

# Գլուխ XX

## Մաթեմատիկայի առարկայական ծրագիր

### 1. Ընդհանուր մաս

#### ա) Ներածություն

Մաթեմատիկան արդի դարաշրջանում կյանքի անբաժան մասն է կազմում: Այն կիրառվում է մարդու գործունեության բոլոր ոլորտներում՝ գիտության ու տեխնիկայի, բժշկության, տնտեսության մեջ, շրջակա միջավայրի պահպանության, վերականգնման-բարեկարգման մեջ, սոցիալական որոշումներ ընդունելիս: Պետք է նշել նաև մաթեմատիկայի առանձնահատուկ դերը մարդկության զարգացման ու ժամանակակից քաղաքակրթության ձևավորման գործում: Տեղեկատվական ու հաշվիչ տեխնոլոգիաների զարգացումը, տարածության և ժամանակի լավ ըմբռնումը, բնության մեջ գոյություն ունեցող բազում օրինաչափությունների հայտնաբերումն ու նկարագրումը ցայտուն կերպով ընդգծում են մաթեմատիկայի գիտական և մշակութային արժեքը: Եվ որ ամենակարևորն է, մաթեմատիկան նպաստում է մարդու մտավոր կարողությունների զարգացմանը: Այն տալիս է արդյունավետ, կարճատև և ոչ երկդիմի հաղորդակցության հնարավորություն: Մաթեմատիկայի կիրառմամբ հնարավոր է դառնում ցայտունորեն ներկայացնել բարդ իրավիճակը, բացատրել երևույթները և կանխագուշակել դրանց հետևանքները: Մաթեմատիկայում ստեղծված վերացական համակարգերը և տեսական մոդելները կիրառվում են օրինաչափություններն ուսումնասիրելու, իրավիճակը վերլուծելու և հիմնախնդիրները լուծելու համար:

Հիմնախնդիրները լուծելիս անհրաժեշտ է ըմբռնել նրանց իմաստը և ընտրել համապատասխան մաթեմատիկական ապարատ, իսկ եթե նման ապարատ գոյություն չունի, մշակել այն, ստեղծել ուսումնասիրվող գործընթացի կամ օբյեկտի իմաստավորված մոդելը, ստացված մոդելի միջոցով անհրաժեշտ եզրահանգում անել և այնուհետև մեկնաբանել դրանք: Թե՛ գործնական, և թե՛ գիտական հիմնախնդիրները, իրենց հերթին, մաթեմատիկան ապահովում են նշանակալից և հետաքրքիր խնդիրներով: Ելնելով դրանից, դասավանդելիս պետք է մեծ ուշադրություն դարձնել մաթեմատիկական մեթոդների կիրառմանը՝ արտաքին աշխարհին ծանոթանալիս, սոցիալ-տնտեսական թե տեխնիկական գործընթացները կառավարելիս, թե՛ կենցաղային և թե՛ գիտական հիմնախնդիրները լուծելիս և մաթեմատիկական գիտելիքները, որպես տրամաբանական ճիշտ համակարգ ձևավորվելու և փոխանցելու համար: Բացի դրանից, մաթեմատիկան դասավանդելիս, աշակերտի հիմնական ուշադրությունը ինչպես գործնական, այնպես էլ գիտական բնույթի հիմնախնդիրների վրա սևեռելը, ուժեղացնում է աշակերտների սովորելու շարժառիթը և նրանց մեջ հետաքրքրություն է արթնացնում մաթեմատիկայի նկատմամբ:

#### բ) Առարկայի դասավանդման նպատակները և խնդիրները

Հանրակրթական դպրոցում մաթեմատիկայի ուսուցման հիմնական նպատակներն են՝

- զարգացնել աշակերտների մտածելու կարողությունը,
- զարգացնել դեղուկցիոն և ինդուկցիոն դատողությունը, կարծիքները հիմնավորելու, երևույթները և փաստերը վերլուծելու ունակությունը,
- յուրացնել մաթեմատիկան, որպես աշխարհի նկարագրման և գիտության բազմակողմանի լեզու,

- ընկալել մաթեմատիկան, որպես համամարդկային մշակույթի բաղկացուցիչ մաս,
- նախապատրաստել ուսումնառության հետագա փուլի կամ մասնագիտական գործունեության համար,
- հաղորդել կենսական խնդիրների լուծման համար անհրաժեշտ գիտելիքներ և զարգացնել այդ գիտելիքները կիրառելու կարողությունը:

**Հիմնական կարողությունները և հմտությունները, որոնց մշակմանը նպաստում է մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացը.**

Իմանալ մաթեմատիկա, նշանակում է տիրապետել մաթեմատիկական հասկացություններին և ընթացակարգերին, կիրառել դրանք առօրյա հիմնախնդիրները լուծելիս, ինչպես նաև, տիրապետել հաղորդակցման այն միջոցներին, որոնք անհրաժեշտ են մաթեմատիկական լեզվի և միջոցների կիրառման շնորհիվ տեղեկատվություն ստանալու և այն փոխանցելու համար:

Այն հիմնական կարողությունները և հմտությունները, որոնց ձևավորմանը ծառայում է ժամանակակից մաթեմատիկական կրթությունը.

**Դատողություն-հիմնավորում**

- ենթադրության արտահայտում և մասնավոր դեպքերում դրա հետազոտում, նախնական տվյալների ընտրություն և կազմակերպում (այդ թվում աքսիոմաների կամ/և արդեն հայտնի փաստերի), էական հատկանիշների և տվյալների բաշխում,
- ապացուցման, հիմնավորման եղանակի ընտրություն (օրինակ, հիմնավորելիս կիրառել հակադարձ ապացույցի, էվրիստիկական մեթոդը),
- տարբեր տեսակի արտահայտությունների համապատասխան կիրառություն, օրինակ, պայմանական արտահայտություն («եթե... ապա»), քանակային բովանդակության արտահայտություն, ենթադրություն, սահմանում, տեսություն, վարկած, տարբեր դեպքերի թվարկում,
- քննարկել ընտրված ռազմավարության պիտանությունը և դրա կիրառման սահմանները,
- զարգացնել դատողության գիծը, որոնել այլընտրանքային ուղի, փաստարկել ընդունած որոշման ստուգությունն ու արդյունավետությունը, բացատրել և փաստարկել ընդհանրացման կամ դեդուկցիայի միջոցով ստացված եզրակացությունները,
- վերլուծել թեորեմների, դրույթների եզրակացությունները՝ մեկ կամ մի քանի պայմանի, սահմանափակման նվազեցման կամ հանման միջոցով,
- արձանագրել բացառության դեպքերը և, հակաօրինակներ գտնելով, հիմնավորել դրանց ընդհանրացման անճշտությունը:

**Հաղորդակցություն**

- ճիշտ կիրառել տերմինները, մաթեմատիկական նշանները և խորհրդանշանները,
- տիրապետել տեղեկատվությունը ներկայացնելու եղանակներին ու մեթոդներին և կիրառել դրանք, մեկնաբանել տարբեր ուղիներով ներկայացված տեղեկատվությունը, խորհել դրա շուրջ և կապել միմյանց հետ,
- ըմբռնել և վերլուծել ուրիշի միտքը,
- հաշվի առնելով լսարանը և ուսումնասիրվող հարցը՝ ընտրել տեղեկատվություն ստանալու և հաղորդելու համապատասխան եղանակը,
- տեղեկությունը հաղորդելիս՝ ընդգծել հարցի էությունը (օրինակ, առարկայի էական հատկանիշները):

### **Մոդելավորում**

- հայտնաբերել և կիրառել մարմինների և առարկաների չափերի, ինչպես նաև դրանց միջև եղած հեռավորության, զանգվածի, ջերմաստիճանի և ժամանակի չափման ուղիներն ու մեթոդները, գտնել և ընտրել գործընթացը կամ իրավիճակը մոդելավորելու համար անհրաժեշտ տվյալները,
- սովորական միջավայրում (առօրյա կյանքում) նկատել մաթեմատիկական առարկաներն ու գործընթացները, դրանց յուրահատկությունները և կիրառել մոդել (մանրակերտ) կառուցելիս, գործնական (կենցաղային) խնդիրներ լուծելիս,
- մեկնաբանել տրված մոդելի տարրերը, այն իրականության համատեքստում, որը նա պատկերում է և, ընդհակառակը, իրական հանգամանքը դիտարկելու արդյունքում ստացված տվյալները մեկնաբանել համապատասխան մոդելի լեզվով,
- վերլուծել և գնահատել տրված մոդելը, մասնավորապես, որոշել մոդելի և դրա գործունեության ոլորտի համապատասխանությունը, քննարկել և համեմատել հնարավոր այլընտրանքները:

### **Հիմնախնդիրների լուծում**

- ըմբռնել խնդրի բովանդակությունը, իմաստավորել և սահմանազատել մատնանշված խնդրի տվյալներն ու որոնելի մեծությունները,
- սահմանել և ձևակերպել հիմնախնդիրը նաև ոչ միաձև պարագաներում (օրինակ, երբ հիմնախնդրի լուծման համար անհրաժեշտ մաթեմատիկական ընթացակարգը միանշանակ սահմանված չէ,
- բաժանել պարզ խնդիրների և փուլ առ փուլ լուծել ամբողջական (բարդ) հիմնախնդիրը, այդ թվում, կիրառելով ստանդարտ մոտեցումներ և ընթացակարգեր,
- ընտրել հիմնախնդիրը լուծելու համար անհրաժեշտ ռազմավարություններ և պաշարներ, արդյունավետ կիրառել դրանք,
- ընտրել արդեն հայտնի փաստեր ու ռազմավարություններ և, բարդ հիմնախնդիրները լուծելու համար, դրանք առնչել իրար,
- հաշվի առնելով համատեքստը՝ քննադատաբար գնահատել ստացված արդյունքը և հետազոտել սահմանային դեպքերը,
- հիմնախնդիրը լուծելիս՝ ընտրել համապատասխան օժանդակ տեխնիկական միջոցներ ու տեխնոլոգիաներ և կիրառել դրանք:

### **Վերաբերմունք**

- Համագործակցել խմբային աշխատանք կատարելիս, բարեկիրթ վերաբերվել ուսուցչին և ընկերներին,
- տիրապետել աշխատանքի կազմակերպման և պլանավորման մեթոդներին,
- գնահատել մաթեմատիկայի տեղը և նշանակությունը տարբեր առարկաներում, գործարարության մեջ, արվեստում և մարդու գործունեության տարբեր բնագավառներում,
- տեղեկատվական տեխնոլոգիաները կիրառելիս՝ գիտակցել և պաշտպանել բարոյա-սոցիալական բնույթի հիմնախնդիրները:

### **զ) Ուղղությունների նկարագրում**

Մաթեմատիկայի առարկայական ծրագիրը բաժանված է չորս ուղղության՝ **թվեր և գործողություններ, երկրաչափություն և տարածության ընկալում, տվյալների վերլուծություն, վիճակագրություն և հավանականություն, օրինաչափություններ և հանրահաշիվ**:

Այս ուղղությունները սերտորեն առնչված են միմյանց և ընդգրկում են այն գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները, որոնց պետք է տիրապետի

աշակերտը հանրակրթական դպրոցում: Ուղղությունների բաժանումը չի նշանակում դասընթացի համանման բաժանում, այն միայն ցուցադրում է ուսուցանվող նյութի սպեկտրը և հնարավորություն է տալիս մատնանշել, թե ինչի վրա պետք է կենտրոնացնել ավելի շատ ուշադրություն ուսուցման այս կամ այն աստիճանում:

**1. Թվեր և գործողություններ.**

- թվերը, դրանց գործածությունները և թիվը ներկայացնելու եղանակները,
- գործողություններ թվերով և թվային հարաբերակցություններ,
- քանակների գնահատում և մոտավոր թվեր,
- մեծություններ, չափի միավորներ և թվերի այլ գործածություններ:

**2. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում.**

- Երկրաչափական մարմիններ. դրանց յուրահատկությունները, փոխհարաբերությունները և կառուցումը,
- չափ և չափման միջոցներ,
- վերակառուցում և մարմինների համաչափություն (սիմետրիկություն),
- կոորդինատները և դրանց կիրառումը երկրաչափության մեջ:

**3. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն.**

- տվյալների աղբյուրները և տվյալների որոնման միջոցները,
- տվյալները կարգավորելու եղանակները և ներկայացնելու միջոցները,
- տվյալների ամփոփիչ թվային հատկանիշները,
- հավանական մոդելներ,
- ընտրական մեթոդը և ընտրության թվային բնութագրիչները:

**4. Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ.**

- բազմություններ, պատկերներ, ֆունկցիաներ և դրանց կիրառումը,
- դիսկրետ մաթեմատիկայի տարրերը և դրանց կիրառումը,
- ալգորիթմներ և դրանց կիրառումը,
- հանրահաշվական գործողությունները և դրանց յուրահատկությունները:

**դ) Մաթեմատիկայի ուսուցումը տարբեր աստիճաններում**

Հանրակրթական դպրոցը բաժանված է երեք աստիճանների՝ տարրական (I–VI դասարաններ), բազային (VII–IX դասարաններ) և միջնակարգ (X–XII դասարաններ): Մաթեմատիկայի ուսումնական դասընթացի կազմման սկզբունքը նախատեսում է այս բաժանումը և յուրաքանչյուր աստիճանում մաթեմատիկայի ուսուցումն ունի հստակ ձևավորված նպատակներ:

**Թվեր և գործողություններ**

Այս ուղղության հիմնական նպատակներն են՝ զարգացնել «թիվը զգալու» ունակություն, յուրացնել հաշվարկման սկզբունքները, ուսումնասիրել թվաբանական գործողությունները և դրանց յուրահատկությունները, յուրացնել հաշվելու միջոցները և գնահատել արդյունքները, ուսումնասիրել գրառման դիրքային համակարգերը, համեմատել դրանք և գործածել թվաբանական գործողություններ կատարելիս ու գործնական խնդիրներ լուծելիս, ուսումնասիրել թվային համակարգերը:

**Տարրական:** Այս աստիճանում պետք է տեղի ունենա թվաբանական գործողություններ կատարելու և դրանք համապատասխանաբար կիրառելու կարողության ձևավորում, թվաբանական գործողությունների յուրահատկությունների և դրանց միջև գոյություն ունեցող կապերի գիտակցում, թվաբանական գործողությունների արդյունքների և թվային արտահայտության նշանակության գնահատման կարողության զարգացում: Բացի

դրանից, աշակերտի մեջ պետք է ձևավորվի տասնավորների դիրքային համակարգը լիարժեք ըմբռնելու և բազմանիշ թվերով գործողություններ կատարելիս այն կիրառելու կարողություն, կոտորակը տարբեր տեսանկյուններից (որպես ամբողջի մաս, ամբողջության մաս, թվային առանցքի վրա դիրք և բաժանման արդյունք) հասկանալու և բացատրելու կարողություն:

**Բազային:** Այս աստիճանում աշակերտը ամբողջ թվերի, կոտորակների ու տասնորդականների, տոկոսների մասին իր գիտելիքները պետք է խորացնի այնպես, որ աստիճանը ավարտելուց հետո կոտորակների համարժեքությունը, տասնորդականները, համաչափությունը և տոկոսները կիրառի ինչպես խնդիրներ լուծելիս, այնպես էլ իրական պարագաներում: Թվի հասկացության ըմբռնումը պետք է ընդլայնվի մինչև ռացիոնալ թվերը: Աշակերտը պետք է կարողանա թվային առանցքի վրա մոտավորապես մատնանշել ռացիոնալ թվի տեղադրությունը: Աշակերտը պետք է տարրական պատկերացում կազմի իռացիոնալ թվերի մասին:

**Միջնակարգ:** Թվերով թվաբանական գործողություններ կատարելու կարողությունը և դրանց հատկությունների իմացություն/գործածությունը հանրահաշվական կազմություններն ու օրինաչափություններն ավելի լավ ըմբռնելու հիմք պետք է հանդիսանա: Այս աստիճանում աշակերտը պատրաստ պետք է լինի ընդլայնելու իր պատկերացումները թվային համակարգի և թվաբանական գործողությունների մասին (օրինակ, վեկտորների և մատրիցաների մասին): Բացի այդ, թվերի տեսության տարրերի կիրառմամբ, պետք է կատարվի ամբողջ թվերի համակարգի էլ ավելի խորը ուսումնասիրում:

## Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ

Այս ուղղության հիմնական նպատակն է աշակերտի մեջ զարգացնել օրինաչափության ձևավորման, հանրահաշվական ուղղությունների և ֆունկցիոնալ կախվածության ճանաչման և նկարագրման, ինչպես նաև դրանց միջոցով երևույթների մոդելավորման և հիմնախնդիրները լուծելու կարողություններ:

**Տարրական:** Այս աստիճանում ուղղության նպատակն է զարգացնել պարզ օրինաչափությունների և մեծությունների միջև կախվածությունը ճանաչելու ունակություն, ուսումնասիրել թվաբանական գործողությունների հատկությունները և կիրառել տառային նշումներ:

**Բազային:** Այս աստիճանում ուղղության նպատակն է ուսումնասիրել մեծությունների միջև կախվածության հետ առնչված հասկացությունները և ընթացակարգերը, ինչպես նաև զարգացնել դրանց պատկերման տարբեր միջոցները միմյանց հետ համեմատելու ու կապելու կարողություն, զարգացնել հիմնախնդիրը լուծելիս տառային արտահայտություն գործածելու, այդ թվում նաև հավասարում կազմելու և լուծելու կարողությունը, տարրական պատկերացումներ կազմել բազմության հասկացությունների և գործողությունների մասին:

**Միջնակարգ:** Այս աստիճանի նպատակն է ուսումնասիրել ֆունկցիաների ընտանիքները, դրանք համեմատելու, հետազոտելու մեթոդները, զարգացնել ամենատարբեր համատեքստում գոյություն ունեցող կախվածությունը արտահայտելիս իտերացիալ և ռեկուրենտալ ձևերի կիրառման ունակություն, զարգացնել կառուցվածքը նկարագրելիս և սովորելիս դիսկրետ մաթեմատիկական սարքի կիրառման կարողություն:

## Երկրաչափություն և տարածության ընկալում

Այս ուղղության հիմնական նպատակն է ուսումնասիրել երկրաչափական մարմինները և դրանց հատկությունները, չափումները, երկրաչափական փոխակերպումները և հանրահաշվական մեթոդները երկրաչափության մեջ կիրառելը:

**Տարրական:** Այս աստիճանում ուղղության հիմնական նպատակն է զարգացնել երկրաչափական օբյեկտների փոխադարձ դասավորվածությունը պատկերելու և ցուցադրելու կարողությունը, զարգացնել երկրաչափական օբյեկտների բաղադրամասերը ճանաչելու և դրանց փոխադարձ դասավորվածությունը պատկերելու կարողությունը, զարգացնել ըստ հատկանիշների մարմինները խմբավորելու, ըստ բառային նկարագրության մարմինը ճանաչելու և նրա մանրակերտը ստեղծելու կարողություն:

**Բազային:** Այս աստիճանում ուղղության նպատակն է երկրաչափական մարմիններն ուսումնասիրելիս, երկրաչափական մարմինների միջև եղած կապը որոշելիս և երկրաչափական մարմինները դասակարգելիս, զարգացնել չափումը, համեմատումը և երկրաչափական վերափոխումները կիրառելու կարողություն: Սովորել շրջակայքում կողմնորոշվելիս կողորդինաստներ կիրառելը և օբյեկտի չափերն անուղղակիորեն որոշելը, զարգացնել ինդուկտիվ և դեդուկտիվ մեթոդներով դատողություններ, ենթադրություններ անելու ու ստուգելու կարողություն:

**Միջնակարգ:** Այս աստիճանում պետք է հաստատել դեդուկտիվ և ինդուկտիվ դատողության և երկրաչափական հետազոտությունների հետևանքով ստացված արդյունքները ընդհանրացնելու կարողությունը: Զարգացնել, գործնական հիմնախնդիրները լուծելիս, երկրաչափական և եռանկյունաչափական վերափոխումները կիրառելու և եղանակներից ամենահարմարն ընտրելու կարողություն:

### **Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

Հանրակրթական դպրոցում վիճակագրական հասկացություններ և սարքեր ներմուծելու նպատակն է կարգավորել տվյալների մասին աշակերտների կռահողական պատկերացումները, զարգացնել տվյալները որպես կառուցվածք ձևավորելու ենթադրական-վիճակագրական եղանակները կիրառելու և կռահողության կարողությունը:

**Տարրական:** Այս աստիճանում ուղղության ուսուցման նպատակն է աշակերտներին ծանոթացնել հաշվառման վիճակագրության տարրերին՝ յուրահատուկ (որակական) և դիսկրետ քանակական տվյալներ ժողովելու, կարգավորելու, ներկայացնելու և մեկնաբանելու միջոցներին:

**Բազային:** Այս աստիճանի ուսուցման նպատակն է աշակերտներին սովորեցնել հաշվառման վիճակագրության հիմնական հասկացությունները և մեթոդները, որպեսզի դրանց միջոցով կողմնորոշվեն տվյալների յուրահատկությունների մեջ և դրանց վրա հիմնվելով, կարողանան ենթադրություն անել: Բացի դրանից, ուսուցման նպատակն է աշակերտներին ծանոթացնել հավանականության տեսության հիմունքները, և, որ նրանք գիտակցեն դետերմինիստական և պատահականություն պարունակող իրավիճակների տարբերությունը:

**Միջնակարգ:** Այս աստիճանում ուղղության ուսուցման նպատակն է աշակերտների մեջ համակարգված պատկերացումներ ստեղծել հավանականության տեսության և վիճակագրության մասին, որ նրանք գնահատեն եզրահանգումները անսահմանություն պարունակող իրավիճակում, ճանաչեն պատահականության դերը այս կամ այն նախաձեռնության դեպքում և որոշումներ կայացնելիս կատարեն դրա քանակական գնահատում:

### **ե) Առարկայի ուսուցման կազմակերպումը**

Հանրակրթական դպրոցի բոլոր աստիճանների բոլոր դասարաններում մաթեմատիկան սովորում են որպես պարտադիր առարկա:

#### զ) Գնահատումը մաթեմատիկայում

##### Գնահատման բաղադրամասերը մաթեմատիկայում

##### 1) Տնային և դասարանական առաջադրանքների բաղադրամասերը

Կարող են գնահատվել հետևյալ գիտելիքը, հմտություններն ու կարողությունները.

1. մաթեմատիկական հասկացությունների և դրույթների կիրառումը,
2. կապերի և հարաբերությունների որոշումը,
3. մաթեմատիկական օբյեկտների պատկերումը և մաթեմատիկական լեզվին տիրապետումը,
4. քննարկում-փաստարկումը,
5. խնդրի ձևակերպումը,
6. մոդելավորումը,
7. խնդրի լուծման եղանակը և դրա իրացումը,
8. հաշվումները,
9. տեխնիկայի օժանդակ միջոցների և տեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառումը:

##### Կենսական կարողություններ և հմտություններ

1. ստեղծագործականություն,
2. համագործակցություն (գույզի հետ, խմբի անդամների հետ),
3. ուսումնական գործունեությանն օժանդակելու նպատակով ռազմավարությունների մտածված կիրառում,
4. ուսումնական ակտիվություններում մասնակցության աստիճան:

##### Կարողությունները և հմտությունները գնահատվում են հետևյալ չափանիշներով.

1. Աշակերտն ըմբռնում է խնդրի բովանդակությունը, գիտակցում և սահմանագատում խնդրի տվյալներն ու անհայտ մեծությունները: Կազմակերպում է և ներկայացնում տվյալները (այդ թվում հիմնախնդիրը լուծելու համար անհրաժեշտ տվյալները):
2. Խոսելիս ճիշտ և արդյունավետ կերպով է կիրառում մաթեմատիկական տերմիններն ու նշանները: Համապատասխանաբար է ընտրում պարզության մակարդակը և, երբ անհրաժեշտ է լինում, հիմնավորելիս օգտագործում է մաթեմատիկական պարզ դատողություններ (այդ թվում ինդուկտիվ և դեդուկտիվ դատողությունը):
3. Գտնում, ընտրում և կիրառում է ուղիներ ու մեթոդներ (այդ թվում տեխնոլոգիաներ) մարմինների և օբյեկտների չափսերը, ինչպես նաև նրանց միջև եղած հեռավորությունները, զանգվածը, ջերմաստիճանը և ժամանակը չափելու համար: Որոշում և գտնում է գործընթացի կամ տվյալ իրավիճակի մոդելավորման համար անհրաժեշտ տվյալները:
4. Կատարում է տրված մանրակերտի տարրերի մեկնաբանում այն իրական համատեքստում, որը ներկայացնում է մանրակերտը և, ընդհակառակը, կատարում է իրավիճակը գնելու հետևանքով ստացված տվյալների մեկնաբանում համապատասխան

մանրակերտի լեզվով: Սահմանում է մանրակերտի պիտանիությունը և գնահատում դրա կիրառման սահմանները:

5. Համալիր (բարդ) հիմնախնդիրները բաժանում է աստիճանների, պարզ խնդիրների և լուծում աստիճանաբար (փուլերով), այդ թվում կիրառելով ստանդարտ մոտեցումներ և ընթացակարգեր:
6. Խնդիրները լուծելիս կիրառում է մաթեմատիկական օբյեկտները, գործընթացները և դրանց յուրահատկությունները:
7. Ընտրում է արդյունավետ ռազմավարություն և հակիրճ նկարագրում է հիմնախնդիրը լուծելու աստիճանները: Հետևում է ընտրված ռազմավարությանը: Վերլուծում է ընտրած ռազմավարությունը և հիմնավորում ընտրված ռազմավարության արդյունավետությունը, մեկնաբանում հնարավոր այլընտրանքային ռազմավարությունները և դատողություններ անում դրանց առավելությունների ու թերությունների շուրջ:
8. Ընտրում է հաշվումների համապատասխան օպտիմալ եղանակը և իրականացնում այն:
9. Կապեր է հաստատում (օրինակ, մաթեմատիկական այլ կառուցվածքների, օբյեկտների կամ այլ առարկաների հետ) և կիրառում այդ կապերը, ինչպես հիմնախնդիրը լուծելիս, այնպես էլ ստացված արդյունքները վերլուծելիս:
10. Ընդհանրացնում է ստացված արդյունքները, ամրապնդում կապերը (օրինակ, մաթեմատիկական կառուցվածքների, օբյեկտների կամ այլ առարկաների հետ) և կիրառում է այդ կապերը, ինչպես հիմնախնդիրը լուծելիս, այնպես էլ ստացված արդյունքները վերլուծելիս:
11. Ընտրում է հիմնավորման եղանակ (օրինակ, ապացուցելիս՝ հակառակը թույլ տալու եղանակը, հիմնավորելիս՝ կիրառում է էվրիստիկ մեթոդը):
12. Տեղեկատվությունը հաղորդելիս ընդգծում է հարցի էությունը (օրինակ, մաթեմատիկական օբյեկտի էական կողմերը):
13. Բարեկիրթ է վերաբերվում ուսուցչի և ընկերների հետ:
14. Խմբային աշխատանք կատարելիս համագործակցում է ընկերների հետ:
15. Լսարանը և շնորհանդեսի նյութը հաշվի առնելով՝ ընտրում է շնորհանդեսի նյութը և օժանդակ մեթոդները (այդ թվում տեղեկատվական տեխնոլոգիաները): Արդյունավետ է կիրառում շնորհանդեսի համար անհրաժեշտ ժամանակը:
16. Լսարանին հասկանալի լեզվով է ձևակերպում հիմնախնդիրը: Հիմնավորում է հիմնախնդրի արդիականությունն ու կարևորությունը (նկատի է առնվում հիմնախնդրի գործնական կամ/և զուտ գիտական արդիականությունը):
17. Յուզանքային համար կիրառում է օրինակներ ինչպես առօրյա կյանքից, այնպես էլ մաթեմատիկայից:
18. Բարեխղճորեն է կատարում հանձնարարությունները (ժամկետի և քանակի տեսակետից):

**Ծանոթություն. տարրական դասարաններում հատուկ ուշադրություն է դարձվում հետևյալ կարողություններին և հմտություններին.**

1. թվաբանական գործողությունների կատարում (այդ թվում առարկաների միասնականության կիրառմամբ,
2. թվաբանական գործողություններն արտահայտել բառերով (օրինակ, «... անգամ», «...ով»),
3. թվերի գրառում և անվանում,
4. երկրաչափական մարմինների ճանաչում և դրանց նկարագրություն,
5. մարմինների կառուցում,
6. մարմինների փոխդասավորվածության նկարագրում,
7. տարածությունը չափելու և որոշելու հմտություններ (իմանալ միջոցները և կարողանալ դրանք կիրառել),



8. տարածված պարզ օրինաչափությունների ճանաչում (օրինակ, առարկաների հաջորդականություններ, թվերի պարբերական հաջորդականությունը, մարմինների իճանկարային դասավորվածությունը),
9. ուղղության, տեղափոխության և երթուղու բառային բացատրություն և սխեմատիկ պատկերում,
10. թվերի հատկանիշների կամ թվերի ամբողջականության միջև հարաբերությունները որոշելիս՝ հետևյալ տերմինների կիրառում՝ «բոլոր», «յուրաքանչյուր», «ամեն մի», «որոշ», «դրանցից մեկը», «ոչ մեկը», «միակ»,
11. տվյալների դասավորում, խմբավորում և դասակարգում՝ ըստ տրված չափանիշների,
12. չափի միավորների (հեռավորության, ժամանակի, փողի միավորների) և դրանց հարաբերությունների իմացություն ու կիրառում:

### **Ամփոփիչ առաջադրանքների տիպերը**

Չափորոշիչի պահանջները բավարարելու համար երաշխավորվում է կիրառել առաջադրանքների բազմաբնույթ ձևեր: Մաթեմատիկայի ամփոփիչ առաջադրանքների տիպերը կարող են լինել.

1. տեքստային խնդրի հետ կապված բաց կամ փակ (մի քանի հավանական պատասխաններից ճիշտ պատասխանի ընտրություն, համապատասխանության որոշում, ճիշտ հաջորդականությամբ դասավորում) տիպի առաջադրանք,
2. կարդալ տեքստը և տվյալները վերլուծելով (հաշվումների կամ տրամաբանական դատողության հիման վրա), ընդունած եզրակացության փոխանցում և հիմնավորում (այդ թվում այնպիսի տեքստի, որը պարունակում է գծապատկերներ և աղյուսակներ),
3. հավասարումների լուծում, տառային արտահայտության պարզեցում, թվային արտահայտության արժեքի հաշվարկում,
4. երկրաչափական խնդիր, որտեղ աշակերտից պահանջվում է մարմինների հատկությունների որոշում, չափերի սահմանում, երկրաչափական մարմնի կառուցում,
5. խնդիր, որտեղ նախապես սահմանված տվյալների հիման վրա աշակերտից պահանջվում է տրված փաստի հիմնավորում կամ ժխտում (օրինակ, թեորեմի ապացուցում):

### **Պահանջներ, որոնք պետք է բավարարեն ամփոփիչ առաջադրանքները**

- Առաջադրանքի յուրաքանչյուր տիպին պետք է ուղեկցի գնահատման ընդհանուր աղյուսակը:
- Ընդհանուր գնահատման աղյուսակը պետք է ստուգվի՝ հաշվի առնելով կոնկրետ առաջադրանքի պայմանը և անցած նյութը:
- 10 միավորը պետք է բաժանվի գնահատման աղյուսակի մեջ մտնող չափանիշների վրա:
- Պետք է նշված լինեն չափորոշիչի այն արդյունքները, որոնց գնահատմանը ծառայում է ամփոփիչ առաջադրանքը:

### **Ընդհանուր գնահատման աղյուսակի նմուշ.**

#### **Գնահատման ընդհանուր աղյուսակ տեքստային խնդրի համար (գրավոր առաջադրանք)**

- Խնդրի տվյալների կազմակերպում
- Համապատասխան նշումների ներմուծում

- Լուծելու եղանակի որոնում
- Իրագործել լուծման եղանակը և ստանալ պատասխանը:

**Գոնկրետ գնահատման աղյուսակի նմուշ**

Տեքստային խնդիր, որի լուծումը պահանջում է կազմել հավասարում և լուծել այն

Աստիճաններ	Միավոր
<b>Խնդրի տվյալների կազմակերպում</b>	
Խնդրի տեքստից ժողովել լուծման համար անհրաժեշտ տվյալները	0 - 1
Տվյալներ ժողովել և այնպիսի եղանակով գրանցել, որը կհեշտացնի լուծման եղանակը գտնելը	0 - 1
<b>Համապատասխան նշումների ներմուծում</b>	
Անհայտ մեծությունների առանձնացում	0 - 1
Ներմուծել որոնելի մեծությունների տառային նշանակումները	0 - 1
Մաթեմատիկական առարկաների և ընթացակարգերի համար ճիշտ նմուշների կիրառում (օրինակ, ֆունկցիայի, հանրահաշվական գործողության)	0 - 1
Գտնել լուծելու եղանակը	
Նախնական դատողություններ մինչև հավասարում կազմելը	0 - 1
Հավասարում կազմել	0 - 1
<b>Լուծման եղանակի իրականացում և պատասխանի ստացում</b>	
Գտնել հավասարումը լուծելու եղանակը	0 - 1
Հավասարման լուծում և պատասխանի ստացում	0 - 1 - 2

Գլուխ XXI

Առարկայական իրազեկություններ տարրական աստիճանում

I դասարան

Մաթեմատիկա

Չափորոշիչ

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների.

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում
<p><b>Մաթ. I.1.</b> Աշակերտը կարող է իրար համապատասխանեցնել թվերը, թվական անունները և քանակները:</p> <p><b>Մաթ. I.2.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել կարգային թվական անունները:</p> <p><b>Մաթ. I.3.</b> Աշակերտը կարող է փոխկապակցել հաշվարկումը, թվերի միջև եղած կապը և գումարման-հանման գործողությունները:</p> <p><b>Մաթ. I.4.</b> Աշակերտը կարող է գնահատել և համեմատել քանակները:</p>	<p><b>Մաթ. I.5.</b> Աշակերտը կարող է ընդարձակել, ներկայացնել և իրար հետ համեմատել առարկաների պարբերական դասավորությունը (հաջորդականությունները):</p>	<p><b>Մաթ. I.6.</b> Աշակերտը կարող է ճանաչել և նկարագրել երկրաչափական հարթ մարմինները:</p> <p><b>Մաթ. I.7.</b> Աշակերտը կարող է պատկերել երկրաչափական հարթ մարմինները և ճանաչել մարմինների դիրքը՝ միմյանց նկատմամբ նրանց փոխդասավորվածությունը:</p>

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և նրանց ստուգիչները

Ուղղություն. թվեր և գործողություններ

**Մաթ. I.1.** Աշակերտը կարող է միմյանց համապատասխանեցնել թվերը, թվական անունները և քանակները:

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ընտրում և կազմում է տրված թվին համապատասխան քանակի առարկաների բազմություն և, ընդհակառակը, տրված առարկաների բազմությանը համապատասխանեցնում է թիվը:
- Կազմում է հավասար քանակով առարկաների կարգավորված ամբողջություն՝ գույգելով դրանք:
- Կազմում և գրում է թվերը, պատկերում է դրանք տարբեր մանրակերտեր կիրառելով:
- Առանձնացնում է նշված թվերին համապատասխանող քանակների խմբերը բազմությունից (օրինակ, անջատում է տասնյակը բազմության միջից):

#### **Մաթ. I.2. Աշակերտը կարող է կիրառել կարգային թվական անունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հաշվում է առաջ/ետ ցանկացած թվից, բացատրում է 11-ից մինչև 20-ը թվերի անունները, անվանում է տրված թվի նախորդ և հաջորդ թվերը:
- Առարկաների կարգավորված ամբողջության մեջ անվանում է նշված առարկայի կարգը, տրված հերթականությամբ և նշված դիրքերում տեղադրում է առարկաները:
- Երևույթների կամ գործողությունների հերթականությունը նկարագրելիս կիրառում է կարգային թվական անունները:
- Համապատասխանաբար է կիրառում գրոն և այն արտահայտող խորհրդանշանը համապատասխան իրավիճակներում:
- Տարբերում և անվանում է ազգային դրամի նշանները (մետաղադրամները և թղթադրամները) 20-ի սահմաններում:

#### **Մաթ. I.3. Աշակերտը կարող է միմյանց հետ կապել թվարկությունը, թվերի միջև կախվածությունը, գումարման-հանման գործողությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Բանավոր նկարագրում է «գումարում», «հանում», «հավասարություն» և «արդյունք» հասկացությունները տարբեր համատեքստերում (օրինակ, «ավելացնենք», «պակասեցնենք», ավելացնել-մեծացնել, պակասեցնել-նվազեցում, առանձնացում, տարբերություն):
- Կատարում է գումարման-հանման ակնառու ցուցադրում, սահմանում տարբերությունը (օրինակ «որքանո՞վ է ավելացել/պակասել») և բացատրում է թվերի միջև եղած կապը:
- Բանավոր հաշվելիս կատարում է 1-ական հավասար քայլերով թվարկում կամ այլ եղանակ և, մոդել կիրառելով, ցուցադրում գումարման և հանման գործողությունների փոխհակադարձելիությունը:
- Տրված բազմության համար անվանում է այդ բազմությունը մատնանշված քանակով լրացնելու համար անհրաժեշտ լրացուցիչ քանակը, բանավոր՝ 10-ի սահմաններում, կատարում է գումարում-հանում և ցուցադրում կիրառված եղանակը:

#### **Մաթ. I.4. Աշակերտը կարող է գնահատել և համեմատել քանակները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Առանց հաշվելու՝ միասեռ, փոքրաքանակ առարկաների բազմության մեջ անվանում է ստույգ քանակը:
- «-Ու» ավելին (պակասը) կապում է գումարման (հանման) գործողությունների հետ և դա ցուցադրում մոդելի վրա:
- Առարկաները զույգելով՝ համեմատում է քանակները բազմությունների մեջ, կիրառում է համապատասխան տերմիններ ու նշաններ ( $>$ ,  $<$ ,  $=$ ) և սահմանում տարբերությունը («որքանով ավելի/պակաս»):
- Երկու բազմություններից ընտրում է մեկը, որի մեջ առարկաների քանակը մոտավորապես հավասար է տրված թվին, ստուգում է իր ենթադրությունը:

### Ուղղություն. օրինաչափություններ և հանրահաշիվ

**Մաթ. I.5. Աշակերտը կարող է ընդլայնել, ներկայացնել և միմյանց հետ համեմատել առարկաների պարբերական դասավորությունները (հաջորդականությունները):**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ըստ **հաջորդականության** տրված հատվածի, լրացնում է այդ **հաջորդականության** մի քանի հաջորդական բացթողնված դիրք:
- Միմյանց հետ համեմատում է միատեսակ առարկաներով ներկայացված երկու տրված *հաջորդականություն* (որոնց մեջ առարկաների քանակները հավասար են) և համապատասխան դեպքում նշում է այն *հաջորդականությունները*, որոնք ենթարկվում են դասավորվածության միևնույն կարգին:
- Ըստ բառերով արտահայտված կանոնի, հաջորդականությամբ դասավորում է միայն մեկ հատկանշով տարբերվող առարկաները (օրինակ, միևնույն չափի գնդակների այսպիսի հաջորդականությունը՝ կարմիր գնդակ, կապույտ գնդակ, կարմիր գնդակ...):

### Ուղղություն. երկրաչափություն և տարածության ընկալում

**Մաթ. I.6. Աշակերտը կարող է ճանաչել երկրաչափական հարթ մարմինները և նկարագրել դրանք:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կենցաղային նշանակության առարկաների կամ դրանց նկարագարողումների մեջ անվանում է նշված հարթ մարմինները:
- Խառը բազմության միջից ընտրում է նշված մարմնի մոդելը:
- Նկարագրում է նշված երկրաչափական մարմինը (օրինակ, անվանում է տրված բազմանկյան գագաթների թիվը):

**Մաթ. I.7. Աշակերտը կարող է պատկերել երկրաչափական հարթ մարմինները և ճանաչել առարկաների փոխդասավորվածությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Որևէ եղանակով (օրինակ, ապլիկացիայի կամ նկարի միջոցով) ստեղծում է նշված ձևն ունեցող երկրաչափական հարթ մարմնի մոդելը կամ պատկերը:
- Նմուշի մեջ տրված պատկերը (նկարը) ստանալու համար, իրար հետ համապատասխանեցնում է տարբեր հարթ մարմինների մոդելները:
- Ճիշտ է պատասխանում առարկաների փոխդասավորվածությանը վերաբերող (աջ, ձախ, վերև, ներքև) հարցին:
- Մատնանշված կարգով միացնում է հարթության վրա գտնվող մի քանի կետ և պարզ ուրվապատկերի վրա նշում ճանապարհը մինչև նշված առարկան:

### Ծրագրի բովանդակությունը

1. Բնական թվերը 20-ի սահմաններում և 0-ն:
2. Թվի հասկացության տարբեր ասպեկտներ:
3. Թվերի կիրառումը:
4. Առարկաների միջոցով ներկայացված *պարբերական հաջորդականություններ*:
5. Հարթ մարմիններ. եռանկյուն, քառանկյուն, հնգանկյուն, վեցանկյուն, շրջան:
6. Պարզ ուրվապատկերներ հարթության վրա (օրինակ, գծերով միացված կետեր:

### II դասարան

#### Մաթեմատիկա

#### Չափորոշիչ

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների.

