եռանկյան գագաթներն են A, B և C, իսկ կողմերն են AB, BC և AC: Հաճախ եռանկյան կողմերը փոքրատառերով են նշանակում: Այս դեպքում կողմը նշելու համար այն նույն տառն են կիրառում, որով հանդիպակաց գագաթն է նշանակված: 1-ին գծագրի վրա B գագաթի հանդիպակաց կողմը նշված է b տառով: Եռանկյունը նշում են Δ նշանով: Օրինակ, «ABC եռանկյուն» կարճ գրառվում է ΔABC :



Պժ. 2

Գոյություն ունեն եռանկյան հետ կապված մի քանի հատվածներ՝ մեծություններ, որոնք կարևոր դեր են կատարում եռանկյունն ուսումնասիրելու գործում: Դրանք են. միջնագիծը, կիսորդը և բարձրությունը: Եռանկյան որևէ կողմի վրա նշենք միջնակետը: Դա այն կետն է, որը կողմի ծայրակետերից հեռացված է հավասարաչափ: Եռանկյան միջնագիծ՝ մեղիանա է կոչվում կամայական գագաթը հանդիպակաց կողմի միջնակետին միացնող հատվածը, «մեղիանա» լատիներեն բառ է, նշանակում է կենտրոն:

2-րդ գծագրում P, Q և R կետերը համապատասխանաբար եռանկյան BC, AC և AB կողմերի միջնակետերն են, իսկ AP, BQ և CR - միջնագծերը: Եռանկյունը երեք միջնագիծ ունի: Եռանկյան երեք միջնագծերը հատվում են մեկ ընդհանուր կետում, որն ակնհայտ է 2-րդ գծագրում: Դա պատահական չէ. ապագայում մենք կապացուցենք, որ ցանկացած եռանկյան երեք միջնագծերը հատվում են մեկ կետում:

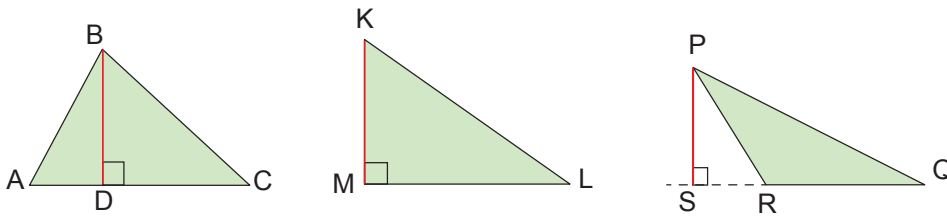


Պժ. 3

3-րդ գծագրում պատկերված է ABC եռանկյան A գագաթից տարված BAC անկյան կիսորդը (բիսեկտրիսա): Այս ճառագայթը եռանկյան հանդիպակաց BC կողմը հատում է P կետում: AP հատվածը կոչվում է եռանկյան կիսորդ: Հատկանշական է, որ անկյան կիսորդը ճառագայթ է, իսկ եռանկյան կիսորդը՝ հատված: Եռանկյան մեջ կարող ենք տանել երեք կիսորդ, յուրաքանչյուր գագաթից մեկական: 5-րդ գծագրում կիսորդներն են AP, BQ և CR: Ինչպես գծագրից է երևում, եռանկյան բոլոր երեք կիսորդները այնպես, ինչպես միջնագծերը, հատվում են մեկ կետում:

Նշենք, որ ընդհանրապես եռանկյան որևէ գագաթից տարված կիսորդը կարող է չհամընկնել այդ նույն գագաթից տարված միջնագծին:

Եռանկյան բարձրություն կոչվում է կամայական գագաթից հանդիպակաց կողմին իջեցված ուղղահայացը: Քննարկենք գծագիր 4-ում պատկերված ABC եռանկյունը:



Գծ. 4

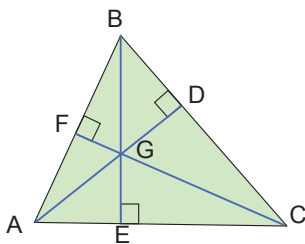
Նրա B գագաթից իջեցված է ուղղահայաց AC կողմի վրա: Այն կողմը, որի վրա իջեցված է ուղղահայացը, կոչվում է հիմք: Տարված բարձրությունը հատվում է AC կողմի D կետի հետ, առաջացնելով ուղիղ անկյուն. $\angle BDC = 90^\circ$: BD հատվածը հանդիսանում է B գագաթից AC կողմին իջեցված բարձրություն: Եռանկյունն ունի երեք բարձրություն:

Ոչ բոլոր դեպքերում է, որ եռանկյան բարձրությունը հնարավոր է իջեցնել հանդիպակաց կողմի հիմքի վրա: 4-րդ գծագրում MKL եռանկյան մեջ $\angle KML$ ուղիղ անկյուն է, այդ պատճառով K գագաթից իջեցված ուղղահայացը հատվում է ML կողմի M ծայրակետի հետ: Նույն գծագրի վրա PQR եռանկյան մեջ P գագաթից բարձրությունը հնարավոր է իջեցնել միայն S հիմքի QR կողմի շարունակության վրա: Այս դեպքում բարձրությունը կլինի PS-ը:

Եռանկյան մեջ տանենք բոլոր երեք բարձրությունները: Այդ ժամանակ կարող ենք ունենալ երկու դեպք.

1) Եռանկյան բոլոր երեք բարձրությունները հատվում են մեկ կետում: Այս դեպքը պատկերված է 5-րդ գծագրում, որտեղ AD, BE և CF բարձրությունները հատվում են Q կետում:

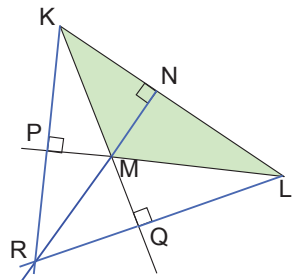
2) 6-րդ գծագրում



Գծ. 5

բարձրություններն ունեն ընդհանուր կետ, սակայն այն առաջանում է, երբ եռանկյան կողմերի շարունակությունների վրա ենք իջեցնում բարձրությունները:

LQ և MN բարձրությունները չեն հատվում, սակայն դրանք պարունակող ուղիղները հատվում են R կետում:



Գծ. 6

Պատասխանե՛լ հարցերին.

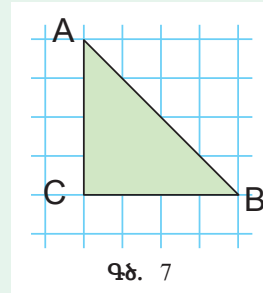
1. Գոյություն ունի արդյոք ոչ ուռուցիկ եռանկյուն:
2. Եռանկյան կողմերը նշված են m, n և k տառերով: Ինչպե՞ս նշանակել այս եռանկյան գագաթները:
3. Ինչպե՞ս կառուցել միջնագիծ: Քանի՞ միջնագիծ ունի եռանկյունը:
4. Ի՞նչն են անվանում անկյան կիսորդ: Ո՞ր գործիքից կարելի է օգտվել տրված անկյան կիսորդը կառուցելու համար:
5. Ի՞նչ պատկեր է եռանկյան կիսորդը: Քանի՞ կիսորդ ունի եռանկյունը:
6. Ի՞նչ պատկեր է եռանկյան բարձրությունը: Ինչպե՞ս կարելի է այն կառուցել:
7. Ի՞նչ ընդհանուր հատկություն ունեն եռանկյան կիսորդները և միջնագծերը: Այս հատկությունն ունե՞ն, արդյոք բարձրությունները:

1 ABC եռանկյան B գագաթից AC կողմին տարված է BD միջնագիծը: Կառուցել՝ գծագիրը և գտնել AC կողմի երկարությունը, եթե $CD = 6,4$ սմ է:

2 ABC եռանկյան մեջ BD-ն միջնագիծ է, իսկ E կետը՝ ABD եռանկյան BE միջնագծի հատման կետը հիմքի հետ: Կառուցել՝ գծագիրը և գտնել ED հատվածի երկարությունը, եթե AC կողմի երկարությունը 16 սմ է:

3 KLM եռանկյան KN կիսորդը KM կողմի հետ կազմում է 30° անկյուն: Գտնել MKL անկյան մեծությունը:

4 Ի՞նչ անկյուն է կազմում 7-րդ գծագրում պատկերված եռանկյան C անկյան կիսորդը BC կողմի հետ:

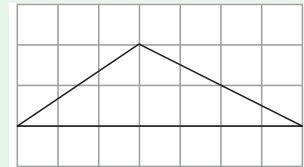


Գծ. 7

5 DEF եռանկյան մեջ DN-ը կիսորդ է: Գտնել $\angle NDF$ -ի կից անկյան մեծությունը, եթե $\angle EDF$ անկյան կից անկյան մեծությունը 48° է:

6 Ո՞ր կետում կհատվեն 7-րդ գծագրում պատկերված եռանկյան բարձրությունները:

7 Վանդակավոր թղթի վրա գծել եռանկյուն այնպես, որ գագաթներից որևէ մեկից իջեցված բարձրությունը համընկնի միջնագծին: Այդ նույն գագաթից տանել կիսորդը:



Գծ. 8

8 Տեսրում գծել 8-րդ գծագրում պատկերված եռանկյունը: Տանել եռանկյան բոլոր բարձրությունները և գտնել դրանց հատման կետը:

9 ABC եռանկյան մեջ տարված են AK, CM և BN միջնագծերը: $AM + BK + CN = 28$ դմ: Գտնել ABC եռանկյան պարագիծը:

10 PQR եռանկյան P գագաթից QR կողմին իջեցված է PS միջնագիծը: PQS և PRS եռանկյունների պարագծերը հավասար են: Ապացուցել, որ $RQ = PR$:

11 ABC եռանկյան պարագիծը հավասար է 30 սմ-ի: AK-ն միջնագիծ է: K կետը պատկանում է BC կողմին: ABK եռանկյան պարագիծը հավասար է 18 սմ-ի, իսկ ACK եռանկյան պարագիծը 24 սմ է: Գտնել AK միջնագծի երկարությունը:

12 ABC եռանկյան մեջ A գագաթից BC կողմին իջեցված բարձրությունը AB և AC կողմերի հետ, համապատասխանաբար կազմում է 30° և 40° անկյուններ: Ի՞նչ անկյուն է կազմում բարձրությունը A անկյան կիսորդի հետ:

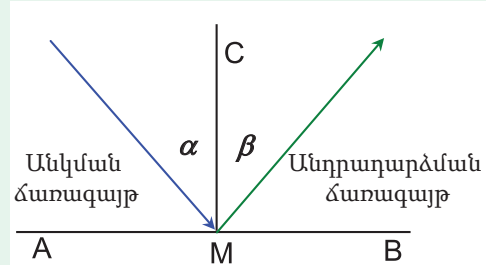
13 Թղթից կտրել եռանկյուն: Այդ եռանկյունը նորից կտրել միջնագծի երկայնքով: Ստացված եռանկյունների միացմամբ ստանալ սկզբնական եռանկյունուց տարբերվող եռանկյուն:

- 14** Լույսի ճառագայթը հարթ մակերևույթից, օրինակ, հայելուց անդրադառնալիս, (գծ. 9) մակերևույթին ընկած ճառագայթի կողմից անկման կետում կանգնեցված MC ուղղահայացի հետ ստեղծած անկյունը, այսինքն՝ անկման անկյունը (α), հավասար է անդրադարձման անկյանը (β), այսինքն՝ անդրադարձված ճառագայթի կողմից ուղղահայացի հետ ստեղծված անկյանը (Գծ. 9-ում $\alpha = \beta$: Օգտվելով այս օրենքից պատասխանե՛լ հարցերին.

ա) Քանի՞ աստիճանի անկյուն է առաջանում անդրադարձման ճառագայթով և այն մակերևույթով, որից այն անդրադարձել է, եթե ճառագայթի անկման անկյունը 30° է:

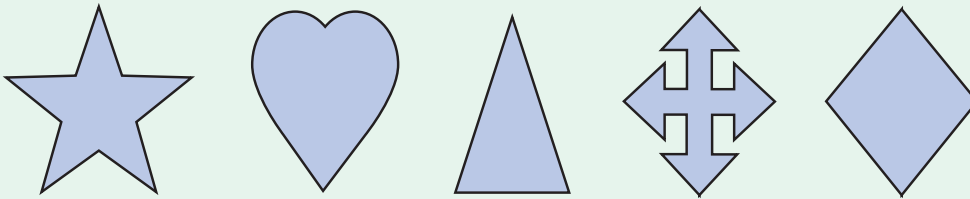
բ) Որքա՞ն է անկման և անդրադարձման ճառագայթներով առաջացած անկյունը, եթե անդրադարձած ճառագայթը մակերևույթի հետ կազմում է 15° -ի անկյուն:

գ) Ի՞նչ անկյուն է կազմում անկման ճառագայթը մակերևույթի հետ, եթե անկման և անդրադարձման ճառագայթները փոխուղղահայաց են:

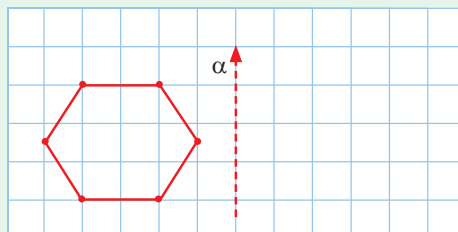


Գծ. 9

- 15** Գծե՛լ հետևյալ պատկերները և տանել նրանց համաչափության առանցքները.

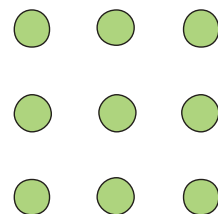


- 16** Գծե՛լ նկարում պատկերված վեցանկյունը և կառուցե՛լ տրված վեցանկյան համաչափ պատկերը a առանցքի նկատմամբ:



Հապա, փորձի՛ր

Տրված ինը շրջանները գծել այնպես, ինչպես պատկերված է գծազրույցում և միացնել չորս հատվածներից կազմված բեկյալով:



2.6 Կառուցման խնդիրներ: Գործնական աշխատանք



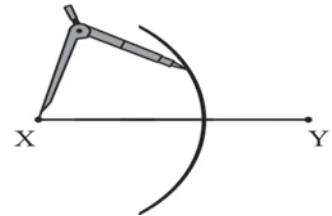
Կարողանա՛լ կառուցել հատվածի միջնուղղահայացին ուղղահայաց ուղիղ, անկյան կիսորդի և տրված անկյանը հավասար անկյուն:

Կառուցման խնդիրներին է պատկանում խնդիրը, որտեղ տրված տարրերով հարկավոր է կառուցել անհրաժեշտ պատկերը: Կառուցման խնդիրների լուծումը հիմնականում կարկինի և քանոնի միջոցով է կատարվում: Մենք մինչև այժմ էլ լուծում էինք կառուցման պարզ խնդիրներ: Օրինակ, երկու կետով ուղիղ տանելը, տրված կետը որպես կենտրոն ընդունելով, տրված շառավղով շրջանագիծ գծելը, տրված առանցքի նկատմամբ կետին համաչափ կետ կառուցելը և այլն:

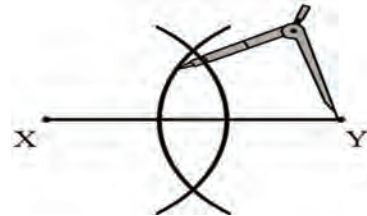
Խնդիր 1. Տրված է XY հատվածը: Կառուցենք XY հատվածի միջնուղղահայացը:

Լուծում:

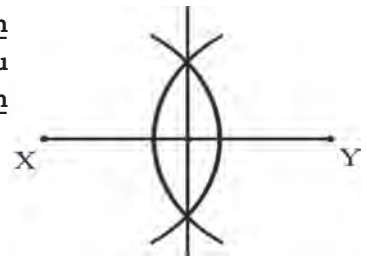
I փուլ: X կետը ընդունելով որպես կենտրոն, կարկինով գծենք XY հատվածի կեսից ավելի երկարության շառավղի ունեցող աղեղ:



II փուլ: Y կետը ընդունելով որպես կենտրոն, գծենք նույն շառավղով աղեղ:



III փուլ: Երկու աղեղների հատմամբ առաջացած կետերը միացնենք իրար: Ստացված ուղղի և XY հատվածի հատման կետը կլինի XY հատվածի միջնակետը, իսկ կառուցած ուղիղը XY հատվածի միջնուղղահայացը:



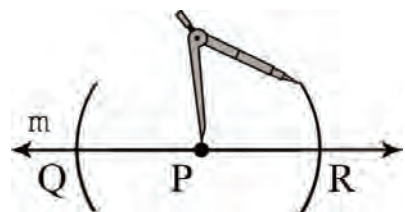
Ստուգում. Կարկին և անկյունաչափ օգտագործելով ստուգե՛լ, որ կառուցված ուղիղը XY հատվածի միջնուղղահայացն է:

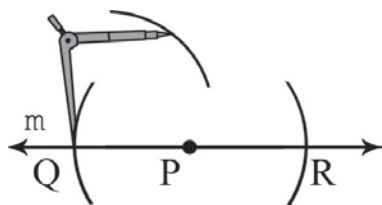
Կարկինի օգնությամբ ստուգե՛լ հատվածի միջնուղղահայացի հետևյալ հատկությունը. «Կամայական հատվածի միջնակետը հավասարաչափ է հեռացված հատվածի ծայրակետերից»:

Խնդիր 2. m ուղղին պատկանող P կետից տանենք m ուղղին ուղղահայաց ուղիղ:

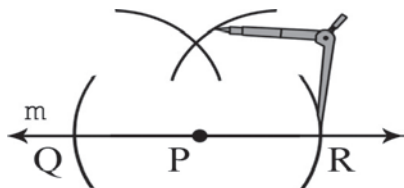
Լուծում:

I փուլ: m ուղղի վրա P կետն ընդունելով կենտրոն, նրա երկու կողմերում կարկինի բացվածքը չփոխելով, նշենք Q և R կետերը: Կստանանք PQ և PR հավասար հատվածներ:

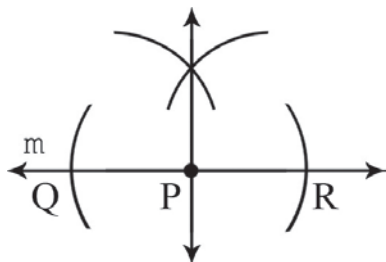




II փուլ: Q կետը ընդունելով որպես կենտրոն, կարկինին տալով PQ-ից ավելի բացվածք, գծենք աղեղ:



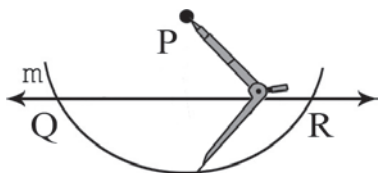
III փուլ: Կարկինի բացվածքը չփոխելով, R կետը ընդունելով որպես կենտրոն, գծենք երկրորդ աղեղը:



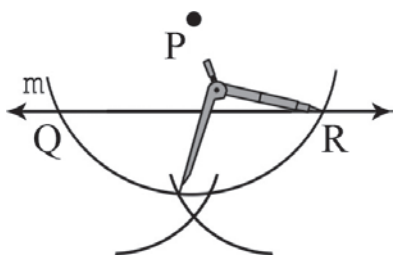
IV փուլ: Աղեղների հատումից առաջացած կետը միացնենք P կետին: Այս ուղիղը կլինի m ուղղին ուղղահայաց ուղիղ, (ստուգել անկյունաչափով):

Խնդիր 3. m ուղղի վրա չգտնվող P կետով տանենք m ուղղին ուղղահայաց ուղիղ:

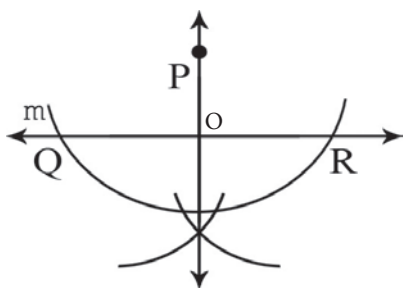
Լուծում:



I փուլ: P կետն ընդունելով, որպես կենտրոն, գծենք m ուղիղը հատող աղեղ: Հատման կետերը նշենք Q և R տառերով:



II փուլ: Q և R կետերն ընդունելով որպես կենտրոն, գծենք հատվող աղեղներ (կարկինի բացվածքը չփոխելով):



III փուլ: Աղեղների հատման կետը միացնենք P կետին: Առաջացած ուղիղը կլինի m ուղղին ուղղահայաց ուղիղը (ստուգել անկյունաչափով): Կառուցված ուղղի և m ուղղի հատման կետը նշանակենք O տառով:

Ծանուցում. PO հատվածի երկարությունը հանդիսանում է P կետից մինչև m ուղիղ հեռավորությունը՝ որոնելի հատվածը:

Հետևաբար, որպեսզի կարողանանք գտնել տրված կետից մինչև տրված ուղիղ եղած հեռավորությունը, անհրաժեշտ է.

ա) այդ կետից տանել ուղղին ուղղահայաց հատված:

բ) Չափել և առաջացած հատվածի երկարությունը:

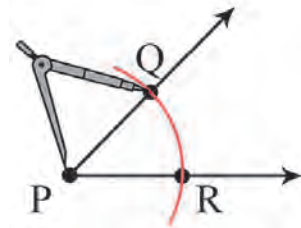
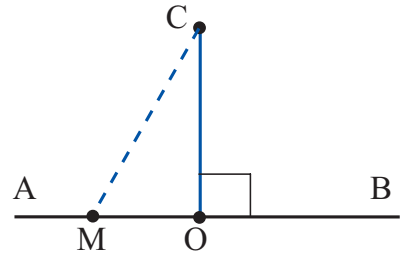
Կարկինի միջոցով ստուգել հետևյալ նախադասության ճիշտ լինելը.

« Ուղղին չպատկանող կետից ուղղին պատկանող կետերին միացված հատվածներից ամենակարճը այդ ուղղին ուղղահայաց հատվածն է »:

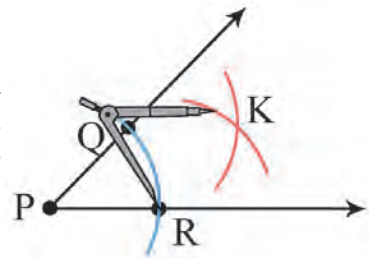
Խնդիր 4: Կառուցենք տրված անկյան կիսորդը:

Լուծում.

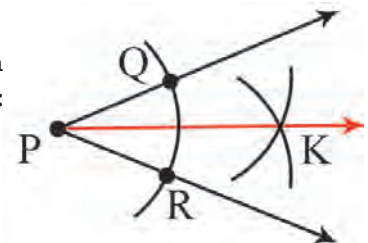
I փուլ: Անկյան P գագաթը ընդունելով որպես կենտրոն, գծենք աղեղ այնպես, որ այն հատի անկյան կողմերը: Հատման կետերը նշանակենք Q և R տառերով:



II փուլ: Q և R կետերն ընդունելով որպես կենտրոն, անկյան ներսում գծենք հավասար շառավիղներ ունեցող աղեղներ այնպես, որ հատվեն իրար հետ: Հատման կետը նշանակենք K -ով:

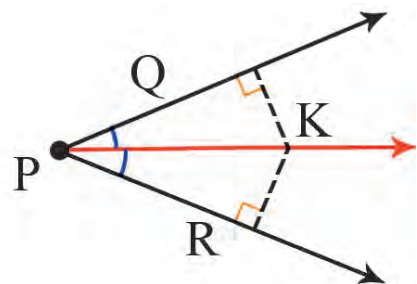


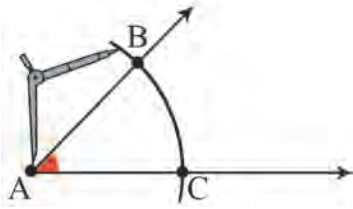
III փուլ: Անկյան գագաթը միացնենք K կետին, կստացվի PK ճառագայթը, որն էլ QPR անկյան կիսորդն է հանդիսանում: (Ստուգել անկյունաչափով):



Տրված գծագրի համաձայն, ստուգել անկյան կիսորդի հետևյալ հատկությունը.

Անկյան կիսորդի յուրաքանչյուր կետը հավասարաչափ է հեռացված անկյան կողմերից:

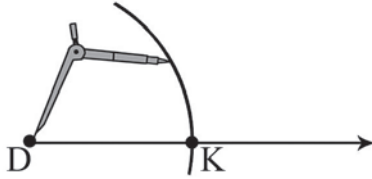




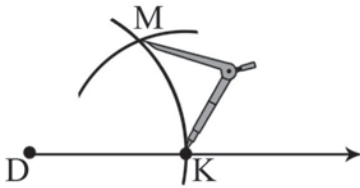
Խնդիր 5: Կառուցենք տրված անկյանը հավասար անկյուն:

Լուծում:

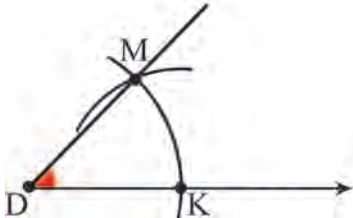
I փուլ: A կետն ընդունելով որպես կենտրոն, գծենք աղեղ այնպես, որ այն հատի անկյան կողմերը: Հատման կետերը նշանակենք B և C տառերով:



II փուլ: Գծենք D սկզբնակետով ճառագայթ: Կարկինին տալով AB հատվածի չափ բացվածք, գծենք աղեղ կարկինի սուր ծայրը տեղադրելով D կետում այնպես, որ այն հատի ճառագայթը: Հատման կետը նշանակենք K տառով:



III փուլ: K կետից, այն ընդունելով որպես կենտրոն, գծենք BC հատվածին հավասար շառավիղ ունեցող աղեղ այնպես, որ այն հատի II փուլում կառուցած աղեղը: Աղեղների հատման կետը նշանակենք M տառով:



IV փուլ: D և M կետերով տանենք DM ճառագայթը: Կառուցված MDK անկյունը կլինի տված BAC անկյանը հավասար անկյուն (ստուգել անկյունաչափով):

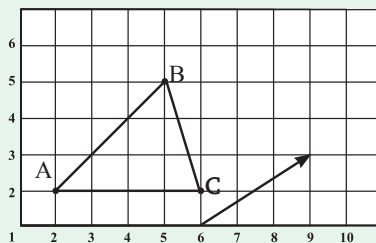
Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Ինչպե՞ս կառուցել հատվածի միջնուղղահայացը:
2. Ի՞նչ հատկություն ունի հատվածի միջնուղղահայացի վրա գտնվող կետը:
3. Ինչպե՞ս գտնել տրված հատվածի միջնուղղահայացը կարկինի և քանոնի միջոցով:
4. Ինչպե՞ս կառուցել ուղղի վրա գտնվող կետից ուղղի նկատմամբ ուղղահայաց:
5. Ինչպե՞ս կառուցել ուղղից դուրս գտնվող կետից ուղղի նկատմամբ ուղղահայաց:
6. Ո՞ր հատվածի երկարությամբ է որոշվում հեռավորությունը հատվածից դուրս գտնվող կետից մինչև ուղիղ:
7. Ինչպե՞ս կառուցել անկյան կիսորդը:
8. Ի՞նչ հատկություն ունի անկյան կիսորդի վրա գտնվող կետը:
9. Ինչպե՞ս կառուցել տրված անկյանը հավասար անկյուն:

Վարժություններ

- 1 Գծե՛լ հատված և գտնե՛լ դրա միջնակետը կարկինի և քանոնի միջոցով:
- 2 Կարկինի և քանոնի միջոցով AB ուղղի վրա գտնվող E կետից տանել այս ուղղին ուղղահայաց ուղիղ:

- 3 Օգտվելով կարկինից և քանոնից, կառուցել տրված հատվածից երկու անգամ ավելի երկար հատված:
- 4 Չձե՛լ հատված և կարկինի ու քանոնի միջոցով բաժանե՛լ այն չորս հավասար մասերի:
- 5 Չձե՛լ անկյուն և կարկինի ու քանոնի միջոցով բաժանե՛լ այն չորս հավասար մասերի:
- 6 Չձե՛լ սուր անկյուն և կարկինի ու քանոնի միջոցով կառուցե՛լ դրանից երկու անգամ ավելի մեծ անկյուն:
- 7 Տրված է AB հատված և a ուղիղ: Կարկինի և քանոնի միջոցով AB հատվածի ծայրակետերին կառուցել a ուղղին ուղղահայաց ուղիղներ, եթե.
 ա) AB հատվածը գտնվում է a ուղղի վրա,
 բ) AB հատվածը հատում է a ուղիղը,
 գ) AB հատվածը չի հատում a ուղիղը:
- 8 M կետը պատկանում է AB հատվածի միջնուղղահայացին: $MB = 9$ սմ: Որքա՞ն է MA հատվածի երկարությունը:
- 9 ABC անկյան BK կիսորդին պատկանող K կետից մինչև BC կողմը հեռավորությունը հավասար է $7,2$ դմ-ի: Որքա՞ն կլինի հեռավորությունը K կետից մինչև BA կողմը:
- 10 Կառուցել ABC եռանկյուն և կարկինի ու քանոնի միջոցով տանել AM և BN միջնագծերը: Միջնագծերի հատման կետը նշանակել K տառով: Չափել առաջացած AK , KM , BK և KN հատվածները և հաշվել $AK:KM$ և $BK:KN$ հարաբերությունները: Կատարել՝ եզրակացություն:
- 11 Չձե՛լ եռանկյուն և կարկինի ու քանոնի միջոցով տանել երեք միջնուղղահայացները: Կատարել՝ եզրակացություն:
- 12 Չձե՛լ AB հատված: Կարկինի և քանոնի միջոցով կառուցե՛լ AB հատվածին հավասար կողմեր ունեցող ա) եռանկյուն, բ) քառակուսի:
- 13 Գծագիրը գծել տեսրում և կառուցե՛լ ABC եռանկյունը սլաքի ուղղությամբ զուգահեռ տեղափոխելիս առաջացած պատկերը:



Հապա, փորձի՛ր

Փայտանյութից կազմել եռանկյան և քառանկյան կմախքներ: Փորձե՛լ ինչպես եռանկյան, այնպես էլ քառանկյան ձևը փոխել: Դեֆորմացիայի ենթարկվո՞ւմ է արդյոք եռանկյունը: Քառանկյո՞ւնը:

2.7 Զուգահեռ ուղիղների հատկությունները

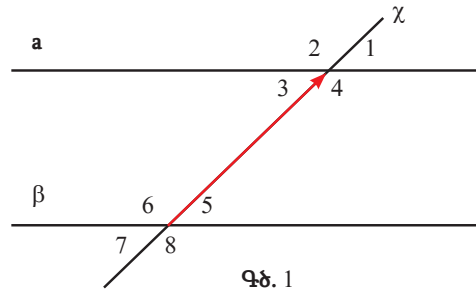


Կարողանա՛լ երկու զուգահեռ ուղիղները երրորդ ուղիղով հատելիս առաջացած անկյունները ճանաչել, անվանել և դրանց հատկությունները կիրառել:

1-ին գծագրում a և b զուգահեռ ուղիղները հատված են c ուղիղով: Ստացված անկյունները համարակալված են: Կարմիր սլաքով նշված զուգահեռ տեղափոխմամբ $\angle 1$ և $\angle 5$, $\angle 2$ և $\angle 6$, $\angle 3$ և $\angle 7$, $\angle 4$ և $\angle 8$ անկյունները համընկնում են, այդ պատճառով այս անկյունները հավասար են: Անկյունների այս զույգերին անվանում են համապատասխան անկյուններ:

Երկու զուգահեռ ուղիղներ հատողով հատելիս առաջացած համապատասխան անկյունները հավասար են:

$\angle 3$ և $\angle 5$, ինչպես նաև $\angle 4$ և $\angle 6$ կոչվում են ներքին խաչադիր անկյուններ: Ելնելով այն բանից, որ $\angle 3 = \angle 1$ (որպես հակադիր անկյուններ), իսկ $\angle 1 = \angle 5$ (որպես համապատասխան անկյուններ), ստանում ենք $\angle 3 = \angle 5$ հավասարությունը: Նմանապես $\angle 4 = \angle 2$ (որպես հակադիր անկյուններ), իսկ $\angle 6 = \angle 2$ (որպես համապատասխան անկյուններ), ստանում ենք $\angle 4 = \angle 6$ հավասարությունը: Այստեղից կարող ենք ասել, որ



Երկու զուգահեռ ուղիղներ երրորդ ուղիղով հատելիս առաջացած ներքին խաչադիր անկյունները հավասար են:

Նույն կերպ կարելի է ապացուցել նաև արտաքին խաչադիր անկյունների հավասարությունը՝ $\angle 1 = \angle 7$, $\angle 8 = \angle 2$, $\angle 3$ և $\angle 4$ կից անկյուններ են: Ըստ կից անկյունների հայտանիշի, $\angle 3 + \angle 4 = 180^\circ$, եթե $\angle 3$ -ը փոխարինենք իրեն հավասար $\angle 5$ -ով, կստանանք հավասարություն. $\angle 5 + \angle 4 = 180^\circ$, իսկ եթե $\angle 4$ -ը իրեն հավասար $\angle 6$ ով փոխարինենք, կստանանք. $\angle 3 + \angle 6 = 180^\circ$ հավասարությունը: Այս անկյունների զույգերը կոչվում են ներքին միակողմանի անկյուններ: Հետևաբար, նույն կերպ կարելի է ստանալ նաև արտաքին միակողմանի անկյունների գումարը՝ $\angle 1 + \angle 7 = 180^\circ$, $\angle 8 + \angle 2 = 180^\circ$

Երկու զուգահեռ ուղիղները երրորդ ուղիղով հատելիս առաջացած ներքին միակողմանի անկյունների գումարը հավասար է 180° :

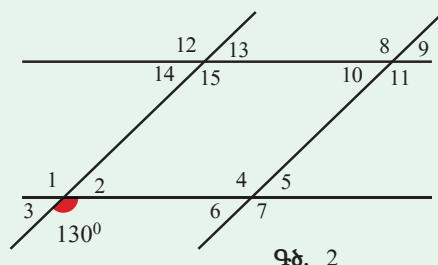
Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Համապատասխան անկյունների քանի՞ զույգ կստացվի երկու զուգահեռ ուղիղները երրորդով հատելիս:
2. Ի՞նչ հատկություն ունեն համապատասխան անկյունները:
3. Ներքին խաչադիր անկյունների քանի՞ զույգ կստացվի երկու զուգահեռ ուղիղները երրորդով հատելիս:
4. Ի՞նչ հատկություն ունեն ներքին խաչադիր անկյունները:
5. Ի՞նչ հատկություն ունեն ներքին միակողմանի անկյունները:
6. Ի՞նչ կարելի է ասել 1-ին գծագրում նշված 2-րդ և 7-րդ անկյունների մասին:

- 1 Անվանե՛լ 1-ին գծագրում պատկերված չորս հավասար անկյունները:
- 2 Անվանե՛լ 1-ին գծագրում $\angle 6$ -ին հավասար բոլոր անկյունները:
- 3 Անվանե՛լ 1-ին գծագրում տրված անկյունների բոլոր այնպիսի զույգերը, որոնց մեծությունների գումարը հավասար է 180° -ի:
- 4 Երկու զուգահեռ ուղիղներ երրորդով հատելիս առաջացած անկյուններից մեկը ուղիղ է: Հաշվե՛լ ժառանգած անկյունների աստիճանային չափերը:
- 5 Երկու զուգահեռ ուղիղներ երրորդով հատելիս առաջացած անկյուններից մեկի մեծությունը 37° է: Հաշվե՛լ ժառանգած անկյունների աստիճանային չափերը:
- 6 Երկու զուգահեռ ուղիղներ երրորդով հատելիս առաջացած երկու անկյունների գումարը 130° է: Հաշվե՛լ յուրաքանչյուր անկյան աստիճանային չափը:
- 7 Երկու զուգահեռ ուղիղներ երրորդով հատելիս առաջացած երկու անկյունների տարբերությունը 70° է: Հաշվե՛լ յուրաքանչյուր անկյան աստիճանային չափը:

- 8 Հնարավո՞ր է, արդյոք, որ երկու զուգահեռ ուղիղներ երրորդով հատելիս առաջացած անկյուններից մեկի մեծությունը լինի 40° , երկրորդինը՝ 60° : Պատասխանը հիմնավորել:

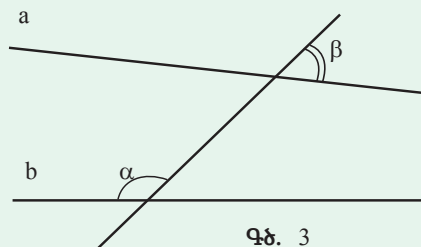
- 9 Գծագիր 2-ում երկու զուգահեռ ուղիղներ հատված են երկու զուգահեռ ուղիղներով: Անկյուններից մեկի մեծությունը հավասար է 130 աստիճանի: Հաշվե՛լ ժառանգած անկյունների աստիճանային չափերը:



- 10 Հաշվե՛լ $ABCD$ քառանկյան բոլոր անկյունները, եթե $AB \parallel CD$, $\angle ABC = 127^\circ$ և $\angle CDA = 45^\circ$:

- 11 $\triangle ABC$ –ում, որտեղ $\angle A = 67^\circ$, $\angle B = 76^\circ$, տարված է AB կողմին զուգահեռ ուղիղ, որը AC և BC կողմերը հատում է D և E կետերում: Գտնե՛լ այս ուղղի եռանկյան կողմերի հետ կազմած անկյունների աստիճանային չափերը:

- 12 3-րդ գծագրի վրա տրված a անկյան մեծությունը 150° է, b անկյան մեծությունը՝ 50° : Ջուգահե՞ռ են, թե՞ ոչ a և b ուղիղները:



- 13 Գծե՛լ հետևյալ երկրաչափական պատկերները. հատված, անկյուն, ուղղանկյուն, քառակուսի և տանել դրանց համաչափության առանցքները:

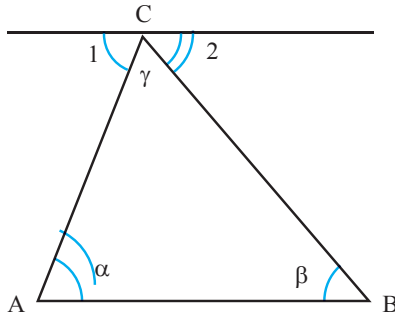
2.8 Եռանկյան անկյունների հատկությունները



Նպատակ

Կարողանալ կիրառել եռանկյան ներքին և արտաքին անկյունների հատկությունները:

Ապացուցենք երկրաչափական կարևորագույն թեորեմներից մեկը. այն վերաբերում է եռանկյան անկյունների գումարին: Տրված է ABC եռանկյուն, որի ներքին անկյունների մեծություններն են α , β և γ : C գագաթով տարված է AB կողմին զուգահեռ ուղիղ: $\angle 1$, $\angle 2$ և γ անկյունները միասին կազմում են փոխված անկյուն, հետևաբար այդ անկյունների գումարը հավասար է 180° -ի:



$$\angle 1 + \gamma + \angle 2 = 180^\circ:$$

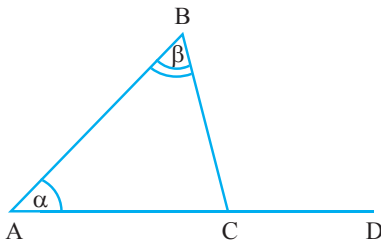
Մյուս կողմից, $\angle 1 = \alpha$, $\angle 2 = \beta$, որպես ներքին խաչադիր անկյուններ: $\angle 1 + \gamma + \angle 2 = 180^\circ$ արտահայտության մեջ $\angle 1$ և $\angle 2$ փոխարինենք α և β անկյուններով, կստացվի.

$$\alpha + \gamma + \beta = 180^\circ:$$

Թեորեմ ապացուցված է:

Թեորեմ 1. Եռանկյան ներքին անկյունների գումարը հավասար է 180° -ի:

Խնդիր. ABC եռանկյան մեջ A և B ներքին անկյունների աստիճանային չափերը համապատասխանաբար հավասար են α և β -ին: Հաշվել C գագաթի արտաքին անկյան մեծությունը:



Տրված է. $\triangle ABC$, $\angle A = \alpha$, $\angle B = \beta$.

Հաշվել $\angle BCD$.

Լուծում

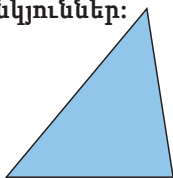
$$\angle BCD = 180^\circ - \angle C = 180^\circ - (180^\circ - (\angle A + \angle B)) = \angle A + \angle B = \alpha + \beta$$

Պատասխան: $\angle BCD = \alpha + \beta$.

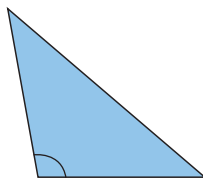
Քննարկված խնդրից եզրակացություն.

Եռանկյան արտաքին անկյունը հավասար է նրա այն երկու ներքին անկյունների գումարին, որոնք կից չեն այդ անկյանը:

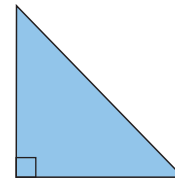
Եռանկյունների բազմությունը ըստ անկյունների մեծության բաժանվում է երեք փոխհատվող ենթաբազմությունների: Դրանք են՝ սուրանկյուն, ուղղանկյուն և բութանկյուն եռանկյուններ:



Սուրանկյուն եռանկյունի

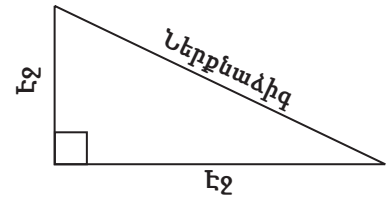


Բութանկյուն եռանկյունի



Ուղղանկյուն եռանկյունի

Ուղղանկյուն եռանկյան ուղիղ անկյան հանդիպակաց կողմը կոչվում է ներքնաձիգ, իսկ մնացած երկու կողմերը՝ էջեր:

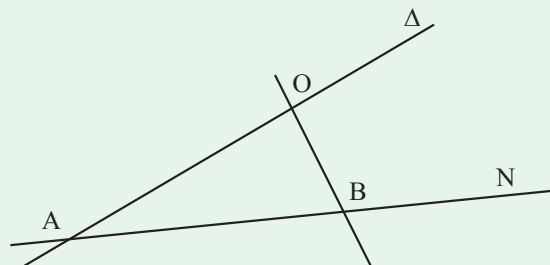


Պատասխանել հարցերին.

1. Կարո՞ղ է, արդյոք, եռանկյունն ունենալ երկու ուղիղ անկյուն: Ինչո՞ւ:
2. Կարո՞ղ է, արդյոք, եռանկյունն ունենալ երկու բութ անկյուն: Ինչո՞ւ:
3. Կարո՞ղ է, արդյոք, եռանկյունն ունենալ 60° , 50° , 68° -ի հավասար անկյուններ: Ինչո՞ւ:
4. Քանի՞ սուր անկյուն ունի ուղղանկյուն եռանկյունը:
5. Ի՞նչ հատկություն ունի եռանկյան արտաքին անկյունը:
6. Ի՞նչ մեծության արտաքին անկյուններ ունի հավասարակողմ եռանկյունը:
7. Ի՞նչ բազմություն է ուղղանկյուն և բութանկյուն եռանկյունների բազմությունների փոխհատումը:

Վարժություններ

1. Եռանկյան երկու անկյան մեծություններն են. ա) 32° և 65° , բ) 25° և 78° , գ) 69° և 28° : Գտնե՛լ եռանկյան երրորդ անկյան աստիճանային չափը:
2. $\triangle ABC$ – ում $\angle A = 69^\circ$, $\angle B = 82^\circ$: Հաշվե՛լ $\angle C$:
3. Ուղղանկյուն եռանկյան սուր անկյուններից մեկի աստիճանային չափը 30° է: Ինչի՞նչ է հավասար երկրորդ սուր անկյան մեծությունը:
4. Ուղղանկյուն եռանկյան սուր անկյունների մեծություններն իրար հարաբերում են ինչպես 4 : 5: Հաշվե՛լ այս եռանկյան փոքր անկյան մեծությունը:
5. Հաշվե՛լ եռանկյան անկյունները, եթե դրանց մեծություններն իրար հարաբերում են այնպես, ինչպես. ա) 1 : 2 : 3, բ) 2 : 3 : 5:
6. Ըստ գծագրի $\angle DOB = 90^\circ$, $\angle B = 110^\circ$: Հաշվե՛լ $\angle AOB$ -ն անկյունները:



7. $\triangle ABC$ – ում $\angle A = 60^\circ$, $\angle B = 30^\circ$: O կետը A և B անկյունների կիսորդների հատման կետն է: Հաշվե՛լ $\angle AOB$ –ի մեծությունը:

- 8 Գտնել $\triangle ABC$ –ում A և B անկյունների կիսորդներով առաջացած անկյան մեծությունը, եթե.
ա) $\angle A = 40^\circ$, $\angle B = 70^\circ$, բ) $\angle A = 38^\circ$, $\angle B = 72^\circ$:

- 9 Ուղղանկյուն եռանկյան արտաքին անկյուններից մեկը 135° է: Գտնել եռանկյան սուր անկյունների մեծությունները:

- 10 Գտնել եռանկյան արտաքին անկյունները, եթե այդ եռանկյան երկու ներքին անկյունները 80° և 35° աստիճան են:

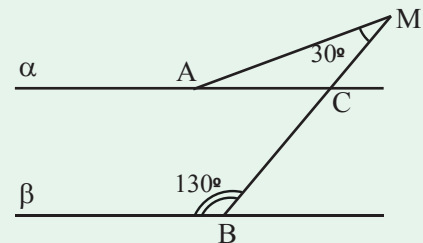
- 11 Եռանկյան յուրաքանչյուր գագաթի մոտ գծել մեկական արտաքին անկյուն: Գտնել այդ անկյունների մեծությունների գումարը:

- 12 Ապացուցել, որ եռանկյան կամայական արտաքին անկյուն մեծ է իրեն ոչ կից յուրաքանչյուր ներքին անկյունից:

- 13 Հաշվել ուղղանկյուն եռանկյան ուղիղ անկյանը կից արտաքին անկյան կիսորդի և էջերի հետ առաջացած անկյունների աստիճանային չափերը:

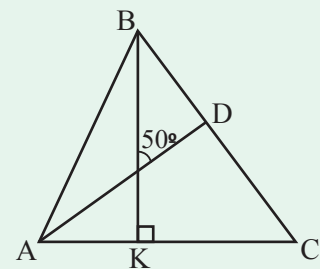
- 14 $ABCD$ ուղղանկյան B գագաթից AC անկյունագծին տարված ուղղահայացը BC կողմի հետ կազմում է 50° -աստիճանի անկյուն: Գտնել AC անկյունագծի և ուղղանկյան կողմերով առաջացած անկյունները:

- 15 M անկյունը հատվում է փոխադարձաբար զուգահեռ a և b ուղիղներին՝ դրանց պատկանող A և B կետերում: Օգտվելով զծագրում նշված տվյալներից, գտնել $\angle MAC$ անկյան մեծությունը:



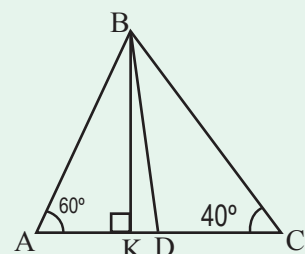
- 16 Գտնել $\triangle ABC$ մեջ A և B անկյունների կիսորդներով առաջացած անկյան մեծությունը, եթե ա) $\angle C = 40^\circ$, բ) $\angle C = 150^\circ$, գ) $\angle C = \alpha$:

- 17 Գծագրում պատկերված ABC եռանկյան A և B գագաթներից տարված AD և BK բարձրություններով առաջացած անկյան մեծությունը 50° է: Գտնել $\angle C$ անկյան մեծությունը:



- 18 Հիմնավորել, որ եթե երկու անկյան կողմերը զույգ-զույգ զուգահեռ են, ապա այդ անկյունները կա՛մ հավասար են, կամ դրանց գումարը հավասար է 180 աստիճանի:

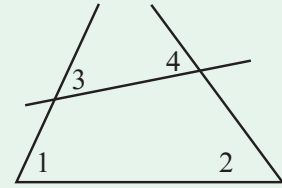
- 19 ABC եռանկյան մեջ տարված է BK բարձրությունը և BD կիսորդը: Օգտվելով զծագրում նշված տվյալներից, գտնել $\angle DBK$ անկյան մեծությունը:



20

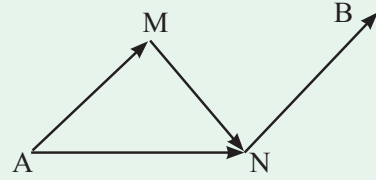
Օգտվելով գծագրից, ընտրել ճիշտ հավասարությունը:

- ա) $\angle 1 = \angle 3$, բ) $\angle 1 + \angle 2 = \angle 4$,
գ) $\angle 1 + \angle 2 = \angle 3 + \angle 4$, դ) $\angle 1 = \angle 4$.



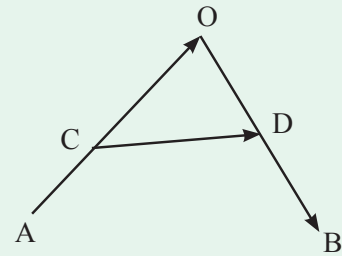
21

Գծագրի վրա ցույց է տրված A բնակավայրից B բնակավայր տանող երկու ճանապարհի տարբեր ուղղություններով: Ո՞ր ճանապարհն է կարճ:



22

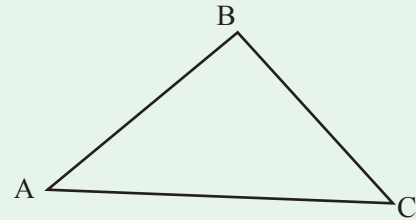
A բնակավայրից B բնակավայր ուղևորվելու համար միաժամանակ, միննույն արագությամբ դուրս եկան երկու ուղևոր: Նրանցից մեկը ուղևորվեց AOB ճանապարհով, իսկ մյուսը՝ ACDB ճանապարհով: Ո՞ր ուղևորը կհասնի B բնակավայր ավելի շուտ:



23

Օգտվելով գծագրից, գտնել եռանկյան.

- ա) A անկյան հանդիպակաց կողմը,
բ) ABC անկյան հանդիպակաց կողմը,
գ) AB կողմի հանդիպակաց անկյունը,
դ) BC կողմի կից անկյունները:



Հապա, փորձի՛ր

Ապացուցե՛լ, որ ուռուցիկ n անկյուն բազմանկյան ներքին անկյունների գումարը հավասար է $180^\circ (n-2)$ -ի:

Հնարավո՞ր է, արդյոք

- ա) ABC եռանկյան պարագիծը ABCD քառանկյան պարագծից ավելի լինի:
բ) ABC եռանկյան մակերեսը ABCD քառանկյան մակերեսից մեծ լինի:

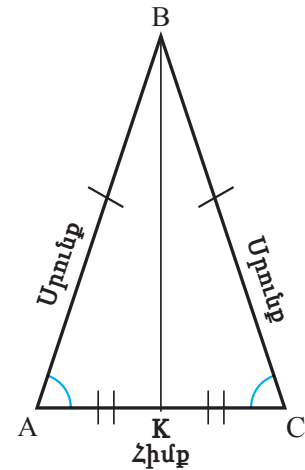
2.9 Հավասարասրուն եռանկյուն



Կարողանա՛լ կիրառել հավասարասրուն եռանկյան հատկությունները:

Եռանկյուններն ըստ կողմերի երկարությունների լինում են հավասարակողմ, հավասարասրուն և անհավասարակողմ: Հավասարակողմ կոչվում է այն եռանկյունը, որի բոլոր կողմերը հավասար են, իրար հավասար են նաև եռանկյան բոլոր անկյունները, իսկ հավասարասրուն եռանկյան երկու կողմերն են իրար հավասար: Հավասարասրուն եռանկյան հավասար կողմերը կոչվում են սրունքներ, իսկ երրորդ կողմը՝ հիմք: Հավասարասրուն եռանկյան մեջ իրար հավասար են նաև հիմքին առընթեր անկյունները:

Քննարկենք հավասարասրուն $\triangle ABC$, որտեղ $AB=BC$, իսկ BK կիսորդ է (գծ. 1): Անկյան կիսորդ պարունակող ուղիղը ներկայացնում է նրա համաչափության առանցքը: Այդ պատճառով BK կիսորդն իրենից ներկայացնում է $\angle B$ -ի համաչափության առանցք: Հետևաբար, վերադրելիս BC կողմը կհամընկնի BA կողմին: Քանի որ $AB = BC$, այդ պատճառով A և C կետերը միմյանց համընկնում են: Միմյանց կհամընկնեն նաև AK և KC հատվածները, ինչը նշանակում է այն, որ K կետը AC կողմի միջնակետն է: Այսինքն՝ BK կիսորդը միաժամանակ նաև $\triangle ABC$ -ի միջնագիծն է: $\angle A = \angle C$, քանի որ համընկնում են դրանք կազմող կողմերը:



Գծ. 1

Հետևաբար, հավասարասրուն եռանկյան հիմքին մոտ գտնվող անկյունները հավասար են: Եռանկյունը կիսորդով վերադրելու հետևանքով ստացանք այն, որ $\angle AKB = \angle CKB$: Այս անկյունները կից անկյուններ են, այդ պատճառով դրանցից ամեն մեկը ուղիղ է, այսինքն՝ $BK \perp AC$:

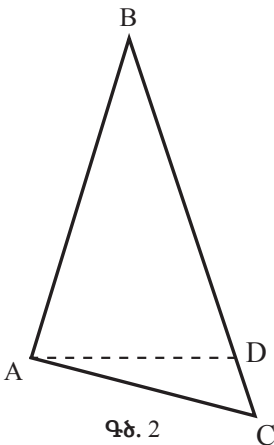
Այսպիսով, BK կիսորդը նաև $\triangle ABC$ բարձրություն է:

Ամփոփենք ստացված արդյունքները.

Հավասարասրուն եռանկյան գագաթից հիմքի հանդիպակաց կողմին տարված կիսորդը հանդիսանում է եռանկյան համաչափության առանցքը:

Հավասարասրուն եռանկյան հիմքի հանդիպակաց գագաթից տարված կիսորդը հանդիսանում է նաև այդ եռանկյան միջնագիծ և բարձրություն:

Հավասարասրուն եռանկյան հիմքին առընթեր անկյունները հավասար են:



Գծ. 2

Խնդիր 1. Մպացուցե՛նք, որ եռանկյան մեջ մեծ կողմի դիմաց ընկած անկյունը մեծ անկյունն է:

Տրված է. $\triangle ABC$, $BC > AB$

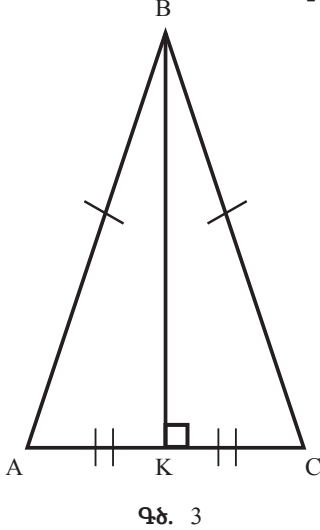
Մպացուցե՛լ, որ $\angle A > \angle C$

Մպացույց. BC կողմի B գագաթից չափենք AB -ին հավասար BD հատված և տեղադրենք BC կողմի վրա: (Գծ. 2): Առաջացած $\triangle ABD$ եռանկյունը կլինի հավասարասրուն եռանկյուն: Հետևաբար $\angle BAD = \angle ADB$: Մյուս կողմից, $\angle BAC > \angle BAD$, իսկ $\angle ADB > \angle C$, քանի որ $\triangle ADB$ անկյունը $\triangle ADC$ եռանկյան արտաքին անկյունն է, հետևաբար

$\angle A > \angle C$: Ինչն էլ անհրաժեշտ էր ապացուցել:

Խնդիր 2. ABC հավասարասրուն եռանկյան մեջ, որի պարագիծը 32 սմ է, սրունքները $AB = BC = 10$ սմ են: B գագաթից տարված է BK բարձրությունը:

Գտնել՝ AK հատվածի երկարությունը:



Տրված է $\triangle ABC$, $AB = BC = 10$ սմ, $P_{\triangle ABC} = 32$ սմ: $BK \perp AX$:

Հաշվել՝ AK

Լուծում: I փուլ: Գտնել՝ AC հիմքի երկարությունը: Քանի որ եռանկյան պարագիծ նշանակում է բոլոր կողմերի գումար, ապա $AB + BC + AC = 32$ սմ, իսկ $AB = BC = 10$ սմ: Այստեղից $AC = (32 - 20)$ սմ = 12 սմ:

II փուլ: Հաշվել՝ AK հատվածի երկարությունը: Քանի որ BK-ն հավասարասրուն եռանկյան հիմքին տարված բարձրությունն է, ապա այն կլինի նաև միջնագիծ, այսինքն՝ $AK = KC$, որտեղից՝

$$AK = \frac{AC}{2} = 6 \text{ (սմ):}$$

Պատասխան՝ $AK = 6$ սմ:

Պատասխանել հարցերին.

