

Գագիկ Աղեկյան

ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ ԵՎ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻԶԻ ՏԱՐԻԵՐ

ՀԵՆՔԱՅԻՆ ԾՐԱԳԻՐ



Երևան - 2025

12

ՀՏԴ 373:51(075.3)

ԳՄԴ 22.1g72

Ա 481

*Երաշխավորված է ՀՀ կրթության, գիտության,
մշակույթի և սպորտի նախարարության կողմից*

Աղեկյան Գագիկ

Ա 481 Հանրահաշիվ մաթեմատիկական անալիզի տարրեր / հենքային ծրագիր
12 (12-րդ դասարանի դասագիրք) / Գ. Աղեկյան.- Եր.: Էդիթ Պրինտ, 2025.-
68 էջ:

ՀՏԴ 373:51(075.3)

ԳՄԴ 22.1g72

ISBN 978-9939-40-065-5

© Էդիթ Պրինտ, 2025

© Գ. Աղեկյան, 2025

© ՀՀ ԿԳՄՄՆ, 2025

Սիրելի տասներկուերորդ դասարանցի

Քանի որ ընտրել եք ավագ դպրոցի մաթեմատիկայի «Հենքային» ծրագիրը, այս կիսամյակով կավարտեք մաթեմատիկայի ուսումնասիրումը:

Ավագ դպրոցի «Խորացված» և «Հենքային» ծրագրերը խիստ տարբեր են, մասնավորապես, առաջին ծրագրի համար տարեկան նախատեսված է **170** ժամ (երկու կիսամյակ), իսկ երկրորդ ծրագրի համար՝ **32** ժամ (մեկ կիսամյակ):

Ձեր ընտրած «Հենքային» ծրագրով նախատեսված 32 ժամից 9 ժամը կրկնության համար է: Դա լավ հնարավորություն է անցածը կրկնելու և մաթեմատիկայի ավարտական քննությանը նախապատրաստվելու համար:

Մնացած ժամերը նախատեսված են «Մաթեմատիկական տրամաբանության տարրեր» թեմայի համար: Այդ թեմայի և կրկնության համար նախատեսված առաջադրանքների ճնշող մեծամասնությունը ունի լուծում կամ պատասխան:

Շատերը մտածում են, թե տրամաբանությունը պետք է միայն մաթեմատիկոսներին, բնագետներին, գուցե նաև փիլիսոփաներին: Բայց իրականությունը բոլորովին այլ է՝ տրամաբանությունը կյանքի գործիք է, և այն անհրաժեշտ է բոլորին՝ անկախ մասնագիտությունից կամ հետաքրքրություններից: Այն օգնում է ճիշտ դատել ու մտածել, սովորեցնում է տեսնել փաստերի և եզրակացությունների միջև կապերը: Զարգացնում է քննադատական մտածողությունը, որը էական հմտություն է հատկապես մեր ժամանակներում՝ երբ սոցիալական ցանցերում և մեդիայում հաճախ տարածվում են մոլորեցնող, չհիմնավորված կամ սխալ պնդումներ:

Տրամաբանական մտածողություն ունեցող մարդը կարողանում է ոչ միայն պաշտպանել իր կարծիքը, այլ նաև հիմնավոր կերպով վիճարկել սխալ գաղափարները: Այն մարդը, ով տիրապետում է ձևական տրամաբանությանը, կարող է նաև ավելի լավ հասկանալ գրական ստեղծագործության տրամաբանությունը, պատմական իրադարձությունների պատճառահետևանքային կապերը, քաղաքական և հասարակական վերլուծությունների կառուցվածքը:

Այդ թեմայում դիտարկվող օրինակներից շատերը իրենց ոչ մաթեմատիկական բովանդակությամբ կզարմացնեն Ձեզ ու կհամոզվեք, որ ճիշտ հետևություններ ու եզրահանգումներ անելու կարողությունը միայն

մաթեմատիկական խնդիրներ լուծելու համար չէ, այն պետք է կյանքի ամենատարբեր իրավիճակներում:

Թեմայի յուրացմանը կնպաստեն դասագրքում ներկայացված տեսական նյութերն ու առաջադրանքները, ինչպես նաև հետևյալ տեսանյութերը.



Հաջողության բանաձև: Տրամաբանություն



Տրամաբանության հիմունքներ



Տրամաբանական սխալներ

Ակտիվ եղեք ու օգտվեք այս հնարավորությունից:

Հաջողություն

Ներածություն

Ամեն օր մենք լսում ենք նորություններ, կարդում գրքեր, հետևում քննարկումներին, ուսումնական գործընթացում ուսումնասիրվում են տեքստեր, գաղափարներ, պատմական դեպքեր, գրական ստեղծագործություններ: Բայց այս ամենից ճիշտ գիտելիք հանելն ու ճիշտ եզրակացություններ անելն այնքան էլ հեշտ գործ չէ:

Մարդը, ով սովորում է ճիշտ դատել, ճիշտ մտածել և ճշգրիտ եզրակացություններ անել, առավել պատրաստ է կյանքի ցանկացած իրավիճակում ճիշտ որոշումներ կայացնել՝ լինի դա առօրյա որոշում, գիտական վերլուծություն, ստեղծագործական աշխատանք, թե հասարակական-քաղաքական դիրքորոշում:

Այդ իսկ պատճառով **տրամաբանությունը**՝ որպես մտածողության կարգ ու կանոնի մասին գիտություն, բոլոր ժամանակներում եղել է մշակույթի, կրթության և մարդկային բանականության հիմնասյուներից մեկը: Իսկ տրամաբանության ամենաարդյունավետ և ճշգրիտ ձյուղերից մեկը **ձևական տրամաբանությունն** է՝ գիտություն, որը սովորեցնում է ճիշտ դատողություններ կազմել՝ հիմնվելով կառուցվածքի վրա, ոչ թե բովանդակության:

Ձևական տրամաբանությունը հնարավորություն է տալիս հասկանալու թե ինչպես են ձևավորվում դատողությունները, ինչպես կարելի է ստուգել պնդման ճիշտ կամ սխալ լինելը, ինչպես կարելի է պարզել թե տվյալ հետևությունը բխում է նախադրյալներից, թե՞ ընդամենը կարծիք է:

Ձևական տրամաբանությունը ծագել է Հին Հունաստանում: Մ.թ.ա. 4-րդ դարում **Արիստոտելն** առաջինն էր, ով համակարգեց այս գիտությանը: Նա ստեղծեց **սիլլոգիզմների տեսությունը**, որի հիման վրա կարելի էր ձևակերպել խիստ կառուցվածքային դատողություններ: Նրա տեսությունը հարյուրավոր տարիներ եղավ գիտական մտածողության հիմքը:

Միջնադարում տրամաբանությունը դարձավ եվրոպական համալսարանների կրթական ծրագրերի պարտադիր մաս: Այն սերտորեն կապվեց թե՛ աստվածաբանության, թե՛ իրավագիտության, թե՛ փիլիսոփայության հետ:

Նոր ժամանակներում, հատկապես XIX–XX դարերում, զարգացավ նաև նշանային (մաթեմատիկական) տրամաբանությունը, որը դարձավ թվային տեխնոլոգիաների, համակարգչային ծրագրավորման և արհես-

տական բանականության հիմքը: Սակայն անգամ այդ զարգացումների ֆոնին **ձևական տրամաբանությունը** պահպանեց իր հիմնական առաքելությունը՝ սովորեցնել մարդկանց ճիշտ դատել:

Դատողության ձևերը՝ «Եթե..., ապա...», «բոլորը..., հետևաբար...», «ինչ-որ մեկը..., ուրեմն...» ոչ միայն կիրառվում են մաթեմատիկայում, համակարգչային ծրագրավորման ու արհեստական բանականության մեջ, այլ նաև առօրյայում:

Շատ հաճախ մարդն ինքն էլ չի գիտակցում, որ իր մտածողության կառուցվածքում սխալ կա: Այդ իսկ պատճառով ներկայացնենք տարածված **սխալների որոշ տեսակներ**, որպեսզի կարողանաք զգուշանալ մոլորեցնող դատողություններից, խուսափել մանիպուլյացիաներից, պաշտպանել ինքներդ ձեզ՝ ինչպես մտավոր, այնպես էլ հասարակական դաշտում:

Ահա որոշ **տիպական տրամաբանական սխալներ**, որոնք հաճախ հանդիպում են թե՛ առօրյա խոսքում, թե՛ մամուլում, թե՛ անգամ ակադեմիական քննարկումներում:

1. Երբ մենք ենթադրում ենք, որ եթե մի իրադարձություն տեղի է ունեցել մյուսից հետո, ապա առաջինը երկրորդի պատճառն է:

Օրինակ: «Երբ ես նոր բաժկոն հագա, իմ թիմը հաղթեց խաղում: Հետևաբար, իմ նոր բաժկոնը հաջողություն բերեց»:

2. Երբ ինչ-որ պնդում համարվում է ճիշտ, միայն այն պատճառով, որ շատ մարդիկ են այդպես կարծում:

Օրինակ: «Միլիոնավոր մարդիկ հավատում են աստղագուշակությանը: Ուրեմն դա գիտական է»:

Բայց ճշմարտությունը չի որոշվում քվեարկությամբ: Շատ մարդիկ կարող են սխալվել:

3. Այս սխալը տեղի է ունենում, երբ փաստարկի դեմ առարկելու փոխարեն քննադատվում է այն ներկայացնող անձը:

Օրինակ: «Դու չես կարող խոսել առողջ սննդի կարևորության մասին, քանի որ դու ինքդ առողջ չես սնվում»:

Իրականում պնդումը պետք է գնահատել իր փաստարկների հիման վրա, ոչ թե նրանով, թե ով է այն ասում:

4. Երբ ներկայացվում են միայն երկու տարբերակ, չնայած նրան, որ կան այլ տարբերակներ ևս:

Օրինակ: «Կամ դու ընդունում ես մեր գաղափարախոսությունը, կամ դու դավաճան ես»:

Իրականում կարող են լինել միջանկյալ, անկախ կամ երրորդ տեսակետներ:

5. Երբ խմբի կամ ամբողջի մասին արված պնդումը վերագրվում է դրա առանձին անդամներին, կամ հակառակը:

Օրինակ: «Այս հոդվածը շատ հետաքրքիր է, ուրեմն դրա յուրաքանչյուր նախադասությունն էլ հետաքրքիր է»:

Իրականում որոշ նախադասություններ կարող են լինել զուտ տեղեկացնող:

Թվարկված և այլ սխալները հաճախ լինում են այնքան նուրբ ու համոզիչ, որ շատերը ընկնում են դրանց ազդեցության տակ:

Տրամաբանության ուսումնասիրությունը օգնում է մարդուն ոչ միայն ճիշտ դատել, այլև պաշտպանել իր միտքը սխալներից և մանիպուլյացիաներից: Տրամաբանությունը մեզ չի սովորեցնում թե ինչ մտածել, այլ՝ **ինչպես մտածել:**



ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՏՐԱՄԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԻԵՐ



Ուսումնասիրելով այս գլուխը՝

- Կխորացնեք ասույթների մասին Ձեր գիտելիքները:
- Կիմանաք, թե որն է ասույթների տրամաբանական գումարը և որն է դրա ժխտումը:
- Կկարողանաք կազմել տրված ասույթների տրամաբանական գումարը և դրա ժխտումը:
- Կիմանաք, թե որն է ասույթների տրամաբանական արտադրյալը և որն է դրա ժխտումը:
- Կկարողանաք կազմել տրված ասույթների տրամաբանական արտադրյալը և դրա ժխտումը:
- Կտարբերեք սահմանում, պնդում, թեորեմ, աքսիոմ հասկացությունները:
- Կծանոթանաք պնդումների որոշ տեսակների և դրանց ապացուցման ու հերքման եղանակների հետ, կկիրառեք դրանք խնդիրներ լուծելիս:
- Կհասկանաք անհրաժեշտ, բավարար, անհրաժեշտ և բավարար պայմանների տարբերությունները, կտարբերեք դրանք:

§1. Ասույթներ, ճշմարիտ և կեղծ ասույթներ

Մարդու խոսքը, տեքստերը, որոնք նա կարդում կամ գրում է, բաղկացած են նախադասություններից: Սա վերաբերում է ինչպես սովորական, այնպես էլ մաթեմատիկական տեքստերին: Այդ նախադասությունների մի մասը դատողություն կամ տեղեկատվություն են առարկաների ու երևույթների մասին, մյուս մասը՝ ցանկություն են, երրորդները՝ վերաբերմունք կամ հարցում և այլն:

Օրինակ.

ա) Հակադիր թվերի գումարը զրո է:

բ) Երևանը Հայաստանի Հանրապետության մայրաքաղաքն է:

գ) Երկիրը պտտվում է Արեգակի շուրջը:

դ) 7-ը բնական թիվ չէ:

ե) Յոթ անգամ յոթը քառասունյոթ է:

զ) 1-ը փոքր թիվ է:

է) Ժամը քանի՞սն է:

ը) Երանի երիտասարդ լինելի:

Այս նախադասություններից ա)-ն, բ)-ն, գ)-ն, դ)-ն, ե)-ն, զ)-ն արտահայտում են որոշակի պնդում: Դրանցից ա)-ն, բ)-ն, գ)-ն անշուշտ ճիշտ են, իսկ դ)-ն, ե)-ն անշուշտ սխալ են: զ) նախադասության համար հնարավոր չէ միանշանակ ասել՝ ճիշտ է թե սխալ (քանի որ 10-ի համեմատությամբ 1-ը փոքր թիվ է, բայց 0,1-ի համեմատությամբ էլ մեծ է): է) և ը) նախադասություններից մեկը հարց է, մյուսը՝ ցանկություն (պնդում չեն), հետևաբար վերանում է ճիշտ կամ սխալ լինելու հարցը:

Դիտարկենք հետևյալ նախադասությունները.

(A) Երևանը Հայաստանի Հանրապետության մայրաքաղաքն է:

(B) Ամենաարագաշարժ կենդանին կրիան է:

(C) $3 + 2 = 5$:

(D) $4 + 6 < 7$:

(E) $3 \cdot 2 > 5$:

(F) $\sin 30^\circ = 0$:

Այս նախադասություններից յուրաքանչյուրը ճիշտ կամ սխալ դատողություն է: Դրանք անվանում են **ասույթ**:

Ճիշտ և սխալ բառերի փոխարեն հաճախ ասում են ճշմարիտ և կեղծ: Այսպիսով՝ ասույթը կարող է լինել ճշմարիտ կամ կեղծ: Գտնել ասույթի **ճշմարտային արժեքը** նշանակում է պարզել ասույթի ճշմարիտ կամ

կեղծ լինելը: Այսինքն՝ ասույթը կարող է ունենալ երկու ձմարտային արժեք՝ «ձմարիտ» և «կեղծ»: Բերված ասույթների ձմարտային արժեքները գտնելը հեշտ է՝ A, C, E ասույթները ձմարիտ են, իսկ B, D, F ասույթները՝ կեղծ:

Դիտարկենք հետևյալ դատողությունները.

A(x) x թիվը բաժանվում է 3-ի:

B(x) x թիվը դրական է:

C(x) $x^2 + x > 8$:

Եթե $x = 6$, ապա երեք ասույթներն էլ ձմարիտ են, իսկ եթե $x = 1$, ապա B(x) ասույթը ձմարիտ է, իսկ A(x) և C(x) ասույթները՝ կեղծ: Սրանք **փոփոխական** պարունակող **ասույթներ** են (ասույթային ձևեր), որոնք փոփոխականի որոշ արժեքների դեպքում կարող են լինել ձմարիտ, իսկ որոշ արժեքների դեպքում՝ կեղծ:

Այժմ դիտարկենք հետևյալ ասույթները.

(D) Գոյություն ունի x բնական թիվը, որը բաժանվում է 5-ի:

(E) Կամայական x բնական թիվ բաժանվում է 5-ի:

Առաջին հայացքից սրանք նույնպես փոփոխական պարունակող ասույթներ են: Սակայն դժվար չէ նկատել, որ իրականում դրանք կախված չեն x-ից:

D ասույթը պնդում է, որ բոլոր բնական թվերի մեջ կա գոնե մեկը, որը բաժանվում է 5-ի, և եթե այդպիսին կա, ապա ասույթը ձմարիտ է, իսկ եթե չկա, ապա կեղծ է: Ինքներդ կարող եք բերել բնական թվերի բազմաթիվ օրինակներ (չնայած մեկն էլ բավական էր), որոնք բաժանվում են 5-ի:

E ասույթը պնդում է, որ բոլոր բնական թվերը բաժանվում են 5-ի, և եթե կա գոնե մեկ բնական թիվ, որը չի բաժանվում 5-ի, ապա E ասույթը կեղծ է: Բերել բնական թվի օրինակ, որը չի բաժանվում 5-ի, նույնպես դժվար չէ:

Ուրեմն, D ասույթը ձմարիտ է, իսկ E ասույթը՝ կեղծ:



Հարցեր և խնդիրներ

1. Ո՞ր նախադասությունն է կոչվում.

