



«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»  
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ



ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ  
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ  
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

*ԹԵՄԱ*

*« Գծային ֆունկցիայի և նրա*

*հատկությունների վերաբերյալ պրակտիկ-կիրառական խնդիրների ներմուծումը  
դպրոցական դասընթացում»*

*ԱՌԱՐԿԱ*

*Մաթեմատիկա-----*

*ՀԵՂԻՆԱԿ*

*Անահիտ Գասպարյան-----*

*ՄԱՐԶ*

*Շիրակ-----*

*ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ «Փոտոն»---վարժարան ՂՈՍԿ-----*

## **Բովանդակություն**

### **Ներածություն**

**Գլուխ 1.** Գծային Ֆունկցիան և պրակտիկ-կիրառական խնդիրների դերն ու նշանակությունը դպրոցական դասընթացում

1.1 Կիրառական-պրակտիկ խնդիրների դերն ու նշանակությունը դպրոցական դասընթացում

1.2 Ֆունկցիայի հասկացությունը.Գծային ֆունկցիա:

1.3 Տարրական ֆունկցիաները և նրանց կիրառական խնդիրների դասերը

1.4 Գծային ֆունկցիան և նրա կիրառական խնդիրների դասերը:

### **Գլուխ 2.** Մաթեմատիկան և ՏՀՏ գործիքները

2.1 ՏՀՏ կիրառությունը ֆունկցիաների կառուցման և կիրառական խնդիրների լուծման գործընթացում

Եզրակացություն

Գրականության ցանկ

## Ներածություն

**Աշխատանքի արդիականությունը:** Աշխատանքի համար ընտրված թեմայի արդիականությունը պայմանավորված է թե՛ գիտական և թե՛ պրակտիկ գործոններով: Աշխարհը փոխվում է աննախադեպ արագությամբ: Փոփոխություններն ընդգրկում են բոլոր բնագավառները: Կրթությունը չի կարող անհաղորդ մնալ այդ փոփոխություններին: Այսօրվա կրթված քաղաքացին առավել, քան երբևէ, ակադեմիական գրագիտությունից բացի անպայման պետք է տիրապետի կենսականորեն կարևոր հմտությունների ու կարողությունների, որոնցից առավել անհրաժեշտը ինքնուրույնության, իրավիճակում կողմնորոշվելու, որոշումներ կայացնելու, խնդիրներ դնելու և լուծումներ գտնելու, վերլուծության, գնահատման, համագործակցելու և այլ կարողություններն են: Ուստի աշխատանքի շնորհիվ մասնակի օրինակով կարելի է ցույց տալ, որ պրակտիկ-կիրառական խնդիրների ներմուծումը դպրոցական դասընթաց հնարավորություն է տալիս խնդիրները ձևակերպել և լուծել հարակից գիտությունների շրջանակներում ևս:

**Աշխատանքի նպատակները:** Աշխատանքի նպատակն է ցույց տալ պրակտիկ-կիրառական խնդիրների կիրառման անհրաժեշտությունը դպրոցական դասընթացում՝ հիմնվելով արտասահմանյան փորձի վրա:

**Աշխատանքի խնդիրները:** Աշխատանքի նպատակից բխող խնդիրներն են

- ուսումնասիրել կիրառական-պրակտիկ խնդիրների դերն ու նշանակությունը դպրոցական դասընթացում
- գտնել ֆունկցիաների դերն ու կիրառությունը դպրոցական դասընթացում
- հետազոտել գծային ֆունկցիան և խնդիրների կիրառման դասերը
- ՏՀՏ-ի կիրառությունը մաթեմատիկայի դասաժամերին

**Աշխատանքի մեթոդաբանական հիմքը:** Աշխատանքը շարադրելիս կիրառվել են ընդհանուր մեթոդներ՝ դիալեկտիկական, տրամաբանական, քննադատական, վերլուծական:

**Աշխատանքի կառուցվածքը և ծավալը:** Աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից, երկու գլուխներից, որոնք ներառում են վեց պարագրաֆներ, եզրակացություններից և առաջարկություններից, օգտագործված գրականության ցանկից:

Առաջին գլխում ներկայացվում է ֆունկցիաների և պրակտիկ-կիրառական խնդիրների դերն ու նշանակությունը, դրանց կիրառությունը դպրոցական դասընթացում, ինչպես նաև SՀS-ի կիրառությունը դպրոցական դասընթացում և մի քանի ծրագրեր տրված կիրառական-պրակտիկ խնդիրների գրաֆիկները պատկերելու համար:

Երկրորդ գլխում դիտարկված են գծային, ֆունկցիայի տեսությունը և կիրառական-պրակտիկ խնդիրների օրինակներ:

## **Գլուխ 1. Գծային ֆունկցիան և պրակտիկ-կիրառական խնդիրների դերն ու նշանակությունը դպրոցական դասընթացում**

### **1.1 Կիրառական-պրակտիկ խնդիրների դերն ու նշանակությունը դպրոցական դասընթացում**

Ամենօրյա կյանքում մարդիկ անընդհատ բախվում են այս կամ այն խնդրի լուծմանը: Հաճախ դպրոցականները ստիպված են դիմել մեծ ջանքերի իրական կյանքում առաջացած խնդիրների լուծման համար: Նրանք չգիտեն ինչի՞ց սկսել, ինչպե՞ս շարժվել, ո՞ր լուծումը ընդունել: Որպեսզի սովորողները իրական կյանքում կարողանան չվախենալ նրանց հանդիպաց խնդիրներից, անհրաժեշտ է դպրոցական դասընթացում տարբերակել այնպիսի առաջադրանքներ, որոնք կարտացոլեն իրական գործողություն, և սրանք հեշտությամբ կլուծվեն մաթեմատիկական եղանակով: Գրականությունում կան դիտարկված թեմայով հրապարակումներ: Հեղինակների աշխատանքներում տրված են կիրառական առաջադրանքներ, պրակտիկ-կողմնորոշիչ առաջադրանքներ, ֆունկցիաներ և նրանց կիրառական խնդիրներ: Հետազոտողների կարծիքով, կիրառական առաջադրանքները իրենց մեջ կրում են գիտական կամ պրակտիկ նշանակություն, ոչ միայն մաթեմատիկայում, այլ գիտության տարբեր ոլորտներում, այդ պատճառով դպրոցական կուրսում առնչվում ենք պրակտիկ և միջառարկայական խնդիրների: Այնուհետև պահանջվում է բացահայտել մաթեմատիկայի ուսումնասիրման