1. Քանի՞ համաչափության առանցք ունի անկյունը:
2. Քանի՞ համաչափության առանցք ունի ա) հավասարասրուն, բ) հավասարակողմ եռանկյունը
3. Հնարավո՞ր է արդյոք եռանկյան հավասար կողմերի հանդիպակաց անկյունները լինեն տարբեր:
4. Հնարավո՞ր է արդյոք հավասարասրուն եռանկյան հիմքի առընթեր անկյունները լինեն ուղիղ, բութ:
5. Հավասարակողմ եռանկյունը արդյոք կանոնավոր բազմանկյո՞ն է:
6. Կլինի՞ արդյոք ուղղանկյուն եռանկյունը հավասարասրուն, եթե եռանկյան անկյուններից մեկի մեծությունը ա) 45° , բ) 60° է:

Վարժություններ

1. Հնարավո՞ր է արդյոք հավասարասրուն եռանկյան հիմքի երկարությունը լինի 5 մ, իսկ սրունքի երկարությունը՝ 2 մ:
2. Գոյություն ունի՞ արդյոք եռանկյուն, որի կողմերի երկարություններն են.
ա) 4 սմ, 8 սմ, 8 սմ: ր) 3 դմ, 3 դմ, 7 դմ:
գ) 9 սմ, 9 սմ, 1 դմ: դ) 5 սմ, 1 դմ, 5 սմ:
3. Հնարավո՞ր է արդյոք հավասարասրուն եռանկյան հիմքի երկարությունը լինի 2 մ, իսկ սրունքի երկարությունը՝ 2 կմ:

4 ABC եռանկյան մեջ $AB = BC$, $\angle A = 65^\circ$: Գտնե՛լ B անկյան մեծությունը:

5 Ապացուցե՛լ, որ a) եռանկյան մեջ հավասար կողմերի հանդիպակաց անկյունները հավասար են. b) եռանկյան մեջ հավասար անկյունների հանդիպակաց կողմերը հավասար են:

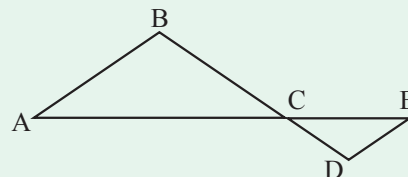
6 Գտնե՛լ հավասարակողմ եռանկյան անկյունները:

7 Հավասարասրուն եռանկյան անկյուններից մեկը 60 աստիճան է: Հաշվե՛լ ժառանգանկյունների աստիճանային չափերը:

8 Գտնե՛լ հավասարասրուն ուղղանկյուն եռանկյան սուր անկյունների մեծությունները:

9 Ապացուցե՛լ, որ քառակուսու անկյունագծերը փոխուղղահայաց են:

10 Գծագրից հայտնի է, որ $AB = BC$, $CD = DE$:
Ապացուցե՛լ, որ $\angle BAC = \angle CED$:



11 Հիմնավորե՛լ, որ հավասարակողմ եռանկյան յուրաքանչյուր անկյան կիսորդը նաև այդ եռանկյան միջնագիծն է և բարձրությունը:

12 Հավասարասրուն եռանկյան երկու կողմերի երկարություններն է 6 սմ և 7 սմ: Հաշվե՛լ այս եռանկյան պարագիծը: (Քննարկել երկու տարբերակ):

13 Հավասարասրուն եռանկյան երկու կողմերի երկարություններն են 3 մ և 8 մ: Հաշվե՛լ այս եռանկյան պարագիծը:

14 Հավասարասրուն եռանկյան միջնագծերից մեկը այս եռանկյունը բաժանում է երկու եռանկյունների, որոնց պարագծերը հավասար են 18 սմ և 12 սմ: Գտնե՛լ եռանկյան սրունքի երկարությունը (քննարկել բոլոր հնարավոր տարբերակները):

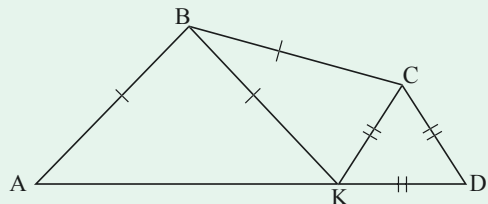
15 Հավասարասրուն եռանկյան միջնագծերից մեկն այս եռանկյան պարագիծը բաժանում է 21 սմ-ի և 18 սմ-ի հավասար մասերի: Գտնե՛լ եռանկյան հիմքի երկարությունը (քննարկել բոլոր հնարավոր տարբերակները):

16 NT հատվածը հավասարասրուն MNK եռանկյան հիմքին իջեցված բարձրություն է: MNT եռանկյան պարագիծը 18 սանտիմետր է, իսկ MNK եռանկյան պարագիծը՝ 30 սանտիմետր: Հաշվե՛լ NT հատվածի երկարությունը:

17 Գտնե՛լ հավասարասրուն եռանկյան սրունքներով կազմված անկյան մեծությունը, եթե հիմքի առնթեր անկյան անկյունային չափն է a) 30° , b) 65° , c) 52° , d) 80° :

18 Գտնե՛լ հավասարասրուն եռանկյան հիմքի առնթեր անկյունը, եթե սրունքներով կազմված անկյան աստիճանային չափն է. a) 30° , b) 120° , c) 152° , d) 90° :

- 19 Գտնել հավասարասրուն եռանկյան անկյունները, եթե հիմքի առընթեր անկյունը 2-անգամ մեծ է գագաթի անկյունից:
- 20 Գտնել հավասարասրուն եռանկյան անկյունները, եթե հիմքի առընթեր անկյունը գագաթի անկյունից 30° -ով փոքր է:
- 21 Գտնել հավասարասրուն եռանկյան անկյունները, եթե հիմքի առընթեր անկյունը 15° -ով մեծ է գագաթի անկյունից:
- 22 Ուղղանկյուն եռանկյան սուր անկյուններից մեկը երկու անգամ մեծ է մյուսից: Գտնել այդ անկյուններից յուրաքանչյուրի մեծությունը:
- 23 Քանի՞ աստիճան է հավասարասրուն ուղղանկյուն եռանկյան արտաքին անկյունների մեծությունը:
- 24 Հաշվել հավասարասրուն եռանկյան անկյունները, եթե եռանկյան անկյուններից մեկը հավասար է.
ա) 30° -ի, բ) 44° -ի, գ) 100° -ի, դ) 110° :
Քանի՞ լուծում ունի խնդիրը:
- 25 Գտնել ուղղանկյուն եռանկյան սուր անկյունների կիսորդներով կազմված անկյան մեծությունը:
- 26 Գտնել հավասարասրուն եռանկյան անկյունները, եթե եռանկյան արտաքին անկյուններից մեկի մեծությունն է.
ա) 120° , բ) 40° , գ) 90° :
- 27 Հավասարասրուն եռանկյան պարագիծը 5-անգամ մեծ է հիմքի երկարությունից: Գտնել եռանկյան սրունքի երկարության հարաբերությունը հիմքի երկարությանը:
- 28 $\triangle ANC$ եռանկյան մեջ $\angle A = 42^\circ$, $\angle N = 106^\circ$: AC կողմի վրա նշված են K և E կետերն այնպես, որ $AK = KN$, $NE = EC$: Գտնել $\angle KNE$ -ի մեծությունը:
- 29 Օգտվելով գծագրից գտնել.
ա) $\angle BAD$ -ի մեծությունը, եթե հայտնի է, որ $\angle BKC = 70^\circ$,
բ) $\angle ABC$ -ն,
գ) CD -ի երկարությունը, եթե $AB = 10$ սմ և $AB \parallel CK$,
դ) հնարավո՞ր է արդյոք, որ $\angle A$ -ի աստիճանային չափը լինի 30° :
Բացատրե՛լ ինչո՞ւ:
- 30 Հավասարասրուն եռանկյան հիմքի առընթեր անկյան կիսորդի երկարությունը հավասար է հիմքի երկարությանը: Գտնել եռանկյան անկյունները:
- 31 Հավասարասրուն եռանկյան կիսորդներից մեկի երկարությունը հավասար է սրունքի երկարությանը: Գտնել եռանկյան անկյունները:



32

Ապացուցե՛լ, որ ուղղանկյուն եռանկյան 30-աստիճանի անկյան դիմացի էջը ներքնաձիգի կեսն է:

33

1 մ³ ներկայացնել, ա) սմ³-ով, բ) դմ³ ով:

34

Հայտնի է, որ 1 լիտր մաքուր ջուրը կշռում է 1 կգ: Որքա՞ն կլինի նշված ծավալով ջրի զանգվածը. ա) 1 մ³ մաքուր ջուրը, բ) 1 սմ³ մաքուր ջուրը:

35

Աղյուսի երեք չափումներն են. երկարությունը՝ 25 սմ, լայնությունը՝ 12,5 սմ, բարձրությունը՝ 10 սմ: Քանի՞ աղյուս կտեղավորվի 1 մ³ ծավալ ունեցող խորանարդաձև ավազանում:

36

Այն քաղաքում, որի բնակչությունը 0,5 միլիոնից ավելի է, համաձայն ստանդարտի, մեկ շունչ բնակչի հաշվով առնվազն 15 քառ. մ մակերես պետք է լինի կանաչապատված: 2001 թվականի տվյալներով, Թբիլիսիի բնակչությունը, մոտավորապես, 1080000 էր, իսկ կանաչապատ ծածկույթը 605 հա էր կազմում: Ըստ ստանդարտի կբավարարե՞ր արդյոք Թբիլիսիի կանաչապատ ծածկույթի մակերեսը:



Թբիլիսիի բուսաբանական այգի

37

Ավտոմեքենայի ներկրման ակցիզային դրույքաչափը այն ավտոմեքենաների համար, որոնց թողարկման տարիքը 14 տարուց ավելի է, շարժիչի ծավալի 1 սմ³-ի հաշվով 0,8 լարիի է հավասար: Կոբան 2018 թվականին 1,8 լ ծավալի շարժիչ ունեցող ավտոմեքենա գնեց, որը 2003 թվականին է թողարկվել: Ըստ ակցիզային դրույքաչափի, որքա՞ն գումար վճարեց Կոբան:



Հապա, փորձի՛ր

Ապացուցե՛լ, որ եթե ուռուցիկ n-անկյուն բազմանկյան յուրաքանչյուր գագաթի մոտ վերցնենք մեկական արտաքին անկյուն և դրանց մեծությունները գումարենք, արդյունքում կստանանք 360°:

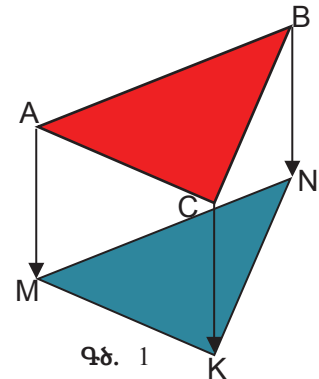
2.10 Եռանկյունների հավասարություն: Հավասարության առաջին հայտանիշը



Նպատակ

Կարողանալ ճանաչել երկու հավասար եռանկյունները ըստ երկու կողմերի և դրանցով կազմված անկյունների:

Հարթության վրա գտնվող երկու պատկերներ, այդ թվում նաև երկու եռանկյուններ, կոչվում են հավասար, եթե վերադրումով դրանք կարող են համընկնել: 1-ին գծագրում պատկերված ABC և KMN եռանկյունները հավասար եռանկյուններ են: Այս եռանկյունների վերադրմամբ ABC եռանկյան A գագաթը KMN եռանկյան M գագաթին, B գագաթը՝ N գագաթին, իսկ C գագաթը K գագաթին է համընկնում: Համապատասխանաբար, փմյանց համընկնում են AB և MN , BC և NK , AC և MK կողմերը, A և M , B և N , C և K անկյունները, այսինքն՝ նրանց բոլոր գագաթները և կողմերը զույգ առ զույգ համընկնում են:



Գծ. 1

Պատկերների հավասարությունը բացահայտելու համար բոլորովին էլ պարտադիր չէ դրանք իրար վրա տեղադրելը: Օրինակ, հատվածների հավասարությունը բացահայտելու համար բավական է չափել և համեմատել դրանց երկարությունները, շրջանագծերի հավասարությունը բացահայտելու համար՝ չափել և համեմատել դրանց շառավիղները, իսկ անկյունների հավասարությունը բացահայտելու համար՝ չափել և համեմատել դրանց աստիճանային չափերը:

Եռանկյունների դեպքում դրանց որևէ մի տարրը չափելով և համեմատելով, հավասարությունը չենք կարող սահմանել: Հատկանշական է, որ եռանկյան մեծությունը նրա վեց տարրերը՝ երեք կողմերը և երեք անկյուններն են սահմանում: Պարզ է, որ հավասար եռանկյունների և՛ կողմերը, և՛ անկյունները, այսինքն՝ բոլոր վեց տարրերը, կլինեն հավասար: Սակայն երկու եռանկյունները համեմատելու համար դրանցից յուրաքանչյուրի վեց տարրի չափումը և համեմատումը բավականին աշխատատար գործ է: Իրականում պարզվեց, որ երկու եռանկյան հավասարությունը բացահայտելու համար բավական է յուրաքանչյուր եռանկյան մեջ չափել և համեմատել երեք տարր, իսկ այս երեք տարրը ոչ թե պատահականորեն, այլ որոշակի կանոնների համաձայն պետք է ընտրել: Այս կանոնները կոչվում են եռանկյունների հավասարության հայտանիշներ: Ընդամենը երեք հիմնական հայտանիշ գոյություն ունի: Այս պարագրաֆում կուսուժասանք նրանք առաջին հայտանիշը: Եռանկյունների հավասարության առաջին հայտանիշը հետևյալն է.

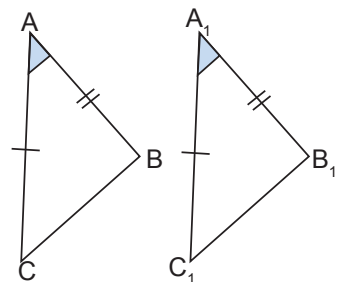
Եթե մի եռանկյան երկու կողմերը և նրանցով կազմված անկյունը համապատասխանաբար հավասար են երկրորդ եռանկյան երկու կողմերին և դրանցով կազմված անկյանը, ապա այդպիսի եռանկյունները հավասար են:

Ապացուցում. Բավական է ցույց տալ, որ տրված եռանկյունների վերադրումը հնարավոր է:

Տված է. $\triangle ABC$ և $\triangle A_1B_1C_1$: $AB=A_1B_1$, $AC=A_1C_1$, $\angle A=\angle A_1$

Հաշվել է՝ $\triangle ABC=\triangle A_1B_1C_1$

$A_1B_1C_1$ եռանկյունը վերադրենք ABC եռանկյանն այնպես, որ A_1 գագաթը համընկնի A գագաթին, A_1B_1 ճառագայթը համընկնի AB ճառագայթին, իսկ A_1C_1 ճառագայթը՝ AC ճառագայթին, (դա հնարավոր է, քանի որ $\angle A=\angle A_1$): Այդ դեպքում $AB=A_1B_1$ հավասարության պատճառով B_1 կետը կհամընկնի B կետին, իսկ $AC=A_1C_1$ հավասարության պատճառով C_1 գագաթը կհամընկնի C գագաթին: Քանի որ գագաթներն իրար կհամընկնեն, իրար կհամընկնեն նաև եռանկյունները, ինչն էլ անհրժեշտ էր ապացուցել: ABC և $A_1B_1C_1$ եռանկյունների հավասարության $\triangle ABC=\triangle A_1B_1C_1$ գրառման մեջ գագաթների և կողմերի հաջորդականությունը ցույց է տալիս, թե որ անկյունները և որ կողմերն են հավասար:

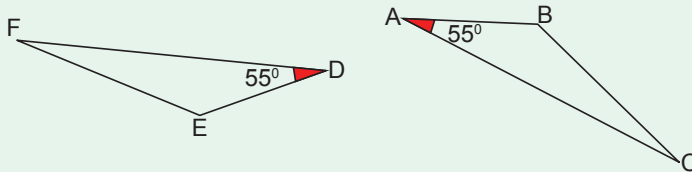


Պատասխանել հարցերին.

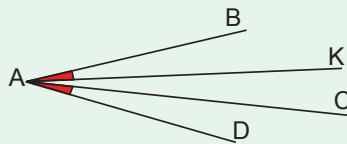
1. Կարո՞ղ է արդյոք եռանկյունը հավասար լինել քառանկյանը:
2. Երկու եռանկյունների հավասարության համար բավարարո՞ւմ է արդյոք դրանց անկյունների հավասարությունը:
3. Երկու հավասարակողմ եռանկյան հավասարության համար բավարարո՞ւմ է արդյոք, դրանց մեկական կողմի հավասարությունը:
4. Երկու ուղղանկյան հավասարության համար բավարարո՞ւմ է արդյոք դրանց մակերեսների հավասարությունը:
5. Երկու քառակուսիների հավասարության համար բավարարո՞ւմ է արդյոք դրանց մակերեսների հավասարությունը:
6. Ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարության համար բավարարո՞ւմ է արդյոք էջերի հավասարությունը:
7. Կարելի՞ է արդյոք եռանկյունների հավասարության առաջին հայտանիշում հավասար կողմերով կազմված անկյունների հավասարության փոխարեն ընդունել որևէ այլ անկյան հավասարություն:

Վարժություններ

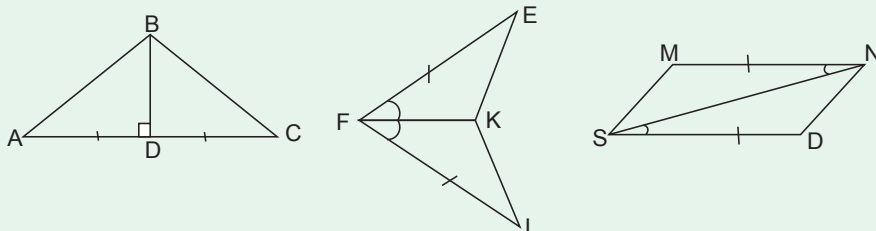
1. Տրված ABC և MNK եռանկյունները հավասար են: Հայտնի է, որ $AB=MN$, $AC=MK$: Գտնել ABC և MNK եռանկյունների հավասար անկյունները:
2. Տրված են երկու հավասար եռանկյուններ՝ ABC և MNK : Հայտնի է, որ $\angle A = \angle M$, $\angle B = \angle N$: Գտնել ABC և MNK եռանկյունների հավասար կողմերը:
3. Գծագրում պատկերված եռանկյունները հավասար են: ABC եռանկյան n° անկյունն է հավասար DEF եռանկյան F անկյանը:



4. Գծագրում պատկերված հատվածներից. $AB = AD$, $AC = AK$, իսկ $\angle BAK = \angle CAD$: Գտնել հավասար եռանկյունների այն զույգերը, որոնց գագաթների եռյակները A, B, C, K, D կետերն են հանդիսանում:



5. Գծագրի համաձայն ապացուցել, որ.
ա) $\triangle ADB = \triangle CDB$, բ) $\triangle FKE = \triangle FKL$, գ) $\triangle SMN = \triangle ANDS$:



6 E կետը ABCD քառանկյան BC կողմի միջնակետն է: $AE = ED$, $\angle AEB = \angle CED$, $CD = 3$ սմ: Գտնել $\angle AB$ կողմի երկարությունը:

7 AB և CD հատվածները հատման կետով կիսվում են երկու հավասար մասերի: $\angle CAB = 45^\circ$: Գտնել $\angle ABD$ -ի մեծությունը:

8 Հավասար երկարության MN և KT հատվածները O կետում այնպես են հատվում, որ $MO = OT$: Գտնել $\angle NT$ հատվածի երկարությունը, եթե $MK = 9$ դմ:

9 ABC եռանկյան B գագաթից տարված է BD միջնագիծը: BD ճառագայթի վրա վերցված է E կետն այնպես, որ $BD = DE$, $AE = 8$ սմ: Որքա՞ն կլինի BC հատվածի երկարությունը:

10 Երկու փոխուղղահայաց ուղղի հատման O կետից տարված են OA, OB, OC և OD հատվածները: $BC = 12$ սմ: Գտնել $\angle AB$ հատվածի երկարությունը, $\angle ADO$ -ի և $\angle BCD$ -ի աստիճանային չափերը:

11 A անկյան կողմերի վրա վերցված են M և N կետերն այնպես, որ առաջացած AM և AN հատվածները հավասար են: Այս անկյան կիսորդին պատկանող D կետը միացված է M և N կետերին: $DM = 12$ սմ է: Հաշվել DN .

12 Հավասարասրուն DABC-ում BC հիմքի վրա նշված են BM և NC հատվածները: $AN = 11$ սմ: Հաշվել AM :

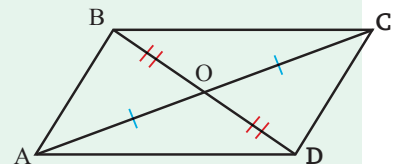
13 Հավասարասրուն $\triangle ABC$ -ում BC հիմքի վրա նշված են BM և NC հավասար հատվածները: $\angle AMN = 56^\circ$: Հաշվել $\angle MNA$:

14 BCD քառանկյան մեջ $BC = AD = 12$ սմ: $\angle ACB = \angle CAD$, $AB = 10$ սմ: Գտնել $\angle ABCD$ քառանկյան պարագիծը:

15 AK և BD հատվածների հատման C կետը հատվածներից յուրաքանչյուրը բաժանում է երկու հավասար մասերի: CDK եռանկյան պարագիծը հավասար է 12 սանտիմետրի: Հայտնի է նաև այն, որ $\triangle ABC$ -ի կողմերի երկարությունները արտահայտված են բնական թվերով: Հաշվել $\triangle CDK$ եռանկյան կողմերի երկարությունները (քննարկել բոլոր հնարավոր տարբերակները):

16 Ապացուցե՛լ, որ եթե եռանկյան որևէ գագաթից տարված միջնագիծը և բարձրությունը համընկնում են, ապա այդ եռանկյունը հավասարասրուն է:

17 Գծագրում պատկերված է ABCD քառանկյունը: Հայտնի է, որ $BO = OD$, $AO = OC$: Օգտվելով գծագրից գտնել առաջացած եռանկյունները: Հիմնավորե՛լ դրանց հավասարությունը:



18 Ճանապարհով միննույն ուղղությամբ գնում են երկու ուղևոր: Առջևից գնացող ուղևորը ընթանում է 4 կմ/ժամ արագությամբ, իսկ ետևից գնացողը՝ 6 կմ/ժամ արագությամբ: Ուղևորներից մեկին ուղեկցում է շունը, որը ճիշտ այն ժամանակ, երբ ուղևորների միջև հեռավորությունը 8 կմ էր, սկսեց 15 կմ/ժամ արագությամբ վազել այնքան ժամանակ, մինչև ետևի ուղևորը հավասարվեց առջևի ուղևորին: Ընդամենը որքա՞ն հեռավորություն վազեց շունը:

2.11 Եռանկյունների հավասարության երկրորդ հայտանիշը

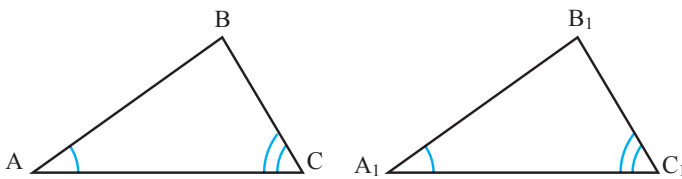


Կարողանա՛լ հավասար եռանկյունները ճանաչել կողմով և առնթեր երկու անկյուններով:

Եռանկյունների հավասարության երկրորդ հայտանիշը հետևյալն է.

Եթե մի եռանկյան կողմը և այդ կողմին առնթեր երկու անկյունները համապատասխանաբար հավասար են երկրորդ եռանկյան կողմին և այդ կողմին առնթեր երկու անկյանը, ապա այդպիսի եռանկյունները հավասար են:

Ապացուցում.



Տրված է $\triangle ABC$ և $\triangle A_1B_1C_1$, $AC = A_1C_1$,
 $\angle A = \angle A_1$, $\angle C = \angle C_1$.

Գտնեն՝ $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$.

$A_1B_1C_1$ եռանկյանը վերադրենք ABC եռանկյունն այնպես, որ A_1C_1 կողմը համընկնի AC կողմին (դա հնարավոր է, քանի որ $AC = A_1C_1$), A_1B_1 ճառագայթը համընկնի AB ճառագայթին, իսկ A_1C_1 ճառագայթը՝ AC ճառագայթին (դա հնարավոր է, որովհետև $\angle A = \angle A_1$, իսկ $\angle C = \angle C_1$): Ապա B_1 կետը կվերադրվի B կետին և տրված եռանկյուններն իրար կհամընկնեն, որովհետև վերադրվեցին դրանց երեք գագաթները, ինչը ուզում էինք ապացուցել:

Պատասխանեն՝ հարցերին.

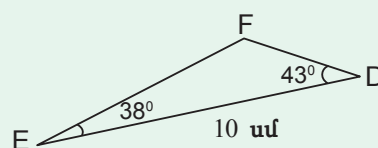
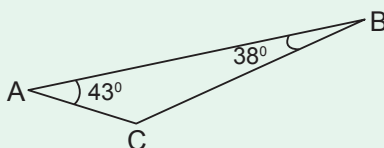
1. Ո՞րն է եռանկյունների հավասարության 2-րդ հայտանիշը:
2. Կարելի՞ է արդյոք եռանկյունների հավասարության 2-րդ հայտանիշում «այդ կողմին առնթեր երկու անկյունը» բառերը փոխարինել «երկու անկյունը» բառերով:
3. Հավասարասրուն եռանկյունների հավասարությանը բավարարո՞ւմ է արդյոք հիմքերի և դրանց հանդիպակաց անկյունների հավասարությունը:

Վարժություններ

- 1 Հավասար են արդյոք երկու եռանկյուններ, եթե հավասար են դրանց.

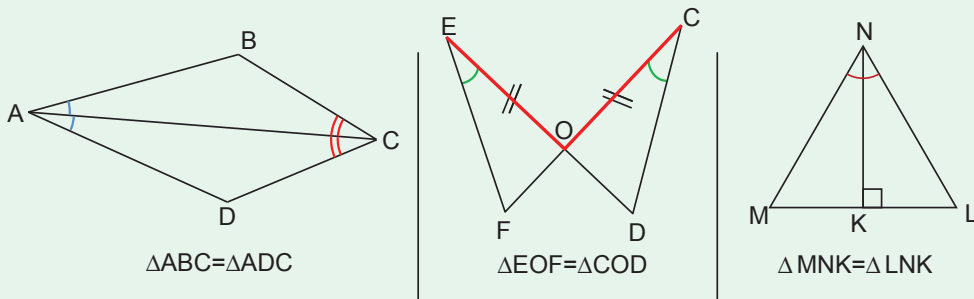
- ա) երկու կողմը և մեկ անկյունը,
- բ) երեք անկյունը և մեկ կողմը,
- գ) կողմը և դրա հանդիպակաց անկյունը:

- 2 Գծագրում ABC եռանկյան որևէ տարրի տվյալը վերականգնեն՝ այնպես, որ ստացվեն ABC և EFD հավասար եռանկյուններ:



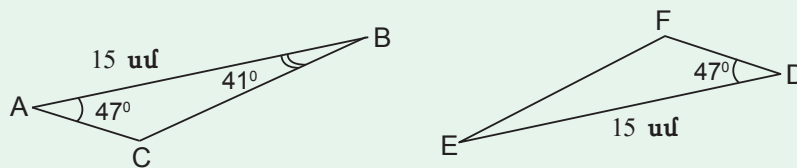
3

Ըստ զծագրի, ապացուցե՛լ, որ.