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություն և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ. II.1.</b> Աշակերտը կարող է իրար համապատասխանեցնել թվերը, թվական անունները, քանակներն ու կարգերը:</p> <p><b>Մաթ. II.2.</b> Աշակերտը կարող է իրար հետ</p>	<p><b>Մաթ. II.6.</b> Աշակերտը կարող է ընդլայնել, արտահայտել, իրար հետ համեմատել առարկաների կամ նկարների/մարմինների</p>	<p><b>Մաթ. II.8.</b> Աշակերտը կարող է մարմինները նկարագրելու համար կիրառել որակական ու քանակական նշաններ:</p> <p><b>Մաթ. II.9.</b> Աշակերտը կարող է</p>	<p><b>Մաթ. II.11.</b> Աշակերտը կարող է որակական տվյալներ հավաքել իր անմիջական միջավայրի մասին:</p> <p><b>Մաթ. II.12.</b> Աշակերտը կարող է</p>

<p>կապել թվարկումը, թվերը, թվական անունների միջև կախվածությունը և գումարման-հանման գործողությունները:</p> <p><b>Մաթ. II.3.</b> Աշակերտը կարող է կատարել կիսելու և կրկնապատկելու գործողությունները և դրանք կապել գումարման-հանման գործողության ու իրար հետ:</p> <p><b>Մաթ. II.4.</b> Աշակերտը կարող է գնահատել և համեմատել քանակները 100-ի սահմանում:</p> <p><b>Մաթ. II.5.</b> Աշակերտը կարող է թվերը և դրանցով կատարված գործողությունները կիրառել հաշվումներ կատարելիս և խնդիրներ լուծելիս:</p>	<p>պարբերական դասավորությունները (հաջորդականությունները)</p> <p><b>Մաթ. II.7.</b> Աշակերտը կարող է գումարման և հանման գործողությունները կիրառել մաթեմատիկական խնդիրներ լուծելիս:</p>	<p>կողմնորոշվել միջավայրում և նկարագրել առարկաների փոխադարձ դասավորվածությունը:</p> <p><b>Մաթ. II.10.</b> Աշակերտը կարող է որոշել մարմինների չափերը և համեմատել:</p>	<p>կարգավորել որակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. II.13.</b> Աշակերտը կարող է որակական տվյալները մեկնաբանել:</p>
---	--	--	---

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և նրանց ստուգիչները

### Ուղղություն. թվեր և գործողություններ

**Մաթ. II.1.** Աշակերտը կարող է միմյանց հետ համեմատել թվերը, թվական անունները, քանակները և կարգերը:

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կարողում է «միանիշ» և «երկնիշ» թվերը, անվանում դրանց նախորդ և հաջորդ թվերը, ցանկացած թվից սկսում է հաշվել առաջ/հետ, տարբեր մոդելներ կիրառելով, պատկերում թվերը (օրինակ, դրանք գրանցում է կիրառելով դիրքային համակարգը կամ թիվն արտահայտում է առարկաների համապատասխան քանակ հավաքելով):

- Առարկաների ամբողջության մեջ տարբեր եղանակներով հաշվում է առարկաների քանակը և համեմատում ստացված արդյունքները: Առարկաների ամբողջության մեջ ցուցադրում է, թվերի *տասնավորների դիրքային* համակարգով գրառելը՝ առանձնացնելով տասնավորների խմբերը:
- Երկնիշ թվի գրառման մեջ մատնանշում է տասնավորների և միավորների կարգերը, անվանում այդ կարգերում գտնվող թվանշանների իմաստը և պարզաբանում միավորների կարգում 0-ի կիրառության իմաստը, այս գիտելիքն օգտագործում է թվերը համեմատելիս:
- Մարմինների կամ նկարների կարգավորված բազմության մեջ անվանում է նշված տարրի համարը:

**Մաթ. II.2. Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել հաշվարկումը, թվերը, թվական անունների միջև եղած կախվածությունը և գումարման-հանման գործողությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կիրառելով մոդելը՝ ցուցադրում է գումարում-հանումը, որոշում գործողության արդյունքը (*օրինակ, «որքանո՞վ ավելացավ, նվազեց»*):
- Բանավոր հաշվելիս՝ կիրառում է քայլերով հաշվումը, կամ այլ եղանակներ (*օրինակ, կարգերի խմբավորում, ամբողջական տասնյակներով «թռիչք»*), ցուցադրում է գործողությունների փոխհակադարձելիությունը:
- Բացատրում է թվերի անվանումները մայրենի լեզվում:
- Բանավոր՝ տասնյակներով, գումարում-հանում է կատարում և ցուցադրում կիրառած եղանակը (օրինակ, թվային սանդղակի վրա կամ առարկաների բազմությունում):

**Մաթ. II.3. Աշակերտը կարող է կատարել կիսելու-կրկնապատկելու գործողությունները և դրանք կապել ինչպես գումարման-հանման գործողության, այնպես էլ իրար հետ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կրկնապատկման գործողությունը ցուցադրում է տրված քանակով առարկաների խմբին նույն քանակի առարկաների խումբ ավելացնելով:
- 10-ի սահմաններում կրկնապատկում է թվերը, ինչպես նաև լրիվ տասնյակները և 20-յակները, համապատասխան քայլով թվարկումը կապում է այս գործողության հետ (օրինակ, պարզաբանում է լրիվ տասնյակին համապատասխանող թվերի անվանումները մայրենի լեզվում):
- Կոնկրետ մոդելի դեպքում, որոշում է, թե նշված քանակը, արդյոք, նշված մի այլ քանակի կէսն է, կամ՝ կրկնապատի կը (օրինակ, առարկաների զուգադրման միջոցով):
- Ընտրում է եղանակ (օրինակ, հետթվարկում կամ հանում) և կիսում գույգ թվերը, ցուցադրում է կրկնապատկման-կիսման փոխհակադարձելիությունը:



**Մաթ. II.4. Աշակերտը կարող է 100-ի սահմանում գնահատել և համեմատել քանակները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ընտրում է եղանակ (օրինակ, համապատասխանեցնել տարրերը, զույգեր կազմել), գնահատում է («մոտավորապես հավասար է», «մոտավորապես կեսն է (կրկնապատիկը)» և համեմատում քանակները 2 բազմություններում, սահմանում է նրանց միջև եղած տարբերությունը (որքանով ավելի (պակաս), «հավասար» «երկու անգամ ավելի (պակաս)»:
- Միատեսակ առարկաների երկու/երեք բազմությունից ընտրում է մեկը, որում առարկաների թիվը մոտավորապես հավասար է տրված թվին և ստուգում է իր ենթադրությունը:
- Անվանում է թվին մոտ գտնվող քանակը, տասնյակը կամ հնգյակը, բացատրում է պատասխանը:

**Մաթ. II.5. Աշակերտը կարող է խնդիրները լուծելիս կիրառել թվերը և գործողությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Խնդրի պայմանի հիման վրա սահմանում է, թե ինչն է հայտնի և ինչն է անհայտ:
- Պարզ խնդիրը լուծելու համար ընտրում է համապատասխան գործողությունը, խնդիրը, մոդելը (*օրինակ, գումարում, հանում, կրկնապատկում կամ կիսում, մեկական քայլ առաջ և ետ, առարկաների բազմություն կամ թվային սանդղակ*):
- Եթե հայտնի է մի գումարելին ու գումարը, կիրառում է մեկին հավասար քայլով թվարկում և գտնում մյուս գումարելին, տրված հանելիի և տարբերության միջոցով, հանելին գտնելու համար կիրառում է միավորին հավասար քայլով ետթվարկում և կատարում կիրառված եղանակի ցուցադրում (*օրինակ, 9 - ? = 6, թվային սանդղակի վրա ետ է հաշվում 9-ից մինչև 6-ը և անում քայլերի քանակի, որպես հանելիի մեկնաբանությունը, միևնույն գործողությունը ցուցադրում է թվային սանդղակի վրա*):
- Չանագանում, անվանում և իրական/խաղարկային իրավիճակում կիրառում է ազգային դրամանիշները (մետաղադրամները և թղթադրամները 100-ի սահմանում):

**Ուղղություն. օրինաչափություն և հանրահաշիվ**

**Մաթ. II.6. Աշակերտը կարող է ընդլայնել, արտահայտել, իրար հետ համեմատել առարկաների կամ նկարների/մարմինների պարբերական դասավորությունները (հաջորդականությունները):**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված հաջորդականության մեջ լրացնում է բաց թողնված դիրքը (օրինակ,

□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

«ի՞նչ մարմիններ են բաց թողնված դիրքերում):

- Բրար հետ համեմատում է մի քանի (երեքից ոչ ավելի) *հաջորդականություն* և անվանում է այն հաջորդականությունները, որոնք ենթարկվում են դասավորության միևնույն օրենքին:
- Ըստ տրված օրենքի, հաջորդականությունը ներկայացնում է միայն մեկ հատկանշով տարբերվող առարկայի կամ նկարների/մանրապատկերների միջոցով:

**Մաթ. II.7. Աշակերտը կարող է գումարման և հանման գործողությունները կիրառել մաթեմատիկական պարզունակ խնդիրներ լուծելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ստուգում է, անվանված թիվը հավասար է տրված հավասարության (օրինակ,  $\square + 7 = 10$ ) անհայտ բաղադրամասի արժեքին, թե՞ ոչ:
- Կազմում է իրական դրությունն արտահայտող, գումարման/հանման մեկ գործողություն պարունակող, ամբողջ թվերով համարժեք արտահայտություն (օրինակ, մետաղադրամների երկու այնպիսի միասնականության համար, որը կազմում է միևնույն գումարը):
- Թվային արտահայտության արժեքը գտնելու համար՝ կիրառում է գումարելիների հակադարձ համեմատականության (տեղափոխման) և գուգորդման հատկանիշները:

**Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ. II.8. Աշակերտը կարող է մարմինները նկարագրելիս կիրառել որակական և քանակական նշանները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Համեմատում և խմբավորում է հարթ մարմիններն, ըստ երկրաչափական հատկանիշների (օրինակ, ըստ գագաթների/կողմերի քանակի):
- Տարբերում է պատկերի արտաքին և ներքին մակերևույթը, նշում է մարմնի ներսում, դրսում և սահմանի վրա գտնվող կետերը:
- Նշում է ընդհանուր սահման ունեցող պատկերների ընդհանուր կողմերն ու գագաթները:

**Մաթ. II.9. Աշակերտը կարող է կողմնորոշվել միջավայրում և նկարագրել առարկաների փոխդասավորվածությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ըստ նշված կարգի, դասավորում է առարկաները:
- Համապատասխան տերմիններ կիրառելով՝ կարող է նկարագրել մի առարկայի դիրքը մյուս առարկայի նկատմամբ (օրինակ, *աջ, ձախ, վերև, ներքև*):
- Շարժման ուղղություն ներառող ցուցումներ է տալիս, և ինքն էլ է կատարում այդ ցուցումները:

**Մաթ. II.10. Աշակերտը կարող է համեմատել և որոշել պատկերների չափերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Վերադրմամբ համեմատում է պատկերների գծային չափերը և համեմատման արդյունքն արտահայտում համապատասխան տերմիններով (օրինակ, *երկար, կարճ, հավասար*):
- Իր համար սովորական միջավայրում որոնում է հավասար պատկերների նմուշներ, վերադրմամբ ցուցադրում է պատկերների հավասարությունը:
- Ոչ ստանդարտ չափման միավոր կիրառելով (օրինակ, քայլ)՝ գտնում է իրական օբյեկտի (օրինակ, դասասենյակի, մարզադաշտի) գծային չափը:

**Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ. II.11. Աշակերտը կարող է որակական տվյալներ հավաքել շրջակա միջավայրի վերաբերյալ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տվյալները հավաքում է իրական առարկաները գննելով:
- Միանման տվյալների համառոտ ցուցակից (ոչ ավելի, քան տասը տվյալ) ընտրում է մի քանի տվյալ:
- Պարզագույն աղյուսակից (երկայունականոց կամ երկտողանի) ընտրում է անհրաժեշտ տվյալները:

**Մաթ. II.12. Աշակերտը կարող է կարգավորել որակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տվյալները դասավորում է տրված հաջորդականությամբ կամ տրված դիրքերի վրա (հաջորդականությամբ բաժանված դիրքերի դեպքում):
- Տվյալների համատեղության յուրաքանչյուր տվյալ տեղադրում է տրված որևէ խմբում (տվյալների քանակը չի գերազանցում 10-ը, իսկ խմբերի քանակը՝ երեքը):
- Մինևույն կարգի օբյեկտների (օրինակ, երկրաչափական պատկերներ) վերաբերյալ տվյալներ է տեսակավորում/խմբավորում որևէ օրենքով, մեկնաբանում է տեսակավորման/խմբավորման օրենքը:

### **Մաթ. II.13. Աշակերտը կարող է մեկնաբանել որակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ըստ տվյալների ընդհանուր քանակի, կրկնության, դիրքի, հաջորդականության, բանավոր բնութագրում է տվյալների ցուցակը (որտեղ միավորված են 10 տվյալից ոչ ավելի):
- Բանավոր նկարագրում/պարզաբանում է պիկտոգրամը, որի մեկ խորհրդանիշը համապատասխանում է մեկ տվյալին կամ տվյալների զույգին:
- Բանավոր նկարագրում (պարզաբանում) է տվյալների պարզագույն (երկսյունակ կամ երկտող) ցուցակը:

## **Ծրագրի բովանդակությունը**

1. 100-ից փոքր բնական թվերը:
2. Տասնորդական դիրքային համակարգը և դրա ցուցադրումը:
3. Բնական թվերով թվաբանական գործողություններ և դրանց ցուցադրումը:
4. Ազգային փողի նշանները:
5. Առարկաների, նկարների կամ պատկերների միջոցով ներկայացված պարբերական հաջորդականություններ:
6. Գումարում (հանում) (երկու գործողությունից ոչ ավելի) պարունակող ամբողջ թվերով արտահայտությունները և դրանց համարժեքությունը:
7. Գումարման տեղափոխական (տեղափոխման) հատկությունը և զուգորդական (հակադարձ համեմատականության) հատկությունը (առանց բանաձևերի և համապատասխան տերմինների):
8. Մեկ անհայտ բաղադրամաս և գումարման/հանման մեկ գործողություն պարունակող ամբողջ թվերով հավասարություններ:
9. Հարթ մարմիններ. կետ, հատված, բեկյալ, կոր գիծ:
10. Պատկերի ներքին և արտաքին մակերևույթը, պատկերի սահմանը:
11. Ընդհանուր սահմաններ ունեցող պատկերներ, դրանց ընդհանուր կողմերը և զագաթները:

12. Հավասար մարմիններ:
13. Տարածություն. հատկությունը հատվածի վրա, երկարության չափման ոչ ստանդարտ միավորները:
14. Հարթության վրա կողմնորոշվելը և առարկաների փոխդասավորությունը:
15. Որակական տվյալներ ժողովելու եղանակները՝ դիտարկում, տվյալների ցուցակից և աղյուսակից տվյալների ժողովում:
16. Որակական տվյալների կազմակերպում. տվյալների խմբավորում:
17. Տվյալների կարգավորված համատեղությունների քանակական ու որակական նշանները. տվյալների ընդհանուր քանակը, կրկնությունը, դիրքը և հաջորդականությունը համատեղության մեջ:
18. Որակական տվյալների համար տվյալներ ներկայացնելու եղանակները. ցուցակ, աղյուսակ, պիկտոգրամ (որտեղ մեկ խորհրդանիշը համապատասխանում է մեկ տվյալին կամ տվյալների գույգին):

### III դասարան

#### Մաթեմատիկա

#### Չափորոշիչ

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<b>Մաթ. III.1.</b> Աշակերտը կարող է պատկերել, համեմատել և դասավորել բնական թվերը՝	<b>Մաթ. III.5.</b> Աշակերտը կարող է ներկայացնել, համեմատել ու հետազոտել առարկաների և նկարների/պատկերների պարբերական	<b>Մաթ. III.8.</b> Աշակերտը կարող է տարբերել և նկարագրել երկրաչափական պատկերը:	<b>Մաթ. III.11.</b> Աշակերտը կարող է տրված թեմայի կամ հետազոտվող օբյեկտի վերաբերյալ որակական և

<p>գործածելով դիրքային համակարգը:</p> <p><b>Մաթ. III.2.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել գումարման-հանման մի որևէ եղանակ:</p> <p><b>Մաթ. III.3.</b> Աշակերտը կարող է կատարել բազմապատկման-բաժանման գործողությունները, դրանք կապել գումարման-հանման գործողությունների և իրար հետ:</p> <p><b>Մաթ. III.4.</b> Աշակերտը կարող է լուծել հաշվարկման, հաշվելու և գնահատման հետ կապված հիմնախնդիրներ:</p>	<p>տեղադրությունը (հաջորդականությունը):</p> <p><b>Մաթ. III.6.</b> Աշակերտը կարող է ընդարձակել, պատկերել և հետագոտել առարկաների միջև կամ առարկաների և դրանց բաղադրամասերի միջև տրված համապատասխանությունները:</p> <p><b>Մաթ. III.7.</b> Աշակերտը կարող է թվային արտահայտություն պարունակող հավասարություն կազմել և կիրառել այն հիմնախնդրի վճռման համար:</p>	<p><b>Մաթ. III.9.</b> Աշակերտը կարող է կառուցել հարթ պատկերների գրաֆիկական պատկերներն ու մոդելները:</p> <p><b>Մաթ. III.10.</b> Աշակերտը կարող է գտնել պատկերների գծային չափերը և օբյեկտների միջև եղած հեռավորությունը:</p>	<p>քանակական տվյալներ հավաքել :</p> <p><b>Մաթ. III.12.</b> Աշակերտը կարող է կարգավորել և ներկայացնել դիսկրետ քանակական և որակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. III.13.</b> Աշակերտը կարող է մեկնաբանել որակական և քանակական տվյալները:</p>
---	--	--	---

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և նրանց ստուգիչները

**Ուղղություն. Թվեր և գործողություններ**

**Մաթ. III.1.** Աշակերտը կարող է պատկերել, համեմատել և դասավորել բնական թվերը՝ գործածելով դիրքային համակարգը:

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կարողում և պատկերում է թվերը, պարզաբանում է թվերի անվանումները մայրենի լեզվում, տարբեր մոդելներ կիրառելով, ցուցադրում է տասնորդական դիրքային համակարգը:
- Անվանում է թվի գրառման տարբեր կարգերում գտնվող թվանշանների համապատասխան իմաստները, թիվը ներկայացնում է կարգային գումարելիների կամ այլ տեսքով:
- Թվերը համեմատելիս կիրառում է դիրքային համակարգը, թվերը դասավորում է աճման կամ նվազման կարգով (թվերի քանակը չի գերազանցում հինգը):
- Անվանում է տրված թվի նախորդ և հաջորդ թվերը, անվանում է տրված թվի ամենամոտ տասնյակը, հարյուրյակը:
- Կարգերի համապատասխան քայլով, տրված թվից սկսում է հաշվել հետ/առաջ:

**Մաթ. III.2. Աշակերտը կարող է կիրառել գումարման-հանման մի որևէ եղանակ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կոնկրետ օրինակի համար ընտրում և կիրառում է բանավոր հաշվման (գումարում/հանում) տարբեր եղանակներ, բացատրում է կիրառված եղանակը և այն ցուցադրում մոդելի վրա: (Օրինակ. *գումարում-հանում՝ ըստ կարգերի, գումարելով/հանելով առանձին կարգերը, գործածելով սահմանված օրինաչափությունները, գումարելիս կրկնապատկման կիրառում, տարրալուծելով կարգը*):
- Կոնկրետ օրինակի դեպքում ընտրում և կիրառում է գումարման-հանման գործողությունները կատարելու համապատասխան եղանակը:
- Գործողությունները կատարելիս՝ կիրառում է մինչև կարգերը լրացնելու/կարգերը տարրալուծելու եղանակը:
- Բանավոր հաշվելիս և պարզ թվային աստահայտության արժեքը գտնելիս՝ կիրառում է գործողությունների կատարման հերթականությունը (թվաբանական բոլոր գործողությունները. *օրինակ, Բ՞նչ կատանանք արդյունքում, եթե 3 յոթնյակին գումարենք 7 հարյուրյակ*):

**Մաթ. III.3. Աշակերտը կարող է կատարել բազմապատկման-բաժանման գործողությունները, դրանք կապել գումարման-հանման գործողությունների և իրար հետ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Բազմապատկման գործողությունը ցուցադրում է բազմակի գումարումով, իսկ բաժանման գործողությունը ցուցադրում է բազմությունը հավասար քանակով խմբերի բաժանելով:
- Բազմապատկում-բաժանումը կապում է իրար հետ, որպես հակադարձ գործողություններ, և ցուցադրում է դա մոդելի վրա:

- Բանավոր կատարում է բազմապատկման և բաժանման պարզունակ գործողություններ *(օրինակ, միանիշ թվերի բազմապատկում, միանիշ և երկնիշ թվերի 10-ով բազմապատկում)*:
- Ըստ տրված քանորդի և բաժանելիի ընտրում է անհայտ բաժանարարը գտնելու որևէ եղանակ կամ մոդել, համանման ձևով, տրված արտադրյալով և բազմապատկելիով գտնում է երկրորդ բազմապատկիչը, պարզաբանում է կիրառված եղանակը (1000-ի սահմաններում):

**Մաթ. III.4. Աշակերտը կարող է լուծել հաշվարկման, հաշվելու և գնահատման հետ կապված հիմնախնդիրներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Անվանում է, թե քանի գույգ, 5-յակ, 10-նյակ և այլն կա տրված թվի մեջ և հիմնավորում է պատասխանը *(օրինակ, քանի տասնյակ կա 412-ի մեջ, էլի քանի միավոր է մնում)*:
- Կիրառում է մի որևէ եղանակ և, եթե հայտնի են գումարն ու մի գումարելին, գտնում է մյուս գումարելին, գտնում է անհայտ հանելին, տրված տարբերության ու նվազելիի միջոցով (գոնե 1000-ի սահմաններում):
- Թվային արտահայտությունների արժեքները համեմատելիս՝ կիրառում է բանավոր հաշվման եղանակը:
- Լուծում է տարբերակների հաշվմանը/բացառմանը վերաբերող խնդիրները *(օրինակ, լրացնում է ալգորիթմի գործածությամբ կատարված գումարման նմուշի բաց թողնված թվանշանները և հիմնավորում է պատասխանը)*:
- Թվերը և թվանշանները գործածում է որպես տարբերանշաններ, հիմնախնդիրները լուծելիս, անվանում է թվերը և թվանշանները, որպես տարբերանշաններ կիրառելու օրինակներ: *(Օրինակ, տան, հեռախոսի, մեքենայի համարը)*:

**Ուղղություն. Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ**

**Մաթ. III.5. Աշակերտը կարող է ներկայացնել, համեմատել ու հետազոտել առարկաների և նկարների/ պատկերների պարբերական տեղադրությունը (հաջորդականությունը):**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Առանձնացնում է հաջորդականության պարբերությունը (պարբերության երկարությունը չի գերազանցում երեք դիրքը):
- Կազմում է տրված հաջորդականությանը նման հաջորդականություն՝ գործածելով այլ առարկաներ:
- Մի քանի հաջորդականություն համեմատում է իրար և առանձնացնում նման հաջորդականությունները:



**Մաթ. III.6. Աշակերտը կարող է ընդարձակել, պատկերել և հետագոտել առարկաների միջև կամ առարկաների և դրանց բաղադրամասերի միջև տրված համապատասխանությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Համանմանության կամ նախօրոք տրված օրենքի համաձայն, ընդարձակում է տրված պարզ համապատասխանության հատվածը (օրինակ, *իր շրջապատում գտնվող առարկաների վերաբերյալ*) տրված այսպիսի համապատասխանության համար, թերթ → սպիտակ, պայուսակ → կապույտ, գրատախտակ → (?):
- Ըստ բանավոր հաղորդած համապատասխանության, լրացնում է տրված աղյուսակը:
- Աղյուսակի միջոցով արտահայտված համապատասխանության համար գտնում է նշված տարրի նախնական պատկերը (օրինակ, *տրված աղյուսակի համար, որն արտահայտում է, թե որ աշակերտն ինչ թվանշան է ստացել, այսինքն՝ համապատասխանությունը. «աշակերտ → թվանշան», անվանում է այն բոլոր աշակերտներին, ովքեր 6 միավոր են ստացել*):

**Մաթ. III.7. Աշակերտը կարող է թվային արտահայտություն պարունակող հավասարություն կազմել և կիրառել այն հիմնախնդրի վճռման համար:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կազմում է իրավիճակը պատկերող ամբողջ թվերով համարժեք արտահայտություններ (օրինակ, կշեռքի հավասարակշռությունը, ընտրում է համապատասխան դրամանիշներ՝ տրված գումարը ներկայացնելու և մանրելու համար):
- Իրադրության հետ կապված խնդիրը բացատրելու համար, կազմում և կիրառում է այնպիսի թվային արտահայտություն, որը պարունակում է գումարման/հանման մեկ գործողություն:
- Գտնում է (հաշվելու կամ այլ եղանակով) գումարում, հանում պարունակող հավասարության անհայտ բաղադրամասի արժեքը:

### **Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ. III.8. Աշակերտը կարող է տարբերել և նկարագրել երկրաչափական պատկերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ճարտարապետական և արվեստի կոթողներում կամ դրանց պատկերագրող նկարներում, կենցաղային նշանակության առարկաների մեջ կամ պատկերների մոդելների բազմության մեջ ճանաչում է տարածական երկրաչափական պատկերները:
- Տարբերում է գծապատկերի տարրերը և դրանք անվանելիս երկրաչափական տերմիններ է օգտագործում (օրինակ, *գագաթ, նիստ, կող*):

- Պատկերի տարրերը (գագաթները, կողմերը) անվանելիս՝ կիրառում է երկրաչափական պատկերի գագաթների տառային նշանակումները:

**Մաթ. III.9. Աշակերտը կարող է կառուցել հարթ պատկերների գրաֆիկական պատկերներ ու մոդելներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ըստ երկրաչափական պատկերի բանավոր նկարագրության, կառուցում է դրա գրաֆիկական պատկերը:
- Տրված բազմությունից ընտրում է հարթ երկրաչափական գծապատկերների մոդելները և կառուցում է մատնանշված կազմաձևը/գծապատկերը:
- Նշված պատկերը (պատկերները) ստանալու համար, տարրալուծում է երկրաչափական հարթ մարմնի գրաֆիկական պատկերը կամ մոդելը:

**Մաթ. III.10. Աշակերտը կարող է գտնել պատկերների գծային չափերը և օբյեկտների միջև եղած հեռավորությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Առարկայի գծային չափերը գտնում է ոչ ստանդարտ միավորներով (*օրինակ, թիզով*), այնուհետև դա գնահատում է ստանդարտ միավորների միջոցով, դատողություններ է անում ստանդարտ միավորներ գործածելու անհրաժեշտության վերաբերյալ:
- Համեմատում և գնահատում է օբյեկտների գծային չափերը (այդ թվում վերադրելով) և համապատասխան տերմիններով արտահայտում համեմատման արդյունքները (*օրինակ, երկար, կարճ, հավասար*):
- Քանոնի միջոցով չափում է պատկերի կողմերը և չափման արդյունքն արձանագրում է որևէ ստանդարտ միավորով (*օրինակ, 3 սմ կամ 30 մմ*):

**Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ. III.11. Աշակերտը կարող է տրված թեմայի կամ հետազոտվող օբյեկտի վերաբերյալ որակական և քանակական տվյալներ հավաքել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կարողում է համառոտ տեքստ (երկու-երեք պարզ նախադասություն) և ժողովում է մատնանշված օբյեկտի վերաբերյալ տեքստում եղած տվյալները:
- Տրված թեմայի կամ հետազոտվող օբյեկտի վերաբերյալ տվյալներ ժողովելու համար, այո/ոչ տիպի հարցեր է տալիս և հաշվառում է պատասխանը:
- Ընտրում է տվյալները ժողովելու համապատասխան եղանակը (դիտարկում, չափում) և կիրառում է այն:

**Մաթ. III.12. Աշակերտը կարող է կարգավորել և ներկայացնել դիսկրետ քանակական և որակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Խմբավորում է տվյալները երկուսից ոչ ավելի հատկանիշներով և անվանում, թե որ հատկանիշների հիման վրա է կատարել խմբավորումը:
- Մի քանի քանակական տվյալներ դասավորում է աճման, նվազման կարգով:
- Ուսուցչի պատրաստած ցանցում (օրինակ, ցանցի համապատասխան վանդակում, գծանկարով պատկերում է յուրաքանչյուր օբյեկտ) փոխամիանշանակության օրենքով ստեղծում է պիկտոգրամ:

**Մաթ. III.13. Աշակերտը կարող է մեկնաբանել որակական և քանակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Գրավոր կամ բանավոր նկարագրում/պարզաբանում է պիկտոգրամի և աղյուսակի տեսքով ներկայացված տվյալները:
- Խմբավորված քանակական տվյալների համատեղությունը նկարագրում է ըստ այդ համատեղության տվյալների ընդհանուր քանակի, ենթախմբերի քանակի, յուրաքանչյուր ենթախմբի տվյալների քանակի և համատեղության մեջ տվյալների կրկնության, դիրքի, հաջորդականության համաձայն:
- Առաջադրում է ամփոփիչ հարցեր պիկտոգրամի կամ պարզունակ (երկայունակ կամ երկտող) աղյուսակի տեսքով ներկայացված տվյալների վերաբերյալ:

**Ծրագրի բովանդակությունը**

1. Եռանիշ բնական թվեր:
2. Տասնորդական դիրքային համակարգի ցուցադրումն ու կիրառումը:
3. Բնական թվերով թվաբանական գործողություններ:
4. Թվերի կիրառումը:
5. Առարկաների, նկարների կամ պատկերների միջոցով ներկայացված պարբերական հաջորդականությունները և դրանց պարբերությունը:
6. Առարկաների, առարկաների և դրանց հատկանիշների միջև եղած համապատասխանությունները: Համապատասխանության պատկերումն աղյուսակի միջոցով: Տարրի նախատիպը տրված համապատասխանության համար:
7. Գումարում/հանում պարունակող ամբողջ թվերով արտահայտությունները և դրանց համարժեքությունը:
8. Մեկ անհայտ բաղադրամաս և գումարման/հանման գործողություն պարունակող ամբողջ թվերով հավասարումներ:
9. Տարածական պատկերներ. խորանարդ, ուղղանկյուն գուգահեռանիստ, բուրգ, գունդ:
10. Տարածական պատկերների տարրերը. գագաթ, կող, նիստ:
11. Պատկերի գծային չափերը, չափման գործիքները և երկարության չափման միավորները. մետր, դեցիմետր, սանտիմետր:

12. Որակական և քանակական տվյալները ժողովելու միջոցները. չափում, դիտարկում, հարցում, կարդացած տեքստից տվյալների ժողովում:
13. Որակական և քանակական տվյալների կազմակերպում. տվյալների տիպերը՝ որակական և քանակական տվյալներ: Որակական տվյալների խմբավորում: Քանակական տվյալների խմբավորում (բացի միջակայքային (ինտերվալային) դասերի բաժանումից): Որակական տվյալների տեսակավորումը աճման, նվազման կարգով:
14. Տվյալների կարգավորված հաջորդականության քանակական և որակական նշանները. համատեղության տվյալների ընդհանուր քանակը և ենթախմբերի տվյալների քանակը, հաջորդականության/ենթախմբերի մեջ տվյալների կրկնությունը, դիրքը և հերթականությունը:
15. Քանակական և որակական տվյալները ներկայացնելու միջոցները. աղյուսակ, պիկտոգրամ:

#### IV դասարան

#### Մաթեմատիկա

#### Զափոքոշիչ

**Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների.**

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ. IV.1.</b> Աշակերտը կարող է պատկերել, համեմատել և դասավորել թվերը, դիրքային համակարգի գործածությամբ:</p> <p><b>Մաթ. IV.2.</b> Աշակերտը կարող է բնական թվերով</p>	<p><b>Մաթ. IV.6.</b> Աշակերտը կարող է կազմել համապատասխանություն, պատկերել այն և ուսումնասիրել:</p> <p><b>Մաթ. IV.7.</b> Աշակերտը կարող է կազմել հանրահաշվական արտահայտություն և կիրառել այն՝ պարզ</p>	<p><b>Մաթ. IV.8.</b> Աշակերտը կարող է նկարագրել երկրաչափական պատկերները և դասակարգել դրանք:</p> <p><b>Մաթ. IV.9.</b> Աշակերտը կարող է ստեղծել հարթ և տարածական պատկերների</p>	<p><b>Մաթ. IV.12.</b> Աշակերտը կարող է տրված թեմայի կամ ուսումնասիրվող օբյեկտի վերաբերյալ որակական և քանակական տվյալներ ժողովել:</p> <p><b>Մաթ. IV.13.</b> Աշակերտը կարող է կարգավորել</p>

<p>գումարման ու հանման գործողություններ կատարել տարբեր եղանակներով և գնահատել գործողությունների արդյունքները:</p> <p><b>Մաթ. IV.3.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել բազմապատկման ու բաժանման գործողությունները կատարելու որևէ եղանակ:</p> <p><b>Մաթ. IV.4.</b> Աշակերտը կարող է իրարից տարբերել, համեմատել, անվանել ամբողջի մասերը (կեսը, մեկ երրորդը, մեկ չորրորդը):</p> <p><b>Մաթ. IV.5.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել և իրար հետ կապակցել չափման տարբեր միավորները:</p>	<p>խնդիր լուծելիս:</p>	<p>գրաֆիկական արտացոլումներ և մոդելներ:</p> <p><b>Մաթ. IV.10.</b> Աշակերտը կարող է գտնել առարկաների և պատկերների չափերը և օբյեկտների միջև եղած հեռավորությունները:</p> <p><b>Մաթ. IV.11.</b> Աշակերտը կարող է կողմնորոշվել սխեմայի վրա և ստեղծել երթուղի նկարագրող պարզ սխեմա:</p>	<p>քանակական և որակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. IV.14.</b> Աշակերտը կարող է մեկնաբանել որակական և քանակական տվյալները և կատարել տարրական վերլուծություն:</p>
---	------------------------	--	--

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները

**Ուղղություն. Թվեր և գործողություններ**

**Մաթ. IV.1.** Աշակերտը կարող է պատկերել, համեմատել և դասավորել թվերը, դիրքային համակարգի գործածությամբ:

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կարողում է թվերը, պատկերում է թվերը տարբեր մոդելների գործածությամբ և ցուցադրում դիրքային համակարգը (օրինակ, կառուցքավորված առարկաների համատեղության վրա, թվային ճառագայթի վրա):
- Թվի գրառման մեջ անվանում է կարգերի թվանշանների համապատասխան իմաստները, թիվը ներկայացնում է կարգային գումարելիների գումարի տեսքով:
- Թվերը համեմատելիս կիրառում է դիրքային համակարգը, տրված չորս/հինգ թվերը դասավորում է աճման կամ նվազման կարգով:
- Անվանում է տրված թվի նախորդ և հաջորդ թվերը, ինչպես նաև ամենամոտ տասնյակը, հարյուրյակը, հազարյակը: Ցանկացած քառանիշ, հինգանիշ թվից կարգերի համապատասխան քայլով սկսում է հաշվել առաջ/հետ:

**Մաթ. IV.2. Աշակերտը կարող է բնական թվերով գումարման ու հանման գործողություններ կատարել տարբեր եղանակներով և գնահատել գործողությունների արդյունքները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Բանավոր կատարում է գումարման-հանման գործողություններ, կիրառելով որևէ եղանակ, և բացատրում կիրառված եղանակը:
- Կատարում է գումարում-հանում՝ կիրառելով տարբեր եղանակներ (գնահատում, բանավոր հաշվարկում, գրավոր ալգորիթներ), կոնկրետ դեպքի համար ընտրում է դրանցից ամենաշահավետը:
- Հաշվումների արդյունքը համեմատում է իր՝ նախնական գնահատմամբ ստացած, պատասխանի հետ և դատողություններ անում հաշվումների արդյունքի ստույգության վերաբերյալ:
- Լրացնում է ալգորիթի գործածությամբ կատարված գումարման/հանման նմուշում բաց թողնված թվանշանները և հիմնավորում պատասխանը:

**Մաթ. IV.3. Աշակերտը կարող է կիրառել բազմապատկման ու բաժանման գործողությունները կատարելու որևէ եղանակ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Երկնիշ թիվը բանավոր բաժանում է միանիշ թվի վրա, համապատասխան դեպքում, անվանում քանորդն ու մնացորդը: Հիմնավորում է պատասխանը:
- Բացատրում է թիվը 100-ով և 1000-ով, և այսպես շարունակ, բազմապատկելու և 0-ով վերջացող թվերը բազմապատկելու համառոտ եղանակները: Դրանք կիրառում է հաշվումներ կատարելիս:
- Թվերի բազմապատկման-բաժանման գործողությունները կատարելիս՝ կիրառում է գրավոր ալգորիթը և պարզաբանում է կիրառված եղանակը (միանիշ թվի վրա բաժանելիս): Համապատասխան դեպքում նշում է մնացորդը:

- Հաշվարկումներով խնդիրներ լուծելիս՝ մնացորդով բաժանման դեպքում, հաշվի առնելով խնդրի համատեքստը, մեկնաբանում է մնացորդը:

**Մաթ. IV.4. Աշակերտը կարող է իրարից տարբերել, համեմատել, անվանել ամբողջի մասերը (կեսը, մեկ երրորդը, մեկ չորրորդը):**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբեր մոդելների վրա (*հատվածի, ուղղանկյան և շրջանի մոդելների վրա, օրինակ թիվածք, ժամացույց, շոկոլադի սալիկ*) տարբերում և անվանում է ամբողջի կեսը, մեկ երրորդը, մեկ չորրորդը:
- Կատարում է մասի՝ որպես ամբողջը հավասար մասերի բաժանելու արդյունքի, և առարկաների կառուցվածք ունեցող բազմությունը հավասար քանակով խմբերի բաժանելու արդյունքի, ցուցադրում:
- Կիրառում է կրկնապատկումը և իրար հետ կապակցում ամբողջի քառորդն ու կեսը:
- Մոդելի վրա ամբողջի մասը համեմատում է ամբողջի կեսի հետ (կեսից ավելի է, պակաս է, հավասար է):

**Մաթ. IV.5. Աշակերտը կարող է կիրառել և իրար հետ կապակցել չափման տարբեր միավորները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Երկարության/կշռի մի որևէ մեծ միավոր (ինչպես նաև մեծ միավորի կեսը) արտահայտում է փոքր միավորով (օրինակ,  $2մ = 20դմ$ ,  $2մ = 200սմ$ ,  $4կգ = 4000գ$ ):
- Կիրառում է ժամանակի միավորների (ժամերի և րոպեների) միջև եղած հայտնի հարաբերակցությունը և, թվաբանական գործողություններ կատարելով, գտնում ժամանակի միջակայքերը (մեկ ժամվա սահմաններում):
- Մեկ ժամվա կեսը/քառորդը արտահայտում է րոպեներով:
- Չափման տրված միավորների մեջ եղած տվյալն այլ միավորով արտահայտելիս՝ գործածում է մնացորդով բաժանում (*օրինակ, քանի՞ մետր և քանի՞ սանտիմետր է 320սմ-ը: Քանի՞ ժամ է 100 րոպեն*):

**Ուղղություն. Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ**

**Մաթ. IV.6. Աշակերտը կարող է կազմել համապատասխանություն, պատկերել այն և ուսումնասիրել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Անկախ նրա արտահայտման եղանակից, անվանում է միևնույն համապատասխանությունը:
- Որևէ եղանակով (օրինակ, *բառերի, աղյուսակի կամ սխեմայի միջոցով*) տրված համապատասխանության համար գտնում է մատնանշված տարրի նախատիպը:
- Օբյեկտների տրված 2 խմբի միջև (օրինակ, *աշակերտները և նստարանները դասասենյակում*) կազմում է իրավիճակին համանման համապատասխանություն և այն արտահայտում աղյուսակի կամ սխեմայի միջոցով:

**Մաթ. IV.7. Աշակերտը կարող է կազմել հանրահաշվական արտահայտություն և կիրառել այն՝ պարզ խնդիր լուծելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Լուծում է համաչափ կախվածության հետ կապված պարզ խնդիրներ (որտեղ, ըստ մեկ միավորի համապատասխան թվի, անհրաժեշտ է հաշվարկել մի քանի միավորների համապատասխան թիվը, օրինակ, *ըստ մեկ միավորի արժեքի, հաշվարկել մի քանի միավորների արժեքը*):
- Թվային արտահայտության արժեքը գտնելու համար՝ կիրառում է գումարման և բազմապատկման տեղափոխական, զուգորդական օրենքը և գումարման նկատմամբ բազմապատկման բաշխական օրենքը:
- Գտնում է գումարում, հանում, բազմապատկում, բաժանում պարունակող հավասարման անհայտ բաղադրամասի արժեքը:
- Խնդիրը լուծելիս՝ գանազանում է անհրաժեշտ և ավելորդ տվյալները:

#### **Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ. IV.8. Աշակերտը կարող է նկարագրել երկրաչափական պատկերները և դասակարգել դրանք:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ըստ երկրաչափական հայտանիշների, համեմատում և խմբավորում է տարածական պատկերները:
- Ցույց է տալիս հատվող պատկերների ընդհանուր կետերը, ինչպես նաև այն կետերը, որոնք պատկանում են պատկերներից միայն մեկին:
- Ցույց է տալիս տարածական գծապատկերի սահմանակից/ոչ սահմանակից նիստերը, հատվող/չհատվող կողերը:

**Մաթ. IV.9. Աշակերտը կարող է ստեղծել հարթ և տարածական պատկերների գրաֆիկական արտացոլումներ և մոդելներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.



- Ըստ նմուշի, կառուցում է մատնանշված տարածական պատկերի մոդելը կամ հիմնականաբար՝ կիրառելով տարբեր նյութեր:
- Ստեղծում է հարթ պատկերի կամ պատկերների խմբի գրաֆիկական պատկերը՝ դրանց բանավոր նկարագրության հիման վրա (օրինակ, գծի՝ միևնույն պարագիծը ունեցող քառակուսի և ուղղանկյունի):
- Տարածական երկրաչափական պատկերների մոդելներից կառուցում է մատնանշված կազմաձևը/գծապատկերը: Մատնանշված գծապատկերը/գծապատկերներն ստանալու համար՝ տարրալուծում է հարթ երկրաչափական պատկերի գրաֆիկական պատկերը կամ մոդելը:

**Մաթ. IV.10. Աշակերտը կարող է գտնել առարկաների և պատկերների չափերը և օբյեկտների միջև եղած հեռավորությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Համապատասխան ստանդարտ միավորով գնահատում է երկու օբյեկտների միջև եղած հեռավորությունը, չափում այն և ստուգում իր ենթադրությունը:
- Չափում և հաշվում է բեկյալի երկարությունը, բազմանկյան պարագիծը և արձանագրում է արդյունքը համապատասխան ստանդարտ միավորով:
- Ըստ իրական հանգամանքներին համապատասխան սխեմատիկ պատկերի (որի վրա նշված են հեռավորությունները), գտնում է երկու օբյեկտների միջև եղած ամենակարճ հեռավորությունը (օրինակ, տանից մինչև դպրոց տանող երթուղու երկարությունը):

**Մաթ. IV.11. Աշակերտը կարող է կողմնորոշվել սխեմայի վրա և ստեղծել երթուղի նկարագրող պարզ սխեմա:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերում է սխեմայի վրա խորհրդանիշներով մատնանշված երթուղին:
- Սխեմայի վրա մատնանշված երկու կետերի միջև երթուղին նկարագրելու համար՝ կիրառում է խորհրդանիշներ (օրինակ, *տառային նշումներ*):
- Սխեմատիկորեն պատկերում է իրական հանգամանքների համապատասխան երթուղին (օրինակ, *երթուղի տանից մինչև դպրոց*):

**Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ. IV.12. Աշակերտը կարող է տրված թեմայի կամ ուսումնասիրվող օբյեկտի վերաբերյալ որակական և քանակական տվյալներ ժողովել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կարգավորված տվյալների համապատասխան կարգից ժողովում է անհրաժեշտ տվյալները:
- Տրված թեմայի վերաբերյալ մի քանի այլընտրանքային ընտրություն պարունակող հարցեր է տալիս և այդ հարցերի միջոցով ձեռք է բերում անհրաժեշտ տվյալները (օրինակ, *«Ինչպիսի պաղպաղակ էք նախընտրում՝ շոկոլադե, ելակո՞վ թե՛ սերուցքային»*):
- Ընտրում է տվյալներ հավաքելու համապատասխան եղանակը (դիտարկում, չափում) և կիրառում այն, պարզաբանում է իր ընտրությունը:

#### **Մաթ. IV.13. Աշակերտը կարող է կարգավորել քանակական և որակական տվյալները.**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դասավորում է խմբի ոչ ավելի քան 10 տվյալ (օրինակ, *աճման կամ նվազման կարգով դասավորում է թվային տվյալները, բառարանային մեթոդով դասավորում է ազգանունները, որոնցից մի քանիսի միջև ընդհանուր է ոչ ավելի, քան առաջին երկու տառը*):
- Տվյալները խմբավորում է առնվազն երկու հատկանշով և բացատրում խմբավորման կարգը:
- Ճիշտ է լրացնում աղյուսակը, (սխեման, հարցաթերթը) (օրինակ, *պատրաստ աղյուսակի համապատասխան վանդակներում տվյալներ է տեղադրում*):

#### **Մաթ. IV.14. Աշակերտը կարող է մեկնաբանել որակական և քանակական տվյալները և կատարել տարրական վերլուծություն:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Աղյուսակի տեսքով ներկայացված տվյալների մասին առաջադրում է հետազոտական/ամփոփիչ հարցեր:
- Բանավոր և գրավոր նկարագրում (պարզաբանում) է սյունակաձև դիագրամի տեսքով ներկայացված տվյալները:
- Համեմատում է տվյալների երկու համատեղություն և գտնում դրանց միջև եղած որակական տարբերությունները (որպիսությունը կապված է համատեղության տվյալների տեսակի/տիպի, կրկնողության, դիրքի և հաջորդականության հետ):

#### **Ծրագրի բովանդակությունը**

1. Բնական թվերը միլիոնի սահմաններում:
2. Բնական թվերով գործողություններ:
3. Մնացորդով բաժանում:

4. Ամբողջի կեսը, մեկ երրորդ և մեկ քառորդ մասերը միայն ծանոթության կարգով (նկատի չեն առնվում մասը կոտորակի տեսքով գրառելը և կոտորակի մասին գիտելիքները):
5. Երկարության միավորներ:
6. Ժամանակի միավորներ. ժամեր և րոպեներ, նախնական գիտելիքներ ժամացույցի 12-ժամյա ֆորմատի մասին:
7. Կշռի միավորները. կիլոգրամ, գրամ:
8. Համապատասխանություններ առարկաների միջև, առարկաների և դրանց հատկանիշների միջև: Համապատասխանությունների պատկերումը աղյուսակի և սխեմայի միջոցով: Տրված համապատասխանությունների համար տարրի նախնական տեսքը:
9. Գումարում, հանում և բազմապատկում պարունակող ամբողջ թվերով արտահայտությունները և դրանց համարժեքությունը:
10. Գումարման և բազմապատկման հակադարձ համեմատականությունը (տեղափոխելիությունը), զուգորդականությունը և գումարման նկատմամբ բազմապատկման բաշխական օրենքը:
11. Տեքստային խնդիրներ, որոնք լուծվում են գումարում, հանում և բազմապատկում պարունակող հանրահաշվական արտահայտությունների միջոցով:
12. Տարածական պատկերներ. պրիզմա, կոն, գլան:
13. Տարածական պատկերի տարրերի փոխդասավորվածությունը. սահմանակից և ոչ սահմանակից նիստեր, հատվող և չհատվող կողեր:
14. Բազմանկյան պարագիծը:
15. Իրական պարագայում օբյեկտների փոխդասավորվածությունը նկարագրող սխեմաներ:
16. Որակական և քանակական տվյալների հավաքման եղանակները՝ չափում, դիտում, հարցում, տվյալների պարզագույն աղբյուրներից (օրինակ, տեղեկագրից) տվյալների ժողովում:
17. Որակական և քանակական տվյալների կազմակերպում. տվյալների կարգավորումը աճման և նվազման կարգով, որակական տվյալների կարգավորումը բառարանային մեթոդով:
18. Տվյալները ներկայացնելու եղանակները որակական և քանակական տվյալների համար աղյուսակ, պիկտոգրամ, սյունակային դիագրամ:

## V դասարան

### Մաթեմատիկա

#### Չափորոշիչ

**Տարելերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների.**

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ. V.1.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել նոր թվական անուններն ու դիրքային համակարգը և դասակարգել բնական թվերը:</p> <p><b>Մաթ. V.2.</b> Աշակերտը կարող է կարդալ, պատկերել, գնահատել, համեմատել և դասավորել կոտորակները:</p> <p><b>Մաթ. V.3.</b> Աշակերտը կարող է կատարել գործողություններ բնական թվերով և հավասարաթեք կոտորակներով:</p> <p><b>Մաթ. V.4.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել և միմյանց հետ կապակցել չափման տարբեր միավորները:</p>	<p><b>Մաթ. V.5.</b> Աշակերտը կարող է պատկերել և նկարագրել մեծությունների միջև եղած կախվածությունը:</p> <p><b>Մաթ. V.6.</b> Աշակերտը կարող է կազմել հանրահաշվական արտահայտություն և այն պարզել խնդիրը լուծելիս:</p>	<p><b>Մաթ. V.7.</b> Աշակերտը կարող է ճանաչել, նկարագրել և պատկերել երկրաչափական պատկերները:</p> <p><b>Մաթ. V.8.</b> Աշակերտը կարող է որոշել պատկերների և պատկերների տարրերի միջև եղած հարաբերությունները:</p> <p><b>Մաթ. V.9.</b> Աշակերտը կարող է գտնել և համեմատել հարթ պատկերների մակերեսները:</p> <p><b>Մաթ. V.10.</b> Աշակերտը կարող է կողմնորոշվել ցանցապատ մակերեսի վրա:</p>	<p><b>Մաթ. V.11.</b> Աշակերտը կարող է գտնել տրված խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ որակական և քանակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. V.12.</b> Աշակերտը կարող է, տրված խնդիրը լուծելու համար, հարմարավետ ձևով ներկայացնել որակական և քանակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. V.13.</b> Աշակերտը կարող է մեկնաբանել և տարրական վերլուծության ենթարկել որակական և քանակական տվյալները:</p>

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները

**Ուղղություն. Թվեր և գործողություններ**

**Մաթ. V.1.** Աշակերտը կարող է կիրառել նոր թվական անուններն ու դիրքային համակարգը և դասակարգել բնական թվերը:

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

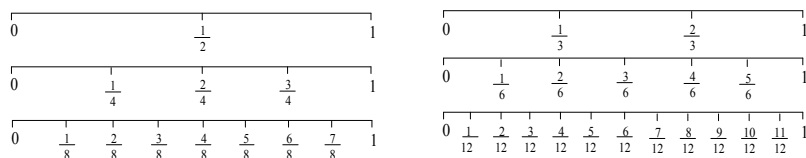
- Կարող է նոր թվական անուններ կիրառելով (օրինակ, տրիլյոն և այլն) կարդալ միլիոնից մեծ թվեր: Պարզաբանում է այդ թվական անունները:
- Գտնում է նոր թվական անունով տրված (միլիոնից) մեծ թվի կարգը (*օրինակ, քանի՞ թվանշանից է կազմված տասնորդական դիրքային համակարգում գրանցված այսպիսի թիվը*):
- Թվերը գրառելիս կիրառում է տասի աստիճանները: Դատողություն է անում այլ թվային համակարգերի համեմատությամբ տասնորդական դիրքային համակարգի առավելության մասին (*օրինակ, եգիպտական կամ հռոմեական համակարգ*):
- Գտնում է տրված միանիշ և երկնիշ թվերի բազմապատիկները և բաժանարարները:
- Իրարից տարբերում է կենտ, զույգ, պարզ և բաղադրյալ թվերը, փաստարկում է երկուսի և հինգի բաժանելիության հատկանիշները:
- Կիրառում է «թվի քառակուսի» հասկացությունը, երկնիշ բնական թվերի միջև գտնում է բնական թվի քառակուսին:

**Մաթ. V.2. Աշակերտը կարող է դասավորել, համեմատել, կարդալ, պատկերել և գնահատել կոտորակները:**

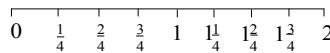
Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կարողում և պատկերում է սովորական և խառը կոտորակները: Դրանց գրառման մեջ ցույց է տալիս կոտորակի համարիչն ու հայտարարը, ամբողջ և կոտորակային մասերը:
- Թվային ճառագայթի վրա պատկերում է միավորի մասերը և նշում հավասար մասերը: Հաշվում է նշված մասերի համապատասխան քայլերով (այդ թվում միավորն անցնելով):

Նմուշ 1



Նմուշ 2



- Համեմատում է երկու կոտորակները, այդ թվում, կիրառելով կոտորակների հիմնական հատկությունը:
- Խառը կոտորակը գրում է անկանոն կոտորակի տեսքով և ընդհակառակը: Տարբեր ձևերով մեկնաբանում է (անկանոն) կոտորակի հասկացությունը և դատողություններ անում դրանց միջև գոյություն ունեցող կապերի վերաբերյալ (կոտորակը, որպես երկու բնական թվերի բաժանման արդյունքի գրառում, միավորի մաս, ամբողջական խմբի ենթախումբ և որպես որոշակի տեղ «թվային ճառագայթի վրա»):

**Մաթ. V.3. Աշակերտը կարող է բնական թվերով և հավասար հայտարար ունեցող կոտորակներով գործողություններ կատարել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Խնդրի համատեքստը հաշվի առնելով՝ ընտրում և կիրառում է բնական թվերով գործողություններ կատարելու համապատասխան եղանակները: Մնացորդով բաժանման ժամանակ, խնդրի համատեքստը հաշվի առնելով, մեկնաբանում է մնացորդը:
- Ցուցադրում է միևնույն հայտարարով պարզ կոտորակներով թվաբանական գործողությունները և, մոդել կիրառելով, մեկնաբանում գործողությունների արդյունքը (օրինակ, *թխվածքի կտորներով*):
- Դատողություններ է անում, թե ինչպես է փոփոխվում կոտորակը նրա միայն համարիչը կամ միայն հայտարարը «-անգամ/-ով» աճեցնելու կամ նվազեցնելու դեպքում: Հիմնավորում է պատասխանը (օրինակ, *կիրառելով մոդելը*):
- Խառը թվերով հաշվումներ կատարելիս/ դրանք պարզեցնելու համար (խառը թվերի գումարում/հանում, կոտորակի բազմապատկումը բնական թվով), կիրառում է գործողությունների հատկությունները և դրանց միջև եղած կապերը:

**Մաթ. V.4. Աշակերտը կարող է կիրառել և իրար հետ կապել չափման տարբեր միավորները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Երկարության և մակերեսի միավորները կապում է իրար, այդ համատեքստում կիրառում է թվի քառակուսու գրառումը:
- Մակերեսի տարբեր միավորներ կապում է իրար, կիրառելով փոքր միավորը՝ պատկերում է մակերեսի մեծ միավորը:
- Կիրառում է ժամանակի 12 և 24-ժամյա ֆորմատները և, կիրառելով թվաբանական գործողությունները, սահմանում է ժամանակը և ժամանակի ինտերվալները:
- Չափման տրված միավորների մեջ տվյալն այլ միավորով արտահայտելիս, կիրառում է մնացորդով բաժանումը (օրինակ, քանի՞ ժամ է 50000 վայրկյանը):