պրակտիկ ուղղվածությունը, որը իրենից ներկայացնում է բովանդակության կողմնորոշումը և վարժությունների ու խնդիրների պրակտիկ լուծումների ուսումնասիրման մեթոդները: Այդ կերպ, պրակտիկ առաջադրանքից պետք է հասկանալ խնդիրը, որը արտացոլում է իրական դեպք կյանքից և, որի լուծումից հետո աշակերտները սովորում են մաթեմատիկական գիտելիքները օգտագործել պրակտիկայում: Ինչպես հայտնի է, դպրոցականները հաճույքով լուծում և տեղեկանում են պրակտիկ բնույթ ունեցող առաջադրանքներին, նրանց հետաքրքիր է դիտել, թե ինչպես է պրակտիկ խնդիրը դառնում գիտական և ինչպես գիտական խնդիրը կարելի է դարձնել պրակտիկ:

○ *Առաջադրանքներ տրված պրակտիկ բովանդակությամբ:*

Ինչպես հայտնի է, դպրոցականների մաթեմատիկական պատրաստումը իր մեջ ներառում է կիրառական, պրակտիկ հմտություններ և կարողություններ, տեսական գիտելիքներ: Մաթեմատիկայի ուսումնասիրման կիրառական ուղղվածությունը ներառում է բովանդակության կողմնորոշումը և մաթեմատիկայի ուսումնասիրման մեթոդները՝ նրա տեխնիկայի կիրառման համար: Կապված այս ամենի հետ, անհրաժեշտ է դիտարկել կիրառական հասկացությունը, որը սահմանվում է «առաջադրանքներ, տրված մաթեմատիկայից դուրս և լուծվող մաթեմատիկական հմտություններով»:

Ինչպես և բոլոր առաջադրանքներում, պրակտիկ առաջադրանքում էլ կարելի է ներկայացնել պահանջների շարք: Առաջին հերթին այն պետք է ունենա ճանաչողական արժեք և ցուցաբերի դաստիարակչական ազդեցություն: Երկրորդը՝ աշակերտներին պետք է հասկանալի լինի ոչ մաթեմատիկական նյութը: Երրորդը՝ պրակտիկ խնդիրը պետք է տրված լինի իրական դեպքից, թվային տվյալները, տրված հարցերը և ստացած պատասխանները, որոնք աշակերտը կկարողանա դիտարկել իրական կյանքում: Չորրորդը՝ պրակտիկ առաջադրանքը պետք է արտահայտի մաթեմատիկական և ոչ մաթեմատիկական խնդիրը և դրանց կախվածությունը: Հինգերորդը՝ պրակտիկ առաջադրանքը չպետք է կորցնի իր մաթեմատիկական նշանակությունը: Վեցերորդը՝ պրակտիկ առաջադրանքի տեքստում չպետք է նշված լինի լուծման մեթոդների և միջոցների ցուցումներ: Վերը թվարկված պահանջները պետք է ընդունելի լինեն ոչ միայն պրակտիկ խնդիրներում, նաև այլ խնդիրներում:

Բացի այդ, անհրաժեշտ է դիտարկել պրակտիկ առաջադրանքի բազմազանությունը: Ամենատարածվածը համարվում է շարժման վերաբերյալ խնդիրները՝ նավակի, մեքենայի միմյանց ընդառաջ շարժումը, իրար հետևից շարժումը:

Ոչ շատ քիչ է տարածված նաև արտադրության խնդիրները՝ դետալների պատրաստում, բրիգադի արտադրանքը և այլն:

Այնուհետև պրակտիկ խնդիրների շարքին են պատկանում նաև խառնուրդների և համաձուլվածքների վերաբերյալ առաջադրանքները, որոնք սովորողների մոտ առաջացնում են դժվարություններ, քանի որ պատասխանը ստանալու համար, բացի մաթեմատիկական հաշվարկներից պահաջվում է նաև տոկոսների վերաբերյալ գիտելիքներ:

Առաջադրանքի հաջորդ տեսակը հանդիսանում է տոկոսների վերաբերյալ խնդիրները: Դրանց են վերաբերում բանկերի, վարկերի կրեդիտների, ապրանքի գնի աճի և նվազման վերաբերյալ առաջադրանքները: Այդպիսի առաջադրանքնրը ակտուալ են և օգտակար սովորողների համար, քանի որ, շնորհիվ դրա, աշակերտները ոչ միայն սովորում են աշխատել տոկոսների հետ, այլ նաև տրված գիտելիքները օգտագործել պրակտիկայում:

Ի հավելումն, պրակտիկ առաջադրանքի տեսք է հանդիսանում նաև, այսպես ասած առօրյա առաջադրանքները, որոնցում պահանջվում է գտնել որքան ներկ է անհրաժեշտ դարպասը ներկելու համար, որքան պաստառ սենյակի համար, քանի կգ հատապտուղ պահածոյի համար և այլն:

Պրակտիկ առաջադրանքների շարքին կարելի է ավելացնել նաև էկոնոմիկայի վերաբերյալ առաջադրանքները: Նրանց են վերաբերում ջրի ցուցմունքը, ընտանիքի ծախսը, էլեկտրաէներգիայի օգտագործումը և այլն:

Եվ որպես եզրակացություն կարելի է բերել երկրաչափական խնդիրները, որոնք ուղղակիորեն կապված են իրական կյանքի հետ:

Աշակերտը ցանկացած խնդիր ճիշտ լուծելու համար պետք է տիրապետի հետևյալ քայլերին.

1. Լավ հասկանալ այն,ինչ հայտնի է խնդրի պայմանում :Փորձել վերլուծել տվյալներն ամենատարբեր կողմերից:

2. Հասկանալ հիմնական և մնացած անհայտները,ինչը պետք է գտնել և խնդրի լուծման ամբողջ ընթացքում դրա մասին հիշել:

3. Խնդրի քայլերը լավ ու ճիշտ պատկերացնելու համար ,անհրաժեշտության դեպքում, նկարելով,գծապատկերելով տարբեր առարկաներով խնդիրը պետք է մոդելավորել:

3. Յուրաքանչյուր գործողությունը կատարելուց և ավարտելուց հետո մեկ անգամ ևս համոզվել,որ կատարած թվաբանական գործողությունները խնդրի տրամաբանությունից է բխում:Խնդրի տրամաբանությունից,մեծությունների տրամաբանական կապերից ելնելով պիտի որոշի թվաբանակն գործողությունը,ոչ թե՛ հակառակը:Այսինքն, եթե խնդրում կարդում է՝

-**ով ավելի** է կամ... **ավելացրել** են,կամ՝ միասին են, ապա **գումարման** հետ գործ ունենք:

-**ով պակաս** է, կամ ...**վերցրել,պակասեցրել** են,կամ՝ **մնացած,մնացորդ** և այլն,ապա հանման հետ գործ ունենք:

-**մի քանի հատ ինչ-որ բանից** ունենք,...**անգամ ավելի** է,կամ...**անգամ ավելացրել/մեծացրել** են,կամ մի քանի անգամ մեծ և այլն,ապա **բազմապատկման** հետ գործ ունենք:

-պարզել, թե մի թիվը մյուսից քանի անգամ է մեծ, միմյուսի մեջ մյուսը քանի հատ կա, կամ ...անգամ պակաս է, կամ..անգամ պակասեցրել /փոքրացրել են,կամ՝ **մի քանի անգամ փոքր** են և այլն,ապա բաժանման հետ գործ ունենք:

4. Եթե անձանոթ իրադրության մեջ չգիտեն ինչպես վարվել,անել այն ,ինչ որևէ օրենքով չի արգելվում և խնդրի տրամաբանությանը չի հակասում:

5. Հաշվարկները ուշադիր կատարել,որպեսզի դրանց մեջ արված սխալների պատճառով հասնել խնդրի վերնական արդյունքին:

6. Լուծումն ավարտելուց հետո անպայման այն ստուգել:

7. Հիշել՝ խնդիր լուծել նշանակում է խնդրում առաջադրված հարցի պատասխանը գտնել:

○ *Պրակտիկ խնդիրների լուծման մեթոդներ*

Որպեսզի սովորել լուծել առաջադրանքը պրակտիկ բովանդակությամբ, անհրաժեշտ է կարողանալ վերլուծել տվյալ առաջադրանքի պայմանները, հասականալ գիտելիքների կիրառությունը պրակտիկայում, այսինքն՝ ե՞րբ և ինչպի՞սի գիտելիքներ պետք օգտագործել, ինչպես նաև ընդհանրացնել և գտնել ընդհանուր լուծումը, որը կարող է օգտագործվել ցանկացած առաջադրանք լուծելիս: Եվ իհարկե պետք է վերահսկել և ստուգել ցանկացած գործողություն, այսինքն՝ իրականացնել ինքնավերահսկում: Հենց այդ գործողությունների արդյունքում կարողանում են լուծել պրակտիկ առաջադրանքը:

Պրակտիկ բովանդակությամբ ցանկացած առաջադրանքի լուծումը կարելի է իրականացնել 4 էտապով: Առանձնացնում են հետևյալ էտապները՝

1. պայմանների վերլուծություն
2. լուծման ուղու որոշում՝ հիպոթեզի, պլանի կառուցում
3. ստացված պլանի իրականացում
4. ստացված լուծման ուսումնասիրում՝ հետ հայացք:

○ *Պրակտիկ խնդիրների լուծման մեթոդների դերը մաթեմատիկայի ուսումնասիրման մեջ*

Պրակտիկ բովանդակությամբ առաջադրանքների լուծումը աշակերտներին օգնում է բարձրացնել մաթեմատիկա սովորելու պրակտիկ նշանակությունը դպրոցում, սովորել անհրաժեշտ հմտությունները, այդպիսի առաջադրանքներ լուծելու և հաշվելու կարողությունը, ուժեղացնել հետաքրքրությունը և մոտիվացիան մաթեմատիկա սովորելու նկատմամբ:

Անցկացված հետազոտության արդյունքում կարելի է հետևություն անել, որ պրակտիկ բովանդակությամբ առաջադրանքների համար դասագրքերում շատ քիչ վարժություններ են առանձնացվում:

Դասագրքերում պրակտիկ առաջադրանքների քիչ լինելու պատճառներից մեկը հարուստ բովանդակության մաթեմատիկական առաջադրանքների աշակերտների համար անհասկանալի լեզվով շարադրված լինելն է: Բացի դրանից շատ ուսուցիչներ գտնում են, որ նման



առաջադրանքների լուծումը շատ ժամանակ է խլում դասից, իսկ սովորած նյութը դրանով պայմանավորված քիչ կլինի: Կարելի է անել մի քանի վերլուծություններ վերը նշված կարծիքի մասին: Նախ և առաջ, մաթեմատիկական գիտելիքների գործնականում կիրառման առաջադրանքների միջոցով հասնում են ինչպես մաթեմատիկայի դասավանդման ամենամոտ նպատակներին, այնպես էլ հեռու կապված մաթեմատիկայում ձեռք բերված գիտելիքների որակի և խորության հետ: Երկրորդ, պրակտիկ առաջադրանքների լուծման համար անհրաժեշտ են հուսալի ոչ ֆորմալ գիտելիքներ ոչ միայն մաթեմատիկայում, այլ նաև այլ ոլորտներում:

Որպեսզի հասկանանք մաթեմատիկայի դասընթացում պրակտիկ առաջադրանքների դերն ու տեղը, անհրաժեշտ է ուսումնասիրել ինչպի՞սի գործառույթներ են նրանք կատարում:

Առանձնացնում են դաստիարակող, զարգացնող և սովորեցնող ֆունկցիաներ: Այդպիսի առաջադրանքների դաստիարակող ֆունկցիան կայանում է նրանում, որ նրանում պարունակվում են տեղեկություններ, գիտելիքներ տարբեր ոլորտներից: Այդ առաջադրանքների օգնությամբ լայնանում է գիտելիքների շրջանակը և մեծանում է ճանաչողական հնարավորությունները: Զարգացնող ֆունկցիան կայանում է նրանում, որ պրակտիկ առաջադրանքները զարգացնում են տեսական, մաթեմատիկական հնարավորությունները գործնականում, օգնում են առանձնացնել լուծման ընդհանուր մեթոդներ և կիրառել դրանք նոր առաջադրանքներում, զարգացնում են ուշադրությունը, հիշողությունը, տրամաբանությունը: Սովորեցնող ֆունկցիան հայտնվում է նոր նյութ սովորելու յուրաքանչյուր էտապում, նախապատրաստման էտապում, հարմարեցման էտապում, վերահսկման և ամրապնդման էտապներում:

Ինչից կարելի է եզրակացնել, որ պրակտիկ առաջադրանքների դերը մեծ է: Նրանք արտահայտվում են մաթեմատիկական գիտելիքների գործնական կիրառության բազմազանության մեջ, դասերի ընթացքում ստացված գիտելիքները ամրապնդվում և խթանում են գործնականում, հստակ ցույց են տալիս դասընթացի նյութը, զարգացնում են տրամաբանական, ճանաչողական, կարողությունները, սովորեցնում են երեխաներին ինքնուրույն գտնել լուծումներ: Պրակտիկ առաջադրանքները պետք է առաջին տեղը զբաղեցնեն մաթեմատիկա սովորելու դասընթացում: Անհրաժեշտ է մշտապես զբաղվել ստացված

գիտելիքները իրական կյանքում օգտագործելով: Սովորողների մոտ բարձրանում է ակտիվությունը, բարելավվում են մտային գործընթացները:

Անհրաժեշտ է աշակերտներին նախորոք պատրաստել ֆունկցիայի հասկացության իմաստի ընկալմանը և ֆունկցիոնալ կախվածության գաղափարին: Դրա համար օգտագործվում է ընտրված վարժություններ, որոն ուղղված են աշակերտների փորձի հավաքմանը, նրանց մտածողության ակտիվացմանը: Շատ կարևոր է, որ սովորողները հասկանան, որ արտահայտությունը, որը նրանք դիտարկել են, կընդունի տարբեր արժեքներ կախված փոփոխականների թվային արժեքից: Այդպիսի վարժությունները նպաստում են սովորողների ֆունկցիոնալ կախվածության արտահայտության տարբեր մեթոդների հասկանալուն:

Անվերապահորեն, ֆունկցիայի ուսումնասիրմամբ զարգանում է սովորողների ֆունկցիոնալ մտածողությունը, երեխաները ծանոթանում են համընդհանուր անվերջության գաղափարի հետ, ձևավորվում են վերլուծելու հմտություններ, գտնել տարբեր առարկաների միջև կապ, աշխատել աբստրակտ նյութերի հետ: Ֆունկցիայի հատկությունների ուսումնասիրումը թույլ է տալիս ճանաչել շրջապատող աշխարհի երևույթները: Բայց ցածր դասարաններում սովորողները կարող են լինել ոչ պատրաստ ֆունկցիայի հասկացության ընդունմանը, մաթեմատիկայի ոչ լիարժեք գիտելիքների պատճառով: Այն կհանգեցնի ժամանակի ծախսին՝ լրացուցիչ բացատրման համար, որը կասկածի տակ է դնում Կլեյնի գաղափարը:

Դպրոցում հիմնական ուշադրությունը դարձվում է թվային ֆունկցիաներին: Համապատասխանության հասկացությունը, ընկած ֆունկցիայի հասկացության սահմանման մեջ, սովորողների հասանելի է 6-րդ դասարանում:

Տեքստային խնդիրների լուծման ժամանակ սովորողները օգտագործում են տարբեր ֆունկցիոնալ կախվածություններ: Այդ շարքում ավելի հաճախ հանդիպում են հետևյալը,

1. գին, քաշ և արժեք
2. արագություն, ժամանակ և հեռավորություն
3. ուղղանկյան կողմերը և նրա մակերեսը
4. ուղղանկյան կողմերը և նրա պարագիծը

աշխատանք, ժամանակ , վճարում և այլն

### 1.2Ֆունկցիայի հասկացությունը.Գծային ֆունկցիա:

**Ֆունկցիան** [մաթեմատիկայում](#), երկու [բազմությունների](#) տարրերի միջև համապատասխանության կանոն է, ըստ որի առաջինի յուրաքանչյուր տարր համապատասխանում է երկրորդ բազմության մեկ և միայն մեկ տարրին:

Ֆունկցիայի մաթեմատիկական հասկացությունն արտահայտում է ինտուիտիվ գաղափար այն մասին, թե ինչպես է մի մեծությունն ամբողջությամբ որոշում մեկ այլ մեծության արժեքը:

Այսպիսով [փոփոխականի արժեքը](#) եզակիորեն որոշում է արտահայտության արժեքը, իսկ ամսվա արժեքը որոշում է դրան հաջորդող ամսվա արժեքը: Ֆունկցիայի «կենցաղային» օրինակ է այն, որ յուրաքանչյուր մարդու կարելի է միանշանակ համապատասխանեցնել նրա կենսաբանական հորը:

Նմանապես, կանխորոշված [ալգորիթմը](#), հաշվի առնելով մուտքային տվյալների արժեքը, որոշում է ելքային տվյալների արժեքը:

Հաճախ «ֆունկցիա» տերմինը հասկացվում է որպես թվային ֆունկցիա, այսինքն՝ ֆունկցիա, որը մի թվին համապատասխանեցնում է մյուսին: Այս ֆունկցիաները հարմար է ներկայացնել [գրաֆիկների](#) տեսքով:

**Ֆունկցիայի տեսակ.** $y=kx+b$  **տեսքի,գրաֆիկն ուղիղ գիծ է:**  $y=kx+b$  տեսքի ֆունկցիան,որտեղ  $k$ -ն և  $b$ -ն տրված թվեր են,կոչվում է **գծային ֆունկցիա:** Գծային ֆունկցիան որոշված է բոլոր իրական թվերի բազմության վրա,այսինքն՝  $y=kx+b$  ֆունկցիայի որոշման տիրույթը բոլոր **իրական թվերի բազմությունն** է՝  $R$ -ը:

Եթե  $b=0$ ,ստանում ենք  $y=kx$  ֆունկցիան:

Գծային ֆունկցիայի օրինակներ են.  $y=4x + 2$ ,  $y=-5x + 1$ ,  $y=0.7x$ ,  $y= 8$ :

$y=kx+b$  ֆունկցիայի գրաֆիկը  $xOy$  կոորդինատային հարթության  $(x;kx+b)$  կոորդինատներ ունեցող կետերի բազմությունն է,որտեղ  $x$ -ը ցանկացած իրական թիվ է:

$y=kx+b$  հավասարման  $k$  գործակիցն անվանում են այդ ուղղի անկյունային գործակից: $b$  թիվը ուղղի և օրդինատների ( $Oy$ ) առանցքի հատման կետի օրդինատն է:

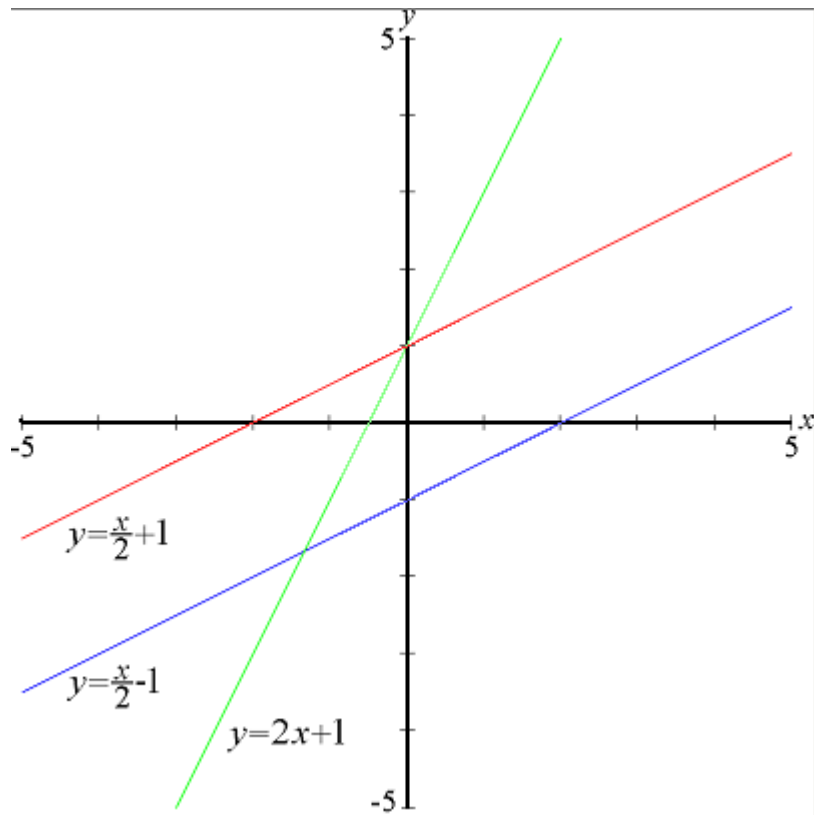
Գծային ֆունկցիայի [գրաֆիկը](#) ուղիղ գիծ է, (ինչի հետ կապված է նրա անվանումը) որը հատում է օրդինատների առանցքը  $(0;b)$  կետում,աբսցիսների ( $Ox$ ) առանցքի հետ կազմում է