- 1) ասույթ,
- 2) ձմարիտ ասույթ,
- 3) կեղծ ասույթ:

2. Հետևյալ նախադասությունների մեջ գտե՛ք ասույթները.
 - 1) Երբ է ավարտվում աշակերտների ամառային արձակուրդը:
 - 2) Հայաստանում ուսումնական տարին սկսվում է սեպտեմբերի 1-ին:
 - 3) Ի՞նչ գեղեցկություն:
 - 4) Կահիրեն Եգիպտոսի մայրաքաղաքն է:
 - 5) Հինգի և տասնութի գումարը:
 - 6) Երեք անգամ ութը քսանութ է:
3. Հետևյալ նախադասություններից ընտրե՛ք ասույթները.
 - 1) Հունիսը, հուլիսը և օգոստոսը ամառվա ամիսներն են:
 - 2) Նոյեմբերն ու դեկտեմբերը ձմեռվա ամիսներ են:
 - 3) Քանի՞ տարեկան ես:
 - 4) Մարդը կարող է ապրել առանց շնչելու:
 - 5) Դեբեդն արագահոս գետ է:
 - 6) Ուզում եմ գնալ Երևան:
4. Ճշմարիտ են, թե՛ կեղծ հետևյալ ասույթները.
 - 1) $4 < 0$,
 - 2) $11 + 3 = 18$,
 - 3) $9 + 3 < 100$,
 - 4) $5 \cdot 7 = 35$,
 - 5) $6 \cdot 8 \neq 48$,
 - 6) 598765412-ը առանց մնացորդի բաժանվում է 4-ի,
 - 7) 1111111-ը առանց մնացորդի բաժանվում է 3-ի:
5. Ճշմարիտ, թե՛ կեղծ ասույթ կդառնա $x + 1 = 3 - 5x$ հավասարումը, եթե x -ի փոխարեն տեղադրենք.
 - 1) 2, 2) -1, 3) $\frac{1}{3}$, 4) $-\frac{1}{2}$, 5) 0:
6. Բերե՛ք մեկ ճշմարիտ և մեկ կեղծ ասույթի օրինակ, բերե՛ք նախադասության օրինակ, որը ասույթ չէ:
7. Հետևյալ պնդումներից ընտրե՛ք կեղծերը.
 - 1) Գիրքը և գրիչը տարբեր առարկաներ են:
 - 2) Քարը փետուրից թեթև է:

- 3) Նարդի խաղում են չորս հոգով:
- 4) Հավասարակողմ եռանկյան անկյունները սուր են:
- 5) Ուղղանկյան անկյունները ուղիղ են:
8. Հետևյալ պնդումներից ընտրեք ճշմարիտները.
 - 1) Սկյուռն ունի չորս թաթիկ:
 - 2) Ավտոմեքենայի անիվները բրգաձև են:
 - 3) Ցանկացած երկու թվերի գումարը զույգ թիվ է:
 - 4) Գիրքն սկսել է քայլել:
 - 5) Լուսինը Երկրի բնական արբանյակն է:
9. Հետևյալ ասույթներից որո՞նք են ճշմարիտ և որո՞նք են կեղծ.
 - 1) Յուրաքանչյուր հունվար ունի 31 օր:
 - 2) Յուրաքանչյուր փետրվար ունի 28 օր:
 - 3) Կիրակիի հաջորդ օրը երեքշաբթի է:
 - 4) Շաբաթն ունի յոթ օր:
 - 5) «Ծառ» բառը բայ է:
10. Հետևյալ ասույթներից որո՞նք են ճշմարիտ և որո՞նք են կեղծ.
 - 1) Բոլոր տասը թվանշանների գումարը 45 է:
 - 2) Ցանկացած եռանիշ թիվ մեծ է 100-ից:
 - 3) Գոյություն ունի ամենամեծ հնգանիշ թիվ:
 - 4) Գոյություն ունի ամենամեծ բնական թիվ:
 - 5) Գոյություն ունի ամենափոքր բնական թիվ:
11. Որոշե՛ք ասույթի ճշմարիտ կամ կեղծ լինելը.
 - 1) Երեքը փոքր է հինգից:
 - 2) Երեքը մեծ է հինգից:
 - 3) Երեքը փոքր է կամ հավասար է հինգին:
 - 4) Երեքը հինգից մեծ չէ:
 - 5) Երեքը մեծ է կամ հավասար է հինգին:
 - 6) Երեքը հինգից փոքր չէ:
12. Որոշե՛ք ասույթի ճշմարտային արժեքը.
 - 1) $12 + 17 = 29$;
 - 2) $12 + 17 \neq 29$;
 - 3) $12 + 17 > 29$;

4) $12 + 17 \geq 29$;

5) $12 + 17 \leq 29$;

13. Որոշե՛ք ասույթի ճշմարտային արժեքը.

1) $12 + 17 > 28$;

2) $12 + 17 = 28$;

3) $12 + 17 \neq 28$;

4) $12 + 17 \geq 28$;

5) $12 + 17 \leq 28$;

14. Որոշե՛ք ասույթի ճշմարտային արժեքը.

1) Յուրաքանչյուր ոք ունի ծնողներ:

2) Երկիրն ունի միայն մեկ բնական արբանյակ:

3) Հռոմը Իսպանիայի մայրաքաղաքն է:

4) Նեղոսը և Ամազոնը Աֆրիկայի ամենամեծ գետերն են:

5) Քառակուսին ուղղանկյուն է:

6) Եռանկյունը բազմանկյուն չէ:

15. Գտե՛ք ասույթի ճշմարտային արժեքը

1) 347-ը զույգ թիվ է:

2) 2 թիվը ռացիոնալ թիվ է:

3) 15 թիվը բացասական թիվ է:

4) 2 թիվն իռացիոնալ թիվ է:

5) 29-ը առանց մնացորդի բաժանվում է 2-ի:

16. Գտե՛ք ասույթի ճշմարտային արժեքը

1) Յուրաքանչյուր զուգահեռագիծ շեղանկյուն է:

2) Կամայական շեղանկյուն քառակուսի է:

3) Քառակուսին ուղղանկյուն է:

4) Գոյություն ունի շեղանկյուն, որը քառակուսի չէ:

5) Կամայական շեղանկյուն զուգահեռագիծ է:

6) Կամայական հնգանիստ բուրգ է:

7) Կամայական քառակուսի քառանկյուն է:



Խմբային աշխատանք

Դասարանի աշակերտներին բաժանեք երեք խմբի: Աշակերտներից յուրաքանչյուրը թող գրի երկու նախադասություն՝ մեկը ասույթ, մյուսը՝ ոչ: Առաջին խմբի գրած նախադասություններից երկրորդ խմբի աշակերտները թող առանձնացնեն ասույթները: Երրորդ խմբի աշակերտները թող գտնեն առանձնացված ասույթների ձմարտային արժեքները:

Հաջորդ փուլում թող խմբերը փոխվեն դերերով:

§2. Ասույթների տրամաբանական գումարը, դրա ժխտումը

Երկու ասույթներից կարելի է կազմել նորը, օրինակ, այսպիսին. A կամ B : Այդ նոր ասույթը նշանակում են $A \vee B$ և կոչվում է **տրամաբանական «կամ» (կամ տրամաբանական գումար, դիզյունկցիա)**:

Եթե A ասույթն է «Համերգը սկսվում է երեկոյան ժամը 7-ին», իսկ B ասույթն է «Համերգը սկսվում է երեկոյան ժամը 8-ին», ապա $A \vee B$ ասույթը կլինի «Համերգը սկսվում է երեկոյան ժամը 7-ին կամ 8-ին»:

Դիտարկենք հետևյալ ասույթները.

Ա. Ես կհանդիպեմ ընկերոջս:

Բ. Ես կգնամ տուն:

Գ. Ես կհանդիպեմ ընկերոջս կամ կգնամ տուն:

Դ. Ես չեմ հանդիպի ընկերոջս:

Ե. Ես չեմ գնա տուն:

Գ ասույթը ձմարիտ է, եթե ձմարիտ է A և B ասույթներից գոնե մեկը և կեղծ է, եթե երկուսն էլ կեղծ են: Այս դեպքում ասում են, որ G ասույթն A և B ասույթների տրամաբանական գումարն է և գրում են. $G = A \vee B$ (կարդացվում է՝ A կամ B):

Նկատենք, որ առօրյա խոսակցություններում «կամ» շաղկապն օգտագործելիս, օրինակ՝ «Ես կհանդիպեմ ընկերոջս կամ կգնամ տուն» ասելիս ավելի հաճախ հասկանում ենք երկուսից մեկը. կամ կհանդիպեմ ընկերոջս, կամ կգնամ տուն, և ոչ երկուսը միասին: Մաթեմատիկայում « A կամ B » ասույթը ձմարիտ է նաև այն դեպքում, երբ A և B երկու ասույթներն էլ ձմարիտ են:

Դ ասույթը (Ես չեմ հանդիպի ընկերոջս) Ա ասույթի (Ես կհանդիպեմ ընկերոջս) ժխտումն է: Այն ձևարիտ է, եթե կեղծ է Ա-ն, և կեղծ է, եթե Ա-ն ձևարիտ է:

Ա ասույթի ժխտումը գրվում է այսպես՝ $\neg A$ կամ պարզապես՝ «ոչ Ա»:

A և $\neg A$ (ոչ A) ասույթներից մեկը ձևարիտ է, մյուսը՝ կեղծ (երրորդի բացառման օրենք):

Ե ասույթն (Ես չեմ գնա տուն) էլ Բ-ի (Ես կգնամ տուն) ժխտումն է՝ $E = \neg B$: Պարզ է, որ Ե ասույթի ժխտումն էլ Բ-ն է՝ $B = \neg E$, այսինքն՝ $B = \neg(\neg B)$:

Գ ասույթի (Ես կհանդիպեմ ընկերոջս կամ կգնամ տուն) ժխտումը՝ «ոչ Գ» ասույթը «Ես չեմ հանդիպի ընկերոջս և չեմ գնամ տուն» ասույթն է:

Դժվար չէ տեսնել, որ «ոչ Գ» ասույթը ձևարիտ է (այսինքն՝ Գ-ն կեղծ է) միայն այն դեպքում, երբ ձևարիտ են «ոչ Ա» և «ոչ Բ» ասույթները (այսինքն՝ Ա-ն և Բ-ն կեղծ են):

Ուրեմն.

«Ա կամ Բ» տրամաբանական գումարի ժխտումը «ոչ Ա և ոչ Բ» ասույթն է:

A և B ասույթների տրամաբանական գումարը՝ $A \vee B$ (A կամ B) ասույթը ձևարիտ է, եթե ձևարիտ է A և B ասույթներից գոնե մեկը, և կեղծ է, եթե երկուսն էլ կեղծ են:

Դիտարկենք ասույթների և դրանց ժխտումների օրինակներ:

ա. Ֆրանսիայի մայրաքաղաքը Մադրիդն է կամ Լոնդոնը:

$\neg$ **ա.** Ֆրանսիայի մայրաքաղաքը ո՛չ Մադրիդն է և ոչ էլ Լոնդոնը:

բ. Գևորգը տանն է և քնած չէ:

$\neg$ **բ.** Գևորգը տանը չէ կամ քնած է:

գ. Դպրոցի բոլոր դասասենյակները վերանորոգված են:

$\neg$ **գ.** Դպրոցում կա դասասենյակ, որը վերանորոգված չէ:

դ. Կա դասարան, որի յուրաքանչյուր աշակերտ լավ է սովորում:

$\neg$ **դ.** Յուրաքանչյուր դասարանում կա աշակերտ, որը լավ չի սովորում:

ե. Կամայական x ունի $A(x)$ հատկությունը:

— **Ե.** Գոյություն ունի x , որը չունի $A(x)$ հատկությունը:

զ. Գոյություն ունի x , որն օժտված է $A(x)$ հատկությամբ:

— **զ.** Կամայական x օժտված չէ $A(x)$ հատկությամբ:

Նշենք, որ **զ.** ասույթի ժխտումը չի կարելի ձևակերպել այսպես.

է. «Դպրոցի բոլոր դասասենյակները վերանորոգված չեն»:

Իրոք, եթե դպրոցում լինի $և'$ վերանորոգված, $և'$ չվերանորոգված դասարան, ապա կեղծ կլինեն $և'$ **զ.**, $և'$ **է.** ասույթները, մինչդեռ ասույթը $և'$ իր ժխտումը միաժամանակ կեղծ լինել չեն կարող:

Միայն **է.** նաև **դ.** ասույթի ժխտման հետևյալ ձևակերպումը.

ը. «Կա դասարան, որի յուրաքանչյուր աշակերտ լավ չի սովորում», քանի որ $և'$ **դ.**, $և'$ **ը.** ասույթները կեղծ են, եթե դասարանում կա $և'$ լավ սովորող աշակերտ, $և'$ աշակերտ, որը լավ չի սովորում:



Հարցեր և խնդիրներ

17. Ասույթների դր հարաբերությունն է կոչվում դիզյունկցիա (տրամաբանական «կամ»):
18. Կազմեք դիզյունկցիա հետևյալ ասույթներից.
 - 1) A Զբոսաշրջիկը ձանապարհ է ընկնում ավտոբուսով:
 B Զբոսաշրջիկը ձանապարհ է ընկնում հեծանվով:
 - 2) A Զառը նետելիս բացվել է 5:
 B Զառը նետելիս բացվել է 3:
 - 3) A Աշակերտը դպրոց է եկել մինչև ժամը 9-ը:
 B Աշակերտը ուշացել է դասից:
 - 4) A Վաղը անձրևոտ օր է լինելու:
 B Վաղը տեղումներ չեն լինելու:
 - 5) A Նա ուզում էր գնել վարդեր:
 B Նա ուզում էր գնել մեխակներ:
 - 6) A Այս ամառ գնալու ենք Իտալիա:
 B Այս ամառ գնալու ենք Հունաստան:
19. Կազմեք դիզյունկցիա հետևյալ ասույթներից.
 - 1) A Ծառերը կանաչում են:
 B Ծառերը դեղնում են:
 - 2) A Գրիչը կապույտ է:

В Գրիչը կարմիր է:

3) А х-ը մեծ է 5-ից:

В х-ը հավասար է 5-ի:

4) А Զուգահեռ կողմեր ունեցող քառանկյունը զուգահեռագիծ է:

В Զուգահեռ կողմեր ունեցող քառանկյունը սեղան է:

5) А Կոշիկները բնական կաշվից են:

В Կոշիկները արհեստական կաշվից են:

6) А Նա ծնվել է հունիսին:

В Նա ծնվել է հուլիսին:

20. Գրե՛ք հետևյալ ասույթների ժխտումը.

1) Գնացքը կայարան է հասել ուշացումով:

2) Գիրքը հետաքրքիր է:

3) Մարզիկը ռեկորդ է սահմանել:

4) Նետը դիպել է թիրախին:

5) а-ն մեծ է b-ից:

21. Գրե՛ք հետևյալ ասույթների ժխտումը.

1) Գետը վարար է:

2) Խնձորը անհամ է:

3) Բալը թանկ է:

4) x-ը փոքր է 10-ից:

5) Դոլարի փոխարժեքը աճել է:

22. Գրե՛ք տրված ասույթների տրամաբանական գումարը և նշե՛ք դրանց ճշմարտային արժեքը.

1) $5 > 2$, $5 = 2$:

2) $3 > 3$, $3 = 3$:

3) $7 < 9$, $7 = 9$:

4) $8 < 8$, $8 = 8$:

5) $7 > 10$, $7 = 10$:

6) Բնական թիվը բաղադրյալ թիվ է, բնական թիվը պարզ թիվ է:

23. Գրե՛ք տրված ասույթների տրամաբանական գումարը և նշե՛ք դրանց ճշմարտային արժեքը.

1) Հայաստանի մայրաքաղաքը Երևանն է, Հայաստանի մայրաքա-

դաքը Գյումրին է:

2) Հավասարումը լուծում ունի, հավասարումը լուծում չունի:

3) Տանձը համով է, տանձը անհամ է:

4) Հիմա գիշեր է, հիմա ցերեկ է:

5) Դպրոցը վերանորոգված է, դպրոցը վերանորոգված չէ:

6) $A, \neg A$ (A -ն որևէ ասույթ է):

24. Գրե՛ք հետևյալ ասույթների ժխտումը.

1) Նա ապրում է Վանաձորում կամ Սպիտակում:

2) Խնձորը կարմիր է կամ կանաչ է:

3) Նա ստախոս է կամ սրիկա է:

4) Թիմը կհաղթի կամ կպարտվի:

5) Բազմանկյունը եռանկյուն է կամ քառանկյուն է:

6) Բնությունը բարի է կամ չար է:

25. Գրե՛ք հետևյալ ասույթների ժխտումը.

1) Ռուբլու փոխարժեքը աճել է կամ նվազել է:

2) Տունը փոքր է կամ թանկ է:

3) Կոմբայնը վարում է կամ ցանում է դաշտը:

4) Տրված եռանկյունը հավասարասրուն է կամ հավասարակողմ է:

5) Տրված եռանկյունը սուրանկյուն կամ ուղղանկյուն եռանկյուն է:

6) Տրված քառանկյունը ուղղանկյուն է կամ շեղանկյուն է:

26. Գտե՛ք տրված ասույթների ձմարտային արժեքը.