**Ուղղություն. Օրինաչափություն և հանրահաշիվ**

**Մաթ.V.5. Աշակերտը կարող է պատկերել և նկարագրել մեծությունների միջև եղած կախվածությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Նկարագրում է (այդ թվում, իրական հանգամանքներում) որևէ մեծության հավասարաչափ փոփոխությունը, որն առաջանում է հաստատուն մեծության աճման /նվազման հետևանքով:

- Տրված կախվածության համար որակապես նկարագրում է, թե ինչպես է մի մեծության փոփոխությունն ազդում դրանից կախված մյուս մեծության և այլ հատկանիշների վրա (օրինակ, «մեկի աճման հետևանքով կաճի նաև մյուսը», «ծովի մակերևույթի հետ համեմատած, որքան մեծ է բարձրությունը, այնքան մուգ է այն քարտեզի վրա»):
- Մեկ փոփոխական պարունակող տրված տառային արտահայտության մեջ, տարբեր թվեր տեղադրելով, լրացնում է փոփոխականի արժեքների և արտահայտության արժեքների միջև եղած կախվածությունն արտահայտող աղյուսակը, որի մեջ փոփոխականի արժեքների համապատասխան սյունակը/տողը նախապես լրացված է:

**Մաթ.V.6. Աշակերտը կարող է կազմել հանրահաշվական արտահայտություն և խնդիրները լուծելիս պարզեցնել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կազմում է իրական հանգամանքներին կամ դրա բանավոր նկարագրմանը համապատասխան հավասարություն, անհավասարություն կամ հավասարում (որտեղ հավասարության միայն մի մասում կա անհայտ):
- Թվաբանական գործողությունների կիրառմամբ տեքստային խնդիրներ լուծելիս՝ խնդրի պայմանում եղած թերի տվյալները լրացնելու համար առաջադրում է հարցեր (օրինակ, *խնդրի պայմանը. «Աշակերտը 3 մատիտի համար վճարեց 60 թեթրի: Ի՞նչ արժե մեկ մատիտը»: Բաց թողնված տվյալները լրացնելու համար կարելի է այսպիսի հարց տալ. «Երեք մատիտների գները, արդյոք, հավասար չեն»):*
- Կիրառում է գումարման և բազմապատկման տեղափոխական, գուգորդական հատկությունները և գումարման նկատմամբ բազմապատկման բաշխական հատկությունները:

**Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ.V.7. Աշակերտը կարող է ճանաչել նկարագրել և պատկերել երկրաչափական պատկերները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ցույց է տալիս շրջանի/շրջանագծի տարրերը: Ճիշտ է կիրառում շրջանագծի/շրջանի հետ առնչված տերմինները (կենտրոն, տրամագիծ, շառավիղ, լար):
- Շրջանագիծը/շրջանը բաժանում է հավասար (կես, քառորդ) աղեղների, սեկտորների: Դրանք կիրառում է անկյունները համեմատելու և խմբավորելու համար (բուլթ, ուղիղ, սուր, փոփած):
- Պատրաստում է ուղղանկյուն գուգահեռանիստի և խորանարդի փովածք: Ըստ տրված փովածքի պատրաստում է մոդել և անվանում ստացված պատկերը:

**Մաթ.V.8 . Աշակերտը կարող է որոշել պատկերների միջև և պատկերների տարրերի միջև եղած հարաբերությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Եռանկյունները դասակարգում է ըստ անկյունների (բութանկյուն, ուղղանկյուն, սուրանկյուն):
- Ցույց է տալիս հարթ պատկերի գուգահեռ և հատվող կողմերը, դատողություններ անում այն մասին, թե կհատվե՞ն արդյոք տրված կողմերը, եթե շարունակենք:
- Տարածական պատկերի մոդելի վրա ցույց է տալիս գուգահեռ և հատվող նիստերը և դատողություններ անում, թե կհատվե՞ն արդյոք տրված նիստերը, եթե ընդարձակենք դրանք:

**Մաթ.Վ.9. Աշակերտը կարող է գտնել և համեմատել հարթ պատկերների մակերեսները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Երկրաչափական պատկերը ծածկում է միանման միմյանց չծածկող պատկերներով և անվանում ծածկելու համար անհրաժեշտ պատկերների ամբողջական քանակը:
- Պատկերների վերադրմամբ համեմատում կամ գնահատում է պատկերների մակերեսները (*օրինակ, երբ մի պատկերը տեղավորվում է մյուսի մեջ, ապա դրա մակերեսն ավելի փոքր է*):
- Միմյանց չծածկող պատկերների համակցությամբ ստացված պատկերի մակերեսը գտնելու համար կիրառում է մակերեսի հատկությունը:

**Մաթ.Վ.10. Աշակերտը կարող է կողմնորոշվել ցանցով ծածկված մակերեսի վրա:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կիրառելով կոորդինատները (*պայմանական նշանների գույգեր*)՝ նկարագրում է դիրքը և այդ եղանակը կիրառում իրական հանգամանքներում (*օրինակ, կինոթատրոն, նավերի խորտակում, շախմատի տախտակ, քարտեզի վրա օբյեկտի որոնում*):
- Վանդակավոր էջի վրա տեղափոխվում է, ըստ հրահանգների, և բացատրում, թե ինչպես կհասնի տրված վանդակից մինչև մեկ այլ վանդակ (*օրինակ, երկու վանդակով դեպի ձախ, այնուհետև մեկ վանդակով վերև*):
- Կիրառելով չորս ուղղությունները (*օրինակ, դեպի հյուսիս, արևմուտք*)՝ նկարագրում է երկու կամ ավելի կետերի փոխադարձ տեղադրությունը քարտեզի վրա:

**Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ.Վ.11. Աշակերտը կարող է գտնել տրված խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ քանակական և որակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հարցերի ցանկից ընտրում ու գործածում է անհրաժեշտ տվյալները ժողովելու համար պատշաճ հարցը/հարցերը:



- Տրված թեմայի վերաբերյալ հարցեր է առաջադրում պատշաճ ձևով (բաց, փակ, մի քանի այլընտրանքային ընտրություն պարունակող) և այդ հարցերի միջոցով գտնում է անհրաժեշտ տվյալները:
- Ընտրում է տվյալներ ժողովելու համապատասխան եղանակը (դիտարկում, չափում, տրված համատեղությունից տվյալների ժողովում) և կիրառում է այն, հիմնավորում իր ընտրությունը:

**Մաթ.V.12. Աշակերտը կարող է, տրված խնդիրը լուծելու համար, հարմարավետ ձևով ներկայացնել որակական և քանակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դասակարգված տվյալների համար միանշանակ համապատասխանության մատնանշված կարգով կառուցում է պիկտոգրամ, որի մեկ պայմանանշանը համապատասխանում է մի քանի տվյալի:
- Ոչ ավելի, քան 20 դասակարգված ու դասավորված տվյալների համար կազմում է պարզ աղյուսակ (օրինակ, սահմանում է պիտակները, վերնագիրը, տողերի և սյունակների քանակը և կազմում է տվյալների աղյուսակը):
- Վանդակավոր թղթի վրա փոխմիանշանակ համապատասխանության կարգով կազմում է սյունակային դիագրամ (օրինակ, սահմանում է պիտակները, վերնագիրը, սյունակների քանակը և ներկում վանդակավոր թղթի համապատասխան երկարության շերտերը):

**Մաթ.V.13. Աշակերտը կարող է մեկնաբանել տվյալները և կատարել տարրական վերլուծություն:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Սյունակային դիագրամի տեսքով ներկայացված տվյալների վերաբերյալ առաջարկում է հետազոտական/ամփոփիչ հարցեր (օրինակ, «Դասարանի ցերեկույթի համար քանի՞ տեսակի պաղպաղակ պետք է գնենք: Ո՞ր տեսակի պաղպաղակն է դուր գալիս մեր համադասարանցիների մեծամասնությանը՝ շոկոլադե՞, թե՞ ելակի: Պաղպաղակի ո՞ր տեսակն է մեր դասարանցիների համար ավելի հանրաճանաչ: Տղաների՞ համար: Աղջիկների՞ համար: Ինչո՞ւ»):
- Համեմատում է տվյալների երկու համատեղություն և ներկայացնում է դրանց որակական և քանակական նմանությունն ու տարբերությունը (որպիսությունը կապված է խմբում տվյալների տեսակի/տիպի, տվյալների կրկնողականության, դիրքի և հաջորդականության, աչքի ընկնող տվյալների հետ):
- Տվյալների հիման վրա կարծիք է արտահայտում (օրինակ, «Ով ի՞նչ փոխադրամիջոցով է դպրոց գնում») հարցման արդյունքների հիման վրա, ենթադրում է, թե մոտավորապես քանի՞ երեխա է ապրում դպրոցին մոտ:

**Ծրագրի բովանդակությունը**

1. Բնական թվեր և բնական թվերով գործողություններ:
2. Միլիոնից մեծ բնական թվեր (միլիարդ, տրիլիոն և այլն):

3. Ծանոթությունն այլ թվային համակարգերի հետ:
4. Հավասար հայտարարով դրական կոտորակներ և գործողություններ դրանց հետ:
5. Տարբեր հայտարարներով կոտորակների կարգավորումը, համեմատումը և պատկերումը:
6. Թվի քառակուսին մակերեսի համատեքստում:
7. Երկարության և մակերեսի միավորների միջև եղած կապը:
8. Ժամանակի միավորներ (ժամեր, րոպեներ, վայրկյաններ), ժամի 12 և 24-ժամյա ֆորմատը:
9. Կշռի միավորներ (կիլոգրամ, գրամ, միլիգրամ):
10. Երկու մեծությունների կախվածությունը, որը տրվում է գումարում/հանում պարունակող արտահայտության մեջ: Մեծությունների միջև կախվածության պատկերումը աղյուսակի միջոցով:
11. Գումարում, հանում և բազմապատկում պարունակող թվային և տառային արտահայտությունները և դրանց պարզեցումը:
12. Գումարում և հանում պարունակող թվային անհավասարությունները և դրանց հատկությունները:
13. Տեքստային խնդիրներ, որոնք լուծվում են գումարում, հանում և բազմապատկում պարունակող թվային կամ մեկ տառային նշանակում պարունակող հանրահաշվական արտահայտությամբ:
14. Շրջան/շրջանագիծ. կենտրոն, շառավիղ, տրամագիծ, լար, աղեղ, սեկտոր:
15. Անկյուն (ոչ պաշտոնապես, որպես բազմանկյան տարր):
16. Եռանկյան տեսակները՝ սուրանկյուն, ուղղանկյուն, բութանկյուն:
17. Բազմանկյան կողմերի միջև եղած հարաբերակցությունը. գուգահեռ և հատվող կողմերը: Բազմանիստի նիստերի միջև եղած հարաբերակցությունը. գուգահեռ և հատվող նիստեր:
18. Մակերես (ոչ պաշտոնապես, որպես միանման, իրար չծածկող պատկերներով ծածկված պատկերում ծածկող պատկերների քանակ):
19. Կոորդինատներ (ոչ պաշտոնապես, որպես տեղադրության մատնանշում խորհրդանիշների գույգով):
20. Քանակական և որակական տվյալներ ժողովելու միջոցները. չափում, դիտարկում, հարցում: Տվյալների ժողովում տվյալների պարզագույն աղբյուրներից, օրինակ՝ տեղեկատու, քարտարան):
21. Որակական և քանակական տվյալների կազմակերպում. տվյալների դասակարգում (բացի քանակական տվյալներն ինտերվալներով խմբավորելուց):
22. Տվյալների կարգավորված համատեղության որակական և քանակական հատկանիշները. աչքի ընկնող (օրինակ, ծայրահեղ, հազվագյուտ) տվյալներ:
23. Տվյալների ներկայացման միջոցները քանակական և որակական տվյալների համար. հաճախության աղյուսակ, պիկտոգրամ, սյունակային դիագրամ:

## VI դասարան

### Մաթեմատիկա

#### Չափորոշիչ

**Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների.**

<b>Թվեր և գործողություններ</b>	<b>Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ</b>	<b>Երկրաչափություն և տարածության ընկալում</b>	<b>Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն</b>
<p><b>Մաթ. VI.1.</b> Աշակերտը կարող է դիրքային համակարգը կիրառելով պատկերել, համեմատել և դասավորել ոչ բացասական ռացիոնալ թվերը:</p> <p><b>Մաթ. VI.2.</b> Աշակերտը կարող է դրական ռացիոնալ թվերով թվաբանական գործողություններ կատարել և համեմատել գործողությունների արդյունքները:</p> <p><b>Մաթ. VI.3.</b> Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել չափման տարբեր միավորները և կիրառել դրանք:</p> <p><b>Մաթ. VI.4.</b> Աշակերտը կարող է լուծել հիմնախնդիրները՝ կատարելով հաշվարկումներ, հաշվելով տարբերակները և գործածելով հարաբերակցությունները:</p>	<p><b>Մաթ. VI.5.</b> Աշակերտը կարող է արտահայտել, ընդարձակել և նկարագրել մեծությունների միջև եղած կախվածությունը:</p> <p><b>Մաթ. VI.6.</b> Հիմնախնդիրը լուծելիս, աշակերտը կարող է կազմել, պարզեցնել հանրահաշվական արտահայտությունը:</p>	<p><b>Մաթ. VI.7.</b> Աշակերտը կարող է տարբերել, նկարագրել և տարբեր եղանակներով պատկերել տարածական պատկերները:</p> <p><b>Մաթ. VI.8.</b> Աշակերտը կարող է ցուցադրել երկրաչափական վերափոխումները:</p> <p><b>Մաթ. VI.9.</b> Աշակերտը կարող է որոշել պատկերների միջև և պատկերների տարբերի միջև եղած հարաբերակցությունները:</p> <p><b>Մաթ. VI.10.</b> Հիմնախնդիրը լուծելիս՝ աշակերտը կարող է չափել հարթ պատկերի մակերեսը:</p>	<p><b>Մաթ. VI.11.</b> Աշակերտը կարող է տրված խնդիրը լուծելու համար գտնել անհրաժեշտ քանակական և որակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. VI.12.</b> Աշակերտը կարող է կարգավորել որակական ու քանակական տվյալները և խնդիրը լուծելու համար ներկայացնել դրանք հարմարավետ տեսքով:</p> <p><b>Մաթ. VI.13.</b> Աշակերտը կարող է մեկնաբանել որակական և քանակական տվյալները և անել տարրական վերլուծություն:</p>

**Ուղղություն. Թվեր և գործողություններ**

**Մաթ.VI.1. Աշակերտը կարող է դիրքային համակարգը կիրառելով պատկերել, համեմատել և դասավորել ոչ բացասական ռացիոնալ թվերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված (օրինակ, *հինգ վեց կամ յոթ*) թվանշաններով կազմում է ամենամեծ (ամենափոքր) (հնգանիշ, վեցանիշ կամ յոթանիշ) թիվը:
- Տասնորդական կոտորակները ներկայացնում է տարբեր տեսքով (այդ թվում թվային ճառագայթի վրա): Վերջավոր տասնորդական կոտորակը գրում է կոտորակի տեսքով:
- Կարդում է վերջավոր տասնորդական կոտորակի գրառումը, ցույց է տալիս կարգերը և անվանում թվանշանների իմաստներն ըստ կարգերի: Այս գիտելիքները կիրառում է տասնորդականները համեմատելիս և դասավորելիս (այդ թվում թվային ճառագայթի վրա):
- Կոտորակի գրառման մեջ ցույց է տալիս դրա ամբողջական և կոտորակային մասերը, կոտորակի համարիչը և հայտարարը: Այս գիտելիքները կիրառում է կոտորակների գնահատման, համեմատման, դասավորման ժամանակ:
- Կոտորակը ներկայացնում է չկրճատվող տեսքով: Համապատասխան դեպքում կոտորակը պատկերում է վերջավոր տասնորդական կոտորակով:

**Մաթ.VI.2. Աշակերտը կարող է ոչ բացասական ռացիոնալ թվերով թվաբանական գործողություններ կատարել և գնահատել գործողությունների արդյունքները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կոտորակներով գումարման/հանման գործողություններ կատարելիս՝ կիրառում է կոտորակի հիմնական հասկությունը: Գտնում է տրված թվի մասը և լուծում հակադարձ խնդիրները:
- Հաշվումները պարզեցնելու համար՝ կիրառում է ռացիոնալ թվերի գրառման համարժեք ձևերը և թվաբանական գործողությունների հասկությունները (օրինակ, *դրանք բանավոր կատարելիս*):
- Կլորացնում է տասնորդական կոտորակները տրված ճշտությամբ (տասնորդականի և հարյուրերորդականի): Գտնում է (առանց ճշտությունը մատնանշելու) թվաբանական արտահայտության մոտավոր արժեքը:
- Գտնում է անհայտ բաժանարարը տրված քանորդով և բաժանելիով: Համանման ձևով գտնում է անհայտ բազմապատկելին, տրված արտադրյալի և մյուս բազմապատկելիի միջոցով: Ստուգում է պատասխանը:

**Մաթ.VI.3. Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել և կիրառել չափման տարբեր միավորները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Չափման փոքր և մեծ միավորների հարաբերակցությունը պատկերելիս (երկարության, մակերեսի, կշռի, ծավալի, տարողունակության)՝ կիրառում է տասնորդական կոտորակներով բազմապատկումը:
- Միմյանց հետ կապում է երկարության, մակերեսի և տարողունակության համապատասխան միավորները:
- Բնագիտական բնագավառի տվյալներ պարունակող խնդիրները լուծելիս (օրինակ, *խնդիրներ մասշտաբի, լուծույթի, համաձուլվածքի մասին*)՝ կիրառում է համաչափությունը և գնահատումը:
- Ժամանակահատվածը գտնելու համար (օրինակ, որոշում է Թբիլիսիից առավոտյան ժամը 6:00-ին Բոստոն թռած ինքնաթիռի վայրէջքի ժամանակը, եթե Թբիլիսիի և Բոստոնի միջև 9-ժամյա տարբերություն կա, իսկ ճանապարհորդության համար անհրաժեշտ է 13 ժամ)՝ կիրառում է ժամային գոտիների մասին գիտելիքները, ժամանակի միավորների հարաբերակցությունները և գումարման-հանման գործողությունները:

**Մաթ.VI.4. Աշակերտը կարող է լուծել խնդիրները՝ կատարելով հաշվարկումներ, հաշվելով տարբերակները և գործածելով հարաբերակցությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Խնդիրներ լուծելիս կիրառում է դիրքային համակարգի մասին իր գիտելիքները, սպառման և բացառման եղանակները, մնացորդով բաժանումը (օրինակ, խնդիրների տարբերակները հաշվելու վերաբերյալ, գրավոր ալգորիթմի կիրառմամբ կատարված բազմապատկման նմուշօրինակում բաց թողնված թվանշանների տեղադրում և պատասխանի փաստարկում, հաշվել, թե քանի տարի է 1200 օրը՝ նկատի առնելով նահանջ տարիները):
- Թվերի հատկանիշները կամ թվային համատեղությունների հարաբերակցությունը որոշելիս՝ ճիշտ է կիրառում «բոլորը», «ամեն», «յուրաքանչյուր», «որոշ», «որևէ մեկը», «ոչ մի», «միակը» բառերը:
- Գործածում է ընդհանուր ու մասնավոր տիպի հարաբերակցություններ և դատողություններ է անում թվային հատկությունների/թվային օրինաչափությունների վերաբերյալ տրված արտահայտության ճշգրտության մասին:
- Խնդիրների լուծման ժամանակ հաշվումներ կատարելիս՝ դատողություններ է անում, թե որն է ավելի նպատակահարմար՝ գնահատել թվաբանական գործողությունների արդյունքը, թե՛ գտնել դրա ճիշտ արժեքը:

**Ուղղություն. Օրինաչափություն և հանրահաշիվ**

**Մաթ.VI.5. Աշակերտը կարող է պատկերել, ընդարձակել և նկարագրել մեծությունների միջև եղած կախվածությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված կախվածության համար (այդ թվում իրական հանգամանքներում) որակապես և քանակապես նկարագրում է, թե ինչ ազդեցություն է ունենում մի մեծության փոփոխությունը նրանից կախված մի այլ մեծության, այլ հատկանիշների վրա:

- Բանավոր տրված օրենքի համաձայն կամ տրված տառային արտահայտության մեջ տարբեր թվեր տեղադրելով՝ լրացնում է մեծությունների միջև եղած կախվածությունն արտահայտող աղյուսակը:
- Ընդարձակում է մեծությունների միջև եղած կախվածությունն արտահայտող աղյուսակը. փոփոխականի մատնանշված արժեքի համար գտնում է կախյալ մեծության բաց թողնված արժեքները:

**Մաթ. VI.6. Հիմնախնդիրները լուծելիս աշակերտը կարող է կազմել, պարզեցնել հանրահաշվական արտահայտությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կազմում է իրական հանգամանքներին կամ բանավոր նկարագրությանը համապատասխանող (օրինակ, գծային արտահայտությամբ տրված) հավասարություն, անհավասարություն, հավասարում:
- Ըստ խնդիրը լուծելու համար կազմված հավասարման, որոշում է, թե խնդրի լուծման վրա ինչ ազդեցություն է թողնում մի մեծության փոփոխությունը:
- Տառային արտահայտությունը պարզեցնելու և հանրահաշվական արտահայտությունների համարժեքները որոշելու համար՝ կիրառում է զուգորդական, տեղափոխական և բաշխական հատկանիշները:

**Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ. VI.7. Աշակերտը կարող է ճանաչել, նկարագրել և տարբեր եղանակներով պատկերել տարածական մարմինները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ըստ տրված երկրաչափական հատկանիշների (օրինակ, *նիստերի ձևը և քանակը*) անվանում է տարածական պատկերի հնարավոր տեսակը:
- Համապատասխան տերմիններ կիրառելով՝ նկարագրում է տարածական երկրաչափական պատկերների տրված գրաֆիկական պատկերները կամ պատկերների փոխադարձ դիրքը (օրինակ, ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ո՞ր նիստերին է պատկանում մատնանշված գագաթը):
- Պատրաստում է տարածական պատկերի փովածք: Տարբերում է տարածական պատկերներն ըստ դրանց փովածքի:

**Մաթ. VI.8. Աշակերտը կարող է ցուցադրել երկրաչափական վերափոխումները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված հարթ պատկերը (կետ, հատված, բեկյալ, բազմանկյուն) գուգահեռ ուղղությամբ տեղափոխում է այնպես, որ դրա մատնանշված կետն անցնի հարթության մատնանշված կետով:
- Վանդակավոր թերթի վրա կառուցում է հարթ պատկերի համաչափ պատկերը՝ մատնանշված համաչափության առանցքի նկատմամբ:
- Գտնում է պատկերների համաչափ կազմաձևի համաչափության առանցքը/առանցքները և փաստարկում պատասխանը (օրինակ, ծալելով, հայելի կիրառելով):

**Մաթ. VI.9. Աշակերտը կարող է որոշել պատկերների միջև և պատկերների տարրերի միջև հարաբերակցությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբեր պատկերների համար (հարթ, տարածական) հաշվում և համեմատում է էյլերի բնութագրիչների արժեքները: Տարածական պատկերների տարրերի քանակը որոշելու համար՝ կիրառում է էյլերի բանաձևը:
- Պատկերների նմանությունը և համաչափությունը որոշելու համար՝ կիրառում է երկրաչափական վերափոխումները:
- Հարթության վրա շրջանագծերի փոխադարձ դիրքի վերաբերյալ եզրակացություն է անում՝ գործածելով դրանց կենտրոնների հեռավորություններն ու շառավիղները:

**Մաթ. VI.10. Հիմնախնդիրը լուծելիս աշակերտը կարող է չափել հարթ պատկերի մակերեսը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հարթ պատկերը ծածկում է միանման քառակուսիների ցանցով և գնահատում դրա մակերեսը (օրինակ, հաշվում է պատկերը լրիվությամբ ծածկելու համար անհրաժեշտ քառակուսիների նվազագույն քանակը և պատկերի ներսում քառակուսիների քանակները և գնահատում մակերեսը, որպես այդ երկու թվերի միջև տեղադրված մեծություն):
- Իրական հանգամանքներում գտնում է ուղղանկյունաձև օբյեկտի (օրինակ, *դասասենյակի հատակը*) մակերեսը և արդյունքը ներկայացնում համապատասխան միավորներով (այդ թվում կիրառելով կոտորակները):
- Մակերեսի հաշվարկման վերաբերյալ գործնական խնդիրներ լուծելիս՝ կիրառում է մակերեսի հատկությունը:

**Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ. VI.11. Աշակերտը կարող է գտնել տրված խնդիրը լուծելու համար անհրաժեշտ որակական և քանակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պատրաստի հարցաթերթիկի միջոցով հարցաքննում է մատնանշված հարցվողներին և տվյալներ է ժողովում:

- Անցկացնում է վիճակագրական պարզ գիտափորձ և հավաքում տվյալներ (օրինակ, *համադասարանցիներին խնդրում է, որ գնահատեն գրատախտակին գծված պատկերի որևէ հատվածի երկարությունը և նույն հատվածի երկարությունը՝ առանձին վերցված*):
- Ընտրում է տվյալները հավաքելու հարմարավետ եղանակը (դիտարկում, չափում, տվյալների ժողովում տրված համատեղությունից) և կիրառում է դա, հիմնավորում է իր ընտրությունը:

**Մաթ. VI.12. Աշակերտը կարող է կարգավորել որակական և քանակական տվյալները և խնդիրը լուծելու համար դրանք ներկայացնել հարմարավետ տեսքով:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դասակարգում և դասավորում է որակական և քանակական տվյալները (բացի դիսկրետ քանակական տվյալները ինտերվալներով խմբավորելուց):
- Կազմում է տվյալների աղյուսակներ, այդ թվում, խմբավորված քանակական տվյալների դեպքում:
- Կազմում է շրջանային և սյունակային դիագրամներ (երբ տվյալները տալիս են սանդղակի հեշտ ընտրության հնարավորություն):

**Մաթ. VI.13. Աշակերտը կարող է մեկնաբանել քանակական և որակական տվյալները և կատարել տարրական վերլուծություն:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հաշվում է ամփոփիչ թվային բնութագրիչները (տվյալների միջին, առավելագույն, նվազագույն հատկանիշները) դիսկրետ քանակական տվյալների համար և կիրառում դրանք տվյալների համատեղությունը բնութագրելու համար:
- Նախապես տրված վիճակագրական բնութագրիչների միջոցով, համեմատում է տվյալների մի քանի համատեղություն:
- Գտնում է տվյալների համատեղության մեջ գոյություն ունեցող օրինաչափությունները և դատողություններ անում դրանց մասին:

**Ծրագրի բովանդակությունը**

1. Գործողություններ տարբեր հայտարար ունեցող ոչ բացասական կոտորակներով:
2. Ոչ բացասական տասնորդական կոտորակներ: Տասնորդական կոտորակ և կոտորակ տասնորդական կապը (վերջավոր) տասնորդականի դեպք:
3. Գործողություններ ոչ բացասական տասնորդականներով:
4. Երկարության, մակերեսի և ծավալի միավորների կապը:
5. Ժամանակի միավորներ (ժամ, րոպե, վայրկյան, տարի, նահանջ տարի):
6. Երկարության և ծավալի միավորները և դրանց միջև եղած կապը:
7. Երկու մեծությունների միջև եղած կախվածությունները, որոնք տրվում են գումարում, հանում կամ բազմապատկում պարունակող արտահայտության տեսքով:



8. Գումարում, հանում կամ բազմապատկում պարունակող թվային և տառային արտահայտությունները, դրանց պարզեցումը և կիրառումը տեքստային խնդիրներ լուծելիս:
9. Գումարում, հանում կամ բազմապատկում պարունակող թվային անհավասարություններ և դրանց հատկությունները:
10. Երկրաչափական վերափոխումներ հարթության վրա. առանցքային համաչափություն, զուգահեռ տեղափոխություն:
11. Հարթ պատկերի մակերեսը:
12. Տարածական պատկերների տարրերի քանակական կախվածությունը (օրինակ, Էյլերի բանաձևը):
13. Տարածական մարմինների մոդելները, քառակուսի և ուղղանկյուն զուգահեռանիստի փոփոխությունները:
14. Որակական և քանակական տվյալներ ժողովելու միջոցները. չափում, դիտարկում, հարցում: Տվյալների ժողովում աղբյուրներից (օրինակ, տեղեկատու, քարտարան, համացանց): Վիճակագրական գիտափորձ:
15. Որակական և քանակական տվյալների կազմակերպում. ինտերվալներով խմբավորված քանակական տվյալներ:
16. Տվյալների կարգավորված համատեղությունների որակական հատկանիշները. կրկնողական տիպի օրինաչափություններ:
17. Որակական և քանակական տվյալները ներկայացնելու միջոցներ. սյունակավոր և շրջանաձև դիագրամներ:
18. Տվյալների ամփոփիչ թվային բնութագրիչներ որակական և քանակական տվյալների համար. կենտրոնական հաճախականության չափում՝ տվյալների միջինը: Մեծագույն և փոքրագույն արժեքներ:

## Գլուխ XXII

Առարկայական իրազեկություններ բազային աստիճանում

VII դասարան  
Մաթեմատիկա

Չափորոշիչ

**Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների**

<b>Թվեր և գործողություններ</b>	<b>Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ</b>	<b>Երկրաչափություն և տարածության ընկալում</b>	<b>Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն</b>
<p><b>Մաթ. VII.1.</b> Աշակերտը կարող է կարդալ, պատկերել, համեմատել ու դասավորել ու ղասավորել ռացիոնալ թվերը՝ կիրառելով դիրքային համակարգը, հետագոտել թվերի հատկությունները դիրքային համակարգի գործածությամբ:</p> <p><b>Մաթ. VII.2.</b> Աշակերտը կարող է ռացիոնալ թվերով գործողություններ կատարել տարբեր եղանակներով:</p> <p><b>Մաթ. VII.3.</b> Աշակերտը կարող է գնահատել ռացիոնալ թվերով գործողությունների արդյունքը:</p> <p><b>Մաթ. VII.4.</b> Աշակերտը կարող է չափման տարբեր միավորները կապել իրար հետ և կիրառել խնդիրներ լուծելիս:</p>	<p><b>Մաթ. VII.5.</b> Աշակերտը կարող է ճանաչել և պատկերել մեծությունների ուղիղ համեմատական կախվածությունը:</p> <p><b>Մաթ. VII.6.</b> Աշակերտը կարող է խնդիրը լուծելիս կիրառել բազմության հասկացություններն ու գործառնությունները:</p> <p><b>Մաթ. VII.7.</b> Աշակերտը կարող է պարզեցնել հանրահաշվական արտահայտությունը և լուծել գծային հավասարումը:</p> <p><b>Մաթ. VII.8.</b> Աշակերտը կարող է ընդարձակել և վերլուծել օբյեկտների պարբերական հաջորդականությունը և մշտապես աճող թվային հաջորդականությունը:</p>	<p>Մաթ. VII.9. Աշակերտը կարող է ճանաչել երկրաչափական պատկերները, համեմատել և դասակարգել դրանց տեսակները:</p> <p>Մաթ. VII.10. Աշակերտը կարող է խնդրի համատեքստին համապատասխան ներկայացնել երկրաչափական օբյեկտները:</p> <p>Մաթ. VII.11. Աշակերտը կարող է իրականացնել երկրաչափական վերափոխումներ և դրանք կիրառել պատկերների հատկանիշները որոշելիս:</p> <p>Մաթ. VII.12. Աշակերտը կարող է կողմնորոշվելու համար կիրառել կոորդինատների մեթոդը:</p> <p>Մաթ. VII.13. Աշակերտը կարող է լուծել</p>	<p>Մաթ. VII.14. Աշակերտը կարող է գտնել տրված խնդիրը լուծելու համար անհրաժեշտ որակական և քանակական տվյալները:</p> <p>Մաթ. VII.15. Աշակերտը կարող է առաջադրված խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար, կարգավորել և ներկայացնել քանակական և որակական տվյալները:</p> <p>Մաթ. VII.16. Աշակերտը կարող է, խնդրի համատեքստը հաշվի առնելով, մեկնաբանել ու վերլուծել որակական և քանակական տվյալները:</p>

		երկրաչափական խնդիրները՝ կիրառելով եռանկյունների հետ կապված հասկացություններն ու փաստերը:	
--	--	--	--

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները

**Ուղղություն. Թվեր և գործողություններ**

**Մաթ. VII.1. Աշակերտը կարող է կարդալ, պատկերել, համեմատել ու դասավորել ռացիոնալ թվերը՝ կիրառելով դիրքային համակարգը, հետազոտել թվերի հատկությունները դիրքային համակարգի գործածությամբ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տասնորդական կոտորակի գրառման մեջ ցույց է տալիս կարգերը և անվանում է կարգերում գտնվող թվանշանների իմաստները: Այս գիտելիքները կիրառում է տասնորդական կոտորակները համեմատելիս կամ (աճման/նվազման կարգով) դասավորելիս (օրինակ, վերջավոր տասնորդական կոտորակը կներկայացնի կարգային գումարելիների գումարի տեսքով, «2.9259, 3.1, 2.93, և 2.899»):
- Դիրքային համակարգը կիրառելով՝ պատկերում և համեմատում է բացասական թվերը: Մոդելի վրա ցուցադրում է (այդ թվում թվային առանցքի վրա) «հակադիր թիվ» և «թվի բացարձակ արժեք» հասկացությունները:
- Համարժեքության ձևով գրում է խառը թվեր, տասնորդական կոտորակներ և կոտորակներ: Համեմատում և դասավորում է տարբեր ձևով տրված թվերը (օրինակ, *տասնորդական կոտորակ ↔ կոտորակ*):
- Կիրառելով դիրքային համակարգը՝ կոնկրետ օրինակների հիման վրա ցուցադրում է բաժանելիության որոշ նշաններ (օրինակ, *3-ի և 9-ի վրա բաժանելիության նշանները*): Գտնում է տրված բնական թվերի ամենափոքր ընդհանուր բազմապատիկը և ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը:

**Մաթ. VII.2. Աշակերտը կարող է ռացիոնալ թվերով գործողություններ կատարել՝ կիրառելով տարբեր եղանակներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մոդելի վրա ցուցադրում է ամբողջ թվերով թվաբանական գործողությունները:
- Հաշվումները պարզեցնելու համար՝ կիրառում է թվի գրառման համարժեք ձևերը, գործողությունների կատարման հերթականությունը, դրանց հատկությունները և խմբավորումը:

- Թիվը բաժանում է համաչափ մասերի և գտնում թիվը ըստ դրա տրված մասի:
- Ցուցադրում է բնական ցուցիչով աստիճանի հատկությունները:
- Բանավոր հաշվումներ կատարելիս՝ կիրառում է տոկոսի և թվի մասի կապը: Գտնում է տրված թվի տոկոսը և լուծում շրջված խնդիրները:
- Ընտրում և կիրառում է ռացիոնալ թվերով թվաբանական գործողություններ կատարելու եղանակները (բանավոր, տեխնոլոգիաների կիրառմամբ, գրավոր ալգորիթմներ):
- Լուծում է գործնական աշխատանքի հետ կապված կամ այլ ուսումնական առարկաներից բխող հաշվարկումներով խնդիրներ (օրինակ, *պարզագույն նախահաշիվ, պատմական դարաշրջանի տևողության սահմանում, տոկոսներով և համաչափություններով խնդիրներ, լուծույթներ, համաձուլվածքներ և այլն*):

**Մաթ. VII.3. Աշակերտը կարող է գնահատել ռացիոնալ թվերով գործողությունների արդյունքները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հաշվարկումների հետ կապված խնդիրները լուծելիս՝ կիրառում է բանավոր հաշվման եղանակները և գործողությունների արդյունքի գնահատումը:
- Գնահատում է ռացիոնալ թվերով թվաբանական գործողությունների արդյունքը, կատարում է գործողություններ և ստուգում իր ենթադրությունը:
- Տրված ճշտությամբ կլորացնում է *ռացիոնալ* թվերը: Գտնում է (առանց ճշտությունը նշելու) թվաբանական արտահայտության մոտավոր արժեքը:
- Տասնորդական կոտորակներով (գրավոր ալգորիթմ կամ հաշվարկիչ կիրառելով) կատարված, հաշվարկումների արդյունքի համապատասխանությունն ստուգելու համար, կիրառում է գնահատում:

**Մաթ. VII.4. Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել չափման տարբեր միավորները և դրանք կիրառել խնդիրները լուծելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մեծությունների փոփոխության, շարժման արագության, մասշտաբի և քարտեզի վրա հեռավորությունը գտնելու հետ կապված խնդիրները լուծելիս, ընտրում և կիրառում է համապատասխան միավորներ:
- Կիրառելով տրված գծային կախվածությունը՝ մի համակարգում տրված միավորը արտահայտում է մեկ այլ համակարգի միավորով:
- Տրված միավորն արտահայտում է նույն համակարգի այլ միավորի միջոցով (օրինակ, *կմ/ժամ-երով տրված արագությունը արտահայտում է մ/վրկ-ով*):

**Ուղղություն. Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ**

**Մաթ. VII.5. Աշակերտը կարող է ճանաչել և պատկերել մեծությունների ուղիղ համեմատական կախվածությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված կախվածության մեջ նկարագրում է, թե որակապես և քանակապես ինչ ազդեցություն է գործում մի մեծության փոփոխությունը մյուսի արժեքի վրա: Հաստատուն և ոչ հաստատուն քանակական փոփոխությունների օրինակներ է բերում առօրյա կյանքից:
- Մեծությունների միջև հարաբերակցությունների և կախվածությունների վերաբերյալ բանավոր ձևակերպված դրույթները պատկերում է գրաֆիկորեն կամ աղյուսակի տեսքով և ընդհակառակը՝ գրաֆիկորեն կամ աղյուսակով պատկերված կախվածությունն արտահայտում է բառերով:
- Տարբեր եղանակներով (գրաֆիկորեն, աղյուսակի տեսքով, բանավոր, հանրահաշվորեն) արտահայտված կախվածություններում ցույց է տալիս միևնույն կախվածությունները:

**Մաթ. VII.6. Աշակերտը կարող է խնդիրը լուծելիս կիրառել բազմության հասկացություններն ու գործառույթները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբեր եղանակներով տրված բազմության համար սահմանում է տրված տարրի պատկանելությունն այդ բազմության նկատմամբ:
- Խնդիրը լուծելիս, որոշ օժանդակ եղանակներ է կիրառում բազմությունների հարաբերակցությունները որոշելու և բազմության գործառույթներ կատարելու համար:
- Վերջավոր բազմություններով գործառնությունները (երկու բազմության հատում և միացում), վերջավոր բազմությունների միջև եղած հարաբերակցությունները, տարրի և բազմության հարաբերակցությունը արտահայտելիս ճիշտ է գործածում բազմությունների տեսության հասկացությունները և համապատասխան նշումները:

**Մաթ. VII.7. Աշակերտը կարող է պարզեցնել հանրահաշվական արտահայտությունը և լուծել գծային հավասարումը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տեքստային խնդիրը լուծելու համար՝ կազմում և լուծում է մեկ անհայտով գծային հավասարում:
- Հանրահաշվական (երկուսից ոչ ավելի փոփոխական պարունակող գծային կամ երկրորդ աստիճանի) արտահայտությունները պարզեցնելու և փոփոխականների տրված արժեքների դեպքում դրա արժեքը հաշվելու համար՝ կիրառում է գործողությունների հատկությունները, դրանց հերթականությունը և խմբավորումը:
- Կիրառելով հանրահաշվական վերափոխությունները և տրամաբանական դատողությունները՝ հիմնավորում կամ հերքում է երկու հանրահաշվական (երկուսից ոչ ավելի փոփոխական պարունակող գծային կամ երկրորդ աստիճանի) արտահայտությունների նույնությունը:

**Մաթ. VII.8. Աշակերտը կարող է ընդարձակել և վերլուծել օբյեկտների պարբերական հաջորդականությունը և մշտապես աճող թվային հաջորդականությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պարբերական հաջորդականության մեջ առանձնացնում է հաջորդականության պարբերությունը:
- Ներկայացնում է հաջորդականության տրված հատվածի ընդարձակման երկու կամ ավելի տարբերակներ, մեկնաբանում է ընդարձակման տարբերակներն ու համեմատում դրանք:
- Ելնելով առաջարկված խնդրի համատեքստից՝ ընտրում է հաջորդականությունն ընդարձակելու տարբերակը և հիմնավորում իր ընտրությունը:
- Ընդարձակում է հաստատուն աճով թվային հաջորդականությունը: Անվանում է իրական հանգամանքներում տեղի ունեցող այնպիսի գործընթացների օրինակներ, որոնք բնութագրվում են այդպիսի հաջորդականությամբ:

### **Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ. VII.9. Աշակերտը կարող է ճանաչել երկրաչափական պատկերները, համեմատել և դասակարգել դրանց տեսակները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ճարտարապետական և արվեստի կոթողներում կամ դրանց պատկերագրումներում, կենցաղային նշանակության իրերում ճանաչում է և անվանում իրեն հայտնի երկրաչափական պատկերները կամ դրանց մասերը:
- Հարաբերություններ է ձևակերպում (օրինակ, ընդհանուրություն-մասնավորություն) պատկերների տեսակների միջև:
- Անվանում է պատկերն, ըստ դրա հատկանիշների, դատողություններ է անում պատկերը ճանաչելու համար այդ հատկանիշների բավական լինելու կամ բավական չլինելու վերաբերյալ:

**Մաթ. VII.10. Աշակերտը կարող է, ըստ խնդրի համատեքստի, ներկայացնել երկրաչափական օբյեկտները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կառուցում է տրված խնդրին համապատասխան գծագիր և համապատասխանաբար կիրառում տառային նշումները:
- Համապատասխան տերմիններ կիրառելով՝ նկարագրում է երկրաչափական օբյեկտների տրված գրաֆիկական պատկերները կամ օբյեկտների փոխադարձ դասավորությունը (օրինակ, ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ո՞ր նիստերին է պատկանում մատնանշված գագաթը):
- Հարթ պատկերները ներկայացնում է այնպես, որ դրանց հատվելու/միանալու հետևանքով ստացվի մատնանշված ձևը կամ հատկություններն ունեցող պատկեր:

**Մաթ. VII.11. Աշակերտը կարող է իրականացնել երկրաչափական վերափոխումներ և դրանք կիրառել պատկերների հատկանիշները որոշելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Շրջապատի օբյեկտների մեջ գտնում է համաչափ օբյեկտները:
- Գծում է հարթ պատկերի (բեկյալ, բազմանկյուն) համաչափ պատկերը մատնանշված համաչափության առանցքի նկատմամբ: Ջուգահեռաբար տեղափոխում է հարթ պատկերը (բեկյալ, բազմանկյուն):
- Ցույց է տալիս պատկերի համաչափության առանցքը/առանցքները: Ցուցադրում է համաչափությունը: Պատկերի հատկությունը որոշելիս՝ կիրառում է պատկերի համաչափությունը:

**Մաթ. VII.12. Աշակերտը կարողանում է, կողմնորոշվելու համար, կիրառել կոորդինատների մեթոդը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Քարտեզին կամ կոորդինատային հարթության վրա կողմնորոշվում է՝ կիրառելով կոորդինատները (օրինակ, *անվանում է տրված կետի կոորդինատների մոտավոր կամ ստույգ արժեքը, ըստ տրված ամբողջ թվերով կոորդինատների, գտնում է կետը*):
- Անվանում է կոորդինատային առանցքների նկատմամբ տրված կետի առանցքով համաչափ կետի կոորդինատները:
- Ջուգահեռ տեղափոխությամբ ստացված պատկերի ցանկացած կետի կոորդինատները գտնում է դրա նախատիպի կոորդինատների և մատնանշված ճուգահեռ տեղափոխության միջոցով:

**Մաթ. VII.13. Աշակերտը կարող է լուծել երկրաչափական խնդիրները՝ կիրառելով եռանկյունների հետ կապված հասկացություններն ու փաստերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պատկերի հատկանիշները որոշելիս, պատկերների անհայտ տարրերը գտնելիս կամ իրական հանգամանքներում հեռավորությունը ոչ ուղղակի ճանապարհով որոշելիս՝ կիրառում է եռանկյունների հավասարության հատկանիշները:
- Լուծում է կառուցման պարզ խնդիրներ:
- Եռանկյան և նրա տարրերի հետ կապված դրույթների միջև գտնում է պատճառա-հետևանքային կապը:

**Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ. VII.14. Աշակերտը կարող է գտնել տրված խնդիրը լուծելու համար անհրաժեշտ որակական և քանակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերում է որակական և քանակական տվյալները, կիրառում է տվյալներ ժողովելու պատշաճ եղանակը (չափում, դիտարկում):
- Տրված թեմայի վերաբերյալ հարցեր է տալիս, ընտրում հարցվող և գտնում անհրաժեշտ տվյալները:

- Տրված խնդրի համար ինքնուրույն պլանավորում և անցկացնում է վիճակագրական գիտափորձ և տվյալներ է ժողովում:

**Մաթ. VII.15. Աշակերտը կարող է առաջադրված խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար՝ կարգավորել և ներկայացնել քանակական և որակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դասակարգում/դասավորում է որակական և քանակական տվյալները, ցուցակի/պիկտոգրամի տեսքով ներկայացնում է տվյալները, դատողություններ անում դասավորման (դասակարգման) սկզբունքների շուրջ:
- Կազմում է կարգավորված տվյալների աղյուսակներ և հիմնավորում ընտրած ձևավորման նպատակահարմարությունը:
- Միևնույն որակական կամ քանակական տվյալների համար դիագրամներ է կառուցում և քննարկում, թե տվյալների որքանով կարևոր հայեցակետեր է ընդգծում դրանցից յուրաքանչյուրը և ինչ առավելություններ ունի յուրաքանչյուրը:

**Մաթ. VII.16. Աշակերտը կարող է, խնդրի համատեքստը հաշվի առնելով, մեկնաբանել ու վերլուծել որակական և քանակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տվյալների վերաբերյալ առաջադրում է հարցեր կամ բնութագրում տվյալները, որոնք ներկայացված են աղյուսակի, ցուցակի, պիկտոգրամի կամ դիագրամի տեսքով, դատողություններ է անում գոյություն ունեցող օրինաչափությունների և ընտրված տվյալների շուրջ:
- Ընտրում է պատշաճ ամփոփիչ բնութագրիչներ, հիմնավորում է իր ընտրությունը, հաշվում և կիրառում է դրանք՝ տվյալների խումբը բնութագրելու համար:
- Համեմատում է տվյալների մի քանի խումբ և ներկայացնում դրանց միջև եղած որակական և քանակական նմանություններն ու տարբերությունները (առանց ամփոփիչ թվային բնութագրիչների):

**Ծրագրի բովանդակությունը**

1. Ամբողջ թվեր և ամբողջ թվերով թվաբանական գործողություններ:
2. Կոտորակներ, տասնորդական կոտորակներ և կապը դրանց միջև:
3. Տոկոս. լրիվ տոկոս, որը 1-ից ավելի է, կամ հավասար 1-ին և պակաս կամ հավասար է 100-ին:
4. Մեծության տոկոսի և այդ մեծության մասի կապը:
5. Գտնել թիվը՝ դրա տոկոսով կամ մասով:
6. Ռացիոնալ թվերի համեմատումը:
7. Թվային միջակայքեր: Թվի մոդուլը:
8. Թվային միջակայքերի միավորումը և հատվելը:
9. Թվի մոդուլի երկրաչափական իմաստը:
10. Ռացիոնալ թվերով թվաբանական գործողությունների արդյունքի գնահատումը:
11. Ռացիոնալ թվի բաժանումը համաչափ մասերի:



12. Բնական թվի վերլուծումը պարզ արտադրիչների:
13. Մի քանի բնական թվերի ամենափոքր ընդհանուր բազմապատկիչը և ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը:
14. Պարզ և բաղադրյալ բնական թվեր: Բազմապատկիչ և բաժանարար:
15. Ռացիոնալ թվի բնական ցուցիչով աստիճանը:
16. Մնացորդով բաժանումը, մնացորդը և բաժանելիության որոշ հատկանիշները:
17. Չափման միավորները, չափման միավորների միջև եղած կապը և չափման միավորների կիրառումը: Մասշտաբ: Մի համակարգի միավորի արտահայտումն այլ համակարգի համապատասխան միավորով:
18. Գների նվազում/գնաճ (հետևողական և մեկանգամյա գների իջեցումների/գնաճի համեմատությունը և պարզ նախահաշիվ):
19. Մեծությունների միջև ուղիղ համեմատական կախվածությունը և այդ կախվածության պատկերումը գրաֆիկի կամ աղյուսակի միջոցով:
20. Բազմությունների տեսության հասկացություններ, գործառնությունները և համապատասխան նշումները վերջավոր բազմությունների դեպքում. տարրի պատկանելությունը բազմությանը, ենթաբազմություն, երկու բազմությունների հատումը և միավորումը:
21. Տեքստային խնդիրների լուծումը գծային հավասարումների գործածությամբ:
22. Համարժեք հավասարումներ և անհավասարություններ:
23. Երկուսից ոչ ավելի փոփոխական պարունակող գծային կամ երկրորդ աստիճանի արտահայտությունների պարզեցումը և արժեքի հաշվարկումը:
24. Բազմանդամ: Գործողություններ բազմանդամներով. գումարում, հանում և բազմապատկում:
25. Ընդհանուր արտադրիչի դուրս բերումը փակագծերից: Խմբավորման օրենքը, արտադրիչների վերլուծումը համառոտ բազմապատկման բանաձևերի միջոցով:
26. Պարբերական հաջորդականությունները և հաստատուն աճ ունեցող թվային հաջորդականությունները (թվաբանական պրոգրեսիա):
27. Կետեր, ուղիղներ և հարթություններ. առնչությունները դրանց միջև:
28. Երկրաչափական պատկերներ. տարբեր հատկանիշներով դասակարգումը (օրինակ, կորնթարդ և ոչ կորնթարդ, հարթ և տարածական):
29. Անկյուն. անկյունների տարրերը, անկյան աստիճանային չափը:
30. Անկյունների դասակարգումը. ուղիղ, սուր, բութ և փոփած անկյուններ: Անկյան հատկությունները:
31. Երկու ուղիղների միջև գտնվող անկյունը:
32. Եռանկյուն: Եռանկյան տարրերը, եռանկյան դասակարգումը (ուղղանկյուն եռանկյուն, սուրանկյուն եռանկյուն, բութանկյուն եռանկյուն, հավասարասրուն եռանկյուն, հավասարակողմ եռանկյուն), եռանկյան հատկությունները, եռանկյունների հավասարության հատկանիշները:
33. Զուգահեռագիծ: Զուգահեռագծի հատկությունները:
34. Ուղղանկյուն: Ուղղանկյան հատկությունները:
35. Շեղանկյուն: Շեղանկյան հատկությունները:
36. Կանոնավոր բազմանկյուն:
37. Երկրաչափական վերափոխումներ հարթության վրա. զուգահեռ տեղափոխություն, առանցքային համաչափություն:
38. Ուղղանկյուն կոորդինատների համակարգը հարթության վրա: Կոորդինատների միջոցով հարթության վրա կողմնորոշվելը, երկրաչափական վերափոխումների արտահայտումը կոորդինատներով:

39. Կառուցման պարզագույն խնդիրներ. տրված եռանկյանը հավասար եռանկյան կառուցումը, անկյան կիսորդի կառուցումը, հատվածի միջին ուղղահայացի կառուցումը:
40. Շրջանագծի լարը: Շրջանագծի շոշափողը:
41. Տվյալները ժողովելու միջոցները. չափում և դիտարկում, հարցում, վիճակագրական գիտափորձ:
42. Որակական և քանակական տվյալների կազմակերպումը. տվյալների դասակարգումը (բացի ինտերվալներով խմբավորելուց): Տվյալների դասավորումը աճման-նվազման կարգով կամ բառարանագիտական մեթոդով:
43. Տվյալների կարգավորված համատեղության որակական և քանակական հատկանիշները. տվյալների քանակը, դիրքը և հաջորդականությունը համատեղության մեջ, տվյալների հաճախականությունը, կրկնման տեսակի օրինաչափությունները, աչքի ընկնող (օրինակ, արտակարգ, հազվագյուտ) տվյալներ:
44. Որակական և քանակական տվյալները ներկայացնելու միջոցները. ցուցակ, աղյուսակ, պիկտոգրամ, կետային, գծային, սյունակային դիագրամներ:
45. Տվյալների ամփոփիչ թվային բնութագրիչները որակական և քանակական տվյալների համար. կենտրոնական չափումներ՝ միջին, մոդա: Տվյալների տարածման չափիչը՝ տարածման միջակայքը:

## VIII դասարան

### Մաթեմատիկա

#### Չափորոշիչ

#### Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ. VIII.1.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել դիրքային համակարգի և թվի գրառման ստանդարտ ձևը:</p> <p><b>Մաթ. VIII.2.</b> Աշակերտը կարող է ռացիոնալ թվերով գործողություններ</p>	<p><b>Մաթ. VIII.5.</b> Աշակերտը կարող է ճանաչել, վերլուծել և պատկերել մեծությունների միջև գծային կախվածությունը:</p> <p><b>Մաթ. VIII.6.</b> Աշակերտը կարող է երկու բազմությունների միջև համապատասխանությ</p>	<p><b>Մաթ. VIII.8.</b> Աշակերտը կարող է պատկերները դասակարգելու և դրանց տեսակները համեմատելու համար կիրառել պատկերների հատկությունները:</p> <p><b>Մաթ. VIII.9.</b></p>	<p><b>Մաթ. VIII.11.</b> Աշակերտը կարող է տրված խնդիրը հարմարավետ եղանակով լուծելու համար տվյալներ ժողովել և ներկայացնել դրանք:</p> <p><b>Մաթ. VIII.12.</b> Աշակերտը կարող է ճանաչել պատահական երևույթները և հաշվարկել</p>

<p>կատարել և գնահատել արդյունքները:</p> <p><b>Մաթ. VIII.3.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել քննարկման և հիմնավորման որոշ եղանակներ:</p> <p><b>Մաթ. VIII.4.</b> Աշակերտը կարող է լուծել հաշվարկումների հետ կապված խնդիրներ:</p>	<p>յուն կազմել, պատկերել և հետազոտել:</p> <p><b>Մաթ. VIII.7.</b> Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրները լուծելիս կիրառել հավասարումների համակարգը և անհավասարությունները:</p>	<p>Աշակերտը կարող է գտնել պատկերի և դրա տարրերի չափերը:</p> <p><b>Մաթ. VIII.10.</b> Աշակերտը կարող է հիմնավորել երկրաչափական դրույթների ճշմարտացիությունը:</p>	<p>պատահույթների հավանականությունները:</p> <p><b>Մաթ. VIII.13.</b> Աշակերտը կարող է գնահատել պատահույթների հավանականությունները և դատողություններ անել պատահույթների հավանականության վերաբերյալ՝ գործածելով համեմատական հաճախության և հավանականության միջև կապերը:</p>
--	--	--	--

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները

**Ուղղություն. Թվեր և գործողություններ**

**Մաթ. VIII.1. Աշակերտը կարող է կիրառել դիրքային համակարգի և թվի գրառման ստանդարտ ձևը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված ճշտությամբ կլորացնում է ամբողջ թվերը և տասնորդական կոտորակները, պարբերական տասնորդական կոտորակի կրճատ գրառումը տարբերում է կլորացնելուց: (Օրինակ, «0.7(6) և 0.767-ը կլորացրո՛ւ հարյուրերորդականի ճշտությամբ և համեմատի՛ր»):
- Կիրառելով դիրքային համակարգը՝ հիմնավորում է բաժանելիության հատկանիշները, (միանիշ) թվի հաջորդականության աստիճանները քննարկելիս դատում է միավորների կարգերում գտնվող թվանշանների պարբերական կրկնման մասին (օրինակ, «*n* թվանշանը կլինի միավորների կարգում, եթե դիրքային համակարգով 11-ը գրենք 2 աստիճանով»):
- Թվերը գրում է ստանդարտ ձևով և ընդհակառակը, ստանդարտ ձևով տրված թիվը գրում է՝ կիրառելով դիրքային համակարգը: Համեմատում է թվի գրառման տարբեր ձևերը (օրինակ, «ի՞նչ առավելություն ունի ստանդարտ ձևը գործողությունները կատարելիս»):

**Մաթ. VIII.2. Աշակերտը կարող է ռացիոնալ թվերով գործողություններ կատարել և գնահատել արդյունքները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ռացիոնալ թվերով կատարված հաշվումների արդյունքի համապատասխանությունն ստուգելու համար՝ կիրառում է գնահատումը, այդ թվում աստիճանը և արմատը:
- Հաշվումներ կատարելիս կամ հաշվումների արդյունքները գնահատելիս՝ կիրառում է թվի գրառման համարժեք ձևերը (օրինակ ստանդարտ ձևը):
- Ելնելով խնդրի համատեքստից՝ ընտրում է, թե ո՞րն է ավելի նպատակահարմար՝ գործողությունների արդյունքների գնահատումը, թե դրանց ճիշտ արժեքը գտնելը:
- Ցուցադրում է թվից քառակուսի/խորանարդ արմատ հանելու և թիվը քառակուսի/խորանարդ բարձրացնելու գործառնությունների հատկությունները (այդ թվում, գործառնությունների հակադարձությունը):
- Հիմնավորում է ամբողջ ցուցիչով աստիճանի հատկությունները և ցուցադրում է դրանք:

**Մաթ. VIII.3. Աշակերտը կարող է կիրառել քննարկման և հիմնավորման որոշ եղանակներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերում է դրույթի նախադրյալը/նախադրյալները և հետևությունը: Փոխում է դրույթի նախադրյալը և դատողություններ անում հետևության ճշգրտության վերաբերյալ:
- Ամբողջ թվերի հատկությունների կամ դրանցով կատարված գործողությունների արդյունքի մասին ձևակերպում և հիմնավորում է պարզ դրույթ: (Օրինակ, «Եթե կենտ թվին ավելացնենք կենտ թիվ, ապա արդյունքում կստանանք ...»):
- Հարկ եղած դեպքում, հիմնավորում է թվերի հատկությունների մասին արտահայտված հետևությունների սխալ լինելը (օրինակ, *հակաօրինակ կիրառելով*): Ձևակերպում է տրված դրույթին հակառակ դրույթ:
- Հիմնավորում կամ բացատրում է խնդիրը լուծելու համար կիրառած եղանակը:

**Մաթ. VIII.4. Աշակերտը կարող է լուծել հաշվարկումների հետ կապված խնդիրները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է հաշվումներ և որոշում է կայացնում երկու սպառողական (զծային մոդելով տրված) պայմանագրերից կամ սպասարկման պլաններից լավագույնը ընտրելու համար:
- Հաշվումներ կատարելով լուծում է բնագիտության բնագավառի խնդիրներ:
- Թվերով խնդիրներ լուծելիս՝ կիրառում է բացառելու և սպառելու մեթոդը և պարզաբանում կիրառած եղանակը (օրինակ, *լրացնում է թվաբանական գործողության գրավոր այգորիթմի նմուշը, որտեղ որոշ թվեր փոխարինված են խորհրդանիշներով*):
- Գտնում և կիրառում է մեծության փոփոխությանը համապատասխան միավորներ: Փոքր միավորը պատկերում է մեծ միավորի միջոցով:

**Ուղղություն. Օրինաչափություն և հանրահաշիվ**

**Մաթ. VIII.5. Աշակերտը կարող է ճանաչել, վերլուծել և պատկերել մեծությունների միջև զծային կախվածությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Իրեն հայտնի մեծությունների համար անվանում է մեծությունների միջև գծային կախվածությունը (օրինակ, *հավասարաչափ շարժվելիս անցած տարածության կախվածությունը ժամանակից*):
- Անկախ կախվածության արտահայտման եղանակից, տարբերում է գծային և ոչ գծային կախվածությունները: Դատողություններ է անում գծային և ոչ գծային կախվածությունների միջև գոյություն ունեցող տարբերության մասին:
- Հանրահաշվորեն արտահայտում է բանավոր ձևակերպված դրույթները մեծությունների կախվածությունների և հարաբերակցությունների մասին: Գծագրով, աղյուսակով արտահայտում կամ բառերով ձևակերպում է հանրահաշվորեն տրված կախվածությունը:

#### **Մաթ. VIII.6. Աշակերտը կարող է երկու բազմությունների միջև համապատասխանություն կազմել, պատկերել և հետազոտել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված երկու մեծությունների միջև (օրինակ, *աշակերտներ և նստարաններ դասասենյակում*), ելնելով իրական հանգամանքներից, կազմում է համանման համապատասխանություն և այն արտահայտում աղյուսակի կամ սխեմայի միջոցով:
- Անկախ համապատասխանության արտահայտման եղանակներից, անվանում է միևնույն համապատասխանությունը:
- Որևէ եղանակով (բառերով/բանավոր, սխեմայի կամ աղյուսակի միջոցով), տրված համապատասխանության համար գտնում է նշված բազմության արտացոլումը/նախնական տեսքը:

#### **Մաթ. VIII.7. Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրները լուծելիս կիրառել հավասարումների համակարգը և անհավասարությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տեքստային խնդիրը լուծելու համար կազմում և լուծում է երկու անհայտով գծային հավասարումների համակարգ: Մեկնաբանում է լուծումը՝ նկատի առնելով խնդրի համատեքստը:
- Ընտրում է եղանակ և լուծում երկու անհայտով գծային հավասարումների համակարգը: Լուծումը մեկնաբանում է բազմության և երկրաչափության տեսակետից:
- Տեքստային խնդիրները լուծելիս և իրական հանգամանքի մոդելը կառուցելիս՝ կազմում է և լուծում մեկ անհայտով գծային անհավասարություն: Լուծումը մեկնաբանում է բազմության տեսակետից:

### **Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

#### **Մաթ. VIII.8. Աշակերտը կարող է պատկերները դասակարգելու և դրանց տեսակները համեմատելու համար կիրառել պատկերների հատկությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հարաբերակցություններ է ձևակերպում (օրինակ, *ընդհանուրություն-մասնավորություն*) պատկերների տեսակների կամ հատկանիշների միջև, սխեմատիկորեն պատկերում է այդ հարաբերակցությունները (օրինակ, *աղյուսակի կամ դիագրամի միջոցով*):
- Պատկերների տրված հատկություններից (այդ թվում, համաչափությունը) ընտրում է հատկությունների այն փոքրագույն համատեղությունը, որը միանշանակորեն է բնորոշում այդ պատկերը:
- Ըստ տրված տեսարանների, անվանում է տարածական պատկերի հնարավոր ձևը:

**Մաթ. VIII.9. Աշակերտը կարող է գտնել պատկերի և դրա տարրերի չափերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պատկերի տարրի անհայտ չափը գտնելու համար, կիրառում է պատկերների հատկությունները և հավասար պատկերների համապատասխան տարրերի համեմատության մեթոդը:
- Պատկերի կամ դրա տարրի անհայտ չափը գտնելու համար կիրառում է Դեկարտի կոորդինատները:
- Պատկերի մակերեսը գտնում է պարզ պատկերների բաժանելու կամ մինչև պարզ պատկերը լրացնելու եղանակով:
- Իրար չծածկող պատկերների համակցմամբ ստացված պատկերների ծավալները համեմատելու/գտնելու համար, կիրառում է ծավալի հատկությունը:

**Մաթ. VIII.10. Աշակերտը կարող է հիմնավորել երկրաչափական դրույթների ճշմարտացիությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դատողություններ անելիս տարբերում է նախապայմանները և արդյունքը (այդ թվում, արքիոման և թեորեմը):
- Վերականգնում է բաց թողնված աստիճանը /աստիճանները դեդուկտիվ և ինդուկտիվ դատողությունների նմուշում:
- Երկրաչափական դրույթները հիմնավորելիս՝ կիրառում է հանրահաշվական վերափոխումները, հավասարությունների և անհավասարությունների հատկությունները:
- Երկրաչափական օբյեկտների հատկանիշները որոշելու և հիմնավորելու համար (օրինակ, ուղղանկյան անկյունագծերի հավասարությունը ցույց տալու համար)՝ կիրառում է Դեկարտի կոորդինատները:
- Հարթության վրա պատկերների միջև հարաբերակցությունները (օրինակ, հավասարությունը) հիմնավորելու համար կիրառում է երկրաչափական վերափոխումները:

**Մաթ. VIII.11. Աշակերտը կարող է տրված խնդիրը հարմարավետ եղանակով լուծելու համար տվյալներ ժողովել և ներկայացնել դրանք:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պատահականություն առաջացնող որևէ սարքով անցկացնում է պատահական փորձ, տվյալներ է ժողովում և դրանք ներկայացնում հաճախականության աղյուսակի տեսքով:
- Կազմում է պարզ հարցաթերթ, գտնում հարցվողներ, հավաքում տվյալներ և դա ներկայացնում գծագրի տեսքով:
- Մեկ գծագրի տեսքով տրված տվյալները ներկայացնում է այլ գծագրի տեսքով և բացահայտում յուրաքանչյուր ձևի շահավետությունը և անշահավետությունը:

**Մաթ. VIII.12. Աշակերտը կարող է ճանաչել պատահական երևույթները և հաշվարկել պատահույթների հավանականությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Անվանում է պարտադիր անհնար պատահույթները, տրված պատահույթի հակառակ պատահույթը, հավասարապես ակնկալվող պատահույթները, տրված պատահույթից ավելի/պակաս ակնկալվող պատահույթները:
- Նկարագրում է պատահական փորձի պատահույթների համատեղությունը, պատահույթների հավանականությունը հաշվարկելու համար՝ կիրառում է տարբերակները հաշվելու եղանակները:
- Պատահույթների հավանականությունները հաշվարկելու համար, կիրառում է հավանականության հատկանիշները, պատահույթների հավանականությունը պատկերում է կոտորակների, տասնորդական կոտորակների և տոկոսների միջոցով:

**Մաթ. VIII.13. Աշակերտը կարող է գնահատել պատահույթների հավանականությունները և դատողություններ անել պատահույթների հավանականության վերաբերյալ՝ գործածելով համեմատական հաճախության և հավանականության միջև կապերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է տվյալների նախնական վերամշակում և, դրա հիման վրա, պատահույթի վերաբերյալ ենթադրություն է անում՝ հավասարապես հավանակա՞ն էն, արդյո՞ք, երկու կամ մի քանի պատահույթները, պատահույթներից մեկն ավելի հավանակա՞ն է, քան մյուսը: Քանի՞ անգամ:
- Անցկացնում է պատահական փորձ պատահականություն առաջացնող սարքով և հարաբերական հաճախականության միջոցով գնահատում պատահույթի հավանականությունը, դատողություններ է անում տեսական հավանական արդյունքների և էմպիրիկ (փորձնական) արդյունքների տարբերությունների շուրջ:
- Հարաբերական հաճախականության մասնավոր արժեքն ստանալու համար պատրաստում է պատահականություն առաջացնող սարք:

1. Ռացիոնալ թվերը և դրանց գրառման համարժեք ձևերը:
2. 1-ից փոքր տոկոսը, 100-ից ավելի տոկոսը:
3. Թվի գրանցման ստանդարտ ձևը և դրա կապը դիրքային համակարգի հետ:
4. Ամբողջ ցուցիչով աստիճան:
5. Արտադրյալի, քանորդի և հարաբերության աստիճան բարձրացնելը:
6. Հավասար արմատ ունեցող աստիճանների արտադրյալն ու հարաբերությունը:
7. Թվաբանական արմատ թվից, խորանարդ արմատ թվից:
8. Թվերի և թվային արտահայտությունների (այդ թվում աստիճանների կամ թվաբանական արմատ պարունակող արտահայտությունների) համեմատումը:
9. Թվաբանական գործողություններ թվերով: Գործողությունների արդյունքի գնահատումը:
10. 2-ի, 3-ի, 5-ի, 9-ի և 10-ի բաժանելիության հատկանիշները:
11. Մնացորդ:
12. Մնացորդի կապը բաժանելիության հատկանիշների հետ:
13. Չափման միավորները, դրանց միջև եղած կապերը և դրանց կիրառումը: Երկարության և մակերեսի միավորների հարաբերակցությունը: Մի համակարգի միավորի արտահայտումը այլ համակարգի համապատասխան միավորով:
14. «Սպառողական թվաբանություն». պարզ հաշվարկված տոկոսադրույք: Տարբեր տեսակի գեղչեր: Պարզ նախահաշիվ:
15. Գծային կախվածությունը և դրա պատկերումը գծագրի, աղյուսակի և հավասարման միջոցով:
16. Համապատասխանությունները վերջավոր բազմությունների միջև և դրանց արտահայտման եղանակները:
17. Տեղափոխություն մի բազմությունից մյուս բազմություն:
18. Ենթաբազմության պատկերը և նախնական պատկերը:
19. Երկու անհայտով գծային հավասարումների համակարգերը և դրանց կիրառումը տեքստային խնդիրները լուծելիս:
20. Հավասարման ու հավասարումների համակարգի լուծման և լուծումների բազմության հասկացությունները:
21. Համարժեք հավասարումներ և հավասարումների համակարգեր:
22. Մեկ անհայտով գծային անհավասարություններ:
23. Քառանկյուններ. տարրեր, դասակարգում, հատկություններ:
24. Անկյան կիսորդը և դրա հատկությունը:
25. Կից և ուղղահայաց անկյուններ:
26. Ուղիղների ուղղահայացությունը:
27. Երկու զուգահեռ ուղիղները երրորդ ուղիղով հատվելիս ստացված անկյունների հատկությունները:
28. Թալեսի թեորեմը:
29. Եռանկյան ներքին անկյունների գումարը:
30. Բազմանկյան ներքին անկյունների գումարը:
31. Եռանկյան անկյունագիծը, կիսորդը, բարձրությունը և դրանց հատկությունները:
32. Եռանկյան միջնագիծը և դրա հատկությունը:
33. Հավասարասրուն/հավասարակողմ եռանկյան հատկությունները:
34. Սեղանի տարրերը. հիմք, սրունք, բարձրություն, միջնագիծ:



35. Սեղանի մասնավոր տեսակները. հավասարասրուն սեղան, ուղղանկյուն սեղան և դրանց հատկությունները:
36. Ուղղանկյան, զուգահեռագծի, սեղանի, կանոնավոր բազմանկյան մակերեսը, ուղղանկյուն պրիզմայի և կանոնավոր բուրգի մակերևույթի մակերեսը:
37. Ծավալը, ծավալի հատկությունը. պատկերի ծավալը հավասար է այդ պատկերի բաղկացուցիչ մասերի ծավալների գումարին:
38. Պյութագորասի թեորեմը:
39. Սինուս, կոսինուս, տանգենս:
40. Կոորդինատների համակարգը. հարթության վրա գտնվող երկու կետի միջև եղած հեռավորության արտահայտումը կոորդինատներով, կոորդինատների կիրառումը պատկերների հատկություններն ուսումնասիրելիս:
41. Երկրաչափական վերափոխումները հարթության վրա. շրջում, վերափոխումների կառուցումը, դրանց կիրառումը պատկերների հավասարությունը որոշելու համար:
42. Շրջանագծի շոշափողի և լարի հատկությունները. փոխադարձաբար հասկացող լարերի հատկությունները, մի կետից շրջանագծին տարված շոշափողի և հաստման գծի հատկությունը:
43. Աքսիոմ և թեորեմ:
44. Տվյալներ ժողովելու միջոցները. հարցարանի/հարցաթերթիկի կազմում և հարցվողների հարցում (առանց ներկայացուցչական խմբի՝ ընտրության): Պատահական փորձ, պատահականությունն առաջացնող սարքեր՝ մետաղադրամ, սկահակ, զար, պտուտախաղ (ռուլետկա):
45. Տվյալների կարգավորված համատեղությունների քանակական և որակական հատկանիշները. տվյալների հարաբերական հաճախականություն: Տվյալների ներկայացման միջոցները. շրջանաձև դիագրամ, հարաբերական հաճախականության դիագրամ:
46. Հավանականություն. տարրական պատահույթների ոլորտ:
47. Պատահույթներ և պատահույթներով գործողություններ:
48. Անհրաժեշտ և անհնար պատահույթներ տրված պատահույթի հակադիր պատահույթը:
49. Անհամատեղելի պատահույթներ:
50. Տարբերակները հաշվելու եղանակները. տեղափոխությունների քանակը, զուգորդումների քանակը, բաշխումների քանակը:
51. Տարբերակների հաշվման եղանակների կիրառումը պատահական փորձերը նկարագրելիս (օրինակ, ծառանման դիագրամ կամ այլ սխեմաներ): Պատահույթի հավանականությունը, հավանականության հատկությունները: Հարաբերական հաճախականության և հավանականության միջև եղած կապը և տարբերությունը:

**Առարկայական իրազեկությունները մաթեմատիկայի խորացված ուսուցման կարգավիճակ ունեցող դպրոցների համար:**

Մաթեմատիկա

(Խորացված)

Չափորոշիչ

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ. խոր.VII.1.</b> Աշակերտը կարող է կարդալ, արտահայտել, համեմատել և դասավորել ռացիոնալ թվերը՝ կիրառելով դիրքային համակարգը:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.2.</b> Աշակերտը կարող է ռացիոնալ թվերով գործողություններ կատարել՝ կիրառելով տարբեր եղանակներ:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.3.</b> Աշակերտը կարող է գնահատել ռացիոնալ թվերով գործողությունների արդյունքը:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.4.</b> Աշակերտը կարող է չափման տարբեր</p>	<p><b>Մաթ. խոր.VII.5.</b> Աշակերտը կարող է ճանաչել և արտահայտել մեծությունների միջև ուղիղ համեմատական կախվածությունը:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.6.</b> Աշակերտը կարող է խնդիրը լուծելիս կիրառել բազմությունների տեսության հասկացությունը և գործառնությունները:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.7.</b> Աշակերտը կարող է պարզեցնել հանրահաշվական արտահայտությունը և լուծել գծային հավասարումը:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.8.</b> Աշակերտը կարող է ընդարձակել և վերլուծել օբյեկտների</p>	<p><b>Մաթ. խոր.VII.9.</b> Աշակերտը կարող է ճանաչել երկրաչափական պատկերները, համեմատել և դասակարգել դրանց տեսակները:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.10.</b> Աշակերտը կարող է, խնդրի համատեքստին համապատասխան, ներկայացնել երկրաչափական պատկերները:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.11.</b> Աշակերտը կարող է իրականացնել երկրաչափական վերակառուցումներ և դրանք կիրառել պատկերների հատկանիշները որոշելիս:</p>	<p><b>Մաթ. խոր.VII.14.</b> Աշակերտը կարող է տրված խնդիրը լուծելու համար գտնել անհրաժեշտ որակական և քանակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.15.</b> Աշակերտը կարող է, տրված խնդիրը լուծելու համար, կարգավորել և անհրաժեշտ ձևով ներկայացնել որակական և քանակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.16.</b> Աշակերտը կարող է խնդրի համատեքստը հաշվի առնելով՝ մեկնաբանել և վերլուծել որակական և քանակական տվյալները:</p>

<p>միավորները կապել իրար հետ և դրանք կիրառել խնդիրներ լուծելիս:</p>	<p>պարբերական հաջորդականությունը և հաստատուն աճ ունեցող թվային հաջորդականությունը:</p>	<p><b>Մաթ. խոր.VII.12.</b> Աշակերտը կարող է կողմնորոշվելու համար կիրառել կոորդինատների մեթոդը:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VII.13.</b> Աշակերտը կարող է, եռանկյունու հետ կապված հասկացությունները և փաստերը կիրառելով, լուծել երկրաչափական խնդիր:</p>	
---	--	--	--

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները

### Ուղղություն. Թվեր և գործողություններ

**Մաթ. խոր.VII.1.** Աշակերտը կարող է կարգալ, արտահայտել, համեմատել և դասավորել ռացիոնալ թվերը՝ կիրառելով դիրքային համակարգը:

Արդյունքն սկնառու է, եթե աշակերտը.

- Գրառված տասնորդական կոտորակի մեջ ցույց է տալիս կարգերը և անվանում կարգերում գտնվող թվերի նշանակությունները: Այս գիտելիքները կիրառում է տասնորդական կոտորակները համեմատելիս կամ ըստ աճման (նվազման) կարգի դասավորելիս:
- Դիրքային համակարգը կիրառելով՝ արտահայտում և համեմատում է բացասական թվերը, մոդելի վրա ցուցադրում է (այդ թվում թվային առանցքի վրա) «հակադիր թիվ» և «թվի բացարձակ նշանակություն» հասկացությունները:
- Համարժեքության ձևով գրում է խառը թվեր, տասնորդական կոտորակներ և կոտորակներ, համեմատում և դասավորում է տարբեր ձևով տրված թվերը (օրինակ, *տասնորդական կոտորակի ↔ կոտորակ*):

- Կոնկրետ օրինակով, կիրառելով դիրքային համակարգը, ցուցադրում է բաժանելիության որոշ հատկանիշներ, գտնում է տրված բնական թվերի ամենափոքր ընդհանուր բազմապատիկը և ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը:

**Մաթ. խոր.VII.2. Աշակերտը կարող է ռացիոնալ թվերով գործողություններ կատարել՝ կիրառելով տարբեր եղանակներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մոդելի վրա ցուցադրում է ամբողջ թվերով թվաբանական գործողություններ (օրինակ, «դրական» և «բացասական» լիցքերով միավորները, այսինքն՝ երկու տարբեր գույների «զրոյական գույզերով»):
- Հաշվումները պարզեցնելու նպատակով՝ կիրառում է թվի գրառման համարժեք ձևեր, գործողությունների կատարման հաջորդականությունը, դրանց հատկանիշները և խմբավորումը:
- Թիվը բաժանում է համաչափ մասերի և գտնում թիվը, ըստ նրա տրված մասի:
- Կատարում է բնական աստիճանացույցով հատկանիշների ցուցադրում:
- Բնական հաշվումներ կատարելիս՝ կիրառում է տոկոսի և մասի կապը, գտնում է տրված թվի տոկոսը և լուծում շրջված խնդիրները:
- Ընտրում և կիրառում է մաթեմատիկական գործողությունները կատարելու եղանակները (բանավոր, տեխնոլոգիաների կիրառմամբ, գրավոր ալգորիթմեր):

**Մաթ. խոր.VII.3. Աշակերտը կարող է գնահատել ռացիոնալ թվերով գործողությունների արդյունքը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հաշվարկումների հետ կապված կենցաղային խնդիրներ լուծելիս՝ կիրառում է բանավոր հաշվման եղանակները, կամ համապատասխան դեպքում՝ գործողությունների արդյունքի գնահատում:
- Գնահատում է ռացիոնալ թվերով թվաբանական գործողությունների արդյունքի նշանակությունը, կատարում է գործողություններ և ստուգում իր ենթադրությունը:
- Նշված ճշտությամբ կլորացնում է թվերը, գտնում է (առանց ճշտությունը նշելու) թվաբանական արտահայտության մոտավոր արժեքը:
- Տասնորդական կոտորակներով (կիրառելով գրավոր ալգորիթմ կամ հաշվարկիչ) կատարված գործողությունների արդյունքների համարժեքությունը ստուգելիս՝ կիրառում է գնահատումը:

**Մաթ. խոր.VII.4. Աշակերտը կարող է չափման տարբեր միավորները կապել իրար հետ և դրանք կիրառել խնդիրներ լուծելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մեծությունների փոփոխության, շարժման ստուգության, մասշտաբի և քարտեզի վրա տարածությունը գտնելու հետ կապված խնդիրները լուծելիս՝ ընտրում և կիրառում է համապատասխան միավորները:
- Լուծում է աշխատանքային գործունեության հետ կապված և (կամ) ուսումնական այլ առարկաներից բխող հաշվումներ պարունակող խնդիրներ:
- Կիրառելով տրված գծային կախվածությունը՝ մի համակարգում տրված միավորն արտահայտում է մեկ այլ համակարգի միավորով:
- Միևնույն համակարգի այլ միավորների միջոցով արտահայտում է տրված միավորը:

### **Ուղղություն. Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ**

#### **Մաթ. խոր.VII.5. Աշակերտը կարող է ճանաչել և արտահայտել մեծությունների միջև ուղիղ համեմատական կախվածությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված կախվածության համար որակապես և քանակապես նկարագրում է, թե ինչ ազդեցություն է գործում մի մեծության փոփոխությունը մյուսի նշանակության վրա, առօրյա կյանքից բերում է հաստատուն և ոչ հաստատուն քանակական փոփոխությունների օրինակներ:
- Մեծությունների միջև կախվածության և հարաբերության մասին բանավոր ձևակերպված դրույթները պատկերում է գծանկարի կամ/և աղյուսակի տեսքով և ընդհակառակը՝ գծանկարով կամ աղյուսակով պատկերված կախվածությունն արտահայտում է բառերով:
- Տարբեր եղանակներով (գծանկարով, աղյուսակի տեսքով, բանավոր, հանրահաշվորեն) արտահայտված կախվածություններում ցույց է տալիս միևնույն կախվածության համապատասխան ասույթները:

#### **Մաթ. խոր.VII.6. Աշակերտը կարող է խնդիրը լուծելիս կիրառել բազմությունների տեսության հասկացությունը և գործառնությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված բազմության համար տարբեր եղանակներով սահմանում է տրված տարրի պատկանելությունն այդ բազմությանը:
- Բազմությունների միջև հարաբերակցությունները որոշելու և գործառնություններ կատարելու նպատակով՝ հիմնախնդիրը լուծելիս կիրառում է Վենի դիագրամները:
- Ճիշտ է կիրառում բազմությունների տեսության հասկացություններն ու համապատասխան նշումները՝ վերջավոր բազմություններով գործառնություններ կատարելիս (երկու բազմությունների հատում և միացում), վերջավոր բազմությունների միջև հարաբերակցության, տարրի և բազմության միջև հարաբերակցության պատկերման ժամանակ:

**Մաթ. խոր.VII.7. Աշակերտը կարող է պարզեցնել հանրահաշվական արտահայտությունը և լուծել գծային հավասարումը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տեքստային խնդիր լուծելիս՝ կազմում է և լուծում մեկ անհայտով գծային հավասարում:
- Կիրառում է գործողությունների հասկությունները, նրանց հաջորդականությունը և խմբավորումը հանրահաշվական (երկուսից ոչ ավելի գծային կամ երկրորդական աստիճանի փոփոխական պարունակող) արտահայտությունը պարզեցնելու և նրա արժեքը հաշվարկելու համար, փոփոխականների տրված արժեքների համար:
- Կիրառելով հանրահաշվական վերափոխությունները կամ/և տրամաբանական դատողությունները՝ հիմնավորում կամ հերքում է երկու հանրահաշվական ասույթների նման հավասարումները:

**Մաթ. խոր.VII.8. Աշակերտը կարող է ընդարձակել և վերլուծել օբյեկտների պարբերական հաջորդականությունը և հաստատուն աճ ունեցող թվային հաջորդականությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պարբերական հաջորդականության մեջ առանձնացնում է հաջորդականության պարբերությունը:
- Ներկայացնում է հաջորդականության տրված հատվածի ընդարձակման երկու կամ ավելի տարբերակ, պարզեցնում է ընդարձակման տարբերակները և համեմատում դրանք:
- Ելնելով առաջարկված խնդրի համատեքստից՝ ընտրում է հաջորդականությունն ընդարձակելու տարբերակներ և հիմնավորում իր ընտրությունը:
- Ընդարձակում է հաստատուն աճով թվային հաջորդականությունը, իրական հանգամանքներից ելնելով, բերում է գործընթացների այնպիսի օրինակներ, որոնք նկարագրվում են այդպիսի հաջորդականությամբ:

**Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ. խոր.VII.9. Աշակերտը կարող է ճանաչել երկրաչափական պատկերները, համեմատել դրանց տեսակները և դասակարգել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ճարտարապետական և արվեստի կոթողներում կամ դրանց պատկերագարումներում, կենցաղային նշանակության իրերում ճանաչում և անվանում է իրեն հայտնի երկրաչափական պատկերները կամ նրանց տարրերը:
- Ձևակերպում է հարաբերությունները (օրինակ, ընդհանուրություն-մասնավորություն) պատկերների տեսակների միջև:
- Անվանում է պատկերները, ըստ նրա հատկությունների և հատկանիշների, և դատողություններ անում պատկերը ճանաչելու համար դրանց բավական լինելու կամ բավական չլինելու մասին:

**Մաթ. խոր.VII.10. Աշակերտը կարող է, խնդրի համատեքստին համապատասխան, ներկայացնել երկրաչափական պատկերները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված խնդրին համապատասխան գծում է գծագիր և համապատասխանաբար կիրառում տառային նշումները:
- Համապատասխան տերմինները կիրառելով՝ նկարագրում է երկրաչափական պատկերների տրված գծանկարները կամ օբյեկտների փոխադարձ դասավորությունը:
- Հարթ պատկերները ներկայացնում է այնպես, որ դրանց հատումից (միացումից) ստացվի նշված ձևն ու հատկանիշներն ունեցող պատկերը:

**Մաթ. խոր.VII.11. Աշակերտը կարող է իրականացնել երկրաչափական վերակառուցումներ և դրանք կիրառել պատկերների հատկանիշները որոշելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Շրջապատի օբյեկտների մեջ փնտրում է համաչափ օբյեկտներ:
- Գծում է համաչափության տրված առանցքի նկատմամբ համաչափ պատկեր (բեկյալ, բազմանկյուն), զուգահեռաբար տեղափոխում է հարթ պատկերը (բեկյալ, բազմանկյուն):
- Ցույց է տալիս պատկերի համաչափության առանցքը (առանցքները), ցուցադրում է համաչափությունը, պատկերի հատկանիշը որոշելիս, կիրառում է պատկերի համաչափությունը:

**Մաթ. խոր.VII.12. Աշակերտը կարող է, կողմնորոշվելու համար, կիրառել կոորդինատների մեթոդը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Քարտեզի կամ կոորդինատային հարթության վրա կողմնորոշվում է՝ կիրառելով կոորդինատները:
- Անվանում է կոորդինատային առանցքի նկատմամբ տրված կետի առանցքով համաչափ կետի կոորդինատները:
- Նախնական կոորդինատների և նշված զուգահեռ տեղափոխման միջոցով գտնում է զուգահեռ տեղափոխման միջոցով ստացված ցանկացած կետի կոորդինատները:

**Մաթ. խոր.VII.13. Աշակերտը կարող է, եռանկյունու հետ կապված հասկացությունները և փաստերը կիրառելով, լուծել երկրաչափական խնդիր:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պատկերի հատկանիշները որոշելիս, պատկերների անհայտ տարրերը գտնելիս կամ իրական հանգամանքներում տարածությունը ոչ ուղղակի ճանապարհով որոշելիս՝ կիրառում է եռանկյան հավասարության հատկությունները:
- Լուծում է կառուցման պարզ խնդիրներ:
- Եռանկյան և նրա տարրերի հետ կապված դրույթների միջև գտնում է պատճառահետևանքային կապերը:

**Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ. խոր.VII.14. Աշակերտը կարող է տրված խնդրի լուծման համար գտնել անհրաժեշտ որակական և քանակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերում է որակական և քանակական տվյալները, կիրառում տվյալների հավաքման համապատասխան եղանակը (չափում, դիտարկում):
- Տրված թեմայի վերաբերյալ հարցեր է առաջարկում, ընտրում հարցվող և գտնում անհրաժեշտ տվյալները:
- Տրված խնդիրը ինքնուրույն լուծելու համար՝ պլանավորում և անցկացնում է վիճակագրական գիտափորձ և հավաքում տվյալներ:

**Մաթ. խոր.VII.15. Աշակերտը կարող է տրված խնդիրը լուծելու համար կարգավորել և անհրաժեշտ ձևով ներկայացնել որակական և քանակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.



- Դասակարգում (դասավորում) է որակական և քանակական տվյալները, ցուցակի, պատկերագրի տեսքով ներկայացնում տվյալները, դատողություններ անում դասավորման (դասակարգման) սկզբունքների շուրջ:
- Կազմում է կարգավորված տվյալների աղյուսակներ և հիմնավորում ընտրած ձևավորման նպատակահարմարությունը:
- Որակական և քանակական միատեսակ տվյալների համար կազմում է տարբեր դիագրամներ և քննարկում, թե որքանով նշանակալից հայեցակետեր են պարունակում դրանցից ամեն մեկը և ինչպիսի կարևորություն ունի նրանցից յուրաքանչյուրը:

**Մաթ. խոր.VII.16. Աշակերտը կարող է մեկնաբանել որակական և քանակական տվյալները և վերլուծել դրանք՝ ելնելով համատեքստից:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տվյալներից ելնելով՝ առաջադրում է հարցեր կամ բնութագրում տվյալները, որոնք ներկայացված են աղյուսակի, ցուցակի, պատկերագրի կամ դիագրամի տեսքով, դատողություններ է անում գոյություն ունեցող օրինաչափությունների և ընտրված տվյալների մասին:
- Տվյալների խումբը բնութագրելու համար՝ ընտրում է ամփոփիչ համապատասխան բնութագրիչներ, հիմնավորում է իր ընտրությունը, հաշվում և կիրառում է դրանք:
- Համեմատում է տվյալների մի քանի խումբ և ներկայացնում դրանց միջև եղած որակական և քանակական նմանություններն ու տարբերությունները (առանց թվական բնութագրիչների):

**Ծրագրի բովանդակությունը**

**1. Բնական թվեր:**

Թվաբանական գործողություններ բնական թվերով: Բնական թվի բաժանումը պարզ բազմապատկիչների: Բաղադրման միակությունը (թվաբանության հիմնական թեորեմը), բնական մի քանի թվերի ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը և ամենափոքր ընդհանուր բազմապատկիչը գտնելը: Էվկլիդեսի ալգորիթմը, բաժանելիության հայտանիշները և դիրքային համակարգի կապը:

**2. Ամբողջ թվեր:**

Թվաբանական գործողություններ ամբողջ թվերով:

**3. Ռացիոնալ թվեր:**

Ռացիոնալ թվերը կոտորակների և տասնորդական կոտորակների տեսքով ներկայացնելը: Թվաբանական գործողություններ ռացիոնալ թվերով: Թվերի

համեմատումը և թվաբանական գործողությունների արդյունքների գնահատումը:  
Թվային ասույթները, գործողությունների հաջորդականությունը թվային  
ասույթներում, թվաբանական գործողությունների հատկությունները:

**4. Թվային առանցք: Թվային միջակայքեր:**

Իրական թվի արտահայտումը թվային առանցքի վրա: Թվի կոորդինատը, թվային  
միջակայքեր:

**5. Թվի մոդուլը:**

Մոդուլի հիմնական հատկությունները և նրա երկրաչափական իմաստը:

**6. Համաչափություն:**

Համաչափության հատկությունները, համաչափության անհայտ անդամի գտնելը,  
տրված հարաբերակցությամբ թվի բաժանումը, մեծությունների միջև ուղիղ  
համեմատական և հակադարձ համեմատական կախվածությունը:

**7. Թվի տոկոսը և մասը:**

Թվի տոկոսը և մասը գտնելը: Թիվը նրա տոկոսով կամ մասով գտնելը, թվի գրառումը  
տոկոսի տեսքով:

**8. Գների նվազում/գնաճ (հետևողական և մեկանգամյա գների իջեցումների/գնաճի  
համեմատությունը և պարզ նախահաշիվ):**

**9. Աստիճան:**

Բնական ցուցիչով աստիճան, արտադրյալի, քանորդի և հարաբերության աստիճան  
բարձրացնելը, միևնույն հիմքով աստիճանների արտադրյալը:

**10. Մնացորդ: Մնացորդների թվաբանությունը:**

Մնացորդ: Մնացորդների թվաբանությունը (գումար և արտադրյալ): Մնացորդի և  
բաժանելիության հատկանիշների կապը: B վերջին թվանշանի թվաբանությունը:

**11. Բազմություն: Բազմությունների միջև հարաբերությունները: Գործողություններ  
բազմություններով:**

Ենթաբազմություններ, երկու բազմությունների հավասարությունը, սոսկ (դատարկ)  
բազմություններ: Տարրական գործառնություններ բազմություններով. բազմությունների  
միավորումը, հատումը, մնացորդ, բազմության ավելացումը:

**12. Բազմանդամներ:**

Բազմանդամների գումարումը, հանումը, բազմապատկումը, բաժանումը:  
Բազմանդամի բաժանումը բազմապատկիչների: Կրճատ բազմապատկման  
բանաձևերը:

**13. Ուղղանկյուն կոորդինատային համակարգը հարթության վրա:**

Կետի կոորդինատները: Իրական թվերի զույգի պատկերում կոորդինատային  
հարթության վրա:

**14. Հավասարում:**

Գծային մեկ անհայտով հավասարում: Համասեռ հավասարումներ,  
հավասարումների համակարգեր: Գծային մեկ անհայտով հավասարման  
հետազոտումը: Գծային մեկ անհայտով հավասարում պարամետրով: Մոդուլ

պարունակող հավասարումների լուծումը: Դիոֆանտեի և ամբողջական թվերով այլ հավասարումների լուծումը: Խնդիրների լուծում հավասարումներ կազմելով:

**15. Գծային ֆունկցիաներ և դրանց գրաֆիկները:**

Ֆունկցիայի արժեքի հաշվումը արգումենտի տրված արժեքի համար: Ֆունկցիայի արտահայտումը աղյուսակով, բանաձևով և գծագրի միջոցով: Ֆունկցիաների գրաֆիկները կոորդինատային առանցքների և իրար նկատմամբ: M մոդուլ պարունակող ֆունկցիայի գրաֆիկը:

**16. Առաջին աստիճանի երկու անհայտով հավասարումների համակարգեր:**

Երկանհայտ հավասարումների համակարգեր: Տեղադրման և գումարման եղանակները: Համակարգեր, որոնք հասցվում են գծային հավասարումների համակարգերի: Պարամետր պարունակող հավասարումների համակարգեր: Խնդիրների լուծումը գծային հավասարումների համակարգերի կիրառումով:

**17. Պարբերական հաջորդականություններ և մշտական աճ ունեցող թվային հաջորդականություններ:**

**18. Կետեր, ուղիղներ և հարթություններ.**

դրանց առնչությունները:

**19. Երկրաչափական պատկերներ.**

Ըստ տարբեր հատկանիշների դասակարգումը (օրինակ, կորնթարդ և ոչ կորնթարդ, հարթաչափություն և տարածաչափություն):

**20. Անկյուններ.**

տարրեր, չափ, դասակարգում, հատկանիշներ:

**21. Եռանկյուններ.**

տարրեր, դասակարգում, հատկություններ, հավասարության հայտանիշներ:

**22. Երկրաչափական վերակառուցումներ հարթության վրա.**

գուգահեռ տեղափոխում, առանցքային համաչափություն:

**23. Կոորդինատային համակարգ. կողմնորոշում հարթության վրա, վերակառուցումների արտահայտումը:**

**24. Կառուցման պարզագույն խնդիրներ:**

**25. Տվյալների հավաքման միջոցներ.**

չափում և դիտարկում, հարցում:

**26. Վիճակագրական փորձ:**

**27. Որակական և քանակական տվյալների կազմակերպումը.**

տվյալների դասակարգումը (բացի ինտերվալներով խմբավորումից): Տվյալների դասավորումը բառարանագրական մեթոդով կամ ըստ աճման-նվազման կարգի:

**28. Տվյալների կարգավորված համատեղությունների քանակական և որակական հատկանիշները.**

տվյալների քանակը, հերթականությունն ու դիրքը համատեղության մեջ, տվյալների հաճախականությունը: Կրկնման տեսակի օրինաչափությունները: Աչքի ընկնող (օրինակ, արտակարգ, հազվադեպ) տվյալներ: Քանակական և որակական հատկանիշները. տվյալների հարաբերական հաճախականություն: Տվյալների

ներկայացման միջոցները. շրջանաձև դիագրամ, հարաբերական հաճախականության դիագրամ:

**29. Քանակական և որակական տվյալները ներկայացնելու միջոցները.**

ցուցակ, աղյուսակ, պիկտոգրամա, կետային, շերտավոր, գծային, սյունակաձև դիագրամներ:

**30. Տվյալների ամփոփիչ թվային բնութագրիչներ որակական և քանակական տվյալների համար.**

կենտրոնական հաճախականության չափումներ՝ միջին, մոդա;

տվյալների ցրման բնութագրիչ՝ ցրման միջակայքը:

**VIII դասարան**

**Մաթեմատիկա**

(Խորացված)

**Չափորոշիչ**

**Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների**

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<b>Մաթ. խոր.VIII.1.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել դիրքային համակարգի և թվի գրառման ստանդարտ ձևը:	<b>Մաթ. խոր.VIII.5.</b> Աշակերտը կարող է ճանաչել, վերլուծել և պատկերել մեծությունների միջև	<b>Մաթ. խոր.VIII.8.</b> Աշակերտը կարող է պատկերները դասակարգելու և դրանց տեսակները	<b>Մաթ. խոր.VIII.12.</b> Աշակերտը կարող է տրված խնդիրը հարմարավետ եղանակով լուծելու համար տվյալներ