անկյուն,որի տանգենսը հավասար է  $k$ -ի՝ ,այդ պատճառով էլ  $k$ -ին անվանել են անկյունային գործակից:

Միննույն  $k$  գործակցի համար  $y-kx+b$  ֆունկցիայի գրաֆիկը գուզահեռ է  $y=kx$  ուղղին և անցնում է օրդինատների առանցք  $(0;b)$  կետով( $O$ րինակ՝  $y=5x+7$  և  $y=5x$ ):

Նկատենք, որ  $y=kx+b$  և  $y=k_1x+b_1$  երկու ուղիղներ, որոնք ունեն նույն անկյունային գործակիցները ( $k=k_1$ ) և ( $b \neq b_1$ ), զուգահեռ են:

Եթե  $k=0$ , ապա ստանում ենք  $y=b$  ֆունկցիան, որը բացահայտ  $x$ -ից կախված չէ, այսինքն՝  $x$ -ի յուրաքանչյուր արժեքին համապատասխանում է միևնույն  $y=b$  թիվը:  $y=b$  ֆունկցիան անվանում են **հաստատուն ֆունկցիա**, նրա գրաֆիկը  $x$ -երի առանցքին զուգահեռ ուղիղ է, որը  $y$ -երի առանցքը հատում է  $(0;b)$  կետում: Նրա անկյունային գործակիցը 0 է:



## 2.1 Գծային ֆունկցիան և նրա կիրառական խնդիրների դասերը:

Այն բանից հետո, երբ աշակերտները ստանում են պատկերացում թվային ֆունկցիաների մասին, նրանք անցնում են հատուկ ֆունկցիաների ուսումնասիրմանը: Դրանցից առաջինը հանդիսանում է գծային ֆունկցիան, որպես պարզագույն մաթեմատիկական մոդել: Աշակերտները առաջինը սկսում են ուսումնասիրել ֆունկցիայի որոշակի գրաֆիկներ, դրա համար նպատակահարմար է նրանց ցույց տալ ուսումնասիրվող նյութի կարևորությունը, օգտագործելով մաթեմատիկայից կամ այլ առարկաներից հայտնի մեծությունների գծային կախվածության գործնական օրինակներ:

Ժամանակակից հանրահաշվի դասագրքերում տարաձայնություններ կան կապված ժամանակի հետ՝ գծային ֆունկցիան ուսումնասիրել 7-րդ կամ 8-րդ դասարաններում, հետևյալ հաջորդականությամբ՝ նրա մասնավոր դեպքերի ուսումնասիրումը՝ ուղիղ համեմատականը, մեծագույն և փոքրագույն արժեքների որոշումը, 2 փոփոխականներով գծային հավասարումները, գծային ֆունկցիան և նրա գրաֆիկը:

Հանրահաշվի դպրոցական շատ դասագրքերում «Գծային ֆունկցիա» թեման հիմնականում սկսվում է ուղիղ համեմատականով և գրաֆիկով: Ուղիղ համեմատական հասկացությունը կախված է երկու մեծություններից, որոնց թվային արժեքները արտահայտվում են դրական թվերով: Աշակերտներին հայտնի է արդեն, որ երկու մեծություններ կոչվում են ուղիղ համեմատական, եթե մի մեծությունը մեծանում (փոքրանում) է մի քանի անգամ, ապա նույնքան անգամ մեծանում (փոքրանում) է մյուս մեծությունը: Նրանք լուծել են խնդիրներ համեմատական մեծությունների նկատմամբ, օգտվելով հարաբերությունից, հաշվի առնելով, որ այդ մեծությունների համեմատական հարաբերությունները հավասար են: Այդ պատճառով կախվածությունը անվանում ենք ուղիղ համեմատական: Վերը նշված սահմանումը ճիշտ է միայն դրական թվերի համար: Հանրահաշվում այն փոխարինվում է մինուսով, որը ներառում է նաև բացասական թվեր:

Ուղիղ համեմատականության ուսումնասիրումը հարմար է սկսել մի քանի համապատասխան խնդիրների դիտարկմամբ: Օրինակներ՝

1. Մոտոցիկլավարը շարժվում է  $16\frac{m}{s}$  արագությամբ  $t$  ժամանակահատվածում: Քանի՞ մետր ճանապարհ ( $s$ ) կանցնի այդ ժամանակահատվածում:

2. Աշակերտը գնեց  $n$  հատ մատիտ 50 դրամով: Որքան դրամ ( $c$ ) նա վճարեց մատիտների համար:

3. Գտնել այլումինե լարի զանգվածը ( $m$ ), որի ծավալը  $V\frac{m^3}{m^3}$  է, եթե այլումինի խտությունը  $2.7\frac{g}{cm^3}$  է:

Աշակերտները հեշտությամբ լուծում են առաջադրանքները, գրելով երեք բանաձևեր՝

$$s = 16t \ (t > 0), c = 50n \ (n \in N), m = 2.7V \ (V > 0)$$

և բացահայտում, որ յուրաքանչյուր բանաձևի դեպքում ստանում ենք ուղիղ համեմատական գծային կախվածություն: Կարելի է առաջարկել աշակերտներին, որ բերեն այնպիսի օրինակներ, որոնց լուծումը հանգեցնում է հետևյալին:

Այնուհետև աշակերտը պետք է ուշադրություն դարձնի, որ բանաձևը, որոնք արտահայտում են տարբեր երևույթներ, ունենան մաթեմատիկական կառուցվածք և ընդհանուր դեպքում գրվեն նույն բանաձևով՝  $y = kx$ , որտեղ  $k \neq 0, x \in y$  երկու փոփոխականներ են: Այդ պատճառով կարելի է ասել, որ նման երևույթները գրվում են միևնույն ֆունկցիայով, որը կարող ենք անվանել ուղիղ համեմատական: Որից հետո ձևակերպում ենք հետևյալ սահմանումը՝ ուղիղ համեմատական կոչվում է այն ֆունկցիան, որը կարելի է տալ  $y = kx$  տեսքով, որտեղ  $x$ -ը անկախ փոփոխական է և  $k \neq 0$ : Աշակերտների ուշադրությունը հրավիրենք բացառությունների վրա՝  $k \neq 0$ , քանի որ այն ուղիղ համեմատականության գործակիցն է: Անհրաժեշտ է հիշել  $x \in y$  համեմատական փոփոխականների հատկություններից և այն գրել հարաբերության տեսքով՝  $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} \left( \frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} \right)$ , որտեղ  $x_1 - \infty \in x_2$  -ը արգումենտի արժեքներն են,  $y_1 - \infty \in y_2 - \infty$  համապատասխան ֆունկցիայի արժեքները: Այսպիսի ձևակերպումներում համեմատականության գործակիցը կարող է լինել նաև բացասական:

Սահմանման յուրացման համար անհրաժեշտ է սովորողներին առաջարկել խնդիրներ ուղիղ համեմատականության ֆունկցիայի շրջանակներում, տրված բանաձևով, գտնելով համեմատականության գործակիցը: Երբ արտահայտությունում փոփոխականները համեմատական են, բանաձևի աջ մասում կանգնածը իմաստ ունի  $x$ -ի յուրաքանչյուր արժեքի դեպքում և յուրաքանչյուր  $x$ -ի համապատասխանում է միայն մեկ  $y$ , հետևաբար բանաձևը տալիս է ֆունկցիա:

Ալիմովի հանրահաշվի դասագրքում դիրտարկում են  $y = kx$  ֆունկցիան, որտեղ  $k$ -ն տրված թիվն է (չբացառելով նաև զրոն):

Այսպիսով կարելի է անցնել ուղիղ համեմատական ֆունկցիայի գրաֆիկի կառուցմանը և ուսումնասիրմանը: Աշակերտներին առաջարկենք կառուցել մի քանի ֆունկցիայի գրաֆիկներ (օրինակ  $y = 2x, y = 0.5x, y = -2x$ ) մի քանի կետերով, աղյուսակում լրացնելով արժեքները: Կոորդինատային հարթության վրա կետերը նշելուց հետո աշակերտներին առաջարկենք դրանք

միացնենք քանոնով, որից հետո կհամոզվեն, որ այդ բոլոր կետերը կգտնվեն միևնույն ուղղի վրա, որը անցնում է կոորդինատների սկզբնակետով: Երկրաչափության դասընթացից հայտնի է, որ ուղղի դիրքը որոշվում է երկու կետերի միջոցով, դրա համար գրաֆիկի կառուցման համար անհրաժեշտ է հաշվել երկու կետերի կոորդինատները, որոնցից մեկը կարող է լինել կոորդինատների սկզբնակետը:

Այնուհետև կարելի է անցնել կոորդինատային հարթության վրա գրաֆիկի հետազոտությանը՝ կախված համեմատականության գործակցից: Նախապես սովորողներին առաջարկենք գրաֆիկները կառուցել երկու տարբեր դեպքերի համար՝  $k > 0, k < 0$ , իսկ հետո պատասխանել հարցին թե ինչի՞ց է կախված գրաֆիկի դիրքը յուրաքանչյուր դեպքում: Դիտարկելով գրաֆիկները սովորողները հստակ դեր են հատկացնում գործակցին:

Կատարված աշխատանքներից հետո կհանգենք հետևյալին, որը վերաբերում է ուսումնասիրած ֆունկցիայի գրաֆիկին.

1. Գրաֆիկը հանդիսանում է ուղիղ:
2. Ուղիղը անցնում է կոորդինատների սկզբնակետով:
3. Ուղիղը կառուցվում է երկու կետերի միջոցով:
4. Ուղիղը պատկանում է I և III քառորդներին, եթե  $k > 0$ , և II և IV քառորդներին  $k < 0$  դեպքում:
5. Ուղիղը չի համընկնում կոորդինատային առանցքների հետ:
6. Կետը պատկանում է ուղղին, եթե նրա կոորդինատները համապատասխանում են ֆունկցիայի արգումենտին և արժեքին:

Նկատենք, որ բոլոր տեսական դրույթները ուղեկցվում են հստակ օրինակներով, հակաօրինակներով և գրաֆիկական պատկերներով:

Վարժություններում հանդիպում են դեպքեր, երբ ուղիղը տրված կլինի թվերի ենթաբազմությունում, այդ դեպքում գրաֆիկ կծառայեն ուղղի մասերը՝ ճառագայթը, հատվածը և առանձնացված կետերը:

Հաջորդ քայլը գծային ֆունկցիայի ուսումնասիրումն է և կառուցումը: Անվանումը խոսում է երկրաչափական ֆունկցիայի մոդելի մասին, որը կհանդիսանա նրա գրաֆիկը: Նոր ֆունկցիայի ծանոթացումը տեղի է ունենում ուղիղ համեմատական ֆունկցիայի օգնությամբ: Սկզբում դիտարենք 2-3 խնդիրներ: Ներկայացնենք դրանք.

## Գլուխ 2. Մաթեմատիկան և ՏՀՏ գործիքները



Հանրակրթության նպատակը ոչ միայն գիտելիք փոխանցելն, այլ նաև գիտակից քաղաքացի ձևավորելն է, ով կկարողանա կողմնորոշվել ժամանակակից աշխարհում: Զարգացած երկրները վաղուց են համոզվել, որ առանց կրթության մեջ հաղորդակցական տեխնոլոգիանրի կիրառության այսօր գրեթե անհնար է հասնել այդ նպատակներին: Առաջին հերթին ուսուցիչը պիտի հասկանա

ՏՀՏ կիրառության առավելությունները եւ զգա,թե որքանով է այն հեշտացնում թե իր՝

ուսուցչի գործը եւ թե աշակերտների՝ առարկան հասկանալու, թեմաներն ընկալելու խնդիրը: Բացի դա՝ անհրաժեշտ են համապատասխան պաշարներ եւ դրանք կիրառելու հմտություններ:

Բացի նրանից, որ ՏՀՏ-ի գործածությունն աշակերտներին աջակցում է տարբեր ուսումնական առարկաներով նախատեսված արդյունքները ձեռք բերելու մեջ, այն նպաստում է նաև հենց ՏՀՏ-ի հետ կապված իրազեկությունների զարգացմանը: Իսկ դա կարևոր է ժամանակակից կյանքում անհրաժեշտ թվայնացված գրագիտություն ձեռք բերելու համար: Կարելի է ասել, որ թվայնացված գրագիտությունը նույնպես, ինչպես քանակական գրագիտությունը, ոչ պակաս կարևոր է, քան ավանդական հասկացությամբ գրագիտությունը: Այսպիսով, տարրական աստիճանում ՏՀՏ գործածելիս ոչ պակաս ուշադրություն պետք է դարձվի այնպիսի իրազեկությունների ձևավորմանն ու զարգացմանը, ինչպիսիք են համակարգչի մուտքի ու էլքի սարքավորումների գործածությունը (ստեղնաշար, մկնիկ, էկրան), թվայնացված սարքավորումների և էլեկտրոնային ռեսուրսների պարամետրերի վերլուծությունը (օրինակ, հիշողությունը, գույների քանակը, անհրաժեշտ ապարատային ռեսուրսները), թվայնացված սարքավորման աշխատանքային սկզբունքների ու տեղեկատվության պահպանումը, մշակումը և