1) Արևը ծագում է արևելքից կամ արևմուտքից:

2) Տեղումները լինում են անձրևի կամ կարկուտի տեսքով:

3) Հովհանես Շիրազը բանաստեղծ է կամ նկարիչ:

4) Կամայական թիվ մեծ է 100-ից կամ փոքր է 100-ից:

5) Հրշեջ մեքենաները կարմիր են կամ սպիտակ:

6) Երկիրը մոլորակ է կամ աստղ է:

7) Կամայական եռանկյուն հավասարասրուն է կամ հավասարակողմ է:

27. Գտե՛ք տրված ասույթների ձմարտային արժեքը.

1) Կոկորդիլոսը թռչուն է կամ սողուն է:

2) Կամայական եռանկյուն սուրանկյուն է կամ ուղղանկյուն է:

- 3) Քառակուսի հավասարումը լուծում չունի կամ երկու լուծում ունի:
 4) Արագածը եռագագաթ է կամ հնգագագաթ է:
 5) Ցանկացած երկու ուղիղներ զուգահեռ են կամ խաչվում են:
 6) 25-ը մեծ է 19-ից կամ փոքր է 8-ից:
 7) Կամայական ուղղանկյուն շեղանկյուն է կամ քառակուսի է:
28. Արամի հարցին՝ կարելի է գնալ կինո կամ զբոսանքի, մայրը բացասական է պատասխանել: Ինչ պետք է անի Արամը՝ հնազանդվելով մորը:

§3. Ասույթների տրամաբանական արտադրյալը, դրա ժխտումը

Նախորդ պարագրաֆում դիտարկվեց երկու ասույթների տրամաբանական գումարը: Հիմա կդիտարկենք երկու ասույթների տրամաբանական արտադրյալը՝ $A \wedge B$, որը կոչվում է **տրամաբանական «և»** (կամ **տրամաբանական արտադրյալ, կոնյուկցիա**):

Եթե A ասույթն է «Ծաղկամանը գեղեցիկ է», իսկ B ասույթն է «Ծաղկամանը մեծ է», ապա $A \wedge B$ ասույթը (դրանց տրամաբանական արտադրյալը) կլինի «Ծաղկամանը գեղեցիկ է և մեծ է»:

Դիտարկենք հետևյալ ասույթները.

Ա. Արամը գիտի անգլերեն:

Բ. Արամը գիտի ֆրանսերեն:

Գ. Արամը գիտի անգլերեն և ֆրանսերեն:

Գ ասույթը Ա և Բ ասույթների տրամաբանական արտադրյալն է: Գ ասույթը ճշմարիտ է, եթե ճշմարիտ են Ա և Բ-ն, և կեղծ է, եթե դրանցից գոնե մեկը կեղծ է:

Ա և B ասույթների տրամաբանական արտադրյալը՝ $A \wedge B$ (A և B) ասույթը ճշմարիտ է, եթե ճշմարիտ են Ա և B-ն, և կեղծ է, եթե դրանցից գոնե մեկը կեղծ է:

«Ա և Բ» տրամաբանական արտադրյալի ժխտումը «ոչ Ա կամ ոչ Բ» ասույթն է:

Ստորև բերված է տրամաբանական գործողությունների ճշմարտային

արժեքների աղյուսակը («Ճ» նշանակում է «ձմարիտ», իսկ «Կ» նշանակում է «կեղծ»).

A	B	$A \vee B$	$A \wedge B$	$\neg A$	$\neg B$	$\neg(A \vee B)$	$\neg(A \wedge B)$
Ճ	Ճ	Ճ	Ճ	Կ	Կ	Կ	Կ
Ճ	Կ	Ճ	Կ	Կ	Ճ	Կ	Ճ
Կ	Ճ	Ճ	Կ	Ճ	Կ	Կ	Ճ
Կ	Կ	Կ	Կ	Ճ	Ճ	Ճ	Ճ

Դիտարկենք ասույթների և դրանց ժխտումների օրինակներ.

ա. Գևորգը տանն է և քնած չէ:

$\neg$ **ա.** Գևորգը տանը չէ կամ քնած է:

բ. Դասասենյակը լուսավոր է և մեծ է:

$\neg$ **բ.** Դասասենյակը լուսավոր չէ կամ մեծ չէ:

գ. Բալը խոշոր է և քաղցր է:

$\neg$ **գ.** Բալը խոշոր չէ կամ քաղցր չէ:

դ. Քաղաքի փողոցները բազմամարդ և մաքուր են:

$\neg$ **դ.** Քաղաքի փողոցները բազմամարդ չեն կամ մաքուր չեն:



Հարցեր և խնդիրներ

29. Ասույթների ռի հարաբերությունն է կոչվում կոնյուկցիա (տրամաբանական «և»):

30. Կազմեք կոնյուկցիա հետևյալ ասույթներից.

1) A Խնձորը մեծ է:

B Խնձորը կանաչ է:

2) A Շենքը բազմահարկ է:

B Շենքը շքեղ է:

3) A Աննան եղել է Փարիզում:

B Աննան եղել է Հռոմում:

4) A Կատուն ողնաշարավոր կենդանի է:

B Կատուն կաթնասուն կենդանի է:

5) A Հովազը արագավազ է:

В Հովազը գեղեցիկ է:

6) А Նա ուժեղ է:

В Նա բարի է:

31. Կազմե՛ք կոնյուկցիա հետևյալ ասույթներից.

1) А Ծխելը վնասակար է:

В Ծխելը կախվածություն է առաջացնում:

2) А Ցույցը բազմամարդ էր:

В Ցույցը խաղաղ էր:

3) А Կոշիկները բնական կաշվից են:

В Կոշիկները երկարաձիտ են:

4) А x-ը մեծ է 15-ից:

В x-ը փոքր է 25-ից:

5) А Եռակյունը հավասարասրուն է:

В Եռակյունը ուղղանկյուն եռանկյուն է:

6) А Օրերը երկար են:

В Օրերը տաք են:

32. Գրե՛ք տրված ասույթների տրամաբանական արտադրյալը և նշե՛ք դրանց ճշմարտային արժեքը.

1) $5 > 3$, $5 = 3$:

2) $3 > 1$, $3 < 8$:

3) $7 < 9$, $7 = 9$:

4) Բաղադրյալ թվերը 2-ից մեծ են, բաղադրյալ թվերը զույգ են:

5) Զուգահեռագծի հանդիպակաց կողմերը հավասար են, զուգահեռագծի հանդիպակաց անկյունները հավասար են:

6) Ձկներն ապրում են ջրում, ձկները շնչում են խոիկներով:

7) Էլեկտրոնը տարրական մասնիկ է, էլեկտրոնն ունի լիցք:

8) Հովհաննես Թումանյանը լոռեցի է, Հովհաննես Թումանյանը նկարիչ է:

33. Գրե՛ք տրված ասույթների տրամաբանական արտադրյալը և նշե՛ք դրանց ճշմարտային արժեքը.

1) Գոյություն ունի թիվ, որը մեծ է 70-ից, գոյություն ունի թիվ, որը փոքր է 60-ից:

2) Գորտերը կարող են ապրել ցամաքում, գորտերը կարող են ապ-

րել ջրում:

- 3) Ձեր դասասենյակը մեծ է, ձեր դասասենյակը լուսավոր է:
- 4) Քառակուսու անկյունագծերը փոխուղղահայաց են, քառակուսու անկյունագծերը հավասար են:
- 5) 48-ը բաժանվում է 3-ի, 48-ը բաժանվում է 8-ի:
- 6) Թիվը զույգ է, թիվը կենտ է:
- 7) Եռանկյունը հավասարասրուն է, եռանկյունը հավասարասրուն չէ:
- 8) $A \wedge (\neg A)$ (A -ն որևէ ասույթ է):

34. Գրե՛ք հետևյալ ասույթների ժխտումը.

- 1) Կատուները ձարպիկ են և լավ որսորդներ են:
- 2) Ծառերը բարձր և փարթամ են:
- 3) Օրն անձրևոտ և ցուրտ է:
- 4) Ակնոցները օպտիկական են և գեղեցիկ չեն:
- 5) Մեքենան հին է և անսարք է:
- 6) Դատողությունները հիմնավոր են և տեղին են:
- 7) Եռանկյունը հավասարասրուն է և ուղղանկյուն է:
- 8) Ֆունկցիան գծային է և աճող է:

35. Գրե՛ք հետևյալ ասույթների ժխտումը.

- 1) Գնացքն արագընթաց և հարմարավետ է:
- 2) Թիվը կենտ է և 5-ի պատիկ է:
- 3) Բուրգը կանոնավոր է և վեցանկյուն է:
- 4) Միջանցքը նեղ և երկար է:
- 5) Հավասարման արմատները դրական են և 3-ից մեծ են:
- 6) Միջոցառումը մարդաշատ էր և հետաքրքիր էր:
- 7) Տարին բերքառատ և խաղաղ էր:

36. Գտե՛ք տրված ասույթների ձմարտային արժեքը.

- 1) Բաղերը կարողանում են լողալ և թռչել:
- 2) Եռանկյանը կարելի է ներգծել և արտագծել շրջանագիծ:
- 3) 1×6 կից կողմերով ուղղանկյանը կարելի է ներգծել և արտագծել շրջանագիծ:
- 4) Ցանկացած մարդ ունի հայր և մայր:

- 5) Մարդու օրգանիզմն ունի նյարդային և արյունատար համակարգ:
- 6) Ատոմի միջուկը կազմված է պրոտոններից և էլեկտրոններից:
- 7) Եռանիշ թվերը մեծ են 99-ից և փոքր են 900-ից:
- 8) Եռանկյան միջին գիծը զուգահեռ է եռանկյան կողմերից մեկին և հավասար է այդ կողմի կեսին:

37. Գտնք տրված ասույթների ճշմարտային արժեքը.

- 1) Գյումրին Հայաստանի հարավում է և մարզկենտրոն է:
- 2) Զուգահեռագծի հանդիպակաց կողմերը զուգահեռ և հավասար են:
- 3) Յուրի Գագարինը ճապոնացի է և տիեզերագնաց է:
- 4) Երկիրը պտտվում է իր առանցքի և արևի շուրջը:
- 5) Սեղանի հանդիպակաց կողմերը զուգահեռ և հավասար են:
- 6) Մաշտոցը ստեղծել է հայոց այբուբենը և թարգմանել է Աստվածաշունչը:
- 7) Մաշտոցը ստեղծել է հայոց այբուբենը և գրել է հայոց պատմությունը:
- 8) Բրազիլիան զարգացած և աֆրիկյան պետություն է:

38. Քաղաքում շների զբոսանքի կանոններում ասվում է, որ չի կարելի շանը տանել զբոսանքի առանց կապի և առանց դնչկալի:

- 1) Վարդանի շունը կապով էր ու դնչկալով:
- 2) Աննայի շունը դնչկալով ազատ վազվզում էր:
- 3) Գեղամի շունը կապով էր, բայց առանց դնչկալի:
- 4) Իսկ Հասմիկի շունը չունեւ ոչ դնչկալ, ոչ կապ:
- 5) Նրանցից ով է խախտել կանոնը:

§4. Սահմանում, պնդում, արքիոմ, թեորեմ

Հասկացության կամ օբյեկտի մաթեմատիկական սահմանումը այն առանձնացնում է արդեն հայտնի տեսակից, դասից՝ մատնանշելով դրա անօտարելի, եզակի հատկությունները և անուն է տալիս:

Սահմանման ձևակերպման մեջ, որպես կանոն, կա «կոչվում է» կամ «անվանում են» բառակապակցությունը: Բերենք մի քանի օրինակ:

Օրինակ 1: (Անկյան կիսորդի սահմանումը) **Անկյան գագաթից ելնող ճառագայթը** (նշված է երկրաչափական պատկերների դասը, որին պատկանում է անկյան կիսորդը), **որն անկյունը բաժանում է հավասար անկյունների** (ընդգծված է միայն անկյան կիսորդին բնորոշ հատկությունը), **կոչվում է անկյան կիսորդ** (անուն է տալիս):

Օրինակ 2: (Հավասարասրուն եռանկյան սահմանումը) **Եռանկյունը** (նշում է երկրաչափական պատկերների դասը, որին պատկանում է հավասարասրուն եռանկյունը), **որի երկու կողմերը հավասար են** (ընդգծված է միայն հավասարասրուն եռանկյանը բնորոշ հատկությունը), **կոչվում է հավասարասրուն եռանկյուն** (անուն է տալիս):

Ինչպես տեսնում եք, որևէ հասկացություն սահմանելու համար օգտագործվում են այլ հասկացություններ:

Եթե ամեն մի հասկացություն սահմանելու համար օգտագործվող հասկացությունները նույնպես փորձենք սահմանել, ապա այդ շղթան վերջ չի ունենա: Հետևաբար, ինչ-որ քայլի պետք է կանգ առնել, այսինքն՝ ոչ բոլոր հասկացությունները կարող են սահմանվել:

Այդ պատճառով էլ ցանկացած գիտության մեջ կան չսահմանվող (**հիմնական**) հասկացություններ: Օրինակ՝ կետ, ուղիղ, հարթություն հասկացությունները երկրաչափության հիմնական հասկացություններից են: Սովորաբար դրանք նկարագրվում են:

Սահմանումը պետք է կոռեկտ լինի: Դա նշանակում է, որ այն միարժեքորեն պետք է որոշի օբյեկտը (կամ հասկացությունը) և սահմանած օբյեկտը պետք է գոյություն ունենա:

Օրինակ 3: Եթե եռանկյան բարձրությունը սահմանենք որպես «եռանկյան գագաթից դիմացի կողմին տարված ուղղահայացի հատված», ապա կոռեկտ չի լինի, քանի որ այդ դեպքում բութանկյուն եռանկյունը կունենա միայն մեկ բարձրություն՝ բութ անկյան գագաթից տարված բարձրությունը: Կոռեկտ սահմանումը հետևյալն է. Եռանկյան գագաթից դիմացի կողմը պարունակող ուղղին տարված ուղղահայացը

կոչվում է եռանկյան բարձրություն:

Նույն հասկացության սահմանումների ձևակերպումները կարող են տարբեր լինել, բայց էությունները նույնը պետք է լինեն, դրանց սահմանած օբյեկտները իրարից տարբեր չպիտի լինեն: Նման դեպքերում ասում են, որ սահմանումները համարժեք են:

Հաճախ թյուրիմացությունների, իրար չհասկանալու պատճառը հենց ոչ համարժեք կամ ոչ կոռեկտ սահմանումներից ելնելն է:

Նշենք նաև, որ սահմանումների օգտագործումը կրճատում, ավելի հակիրճ է դարձնում խոսքը կամ տեքստը: Օրինակ՝ զուգահեռագծի սահմանումը չօգտագործելու դեպքում «Զուգահեռագծի անկյունագծերը հատվում և հատման կետով կիսվում են» ասելու կամ գրելու փոխարեն պետք էլինել ասել կամ գրել «Զուգահեռ հանդիպակաց կողմերով քառանկյան անկյունագծերը հատվում և հատման կետով կիսվում են»: Իսկ եթե չօգտվեինք քառանկյուն, անկյունագիծ հասկացություններից, ապա վիճակը էլ ավելի կվատանար:

Գրավոր կամ բանավոր խոսքի մի կարևոր տեսակ են պնդումները: Դրանք այնպիսի նախադասություններ են, որոնցում հաստատական ձևով առաջ են քաշում ինչ-որ երևույթի կամ օբյեկտի մասին վարկածներ:

Հիմնավորված պնդումները բնագիտության մեջ կոչվում են **օրենքներ**: Դրանք հիմնավորվում են փորձերով: Մաթեմատիկայում հիմնավորված պնդումները կոչվում են **թեորեմներ**: Թեորեմների հիմնավորումները կոչվում են **ապացույցներ**: Բայց մաթեմատիկայում կան պնդումներ, որոնք ընդունվում են առանց ապացուցման: Այդպիսի պնդումները կոչվում են **աքսիոմներ**:

Բանն այն է, որ անհնար է ապացուցել բոլոր պնդումները: Անհնար է, քանի որ որևէ պնդում ապացուցելու համար հենվում են այլ պնդումների վրա: Եվ եթե ամեն մի պնդում ապացուցելու համար հիմք հանդիսացող պնդումները նույնպես փորձենք ապացուցել, ապա այդ շղթան վերջ չի ունենա: Հետևաբար, ինչ-որ պնդումներ պետք է ընդունվեն առանց ապացուցման:

Մաթեմատիկայից ձեզ հայտնի են, օրինակ, եռանկյան անկյունների գումարի մասին թեորեմը, Պյութագորասի թեորեմը, Վիետի թեորեմը և այլ թեորեմներ: Սրանք ապացուցված պնդումներ են:

Հայտնի է նաև, որ ցանկացած երկու կետով անցնում է ուղիղ, ընդ որում՝ միայն մեկը: Այս պնդումն ընդունվում է առանց ապացուցման, այսինքն՝ այն աքսիոմ է: Հավանաբար հիշում եք նաև զուգահեռ ուղիղների աքսիոմը. ուղղին չպատկանող ցանկացած կետով անցնում է տրված ուղղին զուգահեռ միայն մեկ ուղիղ:



Հարցեր և խնդիրներ

- 39.** Սահմանեք հետևյալ հասկացությունները, նշեք այն դասը, որից առանձնացվում է այն, և բնորոշ հատկությունները.
- 1) Եռանկյան միջնագիծ:
 - 2) Կաթնասուններ:
 - 3) Գոյական անուն:
 - 4) Բնական թվի բաժանարար:
 - 5) Թվական անուն:
 - 6) Բնական թվի բազմապատիկ:
- 40.** Սահմանեք հետևյալ հասկացությունները, նշեք այն դասը, որից առանձնացվում է այն, և բնորոշ հատկությունները.
- 1) Հատվածի միջնակետ:
 - 2) Եռանկյան միջին գիծ:
 - 3) Ածական անուն:
 - 4) Հավասարակողմ եռանկյուն:
 - 5) Թթուներ:
 - 6) Պարզ թիվ:
- 41.** Կոռեկտ են հետևյալ «սահմանումները»: Որոնք կոռեկտ չեն, նշեք դրանց թերությունները:
- 1) Ուղղանկյուն եռանկյան ուղիղ անկյան դիմացի կողմը կոչվում է ներքնաձիգ:
 - 2) Շրջանագիծը, որն անցնում է եռանկյան բոլոր գագաթներով և շոշափում է եռանկյան բոլոր կողմերը, կոչվում է եռանկյանն արտաներգծյալ շրջանագիծ:
 - 3) Չորս ոտք ունեցող հավերը կոչվում են չորքոտանի հավեր:
 - 4) Զուգահեռագիծը, որի կողմերը հավասար են, կոչվում է շեղանկյուն:
 - 5) Հավասար կողմեր ունեցողները կոչվում են հավասարակողմեր:
 - 6) Չորս գագաթ ունեցողները կոչվում են քառանկյուններ:
- 42.** Կոռեկտ են հետևյալ «սահմանումները»: Որոնք կոռեկտ չեն, նշեք դրանց թերությունները:

- 1) Վեց կողմ ունեցող քառանկյունները կոչվում են արտասովոր քառանկյուններ:
 - 2) Քառանկյունը, որի հանդիպակաց կողմերը զույգ առ զույգ զուգահեռ են, կոչվում է զուգահեռագիծ:
 - 3) Բնական թիվը, որն առանց մնացորդի բաժանվում է մեկի, կոչվում է համակրելի թիվ:
 - 4) Եռանկյունը, որն ունի սուր անկյուն, կոչվում է սուրանկյուն եռանկյուն:
 - 5) Եռանկյունը, որի բոլոր անկյուններն ուղիղ են, կոչվում է ուղղանկյուն եռանկյուն:
 - 6) Շրջանագծի երկու կետերը միացնող հատվածը կոչվում է լար:
- 43.** Հետևյալ նախադասություններից առանձնացրեք սահմանումները.
- 1) Նյութի փոքրագույն, քիմիապես անբաժանելի մասնիկները կոչվում են ատոմներ:
 - 2) Այն կետը, որը հատվածը բաժանում է երկու հավասար հատվածների, կոչվում է հատվածի միջնակետ:
 - 3) Ցանկացած երկու կետով անցնում է ուղիղ, ընդ որում՝ միայն մեկը:
 - 4) Մոլեկուլները կազմված են ատոմներից:
 - 5) Այլ մարմինների ազդեցության բացակայության պայմաններում մարմնի դադարի կամ ուղղագիծ հավասարաչափ շարժման վիճակը պահպանելու երևույթը կոչվում է իներցիա:
 - 6) Բարդ նյութերը կոչվում են քիմիական միացություններ:
- 44.** Հետևյալ նախադասություններից առանձնացրեք սահմանումները:
- 1) Ջրում լավ լուծվող նյութերը կոչվում են հիդրոֆիլ նյութեր:
 - 2) Մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժն ուղիղ համեմատական է այդ մարմնի զանգվածին:
 - 3) Անկյան գագաթում սկզբնակետ ունեցող և անկյունը երկու հավասար անկյան տրոհող ճառագայթը կոչվում է անկյան կիսորդ:
 - 4) Եռանկյունը, որի բոլոր անկյունները սուր են, կոչվում է սուրանկյուն եռանկյուն:
 - 5) Ուղղին պատկանող երեք կետերից մեկը և միայն մեկն է մյուս երկուսի միջև:
- 45.** Հետևալ նախադասություններից առանձնացրեք պնդումները.

- 1) Եթե մարմնի վրա այլ մարմիններ չեն ազդում, ապա այն պահպանում է դադարի կամ ուղղագիծ հավասարաչափ շարժման վիճակը:
- 2) Ուղղին չպատկանող կետով այդ ուղղին կարելի է տանել ուղղահայաց, ընդ որում՝ միայն մեկը:
- 3) Նյութի այն ամենափոքր մասնիկը, որը պահպանում է տվյալ նյութի քիմիական հատկությունները, կոչվում է մոլեկուլ:
- 4) Հավասարապտույն եռանկյան հիմքին տարված կիսորդը նաև միջնագիծ է ու բարձրություն:
- 5) Այն ուժը, որով Երկիրը ձգում է մարմինները, կոչվում է ծանրության ուժ:
- 6) Զույգ թվի քառակուսին գույգ թիվ է:

46. Հետևալ նախադասություններից առանձնացրեք պնդումները.

- 1) Արտաքին ազդեցության հետևանքով մարմնի ձևի ու չափերի փոփոխությունը կոչվում է դեֆորմացիա:
- 2) Մի ուղղի չպատկանող ցանկացած երեք կետով անցնում է միակ հարթություն:
- 3) Քառակուսային հավասարումը, որի տարբերիչը մեծ է գրոյից, ունի երկու արմատ:
- 4) Սովորական կոտորակը, որի համարիչը փոքր է հայտարարից, կոչվում է կանոնավոր կոտորակ:
- 5) Քառակուսու մակերեսը հավասար է դրա կողմի քառակուսուն:

47. Հետևալ նախադասություններից առանձնացրեք արքիոմները.

- 1) Հաջորդական բնական թվերի գումարը կենտ թիվ է:
- 2) Եռանկյան գագաթը դրա դիմացի կողմի միջնակետին միացնող հատվածը կոչվում է եռանկյան միջնագիծ:
- 3) Ցանկացած երկու կետով անցնում է ուղիղ, ընդ որում՝ միայն մեկը:
- 4) Նյութի փոքրագույն, քիմիապես անբաժանելի մասնիկները կոչվում են ատոմներ:
- 5) Ինչպիսին էլ լինի ուղիղը, գոյություն ունեն այդ ուղղին պատկանող կետեր և այդ ուղղին չպատկանող կետեր:
- 6) Մի ուղղի չպատկանող ցանկացած երեք կետով անցնում է միակ հարթություն:

48. Հետևալ նախադասություններից առանձնացրեք աքսիոմները:

- 1) Քառակուսային հավասարումը, որի տարրերիչը հավասար է զրոյի, ունի մեկ արմատ:
- 2) Եթե ուղղի երկու կետ պատկանում է հարթությանը, ապա ուղիղը պատկանում է այդ հարթությանը:
- 3) Այլ մարմինների ազդեցության բացակայության պայմաններում մարմնի դադարի կամ ուղղագիծ հավասարաչափ շարժման վիճակը պահպանելու երևույթը կոչվում է իներցիա:
- 4) Աղեր կոչվում են այն բարդ նյութերը, որոնք կազմված են մետաղի կատիոններից և որևէ թթվային մնացորդի անիոններից:
- 5) Ուղղին չպատկանող կետով անցնում է տրված ուղղին զուգահեռ միայն մեկ ուղիղ:



Խմբային աշխատանք

Դասարանի աշակերտներին բաժանեք երկու խմբի: Առաջին խմբի աշակերտները առաջարկում են երկրորդ խմբի աշակերտներին սահմանել ինչ-որ հասկացություն: Եթե երկրորդ խմբի աշակերտները ձիշտ են անում առաջադրանքը, ապա ստանում են 1 միավոր: Եթե երկրորդ խմբի աշակերտները պատասխան չեն տալիս կամ սխալ պատասխան են տալիս, առաջին խմբի աշակերտներն են փորձում տալ իրենց առաջարկած հասկացության սահմանումը: Եթե նրանք ձիշտ են կատարում առաջադրանքը, ապա ստանում են 1 միավոր, հակառակ դեպքում խմբերից ոչ մեկը միավոր չի ստանում: Առաջին փուլն ավարտվում է, և հարց տալու իրավունքը անցնում է մյուս խմբին:

Հաղթում է այն խումբը, որը առաջինն է հավաքում 5 միավոր:

§5. Ապացույց, հերքում: Ընդհանուր և գոյության պնդումներ

Ցանկացած մաթեմատիկական պնդում իր ի հայտ գալուց հետո անցնում է անորոշության մի շրջան, երբ այն ընդամենը վարկած է, հեղինակի ենթադրությունն է: Հետագայում կամ խիստ ապացուցվում է դրա ճշմարտացիությունը (և այն դառնում է թեորեմ) կամ հերքվում է և դեն է նետվում որպես սխալ պնդում:

Այս առումով մաթեմատիկայի պատմության մեջ ամենահայտնին Ֆերմայի վարկածն է (Ֆերմայի մեծ թեորեմ), որի ապացույցը տրվեց դրա հայտնի դառնալուց 357 տարի անց:

Պնդման մաթեմատիկական **ապացույցը** ընդունված որոշակի արժեքների, արդեն ապացուցված թեորեմների, տվյալ պնդման պայմանների վրա հենված տրամաբանական դատողությունների շղթա է, որը հիմնավորում է պնդման ճշմարտացիությունը:

Հերքումը տրամաբանական գործողություն է, որի արդյունքում հիմնավորվում է պնդման կեղծ լինելը:

Ապացույցը կամ հերքումը մաթեմատիկական տեքստի պարտադիր մաս է: Եթե որևէ պնդում չունի ապացույց կամ հերքում, ապա այն ընդամենը վարկած է:

Ուսումնական դասընթացներում լինում են առանց ապացույցների պնդումներ, բայց դա չի նշանակում, որ դրանց ապացույցները սկզբունքորեն չկան: Դա հաճախ արվում է նյութը չծանրաբեռնելու կամ սովորողներին որպես ինքնուրույն աշխատանք հանձնարարելու համար:

Ընդհանուր պնդումները առանձնահատուկ նշանակություն ունեն մաթեմատիկայի համար: Այդպես են կոչվում այն պնդումները, որոնցում նշվում է, որ տվյալ բազմության բոլոր տարրերն ունեն նշված հատկությունը: Պնդման ընդհանուր բնույթը սովորաբար արտահայտվում է ցանկացած, յուրաքանչյուր, բոլոր, միշտ բառերով:

Օրինակ՝

Յուրաքանչյուր շաբաթ ունի 7 օր:

Ցանկացած թվի և 0-ի արտադրյալը զրո է:

Ցանկացած երկու թվերի գումարը կախված չէ գումարելիների հերթականությունից:

Յուրաքանչյուր եռանկյան անկյունների գումարը 180° է:

Ցանկացած երկու բնական թվերի գումարը բաժանվում է 3-ի:

Հաճախ այդ ընդհանրացնող բառերը բաց են թողնում և, օրինակ,

վերը նշված պնդումները ձևակերպում են ավելի կարճ.

Շաբաթն ունի 7 օր:

Թվի n 0-ի արտադրյալը զրո է:

Երկու թվերի գումարը կախված չէ գումարելիների հերթականությունից:

Եռանկյան անկյունների գումարը 180° է:

Երկու բնական թվերի գումարը բաժանվում է 3-ի:

Ընդհանուր պնդումը, ինչպես ցանկացած պնդում, կարող է լինել ճիշտ կամ սխալ:

Վերը նշված առաջին չորս պնդումները ճիշտ են, իսկ վերջինը՝ սխալ:

Ընդհանուր բնույթի պնդման սխալ լինելը ցույց տալու համար բավական է բերել մեկ հակաօրինակ:

Օրինակ՝ վերևի օրինակներից վերջին պնդման համար բավական է դիտարկել 1 և 3 թվերը, որնց գումարը 4 է: Իսկ 4-ը չի բաժանվում 3-ի: Այս օրինակը ցույց է տալիս, որ այդ պնդումը սխալ է, այսինքն՝ հերքում է այդ պնդումը:

Սա, իհարկե, վերաբերում է նաև առօրյա կյանքին: Օրինակ՝ «Բոլոր կատուները սև են» պնդումը հերքելու համար կարող եք ցույց տալ, բացի սևից, որևէ այլ գույնի կատու:

Բերված օրինակները կարող են տպավորություն ստեղծել, որ ընդհանուր բնույթի պնդման հերքումը՝ հակաօրինակ բերելը, հեշտ գործ է: Իրականում այդպես չէ: Օրինակ՝ Ֆերման պնդում էր, որ բոլոր բնական n -երի համար $2^{2^n} + 1$ թիվը պարզ թիվ է: Այսօր համակարգչի օգնությամբ դրա հակաօրինակ կարելի է գտնել մի քանի րոպեում: Բայց այն ժամանակ մոտավորապես 100 տարի հետո միայն էլյերը գտավ այդ պնդման հակաօրինակը:

Կարևոր է հասկանալ, որ ընդհանուր պնդման ճշմարտացիությունն ապացուցելու համար բավական չէ այն հաստատող անգամ մեծ թվով օրինակներ բերելը: Օրինակ՝ չափելով մեծ թվով եռանկյունների անկյունները և համոզվելով, որ դրանց գումարն ամեն անգամ 180° է, չենք կարող պնդել, որ դա ճիշտ է բոլոր եռանկյունների համար:

Ցույց տալու համար, որ մեծ թվով հաստատող օրինակներ բերելը չի ապացուցում ընդհանուր պնդումը, դիտարկենք «Բոլոր պարզ թվերը կենտ թվեր են» պնդումը: Այն հաստատող ինչքան ասեք շատ օրինակներ կարելի է բերել: Բայց բավական է քննարկել 2 թվի դեպքը (հակաօրինակը) ու կպարզվի, որ այդ պնդումը սխալ է:

Ինչպես ասվեց վերևում՝ ընդհանուր պնդումներում նշվում է, որ

տվյալ բազմության բոլոր տարրերն ունեն նշված հատկությունը: Հետևաբար, եթե այդ բազմության տարրերը վերջավոր քանակի են, ապա կարելի է հերթով «փորձարկել» բազմության բոլոր տարրերը և յուրաքանչյուրի համար ստուգել պնդումը: Երբ բոլոր տարրերը «փորձարկվեն» և բոլորի համար պնդումը ձիշտ լինի, պնդումը ապացուցված կլինի:

Բայց մաթեմատիկայում իրավիճակն այնքան էլ պարզ չէ, քանի որ հաճախ պետք է լինում գործ ունենալ բազմությունների հետ, որոնց տարրերի քանակը վերջավոր չէ, օրինակ, բոլոր բնական թվերի հետ: Նման դեպքերում բոլոր տարրերը «փորձարկել» հնարավոր չէ և ցանկացած քանակի «փորձարկումների» դեպքում կարող է պարզվել, որ «չփորձարկված» տարրերի մեջ կա այնպիսին, որը հերքում է այն պնդումը, որն ուզում ենք ապացուցել:

Նման դեպքում ինչպե՞ս ապացուցել ընդհանուր բնույթի պնդումները: Այս հարցը միարժեք պատասխան չունի: Հիմա էլ կան պնդումներ, որոնց ճշմարտացիությունը շատ հետաքրքիր է մաթեմատիկոսներին, բայց դեռ ոչ ոք չի ապացուցել կամ հերքել դրանք: Այդպիսի պնդումները վարկածներ են, քանի դեռ չեն ապացուցվել կամ հերքվել:

Մաթեմատիկայում կարևոր պնդումների մեկ այլ տեսակ են տվյալ բազմության մեջ որոշակի հատկություն ունեցող **առնվազն մեկ** տարրի գոյության մասին պնդումները:

Օրինակ՝

Գոյություն ունի բնական թիվ, որը փոքր է 7-ից:

Գոյություն ունի տրված երկու կետերով անցնող շրջանագիծ:

Կան մարդիկ, որոնց հասակը 2 մ-ից ավելի է:

Կան սնկեր, որոնք ուտելի չեն:

Կան ութ ոտք ունեցող կենդանիներ:

Ի տարբերություն ընդհանուր պնդումների, «առնվազն մեկը» տիպի պնդումների ճշմարտացիությունը կարելի է ապացուցել օրինակով:

Ինքներդ կարող եք համոզվել, որ վերևում բերված օրինակների պնդումները ճշմարիտ են:

«Առնվազն մեկը» տիպի պնդումները կոչվում են նաև **գոյության մասին պնդումներ**: Դրանք պնդում են, որ տվյալ բազմությունում կա առնվազն մեկ տարր, որն ունի նշված հատկությունը:



Հարցեր և խնդիրներ

- 49.** Հետևյալ պնդումներից որո՞նք են ընդհանուր բնույթի.
- 1) Բույսերի և կենդանիների որոշ տեսակներ գրանցված են Կարմիր գրքում:
 - 2) Աստղի կյանքի տևողությունը կախված է դրա զանգվածից:
 - 3) Արեգակնային համակարգի բոլոր մոլորակների՝ Արևի շուրջը պտույտի ուղղությունը նույնն է:
 - 4) Որոշ համաստեղություններ կոչվում են կենդանիների անուններով:
 - 5) Բոլոր գետերը թափվում են Սև ծովը:
 - 6) Կատուն կաթնասուն կենդանի է:
 - 7) Ցանկացած մարդ ունի իրավունքներ:
- 50.** Հետևյալ պնդումներից որո՞նք են ընդհանուր բնույթի.
- 1) Որոշ մարդիկ ունեն արտոնություններ:
 - 2) Բոլոր նյութերը ջրում լուծվում են:
 - 3) Շեղանկյան անկյունագծերը փոխուղղահայաց են:
 - 4) Որոշ եռանկյունների երկու կողմերը հավասար են:
 - 5) Ցանկացած երկիր ունի մայրաքաղաք:
 - 6) Կան սպիտակ վագրեր:
 - 7) Կանաչ մամուռները բազմանում են սեռական և անսեռ սերունդների հերթափոխով:
- 51.** Ստորև բերված պնդումներից գտե՛ք «առնվազն մեկը» տիպի պնդումները.
- 1) Սահարա անապատում երբեմն անձրև է գալիս:
 - 2) Տունը կարող է ունենալ ավելի քան 10 հարկ:
 - 3) Որոշ մարդիկ ակնոց են դնում:
 - 4) Շունն ունի չորս ոտք:
 - 5) Գոյություն ունեն 3-ից մեծ թվեր:
 - 6) Կան մարդիկ, որոնք լողալ չգիտեն:
 - 7) Որոշ արջեր ձմռանը չեն քնում:

8) Շնաձկները գիշատիչ ձկներ են:

52. Ստորև բերված պնդումներից գտե՛ք «առնվազն մեկը» տիպի պնդումները.