<p><b>Մաթ. խոր.VIII.2.</b> Աշակերտը կարող է ռացիոնալ թվերով գործողություններ կատարել և գնահատել դրանց արդյունքները:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VIII.3.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել դատողության-հիմնավորման որոշ եղանակներ:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VIII.4.</b> Աշակերտը կարող է լուծել հաշվարկումների հետ կապված խնդիրներ:</p>	<p>գծային կախվածությունը:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VIII.6.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել ֆունկցիաները և դրանց հատկությունները՝ մեծությունների միջև համապատասխանության նկարագրման և հետազոտման համար:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VIII.7.</b> Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրները լուծելիս կիրառել հավասարումների համակարգը և անհավասարությունները:</p>	<p>համեմատելու համար կիրառել պատկերների հատկությունները:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VIII.9.</b> Աշակերտը կարող է հիմնավորել երկրաչափական դրույթների ճշմարտացիությունը:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VIII.10.</b> Աշակերտը կարող է օբյեկտները պատկերելիս և դրանց հատկությունները նկարագրելիս, կիրառել «կետի երկրաչափական տեղ» հասկացությունը:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VIII.11.</b> Աշակերտը կարող է գտնել պատկերի և նրա տարրերի չափերը:</p>	<p>ժողովել և ներկայացնել դրանք:</p> <p><b>Մաթ. խոր.VIII.13.</b> Աշակերտը կարող է ճանաչել պատահական երևույթները և հաշվարկել պատահարների հավանականությունները</p> <p><b>Մաթ. խոր.VIII.14.</b> Աշակերտը կարող է գնահատել պատահարների հավանականությունները և դատողություններ անել պատահարների հավանականության վերաբերյալ՝ գործածելով համեմատական հաճախության և հավանականության միջև կապերը:</p> <p>:</p>
--	--	---	--

**Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ու դրանց ստուգիչները**

**Ուղղություն. թվեր և գործողություններ**

**Մաթ.խոր.VIII.1.** Աշակերտը կարող է կիրառել դիրքային համակարգի և թվի գրառման ստանդարտ ձևը:

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Սահմանում է ռացիոնալ և իռացիոնալ թվերը, որպես կանոնավոր և անկանոն տասնորդական կոտորակներ, և բերում իռացիոնալ թվերի օրինակներ:
- Տրված ճշտությամբ կլորացնում է ամբողջ թվերը և տասնորդական կոտորակները, կանոնավոր տասնորդական կոտորակի կրճատ գրառումը տարբերում է կլորացնելուց:
- Կիրառելով դիրքային համակարգը՝ հիմնավորում է բաժանելիության հատկանիշները, (միանիշ) թվի հաջորդականության աստիճանը որոշելիս, դատում է միավորների կարգերում գտնվող թվերի պարբերական կրկնման մասին:
- Նշում է բնական թիվը հերթականությամբ միանիշ թվի վրա բաժանելիս մնացորդի պարբերականությունը: Բացատրում է օրինաչափությունը:
- Պարզեցնում է ամբողջ ցուցիչով աստիճանը և ցուցադրում նրա հատկությունները:
- Թվերը գրում է ստանդարտ ձևով և ընդհակառակը՝ ստանդարտ ձևով տրված թիվը գրում է կիրառելով դիրքային համակարգը: Համեմատում է թվի գրառման տարբեր ձևերը:

**Մաթ. խոր.VIII.2. Աշակերտը կարող է ռացիոնալ թվերով գործողություններ կատարել և գնահատել դրանց արդյունքները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Արդյունքի համարժեքությունը ստուգելու համար, ռացիոնալ թվերով հաշվումներ կատարելիս, կիրառում է գնահատումը (այդ թվում՝ աստիճանը, արմատը):
- Հաշվումներ կատարելիս կամ հաշվումների արդյունքները ստուգելիս, կիրառում է թվի գրառման համարժեք ձևերը:
- Ելնելով խնդրի համատեքստից՝ ընտրում է, թե ո՞րն է ավելի նպատակահարմար՝ գործողությունների արդյունքների գնահատումը, թե՞ ստույգ արժեքը գտնելը:

**Մաթ. խոր.VIII.3. Աշակերտը կարող է կիրառել դատողության-հիմնավորման որոշ եղանակներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերում է դրույթի (կանոնի) նախադրյալը/նախադրյալները և հետևությունը: Փոխում է դրույթի նախադրյալը և դատողություններ անում դատողության ճշմարտացիության մասին:
- Ամբողջ թվերի հատկությունների կամ դրանցով կատարված գործողությունների արդյունքի մասին ձևակերպում և հիմնավորում է պարզ դրույթ:
- Հարկ եղած դեպքում, հիմնավորում է թվերի հատկությունների մասին արտահայտված հետևությունների ոչ ճիշտ լինելը (օրինակ, *հակառակ օրինակ կիրառելով*), ձևակերպում է տրված դրույթին հակառակ դրույթ:
- Հիմնավորում կամ բացատրում է խնդիրը լուծելու համար կիրառած եղանակը:

**Մաթ. խոր.VIII.4. Աշակերտը կարող է լուծել հաշվարկումների հետ կապված խնդիրներ:**  
Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է հաշվումներ և որոշում է կայացնում՝ երկու սպառողական պայմանագրերից կամ սպասարկման պլաններից լավագույնը ընտրելու համար:
- Գտնում և կիրառում է մեծության փոփոխության համապատասխան միավորներ: Փոքր միավորը պատկերում է մեծ միավորի միջոցով:
- Հաշվումներ կատարելով լուծում է բնագիտության բնագավառի խնդիրներ:
- Խնդիրները լուծելիս՝ կիրառում է թվերը բացառելու և սպառելու մեթոդը և պարզաբանում կիրառած եղանակը:

**Ուղղություն. Օրինաչափություն և հանրահաշիվ**

**Մաթ. խոր.VIII.5. Աշակերտը կարող է ճանաչել, վերլուծել և պատկերել մեծությունների միջև գծային կախվածությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Իրեն հայտնի մեծությունների համար անվանում է մեծությունների միջև գծային կախվածությունը (օրինակ, *հավասարաչափ շարժվելիս անցած տարածության կախվածությունը ժամանակից*):
- Անկախ կախվածության արտահայտման եղանակից, տարբերում է գծային և ոչ գծային կախվածությունները, դատողություններ է անում գծային և ոչ գծային կախվածությունների միջև գոյություն ունեցող տարբերության մասին:
- Հանրահաշվորեն արտահայտում է բանավոր ձևակերպված դրույթները մեծությունների կախվածությունների և հարաբերակցությունների մասին: Գծագրով, աղյուսակով արտահայտում կամ բառերով ձևակերպում է հանրահաշվորեն տրված կախվածությունը:

**Մաթ. խոր.VIII.6. Աշակերտը կարող է կիրառել ֆունկցիաները և դրանց հատկությունները՝ մեծությունների միջև համապատասխանության նկարագրման և հետազոտման համար:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված ֆունկցիայի համար, որն արտահայտում է իրական դրությունը, գտնում է ֆունկցիայի արժեքը, զրոները, նվազագույնը (առավելագույնը), աճը (նվազումը) և նշանների մշտականության միջակայքերը և, ելնելով այդ համատեքստերից, մեկնաբանում:
- Մեծությունների միջև կախվածությունը սահմանելու համար՝ կատարում է գծագրի հատկությունների (թեքման գործակից և կոորդինատային առանցքների հետ հատում) մեկնաբանություն:

- Փոխում է ֆունկցիայի պարամետրերը և արտահայտում այդ փոփոխության արդյունքի մեկնաբանությունը՝ այն գործընթացի համատեքստում, որը նկարագրված է այս ֆունկցիայով:

**Մաթ. խոր.VIII.7. Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրները լուծելիս կիրառել հավասարումների համակարգը և անհավասարությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կազմում և լուծում է մեկ անհայտով ուղիղ անհավասարություն՝ տեքստային խնդիրներ լուծելիս և իրական հանգամանքների մոդել կազմելիս:
- Տեքստային խնդիրներ լուծելիս և (կամ) իրական հանգամանքները մոդելավորելիս, կազմում և լուծում է երկու անհայտով հավասարումների համակարգ և մեկնաբանում է լուծումը՝ ելնելով խնդրի համատեքստից:
- Հանրահաշվական արտահայտությունը պարզեցնելիս և տրված փոփոխականների համար նրանց արժեքները հաշվելիս՝ կիրառում է գործողությունների հատկությունները, նրանց հաջորդականություն և խմբավորումը:
- Կիրառելով հանրահաշվական վերափոխումներ և տրամաբանական դատողություններ անելով՝ հիմնավորում կամ հերքում է երկու հանրահաշվական պատկերների նույնական հավասարությունը:

**Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ. խոր.VIII.8. Աշակերտը կարող է պատկերները դասակարգելու և դրանց տեսակները համեմատելու համար կիրառել պատկերների հատկությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հարաբերակցություններ է ձևակերպում (օրինակ, *ընդհանուրություն-մասնավորություն*) պատկերների տեսակների կամ հատկանիշների միջև, սխեմատիկորեն պատկերում է այդ հարաբերակցությունները (օրինակ, *աղյուսակի կամ դիագրամի միջոցով*):
- Պատկերների տրված հատկություններից (այդ թվում, համաչափությունը) ընտրում է հատկությունների այն փոքրագույն համատեղությունը, որը միանշանակորեն է բնորոշում այդ պատկերը:
- Ըստ տրված տեսարանների, անվանում է տարածական պատկերի հնարավոր ձևը:



**Մաթ. խոր.VIII.9. Աշակերտը կարող է հիմնավորել երկրաչափական դրույթների ճշմարտացիությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Վերականգնում է բաց թողնված աստիճանը (աստիճանները) դեղուկտիվ և ինդուկտիվ դատողությունների նմուշներում:
- Երկրաչափական դրույթները հիմնավորելիս՝ կիրառում է հանրահաշվական վերափոխումները, հավասարությունների և անհավասարությունների հատկությունները:
- Երկրաչափական օբյեկտների հատկանիշները որոշելու և հիմնավորելու համար՝ կիրառում է Դեկարտի կոորդինատները:
- Հարթության վրա պատկերների միջև հարաբերակցությունները (օրինակ, հավասարությունը) հիմնավորելու համար կիրառում է երկրաչափական վերափոխումները:

**Մաթ. խոր.VIII.10. Աշակերտը կարող է, օբյեկտները պատկերելիս և դրանց հատկությունները նկարագրելիս, կիրառել «կետի երկրաչափական տեղ» հասկացությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ըստ կետերի երկրաչափական տեղի, անվանում կամ նկարագրում է երկրաչափական այն պատկերը կամ պատկերի տարրը, որը համապատասխանում է այդ նկարագրությանը:
- Կառուցման խնդիրները լուծելիս՝ կիրառում է «կետերի երկրաչափական տեղի մեթոդը»:
- Ըստ կետերի երկրաչափական տեղի տարբեր նկարագրությունների, սահմանում է համապատասխան պատկերների միջև եղած ուղղությունները:

**Մաթ. խոր.VIII.11. Աշակերտը կարող է գտնել պատկերի և նրա տարրերի չափերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պատկերի տարրի անհայտ չափը գտնելու համար՝ կիրառում է պատկերների հատկությունները և հավասար պատկերների համապատասխան տարրերի համեմատության մեթոդը:
- Պատկերի կամ նրա տարրի անհայտ չափը գտնելու համար կիրառում է Դեկարտի կոորդինատները:
- Իրական հանգամանքներում օբյեկտների չափերը կամ օբյեկտների միջև եղած տարածությունը որոշելու համար (օրինակ, այն առարկայի բարձրության որոշումը, որի հիմքը անմատչելի է, մինչև անմատչելի կետը տանող տարածության հաշվումը)՝ կիրառում է ուղղանկյուն եռանկյունու կողմերի և անկյունների միջև եռանկյունաչափական հարաբերակցությունները:
- Գտնում է պատկերի մակերեսը: Ըստ պատկերի հատկության, տրված պատկերը կիրառելով, դատողություններ է անում հարթության մասի լավագույն ծածկման մասին (այդ թվում, իրական հանգամանքներում):

**Մաթ. խոր.VIII.12. Աշակերտը կարող է, տրված խնդիրը հարմարավետ եղանակով լուծելու համար, տվյալներ ժողովել և ներկայացնել դրանք:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պատահականություն առաջացնող որևէ սարքով անցկացնում է պատահական փորձ, տվյալներ է ժողովում և դրանք ներկայացնում հաճախականության աղյուսակի տեսքով:
- Կազմում է պարզ հարցաթերթ, գտնում հարցվողներ, հավաքում տվյալներ և դա ներկայացնում գծագրի տեսքով:
- Մեկ գծագրի տեսքով տրված տվյալները ներկայացնում է այլ գծագրի տեսքով և բացահայտում յուրաքանչյուր ձևի շահավետությունը և անշահավետությունը:

**Մաթ. խոր.VIII.13. Աշակերտը կարող է ճանաչել պատահական երևույթները և հաշվարկել պատահույթների հավանականությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Անվանում է պարտադիր անհնար պատահույթները, տրված պատահույթի հակառակ պատահույթը, հավասարապես ակնկալվող պատահույթները, տրված պատահույթից ավելի/պակաս ակնկալվող պատահույթները:
- Նկարագրում է պատահական փորձի պատահույթների համատեղությունը, պատահույթների հավանականությունը հաշվարկելու համար, կիրառում է տարբերակները հաշվելու եղանակները:
  - Պատահույթների հավանականությունները հաշվարկելու համար, կիրառում է հավանականության հատկանիշները, պատահույթների հավանականությունը պատկերում է կոտորակների, տասնորդական կոտորակների և տոկոսների միջոցով:

**Մաթ. խոր.VIII.14. Աշակերտը կարող է գնահատել պատահույթների հավանականությունները և դատողություններ անել պատահույթների հավանականության վերաբերյալ՝ գործածելով համեմատական հաճախության և հավանականության միջև կապերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է տվյալների նախնական վերամշակում և, դրա հիման վրա, պատահույթի վերաբերյալ ենթադրություն է անում՝ հավասարապես հավանակա՞ն են, արդյո՞ք, երկու

կամ մի քանի պատահույթները, պատահույթներից մեկն ավելի հավանական է, քան մյուսը: Քանի՞ անգամ:

- Անցկացնում է պատահական փորձ պատահականություն առաջացնող սարքով և հարաբերական հաճախականության միջոցով գնահատում փորձի արդյունքների հավանականությունը, դատողություններ է անում տեսական հավանական արդյունքների և էմպիրիկ (փորձնական) արդյունքների տարբերությունների շուրջ:
- Հարաբերական հաճախականության մասնավոր արժեքը ստանալու համար պատրաստում է պատահականություն առաջացնող սարք:

## Ծրագրի բովանդակություն

### 1. Ասույթներ և գործողություններ ասույթների մասին: Հիմնավորման եղանակներ:

Տրամաբանական գործառույթներ ասույթների մասին: Ժխտում, կոնյունկցիա, դիզունկցիա, իմպլիկացիա: Դրանց ճշմարտային արժեքի աղյուսակը: Ասույթների հավասարարժեքության ստուգումը ճշմարտային արժեքների աղյուսակով: Հանրահայտ ճշգրիտ ասույթներ:

Արտահայտության կոնվերսիվ (հակադիր), ինվերսիվ (հակադարձ) և կոնտրպոզտիվ օրենքը:

Մաթեմատիկական դրույթների հիմնավորման մեթոդները. դեդուկցիայի, հակասող ենթադրություն, ժխտօրինակի կառուցում: Ընդհանրության և գոյության քվանտորներ:

### 2. Աստիճան:

Բնական ցուցիչով աստիճան, արտադրյալի, հարաբերության և ասիճանի աստիճանները: Միևնույն հիմքով աստիճանների արտադրյալը և հարաբերությունը:

### 3. Հանրահաշվական արտահայտություն:

Հանրահաշվական արտահայտություն, բազմանդամի բաժանումը բազմանդամի վրա: Բեզուի թեորեմը: Էվկլիդեսի ալգորիթմը:

Կրճատ բազմապատկման որոշ բանաձևեր:

Գործողություններ քանակական արտահայտություններով: Արտահայտության ձևափոխումը և նրա թվային արժեքի հաշվումը:

### 4. Հակադարձ համաչափություն:

Հակադարձ համաչափություն գծանկարը:

### 5. Քառակուսի արմատ:

Թվաբանական քառակուսի արմատը: Քառակուսի արմատի հիմնական հատկությունները (այդ թվում անհավասարության հետ կապվածները):

Քառակուսի արմատների համեմատումը: Բազմապատկիչի դուրս բերումը արմատից և արմատի տակ տանելը: Քառակուսի արմատ պարունակող արտահայտության

պարզեցումը: Միջին թվաբանականը, միջին երկրաչափականը, միջին ներդաշնակությունը ու միջին քառակուսին և դրանց հետ կապված անհավասարությունները:

Պարզագույն իռացիոնալ հավասարումներ և անհավասարություններ:

**6. Քառակուսի հավասարումը և քառակուսի եռանդամը:**

Քառակուսի եռանդամը և նրա կոեֆիցիենտները: Քառակուսի եռանդամի արմատները: Ոչ լրիվ քառակուսի հավասարումները և դրանց լուծման եղանակները: Լրիվ քառակուսի հավասարման արմատների բանաձևը:

Վիետի թեորեմը քառակուսի հավասարման արմատների համար: Վիետի թեորեմի շրջված թեորեմը: Քառակուսի եռանդամի բաժանումը բազմապատկիչների: Որոշ հավասարումների լուծման մեթոդները, որոնք կիրառվում են քառակուսի հավասարումները լուծելիս (երկքառակուսի (չորրորդ աստիճանի), սիմետրիկ միատեսակ և այլն): Ռացիոնալ կոտորակային հավասարումների լուծումը, որոնք քառակուսի են բարձրացված: Քառակուսի հավասարման հետազոտումը նրա տարբերիչ նշանների միջոցով: Պարամետր (չափ) պարունակող քառակուսի հավասարումներ: Մոդուլ պարունակող քառակուսի հավասարումներ: Երկու անհայտ պարունակող հավասարումների (սիստեմների) համակարգերի լուծումը:

Խնդիրների լուծումը քառակուսի հավասարումներ կազմելով:

**7. Անհավասարություններ:**

Թվային առանցք: Թվային անհավասարությունները և նրանց հատկությունները: Առաջին աստիճանի մեկ անհայտով հավասարումների և անհավասարությունների համակարգերի լուծումը: Մոդուլ պարունակող անհավասարությունների լուծումը: Պարամետր պարունակող պարզագույն անհավասարությունների լուծումը: Անհավասարությունները հաստատելու հիմնական մեթոդները: Անհավասարություն, որը կապված է գումարի և տարբերության մոդուլների հետ:

**8. Թվի գրառման դիրքային համակարգը:**

Թվի արտահայտումը դիրքային տարբեր համակարգերում: Մի դիրքային համակարգում արտահայտված թվի արտահայտումը երկրորդ դիրքային համակարգում:

**9. Արտապատկերում: Արտապատկերման գրաֆիկը: Արտապատկերման պարզագույն դասակարգումը:**

Արտապատկերման որոշման տիրույթը: Արժեքների բազմությունը: Արտապատկերման սահմանափակումը որոշման տիրույթի ենթաբազմությունում: Արտապատկերման գրաֆիկը, բազմության տեսքը և նախնական տեսքը արտապատկերման նկատմամբ, արտապատկերման կառուցվածքը, արտապատկերման տեսակները. ինյեկտիվ, սուրյեկտիվ, բիյեկցիա, արտապատկերման ձևափոխությունը:

**10. Երկրաչափական վերակառուցումներ:**

Շարժում (առանցքային և կենտրոնական համաչափություններ, շրջադարձ,

զուգահեռի անցկացում): Շարժման հատկությունները: Կոորդինատային արտահայտությունը: Նման վերկառուցումը և նրա հատկությունները: Պատկերների նմանությունը:

**11. Եռանկյուն:**

Եռանկյունների նմանության հայտանիշները: Նման եռանկյունների պարագծերի և մակերեսների հարաբերությունը: Սինուսների և կոսինուսների թեորեմները: Եռանկյունների լուծումը: Եռանկյանը ներգծված և եռանկյանը արտագծած շրջանագծերի շառավիղների հաշվման բանաձևերը:

**12. Ուղղանկյուն եռանկյուն:**

Պյութագորասի թեորեմը: Եռանկյունաչափական առնչություններ ուղղանկյուն եռանկյան անկյունների և կողմերի միջև: Առնչություններ ներքնաձիգին տարված բարձրության, էջերի, ներքնաձիգի վրա էջերի պրոյեկցիաների և ներքնաձիգի միջև:

**13. Համեմատականությունը երկրաչափության մեջ:**

Թալեսի թեորեմը: Հատվածների հատումը տրված համաչափությամբ: Ոսկե հատումը, հատվածի թվաբանական միջինը, երկրաչափական միջինը և հարմոնիկ միջինը:

**14. Զուգահեռագիծ:**

Զուգահեռագծի կողմերի, անկյունների և անկյունագծերի հատկությունները: Զուգահեռագծի հայտանիշները:

Շեղանկյան անկյունագծի հատկությունները, ուղղանկյան անկյունագծերի հավասարությունը: Ուղղանկյան համաչափության առանցքները, քառակուսի և նրա հատկությունները:

**15. Սեղան:**

Նրա տարրերը: Սեղանի միջին գծի հատկությունը: Հավասարասրուն սեղանի հատկությունները:

**16. Շրջան և շրջանագիծ:**

Շրջանի և շրջանագծի աղեղի երկարության չափման բանաձևերը:

Փոխադարձաբար հատվող լարերի հատկությունները: Տրամագծին ուղղահայաց լարի հատկությունը, շրջանագծին միևնույն կետից տարված շոշափողի և հատողի հատկությունները:

**17. Վերլուծական երկրաչափության տարրերը հարթության վրա:**

Հարթության վրա կոորդինատների անցկացումը: Հատվածի միջնակետի կոորդինատները: Երկու կետերի միջև եղած տարածության արտահայտումը դեկարտյան կոորդինատներով: Հատվածի բաժանումը տրված համաչափությամբ: Առաջին աստիճանի հավասարման ընդհանուր տեսքը: Երկու կետով ունեցող առաջին աստիճանի հավասարում: Շրջանագծի հավասարումը: Շրջանի և շրջանագծի հատումը:

**18. Տվյալների հավաքման միջոցները:**

Հարցացուցակի (հարցաթերթիկի) կազմումը և հարցվողների հարցումը (առանց ներկայացուցչական խմբի ընտրության): Պատահական գիտափորձ, պատահականություն առաջացնող սարք՝ մետաղադրամ, քվեատուփ, զար, պտուտախաղ՝ ռուլետկա: Կարգավորված տվյալների միակցության որակական և քանակական հատկանիշները. տվյալների հավասարաչափության հաճախականությունը:

**19. Տվյալները ներկայացնելու միջոցները**

Շրջանային դիագրամ,

Հավասար հաճախականության դիագրամ

**20. Հավանականություն:**

Անխուսափելի և անհնար փորձի արդյունքները, տրված փորձի արդյունքին հակառակ փորձի արդյունք:

Պատահական գիտափորձի նկարագրելու համար կիրառվող տարբերակների հաշվման եղանակները (օրինակ, տախտակե գծապատկեր կամ այլ ուրվապատկերներ): Փորձի արդյունքների հավանականությունը, հավանականության հատկությունները: Հավասար հաճախականության ու հավանականության կապը և տարբերությունը:

**IX դասարան**

**Մաթեմատիկա**

**Զափոքոշիչ**

**Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների**

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
-------------------------	---------------------------------	--	--

<p><b>Մաթ. IX.1.</b> Աշակերտը կարող է համեմատել և դասակարգել ռացիոնալ թվերը:</p> <p><b>Մաթ. IX.2.</b> Աշակերտը կարող է տարբեր եղանակներով գործողություններ կատարել ռացիոնալ թվերով և համեմատել այդ գործողությունների արդյունքները:</p> <p><b>Մաթ. IX.3.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել դատողության և հիմնավորման որոշ եղանակներ:</p> <p><b>Մաթ. IX.4.</b> Աշակերտը կարող է լուծել հաշվումների և քանակների գնահատման հետ կապված խնդիրները:</p>	<p><b>Մաթ. IX.5.</b> Աշակերտը կարող է դիսկրետ մաթեմատիկայի տարրերը կիրառել հիմնախնդիրները լուծելիս:</p> <p><b>Մաթ. IX.6.</b> Աշակերտը կարող է ֆունկցիաները և նրանց հատկությունները կիրառել մեծությունների միջև կապը նկարագրելիս և ուսումնասիրելիս:</p> <p><b>Մաթ. IX.7.</b> Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրը լուծելիս կիրառել հավասարումների համակարգերը և անհավասարությունները:</p>	<p><b>Մաթ. IX.8.</b> Աշակերտը կարող է գտնել (գնահատել) պատկերի կամ նրա տարրերի չափերը և դրանք կիրառել հիմնախնդիրները լուծելիս:</p> <p><b>Մաթ. IX.9.</b> Աշակերտը կարող է ուսումնասիրել և կիրառել երկրաչափական վերակառուցումները և դրանց կոմպոզիցիաները:</p> <p><b>Մաթ. IX.10.</b> Աշակերտը կարող է օբյեկտները պատկերելիս և դրանց հատկությունները նկարագրելիս կիրառել «կետերի երկրաչափական տեղ» հասկացությունը:</p>	<p><b>Մաթ. IX.11.</b> Աշակերտը կարող է տրված խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար կարգավորել և ներկայացնել տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. IX.12.</b> Աշակերտը կարող է անկախ պատահույթների հավանականությունները հաշվարկել/գնահատել՝ անդրադառնալով կամ չանդրադառնալով պատահական փորձի արդյունքներին:</p> <p><b>Մաթ. IX.13.</b> Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրակացությունները:</p>
---	--	--	---

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները:

**Ուղղությունը. Թվեր և գործողություններ**

**Մաթ. IX.1. Աշակերտը կարող է համեմատել և դասակարգել ռացիոնալ թվերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կլորացնում, համեմատում և դասավորում է տարբեր տեսքով տրված ռացիոնալ թվերը:

- Տարբերում է ռացիոնալ և իռացիոնալ թվերը, որպես կանոնավոր և անկանոն տասնորդական կոտորակներ և բերում է իռացիոնալ թվերի օրինակներ:
- Նշում է մնացորդի պարբերականությունը բնական թվերը միանիշ թվի վրա հաջորդաբար բաժանելիս:
- Ռացիոնալ թվերը գրում է համարժեք (այդ թվում ստանդարտ) ձևով: Համեմատում և դասավորում է տարբեր տեսքով տրված ռացիոնալ թվերը (աստիճան, ստանդարտ ձև և այլն):

**Մաթ. IX.2. Աշակերտը կարող է տարբեր եղանակներով գործողություններ կատարել ռացիոնալ թվերով և համեմատել այդ գործողությունների արդյունքները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Թվերի և թվաբանական գործողությունների հատկությունների մասին դատողություններ անելիս (*օրինակ, «ի՞նչ կստանանք մնացորդում, եթե 2345-ը բաժանենք 3-ի»*)՝ կիրառում է բաժանելիության հայտանիշները:
- Ընտրում և կիրառում է ռացիոնալ թվերով թվաբանական գործողություններ կատարելու, ինչպես նաև աստիճան բարձրացնելու և արմատ հանելու գործողությունների կատարման արդյունավետ եղանակը (*օրինակ, թիվը բաժանում է պարզ բազմապատկիչների և գտնում այդ թվից արմատի արժեքը*):
- Հաշվի առնելով խնդրի համատեքստը՝ որոշում է, թե ո՞րն է ավելի նպատակահարմար՝ գործողությունների արդյունքի գնահատումը, արդյունքի մոտավոր թե ստույգ արժեքը գտնելը: (*Օրինակ, «կենցաղային» խնդիր, որը կապված է մի քանի առարկաների ձեռքբերման համար անհրաժեշտ գումար ունենալու (չունենալու) հետ*):
- Ռացիոնալ թվերով գործողություններ (այդ թվում ամբողջ թվերի աստիճան և թվաբանական արմատ) պարունակող արտահայտությունները պարզեցնելիս՝ կիրառում է թվաբանական գործողությունների հատկությունները, հերթականությունները և դրանց միջև եղած կապը:
- Կլորացնում է թվային անդամները (*օրինակ, գումարման ժամանակ՝ գումարելիները*) և գտնում է ռացիոնալ թվերով թվաբանական գործողությունների արդյունքների մոտավոր արժեքը:

**Մաթ. IX.3. Աշակերտը կարող է կիրառել դատողության և հիմնավորման որոշ եղանակներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Թվերի միջև կախվածությունների, նրանց հատկությունների և նրանց հետ գործողությունների արդյունքի մասին ձևակերպում և հիմնավորում է պարզ դրույթներ: Համապատասխան դեպքում ժխտում է արտահայտությունը (*օրինակ, բերում է հակաօրինակ*): Ձևակերպում է հակադիր դրույթը:
- Խնդիրները լուծելիս կիրառում է թվային բազմությունների միջև կախվածության մի որևէ եղանակ (*օրինակ, ուրվապատկեր կամ գծագրային այլ պատկեր*):



- Մեկնաբանում և իրար է համեմատում թվերի միջին թվաբանականը և միջին երկրաչափականը: Խնդիրները լուծելիս կիրառում է դրանց հատկությունները:
- Հիմնավորում է մնացորդների թվաբանության դրույթները և մնացորդների թվաբանության տարրերը կիրառում խնդիրները լուծելիս *(օրինակ, թվերի գումարում (հանում) մոդուլով 12, 60 կամ 360, այնպիսի խնդիրներ լուծելիս, որոնք կապված են ժամացույցի կամ անկյունով շրջադարձի հետ):*

**Մաթ. IX.4. Աշակերտը կարող է լուծել հաշվումների և քանակների գնահատման հետ կապված խնդիրները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է հաշվումներ և համեմատում երկու պարզ հաշվարկված տոկոսադրույթը: Դատողություններ է անում դրանց միջև եղած տարբերությունների մասին:
- Ըստ տրված գծային կախվածության, հաստատում է կապը ամբողջ եկամտի (շահույթի) և մանրածախ գնի միջև, պահանջարկի և հայտնի ծախսերով մատակարարման միջև: *(Օրինակ, եթե գրքի գինը 20 լարի է, ուրեմն, կվաճառվի 20000 հատ: Փորձը ցույց է տալիս, որ մանրածախ գնի յուրաքանչյուր 3 լարիանոց ավելացումը առաջացնում է վաճառքի քանակի նվազեցում 500 հատով: Բնչքա՞ն պետք է լինի նվազագույն մանրածախ գինը, որ եկամուտը լինի 576000 լարի):*
- Հետագա գործողությունները պլանավորելու նպատակով, կատարում է հաշվումներ և գնահատումներ, կապված անձնական նախահաշվի և եկամտի հետ:
- Լուծում է ուսումնական այլ գիտաճյուղերից բխող հաշվարկումների հետ կապված խնդիրները:

**Ուղղություն. Օրինաչափություն և հանրահաշիվ**

**Մաթ. IX.5. Աշակերտը կարող է դիսկրետ մաթեմատիկայի տարրերը կիրառել հիմնախնդիրները լուծելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Իրական գործընթացները դիսկրետ մոդելներով նկարագրելիս՝ կիրառում է ռեկուրենտային օրենքը (օրինակ, բնակչության քանակի ամենամյա տոկոսային աճը): Ընդարձակում է ռեկուրենտային օրենքով տրված հաջորդականությունը (առանց  $n$ -րդ անդամի բանաձևի):
- Բազմության հետ կապված գործողությունները (միավորում, հատում, ավելացում) կապում է համապատասխան տրամաբանական գործողությունների հետ (կամ, և, ոչ):

**Մաթ. IX.6. Աշակերտը կարող է ֆունկցիաները և նրանց հատկությունները կիրառել մեծությունների միջև կապը նկարագրելիս և ուսումնասիրելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված ֆունկցիայի համար, որը նկարագրում է իրական հանգամանքները, գտնում է ֆունկցիայի արժեքը, գրոները, առավելագույնը (նվազագույնը), աճման (նվազման) և հաստատուն նշանների միջակայքերը և մեկնաբանում դրանք այդ իրավիճակի համատեքստում:
- Մեծությունների միջև եղած կախվածությունը սահմանելու համար՝ կատարում է ֆունկցիայի գրաֆիկի հատկությունների մեկնաբանություն (թեքության գործակիցը և կոորդինատային առանցքների հետ հատումը):
- Փոխում է ֆունկցիայի պարամետրերը և նկարագրում այդ փոփոխությունների արդյունքների մեկնաբանությունը այն գործընթացի համատեքստում, որն արտահայտվում է այդ ֆունկցիայով (*օրինակ, անցած տարածության և ժամանակի կախվածությունը արտահայտող ֆունկցիայում  $S(t) = v \cdot t + S_0$  ի նշ ազդեցություն ունի արագության փոփոխությունը անցած տարածության վրա*):

**Մաթ. IX.7. Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրը լուծելիս կիրառել հավասարումների համակարգերը և անհավասարությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տեքստային խնդիրը լուծելիս կազմում և լուծում է երկու անհայտով գծային հավասարումների համակարգ: Կատարում է նշվածի բազմությային մեկնաբանություն:
- Համեմատում է երկու ֆունկցիա, որոնք արտահայտում են իրական գործընթացներ (օրինակ, գտնում է այն բազմությունը, որտեղ մի ֆունկցիան ավելի (պակաս) է երկրորդ ֆունկցիայից, հավասար է երկրորդ ֆունկցիային) և ելնելով համատեքստից մեկնաբանում է արդյունքները:

**Ուղղությունը. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ. IX.8. Աշակերտը կարող է գտնել (գնահատել) պատկերի կամ նրա տարրերի չափերը և դրանք կիրառել հիմնախնդիրները լուծելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հարթության վրա տրված ուղիղը մոտեցնում է բեկյալի միջոցով և այդ մեթոդը կիրառում է ուղղի երկարությունը որոշելիս կամ մոտավոր հաշվելիս: (*Օրինակ, կորագիծ շարժման երթուղու երկարության մոտավոր հաշվում, շրջանագծի երկարության մոտավոր հաշվում*):
- Որոշում է պատկերների միջև եղած կապերի տեսակները և այդ կապը կիրառում խնդիրները լուծելիս (*օրինակ, քառակուսու մակերեսի կախվածությունը կողմից, շրջանի մակերեսի կախվածությունը շառավղից*):
- Կիրառում է ուղղանկյուն եռանկյան կողմերի և անկյունների միջև եռանկյունաչափական հարաբերակցությունները իրական հանգամանքներում օբյեկտների կամ օբյեկտների միջև տարածությունը որոշելիս (*օրինակ, այն առարկայի*

*բարձրության որոշումը, որի հիմքը անմատչելի է, մինչև անմատչելի կետը հեռավորության որոշումը):*

**Մաթ. IX.9. Աշակերտը կարող է ուսումնասիրել և կիրառել երկրաչափական վերակառուցումները և դրանց կոմպոզիցիաները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դատողություններ է անում այն մասին, թե ի՞նչ երկրաչափական վերափոխում կարող է լինել երկու երկրաչափական վերակառուցումների կոմպոզիցիան: Հիմնավորում է իր կարծիքը:
- Ըստ պատկերների տարբեր տվյալների, ենթադրություն է անում այն մասին, թե կարելի է արդյոք, տրված վերակառուցումը կիրառելով, տրված պատկերից մի նոր պատկեր ստանալ:
- Կիրառում է երկրաչափական պատկերի հատկություններն ու երկրաչափական վերակառուցումները նրա հիմնավորման համար, թե արդյոք հնարավոր է ծածկել հարթությունը: Ցուցադրում է հարթության մասի ծածկումը:

**Մաթ. IX.10. Աշակերտը կարող է օբյեկտները պատկերելիս և դրանց հատկությունները նկարագրելիս կիրառել «կետերի երկրաչափական տեղ» հասկացությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կետերի երկրաչափական տեղի բանավոր նկարագրման հիման վրա, անվանում կամ պատկերում է երկրաչափական այն պատկերը կամ պատկերի տարրը, որը համապատասխանում է այդ նկարագրությանը (*օրինակ, «կետերի այն բազմությունը, որը հավասարապես է հեռացված տրված անկյան կողմերից, կոչվում է այդ անկյան կիսորդ»*):
- Կառուցման խնդիրներ լուծելիս՝ կիրառում է «կետի երկրաչափական տեղի մեթոդը» (օրինակ, կիսորդը այդ անկյան կողմերից հավասարապես հեռացած կետերի բազմությունն է, ուրեմն, որպեսզի անցկացնենք կիսորդ, հարկավոր է...»):
- Ըստ կետի երկրաչափական տեղի տարբեր ձևակերպումների, որոշում է պատկերների միջև համապատասխան ուղղությունները (օրինակ, միևնույնն են արդյոք այս պատկերները: Մի պատկերը մյուսի մասն է արդյոք):

**Ուղղությունը. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ. IX.11. Աշակերտը կարող է տրված խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար կարգավորել և ներկայացնել տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Խմբավորում է քանակական տվյալները ինտերվալների դասերում և կազմում համապատասխան աղյուսակ (հիստոգրամ) (այդ թվում, տեխնոլոգիաների կիրառմամբ):
- Ընտրում է չխմբավորված տվյալները ներկայացնելու համապատասխան գրաֆիկական ձևը, հիմնավորում է իր ընտրությունը և կազմում աղյուսակ (ուրվապատկեր) (տեխնոլոգիաներ կիրառելով և առանց դրանց):
- Մի գրաֆիկական ձևով ներկայացված տվյալները ներկայացնում է մի այլ գրաֆիկական ձևով և բացահայտում յուրաքանչյուր ձևի հարմարավետ և անհարմարավետ կողմերը:

**Մաթ. IX.12. Աշակերտը կարող է անկախ պատահույթների հավանականությունները հաշվարկել/գնահատել՝ անդրադառնալով կամ չանդրադառնալով պատահական փորձի արդյունքներին:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Փորձի արդյունքների հավանականությունը հաշվելու համար կիրառում է հավանականության հատկությունները և բանաձևերը (գումարի և արտադրյալի):
- Պլանավորում է պատահական գիտափորձը, պատահական գիտափորձի անցկացման մի սարքավորանքը փոխարինում է մի այլ սարքավորանքով և հիմնավորում իր ընտրությունը:
- Անվանում է բարդ պատահույթին նպաստող տարրական պատահույթները և կիրառում հավանականության դասական սահմանումը բարդ պատահույթի արդյունքների հաշվարկման համար:

**Մաթ. IX.13. Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրակացություններ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Խնդրի համատեքստի նախատեսմամբ՝ ընտրում է համապատասխան ամփոփիչ թվային հատկանիշներ, հիմնավորում իր ընտրությունը, հաշվում և կիրառում դրանք տվյալների համատեղությունները բնութագրելիս (համեմատելիս):
- Վիճակագրական բովանդակության կարծիքները (փաստարկերը) ձևակերպելիս կամ գնահատելիս՝ կիրառում է գծագրի ձևով ներկայացված տվյալները:
- Տվյալների հիման վրա, օրինակ, ըստ տատանումների ներդաշնակության, ենթադրություն է անում փորձի արդյունքների սպասելիության մասին և հիմնավորում ենթադրության օրինաչափությունը:

**Ծրագրի բովանդակությունը**

1. Ռացիոնալ թվերի բազմությունը և նրա ենթաբազմությունները (բնական և ամբողջ թվերի բազմություններ):
2. Իռացիոնալ թվեր:
3. Թվաբանական գործողությունները և դրանց արդյունքների գնահատումը:
4.  $n$  - րդ աստիճանի արմատ: Արմատի հատկությունները:
5. Արմատ պարունակող թվային պարզ արտահայտությունների արժեքի գնահատումը:
6. Տարբեր տեսքով տրված թվերի համեմատումը:

7. Համեմատություն և հակադարձ համեմատականություն:
8. Համեմատության հիմնական հատկությունը, համեմատության անհայտ անդամը գտնելը:
9. Թվի բաժանումը մի քանի մասի տրված հարաբերությամբ:
10. Մնացորդի թվաբանության տարրերը:
11. Չափման միավորները, դրանց միջև եղած կապը և կիրառումը. մակերեսի և ծավալի միավորների միջև հարաբերակցությունը:
12. «Սպառողական թվաբանություն». պարզ և բարդ հաշվարկված տոկոսադրույք:
13. Ֆունկցիա, ֆունկցիայի որոշման տիրույթը և արժեքների բազմությունը:
14. Ֆունկցիայի աճումը, նվազումը, զույգությունը, կենտությունը, պարբերականությունը:
15. Ֆունկցիայի մաքսիմումի և մինիմումի հայտանիշ:
16. Ֆունկցիաների կառուցվածքը:
17. Քառակուսի եռանդամ. դիսկրիմինանտ, արմատներ: Քառակուսի եռանդամի բաժանումը բազմապատկիչների: Վիետի թեորեմը:
18. Գծային ֆունկցիա, քառակուսի ֆունկցիա, դրանց որոշման տիրույթը և արժեքների բազմությունը, գծագրերը և հատկությունները. աճող (նվազող), նշանապահպանման միջակայքերը, զրոները, տրված ինտերվալում մաքսիմում (մինիմում) կետերը և նրանց համապատասխան հատկանիշները:
19. Մեկ անհայտով անհավասարությունների համակարգեր:
20. Երկու անհայտով հավասարումների համակարգեր (մի հավասարումը գոնե առաջին աստիճանի է, իսկ մյուսի աստիճանը՝ երկուսից ավելի չէ):
21. Երկու անհայտով առաջին աստիճանի անհավասարումները և անհավասարությունների համակարգի լուծումը, կոորդինատային հարթության վրա ներկայացնելը:
22. Ռացիոնալ արտահայտություն և գործողություններ ռացիոնալ արտահայտություններով:
23. Թվաբանական (երկրաչափական) պրոգրեսիա և որոշ ռեկուրենտային կարգով տրված հաջորդականություններ (օրինակ, Ֆիբոնաչիի հաջորդականությունը):
24. Թվաբանական (երկրաչափական) պրոգրեսիայի  $n$ -րդ անդամի և առաջին  $n$ -րդ աստիճանի գումարը հաշվելու բանաձևերը:
25. Նման բազմանկյուններ:
26. Եռանկյունների նմանության հայտանիշները:
27. Նման եռանկյունների պարագծերի և մակերեսների հարաբերակցությունը:
28. Սինուսի, կոսինուսի և տանգենսի արժեքները, արգումենտի հետևյալ արժեքների համար.  $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}$ :
29. Եռանկյունաչափական հարաբերակցությունները ուղղանկյուն եռանկյան մեջ:
30. Երկրաչափական վերակառուցումները և նրանց կառուցվածքները. նմանությունների վերակառուցումը, ուղղությունները վերակառուցումների կառուցվածքների միջև:
31. Շրջան և շրջանագիծ. դրանց հետ կապված հատվածները և դրանց հատկությունները, կենտրոնական և ներգծված անկյուններ:
32. Շրջանագծի երկարությունը և շրջանի մակերեսը (առանց ապացուցելու):
33. Եռանկյանն արտագծած (ներգծված) շրջանագիծը և նրա շառավիղը:
34. Կանոնավոր բազմանկյանն արտագծած շրջանագիծ, կանոնավոր բազմանկյանը ներգծված շրջանագիծ:

35. «Երկրաչափական տեղ» հասկացությունը և դրա կիրառումը կառուցողական խնդիրներում:
36. Կետի կոորդինատները հարթության վրա:
37. Վեկտորները հարթության վրա: Վեկտորների գումարումը և վեկտորների սկալյար արտադրյալը:
38. Պրիզման և նրա տարրերը. հիմք, նիստ, բարձրություն, անկյունագիծ:
39. Պրիզմայի տեսակները. Ուղիղ գուգահեռանիստ, ուղղանկյուն գուգահեռանիստ, խորանարդ:
40. Ուղիղ պրիզմայի անկյունագծերի հատումը:
41. Բուրգը և նրա տարրերը. գագաթ, կողմնային նիստեր, կողմնային կողեր, հիմք, բարձրություն, կանոնավոր բուրգ, հարթագիծ:
42. Ուղիղ, բեկյալ և կոր: Տարածությունը կետից մինչև ուղիղը:
43. Տվյալների կազմակերպում. քանակական տվյալների խմբավորումը ինտերվալների դասերի:
44. Տվյալների ներկայացման միջոցները քանակական և խմբավորված տվյալների համար. սաղարթավոր առանցքանման գծապատկեր, հաճախականության պոլիգոն, հիստոգրամ:
45. Ամփոփիչ թվային հատկանիշներ քանակական տվյալների համար. կենտրոնական տենդենցի չափիչ՝ մեդիան, տվյալների ցրվածության չափիչ՝ միջին քառակուսային շեղում:
46. Հավանականություն. տարրական և բարդ պատահույթներ:
47. Անկախ պատահույթներ և անկախ պատահույթների արտադրյալի հաշվումը:
48. Պատահույթների գումարի հավանականությունը և դրա հաշվարկումը:

## IX դասարան

### Մաթեմատիկա

(Խորացված)

### Չափորոշիչ

**Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների**

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ. Խոր. IX.1.</b> Աշակերտը կարող է տարբերել ռացիոնալ թվերի ենթահամակարգերը:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.2.</b> Աշակերտը կարող է դիրքային տարբեր համակարգերը (իրական թվերի ենթաբազմությունները) կապել իրար:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.3.</b> Աշակերտը կարող է գործողություններ կատարել իրական թվերով և գնահատել դրանց արդյունքները:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.4.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել հիմնավորման-ապացուցման տարբեր եղանակներ:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.5.</b> Աշակերտը կարող է լուծել հիմնախնդիրները՝ ելնելով գործնական աշխատանքից:</p>	<p><b>Մաթ. Խոր. IX.6.</b> Աշակերտը կարող է ուսումնասիրել ֆունկցիայի հատկությունները և դրանք կիրառել մեծությունների միջև կախվածությունների ուսումնասիրման համար:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.7.</b> Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրը լուծելիս, մոդելավորման միջոցով, կիրառել հավասարումների և անհավասարությունների համակարգերը:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.8.</b> Աշակերտը կարող է դիսկրետ մաթեմատիկայի տարրերը կիրառել հիմնախնդրի մոդելավորման և վերլուծման համար:</p>	<p><b>Մաթ. Խոր. IX.9.</b> Աշակերտը տիրապետում է պատկերները ներկայացնելու և դրույթները ձևակերպելու եղանակներին և կարող է կիրառել դրանք:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.10.</b> Աշակերտը կարող է գտնել օբյեկտների չափերը և օբյեկտների միջև տարածությունները:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.11.</b> Աշակերտը կարող է փաստարկել երկրաչափական դրույթների ճշմարտացիությունը:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.12.</b> Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրները լուծելիս, ուսումնասիրել և կիրառել երկրաչափական պատկերների վերակառուցումները հարթության վրա:</p>	<p><b>Մաթ. Խոր. IX.13.</b> Աշակերտը կարող է, տրված խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար, կարգավորել տվյալները և ներկայացնել:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.14.</b> Աշակերտը կարող է անկախ պատահույթների հավանականությունները հաշվարկել/գնահատել՝ անդրադառնալով կամ չանդրադառնալով պատահական փորձի արդյունքներին:</p> <p><b>Մաթ. Խոր. IX.15.</b> Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրակացություններ:</p>

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները:

**Մաթ. Խոր. IX.1. Աշակերտը կարող է տարբերել ռացիոնալ թվերի ենթահամակարգերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերում է ռացիոնալ և իռացիոնալ թվերը, որպես կանոնավոր և անկանոն տասնորդական կոտորակներ: Մոդել կիրառելով, ցուցադրում է հերթականությամբ իռացիոնալ թվի հաջորդականությամբ մոտեցում ռացիոնալ թվին:
- Տրված ճշգրտությամբ կլորացնում է իրական թվերը: Տարբերում է անվերջ կանոնավոր տասնորդական կոտորակի կրճատ գրառումը կլորացումից:
- Անվանում է տրված երկու իրական թվերի միջև գտնվող ռացիոնալ թիվը:

**Մաթ. Խոր. IX.2. Աշակերտը կարող է դիրքային տարբեր համակարգերը (իրական թվերի ենթաբազմությունները) կապել իրար:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Համեմատում է դիրքային տարբեր համակարգերը: Թվերը գրելիս դատողություններ է անում յուրաքանչյուրի առավելության մասին:
- Բերում է տեղեկատվության թվային ծածկագրման/տեխնոլոգիաների օրինակներ: Դիրքային տարբեր համակարգերում գրված թվերը կապում է իրար հետ:
- Կիրառելով բազմությունների տեսության լեզուն (եթնաբազմություն, բազմությունների հատում, միացում, տարբերություն, ավելացում, Վենի դիագրամի կիրառումով այդ ուղղությունների պատկերում)՝ իրար հետ կապում է իրական թվերի ենթաբազմությունները:
- Իրական թվերը գրում է տարբեր ձևերով (օրինակ, կանոնավոր տասնորդական կոտորակը գրում է կոտորակի տեսքով): Համեմատում և դասավորում է տարբեր ձևով գրված իրական թվերը (տասնորդական կոտորակ, կոտորակ, միևնույն ամբողջի մասը և տոկոսը, թվի ստանդարտ ձևը, տասական և 2-ական դիրքային համակարգը, թվի աստիճանը և իռացիոնալ արտահայտությունը):

**Մաթ. Խոր. IX.3. Աշակերտը կարող է գործողություններ կատարել իրական թվերով և գնահատել դրանց արդյունքները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.