4

Գծագրում DEF եռանկյան որևէ տարրի տվյալը վերականգնե՛լ այնպես, որ ստացվեն ABC և DEF հավասար եռանկյուններ:

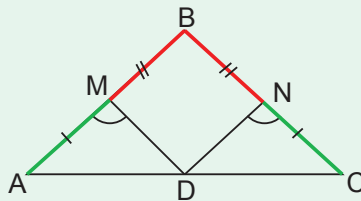


5

$\triangle ABC$ -ում $AB=BC$: AC կողմի վրա վերցված են D և M կետերն այնպես, որ $\angle ABD = \angle CBM$: Անվանե՛լ զծագրում առաջացած հավասար եռանկյունները:

6

Ըստ զծագրի հիմնավորել, որ $\triangle AMD = \triangle CND$:



7

Տրված է ABCD քառանկյունը, DABD-ի մակերեսը հավասար է 20 սմ^2 -ի, $\angle ADB = \angle CBD$, $\angle ABC = \angle CDB$: Հաշվե՛լ ABCD քառանկյան մակերեսը:

8

AD հատվածը B և C կետերի հետ միասին գտնվում է մի կիսաշրջանաձև հարթության մեջ այնպես, որ $\angle BAD = \angle CDA$, $\angle BAC = \angle CDB$: Գտնե՛լ AC և CD հատվածների երկարությունը, եթե $AB = 10 \text{ սմ}$ և $BD = 12 \text{ սմ}$:

9

AD և BC հատվածները հատվում են O կետում: ACO և BDO անկյունները հավասար են, $OC = OD$: Ապացուցե՛լ, որ $\triangle CAD = \triangle CBD$:

10

Տրված է հավասար սրունքներ ունեցող երկու հավասարասրուն եռանկյուն: Բավարարո՞ւմ է արդյոք այս եռանկյունների հավասարությունն ապացուցելու համար. ա) յուրաքանչյուր սուր անկյան հավասարությունը, բ) բութ անկյունների հավասարությունը:

11

Ապացուցե՛լ, որ հավասարասրուն եռանկյուններում.

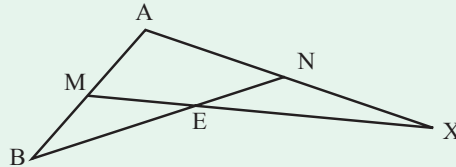
ա) սրունքների միջնագծերը հավասար են,

բ) սրունքներին (կամ դրանց շարունակություններին) տարված բարձրությունները հավասար են,

գ) հիմքին գտնվող անկյունների կիսորդները հավասար են:

12

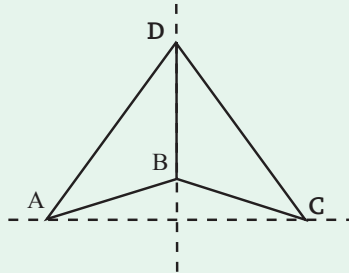
Տրված է $AM = AN$ $\angle AME = \angle ANE$: Ապացուցե՛լ, որ $\triangle ACM = \triangle ABN$:



13

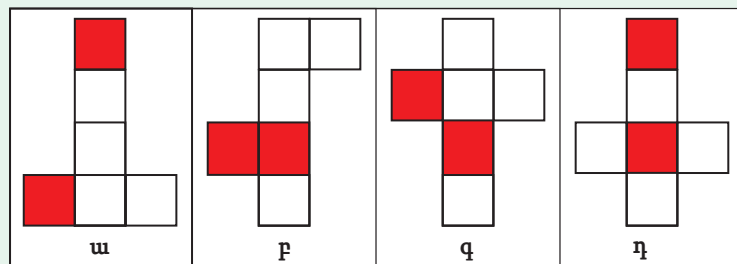
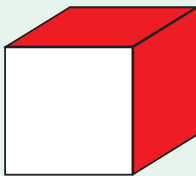
Գծագրում $AD = DC$, $\angle ADB = \angle CDB$: Հիմնավորե՛լ, որ

ա) $\angle DAB = \angle DCB$, բ) $BD \perp AC$:



14

Խորանարդի երկու հարևան նիստերը կարմիր գույն են ներկած: Տրված փովածքներից ո՞րն այս խորանարդի փովածքը չէ:



2.12 Եռանկյունների հավասարության երրորդ հայտանիշ



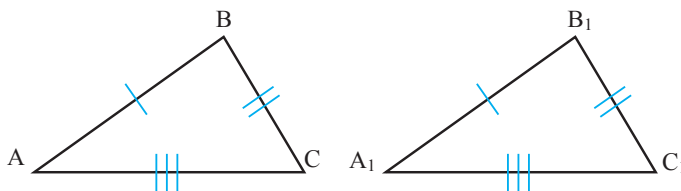
Նպատակ

Սովորել եռանկյունների հավասարության երրորդ հայտանիշը և կարողանալ դրանց կիրառմամբ խնդիրներ լուծել:

Եռանկյունների հավասարության երրորդ հայտանիշը հետևյալն է..

Եթե մի եռանկյան երեք կողմերը հավասար են մյուս եռանկյան երեք կողմերին, ապա այդ եռանկյունները հավասար են:

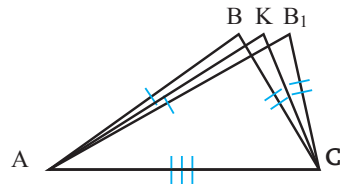
Ապացուցում.



Տրված է. $\triangle ABC$ և $\triangle A_1B_1C_1$,
 $AB = A_1B_1$, $AC = A_1C_1$, $BC = B_1C_1$.
 Գտնել $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$:

Եռանկյուն $A_1B_1C_1$ -ն տեղադրենք ABC եռանկյանն այնպես, որ A_1 կետը համընկնի A կետին, C_1 կետը՝ C կետին: Բավական է ցույց տալ, որ B_1 կետը համընկնում է B կետին:

Իրավամբ, եթե պատկերացնենք, որ B_1 կետը չի համընկնում B կետին և ABB_1 և BCB_1 հավասարասրուն եռանկյուններում տանենք AK և CK միջնագծերը, դրանք կլինեն նաև այս եռանկյունների բարձրություններ: Կատարելով, որ BB_1 հատվածի միևնույն K կետից երկու ուղղահայացներ են բարձրացված, ինչն անհնար է: Ուրեմն՝ B_1 կետը համընկնում է B կետին, այսինքն՝ $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$, ինչը և ուզում էինք ապացուցել:



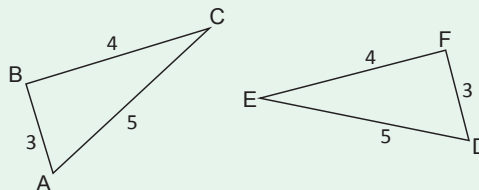
Պատասխանել հարցերին.

1. Ինչո՞ւմն է կայանում եռանկյունների հավասարության երրորդ հայտանիշը:
2. Հավասարասրուն եռանկյունների հավասարության համար բավարար է արդյոք երկու կողմերի հավասարությունը:

Վարժություններ

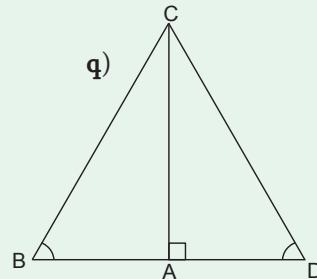
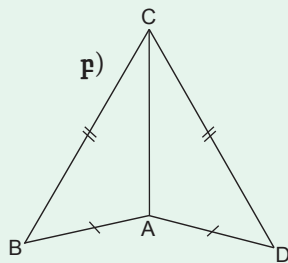
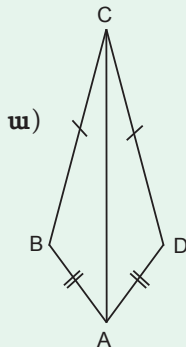
1

Ըստ գծագրի որոշել, DEF եռանկյան ո՞ր անկյունն է հավասար ABC եռանկյան C անկյանը:



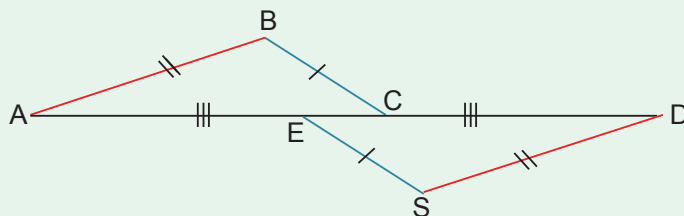
2

Հստ գծագրի հիմնավորել $\triangle ABC$ և $\triangle ADC$ եռանկյունների հավասարությունը:



3

Հստ գծագրի հիմնավորել, որ $\triangle ABC = \triangle DSE$:



4

ABCD քառանկյան մեջ $AB = CD$, $BC = AD$: $\angle B = 130^\circ$: Որքա՞ն է $\angle D$ -ն:

5

ABCD քառանկյան մեջ $AB = CD$ և $AC = BD$: Ապացուցե՛լ, որ $\triangle ABD = \triangle DCA$:

6

ABCD քառանկյան մեջ $AB = AD$, $BC = DC$, $\angle B = 37^\circ$: Գտնե՛լ $\angle D$:

7

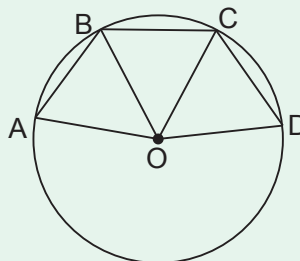
ABCD քառանկյան մեջ $AB = CD$, $BC = AD$, $\angle BAD + \angle BCD = 170^\circ$: Գտնե՛լ $\angle BCD$:

8

ABC և $A_1B_1C_1$ եռանկյուններում հավասար են երկուական կողմը և այս կողմերից յուրաքանչյուր համապատասխան կողմին տարված միջնագիծը: Ապացուցե՛լ, որ $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$:

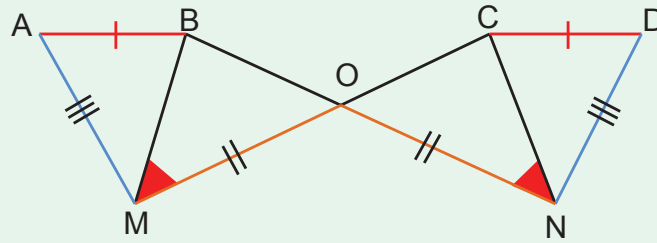
9

Գծագրում տրված AB, BC և CD հատվածները հավասար են: $\angle BOC = 52^\circ$: Որքա՞ն է $\angle AOD$:



10

Տրված է. $MO = ON$, $AM = DN$, $AB = CD$, $\angle BMO = \angle CNO$: Ապացուցե՛լ, որ $DABM = DDCN$:



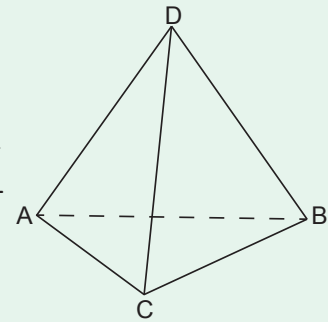
11

Գծագրում պատկերված է եռանկյուն բուրգ A, B, C, D զագաթներով: Ապացուցե՛լ, որ բուրգի բոլոր նիստերը հավասար կլինեն, եթե կատարվում են հետևյալ պայմանները.

ա) $AB=CD, AC=BD, AD=BC$,

բ) $AB=CD, AC=BD, \angle ABD=\angle BDC$,

գ) $AB=CD, \angle ABD=\angle CAD, \angle DAB=\angle ABC$.



12

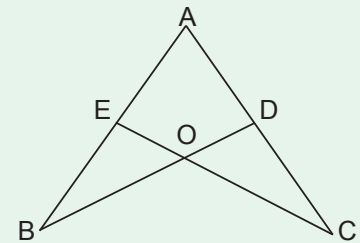
Տրված է ABC և $A_1B_1C_1$: $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$ և AM միջնագիծը հավասար է A_1M_1 միջնագծին: Ապացուցե՛լ, որ $ABC = A_1B_1C_1$:

13

Տրված է $ABCD$ քառանկյուն: Հայտնի է, որ $AB = AD$, $BC = DC$: Ապացուցե՛լ, որ AC -ն BAD անկյան կիսորդն է:

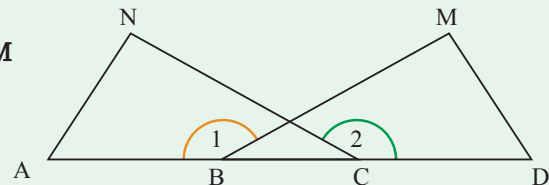
14

Գծագրում $AB = AC$, $AE = AD$: Ապացուցե՛լ $BD = CE$:



15

Տրված է. $AB=CD$, $AN=MD$, $NC=BM$ Հիմնավորե՛լ, որ $\angle 1 = \angle 2$:



16

Ապացուցե՛լ, որ եթե եռանկյան որևէ զագաթից տարված կիսորդը և բարձրությունը համընկնում են, ապա այդ եռանկյունը հավասարասրուն է:



Նախագիծ (հետազոտության բնույթի)

Եռանկյունների հավասարության հայտանիշներ

Հարց. Եռանկյունների հավասարության երեք հիմնական հայտանիշներից բացի, ի՞նչ հայտանիշներով ևս կարելի է որոշել եռանկյունների հավասարությունը:

2.13 Ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարության հայտանիշներ



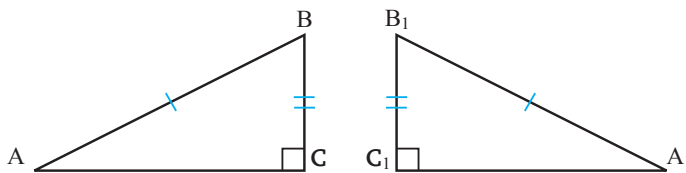
Սովորել՝ ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարության հայտանիշները և կարողանալ՝ դրանք կիրառել խնդիրներ լուծելիս:

Ինչպես տեսնում ենք, երկու եռանկյունների հավասարության համար բավարար է դրանց որոշակի երեքական տարրի հավասարությունը: Եթե այս երկու եռանկյունները ուղղանկյուն են, ապա դրանց ուղիղ անկյունները նույնպես հավասար կլինեն, այդ պատճառով յուրաքանչյուր սուր անկյան հավասարությունից հետևում է մնացած անկյունների հավասարությունը: Այդ պատճառով, եռանկյունների հավասարության երկրորդ հայտանիշի համաձայն, ստանում ենք ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարության հետևյալ հայտանիշը.

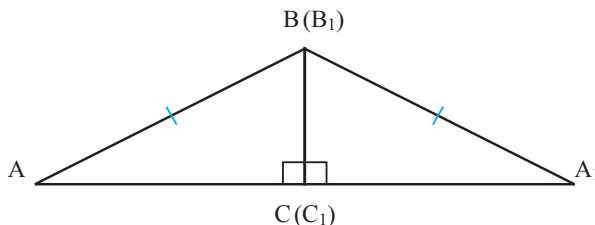
Եթե մի ուղղանկյուն եռանկյան ներքնաձիգը և սուր անկյունը կամ էջը և հանդիպակաց սուր անկյունը հավասար են երկրորդ ուղղանկյուն եռանկյան համապատասխան տարրերին, ապա այդ եռանկյունները հավասար են:

Ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարության համար բավարար են ներքնաձիգի և մի էջի հավասարությունը, մասնավորապես.

Եթե մի ուղղանկյուն եռանկյան ներքնաձիգը և էջը հավասար է երկրորդ ուղղանկյուն եռանկյան ներքնաձիգին և էջին, ապա այդ եռանկյունները հավասար են:



Տված է. $\triangle ABC$ և $\triangle A_1B_1C_1$,
 $\angle C = \angle C_1 = 90^\circ$,
 $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$.
 Գտնել՝ $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$.



Ապացուցում.

Եռանկյունների հավասարության երրորդ հայտանիշի համաձայն, բավական է ցույց տալ, որ $AC = A_1C_1$: Վերադրենք BC և B_1C_1 էջերը միմյանց այնպես, ինչպես գծագրի վրա է ցույց տրված: Ստացված ABA_1 եռանկյունը հավասարաբարուն է: Այս

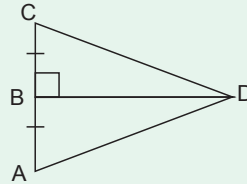
եռանկյան մեջ BC հատվածը AA_1 հիմքին տարված բարձրություն է, այդ պատճառով այն միևնույն ժամանակ միջնագիծ է: Հետևաբար, $AC = A_1C_1$, ինչը ցանկանում էինք ապացուցել:

Պատասխանել հարցերին.

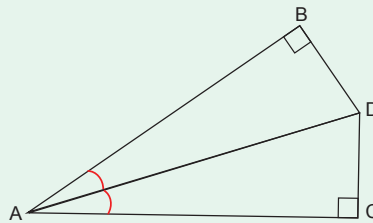
- Եռանկյունների հավասարության ո՞ր հայտանիշն է կիրառվել պարագրաֆում տրված ապացուցման մեջ:
- Բավարարո՞ւմ է արդյոք ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարության համար էջերի հավասարությունը:
- Բավարարո՞ւմ է արդյոք ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարության համար ներքնաձիգների հավասարությունը:

1 Թղթից պատրաստված ABCD քառակուսին ծալել AC անկյունագծով: Բացատրե՛լ, ինչու համընկան B և D կետերը:

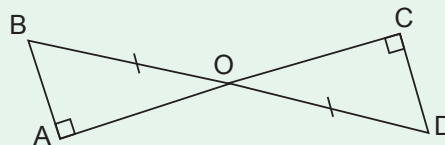
2 Հստ գծագրի ապացուցե՛լ, որ $\triangle ABD = \triangle CBD$:



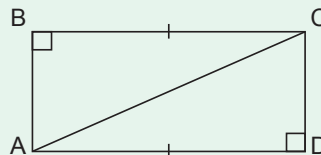
3 Հստ գծագրի ապացուցե՛լ, որ $\triangle ABD = \triangle ACD$:



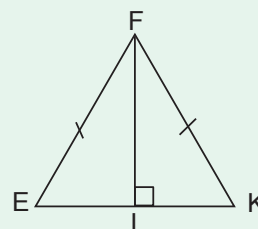
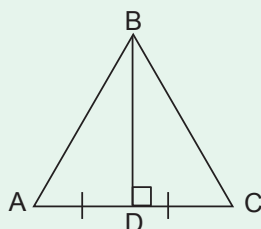
4 Հստ գծագրի ապացուցե՛լ, որ $AB=CD$:



5 Հստ գծագրի ապացուցե՛լ, որ $\triangle ABC = \triangle ADC$:



6 Հստ գծագրի ապացուցե՛լ, որ ա) $\triangle ABD = \triangle CBD$, բ) $\triangle EFL = \triangle KFL$..



7 Ապացուցե՛լ, որ եթե եռանկյան երկու բարձրություն հավասար են, ապա այդ եռանկյունը հավասարասրուն է:

8 ABC եռանկյան AB և BC կողմերին տարված քարձրությունները հավասար են: $AB=8$ դմ, $AC=5$ դմ: Հաշվե՛լ ABC եռանկյան պարագիծը:

9 Ապացուցե՛լ, որ հատվածի միջնուղղահայացի ամեն կետ հավասարաչափ է հեռացված հատվածի ծայրակետերից:

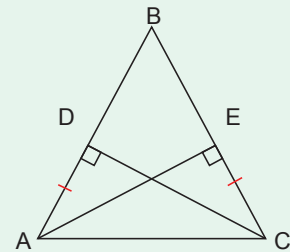
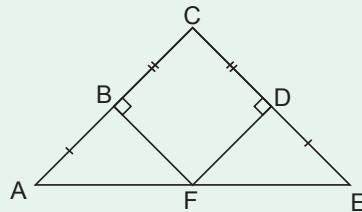
10 Ապացուցե՛լ, որ անկյան կիսորդի յուրաքանչյուր կետ հավասարաչափ է հեռացված անկյան կողմերից:

11 ABC անկյան կիսորդին վերցված M կետից BA կողմ հեռավորությունը 1 սմ է: Գտնե՛լ M կետից BC կողմ եղած հեռավորությունը:

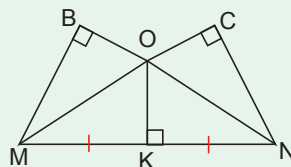
12 Տրված են փոխուղղահայաց AB և CD հատվածները: $AD=AC$, $CB=5$ սմ: Գտնե՛լ DB -ի երկարությունը:

13 Ըստ գծագրի գտնե՛լ AE -ի երկարությունը, եթե $DC=7$ սմ:

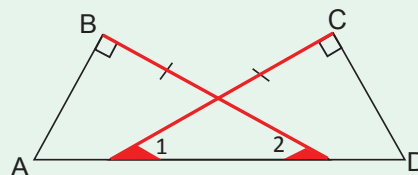
14 Գծագրում գտնե՛լ հավասար եռանկյունները:



15 Ըստ գծագրի ապացուցե՛լ, որ $\triangle MBO = \triangle NCO$:



16 Ըստ գծագրի գտնե՛լ CD, եթե $AB=24$ սմ-ի:



17 Ապացուցե՛լ, որ եռանկյան հավասար անկյունների հանդիպակաց կողմերը հավասար են: Ցուցում. Երրորդ անկյան գագաթից տանել եռանկյան քարձրություն:

18 Ապացուցե՛լ, որ եթե եռանկյան որևէ գագաթից տարված կիսորդը համընկնում է միջնագծին, ապա այդ եռանկյունը հավասարասրուն է:

19 ABC եռանկյան AM միջնագիծը BL կիսորդին ուղղահայաց է: $AB = 2$ սմ: Գտնե՛լ BC :

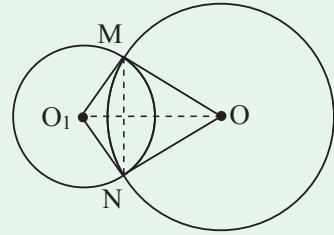
20 Ըստ գծագրի հիմնավորե՛լ, որ

ա) $\triangle MOO_1 = \triangle NOO_1$,

բ) $\angle OMO_1 = \angle ONO_1$,

գ) $OO_1 \perp MN$,

դ) անվանե՛լ համաչափության ընդհանուր առանցքը O և O_1 շրջանագծերի համար:



21 Ապացուցե՛լ, որ ուղղանկյուն եռանկյան ներքնաձիգի միջնագիծը հավասար է ներքնաձիգի կեսին:

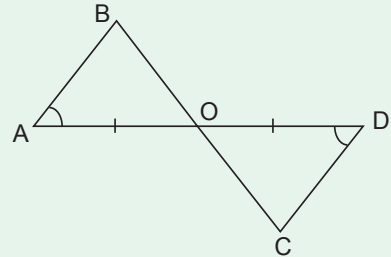
22 ABC եռանկյան AB կողմին պատկանող O կետի իր նկատմամբ տարված է ուղղահայաց, որը AC կողմը F կետում հատում է այնպես, որ $\angle OFA = \angle OFB = 30^\circ$, $BF = 30$ սմ: Գտնե՛լ ABF եռանկյան պարագիծը:

23 Օգտվելով գծագրից ընտրե՛լ ստորև թվարկված ճիշտ պատասխանը. $\triangle AOB = \triangle COD$ եռանկյունների հավասարությունն

ա) ըստ 1-ին հայտանիշի,

բ) ըստ 2-րդ հայտանիշի,

գ) ըստ 3-րդ հայտանիշի:



24 Գտնե՛լ հավասարակողմ եռանկյան կողմերի միջնակետերի միացմամբ ստացված եռանկյան անկյունները:

25 ABC ուղղանկյուն եռանկյան $\angle A = 47^\circ$ է: C կետից ներքնաձիգին տարված է CF ուղղահայացը: Գտնե՛լ $\angle FCB$:

26 ABC եռանկյան գագաթները գտնվում են շրջանագծի վրա: AC-ն շրջանագծի տրամագիծն է: $AB = 12$ դմ, $\angle ACB = 30^\circ$: Որքա՞ն է հեռավորությունը B կետից մինչև շրջանագծի կենտրոն:

Հապա, փորձի՛ր

ABC եռանկյան A գագաթին տարված ուղիղը CM միջնագծին ուղղահայաց է և այն բաժանում է երկու հավասար մասերի: Գտնե՛լ $AC:AB$

2.14 Եռանկյան կառուցում

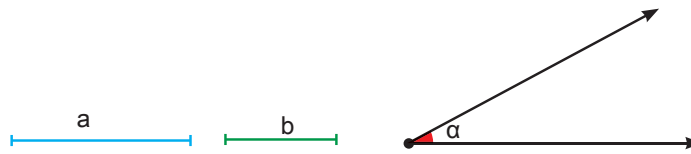


Կարողանա՛լ կառուցել եռանկյուն՝ ըստ տրված երեք տարրերի:

Եռանկյունն ունի երեք անկյուն և երեք կողմ: Այս վեց տարրերից որոշ երեք տարրը բավարարում է, որպեսզի կարողանանք կառուցել եռանկյունը: Այդ տարրերն են.

1. երկու կողմը և դրանցով կազմված անկյունը,
2. կողմը և կողմին առնթեր երկու անկյունները,
3. երեք կողմերը:

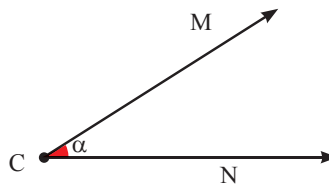
Խնդիր 1: Տրված են a և b երկարության երկու հատվածներ և α մեծության անկյուն (գծ. 1), այսինքն կառուցել եռանկյուն՝ ըստ երկու կողմի և նրանցով կազմված անկյան: Կարկինի և քանոնի օգնությամբ կառուցել այնպիսի եռանկյուն, որի երկու կողմերի երկարությունը հավասար է a -ի և b -ի, իսկ այդ կողմերի կազմած անկյունը հավասար է α -ի:



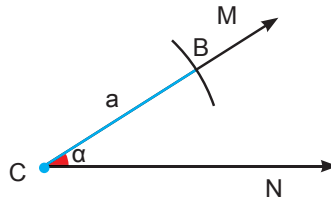
Գծ. 1

Լուծում.

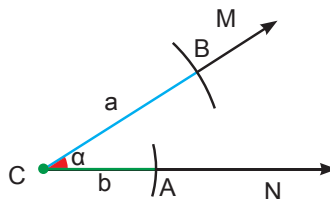
I փուլ: Կառուցել՝ տրված անկյանը հավասար $\angle MCN$ անկյուն (2.6 պարագրաֆի խնդիր 5):



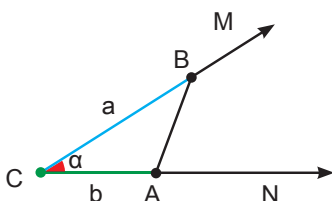
II փուլ: CM ճառագայթի վրա կարկինի օգնությամբ տեղադրել a երկարության CB հատված:



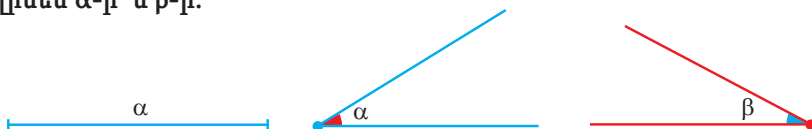
III փուլ: CN ճառագայթի վրա կարկինի օգնությամբ տեղադրել b երկարության CA հատված:



IV փուլ: A և B կետերը միացնել հատվածով: Ստացված $\triangle ABC$ -ն որոնելի եռանկյունն է:

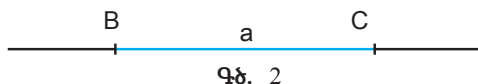


Խնդիր 2. Տրված է a երկարության հատված և a և b մեծության երկու անկյուն (Պժ. 2): Կարկինի և քանոնի օգնությամբ կառուցել եռանկյուն՝ ըստ կողմի և նրան առընթեր երկու անկյան, որի կողմի երկարությունը հավասար է a-ի, իսկ առընթեր երկու անկյունը հավասար լինեն α -ի և β -ի:

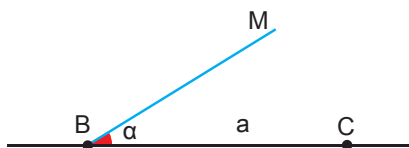


Լուծում.