1) Բոլոր թռչուններն ունեն թևեր:

2) Որոշ թռչուններ չեն կարող թռչել:

3) Երկու բնական թվերի արտադրյալը բնական թիվ է:

4) Որոշ երկնիշ թվերի թվանշանների գումարը մեծ է դրանց արտադրյալից:

5) 18-ի որոշ բաժանարարներ նաև 15-ի բաժանարարներ են:

6) Կա քառակուսի, որի մակերեսը 49 մ² է:

7) 10-ի բազմապատիկ թվերը նաև 5-ի բազմապատիկ են:

53. Բերե՛ք

ա) ընդհանուր բնույթի ճիշտ և սխալ պնդումների օրինակներ,

բ) «առնվազն մեկը» տիպի ճիշտ և սխալ պնդումների օրինակներ:

գ) Ձգտե՛ք օրինակներ բերել տարբեր բնագավառներից:

54. Հետևյալ եզրահանգումներից ո՞րն է ճիշտ.

1) Մեր դասարանի բոլոր գերազանցիկները զբաղվում են սպորտով: Արմանը գերազանցիկ է: Ուրեմն Արմանը զբաղվում է սպորտով:

2) Մեր դասարանի բոլոր գերազանցիկները զբաղվում են սպորտով: Մարին զբաղվում է սպորտով: Ուրեմն Մարին գերազանցիկ է:

3) Մեր դասարանի բոլոր գերազանցիկները զբաղվում են սպորտով: Վարդանը գերազանցիկ չէ: Ուրեմն նա սպորտով չի զբաղվում:

4) Մեր դասարանի բոլոր գերազանցիկները զբաղվում են սպորտով: Անին սպորտով չի զբաղվում: Ուրեմն Անին գերազանցիկ չէ:

55. Հակաօրինակով հերքե՛ք հետևյալ պնդումները.

1) Բոլոր բնական թվերը մեկից մեծ են:

2) Ցանկացած բնական թիվ բաժանվում է 2-ի:

3) 5-ի բաժանվող ցանկացած թվի վերջին թվանշանը 5 է:

4) Հայաստանի բոլոր քաղաքները Արարատյան դաշտում են:

- 5) Եվրոպական բոլոր քաղաքները Գերմանիայում են:
- 6) Յուրաքանչյուր ամիս ունի առնվազն 30 օր:
- 56.** Հակաօրինակով հերքե՛ք հետևյալ պնդումները.
 - 1) Բոլոր թթուների բաղադրության մեջ քլոր կա:
 - 2) Բոլոր հայերի ազգանունները վերջանում են «յան»-ով:
 - 3) Դպրոցի ցանկացած շրջանավարտ ուսումը շարունակում է ԲՈՒՀ-ում:
 - 4) Շաբաթվա բոլոր օրերը աշխատանքային են:
 - 5) Եթե երկու թվերից ոչ մեկը չի բաժանվում 5-ի, ապա դրանց գումարը չի բաժանվում 5-ի:
 - 6) Բոլոր լճերի ջրերը քաղցրահամ են:
- 57.** Ապացուցե՛ք կամ հերքե՛ք հետևյալ պնդումները.
 - 1) $\{20; 56; 101\}$ բազմության ցանկացած թիվ 9-ի բաժանելիս մնացորդը 2 է:
 - 2) $\{273; 343; 1505\}$ բազմության բոլոր թվերը բաժանվում են 7-ի:
 - 3) Բոլոր մարզիկները երկարակյաց են:
 - 4) Ցանկացած բնական n -ի դեպքում $n^2 + n + 5$ թիվը պարզ թիվ է:
 - 5) Գոյություն ունի եռանկյուն, որի բոլոր անկյունները սուր են:
 - 6) Բոլոր լիցքավորված մարմինները իրար ձգում են:
- 58.** Ապացուցե՛ք կամ հերքե՛ք հետևյալ պնդումները.
 - 1) Հայերենի այբուբենի բոլոր տառերը ձայնավորներ են:
 - 2) Ձայնավորով սկսվող բոլոր բառերը գոյականներ են:
 - 3) Բոլոր կենդանիներն ունեն ոտքեր:
 - 4) Գոյություն ունեն ողնաշար չունեցող կենդանիներ:
 - 5) Գոյություն ունեն գիշատիչ բույսեր:
 - 6) Քիմիական բոլոր ռեակցիաների ժամանակ անջատվում է ջերմություն:

§6. Հակադարձ և հակադիր պնդումներ

Թե առօրյա խոսակցություններում, թե մաթեմատիկայում հաճախ են հանդիպում «Եթե A , ապա B » տեսքի պնդումներ, որոնք կոչվում են հետևություն:

$A \Rightarrow B$ (եթե A , ապա B) պնդման համար A -ն պայմանն (նախադրյալն) է, իսկ B -ն՝ եզրակացությունը (հետևանքը): Եթե փոխեք պայմանի ու եզրակացության տեղերը ($B \Rightarrow A$), ապա կստացվի նոր պնդում: Այդպիսի պնդումը կոչվում է տրված պնդման **հակադարձ պնդում**:

Ճիշտ պնդման (թեորեմի) հակադարձ պնդումը կարող է սխալ լինել: Օրինակ՝ «Եթե կենդանին կատու է, ապա այն ունի չորս ոտք» պնդումը ճիշտ է, բայց «Եթե կենդանին ունի չորս ոտք, ապա կատու է» պնդումը սխալ է: Սա չիմանալը բերում է սխալների ինչպես մաթեմատիկայում, այնպես էլ առօրյա կյանքում դատողություններ անելիս:

Եթե թեորեմի հակադարձ պնդումը ճիշտ է, ապա այն կոչվում է հակադարձ թեորեմ:

$A \Rightarrow B$ (եթե A , ապա B) պնդման պայմանն ու եզրակացությունները կարելի է փոխարինել դրանց ժխտումներով և ստանալ նոր պնդում ($\neg A \Rightarrow \neg B$): Այդպիսի պնդումը կոչվում է տրված պնդման **հակադիր պնդում**:

Ճիշտ պնդման (թեորեմի) հակադիր պնդումը կարող է սխալ լինել: Սա չիմանալը նույնպես բերում է սխալների: Օրինակ՝ «Եթե թիվը վերջանում է զրոյով, ապա այն բաժանվում է 5-ի» պնդումը ճիշտ է, բայց «Եթե թիվը չի վերջանում զրոյով, ապա այն չի բաժանվում 5-ի» պնդումը սխալ է: Այլ օրինակ. «Եթե նա քո քեռին է, ապա դուք հարազատներ եք» պնդումը ճիշտ է, բայց «Եթե նա քո քեռին չէ, ապա դուք հարազատներ չեք» պնդումը սխալ է:

Նշենք, որ $A \Rightarrow B$ ճիշտ հետևության հակադարձի հակադիրը՝ $\neg B(x) \Rightarrow \neg A(x)$ պնդումը ճիշտ է: Օրինակ՝ «Եթե կենդանին կատու է, ապա այն ունի չորս ոտք» պնդումը ճիշտ է: Ինչպես տեսանք վերևում, այդ պնդման հակադարձը սխալ է: Սխալ է նաև դրա հակադիրը՝ «Եթե կենդանին կատու չէ, ապա այն չունի չորս ոտք» պնդումը: Բայց այդ պնդման հակադարձի հակադիրը՝ «Եթե կենդանին չունի չորս ոտք, ապա կատու չէ» պնդումը ճիշտ է:

Դիտարկելով վերևի երկրորդ օրինակի՝ «Եթե նա քո քեռին է, ապա դուք հարազատներ եք» պնդման հակադարձի հակադիրը՝ «Եթե դուք հարազատներ չեք, ապա նա քո քեռին չէ», կհամոզվենք, որ դա նույնպես ճիշտ է:



Հարցեր և խնդիրներ

59. Հետևյալ պնդումներում առանձնացրեք պայմանն ու եզրակացությունը.

- 1) Եթե եռանկյան բոլոր կողմերը հավասար են, ապա դրա բոլոր անկյունները հավասար են:
- 2) Եթե երկու անկյունները հակադիր են, ապա այդ անկյունները հավասար են:
- 3) Եթե եռանկյան երկու անկյունները հավասար են, ապա եռանկյունը հավասարասրուն է:
- 4) Եթե երկու բնական թվերից որևէ մեկը բաժանվում է 6-ի, ապա դրանց արտադրյալը բաժանվում է 6-ի:
- 5) Եթե գումարելիները գույգ թվեր են, ապա դրանց գումարը գույգ թիվ է:
- 6) Եթե թվի թվանշանների գումարը բաժանվում է 9-ի, ապա թիվը բաժանվում է 9-ի:

60. Հետևյալ պնդումներում առանձնացրեք պայմանն ու եզրակացությունը.

- 1) Եթե թիվը գույգ է, ապա դրա քառակուսին բաժանվում է 4-ի:
- 2) Եթե եռանկյունը հավասարասրուն է, ապա դրա հիմքին առընթեր անկյունները հավասար են:
- 3) Եթե կարկուտ գա, ապա բերքը կվնասվի:
- 4) Եթե այգիները չջրվեն, ապա բերքը սակավ կլինի:
- 5) Եթե գումարելիների տեղերը փոխենք, ապա գումարը չի փոխվի:
- 6) Եթե անձրև չգա, ապա անտառային հրդեհների վտանգ կառաջանա:

61. Հետևյալ պնդումների համար ձևակերպեք հակադարձ պնդումը և պարզեք դրա ճիշտ կամ սխալ լինելը.

- 1) Եթե բնական թվի թվանշանների գումարը բաժանվում է 3-ի, ապա այն բաժանվում է 3-ի:
- 2) Եթե թիվը վերջանում է գրոյով, ապա այն բաժանվում է 5-ի:
- 3) Եթե մարդ ընկնի գետը, ապա նա կթրջվի:

- 4) Եթե երկու գումարելիներից յուրաքանչյուրը զույգ թիվ է, ապա դրանց գումարը զույգ թիվ է:
 - 5) Եթե ավտոմեքենան անցնի լուսացույցի կարմիր լույսի տակով, ապա դրա վարորդը կտուգանվի:
 - 6) Եթե մարմնի վրա ազդում է միայն ծանրության ուժը, ապա մարմինը շարժվում է արագացմամբ:
 - 7) Եթե նա մայր է, ապա երեխա ունի:
 - 8) Եթե a -ն ամբողջ թիվ է, ապա $6a$ -ն նույնպես ամբողջ թիվ է:
- 62.** Հետևյալ պնդումների համար ձևակերպեք հակադարձ պնդումը և պարզեք դրա ճիշտ կամ սխալ լինելը.
- 1) Եթե մարդն ընկնի 16-րդ հարկից, ապա կմահանա կամ լուրջ վնասվածքներ կստանա:
 - 2) Եթե թիվը բաժանվում է 10-ի, ապա այն բաժանվում է 5-ի:
 - 3) Եթե նրանք եղբայրներ են, ապա նրանց ծնողները նույն մարդիկ են:
 - 4) Եթե երկու անկյուններ հակադիր են, ապա այդ անկյունները հավասար են:
 - 5) Եթե եռանկյունը հավասարակողմ է, ապա այն հավասարասրուն է:
 - 6) Եթե տվյալ տարածքում անձրև է գալիս, ապա այդ տարածքի փողոցները թրջվում են:
 - 7) Եթե շենքում էլեկտրական հոսանքը անջատված լինի, ապա այդ շենքի 5-րդ բնակարանի սառնարանը չի աշխատի:
 - 8) Եթե մարդը ծնվել է 2010 թվականին, ապա 2020 թվականին նա եղել է 10 տարեկան:
- 63.** Բերեք այնպիսի սխալ պնդման օրինակներ, որոնց հակադարձները նույնպես սխալ են:
- 64.** Բերեք այնպիսի սխալ պնդման օրինակներ, որոնց հակադարձները ճիշտ են:
- 65.** Պյութագորասի թեորեմից հետևում է, որ.
- 1) 3, 4, 5 կողմերով եռանկյունը ուղղանկյուն եռանկյուն է,
 - 2) 3, 4, 6 կողմերով եռանկյունն ուղղանկյուն եռանկյուն չէ:
- 66.** Հետևյալ պնդումների համար ձևակերպեք հակադիր պնդումը և պարզեք դրա ճիշտ կամ սխալ լինելը.

- 1) Եթե բնական թվի թվանշանների գումարը բաժանվում է 3-ի, ապա այն բաժանվում է 3-ի:
 - 2) Եթե թիվը վերջանում է զրոյով, ապա այն բաժանվում է 5-ի:
 - 3) Եթե մարդ ընկնի գետը, ապա նա կթրջվի:
 - 4) Եթե ավտոմեքենան անցնի լուսացույցի կարմիր լույսի տակով, ապա վարորդը կտուգանվի:
 - 5) Եթե նա մայր է, ապա երեխա ունի:
 - 6) Եթե a -ն ամբողջ թիվ է, ապա $6a$ -ն նույնպես ամբողջ թիվ է:
- 67.** Հետևյալ պնդումների համար ձևակերպեք հակադիր պնդումը և պարզեք դրա ճիշտ կամ սխալ լինելը.
- 1) Եթե թիվը բաժանվում է 10-ի, ապա այն բաժանվում է 5-ի:
 - 2) Եթե նրանք եղբայրներ են, ապա նրանց ծնողները նույն մարդիկ են:
 - 3) Եթե երկու անկյուններ հակադիր են, ապա այդ անկյունները հավասար են:
 - 4) Եթե մարմինը շարժվում է շրջանագծով, ապա դրա արագացումը զրո է:
 - 5) Երբ տվյալ տարածքում անձրև է գալիս, ապա այդ տարածքի փողոցները թրջվում են:
 - 6) Երբ շենքում էլեկտրական հոսանքը անջատված է, ապա այդ շենքի վերելակը չի աշխատում:
- 68.** Բերեք այնպիսի սխալ պնդման օրինակներ, որոնց հակադիրները նույնպես սխալ են:
- 69.** Բերեք այնպիսի սխալ պնդման օրինակներ, որոնց հակադիրները ճիշտ են:
- 70.** Ծնողները երեխաներին ասացին. «Եթե մենք գնանք հանգստյան տուն, ապա դուք կգնաք ձամբար»: Դպրոցում երեխաներին հարցրին, թե ուր են գնալու ամռանը: «Եթե մենք գնանք ձամբար, ապա ծնողներս կգնան հանգստյան տուն», – պատասխանեց Գևորգը: Գայանեն ասաց. «Եթե մայրիկն ու հայրիկը չգնան հանգստյան տուն, ապա մենք չենք գնա ձամբար»: «Ոչ, դա այդպես չէ, – միջամտեց Դավիթը, – եթե մենք չգնանք ձամբար, ապա մեր ծնողները չեն գնա հանգստյան տուն»: Նրանցից որի ասածն է համարժեք ծնողների ասածին: Երեխաներից ովքեր ասացին նույն բանը տարբեր բառերով:

§7. Անհրաժեշտ, բավարար պայմաններ: Անհրաժեշտ և բավարար պայման

$A \Rightarrow B$ հետևությունը ճիշտ է, եթե A -ի ճշմարիտ լինելուց հետևում է B -ի ճշմարիտ լինելը: Կարող ենք ասել նաև, որ եթե տեղի ունի A պայմանը, ապա տեղի ունի B եզրակացությունը կամ եթե կա A -ն, ապա կա B -ն: Սա նշանակում է, որ A -ն B -ի տեղի ունենալու, լինելու **բավարար պայման է**, այսինքն՝ A -ն բավարար է B -ի լինելու համար:

Կարևոր է հիշել, որ կարող է A -ն կեղծ լինել (տեղի չունենա, չլինի), բայց B -ն ճշմարիտ լինի (տեղի ունենա, լինի): Օրինակ, եթե բնական թվի վերջին թվանշանը 8 է, ապա այն բաժանվում է 2-ի: Բնական թվի վերջին թվանշանի 8 լինելը բավարար պայման է այդ թվի 2-ի բաժանվելու համար: Բայց բնական թվի վերջին թվանշանը կարող է 8 չլինել, լինել օրինակ՝ 6 և այդ թիվը նույնպես կբաժանվի 2-ի:

Ինչպես տեսանք նախորդ պարագրաֆում $A \Rightarrow B$ ճիշտ հետևության հակադարձի հակադիրը՝ $\neg B(x) \Rightarrow \neg A(x)$ պնդումը ճիշտ է, այսինքն, եթե B -ն կեղծ է (տեղի չունի, չկա), ապա A -ն կեղծ է (տեղի չունի, չկա):

Վերևի օրինակի դեպքում կունենանք հետևյալ ճիշտ պնդումը՝ եթե բնական թիվը չի բաժանվում 2-ի, ապա դրա վերջին թվանշանը 8 չէ:

Այդպիսի դեպքերում ասում են, որ 2-ի վրա բաժանվելը **անհրաժեշտ պայման է** բնական թվի վերջին թվանշանի 8 լինելու համար: Եվ ընդհանրապես, $A \Rightarrow B$ ճիշտ հետևության դեպքում ասում են, որ B -ի տեղի ունենալը A -ի տեղի ունենալու անհրաժեշտ պայման է:

Այսպիսով, կարող ենք ասել, որ տվյալ պնդման իրավացիության անհրաժեշտ պայմանները կոչվում են այն պայմանները, որոնց խախտման դեպքում պնդումը սխալ է, իսկ պնդման իրավացիության բավարար պայմանները կոչվում են այն պայմանները, որոնց առկայությամբ պնդումը ճիշտ է:

Ավելի կարճ.