- Կիրառելով գործողությունների հատկությունները, հերթականությունն ու դրանց միջև կապը՝ պարզեցնում է իրական թվերով գործողություններ (ինչպես նաև մոդուլ) պարունակող արտահայտությունը:
- Մեկնաբանում է «կոտորակային աստիճանացույց» հասկացությունը և ցուցադրում նրա հատկությունները: Համեմատում և դասավորում է միևնույն հիմք ունեցող աստիճանները:
- Ըստ խնդրի համատեքստի, որոշում է թե որն է ավելի նպատակահարմար՝ գործողությունների արդյունքների գնահատումը, թե՛ նրա ստույգ արժեքը գտնելը: Իրական թվերով կատարված հաշվումների արդյունքների համարժեքությունը ստուգելու համար, կիրառում է գնահատումը:
- Թվաբանական մի գործողություն պարունակող արտահայտության մեջ կլորացնում է անդամները (իրական թվերը) և գտնում գործողությունների արդյունքների մոտավոր արժեքները: Դատողություններ է անում այն տարբերությունների մասին, որ առաջանում է թիվը կլորացնելիս:
- Բերում է «չափազանց մեծ» և «չափազանց փոքր» հարաբերական հասկացություններով մեծությունների օրինակներ (օրինակ, լուսային տարի, Էլեկտրոնի զանգված): Սահմանային գործընթացների միջոցով մեկնաբանում է «անսահման փոքր /մեծ» հասկացությունները:

**Մաթ. Խոր. IX.4. Աշակերտը կարող է կիրառել հիմնավորման-ապացուցման տարբեր եղանակներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հիմնավորում է թվերի հատկությունների կամ թվային օրինաչափությունների մասին պարզ դրույթները: Համապատասխան դեպքում, հակադիր օրինակով, ժխտում է վարկածը:
- Դատողություններ անելու համար տրված նմուշօրինակներում տարբերակում է դեղուկցիան, ընդհանրացումը և զուգորդությունը: Դրանք կիրառում է ամբողջ թվերի միջև կախվածությունը որոշելու համար (օրինակ,  $2^{3455}$ -ի միավորների կարգում  $n$  թվանշանն է գտնվում):
- Խնդիրները լուծելիս և թվային բազմությունների միջև կախվածությունները արտահայտելիս՝ կիրառում է Վեների դիագրամը:
- Թվերի մասին պարզ դրույթները հաստատելիս՝ կիրառում է «հակառակը ենթադրելու» մեթոդը:

**Մաթ. Խոր. IX.5. Աշակերտը կարող է լուծել հիմնախնդիրները՝ ելնելով գործնական աշխատանքից:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է հաշվումներ և համեմատում երկու պարզ հաշվարկված տոկոսադրույքը, գնի տարբեր տեսակի իջեցումները, հարկումը: Դատողություններ է անում դրանց տարբերությունների մասին:
- Դատողություններ է անում տեխնոլոգիաներ կիրառելու հետևանքով առաջացած բարոյական (սոցիալական) բնույթի հիմնախնդիրների մասին (տարբեր տեսակի տեղեկատվություն համացանցում), սպառողին տեղեկատվական տեխնոլոգիաներով (ծրագրային) ապահովելու իրավունքները (պարտականությունները), սպասարկու անձնակազմի իրավունքները (պարտականությունները):

- Դատողություններ է անում տեղեկատվության տեսության և թվային տեսության գործնական կողմերի, դրանց դերի (ազդեցության) մասին: Հին (ժամանակակից) հասարակության մեջ (բնագրային տեղեկատվության ծածկագրումը (ինչ որ մի եղանակով կրկնակի ծածկագրումը): Ֆիբոնաչիի հաջորդականությունը և բնական գործընթացների մոդելավորումը (կեղծակերպումը): Այբուբենի փոփոխմամբ ծածկագրման օրինակներ պատմությունից՝ Հուլիոս Կեսարի գաղտնագիրը: 5- տառով փոխարինված այբուբենը, օրինակ, Երկրորդ համաշխարհային պատերազմի ժամանակվա գերմաներեն գաղտնագրման մեքենա «Էնիգմա»):
- Շրջանով շրջադարձի կամ/և պտույտի հետևանքով տեղաշարժվելու հետ կապված խնդիրներ լուծելիս՝ կիրառում է անկյունաչափի միավորների միջև կապը:

### Ուղղությունը. Օրինաչափություն և հանրահաշիվ

**Մաթ. Խոր. IX.6. Աշակերտը կարող է ուսումնասիրել ֆունկցիայի հատկությունները և դրանք կիրառել մեծությունների միջև կախվածությունները սովորելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մեծությունների միջև կախվածությունը ցույց տվող ֆունկցիայի համար, այդ թվում իրական հանգամանքներում, անվանում է ֆունկցիայի տեսակը (ուղիղ, մոդուլ պարունակող, քառակուսի,  $f(x) = \frac{k}{x}$ )՝ անկախ այս ֆունկցիայի արտահայտման եղանակից:
- Մեծությունների միջև կախվածությունը ցույց տվող ֆունկցիայի համար, այդ թվում իրական հանգամանքներում, գտնում է ֆունկցիայի զրոները, ֆունկցիայի մաքսիմումը/մինիմումը, աճի /նվազման և հաստատուն լինելու հայտանիշի միջակայքը: Մեկնաբանում է այդ տվյալները իրական հանգամանքների ենթատեքստում:
- Փոխում է ֆունկցիայի պարամետրերը և մեկնաբանում այդ փոփոխությունների արդյունքները, այն գործընթացի համատեքստում, որն արտահայտվում է այդ ֆունկցիայով:
- Համեմատում է երկու ֆունկցիաներ, որոնք արտահայտում են իրական հանգամանքներ (գտնում է այն բազմությունը, որտեղ մի ֆունկցիան մեծ/փոքր է երկրորդ ֆունկցիայից, հավասար է երկրորդ ֆունկցիային) և համատեքստից ելնելով մեկնաբանում է համեմատության արդյունքը:

**Մաթ. Խոր. IX.7. Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրը լուծելիս, մոդելավորման միջոցով, կիրառել հավասարումների և անհավասարությունների համակարգերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տեքստային խնդիրները լուծելիս՝ կազմում և լուծում է երկու անհայտով հավասարումների համակարգ, որտեղ մի հավասարումը գծային է, իսկ երկրորդի աստիճանը երկուսից չի անցնում: Խնդրի համատեքստից ելնելով, մեկնաբանում է լուծումը:
- Ընտրում է եղանակ (օրինակ, տեղադրման, գումարման) հավասարումների (անհավասարումների) համակարգը (անհայտների և հավասարումների (անհավասարումների քանակը 2-ից չի անցնում), լուծելու համար, լուծումն արտահայտում է գծագրի տեսքով և մեկնաբանում լուծման բազմութայնությունը:
- Գծային անհավասարում և/կամ երկու գծային անհավասարում պարունակող համակարգի միջոցով, արտահայտում է խնդրի պայմանում տրված սահմանափակումները:

**Մաթ. Խոր. IX.8. Աշակերտը կարող է դիսկրետ մաթեմատիկայի տարրերը կիրառել հիմնախնդրի մոդելավորման և վերլուծման համար:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերակներ հաշվելիս, պլան (կարգացուցակ) կազմելիս, օպտիմալացման խնդիրներ լուծելիս (առանց ալգորիթմերի) (օրինակ, երկու օբյեկտների միջև ամենակարճ հեռավորությունը գտնելը)՝ կիրառում է ծառանման դիագրամներ կամ/և սյունակները:
- Իրական գործընթացները դիսկրետ մոդելներով արտահայտելիս՝ կիրառում է ռեկուրսիան: Ընդարձակում է ռեկուրենտային կարգով տրված հաջորդականությունը:
- Համապատասխանաբար է կիրառում բազմության տերմիններն ու հասկացությունները (օրինակ, ֆունկցիայի որոշման տիրույթը և արժեքների բազմությունը), գործողություններ ավարտուն բազմություններով (հատում, միավորում, տարբերություն, ավելացում) և Վենի դիագրամներ, այդ թվում իրական հանգամանքներում մոդելավորելիս կամ նկարագրելիս:

**Ուղղությունը. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ. Խոր. IX.9. Աշակերտը տիրապետում է պատկերները ներկայացնելու և դրույթները ձևակերպելու եղանակներին և կարող է կիրառել դրանք:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կիրառելով համապատասխան տերմիններ՝ նկարագրում է երկրաչափական օբյեկտները և դրանց գրաֆիկական արտահայտությունը:
- Երկրաչափական դրույթները և փաստերը հաղորդելիս՝ կիրառում է մաթեմատիկական խորհրդանշանները: Ճիշտ է կիրառում «բոլոր», «ոչ մի», «որոշ», «ամեն», «ցանկացած», «գոյություն ունի», «յուրաքանչյուր» տերմինները:
- Դատողություններ անելիս և հիմնավորելիս կիրառում է տրված պայմանական նախադասությունների/դրույթների շրջված, ուղիղ, հակադիր և շրջվածի հակադիր նախադասությունը/դրույթները:

**Մաթ. Խոր. IX.10. Աշակերտը կարող է գտնել օբյեկտների չափերը և օբյեկտների միջև տարածությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Օբյեկտների չափերի և օբյեկտների միջև տարածությունները որոշելու համար (այդ թվում իրական հանգամանքներում) կիրառում է պատկերների (բազմանկյունների, շրջանագծերի) նմանությունը և/կամ պատկերների տարրերի միջև եղած կախվածությունները (օրինակ, այն առարկայի բարձրության չափումը, որի հիմքը անմատչելի է, հեռավորության չափումը մինչև անմատչելի կետը):
- Գտնում է հարթ պատկերի մակերեսը և կիրառում այն օպտիմալացման որոշ հիմնախնդիրներ լուծելիս (այդ թվում, իրական հանգամանքներում):
- Հարթության վրա երկրաչափական պատկերի չափերը որոշելիս՝ կիրառում է Դեկարտի կոորդինատները:

**Մաթ. Խոր. IX.11. Աշակերտը կարող է փաստարկել երկրաչափական դրույթների ճշմարտացիությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դեդուկցիայի և ինդուկցիայի քննարկման նմուշներում վերականգնում է բաց թողնված աստիճանները:
- Երկրաչափական դրույթները հիմնավորելիս՝ կիրառում է հանրահաշվական վերակառուցումները, հավասարումների և անհավասարությունների հատկությունները:
- Երկրաչափական օբյեկտների հատկությունները որոշելիս և հիմնավորելիս՝ կիրառում է Դեկարտի կոորդինատները:

**Մաթ. Խոր. IX.12. Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրները լուծելիս ուսումնասիրել և կիրառել երկրաչափական պատկերների վերակառուցումները հարթության վրա:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հարթության վրա կատարում է վերակառուցումներ և պարզ դեպքերում կիրառում է դրանք պատկերների հավասարությունը որոշելիս:
- Երկրաչափական վերակառուցումներ (գուգահեռ տեղափոխություն, առանցքային /կենտրոնային համաչափություն) կատարելիս և պատկերելիս կիրառում է կոորդինատները:
- Քննարկում և եզրակացություններ է անում միևնույն տեսակի երկրաչափական ձևափոխությունների (գուգահեռ տեղափոխում, պտույտներ միևնույն կենտրոնի շուրջ,

առանցքային համաչափություններ գուգահեռ առանցքների նկատմամբ, ընդհանուր կենտրոն ունեցող հոմոթետիաներ) կառուցվածքների մասին:

- Ըստ պատկերի և/ կամ երկրաչափական ձևափոխությունների հատկությունների, դատողություններ է անում տրված պատկերով հարթությունը ծածկելու հնարավորությունների մասին: Համապատասխան դեպքում ցուցադրում է հարթության (տեղային) ծածկումը:

### **Ուղղությունը. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ. Խոր. IX.13. Աշակերտը կարող է, տրված խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար, կարգավորել տվյալները և ներկայացնել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ինտերվալային դասերում խմբավորում է քանակական տվյալները և կազմում համապատասխան աղյուսակ (հիստոգրամ (տեխնոլոգիանների կիրառմամբ կամ առանց դրա):
- Ընտրում է չխմբավորված քանակական տվյալները ներկայացնելու համապատասխան գծագրի ձևը, հիմնավորում ընտրությունը և կազմում աղյուսակ (գծապատկեր (տեխնոլոգիաներ կիրառելով կամ առանց դրա):
- Մի գծագրի ձևով ներկայացված տվյալները ներկայացնում է մի այլ ձևով և բացահայտում նրանցից յուրաքանչյուրի դրական ու բացասական կողմերը:

•

**Մաթ. Խոր. IX.14. Աշակերտը կարող է անկախ պատահույթների հավանականությունները հաշվարկել/գնահատել՝ անդրադառնալով կամ չանդրադառնալով պատահական փորձի արդյունքներին:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Փորձի արդյունքների հավանականությունը հաշվելիս՝ կիրառում է հավանականության հատկությունները և բանաձևերը (գումարի և արտադրյալի):
- Պլանավորում է պատահական փորձ, պատահական փորձն անցկացնելու մի սարքավորանքը փոխարինում է մի այլ սարքավորանքով և հիմնավորում ընտրությունը:
- Անվանում է բարդ պատահույթին նպաստող տարրական պատահույթները և, հավանականության դասական սահմանումն օգտագործում է բարդ պատահույթի հավանականության հաշվարկման համար:

**Մաթ. Խոր. IX.15. Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և անել եզրակացություններ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Նկատի ունենալով խնդրի համատեքստը՝ ընտրում է համապատասխան ամփոփիչ թվային բնութագրիչներ, հիմնավորում իր ընտրությունը, հաշվում և կիրառում դրանք տվյալների ամբողջությունները բնութագրելիս/համեմատելիս:
- Վիճակագրական բովանդակության տեսակետներ/փաստարկներ ձևակերպելիս կամ գնահատելիս՝ կիրառում է գրաֆիկական ձևով ներկայացված տվյալները:
- Տվյալների հիման վրա ենթադրություն է արտահայտում պատահույթի սպասելիության մասին (օրինակ, ըստ ներդաշնակ տատանումների) և հիմնավորում է ենթադրության օրինաչափությունը:

## Ծրագրի բովանդակությունը

### 1. Իռացիոնալ թվեր: Իրական թվեր:

Իրական թվերի բազմություն: Իրական թվերի համեմատություն և մաթեմատիկական գործողություններ դրանց հետ, իռացիոնալ թվերի հասկացությունը: Իռացիոնալ թվերի օրինակներ, անհամաչափ հատվածներ, իռացիոնալ թվերի տասնորդական մոտեցումները:

### 2. Ֆունկցիա: Ֆունկցիայի գրաֆիկը:

Ֆունկցիայի որոշման տիրույթը: Ֆունկցիայի արժեքների բազմությունը: Ֆունկցիայի աճումը, նվազումը, կենտությունը, զույգությունը, պարբերականությունը, ֆունկցիայի զրոները, նշանապահական միջակայքերը, ածանցյալ ֆունկցիան:

### 3. Քառակուսի ֆունկցիան և քառակուսի անհավասարումները:

$y = x^2$ ,  $y = ax^2$ ,  $y = ax^2 + bx + c$  ֆունկցիաների հատկությունները և գրաֆիկը:

$y = |f(x)|$  և  $y = f(|x|)$  տեսքի քառակուսի ֆունկցիայի հետազոտումը և գրաֆիկի կազմումը:

Քառակուսի ֆունկցիայի մեծագույն և փոքրագույն արժեքները: Ֆունկցիայի մեծագույն և փոքրագույն արժեքները գտնելուն ուղեկցող քննարկումը:

$y = \sqrt{x}$  ֆունկցիան:

Քառակուսի անհավասարությունները և համակարգերը:

Քառակուսի եռանդամի հետազոտումը ըստ արմատների: Պարամետր պարունակող քառակուսի հավասարումները և անհավասարությունները: Անհավասարությունների լուծումը միջակայքերի եղանակով: Ռացիոնալ անհավասարությունների լուծումը միջակայքերի եղանակով: Մոդուլ պարունակող անհավասարություններ:

### 4. Աստիճան և արմատ հասկացությունների ընդլայնումը:

Ամբողջ ցուցիչով աստիճանը և նրա հատկությունները: Անհավասարություններ, որոնք կապված են ամբողջ ցուցիչով աստիճանների հետ: Ամբողջ ցուցիչով աստիճանային ֆունկցիաները, դրանց հատկությունները և գրաֆիկը:

n-րդ աստիճանի արմատը: n-րդ աստիճանի արմատների հատկությունները և դրանց հետ գործողությունները: Բացասական թվից կենտ աստիճանի արմատ: G

արտահայտությունների պարզեցումը, որոնք պարունակում են տարբեր աստիճանների արմատներ: Արմատի հատկությունները, որոնք կապված են անհավասարությունների հետ: Մի քանի դրական թվերի միջին երկրաչափականը:

$y = \sqrt[n]{x}$ ,  $n \in \mathbb{N}$  ֆունկցիան, հատկությունները և գրաֆիկը:

Իռացիոնալ հավասարումները:

Ռացիոնալ ցուցիչով ֆունկցիայի հատկությունները և գրաֆիկը:

### 5. Թվային հաջորդականություն, ինդուկցիա:

Թվային հաջորդականությունը ներկայացնելու եղանակները: Թվաբանական պրոգրեսիա. թվաբանական պրոգրեսիայի n-րդ անդամի և առաջին n անդամի հաշվման բանաձևերը:

Երկրաչափական պրոգրեսիա. երկրաչափական պրոգրեսիայի n-րդ անդամի և առաջին n անդամի գումարը հաշվելու բանաձևերը:

Հաջորդականությունը ներկայացնելու ռեկուրենտային եղանակը: Ֆիբոնաչիի հաջորդականությունը:

Անվերջ նվազող երկրաչափական պրոգրեսիայի ժողովումը: Գումարի հաշվման բանաձևը: Մաթեմատիկական ինդուկցիայի մեթոդը և դրա կիրառում նույնությունների, անհավասարությունների, բաժանելիությունը և այլ հարցերը ապացուցելիս:

### 6. Կանոնավոր բազմանկյուններ:

Կանոնավոր բազմանկյուններին ներգծված և արտագծված շրջանագծերը:

Կանոնավոր բազմանկյան կողմերի և նրանց արտագծված շրջանագծերի շառավիղների միջև կապը:

### 7. Հարթ պատկերի մակերեսը:

Հարթ պատկերի մակերեսը և նրա հատկությունները: Քառակուսու, ուղղանկյան, եռանկյան, զուգահեռագծի, բուրգի, սեղանի և կանոնավոր բազմանկյունների մակերեսների հաշվումը: Շրջանային սեկտորի և շրջանի մակերեսները հաշվելու բանաձևերը:

### 8. Երկրաչափական ձևափոխություններ:

Շարժման և նմանության ձևափոխումը: Հոմոթետիան, որպես վերակառուցման մասնավոր դեպք: Դրանց արտահայտումը կորորդինատներով: Երկրաչափական ձևափոխությունների կառուցվածքները:

### 9. Վեկտորներ:

Վեկտորները և դրանցով սահմանված գործողությունները՝ գումարում,

բազմապատկում սանդղակի վրա: Վեկտորների սանդղակային բազմապատկումը, նրա հիմնական հատկությունները: Տարագիծ վեկտորներ: Կոորդինատների վրա վեկտորների և վեկտորներով գործողությունների արտահայտումը: Վեկտորի փոելը ըստ կոորդինատային առանցքների: Խնդիրների քննարկումը վեկտորների հատկությունները կիրառելիս:

**10. Տվյալների կազմակերպումը:**

Ինտերվալային դասերով քանակական տվյալների խմբավորումը: Քանակական և խմբավորված տվյալները ներկայացնելու միջոցները:

Տերևանման ցողունավոր դիագրամ:

Հաճախականության պոլիգոն, հիստոգրամ:

**11. Քանակական տվյալների ամփոփիչ բնութագրիչներ:**

Կենտրոնական տենդենցիայի չափիչը՝ մեդիան:

Տվյալների ցրվածության չափիչը՝ միջին քառակուսի շեղումը:

**12. Հավանականություն:**

Տարրական և բարդ պատահույթներ:

Հավանականությունների գումարի և արտադրյալի բանաձևերի կիրառումը անկախ պատահույթների հավանականությունը հաշվարկելիս:

**Գլուխ XXIII**

Առարկայական իրազեկությունները միջնակարգ աստիճանում

X դասարան

Մաթեմատիկա

Չափորոշիչ

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն
-------------------------	---------------------------------	--	--



			և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ. X.1.</b> Աշակերտը կարող է տարբերել իրական թվերի ենթահամակարգերը:</p> <p><b>Մաթ. X.2.</b> Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել դիրքային համակարգի (իրական թվերի) ենթահամակարգերը:</p> <p><b>Մաթ. X.3.</b> Աշակերտը կարող է գործողություններ կատարել իրական թվերով և արդյունքները գնահատել:</p> <p><b>Մաթ. X.4.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել դատողություններ անելու ու հիմնավորելու եղանակներ:</p> <p><b>Մաթ. X.5.</b> Աշակերտը կարող է, ելնելով գործնական աշխատանքից, լուծել խնդիրը:</p>	<p><b>Մաթ. X.6.</b> Աշակերտը կարող է, մեծությունների միջև կախվածությունն ուսումնասիրելիս, հետազոտել և կիրառել ֆունկցիայի հատկությունները:</p> <p><b>Մաթ. X.7.</b> Աշակերտը կարող է, հիմնախնդիրը լուծելիս, կիրառել հավասարումների և անհավասարությունների համակարգերը:</p> <p><b>Մաթ. X.8.</b> Աշակերտը կարող է, խնդիրը լուծելիս, կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի տարրերը:</p>	<p><b>Մաթ. X.9.</b> Աշակերտը կարող է ներկայացնել երկրաչափական պատկերները և կիրառել դրույթների ձևակերպման եղանակները:</p> <p><b>Մաթ. X.10.</b> Աշակերտը կարող է հիմնավորել երկրաչափական դրույթը:</p> <p><b>Մաթ. X.11.</b> Աշակերտը կարող է գտնել օբյեկտների չափերը և օբյեկտների միջև հեռավորությունները:</p> <p><b>Մաթ. X.12.</b> Աշակերտը կարող է հետազոտել երկրաչափական վերակառուցումները հարթության վրա և դրանք կիրառել երկրաչափական խնդիրներ լուծելիս:</p>	<p><b>Մաթ. X.13.</b> Աշակերտը կարող է գտնել խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ որակական և քանակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. X.14.</b> Աշակերտը կարող է, խնդիրը հարմարավետ եղանակով լուծելու համար, կարգավորել և ներկայացնել որակական և քանակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. X.15.</b> Աշակերտը կարող է մոդելների միջոցով արտահայտել պատահույթի հավանականությունը:</p> <p><b>Մաթ. X.16.</b> Աշակերտը կարող է ամենօրյա հանգամանքներում կիրառել վիճակագրական և հավանականության հասկացությունները և ընթացակարգերը:</p>

Տրեվերրջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները:

**Մաթ. X.1. Աշակերտը կարող է տարբերել իրական թվերի ենթահամակարգերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերում է ռացիոնալ և իռացիոնալ թվերը (այդ թվում, ինչպես պարբերական, այնպես էլ ոչ պարբերական տասնորդական կոտորակները): Հիմնավորում է թվի իռացիոնալությունը / ռացիոնալությունը և մոդել կիրառելով, ցուցադրում թվի իռացիոնալությունը / ռացիոնալությունը: Կիրառելով մոդելը, ցուցադրում է ռացիոնալ թվերի հերթականությամբ մոտեցումը իռացիոնալ թվին:
- Տրված ճշգրտությամբ կլորացնում է իրական թվերը: Տարբերում է անվերջ պարբերական տասնորդական կոտորակի կրճատ գրառումը կլորացնելուց:
- Տրված երկու իրական թվերի համար անվանում է նրանց միջև գտնվող ռացիոնալ թիվը:
- Կիրառելով մոդելը (*օրինակ,  $[0, 1]$  հատվածը հերթականությամբ բաժանելով, կատարում է 1-ից փոքր դրական իրական թվի մոտեցումը*) կատարում է իրական թվի տասնավորների դիրքային համակարգի գրառման մեկնաբանությունը և (կամ) դրա ցուցադրումը:

**Մաթ.X.2. Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել դիրքային համակարգի/իրական թվերի ենթահամակարգերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Իրար է համեմատում դիրքային տարբեր համակարգերը: Դատողություններ է անում յուրաքանչյուրի առավելության մասին տարբեր դեպքերում:
- Կիրառելով բազմությունների տեսության լեզուն (ենթաբազմություն, բազմությունների հատում, միավորում, տարբերություն, ավելացում, այս ուղղությունների պատկերում տարբեր եղանակներով), իրար հետ կապում է թվերի ենթաբազմությունները:
- Տարբեր ձևով արտահայտում է իրական թվերը (օրինակ, պարբերական տասնորդական կոտորակը գրում է կոտորակի տեսքով): Տարբեր ձևով գրված իրական թվերը (տասնորդական կոտորակ, կոտորակ, միևնույն ամբողջի մասը և տոկոսը, թվի ստանդարտ ձևը, տասնավորների և երկուական դիրքային համակարգ, թվի աստիճանը և իռացիոնալ արտահայտությունը):

**Մաթ.X.3. Աշակերտը կարող է գործողություններ կատարել իրական թվերով և արդյունքները գնահատել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կիրառելով գործողությունների հատկությունները, գործողությունների կատարման հերթականությունը և դրանց միջև կապը պարզեցնում է իրական թվերով գործողություններ (ինչպես նաև մոդել) պարունակող արտահայտությունը:

- Մեկնաբանում է կոտորակային ցուցիչ ունեցող աստիճանը և ցուցադրում դրա հատկությունները: Դասավորում և համեմատում է միևնույն հիմք ունեցող աստիճանները:
- Հաշվի առնելով խնդրի համատեքստը՝ որոշում է, թե որն է ավելի նպատակահարմար՝ գործողությունների արդյունքի գնահատումը, թե՛ նրա ստույգ արժեքը գտնելը: Իրական թվերով կատարված հաշվումների արդյունքները ստուգելու համար կիրառում է գնահատումը:
- Թվաբանական մի գործողություն պարունակող արտահայտության մեջ կլորացնում է անդամները (իրական թվերը) և գտնում գործողությունների արդյունքի մոտավոր արժեքը: Դատողություններ է անում կլորացման հետևանքով առաջացած տարբերությունների մասին:
- Բերում է մակերես արտահայտող «շատ մեծ» «շատ փոքր» հասկացություններով մեծությունների օրինակներ (*օրինակ, լուսային տարի, էլեկտրոնային զանգված*):

**Մաթ. X.4. Աշակերտը կարողանում կիրառել դատողություններ անելու ու հիմնավորելու եղանակներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Հիմնավորում է թվի հատկությունների կամ թվային օրինաչափությունների մասին դրույթները: Հակառակ օրինակով համապատասխան դեպքում ժխտում է վարկածը:
- Քննարկվող նմուշներում ճանաչում է դեղուկցիան, ընդհանրացումը և զուգորդությունը: Դրանք կիրառում է ամբողջ թվերի միջև կախվածությունը որոշելիս (օրինակ, ո՞ր թվանշանն է գտնվում <sup>23455</sup> թվի միավորների կարգում):
- Թվերի մասին պարզ դրույթներ հաստատելիս՝ կիրառում է «հակառակը թույլ տալու» մեթոդը:

**Մաթ. X.5. Աշակերտը կարող է, ելնելով գործնական աշխատանքից, լուծել խնդիրը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է հաշվումներ և համեմատում երկու պարզ (բարդ) ավելացած տոկոսադրույքը, գնի տարբեր տեսակի իջեցումները, հարկումը: Դատողություններ է անում դրանց միջև եղած տարբերությունների մասին:
- Դատողություններ է անում տեղեկատվական և հաղորդակցական տեխնոլոգիաների կիրառման հետ կապված քանակական բնույթի հարցերի մասին:
- Շրջանագծով շրջադարձի և (կամ) պտույտի հետևանքով տեղաշարժվելու հետ կապված խնդիրներ լուծելիս (*օրինակ, գլանի հետ կապված խնդիրներ*)՝ կիրառում է անկյան չափման միավորների միջև եղած կապը:

**Ուղղություն. Օրինաչափություն և հանրահաշիվ**

**Մաթ. X.6. Աշակերտը կարող է, մեծությունների միջև կախվածությունը ուսումնասիրելիս, հետազոտել և կիրառել ֆունկցիայի հատկությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մեծությունների միջև կախվածությունը պատկերող ֆունկցիայի համար (այդ թվում իրական հանգամանքներում), անվանում է ֆունկցիայի տեսակը (գծային, մոդուլ պարունակող, քառակուսի, հակադարձ համեմատական կախվածության  $f(x) = \frac{k}{x}$ ), անկախ այս ֆունկցիայի արտահայտման եղանակից:
- Մեծությունների միջև կախվածությունն արտահայտող ֆունկցիայի համար, այդ թվում իրական հանգամանքներում, գտնում է ֆունկցիայի գրոները, ֆունկցիայի մաքսիմումը (մինիմումը), աճումը (նվազումը) և նշանապահպանման միջակայքերը: Իրական հանգամանքների ենթատեքստում մեկնաբանում է այդ տվյալները:
- Փոխում է ֆունկցիայի պարամետրերը և մեկնաբանում այդ փոփոխությունների արդյունքները, այն գործընթացի համատեքստում, որն արտահայտվում է այս ֆունկցիայով (*օրինակ, ժամանակից անցած տարածության կախվածությունն արտահայտող այս ֆունկցիայում՝  $S(t) = v \cdot t + S_0$ , ի՞նչ ազդեցություն է ունենում արագության փոփոխությունն անցած տարածության վրա*):
- Համեմատում է իրական գործընթաց արտահայտող երկու ֆունկցիա (գտնում է այն բազմությունը, որտեղ մի ֆունկցիան ավել/պակաս է երկրորդ ֆունկցիայից, հավասար է երկրորդ ֆունկցիային) և ելնելով համատեքստից, մեկնաբանում է համեմատության արդյունքները:

**Մաթ. X7. Աշակերտը կարող է հիմնախնդիրը լուծելիս կիրառել հավասարումների և անհավասարությունների համակարգերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տեքստային խնդիրը լուծելիս՝ կազմում և լուծում է երկու անհայտով հավասարումների համակարգը: Հաշվի առնելով խնդրի համատեքստը՝ մեկնաբանում է լուծումը:
- Ընտրում և կիրառում է հավասարումների/անհավասարությունների համակարգը լուծելու եղանակը (*օրինակ, տեղադրման, գումարման*): Գծագրի տեսքով պատկերում է արտահայտությունը և անում արտահայտության բազմությամբ մեկնաբանությունը:
- Գծային անհավասարության կամ երկու գծային անհավասարություններ պարունակող համակարգի միջոցով, արտահայտում է խնդրի պայմանում տրված սահմանափակումները (*օրինակ, ընկերությունը գովազդային քարոզչության համար պետք է ծախսի 2000 լարիից ոչ ավելի: Նրանք պլանավորել են հրապարակել 10-ից ոչ պակաս գովազդային հայտարարություն: Հանգստի օրերին գովազդային հայտարարության արժեքը 20 լարի է, իսկ շաբաթվա մյուս օրերին՝ 10 լարի*):

**Մաթ. X8. Աշակերտը կարող է խնդիրը լուծելիս կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի տարրերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերակները հաշվելիս, պլանը (կարգացուցակը) կազմելիս, օպտիմալացման դիսկրետ խնդիրներ լուծելիս (առանց ալգորիթմների) (*օրինակ, երկու օբյեկտների միջև օպտիմալ երթուղու որոնում*)՝ կիրառում է դիագրամներ և գրաֆներ:

- Հաջորդականությունը պատկերելիս՝ կիրառում է ռեկուրենտային կանոնը (*այդ թվում, իրական գործընթացները դիսկրետ մոդելներով նկարագրելիս: Օրինակ, բնակչության թվի ամենամյա մշտական տոկոսային աճը*): Ընդարձակում է ռեկուրենտ կարգով տրված հաջորդականությունը:
- Բազմություններով գործողություններ կատարելիս (հատում, միացում, տարբերություն, ավելացում), այդ թվում իրական հանգամանքներում մոդելավորելիս կամ նկարագրելիս՝ համապատասխանաբար է կիրառում բազմությային տերմիններն ու հասկացությունները (*օրինակ, ֆունկցիայի որոշման տիրույթը և արժեքների բազմությունը*):

### **Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

#### **Մաթ. X9. Աշակերտը կարող է ներկայացնել երկրաչափական պատկերները և կիրառել դրույթների ձևակերպման եղանակները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կիրառելով համապատասխան տերմիններ՝ նկարագրում է երկրաչափական օբյեկտները և դրանց գծագրային պատկերները:
- Երկրաչափական դրույթներ և փաստեր հաղորդելիս՝ կիրառում է մաթեմատիկական խորհրդանշանները: Ճիշտ է օգտագործում «բոլոր», «ոչ մի», «որոշ», «ամեն մի», «ցանկացած», «գոյություն ունի» և «յուրաքանչյուր» տերմինները:
- Դատողություններ անելիս, հիմնավորելիս՝ կիրառում է տրված պայմանական նախադասությանը (դրույթին) հակառակ, շրջված և շրջվածին հակառակ նախադասություն (դրույթներ):

#### **Մաթ. X.10. Աշակերտը կարող է հիմնավորել երկրաչափական դրույթը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դեղուկցիոն և ինդուկցիոն դատողությունների նմուշում վերականգնում է բաց թողնված աստիճանը (աստիճանները):
- Երկրաչափական դրույթները հիմնավորելիս՝ կիրառում է հանրահաշվական վերականուցումները, հավասարումների և անհավասարումների հատկությունները:
- Երկրաչափական օբյեկտների հատկությունները որոշելիս և հիմնավորելիս՝ կիրառում է կոորդինատները:
- Երկրաչափական դրույթները հիմնավորելիս՝ կիրառում է էվկլիդյան երկրաչափության աքսիոմաները:

#### **Մաթ. X.11. Աշակերտը կարող է գտնել օբյեկտների չափերը և օբյեկտների միջև հեռավորությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Օբյեկտների չափերը և օբյեկտների միջև հեռավորությունը որոշելիս (այդ թվում, իրական հանգամանքներում)՝ կիրառում է պատկերների (բազմանկյունների, շրջանների/շրջանագծերի պատկերների տարրերի չափերի միջև եղած

նմանությունները և տարբերությունները (*օրինակ, այն առարկայի բարձրության չափումը, որի հիմքը անմատչելի է, մինչև անմատչելի կետը հեռավորության հաշվումը*):

- Գտնում է հարթ պատկերի մակերեսը և այն կիրառում օպտիմալացման որոշ հիմնախնդիրներ լուծելիս (այդ թվում իրական հանգամանքներում):
- Հարթության վրա երկրաչափական պատկերի չափերը որոշելիս՝ կիրառում է կոորդինատները:

**Մաթ. X.12. Աշակերտը կարող է հետազոտել երկրաչափական վերակառուցումները հարթության վրա և դրանք կիրառել երկրաչափական խնդիրներ լուծելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է երկրաչափական վերակառուցումներ հարթության վրա և պարզ դեպքերում կիրառում դրանք պատկերների հավասարությունը որոշելիս:
- Երկրաչափական վերակառուցումներ (զուգահեռ տեղափոխություն, առանցքային /կենտրոնական համաչափություն) կատարելիս և պատկերելիս՝ կիրառում է կոորդինատները:
- Մինևույն տեսակի երկրաչափական վերակառուցումների (զուգահեռ տեղափոխություն, պտույտներ մինևույն կենտրոնի շուրջ, առանցքային համաչափություններ զուգահեռ առանցքների նկատմամբ, ընդհանուր կենտրոն ունեցող հոմոթետիաներ) կառուցվածքների մասին անում է դատողություններ և եզրակացություն:
- Ըստ պատկերի և /կամ երկրաչափական վերակառուցումների հատկությունների, դատողություններ է անում տրված պատկերներով հարթությունը ծածկելու հնարավորության մասին: Համապատասխան դեպքում, ցուցադրում է հարթության (տեղային) ծածկումը:

**Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ.X.13. Աշակերտը կարող է գտնել խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ որակական և քանակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կիրառում է տվյալները ժողովելու եղանակները (դիտարկում, չափում, պատրաստի հարցաթերթիկով /հարցումով նշված հարցվողների խմբի հարցում):
- Անցկացնում է վիճակագրական (այդ թվում, պատահական) փորձ և հավաքում տվյալները:
- Վերլուծում և կիրառում է պատմական տարբեր տվյալները և ժամանակակից աղբյուրները (*օրինակ, տեղեկագիրք, ինտերնետ, քարտարան և այլն*):

**Մաթ. X.14. Աշակերտը կարող է, խնդիրը հարմարավետ եղանակով լուծելու համար, կարգավորել և ներկայացնել որակական և քանակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ընտրում է որակական և քանակական տվյալները ներկայացնելու համապատասխան գծագրի ձևը, հիմնավորում է իր ընտրությունը և կազմում աղյուսակ (ուրվապատկեր):
- Միննույն քանակական կամ որակական տվյալների համար կազմում է տարբեր ուրվապատկերներ և դատողություններ անում, թե դրանցից յուրաքանչյուրը որքանով նշանակալից տեսակներ է բացահայտում և ինչ առավելություն ունի յուրաքանչյուրը:
- Տվյալները խմբավորում/կարգավորում է և դատողություններ անում խմբավորման /կարգավորման սկզբունքի մասին:

**Մաթ. X.15. Աշակերտը կարող է մոդելների միջոցով արտահայտել պատահույթի հավանականությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պատկերում է պատահականության տարրական փորձի արդյունքների տարածությունը, կիրառելով տարբերակների հաշվման եղանակները (*օրինակ, գծապատկերի միջոցով*) հաշվում է փորձի արդյունքների հավանականությունները:
- Անցկացնում է փորձ պատահականություն առաջացնող մի որևէ սարքավորանքով և փորձի արդյունքների հիման վրա (ներդաշնակ տատանումների հավանականության միջոցով), գնահատում փորձի արդյունքների հավանականությունը, դատողություններ է անում տեսական (սպասելի) արդյունքի և էմպիրիկ (փորձնական) արդյունքների միջև եղած տարբերությունների մասին:
- Տրված ավարտուն հավանական տարածության համար, նկարագրում է պատահականություն առաջացնող սարքավորանք, որի հավանական մոդելը ներկայացնում է այդ տարածությունը, հիմնավորում է սարքավորանքի դիզայնը:

**Մաթ. X.16. Աշակերտը կարող է ամենօրյա հանգամանքներում կիրառել վիճակագրական և հավանականության հասկացությունները և ընթացակարգերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ուսումնասիրում է վիճակագրական այն հանգամանքները, որոնց փորձն ունի (օրինակ, բնակչության մարդահամարը), ընտրությունները, հասարակական կարծիքի հարցումը), կիրառում է հրապարակված փաստերը (տվյալները) և դատողություններ անում տրված հիմնախնդրի մասին (*օրինակ, բնապահպանական հարցերի մասին*):
- Դատողություններ է անում հավանական մոդելները ապահովագրության, սոցիալական հետազոտության, ժողովրդագրության մեջ կիրառելու մասին:
- Բերում է հավանականության-վիճակագրական մոդելների կիրառման օրինակներ բնագիտության և բժշկության մեջ, պատահականության մեխանիզմի գործողության միջոցով բացատրում է երևույթները:

**Ծրագրի բովանդակությունը**

1. Ռացիոնալ և իռացիոնալ թվերի բազմությունները: Հաջորդականությամբ իռացիոնալ թվի մոտեցումը ռացիոնալ թվին:
2. Տասնավորներից տարբեր թվային համակարգեր. տասնավորներից տարբեր համակարգում թվի գրառման գործնական օրինակներ (օրինակ, երկուական համակարգում): Դիրքային տարբեր համակարգերի միջև կապը (օրինակ,

- տասնավորների դիրքային համակարգում տրված թվերը երկուական համակարգում ներկայացնելը և ընդհակառակը):
3. Տասնավորների համակարգում տրված թվի գրառումը ստանդարտ ձևով: Ստանդարտ ձևով տրված թվի գրառումը տասնավորների դիրքային համակարգում:
  4. Տարբեր տեսքով տրված իրական թվերի համեմատումը, դասավորումը:
  5. Գործողություններ իրական թվերով:
  6. Իրական թվերի կլորացումը և թվաբանական գործողությունների գնահատումը:
  7. Ռացիոնալ ցուցիչով աստիճանը և նրա հատկությունները:
  8. Գծային, մոդուլ պարունակող, քառակուսի և  $f(x) = \frac{k}{x}$  տիպի ֆունկցիաներ:
  9. «Բազմություն» հասկացությունը: Գործողություններ ավարտուն բազմություններով՝ հատում, միացում, բազմության ավելացում, բազմությունների տարբերություն, Վենի դիագրամներ:
  10. Ֆունկցիայի որոշման տիրույթը և արժեքների բազմությունը:
  11. Ֆունկցիայի աճումը (նվազումը) և նշանապահպանման միջակայքերը:
  12. Ֆունկցիայի զրոները և մաքսիմումի (մինիմումի) կետերը և համապատասխան արժեքները:
  13. Երկու անհայտով հավասարումների այնպիսի համակարգեր, որոնց մեջ մի հավասարումը գծային է, իսկ երկրորդի աստիճանը երկուսից չի անցնում:
  14. Երկու անհայտով գծային հավասարումների համակարգերը:
  15. Եռանկյունաչափական հավասարումներ.  $\sin(x) = a$ ,  $\cos(x) = a$ ,  $\operatorname{tg}(x) = a$  տիպի հավասարումներ:
  16. Թվերը հաջորդականությամբ ներկայացնելու ռեկուրենտային եղանակը:
  17. Պատկերների նմանությունը և նմանության հատկանիշները:
  18. Եռանկյունաչափական առնչություններ եռանկյան անկյունների և կողմերի միջև (սինուսների (կոսինուսների) թեորեմը):
  19. Անկյան ռադիանային չափը: Անկյան ռադիանային չափի և աստիճանային չափի միջև կապը:
  20. Տարածության մեջ ուղիղների փոխադարձ դասավորվածությունը. փոխադարձաբար հատվող, զուգահեռ և շեղ ուղիղներ:
  21. Կոորդինատների վրա տարածության երկու կետի միջև հեռավորության բանաձևը:
  22. Երկրաչափական վերակառուցումները հարթության վրա. առանցքային համաչափություն, կենտրոնական համաչափություն, պտույտ կետի շուրջ, հոմոթետիա, զուգահեռ տեղափոխություն: Երկրաչափական վերակառուցումների կոմպոզիցիաներ:
  23. Համաչափության առանցք: Համաչափության կենտրոն:
  24. Պատկերի համաչափությունը կետի նկատմամբ:
  25. Պատկերի համաչափությունը ուղղի նկատմամբ:
  26. Շրջանի մակերեսը: Շրջանի սեկտորի մակերեսը:
  27. Բազմանիստերը և նրանց հայտանիշները:
  28. Էվկլիդյան երկրաչափության աքսիոմները (հարթության վրա) և դրանց կապը իրականության և գիտության հարակից ճյուղերից բխող հարցերի հետ:
  29. Տվյալների աղբյուրները և տվյալները որոնելու եղանակները գիտության մեջ (բնագիտական, մարդասիրական, սոցիալական, տեխնիկական գիտություններ), արտադրությունում, կառավարման մեջ, տնտեսությունում, կրթության մեջ, սպորտում, բժշկության մեջ, ծառայության և գյուղատնտեսության մեջ. դիտարկում, փորձ, պատրաստի հարցարանով հարցում:



30. Տվյալների դասակարգումը և կազմակերպումը. որակական և քանակական տվյալները: Տվյալների դասավորումը աճման-նվազման կամ բառարանագրության մեթոդով:
31. Տվյալների կարգավորված միակցությունների քանակական և որակական հատկանիշները. տվյալների քանակը, դիրքը և հաջորդականությունը միակցությունում, տվյալների հաճախականությունը և ներդաշնակ հաճախականությունը:
32. Որակական և քանակական (այդ թվում, խմբավորված) տվյալները ներկայացնելու միջոցները. ցուցակ, աղյուսակ, պիկտոգրամ, գծապատկերի տարբեր տեսակներ (կետային, գծային, սյունակաձև, շրջանաձև ...):
33. Թվային ամփոփիչ բնութագրիչներ որակական և չխմբավորված քանակական տվյալների համար. կենտրոնական տենդենցի չափիչները (միջին, մոդա, մեդիան), տվյալների ցրվածության չափիչները (ցրվածության ընդգրկվածություն, միջին քառակուսու հանում):
34. Հավանականություն. պատահական փորձ, տարրական փորձի արդյունքների տարածություն (ավարտուն տարածության դեպք): Պատահականություն առաջացնող սարքավորանքներ (մետաղադրամ, գառ, քվեատուփ, պտտախաղ (ռուլետկա): Պատահույթի հավանականությունը, հավանականությունների հաշվումը՝ տարբերակները հաշվելու եղանակների կիրառումով:
35. Կապը հարաբերական տատանումների և հավանականության միջև:

## XI դասարան

### Մաթեմատիկա

#### Զափորոշիչ

#### Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
Մաթ. XI.1. Աշակերտը կարող է թվերի	Մաթ. XI.5. Աշակերտը կարող է իրական	Մաթ. XI.8. Աշակերտը կարող է	Մաթ. XI.12. Աշակերտը կարող է,

<p>դիրքային համակարգերը /իրական թվերը կապել թվերի բազմությունների հետ:</p> <p><b>Մաթ. XI.2.</b> Աշակերտը կարող է տարբեր եղանակներով գործողություններ կատարել թվերով և գնահատել այդ գործողությունների արդյունքները:</p> <p><b>Մաթ. XI.3.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել դատողություններ անելու, հիմնավորելու տարբեր եղանակներ:</p> <p><b>Մաթ. XI.4.</b> Աշակերտը կարող է լուծել հիմնախնդիրը՝ ելնելով գործնական աշխատանքից:</p>	<p>հանգամանքները մոդելավորելիս, կիրառել ֆունկցիան և նրա հատկությունները:</p> <p><b>Մաթ. XI.6.</b> Աշակերտը կարող է, ֆունկցիայի /ֆունկցիաների ընտանիքի հատկությունները ուսումնասիրելիս, կիրառել գծագրային, հանրահաշվական մոդելները և տեխնոլոգիաները:</p> <p><b>Մաթ. XI.7.</b> Աշակերտը կարող է, հիմնախնդիրները լուծելիս և մոդելավորելիս, կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի համակարգը և ապարատը:</p>	<p>վեկտորներով գործառնություններ կատարել և դրանք կիրառել երկրաչափական և բնագիտական հիմնախնդիրները լուծելիս:</p> <p><b>Մաթ. XI.9.</b> Աշակերտը կարող է, երկրաչափական դրույթները հաստատելիս, կիրառել դեդուկցիայի /ինդուկցիայի քննարկումը և հանրահաշվական տեխնիկան:</p> <p><b>Մաթ. XI.10.</b> Աշակերտը կարող է, երկրաչափական հիմնախնդիրները լուծելիս, բնութագրել երկրաչափական վերակառուցումները և կիրառել դրանք:</p> <p><b>Մաթ. XI.11.</b> Աշակերտը կարող է, տարածական պատկերներն ուսումնասիրելիս, կիրառել տարածական պատկերի հատույթը և պլանավորումները:</p>	<p>տրված խնդիրը լուծելիս, գտնել անհրաժեշտ տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. XI.13.</b> Աշակերտը կարող է խնդիրը հարմարավետ ձևով լուծելու համար, ներկայացնել տվյալները և մեկնաբանել դրանք:</p> <p><b>Մաթ. XI.14.</b> Աշակերտը կարող է մոդելի միջոցով պատկերել պատահույթի հավանականությունը:</p> <p><b>Մաթ. XI.15.</b> Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրակացություններ:</p>
---	---	---	---