II փուլ. Տանել ուղիղ և վրան կարկինով նշել a երկարության BC հատված:

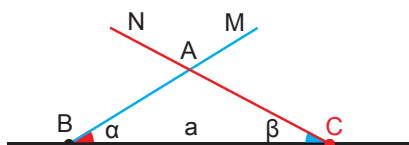


II փուլ. Կառուցել a մեծության CBM անկյուն:

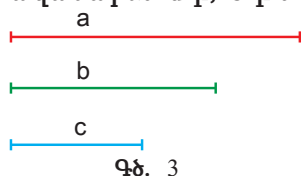


III փուլ. Կառուցել b մեծության BCN անկյուն: BM և CN ճառագայթների հատման կետը նշանակել A տառով:

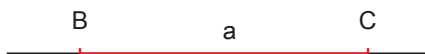
Ստացված $\triangle ABC$ -ն որոնելի եռանկյունն է:



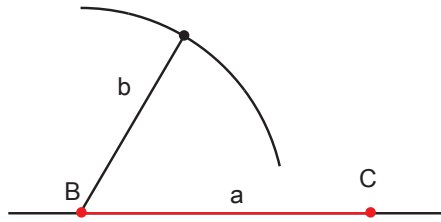
Խնդիր 3. Տրված է a, b և c երկարության երեք հատված: Կարկինի և քանոնի օգնությամբ կառուցել եռանկյուն, այսինքն՝ կառուցել եռանկյուն՝ ըստ երեք կողմերի, որի կողմերի երկարությունները հավասար են a-ի, b-ի և c-ի:



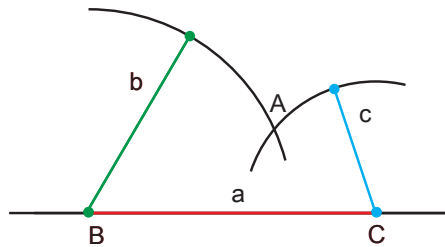
Լուծում. I փուլ. Տանել ուղիղ և նրա վրա կարկինի օգնությամբ տեղադրել a երկարության BC հատված:



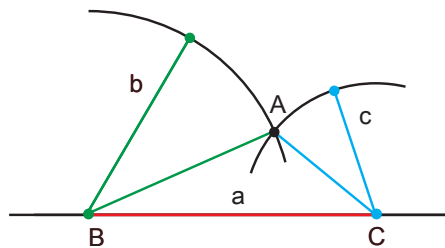
II փուլ. B կետն ընդունելով որպես կենտրոն, կարկինին տալով b շառավիղով բացվածք, գծել աղեղ:



III փուլ. C կետն ընդունելով որպես կենտրոն, կարկինին տալով c շառավիղով բացվածք, գծել աղեղ: Աղեղների հատման կետը նշանակել A տառով:



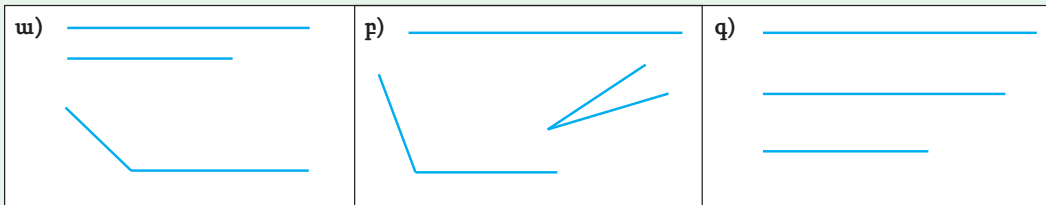
IV փուլ. Միացնել A , B և C կետերը: Ստացված $\triangle ABC$ -ն որոնելի եռանկյունն է:



Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Ինչպե՞ս կառուցել եռանկյուն տրված երկու կողմով և նրանցով կազմված անկյունով:
2. Ինչպե՞ս կառուցել եռանկյուն տրված կողմով և նրան առընթեր երկու անկյունով:
3. Ինչպե՞ս կառուցել եռանկյուն տրված երեք կողմով:
4. Ունի՞ արդյոք 2-րդ խնդիրը լուծում α -ի և β -ի ցանկացած արժեքների համար:
5. Ունի՞ արդյոք 3-րդ խնդիրը լուծում a -ի, b -ի և c -ի ցանկացած արժեքների համար:

- 1 Օգտվելով նկարից, կարկինով և քանոնով կառուցել եռանկյուններ ըստ տրված տարրերի:



- 2 Հնարավո՞ր է, արդյոք, կառուցել եռանկյուն կողմով և a և b մեծության երկու անկյուններով, եթե

ա) $a=80^\circ$, $b=110^\circ$, բ) $a=70^\circ$, $b=80^\circ$:

- 3 Հնարավո՞ր է արդյոք կառուցել եռանկյուն a , b և c կողմերով, եթե.

ա) $a=3$ սմ, $b=3$ սմ, $c=5$ սմ: բ) $a=7$ սմ, $b=11$ սմ, $c=2$ սմ:

- 4 Կառուցե՛լ ABC եռանկյուն, եթե.

ա) $AB=5$ սմ, $AC=8$ սմ և $\angle BAC=60^\circ$,

բ) $AB=3$ սմ, $BC=4$ սմ և $\angle ABC=120^\circ$:

- 5 Կառուցե՛լ ABC եռանկյուն, եթե.

ա) $AB=6$ սմ, $\angle BAC=60^\circ$, $\angle ABC=100^\circ$,

բ) $AB=4$ սմ, $\angle BAC=40^\circ$, $\angle ABC=80^\circ$:

- 6 Կառուցե՛լ MNQ եռանկյուն, եթե.

ա) $MN=3$ սմ, $NQ=4$ սմ, $MQ=5$ սմ,

բ) $MN=4$ սմ, $NQ=6$ սմ, $MQ=5$ սմ:

- 7 Կառուցե՛լ 6 սմ կողմով հավասարակողմ եռանկյուն:

- 8 Կառուցե՛լ հավասարասրուն եռանկյուն, որի երկու կողմերի երկարություններն են.

ա) 7 սմ և 3 սմ, բ) 6 սմ և 8 սմ (քննարկել բոլոր հնարավոր տարբերակները):

- 9 Կառուցե՛լ հավասարասրուն եռանկյուն, որի սրունքների երկարությունը 10 սմ է, իսկ անկյուններից մեկի աստիճանային չափը. ա) 90° բ) 30° է (քննարկել բոլոր հնարավոր տարբերակները):

- 10 Նիկան և Լաշան միևնույն տվյալներով պարագրաֆում քննարկված երեք կառուցման խնդիրներից մեկը կատարեցին: Նրանց կողմից կառուցած եռանկյունները չստացվեցին իրար հավասար:

Թվարկածներից ո՞րն է անհնար.

ա) Նիկան կառուցումը ոչ ճիշտ կատարեց,

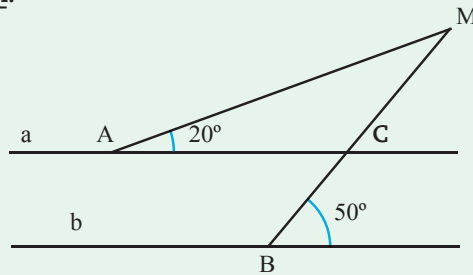
բ) Լաշան կառուցումը ոչ ճիշտ կատարեց,

գ) երկուսն էլ կառուցումը ոչ ճիշտ կատարեցին,

դ) երկուսն էլ կառուցումը ճիշտ կատարեցին:

11

Գծագրում a և b ուղիղները զուգահեռ են: Հստ նշված անկյունների, գտնե՛լ $\angle AMC$ անկյան աստիճանային չափը:



12

Քանի՞ անգամ է «կու-կու» կանչում մեկ օրուգիշերվա՝ 24 ժամվա ընթացքում կկվով ժամացույցը: (Ի նկատի ունենալ, որ կկուն «կու-կու» է կանչում ժամը մեկ՝ լրացված ժամի քանակով):



Հապա, փորձի՛ր

- Վեց երեխային հավասարաչափ բաժանել.ա) հինգ, բ) յոթ խաճապուրին այնպես, որ ոչ մի խաճապուրի չկտրվի վեց մասի:
- Տասը երեխային հավասարաչափ բաժանել տետրի. ա) յոթ, բ) ինը թերթն այնպես, որ ոչ մի թերթ չկտրվի տասը մասի:

Մա հետաքրքիր է:

5-ով վերջացող երկնիշ թիվը քառակուսի բարձրացնելու համար գոյություն ունի հաշվելու արագ եղանակ: Դրա համար այդ թվի տասնավորների թվանշանը պետք է բազմապատկել իրենից 1-ով մեծ թվով և ստացված արտադրյալին աջից կցագրել 25:

Օրինակ,

$$75^2 = \underbrace{56}_{7 \cdot 8} 25 \text{ և } 25^2 = \underbrace{62}_{2 \cdot 3} 5:$$

ա) Ինչո՞ւ է այդպես տեղի ունենում:

բ) Ճի՞շտ է, արդյոք, նշված կանոնը եռանիշ թվերի դեպքում:

Կարծիքը հիմնավորել օրինակներով:

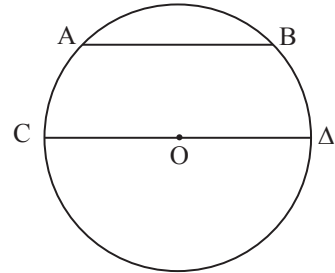
2.15 Շրջանագծի լար և շոշափող



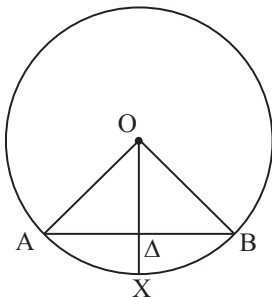
Կարողանա՛լ կիրառել շրջանագծի լարի և շոշափողի հատկությունները:

Հատվածը, որի երկու ծայրակետերը գտնվում են շրջանագծի վրա, կոչվում է լար: 1-ին գծագրում պատկերված են AB և CD լարերը: CD լարը, որն անցնում է շրջանագծի կենտրոնով՝ ամենամեծ լարն է: Այն փննույն ժամանակ հանդիսանում է շրջանագծի տրամագիծը:

Թեորեմ 1. Լարին ուղղահայաց տարված շառավիղը լարը բաժանում է երկու հավասար մասերի:



Գծ. 1



Գծ. 2

Տրված է $OC \perp AB$
Ապացուցե՛լ, որ $AD = DB$

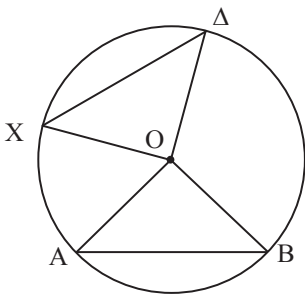
Ապացուցում.

Հայտնի է, որ AOB եռանկյունը հավասարասրուն եռանկյուն է, որովհետև $AO = OB$: OD -ն AOB եռանկյան AB հիմքին տարված բարձրությունն է: Հետևաբար այն նաև միջնագիծ է, այսինքն $AD = DB$, ինչն էլ անհրաժեշտ էր ապացուցել:

Նույն կերպ կապացուցվի նաև հակադարձ դրույթը.

Թեորեմ 2. Եթե շառավիղը լարը բաժանում է երկու հավասար մասերի, ապա այդ շառավիղը լարին ուղղահայաց է: (Օգտվելով 2-րդ գծագրից ապացուցել ինքնուրույն):

Թեորեմ 3. Հավասար լարերի հենման աղեղները հավասար են:



Գծ. 3

Տված է $AB = CD$
Ապացուցե՛լ, որ $\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{CD}$

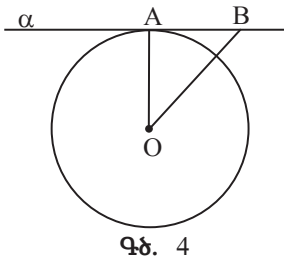
Ապացուցում.

Քննարկենք AOB և COD եռանկյունները: Այս երկու եռանկյուններն էլ հավասարասրուն են, փաժամանակ $AO = OB = OC = OD$, քանի որ այս չորս հատվածները տված շրջանագծի շառավիղներն են: Ըստ պայմանի, $AB = CD$: Հետևաբար, ըստ եռանկյունների հավասարության երրորդ հայտանիշի, $\triangle AOB = \triangle COD$: Այստեղից կարելի է եզրակացնել, որ $\angle AOB = \angle COD$: Քանի որ այս անկյունների զագաթները գտնվում են շրջանագծի կենտրոնում, ապա հանդիսանում են կենտրոնային անկյուններ, իսկ կենտրոնային անկյունների աստիճանային չափերը հավասար են հենման AB և CD աղեղների աստիճանային չափերին, քանի որ կենտրոնային անկյունը չափվում է հենման աղեղով, հետևաբար՝ $\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{CD}$, ինչը և ցանկանում էինք ապացուցել:

Ուղիղը, որը շրջանագծի հետ ունի մեկ ընդհանուր կետ, կոչվում է շոշափող:

4-րդ գծագրում պատկերված a ուղիղը շոշափող է, որովհետև այն շրջանագծի հետ ունի մեկ ընդհանուր A կետ:

Թեորեմ 4. Շոջանագծի շոջափման կետից տարված շառավիղը ուղղահայաց է շոջափողին:

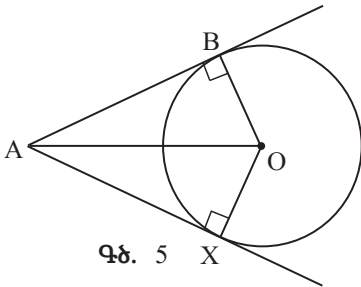


Ապացուցում: Շրջանագծի կենտրոնից մինչև a ուղիղ հեռավորությունն ամենակարճն է և հավասար է OA հատվածի երկարությանը, քանի որ ցանկացած այլ (օրինակ՝ OB) հատվածի B ծայրակետը գտնվում է շրջանից դուրս: Մյուս կողմից, կետից մինչև ուղիղ ամենակարճ հեռավորությունը հավասար է այս կետից ուղղին տարված ուղղահայաց հատվածի երկարությանը: Այսինքն՝ $OA \perp a$, ինչը ցանկանում էինք ապացուցել:

Թեորեմ 5. Շրջանից դուրս գտնվող կետից շրջանագծին տարված երկու շոջափողների այն հատվածները, որոնց ծայրակետերը շրջանագծի շոջափման կետերն են, հավասար են (զծ. 5):

Տրված է AB և AC շոջափողները

Ապացուցել, որ $AB = AC$.



Ապացուցում. Շոջափման կետերը միացնենք շրջանագծին, այսինքն տանենք OB և OC շառավիղները: Ըստ թեորեմ 4-ի, ABO և ACO եռանկյունները ուղղանկյուն եռանկյուններ են: Այս եռանկյունների AO ներքնաձիգը ընդհանուր է, իսկ OB և OC էջերը հավասար են: Ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարության հայտանիշից կարելի է եզրակացնել, որ այս

եռանկյունները հավասար են, հետևաբար հավասար են եռանկյունների մնացած էջերը, այսինքն՝ $AB = AC$, ինչը և ցանկանում էինք ապացուցել:

Շրջանագիծը, որը շոջափում է անկյան երկու կողմերը, կոչվում է անկյանը ներգծած շրջանագիծ: Օգտվելով 5-րդ գծագրից, ապացուցել ինքնուրույն.

Թեորեմ 6. Անկյանը ներգծած շրջանագծի կենտրոնը գտնվում է այս անկյան կիսորդի վրա:

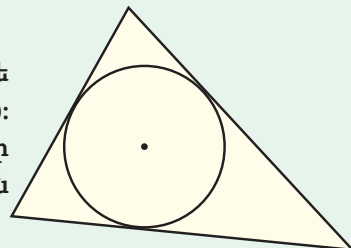
Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Ո՞ր հատվածն է կոչվում շրջանագծի շոջափող:
2. Ո՞րն է կոչվում շրջանագծի ամենամեծ լար:
3. Ի՞նչ հատկություն ունի շառավիղը, որն ուղղահայաց է լարին:
4. Ի՞նչ հատկություն ունեն հավասար լարերը:
5. Ո՞ր ուղիղն է կոչվում շրջանագծի շոջափող:
6. Ի՞նչ հատկություն ունի շոջափողի շոջափման կետում տարված շառավիղը:
7. Ո՞րն է մի կետից տարված շոջափողների հատկությունը:
8. Որտե՞ղ է գտնվում անկյանը ներգծած շրջանագծի կենտրոնը:

Վարժություններ

1. Շրջանագծի շառավիղի երկարությունը 4,5 դմ է: Գտնե՛լ այս շրջանագծի ամենամեծ լարի երկարությունը:
2. O_1 և O_2 կենտրոններ ունեցող շրջանագծերի շառավիղները համապատասխանաբար 4 սմ և 5 սմ են: Որքա՞ն է հեռավորությունը այս շրջանագծերի O_1O_2 հատվածների հատման կետերի միջև, եթե $O_1O_2 = 12$ սմ է:

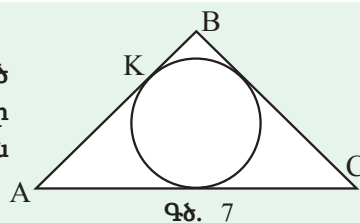
- 3 A կետը գտնվում է 10 սմ շառավիղ ունեցող շրջանագծի O կենտրոնից 19 սմ հեռավորության վրա: Գտնել՝ A կետից մինչև AO ուղղի և շրջանագծի հատման կետերը եղած հեռավորությունները:
- 4 A կետը գտնվում է 10 սմ շառավիղ ունեցող շրջանագծի O կենտրոնից 9 սմ հեռավորության վրա: Գտնել՝ A կետից AO ուղղի և շրջանագծի հետ հատման կետով առաջացած հատվածի երկարությունը:
- 5 Գտնել՝ անկյան աստիճանային չափը, որն առաջանում է լարի և այդ լարի միջնակետով տարված շառավիղով:
- 6 A և B կետերը գտնվում են O կենտրոնով շրջանագծի վրա: Հայտնի է, որ $\angle AOB = 30^\circ$: Գտնել՝ OAB անկյան աստիճանային չափը:
- 7 A և B կետերը գտնվում են O կենտրոնով շրջանագծի վրա: $\angle BAO = 40^\circ$: Գտնել՝ AOB անկյան աստիճանային չափը:
- 8 Շրջանագծում տարված OA և OB շառավիղներն առաջացնում են 90° -ի անկյուն: $AB=10$ սմ է: Գտնել՝ շրջանագծի կենտրոնից AB լարի հեռավորությունը:
- 9 Շրջանագծին պատկանող լարի ծայրակետերով տարված շառավիղները առաջացնում են 90° -ի անկյուն: Շրջանագծի կենտրոնից մինչև լարը հեռավորությունը 10 սմ է: Գտնել՝ լարի երկարությունը:
- 10 Հաշվել՝ շառավիղին հավասար լարով և իր ծայրակետերով տարված շառավիղների առաջացրած եռանկյան անկյունների աստիճանային չափերը:
- 11 Շրջանագծի միևնույն կետից տարված է շառավիղին հավասար երկու լար: Գտնել՝ այդ լարերով առաջացած անկյան աստիճանային չափը:
- 12 Շրջանագծի A կետից տարված է երկու փոխուղղահայաց AB և AC լարերը: Հեռավորությունը շրջանագծի կենտրոնից մինչև AB լարը 5 սմ է, իսկ մինչև AC լարը՝ 7սմ: Գտնել՝ AB և AC լարերի երկարությունները:
- 13 O կենտրոն ունեցող շրջանագծի A կետից տարված են AB լարը և AC շոշափողը: $\angle AOB = 40^\circ$: Գտնել՝ BAC անկյան աստիճանային չափը:
- 14 Գտնել՝ անկյունը, որն առաջանում է շրջանագծի շոշափողով և շոշափման կետով տարված շառավիղին հավասար լարով:
- 15 Շրջանագիծը կոչվում է եռանկյանը ներգծված, եթե այն շոշափում է եռանկյան բոլոր երեք կողմերը (գծ. 6): Ապացուցել, որ եռանկյանը ներգծված շրջանագծի կենտրոնը այս եռանկյան կիսորդների հատման կետն է:



Գծ. 6

16

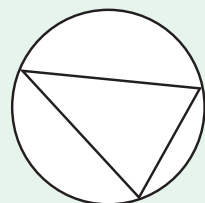
Հավասարասրուն ABC եռանկյանը ներգծված է շրջանագիծ (գծ. 7), որը AB սրունքը շոշափում է K կետում: Հայտնի է, որ $AK = 3,2$ սմ, $KB = 1,5$ սմ: Գտնել ABC եռանկյան պարագիծը:



Գծ. 7

17

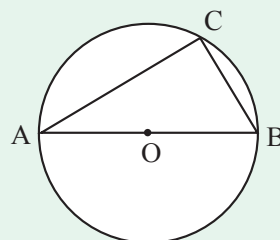
Շրջանագիծը կոչվում է եռանկյանը արտագծված, եթե եռանկյան բոլոր երեք գագաթները գտնվում են շրջանագծի վրա (գծ. 8): Ապացուցել, որ եռանկյանը արտագծված շրջանագծի կենտրոնն այդ եռանկյան կողմերի միջնուղղահայացների հատման կետն է:



Գծ. 8

18

Շրջանի O կենտրոնով տարված են AB տրամագիծ և AC ու BC լարեր (գծ. 9): Ապացուցել, որ ACB անկյունը ուղիղ է:



Գծ. 9

19

Կառուցել O_1 և O_2 կենտրոններ և R ու r շառավիղներ ունեցող երկու շրջանագծեր, որոնք բավարարում են հետևյալ պայմանը.

ա) $O_1O_2 = R + r$,

բ) $O_1O_2 > R + r$,

գ) $R - r < O_1O_2 < R + r$,

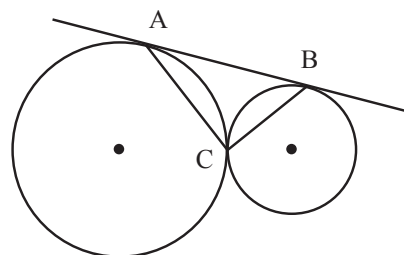
դ) $O_1O_2 = R - r$:

20

C կետը պատկանում է AB հատվածին: $AC = 6$ սմ: Հայտնի է, որ AB և CB հատվածները շրջանագծերի տրամագծերն են: Գտնել այդ շրջանագծերի միջև հեռավորությունը:

Հապա, փորձի՛ր

1. Երկու շրջանագիծ C կետում շոշափում են իրար: A -ն և B -ն երկու շրջանագծերի ընդհանուր AB շոշափողի և շրջանագծերի շոշափման կետերն են: Գտնել ACB անկյան աստիճանային չափը:



2. Որպես սնունդ 5 հավին 5 օրում 5 կգ, իսկ 4 հնդուհավին 4 օրում 4 կգ եգիպտացորեն է անհրաժեշտ: Քանի՞ օր կբավարարի 4 հավին և 3 հնդուհավին 62 կգ եգիպտացորենը:

3. Յուրաքանչյուր n բնական թվի համար $n!$ -ով նշանակում են մեկից n բնական թվերի արտադրյալը ($n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n$): Գոյություն ունի արդյոք այնպիսի k բնական թիվ, որի դեպքում $1! + 2! + 3! + \cdots + k!$ գումարը լինի 5-ի բազմապատիկ:

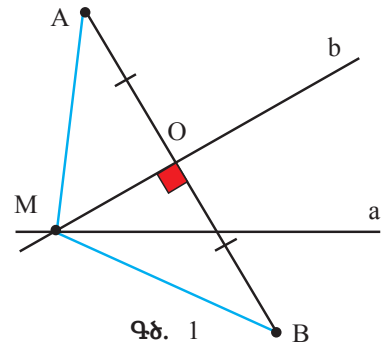
2.16 Գործնական խնդիրներ



Կարողանա՛լ երկրաչափությունը կիրառել գործնական խնդիրներ լուծելիս:

Այս գլխում սովորած նյութի հիման վրա կարողանալ լուծել մի քանի հետաքրքիր գործնական խնդիր:

Խնդիր 1. Որտե՞ղ պետք է կառուցել ավտոբուսի կանգառ այնպես, որ ավտոմոբիլային ճանապարհի մոտակայքում գտնվող երկու գյուղից մինչև կանգառ հեռավորությունը լինի հավասար:



Լուծում: Այս խնդիրը մաթեմատիկական լեզվով ձևակերպելու համար ավտոմոբիլային ճանապարհը ներկայացնենք a ուղղի, իսկ գյուղերը՝ A և B կետերի տեսքով (Պժ.1): Խնդիրը կայանում է հետևյալում.

տրված a ուղղի վրա գտնել կետ, որը հավասարաչափ է հեռացված տրված A և B կետերից:

Ենթադրենք, որոնելի կետը M -ն է: Ձևակերպենք պայմանները, որոնց պետք է բավարարի M կետը:

ա) M կետը պետք է պատկանի a ուղղին:

բ) M կետը հավասարաչափ պետք է հեռացված լինի A և B կետերից:

A և B կետերը միացնենք հատվածով: AB հատվածի O միջնակետին տանենք այս հատվածին ուղղահայաց b ուղիղ: a և b ուղիղների հատման կետը որոնվող M կետն է: Իրավամբ, եռանկյունների հավասարության I հայտանիշի համաձայն, $\triangle AOM = \triangle BOM$, այդ պատճառով $AM = BM$:

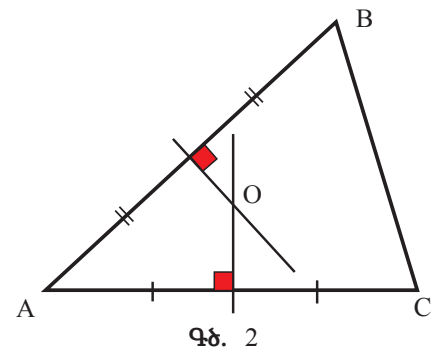
Խնդիր 2. Երեք հարևան պետք է փորեն ջրհոր այնպիսի տեղում, որ այն հավասարաչափ լինի հեռացված յուրաքանչյուրի տնից: Որտե՞ղ պետք է գտնվի ջրհորը:

Լուծում: Խնդիրը կարելի է այսպես պատկերացնել.

Գտնել՝ կետը, որը հավասարաչափ է հեռացված տրված A , B և C կետերից (Պժ. 2): Գծել՝ AB և AC հատվածները և դրանց միջնուղղահայացները: Այդ միջնուղղահայացների հատման O կետը կլինի որոնելի կետը:

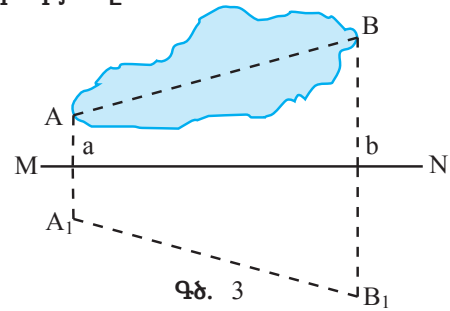
Իրավամբ, $AO = OB$, որովհետև O կետը գտնվում է AB հատվածի միջնուղղահայացի վրա, դրա հետ միասին, $AO = OC$, քանի որ O կետը գտնվում է AC հատվածի միջնուղղահայացի վրա: Ստացանք. $AO = OB = OC$:

Երկրաչափության կիրառմամբ կարող ենք հաշվել հեռավորությունը անհասանելի օբյեկտների միջև:



Խնդիր 3. Լճի մի կողմում զբոսաշրջիկների կացավայր է, իսկ մյուս կողմում՝ մարզահրապարակ: Ինչպե՞ս չափել դրանց միջև հեռավորությունը:

Լուծում: 3-րդ գծագրում փակ կորով պատկերված է լիճը: Անհրաժեշտ է գտնել հեռավորությունը A և B կետերի միջև: Խնդիրը լուծելու համար օգտվենք առանցքային համաչափությունից: Լճի մոտակայքում տանենք ուղիղ այնպես, որ հնարավոր լինի A և B կետերից այդ ուղղին տանել ուղղահայացներ:

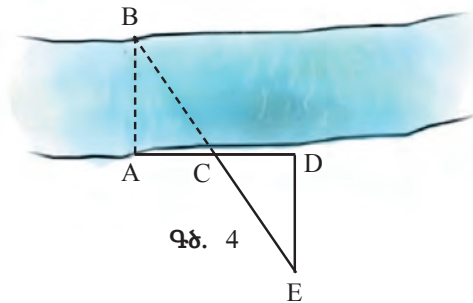


Նշենք A և B կետերի համաչափ A_1 և B_1 կետերը MN առանցքի նկատմամբ: Այդ կետերը միացնենք իրար, առաջացած A_1B_1 հատվածը կլինի որոնելի հեռավորությունը:

Խնդիր 4. Ինչպե՞ս չափել գետի լայնությունը:

Լուծում: Գետի մյուս ափին ընտրել որևէ առարկա, որը լավ է երևում (B կետը 4-րդ գծագրում) A կետից, որտեղ մենք ենք գտնվում:

Այդ կետից՝ A տանել AB ուղղին ուղղահայաց: Ուղղահայացի վրա նշել C միջնակետը, կառաջանան իրար հավասար AC և CD հատվածները: D կետից տանել AD-ին ուղղահայաց ուղիղ և այդ ուղղի վրա նշել E կետն այնպես, որ E, C և B կետերը գտնվեն մի ուղղի վրա: Այդ դեպքում առաջացած DE հատվածի երկարությունը հավասար կլինի գետի լայնությանը:



Եռանկյունների հավասարության II հայտանիշի համաձայն՝ $\triangle BAC = \triangle EDC$, հետևաբար $AB = ED$:

Պատասխանե՛լ հարցերին.