A -ն կա, հետևում է՝ կա B -ն, A -ն B -ի լինելու բավարար պայման է,
 A -ն չկա, հետևում է՝ B -ն, A -ն B -ի լինելու անհրաժեշտ պայման է:

Եթե ճիշտ են $A \Rightarrow B$, $B \Rightarrow A$ պնդումները, ապա ասում են, որ A -ն B -ի տեղի ունենալու **անհրաժեշտ և բավարար պայման է** (կամ B -ն A -ի տեղի ունենալու անհրաժեշտ և բավարար պայման է): Նման դեպքերում ասում են նաև, որ A -ն ու B -ն **համարժեք են**՝ $A \Leftrightarrow B$:

Դիտարկենք երեք օրինակ՝ մեկը բավարար պայմանի (բայց ոչ ան-

հրաժեշտ), մյուսը՝ անհրաժեշտ (բայց ոչ բավարար) պայմանի, և երրորդը՝ անհրաժեշտ և բավարար պայմանի:

Եթե բնական թիվը բաժանվում է 25-ի, ապա այն բաժանվում է 5-ի:

Սա կարող է ձևակերպվել այսպես. որպեսզի բնական թիվը բաժանվի 5-ի, բավարար է (բայց անհրաժեշտ չէ), որ այն բաժանվի 25-ի:

Եթե բնական թիվը չի բաժանվում 2-ի, ապա այն չի բաժանվում 6-ի:

Սա կարող է ձևակերպվել այսպես. որպեսզի բնական թիվը բաժանվի 6-ի, անհրաժեշտ է (բայց բավարար չէ), որ այն բաժանվի 2-ի:

Եթե բնական թվի թվանշանների գումարը բաժանվում է 3-ի, ապա այն բաժանվում է 3-ի, և հակառակը՝ եթե թիվը բաժանվում է 3-ի, ապա թվի թվանշանների գումարը բաժանվում է 3-ի:

Սա կարող է ձևակերպվել այսպես. որպեսզի բնական թիվը բաժանվի 3-ի, անհրաժեշտ և բավարար է, որ թվի թվանշանների գումարը բաժանվի 3-ի:

Անհրաժեշտ և բավարար պայմաններով պնդումը կարող է ձևակերպվել նաև առանց այդ բառերի, դրանց փոխարեն օգտագործելով «այն և միայն այն դեպքում» բառերը: Երրորդ օրինակի դեպքում կունենանք հետևյալ ձևակերպումը. Բնական թիվը բաժանվում է 3-ի այն և միայն այն դեպքում, երբ դրա թվանշանների գումարը բաժանվում է 3-ի:



Հարցեր և խնդիրներ

71. Ձևակերպեք անհրաժեշտ (բայց ոչ բավարար) պայման.

- 1) Ֆուտբոլի խաղում հաղթելու համար:
- 2) Երկու մարդու եղբայրներ լինելու համար:
- 3) Բնական թիվը 15-ի բաժանվելու համար:
- 4) Կենդանու կոկորդիլոս լինելու համար:
- 5) Քառանկյան զուգահեռագիծ լինելու համար:
- 6) Բազմանկյան կանոնավոր լինելու համար:
- 7) Երկու վեկտորների հավասարության համար:

72. Ձևակերպեք անհրաժեշտ (բայց ոչ բավարար) պայման.

- 1) Երկու եռանկյունների հավասարության համար:
- 2) Թվի բացասական լինելու համար:
- 3) Որևէ տարածքի անտառ լինելու համար:

- 4) Ճառագայթի անկյան կիսորդ լինելու համար:
 - 5) Ծիածան առաջանալու համար:
 - 6) Բուրգի կանոնավոր լինելու համար:
- 73.** Ձևակերպեք բավարար (բայց ոչ անհրաժեշտ) պայման.
- 1) Ֆուտբոլի խաղում հաղթելու համար:
 - 2) Թվի բացասական լինելու համար:
 - 3) Թվի զույգ լինելու համար:
 - 4) Մարմնի դադարի վիճակում գտնվելու կամ ուղղագիծ հավասարաչափ շարժվելու համար:
 - 5) Դիմորդի ԲՈՒՀ ընդունվելու համար:
- 74.** Ձևակերպեք բավարար (բայց ոչ անհրաժեշտ) պայման.
- 1) Քառանկյան զուգահեռագիծ լինելու համար:
 - 2) Քառակուսի հավասարման լուծում ունենալու համար:
 - 3) Վազքի մրցույթում հաղթելու համար:
 - 4) Եռանկյան ուղղանկյուն լինելու համար:
 - 5) ab արտադրյալի դրական լինելու համար:
- 75.** Հետևյալ պնդումներում բազմակետերը փոխարինեք «անհրաժեշտ է», «բավարար է» կամ «անհրաժեշտ և բավարար է» բառերով.
- 1) Որ երկու բնական թվերի գումարը լինի զույգ թիվ, ..., որ յուրաքանչյուր գումարելի լինի զույգ:
 - 2) Որ տվյալ խանութից հաց առնես, ..., որ դրամ ունենաս:
 - 3) Որ թիվը բաժանվի 15-ի, ..., որ այն բաժանվի 5-ի:
 - 4) Որ Հայաստանի դպրոցի շրջանավարտն ընդունվի հայկական պետական ԲՈՒՀ, ..., որ նա հանձնի ընդունելության քննություններ:
 - 5) Որ բնական թիվը բաժանվի 3-ի, ..., որ այն բաժանվի 6-ի:
 - 6) Որ բնական թիվը բաժանվի 10-ի, ..., որ այն բաժանվի 2-ի և 5-ի:
 - 7) Որ սուրճ եփեն, ..., որ ջուր ունենան:
- 76.** Հետևյալ պնդումներում բազմակետերը փոխարինեք «անհրաժեշտ է», «բավարար է» կամ «անհրաժեշտ և բավարար է» բառերով.
- 1) Որ երկու բնական թվերի գումարը լինի առնվազն 30, ..., որ գումարելիներից գոնե մեկը մեծ լինի 15-ից:

- 2) Որ $(x-3)(x+2)(x-5)$ արտադրյալը լինի 0, ... , որ $x = 3$:
 - 3) Որ ճաշ եփես, ..., որ ջերմության աղբյուր ունենաս:
 - 4) Որ երկու քառակուսիների մակերեսները հավասար լինեն, ..., որ դրանց կողմերը հավասար լինեն:
 - 5) Որ երկու բնական թվերի գումարը բաժանվի 2-ի, ..., որ յուրաքանչյուր գումարելի բաժանվի երկուսի:
 - 6) Որ Հայաստանի դպրոցի շրջանավարտն ընդունվի հայկական ԲՈՒՀ, ..., որ նա ընդունելության բոլոր քննություններից 20 միավոր ստանա:
 - 7) Որ բնական թիվը բաժանվի 100-ի, ..., որ այդ թիվը բաժանվի 10-ի:
- 77.** Հետևյալ պնդումներում բազմակետերը փոխարինեք «անհրաժեշտ է», «բավարար է» կամ «անհրաժեշտ և բավարար է» բառերով:
- 1) Որ բնական թիվը բաժանվի 100-ի, ..., որ այդ թիվը բաժանվի 1000-ի:
 - 2) Որ Հայաստանի քաղաքացին գնա Ֆրանսիա, ..., որ նա ունենա այդ երկիր մուտքի թույլտվություն:
 - 3) Որ քառանկյունը լինի ուղղանկյուն, ..., որ դրա անկյունագծերը հավասար լինեն:
 - 4) Որ քառանկյունը լինի զուգահեռագիծ, ..., որ դրա բոլոր կողմերը հավասար լինեն:
 - 5) Որ $\frac{1}{x}$ -ը փոքր լինի 1-ից, ... , որ $x > 1$:
 - 6) Որ $\frac{1}{x}$ -ը փոքր լինի 1-ից, ... , որ $x > 1$ կամ $x < 0$:
- 78.** Օգտագործելով «այն և միայն այն դեպքում» բառերը՝ ձևակերպեք.
- 1) Եռանկյան ուղղանկյուն եռանկյուն լինելու անհրաժեշտ և բավարար պայման:
 - 2) Բնական թիվը 9-ի բաժանվելու անհրաժեշտ և բավարար պայման:
 - 3) Երկու ուղիղների զուգահեռության անհրաժեշտ և բավարար պայման:
 - 4) Քառանկյան զուգահեռագիծ լինելու անհրաժեշտ և բավարար պայման:

- 5) Քառակուսային հավասարումը երկու արմատ ունենալու անհրաժեշտ և բավարար պայման:
- 6) Բնական թվի 10-ի բաժանվելու անհրաժեշտ և բավարար պայման:
- 7) Նյութական կետի առանց արագացման շարժվելու անհրաժեշտ և բավարար պայման:

Ուսումնասիրելով այս գլուխը՝

- Խորացրեցիք ասույթների մասին Ձեր գիտելիքները:
- Իմացաք, թե որն է ասույթների տրամաբանական գումարը և որը՝ դրա ժխտումը:
- Կարողանում եք կազմել տրված ասույթների տրամաբանական գումարը և դրա ժխտումը:
- Իմացաք, թե որն է ասույթների տրամաբանական արտադրյալը և որը՝ դրա ժխտումը:
- Կարողանում եք կազմել տրված ասույթների տրամաբանական արտադրյալը և դրա ժխտումը:
- Կարողանում եք տարբերել սահմանում, պնդում, թեորեմ, արքիոմ հասկացությունները:
- Ծանոթացաք պնդումների որոշ տեսակների և դրանց ապացուցման ու հերքման եղանակներին, կիրառեցիք դրանք խնդիրներ լուծելիս:
- Հասկացաք անհրաժեշտ, բավարար, անհրաժեշտ և բավարար պայմանների տարբերությունները, տարբերում եք դրանք:



Նախագծային աշխատանք

ՍՈՓԵՍՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Առաջարկվում են աշխատանքի հետևյալ փուլերը.

- տեղեկատվության որոնում,
- ուսումնասիրում,
- դասակարգում, համակարգում,
- սահիկաշարի ստեղծում,
- ֆինանսավորման աղբյուրի որոնում,
- արդյունքների ներկայացում:

Կատարման ժամկետը՝ 2-3 շաբաթ:

ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

1. Գտնե՛ք արտահայտության արժեքը

$$\text{ա)} \quad \frac{3}{2} - \frac{1}{2} \left(3 + \frac{2}{3} \right),$$

$$\text{դ)} \quad 2\frac{2}{3} - 5\frac{1}{2} - 2\frac{1}{6},$$

$$\text{բ)} \quad \left(\frac{13}{50} \right)^{-1} + 1\frac{2}{13},$$

$$\text{ե)} \quad \left(5 + \frac{3}{5} \right) : \frac{7}{10} - \frac{1}{2} :$$

$$\text{գ)} \quad \frac{4}{7} \cdot 5 : \frac{5}{3} + 1,$$

2. Գտնե՛ք արտահայտության արժեքը

$$\text{ա)} \quad \frac{10^{10}}{5^9 \cdot 2^{11}},$$

$$\text{դ)} \quad \left| 4\frac{2}{3} - 3 \cdot 1,6 \right|,$$

$$\text{բ)} \quad \left(\frac{2}{3} \right)^9 \cdot 1,5^{10},$$

$$\text{ե)} \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{3} : \left| -\frac{1}{6} \right|,$$

$$\text{գ)} \quad \frac{6^5 \cdot 5^6}{3^4 \cdot 10^5},$$

$$\text{զ)} \quad |-7| + |5| - |-7 + 5| :$$

3. Պարզեցրե՛ք արտահայտությունը

$$\text{ա)} \quad \frac{a^2 - 4}{2 - a} + 2 + 3a,$$

$$\text{դ)} \quad \frac{(a + b)^2 - (a - b)^2}{4a^2b^2},$$

$$\text{բ)} \quad \frac{a^3 - 8}{2 - a} + a^2 + 3a + 6,$$

$$\text{ե)} \quad \frac{a^2 - 5ab}{a^2b} \cdot \frac{b^2}{a - 5b},$$

$$\text{գ)} \quad \frac{4a^2 - 1}{2a + 1} \cdot \frac{a + 1}{2a^2 - a},$$

$$\text{զ)} \quad \frac{a^2 - 4a + 4}{2 - a} - \frac{(a - 3)^2}{3 - a} :$$

4. Գտնք արտահայտության արժեքը

$$\text{ա) } \frac{\sqrt{60} - \sqrt{20}}{\sqrt{5} - \sqrt{15}},$$

$$\text{դ) } (\sqrt{5} - \sqrt{3})^2 + \sqrt{60},$$

$$\text{բ) } (3\sqrt{5} - 2)^2 + 12(\sqrt{5} - 3), \quad \text{ե) } (3\sqrt{5} - 5)(3\sqrt{5} + 5),$$

$$\text{գ) } (\sqrt{20} + \sqrt{80}) : \sqrt{5} :$$

5. Կրճատնք կոտորակը

$$\text{ա) } \frac{a + \sqrt{a}}{a\sqrt{a} + a},$$

$$\text{դ) } \frac{a + b + 2\sqrt{a}\sqrt{b}}{a - b},$$

$$\text{բ) } \frac{x - 9}{(\sqrt{x} - 3)^2},$$

$$\text{ե) } \frac{x\sqrt{x} - y\sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}},$$

$$\text{գ) } \frac{x + 2\sqrt{x} + 1}{x\sqrt{x} + x},$$

$$\text{զ) } \frac{a\sqrt{a} - 8}{a - 4} :$$

6. Պարզեցրեք արտահայտությունը

$$\text{ա) } \frac{b - x}{\sqrt{b} - \sqrt{x}} - \frac{b\sqrt{b} - x\sqrt{x}}{b - x},$$

$$\text{բ) } \frac{\sqrt{x} + 1}{1 + \sqrt{x} + x} : \frac{1}{x^2 - \sqrt{x}},$$

$$\text{գ) } \left(\frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab} \right) \cdot \left(\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a - b} \right)^2,$$

$$\text{դ) } \left(\frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab} \right) : (a - b) + \frac{2\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} :$$

7. Գտն՛ք

ա) 15-ի $\frac{3}{5}$ մասը,

բ) Այն թիվը, որի 20 %-ը հավասար է 9-ի:

գ) Այն թիվը, որի 12,5 %-ը հավասար է 7-ի:

դ) Այն թիվը, որն իր 30 %-ից մեծ է 70-ով:

8. Կատարե՛ք առաջադրանքները

ա) 5-ը 25-ի ռո՛ր տոկոսն է:

բ) Ո՞ր թիվը կստանանք, եթե 35-ը փոքրացնենք 20%-ով:

գ) 24-ը 60-ի ռո՛ր տոկոսն է:

դ) 120-ը 90-ից քանի՞ տոկոսով է մեծ:

ե) 90-ը 120-ից քանի՞ տոկոսով է փոքր:

9. Լուծե՛ք հավասարումը

$$\text{ա) } 2(x - 2,5) = -13, \quad \text{դ) } \frac{3x}{4} - 2 = \frac{x}{6},$$

$$\text{բ) } 5(x + 2) = 2(x + 5), \quad \text{ե) } \frac{2x}{3} - 1\frac{1}{4} = \frac{x}{6},$$

$$\text{գ) } \frac{3}{4} : (2,5 - 7x) = 1, \quad \text{զ) } x + \frac{x}{3} + \frac{x}{6} = 36:$$