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները:

**Մաթ. XI.1. Աշակերտը կարող է թվերի դիրքային համակարգերը (իրական թվերը) կապել թվերի բազմությունների հետ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Բերում է տեղեկատվության թվանշանային գաղտնագրման (տեխնոլոգիաների) օրինակներ. իրար հետ կապում է դիրքային տարբեր համակարգերում գրանցված թվերը (օրինակ, երկուական դիրքային համակարգում գրանցված թիվը գրում է տասնավորների դիրքային համակարգում):
- Գործնական խնդիրների հետ կապված հաշվարկումների ենթատեքստում ցուցադրում է հաջորդականությամբ իռացիոնալ թվի մոտեցումը ռացիոնալ թվերին:
- Թիվը գրանցելիս, դիրքային համակարգը կիրառելով, դատողություններ է անում ռացիոնալ և իռացիոնալ թվերի տարբերությունների մասին:

**Մաթ. XI.2. Աշակերտը կարող է տարբեր եղանակներով գործողություններ կատարել թվերով և գնահատել այդ գործողությունների արդյունքները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պարզեցնում է իրական թվերով գործողություններ (այդ թվում աստիճան և լոգարիթմ) պարունակող արտահայտությունը կամ կիրառելով գործողությունների հատկությունները, հաջորդականությունը և դրանց միջև կապը, գտնում է դրա արժեքը:
- Նշված ճշգրտությամբ գտնում է թվաբանական գործողության արդյունքը: Դատողություններ է անում արդյունքի փոփոխության և մոլորության մասին, որն առաջացել է արտահայտության անդամները կլորացնելու հետևանքով:
- Իրական թվերով կատարված հաշվումների (այդ թվում արմատի և լոգարիթմի պարզ դեպքերում) արդյունքի համապատասխանությունը ստուգելիս՝ կիրառում է գնահատման տարբեր եղանակներ:
- Հաջորդականություն կամ որևէ գործընթաց պատկերող ֆունկցիայի համատեքստում, մեկնաբանում է անվերջ մեծ և անվերջ փոքր մեծությունները, դրանց հետ կատարված գործողությունները և գործողությունների արդյունքները:

**Մաթ. XI.3. Աշակերտը կարող է կիրառել դատողություններ անելու, հիմնավորելու տարբեր եղանակներ:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Խնդիրը լուծելիս կամ թվերի մասին պարզ դրույթները հաստատելիս (*օրինակ, հակառակը թույլ տալով, հաստատում է մի որևէ թվի իռացիոնալությունը*), կիրառում է հակառակը թույլ տալու մեթոդը:
- Ձևակերպում և պատկերում է թվերի հատկությունների կամ թվային օրինաչափությունների մասին արտահայտությունների միջև մասնավոր (ընդհանուր) տիպի հարաբերակցությունները: Արտահայտված կարծիքների ճշտությունը ստուգելիս, հիմնավորելիս՝ կիրառում է պատկերման եղանակը:

- Քանակների և մեծությունների հետ կապված դատողություններ անելու նմուշի վրա կատարում է քննարկման գծի և եզրափակիչ մասի վերլուծությունը, նշում նրա ուժեղ և թույլ կողմերը:

**Մաթ. XI.4. Աշակերտը կարող է լուծել հիմնախնդիրը, ելնելով գործնական աշխատանքից:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Գործնական աշխատանքից կամ գիտության տարբեր բնագավառներից բխող խնդիրները լուծելիս (*օրինակ, էնտրոպիան կենսաբանության և ֆիզիկայի մեջ, ռադիոակտիվ քայքայումը, թվագրման մեթոդը*)՝ կիրառում է թվի աստիճանը և լոգարիթմի հատկությունները:
- Մեծության փոփոխության արագությունը նկարագրելիս՝ սահմանում և կիրառում է համապատասխան միավորները: Վեր է հանում տարբեր միավորների միջև հարաբերակցությունը:

**Ուղղություն. Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ**

**Մաթ. XI.5. Աշակերտը կարող է, իրական հանգամանքները մոդելավորելիս, կիրառել ֆունկցիան և նրա հատկությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Իրական գործընթացները մոդելավորելիս՝ կիրառում է (եռանկյունաչափական, տեղ-տեղ ուղիղ, աստիճանական, ցուցային, լոգարիթմական) ֆունկցիաները և նրանց հատկությունները:
- Մեկնաբանում է ֆունկցիայի գրոները, ֆունկցիայի մաքսիմումը (մինիմումը), այն իրական գործընթացի (հանգամանքի) համատեքստում, որն արտահայտված է այդ ֆունկցիայով:
- Իրական հանգամանքների հետ առնչված խնդիրներում (*օրինակ, սահմանափակ պաշարները արդյունավետ օգտագործելու խնդիրներում*), գծային ֆունկցիայի մաքսիմումը (մինիմումը) որոնելիս, կիրառում է հարթության վրա գծային օպտիմալացման մեթոդները:

**Մաթ. XI.6. Աշակերտը կարող է, ֆունկցիայի (ֆունկցիաների) ընտանիքի հատկությունները ուսումնասիրելիս, կիրառել գծագրային, հանրահաշվական մոդելներ և տեխնոլոգիաները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ֆունկցիայի հատկությունները որոշելիս, կիրառում է ֆունկցիայի գրաֆիկի երկրաչափական նշանները (*օրինակ, կոորդինատային առանցքին զուգահեռ ուղղի նկատմամբ համաչափությունը, կոորդինատների սկզբնակետի նկատմամբ ինվարիանտությունը*):
- Ֆունկցիայի այնպիսի հատկությունները որոշելիս, ինչպիսիք են աճումը/նվազումը, նշանապահականումը, պարբերականությունը/պարբերությունը, արմատները,

Էքստրեմուսները, կիրառում է համապատասխան գծագրային, հանրահաշվական մեթոդներ կամ տեխնոլոգիաներ (եռանկյունաչափական, տեղ-տեղ ուղիղ, աստիճանական, ցուցային, լոգարիթմական):

- Նկարագրում է, թե ինչպես է ազդում ֆունկցիայի պարամետրի փոփոխությունը ֆունկցիայի գրաֆիկի վրա:

**Մաթ. XI.7. Աշակերտը կարող է, հիմնախնդիրները լուծելիս և մոդելավորելիս, կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի համակարգը և ապարատը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Անվանում է այնպիսի կառուցվածքներ (*օրինակ, հաջորդականություններ, պատկերումներ, այդ թվում իրական հանգամանքներում*), որոնք նկարագրելիս հնարավոր է կիրառել ռեկուրենտային կանոնը: Կառուցվածքը նկարագրելիս, կիրառում է ռեկուրենտային կանոնը:
- Դրույթները հաստատելիս՝ համապատասխան դեպքում, կիրառում է մաթեմատիկական ինդուկցիան (այդ թվում, թվաբանական/երկրաչափական պրոգրեսիայի հետ կապված որոշ բանաձևերը ստանալիս):
- Տարբերակները հաշվելիս, պլանը (կարգացուցակը) կազմելիս՝ օպտիմալացման դիսկրետ խնդիրներ լուծելիս, կիրառում է ծառանման դիագրամներ և գրաֆներ:

**Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ. XI.8. Աշակերտը կարող է վեկտորներով գործառնություններ կատարել և դրանք կիրառել երկրաչափական և բնագիտական հիմնախնդիրներ լուծելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է վեկտորի երկարության և ուղղությունների, վեկտորներով գործողությունների (գումարում, սանդղակի վրա բազմապատկում) և դրանց հատկությունների երկրաչափական և ֆիզիկական մեկնաբանություն:
- Հարթության վրա չափերը որոշելիս և երկրաչափական դրույթները հաստատելու համար՝ կիրառում է վեկտորները:
- Վեկտորների և վեկտորներով գործառնությունները պատկերելիս՝ կիրառում է կոորդինատները:

**Մաթ. XI.9. Աշակերտը կարող է, երկրաչափական դրույթները հաստատելիս, կիրառել դեղուկցիայի/ինդուկցիայի քննարկումը և հանրահաշվական տեխնիկան:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Երկրաչափական տրված դրույթներում գտնում է տրամաբանական կապեր (*օրինակ, բխում*): Կիրառում է դեդուկցիոն և ինդուկցիոն դատողությունը:
- Ընդհանրացնում է երկրաչափական առանձին դրույթներ: Ձևակերպում է վարկածը և հիմնավորում/ժխտում այն (այդ թվում, կիրառելով մաթեմատիկական ինդուկցիան, *օրինակ, Էյլերի բանաձևը հարթության վրա և տարածության մեջ*):
- Դատողություններ է անում Էվկլիդյան երկրաչափության աքսիոմայի անառարկելիության մասին:
- Երկրաչափական դրույթները հաստատելիս՝ կիրառում է հանրահաշվական վերակառուցումները:

**Մաթ. XI.10. Աշակերտը կարող է, երկրաչափական հիմնախնդիրները լուծելիս, բնութագրել երկրաչափական վերակառուցումները և կիրառել դրանք:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Անվանում է երկրաչափական պատկերի այն բնութագրիչները, որոնք չեն փոխվում տրված երկրաչափական վերակառուցման մեջ (վերակառուցման այլ տարբերակները):
- Պատկերների մասին տարբեր տվյալներ (*օրինակ, պատկերների չափերը, պատկերների գազաթների կոորդինատները, պատկերների տարրերի միջև հանրահաշվական հարաբերակցությունը*) կիրառելով՝ ժխտում կամ հիմնավորում է տրված վերակառուցման կամ վերակառուցման տեսակի նկատմամբ երկու երկրաչափական պատկերների համարժեքությունը:

**Մաթ. XI.11. Աշակերտը կարող է, տարածաչափական պատկերներն ուսումնասիրելիս, կիրառել տարածաչափական պատկերի հատույթը և պլանավորումները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դատողություններ է անում տարածաչափական պատկերի հատույթի հնարավոր ձևի մասին և կառուցում տարածաչափական մարմնի նշված հատույթը:
- Նշված զուգահեռները պլանավորելիս՝ գտնում է պատկերի կառուցումները:
- Ըստ տարածաչափական պատկերի հատույթի/հատույթների դատողություններ է անում պատկերի հնարավոր ձևի մասին:
- Ըստ համանման պատկերի զուգահեռներ կառուցելիս, դատողություններ է անում պատկերի հնարավոր ձևի մասին:

**Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ. XI.12. Աշակերտը կարող է տրված խնդիրը լուծելիս գտնել անհրաժեշտ տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ընտրում և կիրառում է տվյալները հավաքելու համապատասխան միջոցը (դիտարկում, չափում, նշված հարցվողների խմբի հարցում պատրաստ հարցաթերթիկով (հարցարանով), տվյալների տարբեր աղբյուրներից տվյալների հավաքում), հիմնավորում է իր ընտրությունը:
- Սահմանում է հարցվողներին, ընտրում է հարցն առաջադրելու համապատասխան ձևը (բաց հարցեր, փակ հարցեր, վանդակի նշում, սանդղակի վրա նշում), կազմում է պարզ հարցարան և այն կիրառում տվյալները հավաքելիս:
- Հարցն ուսումնասիրելու համար՝ ներկայացնում է համապատասխան փորձի պլանը, անցկացնում փորձ և հավաքում տվյալները:

**Մաթ. XI.13. Աշակերտը կարող է խնդիրը հարմարավետ ձևով լուծելու համար, ներկայացնել տվյալները և մեկնաբանել դրանք:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ընտրում է տվյալները ներկայացնելու համապատասխան գրաֆիկների ձևը, հիմնավորում իր ընտրությունը և պարզաբանում աղյուսակները/դիագրամներ (այդ թվում ինտերվալների դասերով խմբավորված տվյալների համար):
- Որոշում է հաճախականության բաժանումը, ներկայացնում այն գրաֆիկի ձևով և համաչափության, մոդերի քանակով, ծավալման կամ այլ նշանների միջոցով, նկարագրում այն:
- Գրաֆիկական մի ձևով ներկայացված տվյալները ներկայացնում է մի այլ գրաֆիկական ձևով և բացահայտում յուրաքանչյուր ձևի նպատակահարմար ու աննպատակահարմար կողմերը:
- Ճանաչում է դիագրամի ոչ ճիշտ մեկնաբանությունները կամ սխալ կազմված /ձևավորված գծապատկերները, պարզաբանում և ուղղում է թերությունները:

**Մաթ. XI.14. Աշակերտը կարող է, մոդելի միջոցով, պատկերել պատահականության հավանականությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Նկարագրում է պատահական փորձի տարրական հավանականությունների տարածությունը, հաշվում է անկախ փորձի արդյունքների հավանականությունը (այդ թվում, կիրառելով գումարի հավանականության բանաձևերը):
- Կիրառելով համակցված վերլուծությունը, հաշվում է բարդ փորձի արդյունքների հավանականությունները:
- Պատահական փորձի անցկացման մի սարքավորանքը փոխարինում է նրան համարժեք մի այլ սարքավորանքով և հիմնավորում իր ընտրությունը:

**Մաթ. XI.15. Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրակացությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Խմբավորված տվյալների համակցությունները բնութագրելու/համեմատելու և կարծիքները /փաստարկները գնահատելու համար հաշվում և կիրառում է ամփոփիչ թվային բնութագրիչներ:

- Խմբավորված տվյալների բազմության համար սահմանում է մոդալային դասը և գնահատում միջինը, մեդիանը և դիսպերսիան, դրանք հաշվի է առնում իրական հանգամանքներում որոշումներ կայացնելիս:
- Տվյալների հիման վրա (*օրինակ, ըստ ներդաշնակ տասանումների*) ենթադրություն է անում պատահականների սպասելիության մասին և հիմնավորում ենթադրության օրինաչափությունը:

## Ծրագրի բովանդակությունը

1. Իրական թվերի ենթահամակարգերը. Ռացիոնալ և իռացիոնալ թվերի բազմություններ:
2. Դիրքային տարբեր համակարգերը և դրանց միջև կապը:
3. Տարբեր տեսքով տրված թվերի համեմատումը (դասավորումը):
4. Հանրահաշվական գործողություններ իրական թվերով:
5. Իրական թվերը կլորացնելը և թվաբանական գործողությունների արդյունքի գնահատումը, թվաբանական գործողությունների արդյունքի մոտավոր արժեքը գտնելը:
6. Թվի աստիճանը և լոգարիթմը (ցանկացած հիմքով):
7. Հիմնական լոգարիթմական նույնություն:
8. Արտադրյալի, հարաբերակցության և աստիճանի լոգարիթմը:
9. Մնացորդի թվաբանության տարրերը:
10. Անվերջ մեծ և անվերջ փոքր բազմություններ և դրանցով գործողություններ հաջորդականությունների և ֆունկցիաների համատեքստում:
11. Եռանկյունաչափական, տեղ-տեղ գծային աստիճանական, ցուցային, լոգարիթմական ֆունկցիաներ: Որոշման տիրույթը և արժեքների բազմությունը: Զրոներ, մաքսիմումներ և մինիմումներ: Աճման, նվազման և նշանապահական միջակայքեր:
12. Ֆունկցիայի պարբերականությունը և պարբերությունը:
13. Ֆունկցիայի գրաֆիկի երկրաչափական հատկությունները:
14. Հիմնական կախվածությունները միևնույն եռանկյունաչափական արգումենտով ֆունկցիաների միջև:
15. Բերման բանաձևեր:
16. Ցուցային հավասարումներ ու անհավասարություններ ու դրանց լուծումը:
17. Լոգարիթմական հավասարումներ և անհավասարություններ. մշտական հիմքով լոգարիթմական հավասարումների և անհավասարությունների լուծումը:
18. Գծային օպտիմալացումով խնդիրները հարթության վրա:
19. Մաթեմատիկական ինդուկցիան և նրա կիրառումը ռեկուրենտային կանոնով տրված թվային հաջորդականության որևէ անդամի բանաձևը գտնելիս (օրինակ, թվաբանական/ երկրաչափական պրոգրեսիա, Ֆիբոնաչիի հաջորդականությունը):
20. Տարածության մեջ ուղիղների միջև, ուղիղների և հարթության միջև, հարթությունների միջև հարաբերակցությունները:
21. Հարթության վրա կետի, ուղղի, հատվածի օրտոգոնալ կառուցումը:
22. Տարածությունը կետից մինչև հարթությունը:
23. Ուղղի և հարթության ուղղահայացության հայտանիշը:
24. Ուղղի և հարթության զուգահեռությունը և զուգահեռության հայտանիշը:
25. Հարթությունների զուգահեռությունը և զուգահեռության հայտանիշը:
26. Հարթությունների միջև անկյունը:



27. Հարթությունների փոխադարձ ուղղահայցությունը և փոխադարձ ուղղահայցության հայտանիշը:
28. Ուղղի և հարթության միջև անկյունը:
29. Երկնիստ անկյունը և նրա չափը:
30. Հարթության ուղղահայացությունը և թեքը:
31. Ուղղահայացության մասին երեք թեորեմները:
32. Գլանը և նրա տարրերը. շառավիղ, հիմք, բարձրություն, գլանի առանցքը:
33. Գլանի առանցքային հատույթը:
34. Կոնը և նրա տարրերը. գագաթ, հիմք, ուղղորդ, ծնիչ, բարձրություն:
35. Կոնի առանցքային հատույթը:
36. Գունդը, ոլորտը և նրա տարրերը. կենտրոն, շառավիղ, տրամագիծ:
37. Գնդի հատումը հարթությամբ:
38. Վեկտորները և նրանցով գործողությունները. գումարում, սանդղակի վրա բազմապատկում, սանդղակային արտադրյալ:
39. Երկու վեկտորների միջև անկյունը. վեկտորի երկարությունը:
40. Կոորդինատների վրա վեկտորների և վեկտորային գործառույթների պատկերումը:
41. Երկրաչափական ձևափոխությունները հարթության վրա. տեղափոխությունները և նման ձևափոխություններ:
42. Պատկերի (բազմանկյան, շրջանի) ինվարիանտությունը երկրաչափական վերակառուցումների նկատմամբ:
43. Տարածաչափական պատկերի հատույթները և կառուցումները:
44. Տվյալները հավաքելու միջոցները. հարցարանի/ հարցաթերթիկի կազմումը և հարցվողների հարցումը (առանց ներկայացուցչական խմբի ընտրության):
45. Տվյալների դասակարգումը և կազմակերպումը. քանակական տվյալների խմբավորումը ավարտուն քանակով ինտերվալների դասերի:
46. Կարգավորված տվյալների միակցության քանակական և որակական նշանները. տիպիկ և առանձնահատուկ (օրինակ, արտակարգ, հազվագյուտ) նշաններ, հաճախականության բաժանում, կուտակված հաճախականություն, կուտակված մակերեսային հաճախականություն, տվյալների դիրքային բնութագրիչ-աստիճան կարգ:
47. Որակական և քանակական տվյալները ներկայացնելու միջոցները: Գծապատկերի բազմազան տեսակներ (սադարթավոր ձողերի տեսքով դիագրամներ, հիստոգրամ, հաճախականության պոլիգոն, օգիվա, կուտակված մակերեսով հաճախականության դիագրամ):
48. Ամփոփիչ թվային բնութագրիչներ որակական և քանակական խմբավորված տվյալների համար. տվյալների ցրվածության չափիչ (ստանդարտ թեքում):
49. Հավանականություն. գործողություններ փորձի արդյունքներով (փորձի արդյունքների միավորումը հատումը), անկախ փորձի արդյունքների հավանականությունների հաշվումը՝ հաշվի առնելով գումարի հավանականությունը և համակցված վերլուծությունը, երկրաչափական հավանականությունը հատվածի և հարթ պատկերի վրա:

XII դասարան

Մաթեմատիկա

Զափոքոշիչ

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ. XII.1.</b> Աշակերտը կարող է, գործնական աշխատանքից ելնելով, լուծել հիմնախնդիրները:</p> <p><b>Մաթ. XII.2.</b> Աշակերտը կարող է դատողություններ անել ու ապացուցել գործընթացը և վերլուծել դրա արդյունքը:</p>	<p><b>Մաթ. XII.3.</b> Աշակերտը կարող է հետազոտել և որոշել ֆունկցիան կամ ֆունկցիայի ընտանիքի հատկությունները և, ելնելով համատեքստից, մեկնաբանել այդ հատկությունները:</p> <p><b>Մաթ. XII.4.</b> Աշակերտը կարող է, մոդելավորելիս և հիմնախնդիրները լուծելիս, կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի մեթոդները:</p>	<p><b>Մաթ. XII.5.</b> Աշակերտը կարող է, գործնական խնդիրները լուծելիս, գտնել (գնահատել) և կիրառել պատկերի կամ նրա տարրերի չափերը:</p> <p><b>Մաթ. XII.6.</b> Աշակերտը կարող է, երկրաչափական հիմնախնդիրները լուծելիս, բնութագրել և կիրառել երկրաչափական վերակառուցումները:</p>	<p><b>Մաթ. XII.7.</b> Աշակերտը կարող է, խնդիրը հարմարավետ եղանակով լուծելու համար, ներկայացնել և մեկնաբանել տվյալները:</p> <p><b>Մաթ. XII.8.</b> Աշակերտը մոդելի միջոցով պատկերում է պատահույթի հավանականությունը:</p> <p><b>Մաթ. XII.9.</b> Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրակացությունները:</p>

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները:

Ուղղությունը. Թվեր և գործողություններ

**Մաթ. XII.1. Աշակերտը կարող է, գործնական աշխատանքից ելնելով, լուծել հիմնախնդիրները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Գործնական աշխատանքի և գիտության տարբեր բնագավառների հետ կապված տարբեր հիմնախնդիրներ լուծելիս՝ դատողություններ է անում թվերի հետ կապված ալգորիթմների նշանակության մասին:
- Գործնական աշխատանքի և գիտության տարբեր բնագավառների հետ կապված հաշվումներով խնդիրներ լուծելիս (*օրինակ, անընդհատ ավելացած տոկոսային դրույք, էնտրոպիան կենսաբանությունում ու ֆիզիկայում, տեղեկատվության ծավալը, ռադիոակտիվ քայքայումը և թվագրման մեթոդները*)՝ կիրառում է ցուցչային և լոգարիթմական ֆունկցիաների հատկությունները:
- Մեծության փոփոխությունը գրաֆիկորեն պատկերելիս՝ ընտրում և կիրառում է համապատասխան սանդղակ (օրինակ, լոգարիթմական սանդղակ):

**Մաթ. XII.2. Աշակերտը կարող է դատողություններ անել ու ապացուցել գործընթացը և վերլուծել դրա արդյունքը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մեկ կամ մի քանի պայմանի սահմանափակում կամ նվազում-հանում թույլ տալով՝ կազմում է թվերի վերաբերյալ դրույթի կամ քանակական դատողությունների համար տրված նմուշի և նրա արդյունքի վերլուծությունը:
- Փաստարկում է թվերի հատկությունների կամ թվային օրինաչափությունների մասին ընդհանրացման, զուգորդության միջոցով արված եզրակացությունները կամ դրույթները (այդ թվում, կիրառելով մաթեմատիկական ինդուկցիան):
- Քանակների և մեծությունների հետ կապված քննարկման նմուշի վրա, կատարում է քննարկման գծի և եզրափակիչ մասի քննադատական վերլուծություն:

**Ուղղություն. Օրինաչափություններ և հանրահաշիվ**

**Մաթ. XII.3. Աշակերտը կարող է հետազոտել և որոշել ֆունկցիան կամ ֆունկցիայի ընտանիքի հատկությունները և, ելնելով համատեքստից, մեկնաբանել այդ հատկությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Նկարագրում և համեմատում է սովորած ֆունկցիաների ընտանիքներն ըստ այնպիսի հատկությունների, ինչպիսիք են՝ որոշման տիրույթը և արժեքների բազմությունը, արմատների և էքստրեմումի կետերի հնարավոր քանակը, նշանապահականումը և աճման/նվազման միջակայքերը, պարբերականությունը, անհիմաստ վարք, գրաֆիկի երկրաչափական հատկությունները: Համատեքստից ելնելով՝ մեկնաբանում է այդ հատկությունները:
- Ֆունկցիայի հատկությունները (որոշման տիրույթ և արժեքների բազմություն, արմատների և էքստրեմումի կետեր, նշանապահականման և աճման (նվազման) միջակայքեր, զույգություն (կենտություն), պարբերականություն, անհիմաստ վարք, գրաֆիկի երկրաչափական հատկությունները) որոշելիս՝ կիրառում է

համապատասխան գրաֆիկական, հանրահաշվական մեթոդներ ու տեխնոլոգիաներ: Ելնելով համատեքստից՝ մեկնաբանում է այդ հատկությունները:

- Նկարագրում է, թե ֆունկցիայի պարամետրերի փոփոխությունն ինչպես է ազդում ֆունկցիայի հատկությունների վրա: Ելնելով համատեքստից՝ մեկնաբանում է այդ ազդեցությունը:
- Սովորած ֆունկցիաները և նրանց հատկությունները կիրառում է մոդելավորելիս և հիմնախնդիրը լուծելիս:

#### **Մաթ. XII.4. Աշակերտը կարող է, մոդելավորելիս և հիմնախնդիրները լուծելիս, կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի մեթոդները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Համակցական խնդիրները լուծելիս, դրույթները փաստարկելիս, բանաձևերը կիրառելիս՝ կիրառում է իտերացիան, ռեկուրսիան և մաթեմատիկական ինդուկցիան:
- Մոդելավորելիս և խնդիրները լուծելիս՝ կիրառում է գրաֆները, ծառանման դիագրամները և դրանց հատկությունները:

### **Ուղղություն. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

#### **Մաթ.XII.5. Աշակերտը կարող է, գործնական խնդիրները լուծելիս, գտնել/գնահատել և կիրառել պատկերի կամ նրա տարրերի չափերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Գտնում է տարածական պատկերի ծավալը:
- Օպտիմալացման որոշ հիմնախնդիրներ լուծելիս (այդ թվում, իրական հանգամանքների համապատասխան խնդիրները)՝ կիրառում է ֆունկցիոնալ կապը տարածական պատկերի չափերի միջև. *օրինակ, պահածոյի գլանաձև բաց տուփի համար ծախսվում է  $S$   $սմ^2$  հումք, ինչպիսի  $h$  ն պետք է լինեն տուփի ուղիղների չափերը, որպեսզի նրա ծավալը ավելի շատ լինի):*
- Երկրաչափական դրույթները հաստատելիս և չափերը որոշելիս՝ կիրառում է վեկտորները:
- Երկրաչափական հավանականությունը որոշելիս՝ կիրառում է պատկերի չափերը և դրանց միջև կապերը:

#### **Մաթ. XII.6. Աշակերտը կարող է, երկրաչափական հիմնախնդիրները լուծելիս, բնութագրել և կիրառել երկրաչափական վերակառուցումները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դեկարտի կոորդինատների միջոցով հարթության վրա պատկերում է պատկերի երկրաչափական վերակառուցումը:
- Անվանում է կոորդինատներում տրված երկրաչափական վերակառուցման հավանական տեսակը (զուգահեռ տեղափոխություն, սկզբնակետի նկատմամբ

կենտրոնական համաչափություն, կոորդինատային առանցքի նկատմամբ առանցքային համաչափություն):

## **Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ. XII.7. Աշակերտը կարող է խնդիրը հարմարավետ եղանակով լուծելու համար, ներկայացնել և մեկնաբանել տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ընտրում է տվյալները ներկայացնելու համապատասխան գրաֆիկական ձևերը, փաստարկում է իր ընտրությունը, կազմում է աղյուսակներ (գծապատկերներ) և պարզաբանում:
- Զույգերով ներկայացված տվյալների համար կառուցում է ցրվածության դիագրամ, որակապես նկարագրում նրա ձևերը (որևէ գծի, օրինակ, ուղղի, պարաբոլի, շրջակայքում կենտրոնացում), տանում է լավագույն կից ուղիղները:
- Կազմում է հաճախականության բաժանում, դա ներկայացնում է գրաֆիկորեն և նկարագրում նրա ձևը (օրինակ, սիմետրիա (ասիմետրիա), մաքսիմումի (մինիմումի) կետեր):

**Մաթ. XII.8. Աշակերտը մոդելի միջոցով պատկերում է պատահույթի հավանականությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերում է անկախ և կախյալ փորձի արդյունքները, անվանում է դրանց օրինակներ և հաշվում փորձի արդյունքների պայմանական հավանականությունները:
- Գումարի և արտադրյալի բանաձևերը կիրառելով՝ հաշվում է բարդ փորձի արդյունքների հավանականությունը:
- Անցկացնում է փորձ՝ բազմիցս շրջելով և այդ փորձի միջոցով վեր է հանում տուփի կազմությունը: Գնահատում է տարբեր գույնի գնդիկների թվաքանակների հարաբերակցությունը:
- Կիրառում է կեղծակերպումները՝ ընտրության վիճակագրությունները (միջնագիծ, միջին իմաստ, միջին քառակուսի հանում) հետազոտելու և ընտրության բաժանումը կառուցելու համար:

**Մաթ. XII.9. Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրակացությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված ընտրության համար ընտրում է այնպիսի թվային բնութագրիչներ, որոնք հարմար են խնդիրը լուծելու համար և փաստարկում է իր ընտրությունը, հաշվումներ անելիս և որոշում կայացնելիս հաշվի է առնում ընտրած բնութագրիչները:
- Լավագույն համապատասխան ուղղի միջոցով կատարում է տվյալների միջարկում՝ *ինտերպոլացիա (էքստրապոլացիա)*:
- Ընտրության և հարցման նմուշում դատողություններ է անում այն մասին, թե ինչ ազդեցություն է ունենում ընտրական մեթոդը և ընտրության ծավալը եզրակացության հավաստիության վրա:

- Հաշվում է հարաբերակցության (կոռելացիա) գործոնները և դատողություններ անում գույգերով տրված տվյալների ուղիղ կապի մասին:

### **Ծրագրի բովանդակությունը**

1. Թվերի հետ կապված որևէ ալգորիթմ (օրինակ, Էվկլիդեսի ալգորիթմը):
2. Թվերի տեսությունների և տեղեկատվական (հաղորդակցական) տեխնոլոգիաների կապը:
3. Լոգարիթմական սանդղակ:
4. Պոլինոմիալ, կոտորակային-գծային, քառակուսի (խորանարդ) արմատ պարունակող ֆունկցիաները:
5. Քառակուսի արմատ պարունակող մեկ անհայտով հավասարում:
6. Տարբերակների հաշվման եղանակները և բանաձևերը, համակցված բանաձևեր:
7. Երկու բազմությունների դեկարտյան արտադրյալը: Երկու բազմությունների միջև պատկերը, շրջված պատկերը, բազմության նախնական տեսքը:
8. Գրաֆներ և ծառանման դիագրամներ. գրաֆի սահմանումը, գրաֆի պատկերման երկրաչափական և հանրահաշվական եղանակները:
9. Ֆունկցիոնալ կախվածությունը պատկերի չափերի միջև:
10. Վեկտորները տարածության մեջ, վեկտորային արտադրյալ:
11. Հարթության դեկարտյան կոորդինատների վրա երկրաչափական վերակառուցման պատկերը:
12. Խորանարդի, ուղղանկյուն գուգահեռանիստի, ուղիղ պրիզմայի, բուրգի գլանի և կոնի կողմնային և լրիվ մակերևույթի մակերեսը և ծավալը:
13. Տվյալները հավաքելու միջոցները: Ընտրական մեթոդը, ընտրություն և տարատեսակության շարք: Ընտրության թվային բնութագրիչները (միջնագիծ, միջին իմաստ, միջին քառակուսի հանում):
14. Կարգավորված տվյալներով միակցությունների նշանները: Զույգերով տվյալները, կորելացիա:
15. Տվյալները ներկայացնելու միջոցները որակական և քանակական տվյալների համար:
16. Հավանականություն. պայմանական հավանականություն, անկախ փորձի արդյունքներ: Հավանականությունների գումարի և արտադրյալի բանաձևերը: Խոշոր թվերի կանոնը (ծանոթության կարգով):

**Առարկայական իրազեկություններ մաթեմատիկայի խորացված ուսուցման կարգավիճակ ունեցող դպրոցների համար:**

**X դասարան**

**Մաթեմատիկա**

**(Խորացված)**

Չափորոշիչ

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություն և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ.խոր. X.1.</b> Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել թվերի դիրքային համակարգերը և իրական թվերի բազմությունները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. X.2</b> Աշակերտը կարող է տարբեր եղանակներով գործողություններ կատարել իրական թվերով և այդ գործողությունների արդյունքները համեմատել:</p> <p><b>Մաթ.խոր. X.3.</b> Աշակերտը կարող է կիրառել տարբեր եղանակներ՝ դատողություններ անելու համար:</p>	<p><b>Մաթ.խոր. X.4.</b> Աշակերտը կարող է, իրական հանգամանքները մոդելավորելիս, կիրառել ֆունկցիաները և դրանց հատկությունները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. X.5.</b> Աշակերտը կարող է, ֆունկցիաները, ֆունկցիաների ընտանիքներն ուսումնասիրելիս, կիրառել գրաֆիկային , հանրահաշվական մեթոդներն ու տեխնոլոգիաները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. X.6.</b> Աշակերտը կարող է մոդելավորելիս և հիմնախնդիրները լուծելիս կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի հասկացությունները և ապարատը:</p>	<p><b>Մաթ.խոր. X.7.</b> Աշակերտը կարող է, երկրաչափական և բնագիտական հիմնախնդիրները լուծելիս, կիրառել վեկտորները և նրանցով կատարված գործողությունները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. X.8.</b> Աշակերտը կարող է, երկրաչափական դրույթները հաստատելիս, կիրառել դեդուկտիվ /ինդուկտիվ դատողությունները և հանրահաշվական տեխնիկան:</p> <p><b>Մաթ.խոր. X.9.</b> Աշակերտը կարող է, երկրաչափական հիմնախնդիրները լուծելիս, բնութագրել և կիրառել երկրաչափական վերակառուցումները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. X.10.</b> Աշակերտը կարող է, տարածական պատկերը</p>	<p><b>Մաթ.խոր. X.11.</b> Աշակերտը կարող է գտնել խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ քանակական և որակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. X.12.</b> Աշակերտը կարող է, խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար, կարգավորել և ներկայացնել քանակական և որակական տվյալները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. X.13.</b> Աշակերտը կարող է մոդելի միջոցով պատկերել պատահույթի հավանականությունը:</p> <p><b>Մաթ.խոր. X.14.</b> Աշակերտը կարող է առօրյա կյանքում կիրառել վիճակագրական և հավանականության հասկացություններն ու ընթացակարգերը:</p>

		ուսումնասիրելիս կիրառել տարածական պատկերի հատույթը:	
--	--	--	--

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները

**Ուղղությունը. Թվեր և գործողություններ**

**Մաթ.խոր. X.1. Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել թվերի դիրքային համակարգերը և իրական թվերի բազմությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մեկնաբանում է իրական թվի տասնավորների դիրքային համակարգի գրառումը և/կամ դա ցուցադրում մոդելի միջոցով (օրինակ, կատարում է 1-ից փոքր դրական իրական թվի մոտեցումը  $[0, 1]$  հատվածի հաջորդական բաժանումով):
- Մեկնաբանում է անվերջ մեծ և անվերջ փոքր մեծությունները, դրանց հետ գործողությունները և գործողությունների արդյունքը:
- Դատողություններ է անում ռացիոնալ և իռացիոնալ թվերի միջև եղած տարբերությունների մասին՝ դրանք տարբեր դիրքային համակարգերով գրելիս:

**Մաթ.խոր. X.2 Աշակերտը կարող է տարբեր եղանակներով, գործողություններ կատարել իրական թվերով և այդ գործողությունների արդյունքները համեմատել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պարզեցնում է իրական թվերով գործողություններ (այդ թվում աստիճան և լոգարիթմ) պարունակող արտահայտությունը կամ գտնում է նրա արժեքը՝ կիրառելով գործողությունների հատկությունները, հաջորդականությունը և դրանց միջև կապը:
- Նշված ստուգությամբ գտնում է թվաբանական գործողությունների արդյունքը: Դատողություններ է անում գործողության անդամների (իրական թվերի) կլորացված արդյունքի փոփոխության կամ մոլորության ստուգության մասին:
- Հաշվի առնելով խնդրի համատեքստը ընտրում է, թե որն է ավելի նպատակահարմար՝ գործողությունների արդյունքների գնահատումը, թե՛ նրա մոտավոր կամ ստույգ արժեքը գտնելը:
- Իրական թվերով կատարված հաշվումների արդյունքների համարժեքությունը ստուգելու համար՝ կիրառում է գնահատումը:



### **Մաթ.խոր. X.3. Աշակերտը կարող է կիրառել տարբեր եղանակներ՝ դասողություններ անելու համար:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Խնդիրներ լուծելիս կամ թվերի մասին պարզ ասույթները հաստատելիս՝ կիրառում է հակառակը թույլ տալու մեթոդը:
- Էյլերի գծապատկերով արտահայտում է թվերի հասկացությունների կամ թվային օրինաչափությունների մասին ասույթների միջև եղած ընդհանուր մասնավոր տիպի հարաբերակցությունները:
- Քանակային դասողության նմուշի վրա վերլուծում է դասողության գիծը և ամփոփիչ մասը, նշում է նրա թույլ և ուժեղ կողմերը (օրինակ, տրված փաստաթղթերից որն է ավելի մեծ համոզմունք ներշնչում և որն է ավելի կասկած առաջացնում):

### **Ուղղություն. Օրինաչափություն և հանրահաշիվ**

### **Մաթ.խոր. X.4. Աշակերտը կարող է, իրական հանգամանքները մոդելավորելիս, կիրառել ֆունկցիաները և դրանց հատկությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Իրական գործընթացները մոդելավորելիս՝ կիրառում է եռանկյունաչափական, տեղ-տեղ ուղիղ աստիճանական ֆունկցիաները և նրանց հատկությունները:
- Մեկնաբանում է ֆունկցիայի գրոները, ֆունկցիայի մաքսիմումը (մինիմումը) այն իրական գործընթացի (հանգամանքի) համատեքստում, որը պատկերվում է այդ ֆունկցիայով:
- Օպտիմալացման հիմնախնդիրները (օրինակ, սահմանափակ պաշարները արդյունավետորեն կիրառելու խնդիրներում) լուծելիս՝ կիրառում է հարթության վրա ուղղի ծրագրավորման մեթոդները:

### **Մաթ.խոր. X.5. Աշակերտը կարող է, ֆունկցիաները, ֆունկցիաների ընտանիքներն ուսումնասիրելիս, կիրառել գրաֆիկական, հանրահաշվական մեթոդներն ու տեխնոլոգիաները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ֆունկցիայի հատկությունները որոշելիս՝ կիրառում է ֆունկցիայի գրաֆիկի երկարաչափական նշանները (կոորդինատային առանցքին զուգահեռ ուղիղի նկատմամբ համաչափություն, կոորդինատների նկատմամբ կենտրոնով համաչափություն, զուգահեռ տեղափոխության նկատմամբ համաչափություն):
- Կիրառում է համապատասխան գրաֆիկական, հանրահաշվական մեթոդներ կամ տեխնոլոգիաներ (եռանկյունաչափական, տեղ-տեղ ուղիղ, աստիճանական) ֆունկցիայի այնպիսի հատկությունների որոշման համար, ինչպիսին է. աճումը (նվազումը, նշանապահպանումը, պարբերականությունը (ժամանակահատված), արմատներ, էքստրեմներ:
- Որոշում և նկարագրում է, թե ֆունկցիայի պարամետրերի փոփոխությունը ինչպես է ազդում ֆունկցիայի գրաֆիկի վրա:

**Մաթ.խոր. X.6. Աշակերտը կարող է, մոդելավորելիս և հիմնախնդիրները լուծելիս, կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի հասկացությունները և սարքավորանք:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Անվանում է այնպիսի կառուցվածքներ (օրինակ, հաջորդականություններ, պատկերներ, այդ թվում իրական հանգամանքներում), որոնք նկարագրելիս հնարավոր է կիրառել ռեկուրսիա: Նման կառուցվածքները նկարագրելիս՝ կիրառում է ռեկուրենտային կանոնը:
- Դրույթները հաստատելիս՝ համապատասխան դեպքերում, կիրառում է մաթեմատիկական ինդուկցիան (այդ թվում մաթեմատիկական /երկրաչափական պրոգրեսիայի հետ կապված որոշ բանաձևերը ստանալիս):
- Կիրառում է ծառանման դիագրամներ կամ/և գրաֆների տարբերակները հաշվելու, պլան/կարգացուցակ կազմելու համար, օպտիմալացման խնդիրներ լուծելու համար (կիրառելով որևէ ալգորիթմ):

**Ուղղությունը. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ.խոր. X.7. Աշակերտը կարող է, երկրաչափական և բնագիտական հիմնախնդիրները լուծելիս, կիրառել վեկտորները և նրանցով կատարված գործողությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է վեկտորի երկարության և ուղղության, վեկտորներով գործողությունների (գումարում, սանդղակի վրա բազմապատկում, սկալյար/վեկտորային արտադրյալ) և դրանց երկրաչափական ու ֆիզիկական հատկությունների մեկնաբանություն:
- Երկրաչափական դրույթները հաստատելիս և հարթության վրա չափերը որոշելիս՝ կիրառում է վեկտորները:
- Վեկտորի և վեկտորների հետ գործողություններ արտահայտելիս՝ կիրառում է Դեկարտի կոորդինատները:

**Մաթ.խոր. X.8. Աշակերտը կարող է, երկրաչափական դրույթները հաստատելիս, կիրառել դեղուկտիվ/ինդուկտիվ դատողությունները և հանրահաշվական տեխնիկան:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված երկրաչափական դրույթների միջև գտնում է տրամաբանական կապեր (օրինակ, ասածից հետևում/բխում է): Կիրառում է դեղուկցիոն, ինդուկցիոն դատողությունը:
- Ընդհանրացնում է երկրաչափական առանձին դրույթները: Ձևակերտում է վարկածը և հիմնավորում/ ժխտում է այն (այդ թվում, կիրառելով մաթեմատիկական ինդուկցիան, օրինակ, Էյլերի բանաձևը հարթության վրա և տարածության մեջ):
- Երկրաչափական դրույթներ ապացուցելիս՝ կիրառում է հանրահաշվական վերակառուցումները:

**Մաթ.խոր. X.9. Աշակերտը կարող է, երկրաչափական հիմնախնդիրները լուծելիս, բնութագրել և կիրառել երկրաչափական վերակառուցումները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Անվանում է երկրաչափական պատկերի այն բնութագրիչները, որոնք չեն փոխվում տրված երկրաչափական վերակառուցման (վերակառուցման տարբեր տարբերակների) ժամանակ:
- Կիրառելով պատկերների մասին տարբեր տվյալներ (օրինակ, պատկերի չափերը, պատկերների գագաթների տարրերի միջև հանրահաշվական հավասարաչափությունները)՝ հիմնավորում է կամ ժխտում է երկրաչափական երկու պատկերի համարժեքությունը՝ տրված վերակառուցման կամ վերակառուցման տեսակի նկատմամբ:
- Պատկերի երկրաչափական ձևափոխությունը (շրջման դեպքում – միայն  $\pi/2$ -ի բազմապատիկի տեսանկյունից) հարթության վրա արտահայտում է Դեկարտի կոորդինատների միջոցով:
- Անվանում է կոորդինատներում տրված երկրաչափական ձևափոխության հնարավոր տեսակը (գուգահեռի անցկացում սկզբնակետի նկատմամբ, կենտրոնական համաչափություն, կոորդինատային առանցքների նկատմամբ առանցքային համաչափություն):

**Մաթ.խոր. X.10. Աշակերտը կարող է, տարածական պատկերն ուսումնասիրելիս, կիրառել տարածական պատկերի հատույթը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դատողություններ է անում տարածական պատկերի հատույթի հնարավոր ձևի մասին և կառուցում տարածական պատկերի նշված հատույթը:
- Նշված գուգահեռը պլանավորելիս՝ գտնում է պատկերի կառուցումը:
- Դատողություններ է անում տարածական պատկերի հնարավոր ձևերի մասին՝ ըստ նրա հատույթի/(հատույթների)
- Զուգահեռը պլանավորելիս՝ դատողություններ է անում պատկերի հնարավոր ձևերի մասին՝ ըստ նրա գծագրի:

**Ուղղությունը. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ.խոր. X.11. Աշակերտը կարող է գտնել խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ քանակական և որակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կիրառում է տվյալները հավաքելու եղանակները (դիտարկում, չափում, նշված հարցվողների խմբի հարցում պատրաստ հարցաթերթիկով /հարցարանով):
- Անցկացնում է վիճակագրական (այդ թվում, պատահական) փորձ և հավաքում տվյալները:
- Հետազոտում և կիրառում է տարբեր պատմական և ժամանակակից աղբյուրները (օրինակ, տեղեկագիրք, ինտերնետ, քարտարան և այլն):

**Մաթ.խոր. X.12. Աշակերտը կարող է, խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար, կարգավորել և ներկայացնել քանակական և որակական տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ընտրում է քանակական և որակական (չխմբավորված) տվյալները ներկայացնելու համապատասխան գրաֆիկական ձևը, հիմնավորում իր ընտրությունը և կազմում աղյուսակ/դիագրամ:
- Մինևույն որակական և քանակական տվյալների համար կազմում է տարբեր դիագրամներ և դատողություններ անում, թե որքանով կարևոր հայեցակետեր է բացահայտում և ինչ առավելություն ունի դրանցից յուրաքանչյուրը:
- Կատարում է տվյալների խմբավորում/ դասավորում, դատողություններ է անում խմբավորման/դասավորման սկզբունքի մասին:

**Մաթ.խոր. X.13. Աշակերտը կարող է մոդելի միջոցով պատկերել պատահույթի հավանականությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Նկարագրում է պատահական փորձի տարրական պատահույթների տարածությունը, հաշվում է պատահույթների հավանականությունները՝ կիրառելով տարբերակների հաշվման եղանակները (օրինակ, ծառանման դիագրամի միջոցով):
- Պատահականություն առաջացնող որևէ սարքով, անցկացնում է փորձ և գնահատում փորձի արդյունքների հավանականությունը: Փորձի տվյալների հիման վրա, ներդաշնակ տատանումների միջոցով, դատողություններ է անում տեսական (սպասվելիք) և էմպիրիկ (փորձնական) արդյունքների միջև գոյություն ունեցող տարբերությունների մասին:
- Տրված ավարտուն հավանական տարածության համար նկարագրում է պատահականությունն առաջացնող սարքավորանքը, որի հավանական մոդելը հանդիսանում է այս տարածությունը, հիմնավորում է սարքավորանքի դիզայնը:

**Մաթ.խոր. X.14. Աշակերտը կարող է առօրյա կյանքում կիրառել վիճակագրական և հավանականության հասկացություններն ու ընթացակարգերը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Քննարկում է վիճակագրական այն հանգամանքները, որոնց փորձն ինքն ունի (օրինակ, բնակչության մարդահամար, ընտրություններ, հասարակական կարծիքի հարցում), կիրառում է հրապարակված փաստերը/տվյալները և դատողություններ անում տրված հիմնախնդրի մասին (օրինակ, բնապահպանական հարցերի շուրջ):
- Դատողություններ է անում ապահովագրության, սոցիալական հետազոտության, ժողովրդագրության մեջ հավանականության մոդելների կիրառման շուրջ:
- Բերում է հավանականության-վիճակագրական մոդելների կիրառման օրինակներ՝ բնագիտությունից և բժշկությունից (օրինակ միկրո և մակրո մասնիկների ֆիզիկա,

ծագումնաբանություն), երևույթները բացատրում է պատահականության մեխանիզմի գործողության միջոցով:

## Ծրագրի բովանդակությունը

### 1. Հանրահաշիվ և անալիզի հիմունքները:

Ուղղանկյուն կոորդինատային համակարգը հարթության վրա, կետի կոորդինատները, իրական թվային գույզի (եռյակի) արտահայտումը կոորդինատային հարթության վրա:

### 2. Ֆունկցիա: Ֆունկցիայի գրաֆիկը:

Ֆունկցիայի որոշման տիրույթը: Ֆունկցիայի արժեքների բազմությունը: Ֆունկցիայի աճումը, նվազումը, գույգությունը, կենտությունը, պարբերականությունը: Բարդ ֆունկցիա (ֆունկցիաների համադրությամբ), հակադարձ ֆունկցիա: Կապը ֆունկցիայի և նրա գրաֆիկի հատկությունների միջև: Եռանկյունաչափական, թեքված եռանկյունաչափական ֆունկցիաները, դրանց հատկությունները և գրաֆիկները:

### 3. Անկյան չափը:

Անկյան աստիճանային և ռադիանային չափը: Կապը անկյան ռադիանային և աստիճանային չափերի միջև:

### 4. Եռանկյունաչափական ֆունկցիաներ. սինուս, կոսինուս, տանգենս և կոտանգենս:

Ածանցյալ եռանկյունաչափական ֆունկցիաները, սինուսի, կոսինուսի և տանգենսի արժեքները  $0, \pi, \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{6}$  արգումենտների և դրանց բազմապատիկի

արգումենտների համար: Եռանկյունաչափական ֆունկցիաների պարբերությունը: Նվազագույն պարբերությունը գտնելը: Եռանկյունաչափական ֆունկցիաների կենտությունը և գույգությունը: Հիմնական կախվածությունները միևնույն արգումենտների եռանկյունաչափական ֆունկցիաների միջև: Բերման բանաձևերը: Հանրահաշվական գործողություններ եռանկյունաչափական ֆունկցիաներով:

### 5. Հավասարում, անհավասարություն, անհավասարությունների և հավասարումների համակարգերը:

Եռանկյունաչափական հավասարումներ և անհավասարություններ: Իռացիոնալ անհավասարություններ: Երկու փոփոխական պարունակող հավասարումների համակարգերը: Համարժեք հավասարումները և հավասարումների համակարգերը: Պարամետրեր պարունակող հավասարումներ և հավասարումների համակարգեր:

Երկու անհայտով ուղիղ անհավասարումների համակարգը, նրա պատկերումը կոորդինատային հարթության վրա: Ուղիղ ծրագրման խնդիր (երկրաչափական լուծում): Հիմնախնդիրների լուծումը հավասարումը և հավասարումների համակարգի կիրառությամբ:

Բնագրային խնդիրների լուծում՝ կիրառելով հավասարումը և հավասարումների համակարգը: Հիմնախնդրի համապատասխան մոդելի կազմումը՝ կիրառելով հավասարումը կամ հավասարումների համակարգը:

6. **Կոմբինատորիկայի տարրերը:** Տեղափոխումների, խմբերի և կարգերի քանակների հաշվման բանաձևերը: Բինոմյան գործակիցների հատկությունները, Պասկալի եռանկյունին:
7. **Կետր, ուղիղը և հարթությունը տարածության մեջ:**  
Հատվող, զուգահեռ և չհատվող ուղիղներ: Ուղիղների զուգահեռության հայտանիշը: Անկյունը չհատվող ուղիղների միջև: Հեռավորությունը չհատվող ուղիղների միջև, ուղղի և հարթության ուղղահայացության հայտանիշը, ուղղի և հարթության զուգահեռության հայտանիշը: Ուղղի և հարթության միջև անկյունը: Երկնիստ անկյուն: Երկնիստ անկյան չափը: Հարթությունների միջև անկյունը: Հարթությունների զուգահեռության հայտանիշը: Երկու հարթությունների ուղղահայացության հայտանիշը:
- Ուղղահայաց և թեք: Հեռավորությունը կետից մինչև հարթությունը: Երեք ուղղահայացների թեորեմը: Ջուգահեռ կառուցումները հարթության վրա: Կապը հարթ պատկերի մակերեսի և հարթության վրա այդ պատկերի գծագրի մակերեսի միջև:
8. **Բազմանիստ:**  
Գագաթ, նիստ: Կապը նրանց քանակների միջև (Էյլերի թեորեմը): Կանոնավոր բազմանիստ (Պլատոնական մարմիններ):
9. **Պրիզմա:**  
Պրիզմայի հիմքը, կողմնային նիստերը, կողմնային կողերը, անկյունագիծը: Պրիզմայի տեսակները (ուղիղ պրիզմա, կանոնավոր պրիզմա, ուղիղ զուգահեռանիստ, ուղղանկյուն զուգահեռանիստ, խորանարդ):
10. **Բուրգ:** Բուրգի գագաթը, կողմնային կողերը, հիմքը, կողմնային նիստը, բարձրությունը: Կանոնավոր բուրգ: Հարթագիծ: Հատած բուրգ:
11. **Խորանարդի, ուղղանկյան զուգահեռանիստի, ուղիղ պրիզմայի, բուրգի, գլանի և կոնի բացվածքները և հատույթները:** Մարմինների վերականգնումը նրանց բացվածքների միջոցով: Տարածական պատկերների հատույթների կառուցումը:
12. **Տվյալների աղբյուրները և տվյալները որոնելու եղանակները գիտության մեջ** (բնագիտական, հասարակական, սոցիալական, տեխնիկական գիտություններ), արտադրության մեջ, տնտեսությունում, սպորտում, բժշկության, սպասարկման մեջ և տնտեսությունում. դիտարկում, փորձ, պատրաստ հարցարանով հարցում:
13. **Տվյալների դասակարգումը և կազմակերպումը.**  
Քանակական և որակական տվյալներ:  
  
Տվյալների դասավորումը աճման-նվազման կամ բառարանագրական մեթոդով:
14. **Տվյալների կարգավորած համատեղությունների քանակական և որակական հատկանիշները.**  
տվյալների քանակը, դիրքը և հաջորդականությունը համատեղությունում, տվյալների տատանումները և ներդաշնակ տատանումները:
15. **Որակական և քանակական տվյալները ներկայացնելու միջոցները (այդ թվում խմբավորված տվյալների համար).**  
աղյուսակ, պիկտոգրամ, ցուցակ:  
  
Դիագրամի տեսակները (կետային, գծային, սյունակաձև, շրջանաձև):

**16. Ամփոփիչ թվային բնութագրիչներ որակական և չխմբավորված քանակական տվյալներ ներկայացնելու համար.**

կենտրոնական հաճախականության չափումները (միջին, մեդիան, մոդա):

Տվյալների ցրվածության չափիչները, ցրվածության ընդգրկումը, միջին քառակուսու հանումը):

**17. Հավանականություն.**

պատահական փորձ, տարրական պատահույթի տարածք (ավարտուն տարածքի դեպք):

Պատահականություն առաջացնող սարքեր (մետաղադրամ, գառ, պտուտախաղ):

Պատահույթների հավանականությունը, հավանականության հաշվարկումը՝ տարբերակների հաշվման եղանակների կիրառումով:

Կապը հարաբերական տատանումների և հավանականության միջև:

XI դասարան

Մաթեմատիկա

(Խորացված)

Չափորոշիչ

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություն և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ.խոր. XI.1.</b> Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել թվերի դիրքային համակարգերը և թվերի բազմությունները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XI.2.</b> Աշակերտը կարող է տարբեր եղանակներով գործողություններ կատարել իրական թվերով և արդյունքները համեմատել:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XI.3.</b> Աշակերտը կարող է, ելնելով գործնական աշխատանքից, լուծել հիմնախնդիրները:</p>	<p><b>Մաթ.խոր. XI.4.</b> Աշակերտը կարող է, իրական հանգամանքները մոդելավորելիս, կիրառել ֆունկցիան և նրա հատկությունները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XI.5.</b> Աշակերտը կարող է, ֆունկցիայի /ֆունկցիաների ընտանիքի հատկությունները սովորելիս, կիրառել գրաֆիկական, հանրահաշվական մեթոդները և տեխնոլոգիաները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XI.6.</b> Աշակերտը կարող է, մոդելավորելիս և հիմնախնդիրները լուծելիս, կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի հասկացությունները և ապարատը:</p>	<p><b>Մաթ.խոր. XI.7.</b> Աշակերտը կարող է, երկրաչափական և բնագիտական հիմնախնդիրները լուծելիս, կիրառել վեկտորներով կատարված գործողությունները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XI.8.</b> Աշակերտը կարող է, երկրաչափական դրույթները հաստատելիս, կիրառել դեղուկցիոն /ինդուկցիոն դատողությունը և հանրահաշվական տեխնիկան:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XI.9.</b> Աշակերտը կարող է բնութագրել երկրաչափական ձևափոխությունները և դրանք կիրառել երկաչափական հիմնախնդիրները լուծելիս:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XI.10.</b> Աշակերտը կարող է, տարածական պատկերը սովորելու համար, կիրառել տարածական պատկերի</p>	<p><b>Մաթ.խոր. XI.11.</b> Աշակերտը կարող է, տրված խնդիրը լուծելու համար, գտնել անհրաժեշտ տվյալները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XI.12.</b> Աշակերտը կարող է, խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար, ներկայացնել և մեկնաբանել տվյալները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XI.13.</b> Աշակերտը կարող է պատահույթի հավանականությունը պատկերել մոդելի միջոցով:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XI.14.</b> Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրահանգումներ:</p>



		հատույթները և կառուցումները:	
--	--	------------------------------	--

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները

#### **Ուղղությունը. Թվեր և գործողություններ**

**Մաթ.խոր. XI.1. Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել թվերի դիրքային համակարգերը և թվերի բազմությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Իրար հետ համեմատում է դիրքային տարբեր համակարգերը: Թվերը գրանցելիս՝ դատողություններ է անում դրանցից յուրաքանչյուրի գերակշռության մասին:
- Բերում է տեղեկատվության թվանշանային գաղտնագրման (տեխնոլոգիաների) օրինակներ: Իրար հետ կապում է թվի գրառումը դիրքային տարբեր համակարգերում:
- Գործնական խնդիրների հետ կապված հաշվումների համատեքստում (օրինակ, Նեպերի - e - թիվը) իռացիոնալ թիվը հաջորդականությամբ մոտեցնում է ռացիոնալին:

**Մաթ.խոր. XI.2. Աշակերտը կարող է տարբեր եղանակներով գործողություններ կատարել իրական թվերով և արդյունքները համեմատել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Պարզեցնում է իրական թվերով գործողություններ (այդ թվում աստիճան և լոգարիթմ) պարունակող արտահայտությունը կամ գտնում դրա արժեքը՝ կիրառելով գործողությունների հատկությունները, հաջորդականությունը և դրանց միջև եղած կապը:
- Նշված ստույգությամբ, գտնում է թվաբանական գործողության արդյունքը: Դատողություններ է անում գործողությունների անդամների /իրական թվերի կլորացման արդյունքի փոփոխության կամ թույլ տրված մոլորության ստույգության մասին:
- Հաշվի առնելով խնդրի համատեքստը՝ որոշում է, թե ո՞րն է ավելի նպատակահարմար՝ գտնել գործողությունների արդյունքի մոտավոր, թե ստույգ արժեքը:
- Իրական թվերով կատարված հաշվումների (այդ թվում, արմատի և լոգարիթմի պարզ դեպքերում) համարժեքությունը ստուգելու համար, կիրառում է գնահատումը:

**Մաթ.խոր. XI.3. Աշակերտը կարող է, ելնելով գործնական աշխատանքից, լուծել հիմնախնդիրները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Գործնական աշխատանքի կամ գիտության տարբեր բնագավառների հետ կապված խնդիրները լուծելիս (օրինակ, էնտրոպիան կենսաբանությունում և ֆիզիկայում, ռադիոակտիվ քայքայումը և թվագրման մեթոդները), կիրառում է թվի աստիճանը և լոգարիթմը, աստիճանի և լոգարիթմի հատկությունները:

- Մեծությունների փոփոխության արագությունը նկարագրելու համար՝ սահմանում և կիրառում է համապատասխան միավորներ: Կազմում է տարբեր միավորների միջև եղած ներդաշնակ տատանումները:
- Կատարում է տեղեկատվության ծածկագրման հետ կապված հաշվումներ և իրեն ծանոթ որևէ ալգորիթմ կիրառելով (օրինակ,  $f(x) = ax + b \pmod n$  վերակառուցման շրջված վերակառուցման, կամ ծածկագրման «բանալին» փնտրելու համար, կիրառում է Էվկլիդեսի ալգորիթմը: Կիրառելով հաշվարկիչը կամ համակարգիչը՝ ցուցադրում է այդ գործողությունը), կատարում տեղեկատվության վերծանում-ընթերցում:

## Ուղղություն. Օրինաչափություն և հանրահաշիվ

### Մաթ.խոր. XI.4. Աշակերտը կարող է, իրական հանգամանքները մոդելավորելիս, կիրառել ֆունկցիան և նրա հատկությունները:

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Իրական հանգամանքները մոդելավորելիս՝ կիրառում է ցուցային և լոգարիթմական ֆունկցիաները:
- Մեկնաբանում է ֆունկցիայի զրոները, ֆունկցիայի մաքսիմումը/մինիմումը այն իրական գործընթացի /հանգամանքի համատեքստում, որը պատկերված է այդ ֆունկցիայով:
- Օպտիմիալացման հիմնախնդիրներ լուծելիս՝ կիրառում է ֆունկցիայի հատկությունները (օրինակ, էքստրեմումները և էքստրեմալ արժեքները):

### Մաթ.խոր. XI.5. Աշակերտը կարող է, ֆունկցիայի/ֆունկցիաների ընտանիքի հատկությունները սովորելիս, կիրառել գրաֆիկական, հանրահաշվական մեթոդները և տեխնոլոգիաները:

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կիրառում է ֆունկցիայի գրաֆիկի երկրաչափական հատկանիշները (կոորդինատային առանցքին զուգահեռ ուղղի նկատմամբ համաչափություն, կոորդինատային սկզբնակետի նկատմամբ կենտրոնական համաչափություն, զուգահեռ տեղափոխության համաչափություն):
- Կիրառում է համապատասխան գրաֆիկական, հանրահաշվական և վերլուծական (օրինակ, ֆունկցիայի կազմման) մեթոդները և տեխնոլոգիաները, ֆունկցիայի այնպիսի հատկությունները որոշելու համար, ինչպիսիք են՝ աճումը (նվազումը), նշանապահպանումը, պարբերականությունը (պարբերությունը), արմատները, էքստրեմումները, ֆունկցիայի սահմանը, ֆունկցիայի անվերջությունը, անհայտ հատկանիշները:
- Որոշում և նկարագրում է, թե ինչպես են ազդում ֆունկցիայի պարամետրերի փոփոխությունները ֆունկցիայի հատկությունների վրա:
- Նկարագրում և համեմատում է ֆունկցիայի տարբեր ընտանիքները՝ ըստ գրաֆիկի ձևի, արմատների/էքստրեմումների հնարավոր քանակի, սահմանման ոլորտի, արժեքների բազմության, անհայտ հատկանիշության հատկությունների:
- Իրար հետ համեմատում է ֆունկցիայի ինտեգրալը և շրջանագծի մակերեսները:

**Մաթ.խոր. XI.6. Աշակերտը կարող է, մոդելավորելիս և հիմնախնդիրները լուծելիս, կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի հասկացությունները և ապարատը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Անվանում է այնպիսի կառուցվածքներ (օրինակ, հաջորդականություններ, պատկերներ, այդ թվում իրական հանգամանքներում), որոնք նկարագրելիս, հնարավոր է կիրառել ռեկուրսը: Այդպիսի կառուցվածքը նկարագրելիս, կիրառում է ռեկուրենտային օրենքը:
- Դրույթները հաստատելիս՝ համապատասխան դեպքերում, կիրառում է մաթեմատիկական ինդուկցիան (այդ թվում, թվաբանական/երկրաչափական պրոգրեսիայի հետ կապված որոշ բանաձևեր ստանալու համար):
- Կիրառում է ծառանման դիագրամներ կամ/և գրաֆներ՝ տարբերակներ անվանելու, պլան/կարգացուցակ կազմելու օպտիմալացման ավարտված խնդիրները լուծելու համար (կիրառելով որևէ ալգորիթմ):

#### **Ուղղությունը. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ.խոր. XI.7. Աշակերտը կարող է, երկրաչափական և բնագիտական հիմնախնդիրները լուծելիս, կիրառել վեկտորներով կատարված գործողությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Կատարում է վեկտորների երկարության ու ուղղության, վեկտորներով գործողությունների (գումարում, սանդղակի վրա բազմապատկում, սանդղակային/վեկտորային արտադրյալ) և դրանց երկրաչափական ու ֆիզիկական հատկությունների մեկնաբանություն:
- Հարթության վրա վեկտորների չափերը որոշելու և երկրաչափական դրույթները հաստատելու համար՝ կիրառում է վեկտորները:
- Վեկտորները և վեկտորներով գործողությունները պատկերելիս՝ կիրառում է Դեկարտի կոորդինատները:

**Մաթ.խոր. XI.8. Աշակերտը կարող է, երկրաչափական դրույթները հաստատելիս, կիրառել դեղուկցիոն/ինդուկցիոն դատողությունը և հանրահաշվական տեխնիկան:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված երկրաչափական դրույթների միջև գտնում է տրամաբանական կապը (օրինակ, **«այստեղից բխում է»**): Կիրառում է դեղուկցիոն և ինդուկցիոն դատողությունները:
- Ընդհանրացնում է առանձին երկրաչափական դրույթները: Ձևակերպում է վարկածը և հիմնավորում/ժխտում այն (այդ թվում, կիրառելով ինդուկցիան, օրինակ, Էյլերի բանաձևը հարթության վրա և տարածության մեջ):

- Երկրաչափական դրույթներն ապացուցելիս՝ կիրառում է հանրահաշվական ձևափոխությունները:

**Մաթ.խոր. XI.9. Աշակերտը կարող է բնութագրել երկրաչափական ձևափոխությունները և դրանք կիրառել երկաչափական հիմնախնդիրները լուծելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Անվանում է երկրաչափական պատկերի այն բնութագրիչները, որոնք տրված երկրաչափական վերակառուցման (վերակառուցման այլ տարբերակների) ժամանակ չեն փոխվում:
- Պատկերների մասին տարբեր տվյալներ (օրինակ, պատկերների չափերը, պատկերների գագաթների կոորդինատները, պատկերների տարրերի միջև հանրահաշվական հավասարաչափությունները) կիրառելով՝ հիմնավորում կամ ժխտում է երկու երկրաչափական պատկերների համարժեքությունը տրված վերակառուցման կամ վերակառուցման որևէ տեսակի նկատմամբ:
- Հարթության վրա պատկերի երկրաչափական վերակառուցումն արտահայտում է Դեկարտի կոորդինատների միջոցով:
- Անվանում է կոորդինատներում տրված երկրաչափական վերակառուցման հնարավոր տեսակը (գուգահեռի անցկացում, շրջում, հումոթետիա, առանցքային համաչափություն):

**Մաթ.խոր. XI.10. Աշակերտը կարող է, տարածական պատկերը սովորելու համար, կիրառել տարածական պատկերի հատույթները և կառուցումները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դատողություններ է անում տարածական պատկերի հատույթի հնարավոր ձևի մասին և կազմում տարածական պատկերի նշված հատույթը:
- Նշված գուգահեռը կառուցելիս՝ գտնում է պատկերի կառուցումը:
- Ըստ հատույթի/հատույթների, դատողություններ է անում տարածական մարմնի հնարավոր ձևի մասին:
- Ճանաչում և նկարագրում է ուղղի շուրջը բազմանկյան պտտման հետևանքով ստացված տարածական պատկերի ձևը:

**Ուղղություն. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ.խոր. XI.11. Աշակերտը կարող է, տրված խնդիրը լուծելու համար, գտնել անհրաժեշտ տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ընտրում և կիրառում է տվյալները հավաքելու համապատասխան միջոցները (դիտարկում, չափում, պատրաստ հարցաթերթիկով /հարցարանով նշված հարցվողի, խմբի հարցում, տարբեր աղբյուրներից տվյալների որոնում), հիմնավորում իր ընտրությունը:
- Հարցերն առաջադրելու համապատասխան ձևն ընտրելով (բաց հարցեր, փակ հարցեր, վանդակում, սանդղակի վրա նշում)՝ կազմում է պարզ հարցարան և կիրառում այն տվյալները հավաքելիս:
- Հարցը ուսումնասիրելու համար՝ ներկայացնում է համապատասխան պլան, անցկացնում փորձ և հավաքում տվյալներ:

**Մաթ.խոր. XI.12. Աշակերտը կարող է, խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար, ներկայացնել և մեկնաբանել տվյալները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ընտրում է տվյալները ներկայացնելու համապատասխան գրաֆիկական ձևերը, հիմնավորում իր ընտրությունը, կազմում և պարզաբանում աղյուսակը/գծապատկերները (այդ թվում, ինտերվալների դասերով խմբավորված տվյալների համար):
- Կատարում է հաճախականության բաժանում, ներկայացնում է այն գրաֆիկի ձևով և մոդելի քանակի, փովածության և այլ նշանների միջոցով ներկայացնում համաչափությունը:
- Գրաֆիկական մի ձևով ներկայացված տվյալները ներկայացնում է գրաֆիկական մի այլ ձևով և բացահայտում յուրաքանչյուրի ձեռնտու և ոչ ձեռնտու կողմերը:
- Զանազանում է գծապատկերի ոչ ճիշտ մեկնաբանությունները կամ անկողնկտ կազմված/ ձևավորված դիագրամները, պարզաբանում և ուղղում է թերությունը:

**Մաթ.խոր. XI.13. Աշակերտը կարող է պատահույթի հավանականությունը պատկերել մոդելի միջոցով:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Նկարագրում է պատահույթի տարրական արդյունքների ընդգրկումը և հաշվում պատահույթի արդյունքների հավանականությունները (այդ թվում, կիրառելով ընդհանուր գումարի հավանականության բանաձևերը):
- Կիրառելով կոմբինատորային վերլուծությունը՝ հաշվում է բարդ պատահույթի արդյունքների հավանականությունները:
- Պատահական փորձ անցկացնելու նպատակով՝ մի սարքավորանքը փոխարինում է նրան համարժեք մի այլ սարքավորանքով, և հիմնավորում իր ընտրությունը:

**Մաթ.խոր. XI.14. Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրահանգումները:**  
Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Չխմբավորված տվյալների համատեղությունները բնութագրելու/համեմատելու և կարծիքները/փաստարկները գնահատելու համար՝ հաշվում և կիրառում է թվային բնութագրիչները:

- Սահմանում է մոդալ դասը և խթավորված տվյալների բազմության համար գնահատում միջնակետը, միջնագիծը և ծավալը, դրանք հաշվի է առնում իրական հանգամանքներում որոշումներ կայացնելիս:
- Տվյալների հիման վրա, ենթադրություններ է անում փորձի արդյունքների սպասելիության մասին (օրինակ, ըստ ներդաշնակ տատանումների) և հիմնավորում ենթադրության օրինաչափությունը:

## Ծրագրի բովանդակությունը

### 1. **Բազմություն: Հարաբերությունները բազմությունների միջև: Գործողություններ բազմություններով:**

Բազմությունների դեկարտյան արտադրյալը: Համարժեքության և դասավորման բինարյան ուղղությունները բազմության վրա:

### 2. **Թվի լոգարիթմը:** Հիմնական լոգարիթմական նույնությունը, լոգարիթմի հատկությունները: Բնական լոգարիթմները:

### 3. **Ֆունկցիա: Ֆունկցիայի գրաֆիկը:**

Ցուցչային, լոգարիթմական ֆունկցիաները, դրանց հատկությունները և գրաֆիկները: Կապը բնական լոգարիթմերի և Նեպերի թվի մեջ:

### 4. **Ֆունկցիայի սահմանը: Ֆունկցիայի անընդմեջությունը:**

Ֆունկցիայի սահմանը կետում: Կետի մեջ ֆունկցիայի սահմանի թվաբանական հատկությունները, ֆունկցիայի անընդմեջությունը կետում, սեզմենտի վրա սահմանված անընդմեջ ֆունկցիաների գլոբալ հատկությունները: Բոլցանո-Կոշի թեորեմը միջանկյալ արժեքների մասին: Վայերշտրասի թեորեմը մաքսիմում և մինիմում արժեքների ձեռքբերման մասին:

### 5. **Ֆունկցիայի ածանցյալը:**

Ֆունկցիայի ածանցյալը կետի վրա: Նրա երկրաչափական և ֆիզիկական բովանդակությունը: Թվաբանական գործողություններ ֆունկցիաներով և ածանցյալը: Տարրական համադրույթի ածանցյալը: Թեք ֆունկցիայի ածանցյալները: Ֆունկցիայի գրաֆիկի, ուղղի հավասարումը: Ֆերմայի թեորեմը:

### 6. **Ֆունկցիայի հետազոտում ածանցյալի կիրառումով:**

Ֆունկցիայի միօրինակ միջանկյալների որոշումը: Ֆունկցիայի տեղական էքստրեմումի հետազոտումը: Սեզմենտով սահմանված ածանցյալ ֆունկցիայի առավելագույն և նվազագույն արժեքների որոնումը: Ֆունկցիայի անհայտ հատկանիշության որոնումը: Ուղղանկյուն կոորդինատային համակարգի վրա ֆունկցիայի գրաֆիկի ուրվագծային պատկերը:

### 7. **Հավասարում, անհավասարումներ, անհավասարությունների և հավասարումների համակարգերը:**

Ցուցչային, լոգարիթմական, իռացիոնալ, մոդուլ պարունակող հավասարումներ և անհավասարումներ: Համարժեք հավասարումները և հավասարումների համակարգերը: Պարամետրեր պարունակող հավասարումները և հավասարումների համակարգերը: Երկու անհայտով ուղիղ համակարգը, նրա լուծման բազմության

պատկերումը կոորդինատային հարթության վրա: Ուղիղ ծրագրման խնդիր (երկրաչափական լուծում): Հիմնախնդիրների լուծումը՝ հավասարումը և հավասարումների համակարգը կիրառելով: Հիմնախնդրի համապատասխան մոդելի կազմումը՝ հավասարումը կամ հավասարումների համակարգը կիրառելով:

**8. Թվային հաջորդականությունները, հաջորդականության անդամի գտնելը ըստ հաջորդականության *n*-րդ անդամի բանաձևի:**

Թվային հաջորդականության ժողովումը: Միավորված հաջորդականությունների թվաբանական հատկությունները: Անվերջ մեծ և անվերծ փոքր հաջորդականություններ: Հաջորդականության տեսակները. մոնոտոն, աճող, նվազող, հաստատուն: Թեորեմ աճող (նվազող), վերից (վարից) սահմանափակ հաջորդականության գումարի մասին: Նեպերի թիվը: Անվերջ նվազող երկրաչափական պրոգրեսիայի գումարը (ընդհանուր գումարի հաշվման բանաձևը):

**9. Ինտեգրում:**

Ֆունկցիայի նախնական և անորոշ ինտեգրալներ: Հիմնական տարրական ֆունկցիաների անորոշ ինտեգրալները: Ռիմանի որոշյալ ինտեգրալը: Նրա երկրաչափական իմաստը: Նյուտոն-Լայբնիցի բանաձևը: Որոշյալ ինտեգրալի կիրառումով սեղանի մակերեսի հաշվումը: Ածանցյալի և ինտեգրալի ֆիզիկական իմաստը (օրինակ, արագությունը, անցած տարածությունը, հզորությունը, աշխատանքը):

**10. Պտտվող մարմիններ:**

Գլանը, նրա տարրերը: Գլանի առանցքային հատույթը: Կոնը, նրա տարրերը: Կոնի առանցքային հատույթը: Հատած կոնը: Գունդ, գնդային մակերևույթ: Դրանց հատումը հարթությունով: Գնդային մակերևույթի տեսքը հարթության վրա: Շրջանի շուրջ բազմանկյան պտտումով ստացված մարմինները:

**11. Մարմնի ծավալը և մակերևույթի մակերեսը:**

Տարածական մարմնի ծավալը և նրա հատկությունները, խորանարդի, գուգահեռանիստի, պրիզմայի կողմնային և լրիվ մակերևույթի մակերեսների և ծավալների հաշվումը:

Բուրգի, գլանի, կոնի, հատված բուրգի և հատած կոնի կողմնային և լրիվ մակերևույթի մակերեսների և ծավալների հաշվումը: Գնդի մակերևույթի մակերեսի և ծավալի հաշվման բանաձևերը:

**12. Գլանի և կոնի փովածքները և հատույթները:**

Այդ մարմինների վերականգնումը դրանց փովածքների միջոցով, այդ մարմինների հատույթների կառուցումը:

**13. Երկրաչափական վերակառուցումներ տարածության մեջ:**

Առանցքային և կենտրոնական համաչափություններ: Հարթության նկատմամբ համաչափություն: Զուգահեռի անցկացում: Հոմոթետիա: Պտույտ ուղղի շուրջ: Նմանության վերակառուցում: Երկրաչափական վերակառուցումների (առանցքային և կենտրոնական համաչափություն, համաչափություն հարթության նկատմամբ, գուգահեռ տեղափոխություն, հոմոթետիա) պատկերումը կոորդինատների վրա:

Խորանարդի, գուգահեռանիստի, կանոնավոր պրիզմայի, կանոնավոր բուրգի, կոնի, գնդային մակերևույթի և գնդի համաչափությունները:

**14. Վերլուծական երկրաչափության տարրերը հարթության վրա:**

Կոնի գծային հավասարումը, երկու ուղիղների միջև եղած անկյունը: Ուղիղների գուգահեռության և ուղղահայացության պայմանները: Հեռավորությունը կետից մինչև ուղիղը: Էլիպս, հիպերբոլա: Դրանց կանոնական հավասարումները: Ֆոկուսներ, կիսաառանցքներ, էքսցենտրիսիտետ, դիրեկտրիսա:

**15. Տվյալները ժողովելու միջոցները.**

Հարցարանի /հարցաթերթիկի կազմում և հարցվողների հարցում (առանց ներկայացուցչական խմբի ընտրության):

**16. Տվյալների դասակարգումը և կազմակերպումը.**

Քանակական տվյալների խմբավորումը՝ ըստ ավարտված քանակի ինտերվալների դասերի:

**17. Կարգավորված տվյալների համատեղությունների քանակական և որակական հատկանիշները:**

Տիպային և աչքի ընկնող (օրինակ, էքստրեմալ, հազվադեպ) տվյալներ:  
Հաճախականությունների բաժանումը:

Կուտակված հաճախականություն, կուտակված հավասարաչափ հաճախականություն:

Տվյալների դիրքի բնութագրիչը՝ կարգը:

**18. Տվյալները ներկայացնելու միջոցները որակական և քանակական տվյալների համար.**

գծապատկերի տարբեր տեսակները (տերևանման, ցողունաձև դիագրամներ, հիստոգրամա, հաճախականությունների պոլիգոն, օգիվա, հավաքված հավասարաչափ հաճախականության դիագրամ):

**19. Ամփոփիչ թվային բնութագրիչներ որակական և քանակական չխմբավորված տվյալների համար.**

տվյալների ցրվածության չափիչներ (ստանդարտ թեք):

**20. Հավանականություն.**

գործողություններ պատահույթներով (պատահույթների միացում, հատում), կիրառելով ընդհանուր գումարի հավանականությունը և համակցված վերլուծությունը, հաշվել անկախ պատահույթի հավանականությունը:



**XII դասարան**

**Մաթեմատիկա**

(Խորացված)

**Զափոքոշիչ**

**Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքներն ըստ ուղղությունների**

Թվեր և գործողություններ	Օրինաչափություն և հանրահաշիվ	Երկրաչափություն և տարածության ընկալում	Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն
<p><b>Մաթ.խոր. XII.1.</b> Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել թվերի տարբեր բազմությունները, թվերի արտահայտման տարբեր ձևերը և թվերով գործողությունները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XII.2.</b> Աշակերտը կարող է, գործնական աշխատանքից ելնելով, լուծել ընթացիկ հիմնախնդիրները:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XII.3.</b> Աշակերտը կարող է վերլուծել դատողությունների և ապացուցման գործընթացը և դրա արդյունքը:</p>	<p><b>Մաթ.խոր. XII.4.</b> Աշակերտը կարող է հետազոտել և որոշել ֆունկցիան և ֆունկցիայի ընտանիքի հատկությունները և, համատեքստից ելնելով, մեկնաբանել:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XII.5.</b> Աշակերտը կարող է մոդելավորելիս և հիմնախնդիրները լուծելիս կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի մեթոդները:</p>	<p><b>Մաթ.խոր. XII.6.</b> Աշակերտը կարող է գտնել-գնահատել պատկերների կամ նրանց տարրերի չափերը և դրանք կիրառել գործնական հիմնախնդիրները լուծելիս:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XII.7.</b> Աշակերտը կարող է հետազոտել և կիրառել ոչ էվկլիդյան երկրաչափության որոշ փաստեր:</p>	<p><b>Մաթ.խոր. XII.8.</b> Աշակերտը կարող է տրված խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար, ներկայացնել տվյալները և մեկնաբանել դրանք:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XII.9.</b> Աշակերտը մոդելների միջոցով պատկերում է պատահույթի հավանականությունը:</p> <p><b>Մաթ.խոր. XII.10.</b> Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրակացությունները:</p>

Տարեվերջին նվաճվելիք արդյունքները և դրանց ստուգիչները:

## **Ուղղությունը. Թվեր և գործողություններ**

**Մաթ.խոր. XII.1. Աշակերտը կարող է իրար հետ կապել թվերի տարբեր բազմությունները, թվերի արտահայտման տարբեր ձևերը և թվերով գործողությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դատողություններ է անում թվերի բազմությունների ընդլայնման գործողությունների մասին (*բնական թվերի բազմություն, ամբողջ թվերի բազմություն, ռացիոնալ թվերի բազմություն, իրական թվերի բազմություն, կոմպլեքս թվերի բազմություն*):
- Իրար հետ կապում և կիրառում է կոմպլեքս թվի արտահայտման տարբեր ձևերը:
- Գործողություններ է կատարում տարբեր տեսքով տրված կոմպլեքս թվերով և մեկնաբանում ըստ արտահայտման ձևի (օրինակ, աստիճան հանելու երկրաչափական մեկնաբանությունը, շոշափողի երկրաչափական մեկնաբանումը):

**Մաթ.խոր. XII.2. Աշակերտը կարող է, գործնական աշխատանքից ելնելով, լուծել ընթացիկ հիմնախնդիրները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մեծության փոփոխությունների արագությունն արտահայտելու համար, սահմանում և կիրառում է համապատասխան միավորներ: Մեկնաբանում է «ակնթարթային արագություն» հասկացությունը:
- Գործնական աշխատանքի կամ գիտության տարբեր բնագավառներից բխող հաշվումների հետ կապված խնդիրները լուծելիս (օրինակ, անընդհատ ավելացած տոկոսադրույթը, էնտրոպիան կենսաբանության և ֆիզիկայի մեջ, ինֆորմացիայի քանակը, ռադիոակտիվ քայքայումը և թվագրության մեթոդները)՝ կիրառում է ցուցային և լոգարիթմական ֆունկցիաների հատկությունները:
- Զանազանում է լոգարիթմական մասշտաբը ուղիղ գծից: Ցուցային ֆունկցիայի արժեքները կոորդինատային համակարգի վրա պատկերելիս՝ կիրառում է լոգարիթմական մասշտաբը:
- Տրված ալգորիթմով (օրինակ, RSA) ցուցադրում է տվյալների վերծանում-ընթերցումը: Դատողություններ է անում տեղեկատվության և թվերի տեսությունների գործնական կողմերի, ժամանակակից աշխարհում դրանց դերի մասին: (Օրինակ, տեղեկատվության պահպանումը: Տեղեկատվության արժեքը և վերծանման համար անհրաժեշտ հաշվումների ծախսերը: «Հայտնի բանալիներով» վերծանման համակարգի սոցիալական հայեցակետերը՝ նրա անվտանգության պահպանման մեխանիզմները՝ «թափանցիկության սկզբունքը գործողության մեջ»):

**Մաթ.խոր. XII.3. Աշակերտը կարող է վերլուծել դատողությունների և ապացուցման գործընթացը և նրա արդյունքը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մեկ կամ մի քանի պայմանի, սահմանափակման կամ նվազում-թուլացում թույլ տալով՝ վերլուծում է թվերի մասին դրույթները կամ քանակային դատողության նմուշը և նրա արդյունքը:
- Հիմնավորում է թվերի հատկությունների կամ թվային օրինաչափությունների մասին ընդհանրացմամբ, համեմատությամբ ստացված եզրահանգումները (այդ թվում կիրառելով մաթեմատիկական ինդուկցիան):
- Քանակական դատողություն նմուշի վրա կատարում է դատողությունների և եզրափակիչ մասի քննադատական վերլուծություն:

### **Ուղղություն. Օրինաչափություն և հանրահաշիվ**

#### **Մաթ. խոր. XII.4. Աշակերտը կարող է հետազոտել և որոշել ֆունկցիան և ֆունկցիայի ընտանիքի հատկությունները և, համատեքստից ելնելով, մեկնաբանել:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Նկարագրում և համեմատում է սովորած ֆունկցիաների ընտանիքները՝ ըստ այնպիսի հատկությունների, ինչպիսիք են. սահմանման ոլորտը և արժեքների բազմությունը, արմատների և էքստրեմումների կետերի հնարավոր քանակը, նշանապահականումը և աճման /սվազման միջակայքերը, պարբերականությունը, առանց հատկանիշների վարքագիծը, գրաֆիկի երկրաչափական հատկությունները, համատեքստից ելնելով, կատարում է այդ հատկությունների մեկնաբանությունը:
- Ֆունկցիայի հատկությունները (սահմանման ոլորտը և արժեքների բազմությունը, արմատները և էքստրեմումի կետերը, նշանապահականումն և աճման/սվազման միջակայքերը, կենտությունը/գույգությունը, անընդհատությունը, առանց հատկանիշի վարքագիծը, գրաֆիկի երկրաչափական հատկությունները) որոշելու համար, կիրառում է համապատասխան գրաֆիկական, հանրահաշվական, վերլուծական մեթոդները և տեխնոլոգիաները:
- Նկարագրում է, թե ինչ ազդեցություն է գործում ֆունկցիայի պարամետրերի փոփոխությունը ֆունկցիայի հատկությունների վրա: Համատեքստից ելնելով՝ մեկնաբանում է այդ ազդեցությունը:
- Մոդելավորելիս և հիմնախնդիր լուծելիս՝ կիրառում է սովորած ֆունկցիաները և դրանց հատկությունները:
- Կոմպլեքս թվերի բազմության վրա տարածում է «ֆունկցիայի արմատ» հասկացությունը:

#### **Մաթ. խոր. XII.5. Աշակերտը կարող է, մոդելավորելիս և հիմնախնդիրները լուծելիս, կիրառել դիսկրետ մաթեմատիկայի մեթոդները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Մոդելավորելիս, դրույթներ ապացուցելիս, բանաձևեր կիրառելիս, կոմբինատորային խնդիրներ լուծելիս, կիրառում է իտերացիան, ռեկուրսիան և մաթեմատիկական ինդուկցիան:

- Մոդելավորելիս և խնդիրներ լուծելիս՝ կիրառում է գրաֆները ծառանման դիագրամները և դրանց հատկությունները:
- Դիսկրետ օպտիմալացման որոշ հիմնախնդիրներ լուծելիս՝ կիրառում է ազգորիթմներ կամ/և տեխնոլոգիաներ:

#### **Ուղղությունը. Երկրաչափություն և տարածության ընկալում**

**Մաթ.խոր. XII.6. Աշակերտը կարող է գտնել-գնահատել պատկերների կամ նրանց տարրերի չափերը և դրանք կիրառել գործնական հիմնախնդիրները լուծելիս:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Օպտիմալացման որոշ հիմնախնդիրներ լուծելիս (այդ թվում իրական հանգամանքներին համապատասխան խնդիրներում: Օրինակ, գլանաձև բաց պահածոյի տուփի պատրաստման համար ծախսվում է  $x$  քառակուսի սանտիմետր նյութ: Ինչպիսի՞ն պետք է լինեն տուփի ուղիղ չափերը, որպեսզի նրա ծավալը մեծ լինի)՝ կիրառում է տարածական պատկերի չափերի միջև եղած ֆունկցիոնալ կախվածությունը:
- Երկրաչափական դրույթներն ապացուցելիս և չափերը որոշելիս՝ կիրառում է վեկտորները:
- Երկրաչափական հավանականությունը որոշելու համար՝ կիրառում է պատկերի չափերը և դրանց միջև կապը:

**Մաթ.խոր. XII.7. Աշակերտը կարող է հետազոտել և կիրառել ոչ Էվկլիդյան երկրաչափության որոշ փաստեր:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Դատողություններ է անում այն մասին, թե Էվկլիդեսի երկրաչափության  $n^{\circ}$  դրույթներն են կատարվում, կամ՝ չեն կատարվում՝ որևէ ոչ Էվկլիդյան երկրաչափությունում (օրինակ, հայտնի է, որ մի ուղղի վրա գտնվող երեք կետերից միայն մեկն է գտնվում մյուս երկուսի միջև: Ճի՞շտ է արդյոք այս դրույթը գնդային երկրաչափության դեպքում):
- Հիմնավորում է՝ որևէ պարզ դրույթ ոչ Էվկլիդյան երկրաչափությունից (օրինակ, Լոբաչևսկու երկրաչափությունից՝ «եռանկյան միջնագիծը փոքր է հիմքի կեսից»):
- Որևէ ոչ Էվկլիդյան երկրաչափությունից (այդ թվում իրական հանգամանքներին համապատասխանող խնդիրներում, օրինակ, գնդային երկրաչափությունից՝ տարածությունը երկու կետերի միջև), գտնում է օբյեկտների չափերը կամ/և օբյեկտների միջև տարածությունը:

#### **Ուղղությունը. Տվյալների վերլուծություն, հավանականություն և վիճակագրություն**

**Մաթ.խոր. XII.8. Աշակերտը կարող է, տրված խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար, ներկայացնել տվյալները և մեկնաբանել դրանք:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Զանազանում է ընտրությունը և պոպուլյացիան:

- Զանազանում է այն խումբը, որը կարելի է ներկայացնել պոպուլյացիայի համար:
- Տրված ընտրության դեպքում, անվանում է այն գործոնները, որոնք կարող են ազդեցություն գործել ըստ ընտրության պոպուլյացիայի մասին արված եզրահանգումների հուսալիության վրա (օրինակ, չափման ստույգությունը, ընտրության ներկայացուցչականությունը):

**Մաթ. խոր. XII.9. Աշակերտը կարող է, տրված խնդիրը հարմար եղանակով լուծելու համար, ներկայացնել տվյալները և մեկնաբանել դրանք:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Ընտրում է տվյալները ներկայացնելու համապատասխան գրաֆիկական ձևը, հիմնավորում իր ընտրությունը և պարզաբանում աղյուսակները /դիագրամները:
- Զույգված տվյալների համար կազմում է ցրվածության դիագրամ, նկարագրում նրա որակական ձևը (որևէ լարի օրինակ, ուղղի, պարաբոլայի, շրջակայքում կենտրոնացում), կառուցում է լավագույն համապատասխան ուղիղը:
- Կատարում է հաճախականությունների բաժանում, այն ներկայացնում է գրաֆիկորեն և նկարագրում նրա ձևը (*օրինակ, համաչափությունը (անհամաչափությունը), մաքսիմում /մինիմում կետերը*):

**Մաթ. խոր. XII. 10. Աշակերտը մոդելների միջոցով պատկերում է պատահույթի հավանականությունը:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տարբերում է անկախ և կախյալ պատահույթները, բերում է դրանց օրինակներ և հաշվում պատահույթների պայմանական հավանականությունները:
- Կիրառելով գումարի և արտադրյալի բանաձևերը՝ հաշվում է բարդ փորձի արդյունքների հավանականությունը:
- Բազմաթիվ անգամ շուռ տալով, անցկացնում է փորձ և այդ փորձի միջոցով կազմում տուփի կազմությունը՝ գնահատում է տարբեր գնդակների քանակային հավասարաչափ տատանումները:
- Ընտրում է կեղծակերպումներ ընտրության վիճակագրությունների (միջնագիծ, միջին արժեք, միջին քառակուսու հանում) հուսալիության հետազոտման և ընտրության բաժանումները կազմելու համար

**Մաթ. խոր. XII. 11. Աշակերտը կարող է վերլուծել տվյալները և ձևակերպել եզրակացությունները:**

Արդյունքն ակնառու է, եթե աշակերտը.

- Տրված ընտրության համար, ընտրում է թվային այնպիսի բնութագրիչներ, որոնք նպատակահարմար են տրված խնդիրը լուծելու համար և հիմնավորում է իր ընտրությունը: Որոշումներ կայացնելիս, հաշվում և հաշվի է առնում իր ընտրած բնութագրիչները:

- Ընտրության և հարցման նմուշում զանազանում է փոխարինումը, դատողություններ է անում այն մասին, թե եզրահանգումների հուսալիության վրա ինչպես է ազդում ընտրության մեթոդը և ընտրության ընդգրկունությունը:

## Ծրագրի բովանդակությունը

### 1. Կոմպլեքս թվեր:

Կոմպլեքս թվերի գրառման հանրահաշվական և եռանկյունաչափական ձևերը: Կոմպլեքս թվերի երկրաչափական մեկնաբանումը: Կոմպլեքս թվերի մոդուլը, արգումենտը: Կոմպլեքս թվի համապատասխան թիվը: Թվաբանական գործողություններ կոմպլեքս թվերով և դրանց երկրաչափական մեկնաբանությունը: Քառակուսի եռանդամի կոմպլեքսային արմատները, հանրահաշվի հիմնական թեորեմը: Վիետի թեորեմը  $n$ -րդ աստիճանի բազմանդամների համար, կոմպլեքս թվի բնական աստիճանը (Մուավրի բանաձևը):  $n$ -րդ աստիճանի արմատ կոմպլեքս թվից:

### 2. Գրաֆներ:

Հիմնական հասկացություններ գրաֆների տեսությունից. գագաթ, կող, աղեղ, հանգույց, կից գագաթներ և կողեր, կողի և գագաթի միջադեպություն, երթուղի, շարք, կողմնորոշված և չկողմնորոշված գրաֆներ, ծառ, գագաթի դասիչ, երթուղու երկարություն: Սյունակի ներկայացման եղանակները. միջադեպային և սահմանակից աղյուսակների, ցուցակի տեսքով:

Գրաֆների առանձին ձևերը: Գրաֆի Էյլերի բնութագրիչները: Գրաֆի հազվագյուտությունը, գրաֆի հազվագյուտության անհրաժեշտ և բավական պայմանը:

### 3. Վերլուծական երկրաչափության տարրերը տարածության մեջ:

Դեկարտյան կոորդինատների վրա երկու կետի միջև եղած հեռավորության պատկերումը: Հատվածի բաժանումը տրված համաչափությամբ: Գծային հավասարումը տարածության մեջ: Երկու կետով անցնող գծային հավասարում: Հարթության ընդհանուր տեսակի հավասարում տարածության մեջ: Երկու հարթությունների միջև անկյունը: Երկու հարթությունների զուգահեռության և ուղղահայացության պայմանները: Ուղղի և հարթության զուգահեռության և ուղղահայացության պայմանները: Տարածությունը կետից մինչև հարթություն:

### 4. Տարրական պատկերացումներ ոչ Էվկլիդյան երկրաչափության մասին:

Էլիպսաձև երկրաչափական Ռիման-կլայնի մոդելը (երկրաչափությունը գնդաձև մակերևույթի մասին): Հիպերբոլային (Լոբաչևսկու) երկրաչափության Պուանկարեի մոդելը (կեղծ գնդաձև մակերևույթի կամ շրջանի), զուգահեռ (Էվկլիդյան), Էլիպսաձև (երկրաչափությունը գնդաձև մակերևույթի մասին) և հիպերբոլային:

### 5. Տվյալներ ժողովելու միջոցները.

Ընտրության մեթոդ, ընտրությունը և տարբերակային շարքը:

Ընտրության թվային բնութագրիչները (միջնագիծ, միջին արժեք, միջին քառակուսու հանում):

6. Կարգավորված տվյալների համատեղությունների քանակական և որակական նշանները. գույգերով տվյալներ, կորելացիա:
7. Որակական և քանակական տվյալները ներկայացնելու միջոցները.  
Նշանները միացնելու աղյուսակ, ցրվածության դիագրամ, ձողանշման լար:
8. Հավանականություն.  
Պայմանական հավանականություն, պատահույթների անկախություն:  
Հավանականության գումարի և արտադրյալի բանաձևերը, խոշոր թվերի օրենքը  
(ծանոթության կարգով):