1. Ո՞ր երկրաչափական փաստի վրա է հիմնվում 1-ին խնդրի լուծումը:
2. Ըստ 2-րդ գծագրի, ո՞ր կետերով է տարված O կենտրոն և OA շառավիղ ունեցող շրջանագիծը:
3. Տների ինչպիսի՞ դասավորության դեպքում լուծում չի ունենա 2-րդ խնդիրը:
4. Առանցքային համաչափության ո՞ր հատկության վրա է հիմնված 3-րդ խնդրի լուծումը:
5. Հնարավո՞ր է արդյոք խնդիր 3-ում կիրառված եղանակով որոշել լճի չափերը:

Վարժություններ

1. Ինչպե՞ս պետք է ձգվի տրանսպորտային մայրուղին, որ իր տարբեր կողմերում գտնվող երկու բնակավայրերից հեռավորությունը մինչև մայրուղի լինի հավասարաչափ:
2. Ուսումնասիրե՛լ պարագրաֆի «2-րդ Խնդիր»-ը չորս հարևանների դեպքում: Քննարկե՛լ տարբերակները, երբ
 - ա) խնդիրն ունի լուծում, բ) խնդիրը չունի լուծում:

3

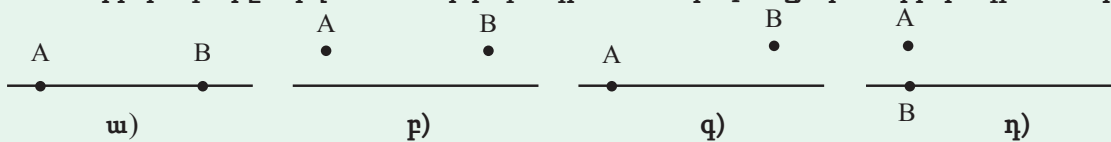
A, B և C բնակավայրերն այնպես են դասավորված, որ D բնակավայրը գտնվում է A բնակավայրի հարավում, իսկ B և C բնակավայրերը գտնվում են A բնակավայրից նրա նկատմամբ դեպի արևելք և հարավ՝ հավասարաչափ հեռավորությամբ: Հավասար հեռավորության վրա են արդյոք գտնվում B և C բնակավայրերը D բնակավայրից:

4

A, B և C տները դասավորված են ուղղանկյուն եռանկյան գագաթներին: Այս տների բնակիչները ցանկանում են ընդհանուր ջրհոր փորել այնպես, որ ջրհորից մինչև տները հեռավորությունը լինի հավասարաչափ: Որտե՞ղ պետք է փորել ջրհորը:

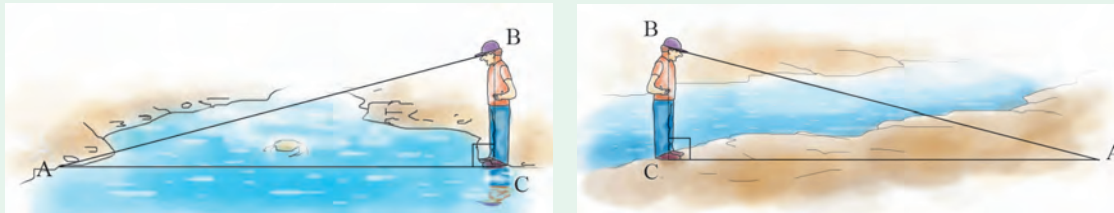
5

A և B գյուղերը գտնվում են ավտոմոբիլային ճանապարհի տարբեր կողմերում: Քննարկել՝ դրանց դասավորության տարբեր տարբերակ և գտնել՝ ճանապարհի վրա այն տեղը, որտեղից մինչև երկու գյուղ հեռավորությունը հավասար է: Այդ տարբերակները տրված են 5-րդ գծագրում: Յուրաքանչյուր տարբերակի համար



Գծ. 5

փորձել լուծել խնդիրը: Դրանցից ո՞րը լուծում չունի: Ինչո՞ւ:



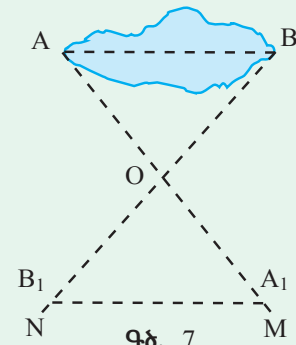
Գծ. 6

6

Գետափին կանգնած Սաբան գետի լայնությունը չափելու համար կիրառեց իր գլխարկը (Գծ. 6): Ըստ նկարի, բացատրել ինչպե՞ս դա կարողացավ:

7

Օգտվելով 7-րդ գծագրից, բացատրել ինչ եղանակով որոշվեց լճի լայնությունը: Այս եղանակով փորձել՝ որոշել տարբեր օբյեկտի օրինակ, դպրոցի շենքի, այգու կամ պուրակի որևէ մասի, փողոցի չափերը:



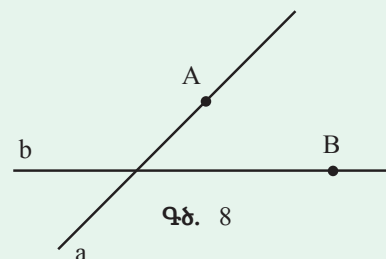
Գծ. 7

8

Եռանկյունաձև պուրակում անհրաժեշտ է կառուցել շատրվան, որը լինի հավասարաչափ հեռացված պուրակի բոլոր կողմերից: Շատրվանի ձիշտ տեղն ինչպե՞ս պետք է ընտրել:

9

Ըստ 8-րդ գծագրում տրված պլանի, a-ն և b-ն ավտոմոբիլային ճանապարհներ են, իսկ A-ն և B-ն այս ճանապարհների վրա ավտոնորոգման կայաններ են: Որտե՞ղ պետք է կառուցվի ճաշարան, որը հավասարաչափ հեռավորության վրա գտնվի



Գծ. 8

ինչպես ճանապարհներից, այնպես էլ երկու երկու կայաններից:

Ցուցում. կիրառել՝ անկյան կիսորդի և հատվածի միջնուղղահայացի հատկությունները:



10

(Թալեսի թեորեմ) Եգիպտացիները Թալեսին խնդրեցին հաշվել մեծ բուրգի բարձրությունը: Թալեսը ձեռնափայտը ուղղաձիգ խրեց հողի մեջ և ասաց. «Երբ ստվերը ձեռնափայտի երկարության լինի, այդ ժամանակ բուրգի ստվերը կլինի բուրգի բարձրությանը հավասար»: Փորձել կիրառել Թալեսի մեթոդը ծառի, շենքի կամ այլ օբյեկտի բարձրությունը որոշելու համար:

11

Գտնել՝ ABC անկյան AB կողմին պատկանող այն կետը, որի հեռավորությունը BC կողմից կլինի m հատվածը, եթե $a) \angle ABC = 30^\circ$, $b) \angle ABC = 45^\circ$

12

Գտնել վագոդի արագությունը և արտահայտել՝ կմ/ժամով, եթե նա 100 մ տարածությունը (դիստանցիան) անցնում է 10 վայրկյանում:

13

A բնակավայրից 60 կմ/ժամ արագությամբ մեկնեց ավտոբուս: 20 րոպե հետո նույն բնակավայրից միևնույն ուղղությամբ 70 կմ/ժամ արագությամբ մեկնեց ավտոմեքենա: Քանի՞ ժամում ավտոմեքենան կհասնի ավտոբուսին:

Ինչպե՞ս բաշխենք հավասարաչափ:

(Գործնական աշխատանք)

1. Բաժանել՝ հավասարասրուն եռանկյունը երկու հավասար եռանկյունների:
2. Բաժանել՝ հավասարակողմ եռանկյունը երեք հավասար եռանկյունների:
3. Հնարավո՞ր է արդյոք կամայական եռանկյունը բաժանել չորս հավասար մասերի:
4. Ինչպիսի՞ եռանկյունը կարելի է բաժանել 12 հավասար մասերի: 16 հավասար մասերի:

Հնարավո՞ր է արդյոք:

Եռանկյան տարբեր գագաթներում գտնվող երկու արտաքին անկյան մեծությունների գումարը լինի.

ա) 180 աստիճան: բ) 180 աստիճանից պակաս:

II գլխի ամփոփում

Ի՞նչ սովորեցինք այս գլխում:

1. Պարզագույն երկրաչափական պատկերներ՝ կետ, ուղիղ, հարթություն:
2. Հատվածի և բեկյալի երկարություն, երկու կետերի միջև հեռավորությունը:
3. Կից և հակադիր անկյուններ:
4. Ուղղահայաց, ուղղահայացի կառուցում, միջնուղղահայացի հատկությունը:
5. Անկյան կիսորդ, կիսորդի կառուցում, կիսորդի հատկությունը:
6. Բազմանկյուն, ուռուցիկ բազմանկյան անկյունագծերը:
7. Եռանկյան կիսորդ, բարձրություն, միջնագիծ:
8. Եռանկյան տեսակները, կապը եռանկյան կողմերի և անկյունների միջև:
9. Երկու զուգահեռ ուղիղներ երրորդով հատելիս՝ առաջացած անկյունները:
10. Եռանկյան ներքին և արտաքին անկյունների հատկությունները:
11. Հավասարասրուն եռանկյունների հատկությունները:
12. Կարևոր և քանոնի օգնությամբ կառուցման խնդիրներ:
13. Եռանկյունների հավասարության հայտանիշները:
14. Շրջանագծի լարի և շոշափողի հատկությունները:
15. Երկրաչափության կիրառումը գործնական խնդիրներում:

Պատասխանե՛լ հարցերին.

- Ի՞նչ է ոսումնասիրում հարթաչափությունը
- Հնարավո՞ր է, արդյոք, որ երկու ճառագայթի ընդհանուր մասը լինի կետ:
- Հատված: Ճառագայթ: Ուղիղ:
- Քանի՞ կետում կարող է ինքն իրեն հատել երեք հատվածից կազմված բեկյալը:
- Տված է A , B և C կետերը, $AB+BC=AC$: ABC -ն բեկյա՞լ է, թե՞ ոչ:
- Ինչպե՞ս կառուցե՛լ տրված հատվածին հավասար հատված:
- Ի՞նչ միավորներով է չափվում անկյունը:
- Ի՞նչ պատկեր են կազմում փոխած անկյան կողմերը:
- Սո՞ւր, ուղի՞ղ, թե՞ բուրժ է 120° մեծության անկյունը:
- Ինչի՞ է հավասար 100° -ի անկյան կից անկյան մեծությունը:
- Ինչպիսի՞ անկյուն է կազմում ուղղի հետ իր ուղղահայացը:
- Քանի՞ ուղղահայաց է հնարավոր տանել տրված կետից տրված ուղղին:

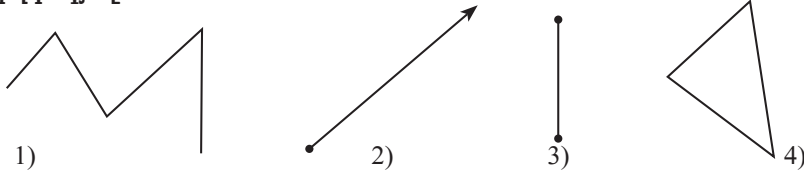
- Ինչպիսի՞ բեկյալ է բազմանկյան սահմանը:
- Ո՞ր բազմանկյունն է կոչվում ուռուցիկ:
- Ո՞ր ճառագայթն է կոչվում անկյան կիսորդ: Եռանկյան կիսորդ:
- Ո՞ր հատվածն է կոչվում եռանկյան միջնագիծ: Բարձրություն:
- Ո՞ր եռանկյունն ունի համաչափության առանցք:
- Եռանկյունների դասակարգումը ո՞ր տարրերի համաձայն է կատարվում:
- Ո՞րն է երկու գուգահեռ ուղիղ երրորդով հատելիս առաջացած ներքին միակողմանի անկյունների հատկությունը:
- Հնարավո՞ր է արդյոք հավասարասրուն եռանկյան հիմքի առններ արտաքին անկյունը լինի սուր: Ուղիղ: Բութ:
- Հնարավո՞ր է արդյոք հավասարասրուն եռանկյան հիմքի երկարությունը երկու անգամ գերազանցի սրունքի երկարությանը: Սրունքի երկարությունը երկու անգամ գերազանցի հիմքի երկարությանը:
- Ի՞նչ պայմաններով են որոշվում հավասար եռանկյունները:
- Երկու ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարությունը որոշելու համար բավարարու՞մ է արդյոք ներքնաձիգերի և մեկական էջի հավասարությունը:
- Երկու ուղղանկյուն եռանկյունների հավասարությունը որոշելու համար բավարարու՞մ է արդյոք ներքնաձիգերի և մեկական սուր անկյան հավասարությունը:
- Երկու հավասարասրուն եռանկյունների հավասարությունը որոշելու համար բավարարու՞մ է արդյոք սրունքների հավասարությունը:
- Ի՞նչ հատկություն ունեն հատվածի միջնուղղահայացի կետերը:
- Ի՞նչ հատկություն ունեն անկյան կիսորդի կետերը:
- Ի՞նչ հատկություններ ունի շրջանագծի լարը:
- Ի՞նչ հատկություններ ունի շրջանագծի շոշափողը:
- Ինչպե՞ս գտնել կետի տեղը, որը հավասար հեռավորության վրա է գտնվում տրված օբյեկտներից:

Ձախ սյունակում նախադասության մեջ լրացնել բաց թողած բառը, ընտրելով աջ սյունակից :

1. Ուղղանկյուն եռանկյան ուղիղ անկյան հանդիպակաց կողմը կոչվում է----- :	արտաքին
2. Ուղղանկյուն եռանկյան սուր անկյան հանդիպակաց կողմը կոչվում է----- :	ներքնաձիգ
3. Եռանկյան յուրաքանչյուր կողմի երկարությունը ---- մնացած երկու կողմի երկարությունների գումարից և ----- դրանց տարբերությունից:	մեծ է անկյունները
4. Եռանկյան ներքին անկյան կից անկյունը կոչվում է եռանկյան ---- --- անկյուն:	էջ
5. Եռանկյան գագաթը հանդիպակաց կողմի միջնակետին միացնող հատվածը կոչվում է եռանկյան ----- :	փոքր է
6. Հավասարասրուն եռանկյան հիմքի առններ----- հավասար են:	միջնագիծ

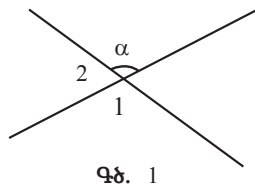
1. Հետևյալ գծագրերից, որում է պատկերված.

ա) ճառագայթ, բ) հատված, գ) բաց բեկյալ, դ) փակ բեկյալ
ե) պարզ բեկյալ:

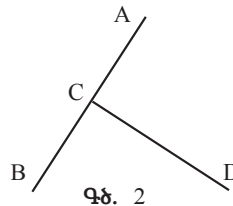


2. 1-ին և 2-րդ գծագրերում ներկայացված անկյուններից ո՞րն է.

ա) ուղիղ, բ) բութ, գ) սուր, դ) փռված,
ե) α անկյան կից, զ) $\angle$ 1-ին հակադիր:

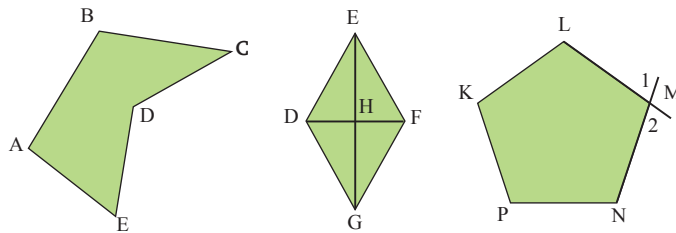


Գծ. 1

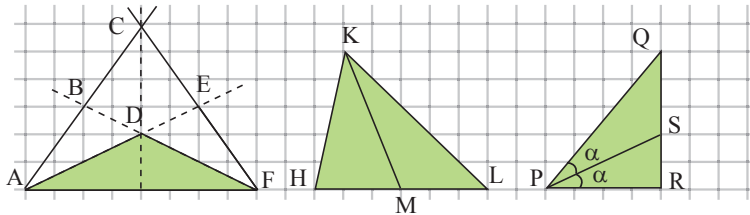


Գծ. 2

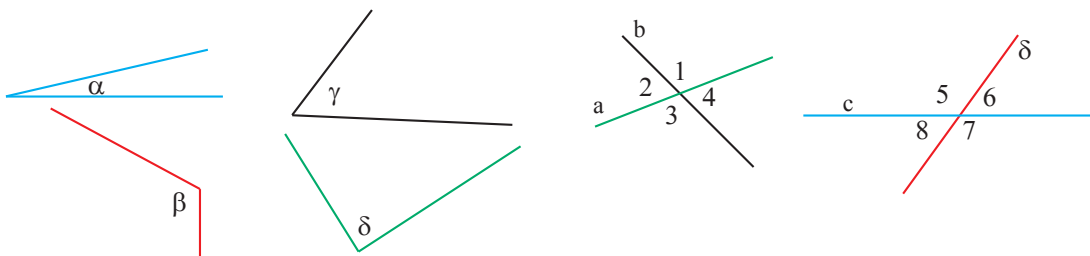
3. Գծագրում ո՞րն է ա) Ուռուցիկ հնգանկյուն: բ) Քառանկյան անկյունագծերի հատման կետ: գ) Ոչ ուռուցիկ բազմանկյուն: դ) Բազմանկյան արտաքին անկյուն:



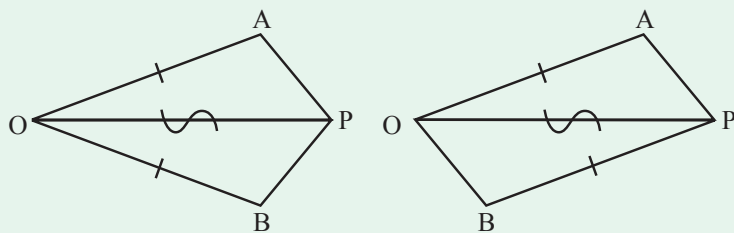
4. Օգտվելով գծագրից անվանել՝ ա) միջնագիծը, բ) եռանկյան կիսորդը, գ) եռանկյան բարձրությունը, դ) բարձրությունների կամ դրանք պարունակող ուղիղների հատման կետը:



5. Որոշել գծագրում պատկերված անկյունների և հատվածների չափը, օգտվել անկյունաչափից և քանոնից:).



- 1 AB հատվածի երկարությունը 2 սմ է, իսկ BC հատվածինը՝ 3 սմ: Ի՞նչ ամենամեծ և ամենափոքր հեռավորության վրա կարող են գտնվել իրարից հեռացած A և C կետերը:
- 2 ABCD բեկյալում $AB=8$ սմ, $BC=1,2$ դմ, $CD=0,16$ մ է: Որքա՞ն է բեկյալի երկարությունը: Հնարավո՞ր է, որ այս բեկյալի ծայրակետերի միջև հեռավորությունը լինի 40 սմ:
- 3 Գտնե՛լ այն անկյունը, որն իր կից անկյունից 10° -ով փոքր է:
- 4 Գտնե՛լ այն անկյունը, որն իր կից անկյան կեսն է:
- 5 ABC եռանկյան AC կողմին տարված է BD միջնագիծը: Հիմքի D միջնակետը գտնվում է C կետից 4 սմ հեռավորության վրա: Գտնե՛լ AC կողմի երկարությունը:
- 6 $\angle AOB=50^\circ$, $\angle BOC=20^\circ$: Գտնել անկյան կիսորդներով առաջացած անկյան աստիճանային չափը:
- 7 Կառուցե՛լ բազմանկյուն, որն ունի 5 անկյունագիծ:
- 8 ABC եռանկյան մեջ տարված են AD և BE միջնագծերը:
ա) AE հատվածը 6 սմ-ով երկար է CD հատվածից: Քանի՞ սանտիմետրով է ավելի AC կողմի երկարությունը BC կողմի երկարությունից:
բ) AE հատվածի երկարությունը երկու անգամ ավելի է CD հատվածի երկարությունից: Քանի՞ անգամ է ավելի AC կողմի երկարությունը BC կողմի երկարությունից:
- 9 ABC եռանկյան մեջ տարված է BD միջնագիծը: ABD եռանկյան պարագիծը 3 դմ-ով ավելի է BCD եռանկյան պարագծից: Որքանո՞վ է ավելի AB կողմի երկարությունը BC կողմի երկարությունից:
- 10 Հայտնի է, որ $\triangle BCD$ -ում $BD = CD$, $\angle BDC = 38^\circ$ և DM միջնագիծն է: Գտնել BMD և BDM անկյունները:
- 11 Ի՞նչ եռանկյուն է այն եռանկյունը, որի մի անկյան աստիճանային չափը հավասար է մյուս երկու անկյունների գումարին:
- 12 Տրված է ընդհանուր կողմ ունեցող երկու հավասար եռանկյուն: Հաշվի առնելով գծագրում նշված ցուցումները, գտնե՛լ այդ եռանկյունների հավասար անկյունները:



13

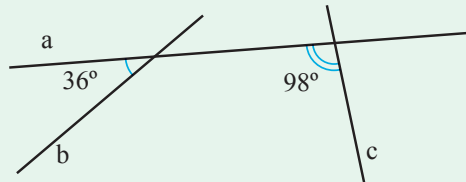
Գտնել ուղղանկյուն եռանկյան սուր անկյունների կիսորդներով առաջացած անկյան աստիճանային չափը:

14

ABC եռանկյան մեջ տարված է BD միջնագիծը: ABD և BCD եռանկյունների պարագծերը հավասար են: Ապացուցել, որ AB և BC կողմերը հավասար են:

15

Օգտվելով գծագրից, գտնել b և c ուղիղներով առաջացած անկյան աստիճանային չափը:



16

Ուռուցիկ քառանկյան անկյունների մեծություններն իրար հարաբերում են այնպես, ինչպես 3:4:5:6: Գտնել ամենափոքր անկյան աստիճանային չափը:

17

100 հատվածից կազմված բեկյալի ոչ մի հատված չի պատկանում a ուղղին: Հնարավո՞ր է արդյոք, որ բեկյալը a ուղիղը հատի 2 կետում: 100 կետում: 101 կետում:

18

Ժամանակի որոշակի պահին բուլե և ժամ ցույց տվող սլաքներն իրար հետ կազմում են 30° անկյուն: Ի՞նչ անկյուն կկազմեն սլաքները 1 ժամ հետո:

19

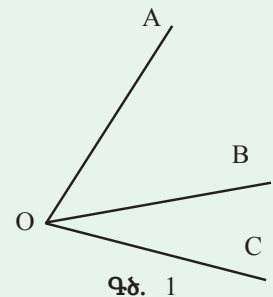
Փոքր անկյունները չափելու համար կիրառում են աստիճանից ավելի փոքր չափման միավորներ. անկյունային բուլեն նշանակվում է ($^{\circ}$) նշանով և անկյունային վայրկյանը նշանակվում է ($''$) նշանով: 1 աստիճանը՝ 60 անկյունային բուլե է, իսկ 1 անկյունային բուլեն՝ 60 անկյունային վայրկյան. $1^{\circ} = 60'$, $1' = 60''$:

ա) Քանի՞ անկյունային աստիճան է 75° :

բ) Քանի՞ անկյունային վայրկյան է $\left(\frac{2}{3}\right)^{\circ}$

գ) Գտնել AOC անկյան մեծությունը (Գծ. 1), եթե $\angle AOB = 32^{\circ}43'27''$ (32 աստիճան, 43 բուլե և 27 վայրկյան), իսկ $\angle BOC = 11^{\circ}18'33''$:

դ) Որքա՞ն է BOC անկյան մեծությունը, եթե $\angle AOC = 51^{\circ}$ և $\angle AOB = 12^{\circ}25'12''$:



Գծ. 1

20

Երկրագունդն իր առանցքի շուրջը մեկ լրիվ պտույտ կատարում է 24 ժամում:

ա) Քանի՞ աստիճանով է պտտվում Երկրագունդը 1 ժամում: 2 ժամ և 15 բուլեում:

բ) Որքա՞ն ժամանակում Երկրագունդն իր առանցքի շուրջը կպտտվի 30 աստիճանով: 65 աստիճանով:

գ) Քանի՞ անկյունային բուլե կպտտվի Երկրագունդը մեկ բուլեում:

դ) Քանի՞ անկյունային վայրկյան կպտտվի Երկրագունդը մեկ վայրկյանում:



Երկրագունդը՝ տիեզերքից

21 Գրել արտահայտություն հավասարաբան եռանկյան պարագիծը հաշվելու համար, եթե
ա) հիմքը, որի երկարությունը a սանտիմետր է, երկու անգամ փոքր է սրունքից,
բ) սրունքը, որի երկարությունը b սանտիմետր է, 3 սանտիմետրով փոքր է հիմքից:

22 ABC եռանկյան մեջ $AB=BC=10$ սմ: AB սրունքի E միջնակետում տարված ուղղահայացը եռանկյան հիմքը հատում է K կետում: Գտնել AC հիմքի երկարությունը, եթե K կետը B կետին միացնելով առաջացած BKC եռանկյան պարագիծը 26 սմ է:

23 ABC հավասարաբան եռանկյան մեջ $AB=BC=20$ սմ: AB կողմի միջնակետից AB կողմին տարված ուղղահայացը BC կողմը հատում է N կետում: Գտնել AC կողմի երկարությունը, եթե N կետը A կետին միացնելով առաջացած ANC եռանկյան պարագիծը 28 սմ է:

Լուծել՝ կազմելով հավասարում

24 Գտնել եռանկյան անկյունների մեծությունները, եթե այդ անկյուններն իրար հարաբերում են այնպես, ինչպես 1:2:3:

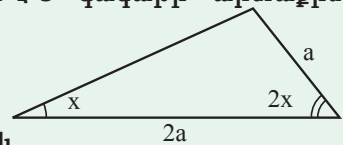
25 Հավասարաբան եռանկյան հիմքի առնթեր անկյան մեծությունը գագաթի անկյան $\frac{3}{4}$ -ն է կազմում: Գտնել եռանկյան անկյունները:

26 $\triangle PRS$ -ում $\angle P=84^\circ$, իսկ անկյուն R-ը չորս անգամ փոքր է S գագաթի արտաքին անկյունից: Գտնել եռանկյան մասցած անկյունները:

27 M կետը պատկանում է $\triangle ABC$ -ի BC կողմին: Գտնել.

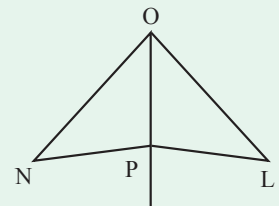
ա) $\angle BAM$, եթե այն $\angle CAM$ -ից երկու անգամ փոքր է, իսկ $\angle BAC = 84^\circ$ է,

բ) BM, եթե այն MC-ից 5 սանտիմետրով կարճ է, իսկ $BC = 18$ սմ է:



28 Օգտվելով գծագրից հաշվել եռանկյան անկյունները:

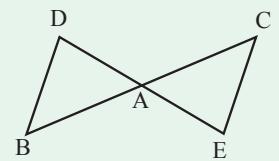
29 O կենտրոն ունեցող շրջանից դուրս գտնվող A կետից տարված է AB և AC փոխուղղահայաց երկու շոշափողներ: Շառավիղը $OB=7$ սմ: Հաշվել ABOC քառանկյան մակերեսը:



Ապացուցել

30 Գծագրում OP ճառագայթը $\angle NOL$ -ի կիսորդն է: Ապացուցել, որ $\triangle NOP = \triangle LOP$, եթե.