10. Լուծե՛ք անհավասարումը

$$\text{ա) } 2(x + 1) > x(x + 1), \quad \text{դ) } \frac{5x - 11}{9} \leq \frac{x}{2},$$

$$\text{բ) } 2x - 3 < 2(x + 1), \quad \text{ե) } \frac{5x - 8}{3} < \frac{4x + 2}{4},$$

$$\text{գ) } \frac{5x}{4} - \frac{2}{5} \geq \frac{3x}{4}, \quad \text{զ) } 7 - 2x > \frac{3x - 7}{2}:$$

11. Լուծե՛ք հավասարումը

$$\text{ա) } 3x^2 - x = 0, \quad \text{դ) } x^2 - 6x - 7 = 0,$$

$$\text{բ) } x^2 + 5x = 0, \quad \text{ե) } x^2 - 4x + 7 = 0,$$

$$\text{գ) } x^2 - 2x - 3 = 0, \quad \text{զ) } x^2 - 10x + 25 = 0:$$

12. Լուծե՛ք անհավասարումը

ա) $3x^2 < x + 4$,

դ) $x^2 \leq -3x$,

բ) $x^2 \leq 16$,

ե) $x^2 - 2x + 2 > 0$,

գ) $2x^2 - x > 3$,

զ) $x^2 - x + 1 \leq 0$:

13. Լուծե՛ք հավասարումը

ա) $\frac{7(x-3)}{x-1} = 2$,

դ) $\frac{2x^2}{x-2} = \frac{6-7x}{2-x}$,

բ) $\frac{x^2-6x}{x-5} = \frac{5}{5-x}$,

ե) $\frac{x-1}{2x+3} = \frac{2x-1}{3-2x}$,

գ) $\frac{7x+12}{9x-2} = -6$,

զ) $\frac{x+1}{x+2} - \frac{x-1}{x+1} = 1$:

14. Լուծե՛ք անհավասարումը

ա) $\frac{(x-5)(x+3)}{x+6} \geq 0$,

դ) $\frac{2x-1}{x} \leq 2$,

բ) $\frac{(2x-4)(x+3)}{4x-4} < 0$,

ե) $\frac{2x-3}{x-1} \leq 2$,

գ) $\frac{2x+3}{x+5} \geq 1$,

զ) $\frac{3x+2}{x-1} \geq 1$:

15. Լուծե՛ք հավասարումը

ա) $|x-1| = 5$,

դ) $|9x-4| = |3x+8|$,

բ) $\left|2 - \frac{3}{4}x\right| = 3$,

ե) $x^2 - 2|x| - 3 = 0$,

գ) $|5-3x| = 7$,

զ) $x^2 - 5|x| - 6 = 0$:

16. Լուծե՛ք անհավասարումը

ա) $|x| < 4$,

դ) $|x + 3| < 4$,

բ) $|x| > -2$,

ե) $|2x - 1| > 4$,

գ) $|x - 1| \leq 2$,

զ) $|5x + 7| \geq 2$:

17. Լուծե՛ք հավասարումը

ա) $\sqrt{2x - 1} = 3$,

դ) $\sqrt{5x + 36} = \sqrt{-x}$,

բ) $\sqrt{3x - 9} = 2$,

ե) $\sqrt{x - 1} - \sqrt{3 - x} = 0$,

գ) $\sqrt{5x + 6} = -4$,

զ) $\sqrt{x^2 + 6x} = 4$:

18. Լուծե՛ք անհավասարումը

ա) $\sqrt{1 - 4x} \geq 5$,

դ) $\sqrt{x - 7} > -2$,

բ) $\sqrt{x - 2} < 2$,

ե) $\sqrt{2x - 4} \leq \sqrt{x}$,

գ) $\sqrt{x - 7} \leq \sqrt{3}$,

զ) $\sqrt{3x + 7} \geq \sqrt{x - 1}$:

19. Գտե՛ք արտահայտության արժեքը

ա) $4 \sin 30^\circ \cos 45^\circ + 2 \sin 45^\circ$,

դ) $\cos 780^\circ$,

բ) $\sin 30^\circ + \cos 60^\circ$,

ե) $2 \sin 22,5^\circ \cos 22,5^\circ$,

գ) $4 \sin 30^\circ + 13 \cos 90^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$,

զ) $(\sin 15^\circ + \cos 15^\circ)^2$:

20. Լուծե՛ք հավասարումը

ա) $\sin x = 1$,

ե) $2(\cos x - 1) = 0$,

բ) $\cos x = -1$,

գ) $\sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) = 0$,

գ) $\operatorname{tg} x = -1$,

է) $2 \sin x = -2$,

դ) $\cos x = 0$,

ը) $\sin 2x = \frac{1}{2}$:

21. Գտնե՛ք արտահայտության արժեքը

ա) $\log_2 32 + \log_{0,1} 10$,

է) $3^{\log_3 5} + \log_3 1$,

բ) $6 \cdot \log_4 8$,

զ) $\log_{\sqrt{3}} 3 - 2^{\log_2 5}$,

գ) $\log_3 24 - \log_3 8$,

է) $\log_{\sqrt{2}} 8 - \log_3 8 \cdot \log_2 3$,

դ) $\log_6 3 + \log_6 12$,

ը) $\log_4 32 - \log_4 8 + \log_3 7 \cdot \log_7 3$:

22. Լուծե՛ք հավասարումը

ա) $3^{x^2} = 81^x$,

դ) $3^{x-6,5} = 27\sqrt{3}$,

բ) $5^{x^2-x} = 25$,

է) $3^x + 3^{x+4} = 82$,

գ) $\left(\frac{2}{5}\right)^{4x+5} = \left(\frac{5}{2}\right)^{2-7x}$,

զ) $5^x + 5^{x+1} = 1,2$:

23. Լուծե՛ք անհավասարումը

ա) $3^{x+7} \geq 81$,

դ) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-2,5} > \frac{\sqrt{2}}{2}$,

բ) $3^{x^2+9} \leq 9^{3x}$,

է) $\left(\frac{1}{9}\right)^x > \frac{1}{27}$,

գ) $2^{7(x-2)} \leq 8^{2(x-1)}$,

զ) $0,2^x \geq 25$:

24. Լուծե՛ք հավասարումը

ա) $\log_3 (x^2 - 2x) = 1$,

դ) $\log_2 (x-3)^2 = 2$,

բ) $\log_5 (5-3x) = 2$,

է) $\log_2 (x^2 - 4x + 6) = 1$,

$$զ) \log_7(3x - 29) = 2,$$

$$զ) (x - 8)\lg(7 - x) = 0:$$

25. Լուծե՛ք անհավասարումը

$$ա) \log_3(x + 2) \geq 1,$$

$$դ) \log_3(x - 5) \leq 2,$$

$$բ) \lg(5x + 7) > 2,$$

$$ե) \log_{0,7}(6 - x) < 0,$$

$$գ) \log_2(x - 5) \leq 3,$$

$$զ) \log_{\frac{1}{3}} x > -1:$$

ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ, ՑՈՒՑՈՒՄՆԵՐ

ԳԼՈՒԽ I

2. 2), 4), 5), 6) :
3. 1), 2), 4), 5) :
4. 1) Կեղծ է:
2) Կեղծ է:
3) Ճշմարիտ է:
4) Ճշմարիտ է:
5) Կեղծ է:
6) Ճշմարիտ է:
7) Կեղծ է:
5. 1) Կեղծ է:
2) Կեղծ է:
3) Ճշմարիտ է:
4) Կեղծ է:
5) Կեղծ է:
6. Վարդը ծաղիկ է: Առյուծը խոտակեր կենդանի է: Սիրում ես ճանապարհորդել:
7. 2), 3):
8. 1), 5):
9. 1) Ճշմարիտ է:
2) Կեղծ է:
3) Կեղծ է:
4) Ճշմարիտ է:
5) Կեղծ է:
10. 1) Ճշմարիտ է:
2) Կեղծ է:
3) Ճշմարիտ է:
4) Կեղծ է:

5) Ճշմարիտ է:

11. 1) Ճշմարիտ է:

2) Կեղծ է:

3) Ճշմարիտ է:

4) Ճշմարիտ է:

5) Կեղծ է:

6) Կեղծ է:

12. 1) Ճշմարիտ է:

2) Կեղծ է:

3) Կեղծ է:

4) Ճշմարիտ է:

5) Ճշմարիտ է:

13. 1) Ճշմարիտ է:

2) Կեղծ է:

3) Ճշմարիտ է:

4) Ճշմարիտ է:

5) Կեղծ է:

14. 1) Ճշմարիտ է:

2) Ճշմարիտ է:

3) Կեղծ է:

4) Կեղծ է:

5) Ճշմարիտ է:

6) Կեղծ է:

15. 1) Կեղծ է:

2) Ճշմարիտ է:

3) Կեղծ է:

4) Կեղծ է:

5) Կեղծ է:

16. 1) Կեղծ է:

2) Կեղծ է:

3) Ճշմարիտ է:

4) Ճշմարիտ է:

- 5) Ճշմարիտ է:
- 6) Կեղծ է, օրինակ, եռանկյուն պրիզման հնգանիստ է:
- 7) Ճշմարիտ է:
- 18.** 1) Զբոսաշրջիկը ձանապարհ է ընկնում ավտոբուսով կամ հեծանիվով:
- 2) Զառը նետելիս բացվել է 5 կամ 3:
- 5) Նա ուզում էր գնել վարդեր կամ մեխակներ:
- 6) Այս ամառ գնալու ենք Իտալիա կամ Հունաստան:
- 19.** 1) Ծառերը կանաչում կամ դեղնում են:
- 3) x -ը մեծ է 5-ից կամ հավասար է 5-ի:
- 4) Զուգահեռ կողմեր ունեցող քառանկյունը զուգահեռագիծ է կամ սեղան:
- 5) Կոշիկները բնական կամ արհեստական կաշվից են:
- 20** 1) Գնացքը կայարան է հասել ժամանակին կամ ժամանակից շուտ:
- 2) Գիրքը հետաքրքիր չէ:
- 3) a -ն փոքր է կամ հավասար է b -ին:
- 21.** 1) Գետը վարար չէ:
- 3) Բալը թանկ չէ:
- 4) x -ը մեծ կամ հավասար է 10-ին:
- 5) Դուլարի փոխարժեքը նվազել կամ մնացել է նույնը:
- 22.** 1) $5 \geq 2$: Ճշմարիտ է:
- 3) $7 \leq 9$: Ճշմարիտ է:
- 5) $7 \geq 10$: Կեղծ է:
- 6) Բնական թիվը բաղադրյալ թիվ է կամ պարզ թիվ է: Կեղծ է (1-ը բաղադրյալ թիվ չէ և պարզ թիվ չէ):
- 23.** 2) Հավասարումը լուծում ունի կամ լուծում չունի: Ճշմարիտ է:
- 4) Հիմա գիշեր է կամ ցերեկ է: Ճշմարիտ է:
- 6) A կամ $\neg A$: Ճշմարիտ է:
- 24.** 1) Նա չի ապրում ոչ Վանաձորում և ոչ էլ Սպիտակում:
- 3) Նա ոչ ստախոս է և ոչ էլ սրիկա:
- 4) Թիմը ոչ կհաղթի և ոչ էլ կպարտվի:
- 5) Բազմանկյունը ոչ եռանկյուն է և ոչ էլ քառանկյուն:

- 6) Բնությունը ոչ բարի է և ոչ էլ չար:
- 25.** 1) Ռուբլու փոխարժեքը ոչ աճել է և ոչ էլ նվազել (մնացել է նույնը):
 3) Կոմբայնը ոչ վարում է և ոչ էլ ցանում է դաշտը:
 5) Տրված եռանկյունը ոչ սուրանկյուն և ոչ էլ ուղղանկյուն եռանկյուն է:
- 26.** 1) Ճշմարիտ է:
 3) Ճշմարիտ է:
 5) Ճշմարիտ է:
 7) Կեղծ է:
- 27.** 2) Կեղծ է:
 4) Կեղծ է:
 6) Ճշմարիտ է:
- 28.** Չպիտի գնա ոչ կինո և ոչ էլ զբոսանքի:
- 30.** 1) Խնձորը մեծ և կանաչ է:
 2) Շենքը բազմահարկ և շքեղ է:
 3) Աննան եղել է Փարիզում և Հռոմում:
 4) Կատուն ողնաշարավոր և կաթնասուն կենդանի է:
 5) Հովազը արագավազ և գեղեցիկ է:
 6) Նա ուժեղ և բարի է:
- 31.** 1) Ծխելը վնասակար է և կախվածություն է առաջացնում:
 3) Կոշիկները բնական կաշվից են և երկարաձիտ են:
 5) Եռանկյունը հավասարասրուն ուղղանկյուն եռանկյուն է:
- 32.** 2) Երեքը մեծ է մեկից և փոքր է ութից ($1 < 3 < 8$): Ճշմարիտ է:
 4) Բաղադրյալ թվերը 2-ից մեծ են և զույգ են: Կեղծ է:
 5) Զուգահեռագծի հանդիպակաց կողմերը հավասար են և, հանդիպակաց անկյուններն են հավասար: Ճշմարիտ է:
 7) Էլեկտրոնը տարրական մասնիկ է և ունի լիցք: Ճշմարիտ է:
 8) Հովհաննես Թումանյանը լոռեցի է և նկարիչ է: Կեղծ է:
- 33.** 1) Գոյություն ունի թիվ, որը մեծ է 70-ից և փոքր է 60-ից: Կեղծ է:
 2) Գորտերը կարող են ապրել ցամաքում և ջրում: Ճշմարիտ է:
 4) Քառակուսու անկյունագծերը փոխուղղահայաց են և հավասար են: Ճշմարիտ է:

- 6) Թիվը զույգ է և կենտ է: Կեղծ է:
- 8) A և $\neg A$: Կեղծ է:
- 34.** 1) Կատուները ճարպիկ չեն կամ լավ որսորդներ չեն:
 2) Ծառերը բարձր չեն կամ փարթամ չեն:
 3) Օրն անձրևոտ չէ կամ ցուրտ չէ:
 4) Ակնոցները օպտիկական չեն կամ գեղեցիկ են:
 5) Մեքենան հին չէ կամ անսարք չէ:
 6) Դատողությունները հիմնավոր չեն կամ տեղին չեն:
 7) Եռանկյունը հավասարասրուն չէ կամ ուղղանկյուն չէ:
 8) Ֆունկցիան գծային չէ կամ աճող չէ:
- 35.** 1) Գնացքն արագընթաց չէ կամ հարմարավետ չէ:
 3) Բուրգը կանոնավոր չէ կամ վեցանկյուն չէ:
 5) Հավասարման արմատները դրական չեն կամ 3-ից մեծ չեն:
 7) Տարին բերքառատ չէր կամ խաղաղ չէր:
- 36.** 2) Ճշմարիտ է:
 4) Ճշմարիտ է:
 6) Կեղծ է:
 8) Ճշմարիտ է:
- 37.** 1) Ճշմարիտ է:
 3) Կեղծ է:
 5) Կեղծ է:
 7) Կեղծ է:
- 38.** Աննան, Գեղամը, Հասմիկը:
- 41.** 2) Այդ հատկություններով շրջանագիծ գոյություն չունի:
 3) Այդպիսի հավ գոյություն չունի:
 5) Չի առանձնացվում որևէ դաս կամ տեսակ:
 6) Չի առանձնացվում որևէ դաս կամ տեսակ:
- 42.** 1) Այդպիսի բազմանկյուն գոյություն չունի:
 3) Որևէ տեսակ կամ դաս չի առանձնացվում (բոլոր բնական թվերը այդպիսին են):
 4) Չի առանձնացվում որևէ դաս կամ տեսակ (բոլոր եռանկյունները այդպիսին են):

5) Այդպիսի բազմանկյուն գոյություն չունի:

43. 1), 2), 5), 6):

44. 1), 3), 4):

45. 1), 2), 4), 6):

46. 2), 3), 5):

47. 3), 5), 6):

48. 2), 5):

49. 2), 3), 5), 6), 7):

50. 2), 3), 5), 7):

51. 1), 2), 3), 5), 6), 7):

52. 2), 4), 5), 6):

53. ա) Մետաղները հաղորդիչ են: Բոլոր շները տեր ունեն:

բ) Սենյակային ջերմաստիճանում որոշ մետաղներ հեղուկ վիճակում են: Կան կանաչ գույնի արջեր:

54. 1), 4):

55. 1) 1-ը բնական թիվ է բայց մեկից մեծ չէ:

2) 5-ը բնական թիվ է, բայց չի բաժանվում 2-ի:

3) 20-ը բաժանվում է 5-ի, բայց նրա վերջին թվանշանը 5 չէ:

4) Գյումրին Հայաստանի քաղաքներից է, բայց Արարատյան դաշտում չէ:

5) Փարիզը եվրոպական քաղաք է, բայց Գերմանիայում չէ:

6) Կա ամիս՝ փետրվարը, որի օրերը 30-ից պակաս են:

56. 1) Ծծմբական թթվի բաղադրության մեջ քլոր չկա:

5) Ոչ 3-ը և ոչ էլ 7-ը չեն բաժանվում 5-ի, բայց դրանց գումարը բաժանվում է 5-ի:

6) Կա լիճ, օրինակ, Իսիկ Կուլ լիճը, որի ջուրն աղի է: Երևանում նույնպես կա աղի փոքր լիճ:

57. 1) Ցուցում: Քանի որ բազմության տարրերի քանակը վերջավոր է, ապա հարցը կարող եք պարզել դրանք հերթով դիտարկելով:

4) Եթե $n = 5$, ապա $n^2 + n + 5 = 35$, որը պարզ թիվ չէ: Հակաօրինակը հերքում է այդ պնդումը:

5) Հավասարակողմ եռանկյան բոլոր անկյունները սուր են: Օրինակն ապացուցում է պնդումը:

- 6) Նույնանուն լիցքով լիցքավորված մարմիններն իրար վանում են: Հակաօրինակը հերքում է այդ պնդումը:
- 59.** 1) Պայման-եռանկյան բոլոր կողմերը հավասար են, եզրակացու-թյուն-եռանկյան բոլոր անկյունները հավասար են:
- 2) Պայման-երկու անկյունները հակադիր են, եզրակացություն- այդ անկյունները հավասար են:
- 3) Պայման-եռանկյան երկու անկյունները հավասար են, եզրակա-ցություն-եռանկյունը հավասարասրուն է:
- 4) Պայման-երկու բնական թվերից որևէ մեկը բաժանվում է 6-ի, եզրակացություն-դրանց արտադրյալը բաժանվում է 6-ի:
- 5) Պայման-գումարելիները զույգ թվեր են, եզրակացություն-դրանց գումարը զույգ թիվ է:
- 6) Պայման-թվի թվանշանների գումարը բաժանվում է 9-ի, եզրա-կացություն-թիվը բաժանվում է 9-ի:
- 61.** 1) Եթե բնական թիվը բաժանվում է 3-ի, ապա դրա թվանշանների գումարը բաժանվում է 3-ի: Ճիշտ է:
- 3) Եթե մարդ թրջվել է, ապա նա ընկել է գետը: Միսալ է:
- 5) Եթե վարորդը տուգանվել է, ապա նա մեքենայով անցել է լուսացույցի կարմիր լույսի տակով: Միսալ է:
- 7) Եթե նա երեխա ունի, ապա նա մայր է: Միսալ է:
- 62.** 2) Եթե թիվը բաժանվում է 5-ի, ապա այն բաժանվում է 10-ի: Միսալ է:
- 3) Եթե նրանց ծնողները նույն մարդիկ են, ապա նրանք եղբայրներ են: Միսալ է:
- 4) Եթե երկու անկյուններ հավասար են, ապա այդ անկյունները հակադիր են: Միսալ է:
- 5) Եթե եռանկյունը հավասարասրուն է, ապա այն հավասարակողմ է: Միսալ է:
- 6) Եթե փողոցները թրջվել են, ապա այդ տարածքում անձրև է եկել: Միսալ է:
- 8) Եթե մարդը 2020 թվականին եղել է 10 տարեկան, ապա նա ծնվել է 2010 թվականին: Ճիշտ է:
- 63.** Օրինակ. Եթե թիվը 100-ից մեծ է, ապա այն բաժանվում է 10-ի: Այս պնդումը սխալ է: Միսալ է նաև դրա հակադարձ պնդումը:
- 64.** Օրինակ. Եթե նրանց ծնողները նույն մարդիկ են, ապա նրանք

եղբայրներ են: Այս պնդումը սխալ է՝ նրանք կարող են լինել քույրեր կամ քույր ու եղբայր: Բայց դրա հակադարձ պնդումը ճիշտ է:

- 65.** 1) Ոչ:
2) Այո:
- 66.** 2) Եթե թիվը չի վերջանում գրոյով, ապա այն չի բաժանվում 5-ի:
Սխալ է:
4) Եթե ավտոմեքենան չի անցել լուսացույցի կարմիր լույսի տակով, ապա դրա վարորդը չի տուգանվի: Սխալ է:
6) Եթե a -ն ամբողջ թիվ չէ, ապա $6a$ -ն նույնպես ամբողջ թիվ չէ:
Սխալ է:
- 67.** 1) Եթե թիվը չի բաժանվում 10-ի, ապա այն չի բաժանվում 5-ի:
Սխալ է:
3) Եթե երկու անկյուններ հակադիր չեն, ապա այդ անկյունները հավասար չեն: Սխալ է:
5) Երբ տվյալ տարածքում անձրև չի գալիս, ապա այդ տարածքի փողոցները չեն թրջվում: Սխալ է:
- 68.** Օրինակ. Եթե թիվը բաժանվում է 10-ի, ապա այն բաժանվում է 8-ի: Այս պնդումը սխալ է: Սխալ է նաև դրա հակադիր պնդումը:
- 69.** Օրինակ. Եթե նրանց ծնողները նույն մարդիկ են, ապա նրանք եղբայրներ են: Այս պնդումը սխալ է՝ նրանք կարող են լինել քույրեր կամ քույր ու եղբայր: Բայց դրա հակադիր պնդումը ճիշտ է:
- 71.** 1) Գոլ խփելը:
3) Բնական թիվը բաժանվի 5-ի:
5) Կողմերից երկուսը ունենան նույն երկարությունը:
7) Երկու վեկտորներ լինեն համուղղված:
- 72.** 2) Թիվը լինի փոքր 3-ից:
4) Ճառագայթի սկզբնակետը համընկնի անկյան գագաթի հետ:
6) Բուրգի հիմքը լինի կանոնավոր բազմանկյուն:
- 73.** 2) Թիվը փոքր լինի -7 -ից:
4) Մարմնի վրա ուժեր չազդեն:
- 74.** 1) Քառանկյան բոլոր կողմերը լինեն հավասար:
3) Վերջնագծին մյուս մասնակիցներից 1 րոպե շուտ հասնելը:

5) a-ն և b-ն լինեն բացասական:

- 75.** 1) Որ երկու բնական թվերի գումարը լինի զույգ թիվ, **բավարար է**, որ յուրաքանչյուր գումարելի լինի զույգ:
- 3) Որ թիվը բաժանվի 15-ի, **անհրաժեշտ է**, որ այն բաժանվի 5-ի:
- 5) Որ բնական թիվը բաժանվի 3-ի, **բավարար է**, որ այն բաժանվի 6-ի:
- 7) Որ սուրճ եփեն, **անհրաժեշտ է**, որ ջուր ունենան:
- 76.** 1) Որ երկու բնական թվերի գումարը լինի առնվազն 30, **անհրաժեշտ է**, որ գումարելիներից գոնե մեկը մեծ լինի 15-ից:
- 3) Որ ճաշ եփես, **անհրաժեշտ է**, որ ջերմության աղբյուր ունենաս:
- 5) Որ երկու բնական թվերի գումարը բաժանվի 2-ի, **բավարար է**, որ յուրաքանչյուր գումարելի բաժանվի երկուսի:
- 7) Որ բնական թիվը բաժանվի 100-ի, **անհրաժեշտ է**, որ այդ թիվը բաժանվի 10-ի:
- 77.** 2) Որ Հայաստանի քաղաքացին գնա Ֆրանսիա, **անհրաժեշտ է**, որ նա ունենա այդ երկիր մուտքի թույլտվություն:
- 4) Որ քառանկյունը լինի զուգահեռագիծ, **բավարար է**, որ դրա բոլոր կողմերը հավասար լինեն:
- 5) Որ $\frac{1}{x}$ -ը փոքր լինի 1-ից, **բավարար է**, որ $x > 1$:
- 6) Որ $\frac{1}{x}$ -ը փոքր լինի 1-ից, **անհրաժեշտ և բավարար է**, որ $x > 1$ կամ $x < 0$:
- 78.** 1) Եռանկյունն ուղղանկյուն եռանկյուն է այն և միայն այն դեպքում, երբ դրա կողմերից մեկի քառակուսին հավասար է մյուս կողմերի քառակուսիների գումարին:
- 4) Քառանկյունը զուգահեռագիծ է այն և միայն այն դեպքում, երբ դրա անկյունագծերը հատվում և հատման կետով կիսվում են:
- 7) Նյութական կետը շարժվում է առանց արագացման այն և միայն այն դեպքում, երբ դրա վրա ազդող ուժերի համագործը զրո է:

Առաջադրանքներ կրկնության համար

1. ա) $-\frac{1}{3}$, բ) 5, գ) $\frac{19}{7}$, դ) -5, ե) 7,5:
2. ա) 2,5, բ) 1,5, գ) 15, դ) $\frac{2}{15}$, ե) 2,5, զ) 10:
3. ա) $2a$, բ) $a+2$, գ) $\frac{a+1}{a}$, դ) $\frac{1}{ab}$, ե) $\frac{b}{a}$, զ) -1:
4. ա) -2, բ) 13, գ) 6, դ) 8, ե) 20:
5. ա) $\frac{1}{\sqrt{a}}$, բ) $\frac{\sqrt{x}+3}{\sqrt{x}-3}$, գ) $\frac{\sqrt{x}+1}{x}$, դ) $\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$,
 ե) $x+\sqrt{xy}+y$, զ) $\frac{a+2\sqrt{a}+4}{\sqrt{a}+2}$:
6. ա) $\frac{\sqrt{bx}}{\sqrt{b}+\sqrt{x}}$, բ) $(x-1)\sqrt{x}$, գ) 1, դ) 1:
7. ա) 9, բ) 45, գ) 56, դ) 100:
8. ա) 20, բ) 28, գ) 40, դ) $33\frac{1}{3}$, ե) 25:
9. ա) -4, բ) 0, գ) $\frac{1}{4}$, դ) $3\frac{3}{7}$, ե) 2,5, զ) 24:
10. ա) $(-1; 2)$, բ) $(-\infty; +\infty)$, գ) $[0, 8; +\infty)$,
 դ) $(-\infty; 22]$, ե) $(-\infty; 4, 75)$, զ) $(-\infty; 3)$:
11. ա) $0; \frac{1}{3}$, բ) $0; -5$, գ) -1; 3, դ) -1; 7, ե) $\emptyset$, զ) 5:
12. ա) $\left(-1; \frac{4}{3}\right)$, բ) $[-4; 4]$, գ) $(-\infty; -1) \cup \left(\frac{3}{2}; +\infty\right)$,
 դ) $[-3; 0]$, ե) $(-\infty; +\infty)$, զ) $\emptyset$:

13. ա) $\frac{19}{5}$,

դ) $\frac{3}{2}$,

14. ա) $(-6; -3] \cup [5; +\infty)$,

գ) $(-\infty; -5) \cup [2; +\infty)$,

ե) $(1; +\infty)$,

15. ա) -4 ,

դ) $-\frac{1}{3}; 2$,

16. ա) $[-4; 4]$,

գ) $[-1; 3]$,

ե) $\left(-\infty; -\frac{3}{2}\right) \cup \left(\frac{5}{2}; +\infty\right)$,

17. ա) 5 ,

դ) -6 ,

18. ա) $(-\infty; -6]$,

դ) $[7; +\infty)$,

19. ա) $2\sqrt{2}$,

դ) $\frac{1}{2}$,

բ) 1 ,

ե) $0; \frac{1}{6}$,

բ) $(-\infty; -3) \cup (1; 2)$,

դ) $(0; +\infty)$,

գ) $\left(-\infty; -\frac{3}{2}\right] \cup (1; +\infty)$:

բ) $-\frac{4}{3}; \frac{20}{3}$,

ե) ± 3 ,

բ) $(-\infty; +\infty)$,

դ) $(-7; 1)$,

գ) $(-\infty; -1, 8] \cup [-1; +\infty)$:

բ) $\frac{13}{3}$,

ե) 2 ,

բ) $[2; 6)$,

ե) $[2; 4]$,

բ) $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$,

ե) $\frac{\sqrt{2}}{2}$,

գ) 0 ,

գ) $-1 \pm \sqrt{2}$:

գ) $-\frac{2}{3}; 4$,

գ) ± 6 :

գ) $\emptyset$,

գ) $-8; 2$:

գ) $(7; 10]$,

գ) $[1; +\infty)$:

գ) 1 ,

գ) $1, 5$:

20 **ա)** $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$, **բ)** $\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$, **գ)** $-\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$,

դ) $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$, **ե)** $2\pi n, n \in \mathbb{Z}$, **զ)** $\frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$,

է) $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$, **ը)** $(-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$:

21 **ա)** 4, **բ)** 9, **գ)** 1, **դ)** 2,

ե) 5, **զ)** -3, **է)** 3, **ը)** 2:

22. **ա)** 0; 4, **բ)** -1; 2, **գ)** $\frac{7}{3}$,

դ) 10, **ե)** 0, **զ)** -1:

23. **ա)** $[-3; +\infty)$, **բ)** 3, **գ)** $(-\infty; 8]$,

դ) $(-\infty; 3)$, **ե)** $\left(-\infty; \frac{3}{2}\right)$, **զ)** $(-\infty; -2]$:

24. **ա)** 3; -1, **բ)** $-\frac{20}{3}$, **գ)** 26,

դ) 1; 5, **ե)** 2, **զ)** 6:

25. **ա)** $[1; +\infty)$, **բ)** $\left(\frac{93}{5}; +\infty\right)$, **գ)** (5; 13],

դ) (5; 14], **ե)** $(-\infty; 5)$, **զ)** (0; 3):

ԱՌԱՐԿԱՅԱՑԱՆԿ

Ասույթ – 5

– կեղծ – 6

– ձշմարիտ – 6

փոփոխական պարունակող – 6

Ասույթի ձշմարտային արժեք – 5

Ասույթների

– տրամաբանական արտադրյալ (կոնյուկցիա) – 15

– տրամաբանական գումար (դիզյունկցիա) – 10

Ապացույց – 26

Աքսիոմ – 21

Դիզյունկցիա – 10

Թեորեմ – 21

Ժխտում

– ասույթների տրամաբանական գումարի – 11

– ասույթների տրամաբանական արտադրյալի – 15

Կոնյուկցիա – 15

Համարժեք – 36

Հերքում – 26

Պայման

– անհրաժեշտ – 36

– բավարար – 36

– անհրաժեշտ և բավարար – 36

Պնդում

– գոյության – 28

– ընդհանուր – 26

– հակադարձ – 32

– հակադիր – 32

Սահմանում – 20

ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Գևորգյան Գ. Գ., Սահակյան Ա. Ա. Հանրահաշիվ և մաթեմատիկական անալիզի տարրեր 11, դասագիրք ընդհանուր և հումանիտար հոսքերի համար, –Եր.: Էդիթ Պրինտ: 2018:
2. Գևորգյան Գ. Գ., Սահակյան Ա. Ա. Հանրահաշիվ և մաթեմատիկական անալիզի տարրեր 11, դասագիրք բնագիտամաթեմատիկական հոսքի համար, –Եր.: Տիգրան Մեծ: 2018:
3. Алимов Ш. А., Колягин Ю. М., Ткачев М. В. и др. Алгебра и начала математического анализа 10–11, учебник: –М.: Просвещение. 2012.
4. Уткевич В. А. Сборник задач и упражнений по логике. ВГУ им. П. М. Машерова. 2004.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն.....	5
-------------------	---

ԳԼՈՒԽ I

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՏՐԱՄԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐՐԵՐ

§1. Ասույթներ, ճշմարիտ և կեղծ ասույթներ.....	9
§2. Ասույթների տրամաբանական գումարը, դրա ժխտումը.....	14
§3. Ասույթների տրամաբանական արտադրյալը, դրա ժխտումը.....	19
§4. Սահմանում, պնդում, աքսիոմ, թեորեմ	24
§5. Ապացույց, հերքում: Ընդհանուր և գոյության պնդումներ.....	30
§6. Հակադարձ և հակադիր պնդումներ	36
§7. Անհրաժեշտ, բավարար պայմաններ: Անհրաժեշտ և բավարար պայման.....	40
ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ, ՅՈՒՅՈՒՄՆԵՐ.....	52
ԱՌԱՐԿԱՅԱՑԱՆԿ.....	64
ԼՐԱՅՈՒՅԻՉ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.....	65

Գագիկ Աղեկյան

*Երաշխավորված է ՀՀ կրթության, գիտության,
մշակույթի և սպորտի նախարարության կողմից*

ՀԱՆՐԱՀԱՇԻՎ ԵՎ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻԶԻ ՏԱՐԻԵՐ 12

Հենթային ծրագիր

Հրատարակչության խմբագիր՝ Մարգարիտ Արիստակեսյան
Համակարգչային ձևավորումը՝ Հեղինե Փիլոյանի
Կազմի ձևավորումը՝ Արտակ Հարությունյանի



ԷԴԻՏ ՊՐԻՆՏ
Երևան, Դ. Մալյան 43
հեռ.՝ (374 10) 520 848
www.editprint.am
info@editprint.am

Տառատեսակ՝ GHEA Hayk School:
Չափսը՝ 70x100 1/16, թուղթը՝ օֆսեթ:
Ծավալը՝ 4 մամուլ:
Տպաքանակը