դրա փոխանցման մասին պատկերացումների ստեղծումը (օրինակ, գործառնական համակարգի ու ֆայլի հասկացությունների վերլուծությունը, նաև այն բանի վերլուծումը, որ տեքստային, գրաֆիկական և ձայնային նյութերը թվայնացված սարքավորման մեջ պահպանվում են միևնույն տեսակի միավորի մեջ):

Մաթեմատիկական մարդկային քաղաքակրթության լեզուն է և այն թափանցել է մարդկային կյանքի բոլոր ոլորտները: Իսկ ժամանակակից տեղեկատվական տեխնոլոգիաներն ավելի հեշտ են տրվում, երբ այն ուսումնասիրողն ունի բավարար մաթեմատիկական գիտելիքներ: Որպեսզի աշակերտները լավ տիրապետեն մաթեմատիկա առարկային, անհրաժեշտ է լուրջ ուշադրություն դարձնել յուրաքանչյուր թեմայի ուսուցմանը, աշակերտների գիտելիքների համակարգմանը, ամրապնդմանը, ընդհանրացմանը և գնահատմանը: Մաթեմատիկական այն գիտելիքների ու հմտության ամբողջությունն է, որն օգնում է խուսափելու ավելորդ վերահաշվումներից, սովորեցնում հայտնի մեծության օգնությամբ որոշել անհայտը:

Մաթեմատիկայի հիմնական բնագավառներից են թվաբանությունը, երկրաչափությունն ու հանրահաշիվը: Այսպես կոչված «մաքուր» մաթեմատիկոսներին հետաքրքրում են ամենաբազմազան վերացական խնդիրներ, օրինակ՝ տարբեր թվերի և պատկերների միջև եղած հարաբերակցություններն ու ընդհանուր օրինաչափությունները: Այլ մաթեմատիկոսներ զբաղվում են մաթեմատիկայի նվաճումները տարբեր բնագավառներում (օրինակ՝ բնական գիտություններում և ճարտարագիտական մշակումներում) կիրառելու հարցերով: Մաթեմատիկական հաշվարկների հիման վրա են կառուցվում ժամանակակից ամենաբարդ սարքերը՝ համակարգիչներն ու տիեզերանավերը: Մաթեմատիկական զարգանում և փոփոխվում է գուտ մաթեմատիկական հետաքրքիր խնդիրների (նաև խաղերի) հայտնաբերման ու դրանց լուծման ճանապարհով: Աշխարհի մաթեմատիկոսները հաճախ միմյանց հետ քննարկում են առավել կարևոր խնդիրներն ու որոշում, թե ովքեր են ճիշտ լուծումներ գտել:

## **2.1 S2S կիրառությունը ֆունկցիաների կառուցման և կիրառական խնդիրների լուծման գործընթացում:**

Պրոֆեսիոնալ ոլորտում օգտագործողներին երբեմն անհրաժեշտ են լինում ծրագրեր, որոնք հնարավորություն ունեն կառուցել որակյալ գրաֆիկ: Այդ պատճառով մենք կդիտարկենք լավագույն ծրագրերը գրաֆիկների կառուցման համար:

Հարկ է նշել, որ այդպիսի ծրագրակազմը բավարար է: Բայց ոչ բոլոր ծրագրերն են կարողանում այդ գործընթացը ճիշտ իրականացնել: Այդ պատճառով անպայման պետք է ընտրել լավագույն ծրագրակազմը, օժտված ճիշտ գրաֆիկ կառուցելու:

**GeoGebra**-ն մաթեմատիկական ծրագիր է բոլոր մակարդակների հավասարումների համար, իր մեջ ներառելով երկրաչափությունը, հանրահաշիվը, գրաֆիկները, աղյուսակները, վիճակագրությունը և թվաբանությունը, մեկ հեշտ օգտագործման փաթեթում:

Բացի այդ ծրագիրը մեծ հնարավորություններ ունի ֆունկցիայի հետ աշխատելու համար (գրաֆիկի կառուցում, արմատների որոշում, էքստրեմում, ինտեգրալ և այլն), ներկառուցված լեզվական հրամանների շնորհիվ (որը ևս հնարավորություն է տալիս կատարել երկրաչափական կառուցումներ):

Ծրագիրը գրված է Մարկուս Խոխենվարտերի կողմից Java լեզվով և աշխատում է մեծ թվով օպերացիոն համակարգերի վրա: Թարգմանված է 39 լեզուներով և ներկա պահին այն ակտիվ զարգանում է: Լիովին աջակցվում է ռուսերեն լեզվով:

Առաջին անգամ ռուսական գիտահետազոտական ամսագրերի պատմության մեջ 2013 թվականի հունիսին թողարկվեց եվրոպական հանդեսի հատուկ համարը (European Journal of Contemporary Education), նվիրված GeoGebra ծրագրի օգտագործումը դպրոցական դասապրոցեսում:

○ Հնարավորությունները

1.  $y = f(x)$  ֆունկցիայի գրաֆիկի կառուցում

2. Կորերի կառուցում, տրված պարամետրական տեսքով դեկարտյան

կոորդինատային համակարգում  $x = f(t), y = g(t)$

3. Կոնական հատույթների կառուցում

4. Էլիպսի կառուցում

5. Պարաբոլի կառուցում

6. Հիպերբոլի կառուցում

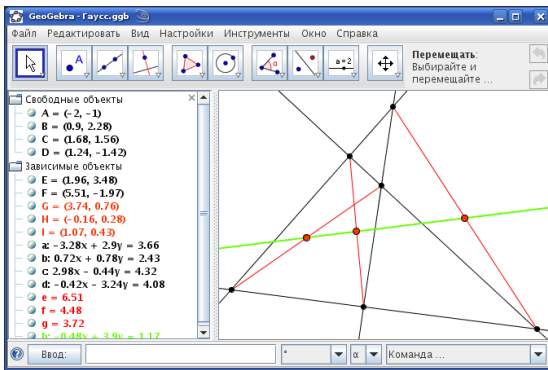
7. Երկրաչափական տեղերի կառուցում

8. Շրջանագծի կառուցում

➤ ըստ կենտրոնի և տրված կետի

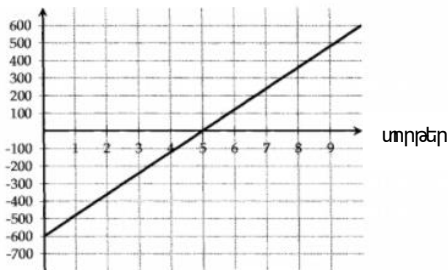
➤ ըստ կենտրոնի և շառավղի

➤ ըստ տրված երեք կետերի



**ԽՆՉԻՐ:** Խնդիրները վերաբերում են հետևյալ տեղեկությանը:

օրեկան եկամուտ



Օրեկան շահույթի հարաբերությունները  $y$  է, արտահայտված դոլարներով,  $xy$  հարթության վրա նկարագրվում է հացաբուլկեղենի և հացաբուլկեղենի վաճառած տորթերի քանակի կախվածությունը:

3.Ի՞նչ է իրենից ներկայացնում գծի անկյունային գործակիցը:

1. Յուրաքանչյուր տորթի արժեքը
2. Յուրաքանչյուր վաճառված տորթից առաջացած շահույթը
3. Վաճառված տորթից օրեկան առաջացած շահույթը
4. Տորթերի քանակը, որոնք պետք է վաճառվեն 100 դոլար օրական շահույթ ստանալու համար

Լուծում 3: Անկյունային գործակիցը  $y$ - ի փոփոխություններն են  $x$ - ի յուրաքանչյուր միավորի փոփոխության դեպքում: Պատ՝ 2:

4. Նշվածներից ո՞րն է նկարագրում այս խնդրում  $y$ -ին:

1. Յուրաքանչյուր տորթի արժեքը

2. Յուրաքանչյուր տորթի պատրաստման արժեքը
3. Հացաբուլկեղենի գործարանում օրեկան վաճառքը
4. Այն տորթերի պատրաստման օրական գինը, որոնք ի վիճակի չէին վաճառել

Լուծում 4: Պատ՝ 3:

5. Ի՞նչ է նշանակում, որ (5,0) հանդիսանում է հավասարման լուծում:

1. հացաբուլկեղենը օրական պետք է վաճառի 5 տորթ՝ իր ամենօրյա ծախսերը հոգալու համար
2. յուրաքանչյուր տորթ պետք է վաճառվի առնվազն 5 դոլարով՝ պատրաստման ծախսերը հոգալու համար
3. յուրաքանչյուր տորթի պատրաստման համար անհրաժեշտ է 5 դոլար
4. ամեն օր հացաբուլկեղենը անվճար տալիս է առաջին 5 տորթերը

Լուծում 5: (5,0) լուծումը նշանակում է, որ գործարանի օրեկան վաճառքը 0 է, երբ նրանք վաճառել են 5 տորթ: Հետևաբար 5 տորթ վաճառելը բավական է՝ նույնիսկ ամենօրյա ծախսեր բավարարելու համար:

## Եզրակացություն

Այս աշխատանքում ներկայացված էր պրակտիկ-կիրառական խնդիրների հասկացությունը, սահմանումը, դիտարկված էր սպեցիֆիկ պահանջներ և տեսակներ, հետազոտված էր պրակտիկ-կիրառական խնդիրների լուծման մեթոդներ, սահմանված էր պրակտիկ-կիրառական խնդիրների դերը և նշանակությունը դպրոցական դասընթացի մեջ: Պրակտիկ-կիրառական խնդիրների նշանակությունը մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացում գրեթե անգնահատելի է, դրանք մեծ դեր են խաղում ինչպես մաթեմատիկական գիտելիքների գործնականում կիրառման մեջ, այնպես էլ դրանց համախմբման ու խորացման գործում: Պրակտիկ խնդիրների միջոցով կարելի է շատ հեշտ աշակերտներին մոտիվացնել մաթեմատիկա սովորելու մեջ: Կարևոր է նշել, որ մաթեմատիկայի դասավանդման գործընթացում պրակտիկ խնդիրները պետք է

հիմնական տեղ զբաղեցնեն, դրանք պետք է անընդհատ օգտագործել: Եթե դասագրքում չկան բավարար առաջադրանքներ, ապա ուսուցիչը պետք ավելացնի դրանք հավելյալ գրքերից:

Դրանք օգնում են սովորողներին յուրացնել համընդհանուր ուսումնական գործողությունները, դրանց անկախ օգտագործումը կրթական, ճանաչողական և սոցիալական պրակտիկայում, կրթական գործունեության պլանավորման և իրականացման անկախության մեջ, իր համար նոր առաջադրանքների ձևակերպում կրթական և ճանաչողական գործունեության մեջ, աշակերտների ճանաչողական գործունեության մոտիվացիաների և հետաքրքրությունների զարգացման մեջ: Բացի այդ, պրակտիկ-կիրառական խնդիրները նպաստում են աշակերտների կողմից հատուկ հմտությունների զարգացմանը, նոր գիտելիքներ ստանալու գործունեության տեսակների, գիտական տիպի ձևավորման, հիմնական տեսությունների, հարաբերությունների տեսակների և դրանց մասին գիտական գաղափարների ստեղծմանը:

Որպես եզրակացություն առաջարկում եմ դպրոցական դասընթացում ներմուծել պրակտիկ-կիրառական խնդիրների կիրառումը 9-11 դասարաններում կամ արտաժամյա պարապմունքների, կամ լրացուցիչ առաջադրանքների միջոցով:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Марджкович А.Г. Алгебраю 7 դաս
2. Марджкович А.Г. Алгебраю 8 դաս
3. [https://hy.wikipedia.org/wiki/%D5%96%D5%B8%D6%82%D5%B6%D5%AF%D6%81%D5%AB%D5%A1\\_\(%D5%B4%D5%A1%D5%A9%D5%A5%D5%B4%D5%A1%D5%BF%D5%AB%D5%AF%D5%A1\)](https://hy.wikipedia.org/wiki/%D5%96%D5%B8%D6%82%D5%B6%D5%AF%D6%81%D5%AB%D5%A1_(%D5%B4%D5%A1%D5%A9%D5%A5%D5%B4%D5%A1%D5%BF%D5%AB%D5%AF%D5%A1))
4. [https://hy.wikipedia.org/wiki/%D4%B3%D5%AE%D5%A1%D5%B5%D5%AB%D5%B6\\_%D6%86%D5%B8%D6%82%D5%B6%D5%AF%D6%81%D5%AB%D5%A1](https://hy.wikipedia.org/wiki/%D4%B3%D5%AE%D5%A1%D5%B5%D5%AB%D5%B6_%D6%86%D5%B8%D6%82%D5%B6%D5%AF%D6%81%D5%AB%D5%A1)

5. <https://www.geogebra.org/>
6. Быкеева А.С. Какие задачи хотелось бы решать в школе
7. Виноградова Л.В. Методика преподавания математики в средней школе