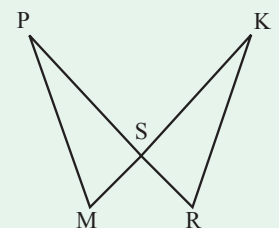
ա) $ON=OL$, բ) $\angle NPO = \angle LPO$.



31 BC և DE հատվածները հատվում են A կետում: Ապացուցել, որ $\triangle ABD = \triangle ACE$, եթե

ա) A կետը հանդիսանում է յուրաքանչյուր հատվածի միջնակետը,

բ) A կետը BC հատվածի միջնակետն է և $\angle B = \angle C$:



32

PR և MK հատվածները հատվում են S կետում: Ապացուցե՛լ, որ $\triangle SPM = \triangle SKR$,
 ա) եթե հայտնի է, որ $MS = SR$ և $\angle M = \angle R$,
 բ) եթե հայտնի է, որ $\angle M = \angle R$ և $PS = SK$:

33

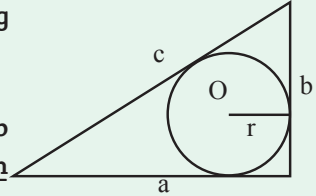
Ապացուցե՛լ, որ եթե եռանկյան որևէ կողմի միջնագծի երկարությունը այդ կողմի երկարության կեսն է, ապա այդ եռանկյունը ուղղանկյուն եռանկյուն է:

34

Ապացուցե՛լ, որ եռանկյան կամայական կողմի միջնագծի երկարությունը մյուս երկու կողմերի երկարությունների միջին թվաբանականից պակաս է:

35

Ապացուցե՛լ հավասարությունը, $r = \frac{a+b-c}{2}$, որտեղ a և b ուղղանկյուն եռանկյան էջերն են, c ներքնաձիգը, իսկ r -ը այս եռանկյանը ներգծած շրջանի շառավիղը:



ԹԵՍՏ № 2

1

AB հատվածի ներսում վերցված են N և D կետերն այնպես, որ. $AN=7$ սմ, $BD=9$ սմ, $AB=10$ սմ: Գտնել DN-ի երկարությունը:

ա) 5 սմ, բ) 1 սմ, գ) 6 սմ, դ) 2 սմ:

2

Եթե $AB=7,5$ սմ, $AC=4,3$ սմ, իսկ $BC=11,8$ սմ, ապա.

ա) C կետը պատկանում է AB հատվածին,
 բ) C կետը AB հատվածի վերջնակետն է,
 գ) A կետը պատկանում է BC հատվածին,
 դ) B կետը պատկանում է AC հատվածին:

3

Եթե $MN=8,5$ սմ, $NK=4,7$ սմ, իսկ $KM=12,2$ սմ է, ապա՝

ա) N կետը պատկանում է MK հատվածին,
 բ) M, N և K կետերը չեն գտնվում մի ուղղի վրա,
 գ) K կետը MN հատվածի ներքին կետն է,
 դ) M կետը պատկանում է NK հատվածին:

4

O_1 և O_2 կենտրոններ ունեցող շրջանագծերի շառավիղները, համապատասխանաբար 7 սմ և 10 սմ է: Որքա՞ն է հեռավորությունն այս շրջանագծերի և O_1O_2 հատվածի հատման կետերի միջև, եթե $O_1O_2=20$ սմ:

ա) 17 սմ, բ) 2 սմ, գ) 5 սմ, դ) 3 սմ:

5

Եթե երկու ուղղի հատմամբ առաջացած անկյուններից մի անկյան աստիճանային չափը երկու անգամ ավելի է մյուսի աստիճանային չափից, ապա այդ անկյուններից ամենամեծի աստիճանային չափն է.

ա) 120° , բ) 90° , գ) 60° , դ) 80° :

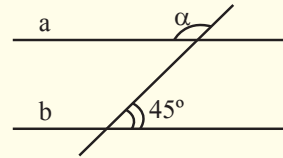
6

Եթե կից անկյուններից մեկը 30° -ով ավելի է մյուսից, ապա այդ անկյուններից մեծի աստիճանային չափն է.

ա) 150° , բ) 105° , գ) 100° , դ) 195° :

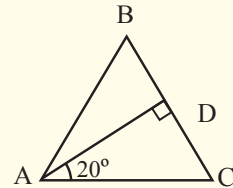
- 7 Գտնել այն անկյան աստիճանային չափը, որն առաջանում է շրջանագծին պատկանող կետից տարված շառավիղին հավասար երկու լարերով:

ա) 30° , բ) 120° , գ) 90° , դ) 60° :



- 8 a-ն և b-ն զուգահեռ ուղիղներ են: Օգտվելով գծագրից գտնել a անկյան աստիճանային չափը:

ա) 95° , բ) 145° , գ) 135° , դ) 90° :



- 9 Եթե եռանկյան մի կողմի երկարությունը 3 սմ է, մյուս կողմի երկարությունը՝ 4 սմ, իսկ պարագիծը՝ 12 սմ, ապա որքա՞ն կլինի եռանկյան երրորդ կողմի երկարությունը.

ա) 4 սմ, բ) 7 սմ, գ) 15 սմ, դ) 5 սմ:

- 10 ABC եռանկյան մեջ $AB=BC$, իսկ AD-ն սրունքին տարված բարձրությունն է: Գտնել $\angle B$ աստիճանային չափը: ա) 30° , բ) 60° , գ) 40° , դ) 45° .

- 11 Հայտնի է, որ M և N կետերի միջև հեռավորությունը 5 սմ է, իսկ N կետից A կետ՝ 8 սմ: Որքա՞ն չի կարող լինել AM-ը.

ա) $AM = 13$ սմ, բ) $AM = 3$ սմ, գ) $AM = 20$ սմ, դ) $AM = 0,7$ սմ:

- 12 Եռանկյուն ABC-ում $AB=13$ սմ է, $BC=4$ սմ: Գտնել AC հատվածի երկարությունը: ա) $AC=2$ սմ, բ) $AC=12$ սմ, գ) $AC=9$ սմ, դ) $AC=22$ սմ:

- 13 Ի՞նչ մեծության անկյուն են առաջացնում շրջանագծի շոշափողը և շոշափողի հատման կետերով տարված տրամագիծը:

ա) 90° , բ) 60° , գ) 120° , դ) 180° :

- 14 Եթե $\triangle ABC$ -ում $\angle A=92^\circ$, $\angle B=58^\circ$ է, ապա $\angle C=$

ա) 40° , բ) 30° , գ) 92° , դ) 150° :

- 15 Եթե ուղղանկուն եռանկյան սուր անկյուններից մեկը 32° է, ապա երկրորդ սուր անկյան աստիճանային մեծությունն է.

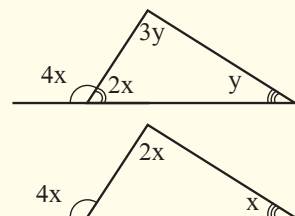
ա) 64° , բ) 68° , գ) 58° , դ) 90° :

- 16 Եթե հավասարասրուն եռանկյան հիմքի առնթեր անկյունը 40° է, ապա գագաթի անկյան աստիճանային չափն է.

ա) 30° , բ) 60° , գ) 90° , դ) 100° :

- 17 Եթե հավասարասրուն եռանկյան գագաթի անկյունը 30° է, ապա հիմքի առնթեր անկյան աստիճանային չափն է.

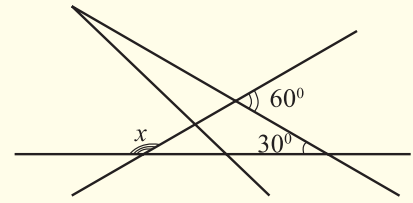
ա) 150° , բ) 60° , գ) 75° , դ) 30° .



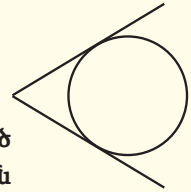
- 18 Հավասարակողմ եռանկյան արտաքին անկյունը հավասար է.

ա) 60° -ի, բ) 100° -ի, գ) 120° -ի, դ) 30° -ի:

- 19 Ըստ տրված գծագրի, $y =$
ա) 30° , բ) 60° , գ) 15° , դ) 45° :



- 20 Ինչպիսի՞ եռանկյուն է պատկերված գծագրում:
ա) Բութանկյուն, բ) սուրանկյուն,
գ) ուղղանկյուն, դ) այդպիսի եռանկյուն գոյություն չունի:



- 21 Գծագրում տրված է չորս ուղիղների հատմամբ առաջացած անկյուններից երկուսի աստիճանային չափը. Գտնե՛լ x անկյան աստիճանային չափը:
ա) 130° , բ) 150° , գ) 105° , դ) 145° :

- 22 60° -անի անկյանը ներգծած շրջանագծի կենտրոնից մինչև անկյան գագաթը $4,2$ սմ է: Գտնե՛լ անկյունը կազմող կողմից մինչև շրջանագծի կենտրոն հեռավորությունը.
ա) $8,4$ սմ, բ) $6,3$ սմ, գ) $2,1$ սմ, դ) $3,2$ սմ:

- 23 Հավասարասրուն ուղղանկյուն եռանկյան ներքնաձիգին տարված բարձրությունը $8,5$ սմ է: Գտնե՛լ ներքնաձիգի երկարությունը:
ա) 17 սմ, բ) $12,6$ սմ, գ) $4,2$ սմ, դ) $6,4$ սմ:

- 24 Տրված է ABC և MNK եռանկյունները, միաժամանակ. $\angle A = \angle M$, $\angle B = \angle N$, $AB = MN$: Թվարկված հավասարություններից ո՞րն է ճիշտ.
ա) $AC = MK$, բ) $BC = NM$, գ) $AC = NK$, դ) $AK = NB$.

- 25 Տրված է ABC և MNK եռանկյունները, միաժամանակ. $AB = MN$, $BC = NK$, $AC = MK$: Թվարկված հավասարություններից ո՞րն է ճիշտ.
ա) $\angle A = \angle K$, բ) $\angle B = \angle M$, գ) $\angle X = \angle N$, դ) $\angle N = \angle B$:

Մա հետաքրքիր է: Երկրաչափական ձևեր ճարտարապետությունում

Մարդը շինություններ կառուցել սկսել է հնագույն ժամանակներից: Նա միշտ ձգտում էր, որ այդ շինությունները ոչ միայն դիմացկուն և հարմարավետ, այլ նաև գեղեցիկ լինեին: Այդ պատճառով շինությունների նախագծումը և շինարարությունը արհեստի հետ միաժամանակ ներկայացնում էր նաև արվեստ:

Այս արվեստը կոչում են ճարտարապետություն: Ճարտարապետները միշտ զգում են երկրաչափական ձևերի գեղեցկությունը և ձգտում են շինություններում դրանք կիրառել: Ստորև մենք կրերենք ճարտարապետական կոթողներում երկրաչափական ձևերի կիրառման մի քանի օրինակներ: Մարդկության կողմից ստեղծած շինություններից ամենատպալուրիչներից մեկում՝ եգիպտական բուրգերում պարունակվում է նույն անվանումով երկրաչափական պատկերի ձևը: Այս հսկայական շինությունները, որոնք ներկայացնում են եգիպտական



Եգիպտական բուրգեր



Սանդուղքավոր բուրգ

Ընդհանրապես, բուրգաձև շինություններ հաճախ են հանդիպում տարբեր ժողովուրդների ճարտարապետական աշխատություններում: Այս լուսանկարում պատկերված է ամերիկացի հնդիկների մայա ցեղի կառուցած Սանդուղքավոր բուրգը: Ժամանակակից ճարտարապետությունում բուրգի կիրառման օրինակ է ապակե բուրգը Փարիզում, Լուվրի թանգարանի առջև:

Պատմության դասագրքում ձեզ արդեն հանդիպել է անտիկ դարաշրջանի հիասքանչ ստեղծագործություններից մեկը՝ Աթենքի տաճարը՝ Պարթենոնի պատկերագրողումը: Մ.թ.ա. 447 թվականի ճարտարապետներ Իկտինի և Կալիկրատեսի և քանդակագործ Ֆիդիասի ստեղծած այս շինությունն իր կատարելությամբ զարմացնում էր այն ժամանակի աշխարհը: Ներկայումս մեզ հասած ավերակները, ինչ խոսք, ամբողջությամբ չեն կարող արտացոլել ճարտարապետության այս գլուխգործոցի գեղեցկությունը:

Հին Հունաստանում գտնում են, որ երկրաչափությունը գեղեցկության աղբյուրներից մեկն է, իսկ երկրաչափական ձևերը՝ հիացմունքի կատարյալ նմուշներ են: Ահա, թե ինչ էր գրում այն ժամանակի մեծ փիլիսոփաներից մեկը՝ Պլատոնը.

«Ես գեղեցկությունը հասկանում եմ ոչ թե որպես կենդանի արարածների գեղեցկություն, այլ մարմնի գեղեցկություն, որի մակերևույթը կարկինով և քանոնով է ստեղծվել, որովհետև առաջինները միայն երբեմն են հիանալի, իսկ երկրորդները՝ միշտ»:



Հռոմեական ակվեդուկ (50 թ. մ.թ.ա)

փառավորների դամբարանը, կատարված են զարմանալի ճշգրտությամբ: Դրանց շրջանում հսկայական Խուֆու Քեոփսի բուրգի բարձրությունը 146,7 մետր է, իսկ հիմքը ներկայացնում է քառակուսի, որի կողմի երկարությունը, մոտավորապես 230,35 մետր է: Միաժամանակ, կողմերի երկարությունների միջև տարբերությունը 20 սմ-ը չի գերազանցում: Այսպիսի ճշգրտությունն էլ ավելի զարմանալի է, եթե նկատի ունենանք, որ հին եգիպտացիները շինարարության ժամանակ օգտագործում էին չափման միայն ամենապարզ գործիքները:



Պարթենոն

Պարթենոնի շինարարները իրենց ստեղծագործությունում ամբողջությամբ իրականացրել են հին հույն մտածողների այդ տեսակետը: Պարթենոնը կառուցվել է երկրաչափական ձևերի կիրառմամբ:

Կառույցի հիմքն իրենից ներկայացնում է ուղղանկյուն: Եռանկյուն պրիզմայի ձև ունեցող տանիքը հենված է զլանաձև պուլների վրա: Հետաքրքիր է, որ Պարթենոնի չափերում նկատվում է որոշակի օրինաչափություն: Մասնավորապես, այս շինության երկարությունը, լայնությունը և բարձրությունը հարաբերում են իրար այնպես, ինչպես 81:36:16:

Երկրաչափական ձևերը հաճախ կիրառվում են նաև կենցաղային նշանակության օբյեկտներում: Թեև այս դեպքում դրանք կիրառումը, որպես օրենք, թելադրված է անհրաժեշտությամբ, բայց դրանք շինությանը այնուամենայնիվ շնորհում են գեղեցկություն: Այս լուսանկարում պատկերված է հռոմեական ակվեդուկ, որի միջոցով ջուրը մատուցվում էր բնակավայրերին: Ջրի ծորանը հեկված է ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ձև ունեցող սյուների և շրջանագծի աղեղի ձև ունեցող կամարների վրա:



Պասկո-Կենեվիկի կամուրջ: 1980 թ.

Երկրաչափական ձևերը լայնորեն կիրառվում են ժամանակակից կամուրջների շինություններում: Հաջորդ նկարում պատկերված է Պասկո-Կենեվիկի կամուրջը: Դրա երկարությունը 2503 ֆուտ ոտնաչափ է (1 ֆուտը՝ 0.3048 մ): Կամրջի երթևեկելի մասը պողպատե ճոպաններով կախված է հենասյուներից: Այդպիսի կամուրջները կախված կամուրջներ են կոչվում:



Կաստել Դել Մոնտե

Շենքը, որը ներկայացված է լուսանկարում, տեսարժան է նրանով, որ այն ամբողջությամբ կազմված է միևնույն տեսակի երկրաչափական մարմիններից՝ ութանկյուն պրիզմաներից: Սա 13-րդ դարում կառուցված Կաստել դե Մոնտեն իտալերեն «Լեռան կամուրջ» բերդն է Հարավային Իտալիայում: Ութանկյունը, որը դրված է այս շինության պլանի հիմքում, միջնադարյան պատկերացումներով, միջին խորհրդանիշ էր՝ հողի խորհրդանշան քառակուսու և

երկնքի խորհրդանշան շրջանի միջև:

Ժամանակակից ճարտարապետների տնօրինությունում նոր տիպի նյութեր և շինարարության մեթոդներ են, ինչը նրանց հնարավորություն է տալիս իրականացնելու ամենաֆանտաստիկ՝ անիրական նախագծեր:

Դրա օրինակ է հանդիսանում 1990 թվականին Փարիզում կառուցված Լա Գրանդ Արշինը «Մեծ կամար»: Այս հսկայական շենքը գրեթե խորանարդի ձև ունի, երկարությունը՝ 112մ, լայնությունը՝ 108մ, բարձրությունը՝ 110մ: Շենքը հատուկ թեքված է 6,33°-ով: Այս շինությամբ ճարտարապետ Յոհան Օտո ֆոն Մյրեկելսենը ձգտում էր պատկերել, թե ինչ տեսք ունի երևակայական երկրաչափական պատկերի՝ հիպերխորանարդի պրոյեկցիան մեր աշխարհում:



Լե Գրանդ ար

Մենք միայն մակերեսորեն շոշափեցինք երկրաչափության կիրառումը ճարտարապետությունում և բերեցինք ամենաբնութագրական օրինակները: Իրականում, գրեթե յուրաքանչյուր շինություն պարունակում է այս կամ այն երկրաչափական ձևը: Փորձե՛ք առանձնացնել և ճանաչել դրանք և ավելի հասկանալի դարձնել ճարտարապետի մտահղացումը:

1. Քանի՞ հեկտար մակերես է զբաղեցնում Քեոփսի բուրգի հիմքը:
2. Բարձրահարկ շենքի որերո՞րդ հարկին է համապատասխանում Քեոփսի բուրգի բարձրությունը, եթե յուրաքանչյուր հարկի բարձրությունը ընդունենք 3 մետր:
3. Սանդուղքավոր բուրգի չորս կողմում սանդուղք է բարձրանում, դրանցից մեկը երևում է լուսանկարում, էջ. 141: Յուրաքանչյուր սանդուղքը բաղկացած է 91 աստիճանից: Բացատրել ինչո՞ւ է սանդուղքներում աստիճանների թիվն այդքան: Ի նկատի ունենալ այն, որ մայա ցեղի հնդիկները բուրգի գագաթին խոյացած հարթակը ևս մեկ սանդուղք էին համարում:
4. Որքա՞ն է Պարթենոնի երկարությունը և լայնությունը, եթե նրա բարձրությունը 13,72 մ է:
5. Ի՞նչ ընդհանուր հատկություն ունեն թվերը, որոնք նկարագրում են Պարթենոնի չափերի հարաբերությունը:
6. Ի՞նչ երկրաչափական ձևեր են կիրառված Պասկո-Կենեվիկի կամրջի շինությունում:
7. Պասկո-Կենեվիկի կամրջի երկարությունը տրված է ռոնաչափերով (ֆուտ): Քանի՞ մետր է դրա երկարությունը:

Վրացական հուշարձանների և ճարտարապետության նմուշներ

Ղաուրմի կամուրջ

Հնադարյան վրացական ճարտարապետության նշանավոր հուշարձան է Քարե կամուրջը Փարվանա գետի վրա: Այն թվագրվում է XII-XIV դարերով:

Գելաթի մենաստանային համալիր

Քութաիսին մոտ, Մդալծիթելա կիրճում, 1106 թվականին Դավիթ Շինարար թագավորը կառուցեց Գելաթի մենաստանը և հիմնադրեց աղաղեմիա, որը ժամանակակիցները «Նոր Երուսաղեմ և երկրորդ Աթենք» են անվանում:

ա) Ինչպիսի՞ երկրաչափական պատկերներ եք տեսնում շինություններում:

բ) Քանի՞ դար է հաշվվում Գելաթի համալիրը: Ղաուրմի կամուրջը:



Պատասխաններ
Գլուխ 1

- 1.1.** 3. {2,3,5,7,11,13,17,19}: 5.ա): 6. բ), գ): 7. Սահմանափակ է. ա), գ), գ): 8. Սահմանափակ է. գ) և գ): 12. ա), դ), է), է), բ): 15. գ): 16. բ): 17. 1) բ), 2) դ), 3) ա): 18. ա)28, բ) 10, գ) 9, դ) 3: 19. գ): 20. ա): 21. գ): 23. բ) և դ): 24. ա) $3\frac{1}{2}$, բ) $1\frac{10}{13}$, գ) $\frac{19}{25}$, դ) $N\frac{1}{16}$, է) $2\frac{4}{9}$, գ) $42\frac{1}{11}$, է) $2\frac{5}{6}$: 26. ա) $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}$, բ) $\frac{2}{1}, \frac{3}{1}, \frac{3}{2}, \frac{1}{1}, \frac{2}{2}, \frac{3}{3}$: 29. Նաթիան: 30. Գիզիին: 32. Քիմիա:
- 1.2.** 1. $A \cup B = \{2; 3; 4; 5; 6; 7; 13\}$, $A \cap B = \{5; 13\}$: Միավորում բնական թվերի N բազմություն, հատում, դատարկ բազմություն: 4. 6-ի բազմապատիկ թվեր: 5. 15-ի բազմապատիկ թվեր, 6. Միավորում, 3-ի բազմապատիկ, հատում 6-ի բազմապատիկ թվերի բազմություն: 7. Մեկ: 8. 90, 60: 9. 6: 10. 11: 11. 6: 12. ա) Միավորում E, հատում F: բ) Միավորում F, հատում E: 14. ա) 7-րդ դասարանցիների բազմություն, բ) Առաջադեմ տղաների բազմություն, գ) առաջադեմ աղջիկների բազմություն, դ) $\emptyset$, 15. ա) բոլոր տղաները առաջադեմ են, բ) բոլոր առաջադեմները տղա են, գ) բոլոր աղջիկները առաջադեմ են, դ) բոլոր առաջադեմները աղջիկ են, է) բոլոր աղջիկները և փայն աղջիկներն են առաջադեմ: 16. ա) $A \subset C$; բ) $C \subset A$; գ) $A \cup B \subset C$; դ) $B \cap C = \emptyset$: 17. $\frac{13}{70}, \frac{9}{14}, 2\frac{1}{2}, \frac{23}{7}$: 18. $\frac{9}{4}, 1\frac{1}{2}, \frac{5}{8}, \frac{3}{16}$: 19. 3: 20. 2: 22. $1\frac{3}{10}$ տոննա: 23. ա) $4\frac{3}{5}$ մ, բ) $5\frac{3}{4}$ մ: 24. $\frac{17}{3}$: 25. $\frac{13}{9} + 3 = 4\frac{4}{9}$:
- 1.3.** 1.ա) +18°, բ) -4°, գ) +16°, դ) -8°: 2. -8 սմ: 3. ա) +10 000, բ) -300, գ) +50, դ) -80, է) +1900, գ) -850, է) -3, բ) +2: 4. -2210 մ, + 5090 մ: 5. ա) +23°, բ) -2°, գ) +35°, դ) -9°: 6. ա.) +8848 մ, բ) -11022 մ, գ) -5120 մ, դ) +5640 մ: 7. ա) +20, -35, բ) -15: 8. բ) Չստացավ: 11. $5\frac{2}{5}$ լարի: 12. 336 լարի: 13. 37,5 մ: 14. 5,5 լարի: 17. 69 կմ/ժամ: 18. ա) 256 կմ, բ) 2 ժամ 37 րոպե: 19. Բավարար է:
- 1.4.** 9. ա) A, բ) E: 10. ա) -7, բ) 3: 11. ա) 4, բ) -3, գ) 3,5, դ) 1,5: 12. ա) 0, բ) -6, գ) 6: 13. ա) 4, բ) -8, գ) $4\frac{2}{3}$, դ) $5\frac{1}{3}$: 14. $1\frac{1}{2}$ լիտրանոց, 4 լարիի: 16. ա) 65, բ) $\frac{26}{105}$, գ) 81, դ) 3, է) 1,5, գ) 1:
- 1.5.** 3. -a=8, -32: 5. ա) 10, բ) 22: 12. ա) 18, բ) 9, գ) 18, դ) 0: 13. ա) -3, -2, -1, 0, բ) -7, -6, գ) -2, -1, դ) 1, 2, 3, 4, 5: 14. -6 և -5, 6 և 7, 0 և 1, -1 և 0, 0 և 1, 69 և 70: 19. -100, -8, -5, 2, 6, 50: 20. 61, 12, 10, -10, -15, -38, -45: 21. բ): 22. ա) Ավելի է, բ) Ավելի է, գ) Պակաս է: 23. ա): 24. գ): 25. գ): 26. դ) և է): 28. 13 և -3: 29. 0 և 2: 32. ա) 1,01, բ) 3,65, գ) 0,25: 34. 5,033 կմ:
- 1.6.** 1. ա) 23, բ) 68, գ) 12,58, դ) $-\frac{6}{19}$: 2. ա) $|104| > |-61|$; բ) $|\frac{5}{7}| > 0$; գ) $|-3\frac{3}{4}| > |-2|$, դ) $|-1200| < |-6|$: 3. ա) 38, բ) 729, գ) 9, դ) 78: 4. ա) $|5| + |12| = |5+12|$, բ) $|-16+0| > -16+0$: 5. ա) -9,9 և 9,9, բ) -0,1 և 0,1, գ) -12 և 12: 6. դ): 7. ա) -25, -34, -42, -84, բ) 0, +6, -12, 21, -52: 8. ա) -514, -104, -64, -20, -2, բ) -102, +94, 85, -63, 0: 9. ա) $a \neq 9$, բ) $a=0$, գ) $a=0$: 10. ա) $a \neq \pm 6$, բ) Գոյություն չունի: 11. ա), բ), գ) $|a| > |c|$, դ) $b > |a|$: 13. ա) 5, բ) 9, գ) 6: 15. -5: 16. -12 և 2: 17. ա) $a \leq 0$, բ) $a=0$: 18. ա) Ω , բ) Υ : 19. ա) III, բ) I, գ) IV, դ) II: 20. 15,45 տ: 21. 2 կգ: 22. 7,5 րոպե: 23. 10,8 կգ: 24. 52,5 գ:
- 1.7.** 1. ա) և գ) դրական է, բ) և դ) բացասական է: 2. ա) $50 + 3000$, բ) $0 + (-3000)$, գ) $-50 + (-4000)$: 3. ա) Ավելի է, բ) Պակաս է: 6. ա) +6, բ) +4, գ) -6, դ) -4, է) -5, գ) -7, է) 4, բ) +10, բ) -12: 9. ա) -55, բ) -243, գ) 3110500: 10. ա) -123, գ) 123: 11. ա) -45, բ) 36, գ) 0,7: 17. 200-ի: 18. 0-ի:

19. ա) 6, բ) 8: 21. 0: 22. 7: 23. 2: 24. ա) 700, 0, -50, բ) 650 լարի: 25. ա) 130, բ) 130, գ) 80, դ) 130: 26. $(tt - 7)^2$: 28. 36 քառ. 29. 118°:

1.8. 2. ա) $-2\frac{12}{77}$, բ) $-16\frac{37}{75}$: 4. ա) Կնվազի 6-ով, բ) Կմեծանա 3-ով, գ) Կմեծանա 8-ով, դ) Կնվազի 10-ով: 5. ա) 8, բ) 2, գ) 12: 9. ա) Տարբերությունն ավելի է, բ) նվազելին ավելի է: 10. ա) $32 - (-6^\circ\text{-ով, բ) } + 11^\circ\text{-ով, գ) } + 5^\circ\text{-ով}$: 11. ա) $-7 - 8 < 12 - 24$, բ) $25 - 25 < 2 - (-6)$, գ) $32 - 25 > 0 - 14$, դ) $-3 - 18 > -45 + (-5)$: 13. ա) 2, բ) 11, գ) 0,5, դ) 4,7: 14. ա) $x \cdot x = -12$, բ) $x = -13$, գ) $x = 1$, դ) $x = 1,1$: 15. ա) , բ) , դ) այո, գ) ոչ: 18. ա) 0, բ) 801: 19. B(-1,2), B(3,6): 20. 9 անգամ: 21. ա) Կոորդինատները 3-ով կրճատվում են, բ) 1,5 -ից դեպի աջ բոլոր կետերն այսպիսին են, գ) 1,5: 24. ա) 64,2 լարի, բ) 59,92 լարի: 25. 11 լարի: 26. ա) 61,2 կմ, բ) 91,8 կմ, գ) 6,8 կմ: 27. 1,8 կմ: 28. ա) 4,9 սմ, բ) 1,5 սմ²: 29. 0,69 կգ, 30. 0,4 կգ գարի և 9,1 կգ չոր խոտ:

1.9. 1. ա) , դ), է) բացասական է, բ), գ) դ) դրական է: 2. ա)-ում և բ)-ում բացասական է, գ)-ում դրական է: 5. ա) $x = -10$, $x = -49$, $x = -18$, բ) $x = -3,6$, $x = 5$, $x = -1,61$, գ) $x = 26,5$, $x = 2,5$, դ) $x = \frac{11}{99}$, $x = -0,08$, $x = 2$: 8. ա) -42,6, բ) -27,36, գ) $-2\frac{6}{47}$, դ) 115,1, է) 5,04, գ) -0,4, է) 115,1, բ) -36,72, բ) -1,4: 10. ա) +7 սմ-ով, բ) -15 սմ-ով: 11. ա) Կրթարձրանա 36 մմ-ով, բ) կընկնի 45 մմ-ով: 12. -8°-ով: 14. ա) 2, բ) 2,5: 16. ա) -15 սմ, բ) -21 սմ: 17. ա) $x = \frac{1}{12}$, բ) $x = 3\frac{3}{4}$, գ) $x = -2,9$, դ) $x = 52,5$: 18. ա) Նվազելի, բ) հանելի: 19. ա) նվազելի, բ) հանելի: 20. Հավասար է: 22. 12,9 կմ: 23. 2 կմ: 24. 25,2 կմ: 25. 192,5 կմ:

1.10. 1. ա) 3,3, բ) 0,25, գ) 0, դ) 2, է) -5, գ) 10, է) 10,5, բ) , թ) ժ), ի), խ), ծ) 0, լ) -1: 2. ա) $\frac{119}{120}$, բ) 6, գ) 1, դ) 37,1, է) 60, գ) $\frac{5}{9}$, է) $\frac{13}{66}$, բ) $1\frac{1}{4}$, բ) 2, ժ) 15, ի) 0, լ) 10, խ) 0,1, ծ) -1, կ) 0, հ) 0: 3. $2 \cdot 0,6 + 3 \cdot 1,4 = 5,4$. 4. $-2,5: 1\frac{2}{3} \cdot 1200 = 1800$: 5. $2\frac{3}{5} + 2\frac{3}{5}: 1,3 = 4,6$: 8. ա) 354051, բ) 354951: 9. $15 \cdot 29 = 435$, 11. ա) 0,34, բ) 2,13, գ) 0,61, դ) 19,1: 12. -3,5, - 0,7, 0,21, 1,01: 13. ա) $0,25 < 1,44$, բ) $4,41 < 9$, գ) $16 < 25$: «Հապա փորձիր:» ա) 7, բ) 5:

1.11. 1) ա) 10,65, բ) 9,048, գ) 17,37, դ) 0,0126, է) 30,74, գ) 984, է) 0,583, բ) 14,3, թ) 552, ժ) 23,4: 2. ա) 146, բ) 57,242, գ) 113,75, դ) 33,432, է) 3,24642857, գ) 0,298913, է) 0,015, բ) 0,17: 3. 26, բ) 4,05, գ) 15,5, դ) 107,712, է) 28,25: 4. Նվազեցնել 10,1: 5. ա) Բազմապատկել 10-ով, բ) Բաժանել 10-ի: 6. 100,08 -ի նվազեցմամբ: 7. Նախ պետք է կատարվի բազմապատկում: 8. ա) $0,5 - 3,2 \cdot 1,5$, բ) $3,5 - (7 + 2,4) \cdot 4$: 9. ա) Սխալ է, բ), գ), դ) ճիշտ է: 11. 4104: 12. 12-ին: 13. Ցանկացած բնական n-ի համար: «Հապա փորձիր» Տանել 3 ուղիղ մի կողմին և 4 ուղիղ մյուսին զուգահեռ:

I գլխի ամփոփում.

1. $A \cup B = \{0; -1; 2; -3; 4; -2; -4\}$, $A \cap B = \{0; 2; 4\}$ K=2.դ): 15. $16 = 4 \cdot 4 = (-4) \cdot (-4)$: 16. ա) Դրական է, բ), գ) բացասական է: 18. ա) 46, բ) $n(A) = 18$, $n(F) = 10$, $n(A \cup B) = 26$: 20. Գումարը 15, արտադրյալը՝ 0: 22. ա) 0,1 մասը, բ) 0,75 մասը:

Գլուխ 2

2.1 4. 27: 9. գ): 13. 1, 4 կամ 6 ուղիղ: 14. 10, Ոչ: 15. 7: 17. ա) 110 մմ, բ) 23 մմ, գ) 40 մմ, դ) 1125 մմ: 18. ա) 13 սմ, բ) 37 սմ, գ) 23 սմ, դ) 35 275 սմ: 19. ա) 14 սմ, բ) 4 մ, գ) 0,9 մ, դ) Հավասար է: 20. ա) և գ) ոչ, բ) այո: 21. $\{3, 4, 6\}$, $\{3, 10, 11\}$, $\{4, 10, 11\}$, $\{6, 10, 11\}$:

2.2 7. 12 սմ, 9 սմ: 8. 3,6 սմ: 9. 9 սմ: 10. 1 սմ: 11. 1 սմ: 12. 2,2 սմ: 13. 0,59 մ: 14. ա) և գ) Ոչ, բ)

Այն: 15. ա) Այն, բ) Ոչ, գ) Ոչ: 16. ա) Այն, բ) Այն, գ) Ոչ: 17. ա) Ոչ, բ) Այն, գ) Այն: 20. ա), բ) և գ) Ոչ, դ) Այն: 21. 2 ս: 22. 180°: 23. 70°: 26. ա) 180°, բ) 90°, գ) 30°: Հնարավոր, արդյոք. ա) և բ) անհնար է, գ) Հնարավոր է:

- 2.3** 1. ա) 25°, բ) 20°, գ) 18°: 2. 80° կամ 24°: 3. 60° կամ 120°: 4. 70° կամ 5. ա) 80°, բ) 90°, գ) 110°, դ) 135°, է) 60°: 6. 80°, 100°: 7. 60°: 8. 90°: 9. 150°: 10. 180°, 30°, 360°: 11. 30°, 15°, 0,5°: 12. 10 բոլոր: 13.1 ժամ: 14. ա), բ), դ), է) Ոչ, գ) և զ) Այն : 15. ա)Ոչ, բ) և գ) Այն: 16. 68°, 112°, 68°: 17. 90°: 18. ա) 75°, բ) 60°: 19. 90°: 20. 135°, 22,5°: 21. ա) 30°, բ) 60°, գ) 165°: 22. 60 սմ²: 24. ա) 16, բ) 6,7, գ) $-2\frac{1}{5}$, դ) 0, է) 0, զ) 0:
- 2.4** 1. Ոչ: 3. 2,4 սմ: 4. 4,5 սմ: 5. 142°, 106°, 112°: 6. 50°: 8. 5 սմ: 11. ա) 3, բ) 4: 12. ա) 5, բ) 6: 13. 20 դմ: 15. 1,25 սմ: 16. Չի կարելի: 17. n-3: 19. Ոչ: 20. Ոչ:
- 2.5** 1. 12,8 սմ: 2. 4 սմ: 3. 60°: 4. 45°: 5. 114°: 6. C կետում: 9. 56 դմ: 11. 6 սմ: 12. 5°: 14. ա) 60°, բ) 150°, գ) 45°:
- 2.6.** 8. 9 սմ, 9. 7,2 դմ:
- 2.7** 5. 37°, 143°: 6. 65°, 65°: 7. 125°, 55°: 8. Չի կարելի: 9. 130°, 50°: 10. A = 135°, B = 127°, C = 53°, D = 45°: 11. 76°, 67°: 12. Ոչ:
- 2.8** 4. 40°: 5. ա) 30°, 60°, 90°, բ) 36°, 54°, 90°: 6. 20°, 70°, 90°: 7. 135°: 8. ա) 55°, բ) 55°: 9. 45°, 45°: 10. 100°, 115°, 145°: 13. 45°, 135°: 14. 45°, 50°: 15. 20°: 16. ա) 70°, բ) 15°, գ) $\frac{180^\circ - \alpha}{2}$.: 17. 50°: 19. 10°: 20. գ): 21. ANB: 22. Երկրորդ:
- 2.9** 1. Ոչ: 3. Կարելի է: 4. 50°: 12. 19 սմ կամ 20 սմ: 13. 19 սմ: 14. 12 սմ կամ 8 սմ: 15. 11 սմ կամ 15 սմ: 16. 3 սմ: 19. 36°, 72°, 72°: 20. 50°, 50°, 80°: 21. 65°, 65°, 50°: 22. 30°, 60°: 23. 90°, 135°, 135°: 25. 45°: 26. ա) 60°, 60°, 60°, բ) 140°, 20°, 20°, գ) 90°, 45°, 45°: 27. 2: 28. 32°: 29. ա) 50°, բ) 120°, գ) 10 սմ, դ) Չի կարելի: 30. 72°, 72°, 36°: 31. $\frac{360^\circ}{7}$, $\frac{360^\circ}{7}$, $\frac{540^\circ}{7}$ K-35. 320: 36. Չի բավարարում: 37. 1440 լարի:
- 2.10** 6. 3 սմ: 7. 45°: 8. 9 դմ: 9. 8 սմ: 10. 12 սմ, 45°, 90°: 11. 12 սմ: 12. 11 սմ: 13. 56°: 14. 44 սմ: 15. 2 սմ, 5 սմ, 5 սմ, 3 սմ, 4 սմ, 5 սմ, 4 սմ, 4 սմ, 4 սմ: 18. 60 կմ:
- 2.11** 1. ա), բ), գ) Ոչ մի պայմանը չի բավարարում: 2. AB = 10 սմ: 4. E = 41° կամ F = 92°: 5. DABD = DCBM, DABM = DCBD: 7. 40 սմ²: 8. 10 սմ, 12 սմ: 10. ա) Ոչ, բ) Այն:
- 2.12** 4. 130°: 6. 37°: 7. 85°: 9. 156°:
- 2.13** 8. 21 դմ: 11. 1 սմ-ով: 12. 5 սմ: 13. 7 սմ: 16. 24 սմ: 19. 4 սմ: 22. 90 սմ: 23. բ): 25. 47°: 26. 12 դմ: «Հապա փորձիր» 1:2.
- 2.14** 2. ա) Ոչ, բ) Այն: 3. ա) Այն, բ) Ոչ: 10. դ): 11. 30°: 12. 156°:
- 2.15** 1. 9 դմ: 2. 3 սմ: 3. 9 սմ, 29 սմ: 4. 1 սմ, 19 սմ: 5. 90°: 6. 75°: 7. 100°: 8. 5 սմ: 9. 20 սմ: 10. 60°: 11. 120°: 12. 14 սմ, 10 սմ: 13. 20°: 14. 30°: 16. 15,8 սմ: 20. 3 սմ: «Հապա փորձիր» 1: 90°, 40 օր: 3. Ոչ:
- 2.16** 3. Է: 4. Ներքնաձիգի միջնակետում: 8. Ներգծյալ շրջանագծի կենտրոնում: 12. 36 կմ/ժ: 13. 2 ժամում:

II Գլխի ամփոփում.

1. 5 սմ, 1 սմ: 2. 36 սմ, չի կարելի: 3. 85°: 4. 60°: 5. 8 սմ: 6. 35° կամ 15°: 8. ա) 12 սմ-ով, բ) 2 – անգամ: 9. 3 դմ-ով: 10. 90°, 19°: 11. Ուղիղ անկյուն: 13. 45°: 15. 62°: 16. 60°: 17. 2 և 100 կետում՝ այն, 101 կետում՝ ոչ: 18. 60° կամ 0°: 20. դ) 15 անկյունային վրկ.: 21. ա) 5a, բ) 3b + 3: 22. 16 սմ: 23. 8 սմ: 24. 30°, 60°, 90°: 25. 54°, 54°, 72°: 26. 28°, 68°: 27. ա) 28°, բ) 6,5 սմ: 28. 30°, 60°, 90°: 29. 49 սմ²:

Բացատրական բառարան

Ա

Աբսցիս – կետի կոորդինատ, մասնավորապես, դեկարտյան առաջին կոորդինատն է և նշանակվում է X տառով: Ներմուծել է գերմանացի գիտնական Լեյբնիցը 1665թ.:

Ալգորիթմ – այս կամ այն նպատակին հասնելու համար անհրաժեշտ գործողությունների հաջորդականություն:

Անկյուն – ընդհանուր սկզբնակետ ունեցող երկու ճառագայթով սահմանափակված հարթության մաս: Ճառագայթներն անկյան կողմեր, իսկ ընդհանուր սկզբնակետը անկյան գագաթ է կոչվում:

Անկյունագիծ (դիագոնալ) – հատված, որը միացնում է բազմանկյան երկու ոչ հարևան գագաթները:

Անկյունաչափ – անկյուն չափելու գործիք:

Ապացուցում – դատողություն՝ թեորեմի ճշմարտացիությունը հաստատելու համար:

Աստիճան – անկյան չափման միավոր:

Արտաքին անկյուն – բազմանկյան անկյանը կից անկյուն:

Բ

Բազմանկյուն – հարթության մաս, որը պարզ փակ բեկյալով է սահմանափակված: Բեկյալի հատվածները բազմանկյան կողմեր, իսկ կողմերի ծայրակետերը բազմանկյան գագաթներ են:

Բազմապատիկ – թիվ, որն առանց մնացորդի բաժանվում է տրված թվի վրա:

Բազմություն – որևէ օբյեկտների միասնություն:

Բաժանարար – 1. Բնական թիվ, որի վրա ամբողջ թիվը բաժանվում է առանց մնացորդի: 2. Բաժանման գործողության այն բաղադրիչը, որի վրա բաժանելին բաժանվում է:

Բաղադրյալ թիվ – երկուսից ավելի բաժանարար ունեցող բնական թիվ:

Բանաձև – մաթեմատիկական խորհրդանշաններով գրված փոփոխականների փոխհարաբերություն:

Բարձրություն (եռանկյան) – եռանկյան որևէ գագաթից հանդիպակաց կողմին տարված ուղղահայացը:

Բութ անկյուն – անկյուն, որի աստիճանային չափը 90°-ից ավելի է և 180°-ից պակաս:

Գ

Գծային հավասարում – հավասարում, որն անհայտի միայն առաջին աստիճան է պարունակում:

Գործակից – փոփոխական պարունակող արտահայտությունում թվային արտադրիչները:

Գրաֆիկ – Կոորդինատային հարթության վրա տրված բազմություն, որն արտահայտում է փոփոխականների միջև կապը:

Ե

Երկրաչափական պատկեր – երկրաչափական հատկություններ, ձև, չափ, դասավորվածություն ունեցող կետերի բազմություն:

Երկրաչափություն – մաթեմատիկայի բաժին, որն ուսումնասիրում է առարկաների ձևերը, չափերը և տարածության մեջ նրանց դասավորվածությունը «գեո» - «հողի», «մետրիա» - չափում:

Զ

Ջուզահեռ տեղափոխություն – տրված պատկերի յուրաքանչյուր կետի միևնույն ուղղությամբ միևնույն հեռավորությամբ տեղափոխություն: Ջուզահեռ տեղափոխությամբ ստացված պատկերը հավասար է տրված պատկերին:

Ջուզահեռ ուղիղներ – միևնույն հարթության վրա գտնվող, չհատվող ուղիղներ:

Ջույզ թիվ – 2-ի բազմապատիկ թիվ:

Է

Էջ – Ուղղանկյուն եռանկյան մեջ ուղիղ անկյունը կազմող կողմ, այսինքն՝ ուղղանկյուն եռանկյան մեջ սուր անկյան հանդիպակաց կողմ:

Թ

Թեորեմ – մաթեմատիկական նախադասություն, որի ճիշտ լինելը դատողությամբ են ապացուցում:

Թույլատրելի արժեք – թվային արժեք, որը կարող է ընդունել արտահայտության մեջ պարունակվող փոփոխականը:

Թվաբանական պրոգրեսիա – Թվային հաջորդականություն, որի յուրաքանչյուր անդամ, սկսած երկրորդից, ստացվում է նախորդ անդամից միևնույն թվի՝ պրոգրեսիայի տարբերությունը գումարելով:

Թվաբանություն – գիտություն, որն ուսումնասիրում է թվերը և դրանցով կատարվող գործողությունները:

Թվի մոդուլ – թվի բացարձակ արժեքը, բացասական թվի հակադիր թիվն է, իսկ ոչ բացասականի համար՝ ինքը այդ թիվը:

Թվի պարզ արտադրիչների վերլուծում – թվի վերլուծություն պարզ թվերի արտադրյալի տեսքով:

Թվի տասնորդական գրություն – թվանշանների սահմանափակ կամ անսահմանափակ հաջորդականություն, որը ստորակետով երկու՝ ամբողջ և կոտորակային մասի է բաժանված:

Թվի տոկոսային գրառում – տրված թիվը 100-ով բազմապատկելով ստացած գրառում, որը «%» խորհրդանշանով է նշվում:

Լ

Լար – շրջանագծի երկու կետերը միացնող հատված:

Խ

Խորանարդ – կանոնավոր բազմանիստ, որն ունի 6 նիստ, 12 կող և 8 գագաթ:

Կ

Կենտ թիվ – բնական թիվ, որը չի բաժանվում 2-ի վրա առանց մնացորդի:

Կիսորդ (եռանկյան) – Եռանկյան անկյուններից մեկի կիսորդի հատված՝ անկյան գագաթից մինչև հանդիպակաց կողմի հատումը:

Կիսորդ (բիսեկտրիս) – անկյան գագաթից տարված ճառագայթ, որը անկյունը երկու մասի է բաժանում՝ կիսում է:

Կից անկյուններ – անկյուններ, որոնց մի կողմը ընդհանուր է, իսկ մյուս երկու կողմերը կազմում են ուղիղ: Կից անկյունների գումարը 180° է:

Կոորդինատներ – թվեր, որոնց միջոցով որոշվում է կետի դիրքը թվային առանցքի և կոորդինատային հարթության վրա:

Կրճատում – արտահայտության մեջ միևնույն մեծության և հակադիր նշաններ ունեցող անդամների գրոյացում:

Հ

Հակադիր անկյուններ – ընդհանուր գագաթ ունեցող անկյունների զույգ, որոնց կողմերը

փոխընդհանուր ճառագայթներ են: Հակադիր անկյունները հավասար են:

Հակադիր թիվ – թիվ, որը տրվածից տարբերվում է միայն նշանով:

Հանրահաշվի հիմնական նույնությունները – հինգ նույնություն է, որոնք թվերի գումարման և բազմապատկման հատկություններն են նկարագրում.

- 1) $a+b=b+a$;
- 2) $(a+b)+c=a+(b+c)$;
- 3) $ab=ba$;
- 4) $(ab)c=a(bc)$;
- 5) $(a+b)c=ac+bc$

Հաշվիչ – հաշվելու գործիք:

Հաջորդականություն – որոշակի օրենքով դասակարգված միևնույն տեսակի առարկաներ, օրինակ, պատկերներ, խորհրդանշաններ, թվեր:

Հաստատուն հաջորդականություն – հաջորդականություն, որի բոլոր անդամները հավասար են:

Հավասար պատկերներ – պատկերներ, որոնք կարելի է միմյանց վերադրել:

Հավասարման լուծում – անհայտ մեծության թվային արժեքի որոնում, որի համար հավասարումը վեր է ածվում ճշմարիտ թվային հավասարության:

Հավասարում – անհայտ մեծություն պարունակող հավասարություն:

Հատված – երկու կետերով սահմանափակված ուղղի մաս:

Հատվածի երկարություն – թիվ, որը ցույց է տալիս, թե տրված հատվածում քանի անգամ է տեղավորվում միավոր երկարության հատվածը՝ միավորը:

Հարթ պատկեր – պատկեր, որը ներկայացնում է հարթության մասը:

Հարթաչափություն – երկրաչափության մաս, որն ուսումնասիրում է հարթ պատկերները:

Հեռավորությունը երկու կետի միջև – երկու կետեր միացնող հատվածի երկարություն:

Հիմք (աստիճանի) – թիվ, որն աստիճան է բարձրացրած:

Հիմք (ուղղահայացի) – ուղղի նկատմամբ կառուցած ուղղահայացի այն կետը, որը գտնվում է ուղի վրա:

Մ

Մասշտաբ – հարաբերություն, որը ցույց է տալիս քանի անգամ է մեծացված կամ

փոքրացված երկարության չափը օբյեկտի պատկերի վրա:

Միևուս – 1. Թվաբանական գործողության՝ հանում նշանակող նշան (հորիզոնական գիծ «-»): 2. Բացասական թիվ նշանակող խորհրդանշան:

Միջնագիծ (մեդիանա) – հատված, որը եռանկյան գագաթը միացնում է հանդիպակաց կողմի միջնակետին:

Միջնուղղահայաց– հատվածի միջնակետին տարված ուղղահայաց:

Ն

Ներքնաձիգ – ուղղանկյուն եռանկյան ուղիղ անկյան հանդիպակաց կողմ տերմինն ընդունել է հին հույն գիտնական Էվկլիդեսը: III. Մ.թ.ա:

Նման անդամներ – փոփոխական արտահայտության գումարելիներ, որոնք տարբերվում են միայն թվային գործակցով:

Նույնություն – հավասարություն, որը ճիշտ է մասնակից փոփոխականի բոլոր թույլատրելի արժեքների համար:

Շ

Շառավիղ – հատված, որը շրջանագծի կետը միացնում է կենտրոնին:

Ռ

Ուղիղ անկյուն – փոված անկյան կետը: Անկյուն, որի աստիճանային չափը 90° է:

Ուղիղ համեմատական կախվածություն – երկու մեծությունների միջև այնպիսի կախվածություն, երբ միաժամանակ մեծանում կամ փոքրանում են այդ մեծությունները: Ուղիղ համեմատական մեծությունների հարաբերությունը հաստատուն մեծություն է: Այս հարաբերության արդյունքում ստացված թիվը կոչվում է ուղիղ համեմատականության գործակից:

Ուղղահայաց – ուղիղ, ճառագայթ կամ հատված, որը տրված ուղղի հետ ուղիղ անկյուն է առաջացնում:

Ուղղահայաց ուղիղներ – ուղիղներ, որոնց միջև անկյան մեծությունը 90° է:

Ուռուցիկ պատկեր – պատկեր, որը պարունակում է յուրաքանչյուր երկու կետ միացնող հատվածը:

Չ

Չեզոքացում – Արտահայտության մեջ միևնույն մեծության և հակադիր նշաններ ունեցող անդամների գրոյացում:

Պ

Պարագիծ – բազմանկյան բոլոր կողմերի երկարությունների գումար:

Պարզ թիվ – միայն երկու բաժանարար ունեցող բնական թիվ:

Պլուս– 1. Գումարման գործողություն նշանակող խորհրդանշան, 2. Դրական թիվ նշանակող խորհրդանշան:

Ս

Սուր անկյուն – անկյուն, որի աստիճանային չափը ուղիղ անկյան աստիճանային չափից (90°-ից) պակաս է:

Սուր անկյուն – Ուղիղ անկյունից փոքր աստիճանային չափ ունեցող անկյուն:

Տ

Տարածաչափություն – երկրաչափության բաժին, որն ուսումնասիրում է տարածական մարմինները:

Տոկոս – թվի հարյուրերորդական մաս, որը % խորհրդանշանով է նշվում:

Ք

Փոփոխական արտահայտություն – արտահայտություն, որը ներառում է փոփոխական կամ փոփոխականներ:

Փոփոխական արտահայտության արժեք – թվային արտահայտության արժեք, որը ստացվում է փոփոխականները իրենց թույլատրելի թվային արժեքներով փոխարինելով:

Փոփոխական – որը կարող է տարբեր արժեքներ ստանալ:

Փոված անկյուն – անկյուն, որի կողմերի միավորումը ուղիղ է: Փոված անկյան աստիճանային չափը 180° է:

Օ

Օրդինատ – կոորդինատային հարթության կետի երկրորդ կոորդինատ, մասնավորապես, դեկարտյան երկրորդ կոորդինատ: Նշանակվում է y տառով:

Առարկայական որոնելի

Ա

Աբակի - 59
Աբսցիս - 123
Ալգորիթմ - 121
Ամբողջ թվեր - 28
Աստիճան - 186
Արտաքին անկյուն - 85

Բ

Բազմանդամ - 198
Բազմանդամ - 58
Բազմանկյուն - 84
Բազմապատկում - 47
Բազմության տարրեր - 9
Բազմություն - 9
Բազմությունների միավորում, հատում - 16
Բաժանում - 48
Բացասական թվեր - 21

Գ

Գծային հավասարում - 94
Գումարում - 36
Գրաֆիկ - 130

Դ

Դատարկ բազմություն - 10
Դրական թիվ - 21

Ե

Ենթաբազմություն - 10
Եռանկյան անհավասարություն - 76
Եռանկյան բարձրություն - 88

Զ

Զուգահեռ ուղիղներ - 70

Է

Էջ - 100

Թ

Թույլատրելի արժեք - 39
Թվաբանական պրոգրեսիա - 108
Թվային ուղիղ - 23
Թվերի հանում - 42
Թվի մոդուլ - 33

Լ

Լար - 126

Մ

Մանոնավոր բազմանկյուն - 85

Միսորդ (եռանկյան) - 88

Միջ անկյուններ - 80

Մոդրդինատներ - 123

Մրճատ բազմապատկման բանաճներ - 73, 77

Հ

Հակադիր անկյուն - 80
Հակադիր թվեր - 28
Համեմատականության գործակից - 136
Հաշվիչ - 56
Հաջորդականություն - 103
Հաստատուն հաջորդականություն - 241
Հավասար բազմություններ - 10
Հավասարասրուն եռանկյուն - 103
Հավասարման լուծում - 90
Հավասարում - 90
Հարթ պատկեր - 70

Ս

Սիանդամ - 57
Սիանդամ - 196
Սիանդամի գործակից - 57
Սիանդամի գործակից - 57
Սիանդամի գործակից - 58
Սիջնագիծ (մեդիանա) - 88
Սիջնուդդահայաց - 92
Սոդա - 27

Ն

Ներքնաձիգ - 100
Նման անդամներ - 58
Նույնություն - 43

Շ

Շոշափող - 126

Վ

Ուղիղ համեմատական կախվածություն - 136
Ուռուցիկ բազմանկյուն - 84

Պ

Պարբերական հաջորդականություն - 104

Վ

Վեննի դիագրամ - 10

Տ

Տարածական պատկեր - 70
Տոկոս - 11

Ց

Ցրման դիապագոն - 27

Փ

Փոփոխական արտահայտություն - 39

Օ

Օրդինատ - 261

Օսանոթագրություն. Մարմիր գույնով տված որոնելիի դասագրքի I մասում է, իսկ սև գույնով՝ II մասում:

**Այս դասագրքի վաճառքի փաստ հայտնաբերելու
դեպքում, խնդրում ենք զանգահարել թեժ գիծ.**

(+995 32) 2 200 220

Կապի տեղեկատվություն.

www.mat.ge