

ՏԱԹԵՎ ԳԻՏԱԿՐԹԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼԻՐ

**ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՎՈՂ ՈՒՍՈՒՑՉԻ  
ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ**

Հետազոտության թեմա՝ Կիրառական խնդիրների օգտագործումը «Ֆունկցիաներ»  
թեմայի դասավանդման գործընթացը ակտիվացնելու նպատակով

Հետազոտող ուսուցիչներ՝ Նունե Աղասարյան

Հասմիկ Ենգիբարյան

*Երևանի Հենրիկ Խաչատրյանի անվան N° 199 հիմնական դպրոց*

Աննա Անդրյան

*ԽՍԱբովյանի անվան մանկավարժական համալսարանի ավագ*

*դպրոց*

ԵՐԵՎԱՆ 2022

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ .....	2
ԳԼՈՒԽ 1. ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ «ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ» ԹԵՄԱՅԻ ԴԱՍԱՎԱՆԴՄԱՆ ԳՈՐԾՆԹԱՑԸ ԱԿՏԻՎԱՑՆԵԼՈՒ ՆՊԱՏԱԿՈՎ .....	4
1.1. Ֆունկցիայի գաղափարի ծագման և զարգացման պատմությունից .....	5
1.2. Ֆունկցիայի առանձնահատկությունները և ինչպես դրանք սահմանել .....	6
ԳԼՈՒԽ 2. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՄԱՍ .....	7
2.1 Ֆունկցիաները մեր կյանքի անբաժանելի մասն են.....	8
2.2 Քառակուսային ֆունկցիան որպես կիրառական խնդիրների լուծման գործիք.....	8
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ .....	16
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ .....	17

## ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ֆունկցիաները դարձել են մեր կյանքի անբաժանելի մասը՝ առանց մաթեմատիկական մոդելավորման հնարավոր չէ ուսումնասիրել ոչ մի երևույթ, ոչ մի գործընթաց շրջապատող աշխարհում: Իրական գործընթացները սովորաբար կապված են մեծ թվով փոփոխականների և նրանց միջև կախվածությունների հետ: Օրինակ՝ ինչ գործոններից է կախված սովորողի ստացած կրթությունը, ինչ բերք կստանա այգեգործը կախված օբյեկտիվ և սուբյեկտիվ պայմաններից և այլն: Դրանք կարելի է նկարագրել՝ օգտագործելով ֆունկցիաները և դրանց հատկությունները, ինչը հնարավորություն է տալիս հասկանալ ընթացիկ գործընթացների էությունը, կանխատեսել դրանց զարգացման ընթացքը և կառավարել դրանք: Հետազոտության թեման արդիական է, քանի որ գործնական նշանակություն ունի: Հանրակրթական դպրոցներում միշտ չէ, որ ներկայացվող նյութը կապվում է կյանքի, բնության որոշակի իրավիճակների հետ, որի պատճառով և հետևանքով ուսումնասիրվող նյութը դառնում է վերացական, անիմաստ, և շատ դեպքերում առաջացնում է սովորողների դժգոհությունը: Ճիշտ է, խորը և ամուր գիտելիք տալը խնդիր է, որը պահանջում է ուսուցչի սեփական գիտելիքների մշտական կատարելագործում, լուրջ մտածողություն և ուսումնական գործընթացի բոլոր տարրերի համակարգում, բայց բոլոր ջանքերը կարող են անարդյունք լինել, եթե երեխան ինքը մասնակից չէ այս գործընթացին: Սովորելու հիմնական խթանը գիտելիքի նկատմամբ հետաքրքրությունն է՝ մոտիվացիան, և այն պետք է համակարգված զարգացնել:

Դպրոցականների ճանաչողական գործունեության ձևավորման հիմնական պայմանը դասի բովանդակությունն ու կազմակերպումն է: Ընտրելով նյութը և մտածելով այն մեթոդների մասին, որոնք կկիրառվեն դասին, ուսուցիչը պետք է գնահատի դրանք՝ աշակերտի մոտ առարկայի նկատմամբ հետաքրքրություն առաջացնելու և պահպանելու ունակության տեսանկյունից:

Ուսումնական գործունեության համակարգային կազմակերպման էությունն ուղղված է յուրաքանչյուր աշակերտի ստեղծագործական կարողությունների բացահայտմանը, նրան ինքնուրույն մտածելու և ստացած գիտելիքները գործնականում կիրառելուն սովորեցնելուն:

«Կրթական աշխատանքը երեխայի համար հնարավորինս հետաքրքիր դարձնելը և այդ աշխատանքը զվարճանքի չվերածելը դիդակտիկայի ամենադժվար և կարևոր խնդիրներից է»,- գրել է Կ.Ֆ. Ուշինսկին. Դպրոցականների հնարավորությունները տարբեր են, բայց դրանք պետք է օգտագործվեն ստեղծագործական գործունեության, միաժամանակ աշակերտի անհատականության զարգացման համար: Խնդրի լուծման հիմնական բաղադրիչը ուսուցչի և աշակերտի համառ, քրտնաջան, շահագրգիռ համատեղ աշխատանքն է: Նոր նյութը կարող է ակտիվորեն և գիտակցաբար ընկալվել միայն այն դեպքում, եթե սովորողները մեծ հետաքրքրություն ունեն իրենց ուսումնասիրածի նկատմամբ: Իսկ ե՞րբ է մոտիվացվում սովորողը, երբ նա կարողանում է լսածը, սովորածը կապել, ինտեգրել առօրյա կյանքին: Մաթեմատիկայում նորն անցնելիս ամենահաճախ տրվող հարցերից է հենց «ինչիս է պետք» հարցը: Այս հարցին բավարար պատասխանի բացակայության դեպքում սովորած նյութը դառնում է անկարևոր, երկրորդական և արագ մոռացվում է: Ցավոք սրտի այդպիսի թեմա է նաև «Ֆունկցիան»: Մենք մեծ ջանքեր ենք գործադրում բացատրելու այս գաղափարի կարևորությունը, օրինակ ենք բերում բազմաթիվ հոչակավոր գիտնականների աշխատություններ, բայց ապարդյուն, որովհետև ֆունկցիայի կիրառական նշանակությունը սովորողի համար մնում է թաքնված:

Մաթեմատիկայի դպրոցական ծրագիրը հնարավորություն է տալիս ծանոթանալ տարբեր ֆունկցիաների, դրանց հատկությունների և գրաֆիկների հետ, բայց համարյա չի կապում իրական կյանքի հետ, թե ռեալ կյանքում որտե՞ղ կարելի է հանդիպել այս կամ այն մոդելին, և ինչպես է մարդը օգտագործում ֆունկցիաների հատկությունները իր պրակտիկ գործունեության մեջ:

### **Հետազոտության նպատակը.**

Դիտարկելով մաթեմատիկական ֆունկցիաների կիրառման օրինակներ մեզ շրջապատող կյանքում, հեշտացնել սովորողների ընկալումը:

Ելնելով նպատակից՝ մեր առաջ դրել ենք հետևյալ խնդիրները.

1. Ուսումնասիրել ֆունկցիաների ծագման պատմության վերաբերյալ գրականություն;

2. Գտնել մեզ շրջապատող աշխարհում մաթեմատիկական հասկացությունների և ֆունկցիաների կիրառման օրինակներ (քառակուսային ֆունկցիայի օգնությամբ);

3. Պարզել, թե պրակտիկ գործունեության և բնության մեջ որքան հաճախ մարդը կարող է օգտագործել ֆունկցիաները և դրանց հատկությունները:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը

Աշխատանքը թույլ է տալիս զարգացնել դպրոցականների հետաքրքրությունը մաթեմատիկայի դասերի նկատմամբ, բացահայտել մաթեմատիկայի մեծ գործնական նշանակությունը, պատկերացում կազմել մաթեմատիկայի և իրական աշխարհի առարկաների փոխհարաբերությունների մասին, համոզել ձեռք բերված գիտելիքները կիրառելու անհրաժեշտության մեջ: գործնականում և կօզնի նրանց, ովքեր ցանկանում են ընդլայնել իրենց գիտելիքները գործառույթների և դրանց կիրառությունների վերաբերյալ:

**ԳԼՈՒԽ 1. ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ «ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ»  
ԹԵՄԱՅԻ ԴԱՍԱՎԱՆԴՄԱՆ ԳՈՐԾՆԹԱՅԸ ԱԿՏԻՎԱՑՆԵԼՈՒ ՆՊԱՏԱԿՈՎ**

### 1.1. Ֆունկցիայի գաղափարի ծագման և զարգացման պատմությունից

Մեր ուսումնասիրության բուն հասկացությունները ֆունկցիաներն են, դրանք արդեն ի հայտ են գալիս մեծութ Բարձրուտեղափոխվող պոմպ, որ օգտագործվում յունների միջև հարաբերությունների մաթեմատիկորեն արտահայտված առաջին բանաձևերում, թվերի հետ գործողությունների առաջին օրենքներում, որոշ մարմինների մակերևույթի մակերեսն ու ծավալը գտնելու առաջին բանաձևերում:

Սկսած 17-րդ դարից ամենակարևոր հասկացություններից մեկը ֆունկցիայի հասկացությունն է՝ կապված մաթեմատիկայի մեջ փոփոխականների գաղափարի ներթափանցման հետ: Դեկարտի երկրաչափությունում, Ֆերմայի, Նյուտոնի և Լայբնիցի աշխատություններում ֆունկցիա հասկացությունն ըստ էության կրում էր ինտուիտիվ բնույթ և կապված էր կամ երկրաչափական, կամ մեխանիկական պատկերացումների հետ: Ֆունկցիայի հասկացության հստակ ձևակերպումը արել է Դեկարտը, ով իր «Երկրաչափությունում» սխտեմատիկորեն դիտարկել է միայն այն կորերը, որոնք կարելի է ներկայացնել ճշգրիտ հավասարումների միջոցով, ընդ որում՝ առավելապես հանրահաշվական բանաձևերի օգնությամբ:

«Ֆունկցիա» բառը (լատիներեն *functio* իրագործում, կատարում) Լայբնիցն օգտագործում էր 1673 թվականից՝ դերի իմաստով (մեծություն, որը կատարում է որոշակի ֆունկցիա): «Ֆունկցիա» տերմինը (մի փոքր ավելի նեղ իմաստով) առաջին անգամ օգտագործել է Լայբնիցը (1692 թվական): Իր հերթին Յոհան Բեռնուլիին Լայբնիցին ուղղված նամակում այս տերմինին ժամանակային ավելի մոտ իմաստ է տվել :

Սկզբում ֆունկցիա հասկացությունը չէր տարբերվում վերլուծական ներկայացման հասկացությունից: Հետագայում հայտնվեց ֆունկցիայի սահմանումը, որը տրվել է Էյլերի (1751), այնուհետև Լակրուայի (1806) կողմից, գրեթե ժամանակակից ձևով: Վերջապես, ֆունկցիայի ընդհանուր սահմանումը (ժամանակակից ձևով, բայց միայն թվային ֆունկցիաների համար) տրվել է Լոբաչևսկու (1834) և Դիրիխլեի (1837) կողմից:

19-րդ դարի վերջում ֆունկցիա հասկացությունը գերազանցել էր թվային համակարգերի շրջանակը: Սկզբում ֆունկցիա հասկացությունը տարածվեց վեկտորային ֆունկցիաների վրա, Ֆրեդեն շուտով ներկայացրեց տրամաբանական ֆունկցիաները (1879 թվական), իսկ բազմությունների տեսության հայտնվելուց հետո Դեդեկինդը (1887 թվական) և Պեանոն (1911 թվական) ձևակերպեցին ժամանակակից ունիվերսալ սահմանումը:

Հետևելով ֆունկցիայի գափարի զարգացման պատմական ուղուն՝ ակամա գալիս ենք այն եզրակացության, որ ֆունկցիայի էվոլյուցիան հեռու է ավարտվելուց և, հավանաբար, երբեք չի ավարտվի, ինչպես որ մաթեմատիկայի զարգացումը որպես ամբողջություն երբեք չի ավարտվի: Բնական գիտությունների և այլ գիտությունների նոր հայտնագործություններն ու պահանջները կհանգեցնեն ֆունկցիայի և մաթեմատիկական այլ հասկացությունների նոր ընդլայնումների:

## 1.2. Ֆունկցիայի առանձնահատկությունները և ինչպես դրանք սահմանել

Ֆունկցիան իրական աշխարհի իմացության մեջ մեծ դեր է խաղացել և շարունակում է խաղալ:

Առօրյա գործունեության ընթացքում մարդը պետք է կարողանա չափումներ կատարել , կարդալ աղյուսակների, գծապատկերների, գրաֆիկների տեսքով ներկայացված տեղեկատվությունը:

Մենք ամեն օր հանդիպում ենք մի շարք ֆունկցիոնալ կախվածությունների, օրինակ՝ օդի օրական ջերմաստիճանի կախվածությունը օրվա ժամից: Կամ մեկ այլ օրինակ՝ Երևանի դպրոցի յուրաքանչյուր աշակերտ սովորում է որոշակի դասարանում: Եթե X-ով նշանակենք դպրոցի աշակերտների բազմությունը, իսկ Y-ով՝ դասարանների բազմությունը, ապա կարող ենք ասել, որ X բազմության յուրաքանչյուր տարր (այսինքն՝ յուրաքանչյուր աշակերտ) կապված է Y բազմության մեկ տարրի հետ (այսինքն՝ դասարան, որտեղ սովորում է այս ուսանողաշակերտը):

Ֆունկցիաների տրման եղանակներ.

1. անալիտիկ մեթոդ, օրինակ,  $y = 8x^2 + 6x + 9$ ;  $y = kx$ ;  $s = ab$ .

2. բանավոր ձև, օրինակ, ասացվածքներ «գեղ կանգնի՝ գերան կկոտրի»; «կարագով շիլան չես կարող փչացնել» և այլն:

3. աղյուսակային մեթոդ, դուրս են գրվում անկախ փոփոխականի մի շարք արժեքներ և համապատասխան ֆունկցիայի արժեքներ: Հատկապես տարածված է տեխնիկայի, բնագիտության մեջ:

4. Գրաֆիկական մեթոդ, օրինակ, ֆիզիկայում և տեխնիկայում ֆունկցիաները հաճախ տրվում են գրաֆիկորեն, և երբեմն գրաֆիկը ֆունկցիան նշելու միակ հասանելի միջոցն է:

5. գրաֆների միջոցով, օրինակ՝ կետերի մի համախումբ, որոնցից մի քանիսը միացված են զծերով: Կետերը կոչվում են գրաֆի գագաթներ, իսկ հատվածները՝ կողմեր:

**ԳԼՈՒԽ 2. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՄԱՍ**



## **2.1 Ֆունկցիաները մեր կյանքի անբաժանելի մասն են**

Անկախ նրանից, թե մենք որքանով ենք ընկալում ֆունկցիոնալ կախվածությունները մեր շրջապատում, դրանք ամենուր են: Որպես ուսումնասիրության գործիք դիտարկենք քառակուսային ֆունկցիան:

Օրինակ, օդի դիմադրության բացակայության դեպքում հորիզոնի նկատմամբ անկյան տակ նետված քարի, հորիզոնական թռչող ինքնաթիռից դուրս թռչող ֆուտբոլի գնդակի, հրետանային արկի հետագիծը լինելու է պարաբոլա:

Պարաբոլայի ոչ պակաս ուշագրավ հատկությունը լայնորեն կիրառվում է գիտության և տեխնիկայի մեջ, օրինակ՝ պարաբոլիկ կամարը կամուրջի կամար:

Պարաբոլաները հանդիպում է են բնության մեջ, օրինակ՝ ծիածանը բնական պարաբոլա է կամ մեր գալակտիկան գոգավոր է, Էրզաքի բնական պարկը կամ Արևմտյան Սայան լեռները (Հավելված 1)

Առաձների և ասացվածքների ֆունկցիաները կայուն օրինաչափությունների արտացոլումն են, որը հաստատված է ժողովրդի դարավոր փորձով:

«Գեղ կանգնի՝ գերան կկոտրի», Ինչքան մարդիկ շատ են , այնքան գործադրվող ուժն ավելի մեծ է:

«Կարագով շիլան չես փչացնի» շիլայի որակը կախված է նրա մեջ եղած կարագի քանակից,:

## **2.2 Քառակուսային ֆունկցիան որպես կիրառական խնդիրների լուծման գործիք**

Սրբելով կանոնները, կանխատեսումները, պարբերություններ,

Շտապում են արվեստը, սերը և պատմությունը -պարաբոլիկ հետազոծով:

«Պարաբոլիկ բալլադ» Ա.Վոզնեսենսկի

Դասն ավելի հետաքրքիր դարձնելու, աշակերտներին մոտիվացնելու, կյանքի հմտություններին վարժեցնելու նպատակով, չոր մաթեմատիկական բանաձևերից պետք է սովորողին առաջնորդել կյանք, ուր յուրաքանչյուր հարաբերություն՝ հիմքում ֆունկցիոնալ կախվածությունն է: Որքան առօրեական խնդիրներ են լուծում ամեն օր երեխաները , առանց անգամ գիտակցելու դրանց սերտ կապը

Ֆունկցիաների հետ: Մենք այս բաժնում ներկայացնում ենք խնդիրներ, որոնք լուծվում են քառակուսային ֆունկցիաների օգնությամբ:

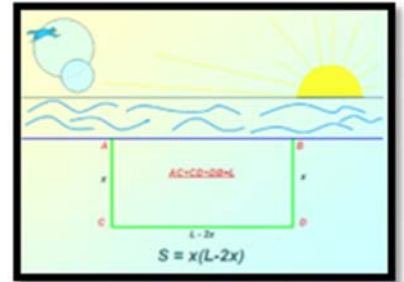
Սկսենք պատմական անդրադարձից:

**1. Պատմական առաջադրանք.**



Կարթագենի հիմնադրման մասին լեգենդն ասում է, որ երբ փյունիկյան նավը մոտեցավ ափին, տեղացիները համաձայնեցին ժամանողներին վաճառել այնքան հող, որքան կարող էին այն ծածկել մեկ ցլի կաշվով: Բայց խորամանկ թագուհի Դիդոն այս կաշին բաժանեց ժապավենների, կապեց դրանք և ստացված ժապավենով ցանկապատեց ափին հարող մեծ հողատարածքը: Հարց. Ո՞րն է ամենամեծ հողատարածքը, որ կարող էին գնել փյունիկեցիները:

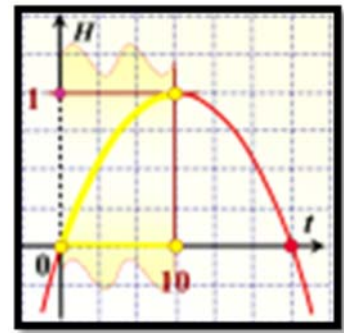
Լուծում. Խնդիրը թարգմանենք մաթեմատիկայի լեզվի: Եկեք գտնենք ուղղանկյան մակերեսը ծովափին հարող երկար կողմով, ինչը նշանակում է, որ ցանկապատված մասի երկարությունը կհամապատասխանի  $L$  արժեքին, այնուհետև զբաղեցրած տարածքի մակերեսը կփոխվի ըստ  $S(x)$  բանաձևի.  $S(x) = x(L - 2x)$ , որը ներկայացնում է քառակուսային ֆունկցիա: Գտնենք այն ամենամեծ արժեքը, որին պարարտան ստանում է գագաթի կետում: Գտնենք գագաթի արագիսը բանաձևով.  $x = \frac{-L}{2 \cdot (-2)} = \frac{L}{4}$ , օրդինատը՝  $y(4) = L \cdot \frac{L}{4} - 2 \cdot \left(\frac{L}{4}\right)^2 = \frac{L^2}{8}$ : Այսպիսով,  $AB = \frac{L}{2}$  և  $CD = \frac{L}{4}$



**2. Երկրաչափական բովանդակության խնդիր.**

Կատակ առաջադրանք. Ե՞րբ Տանյան կդադարի լաց լինել: Մեր Տանյան բարձրաձայն լաց է լինում: Գնդակը զցեց լողավազանի մեջ: Ոչինչ, Տանեչկա, մի լացիր, կմիացնենք ջուրը, գնդակը կբարձրանա ջրի երես: Սա հայտնի մանկական բանաստեղծությունն է, որի լուծումը տալիս է ֆունկցիան:

Մաթեմատիկական պայման. Ծորակը բացելուց հետո ջուրը սկսում է հոսել լողավազան, մինչդեռ այունի բարձրությունը, արտահայտված մետրերով, փոխվում է համաձայն հետևյալ օրենքի  $H(t) = -\frac{1}{100}t^2 + \frac{1}{5}t$ , որտեղ  $t$  ժամանակն է բրայներով: Որքա՞ն ժամանակ է պահանջվում լողավազանը լցնելու համար:



Լուծում. Կառուցենք պարաբոլը հետևյալ տվյալներով.

$t_0 = 10, H(10) = 1, t_1 = 0, t_2 = 20$  հետևաբար Տանյան 10 բրայե հետո կդադարի լաց լինել:

## 2. Ֆիզիկական խնդիրների լուծում .

Քաղաքով շարժվող մոտոցիկլավարը  $v_0 = 57$  կմ/ժ արագությամբ դուրս է գալիս քաղաքից և անմիջապես սկսում է շարժվել  $g = 12$  մ/վ<sup>2</sup> հաստատուն արագացումով: Մոտոցիկլավարի



հեռավորությունը մինչև քաղաք, որը չափվում է կիլոմետրերով, որոշվում է  $S = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$  արտահայտությամբ: Որոշեք ամենաշատ ժամանակը, երբ մոտոցիկլավարը կլինի բջջային հասանելիության տարածքում, եթե օպերատորը

երաշխավորում է ծածկույթը քաղաքից ոչ ավելի, քան 30 կմ հեռավորության վրա: Ձեր պատասխանն արտահայտեք բրայներով:

Լուծում. Փոխարինեք այս արժեքները շարժման բանաձևի մեջ և լուծեք ստացված քառակուսային հավասարումը.

$$30 = 57t + \frac{12t^2}{2}$$

$$30 = 57t + 6t^2,$$

$$6t^2 + 57t - 30 = 0,$$

$$2t^2 + 19t - 10 = 0,$$

$x = -10$ -ը չի բավարարում խնդրի պայմանը (ժամանակը չի կարող բացասական լինել): Մա նշանակում է, որ ցանկալի ժամանակը 0,5 ժամ է: Քանի որ պատասխանը պետք է գրվի բրայներով, մենք կվերածենք բրայներին:  $0,5 \text{ ժ} = 30$  բրայե:

**Պատասխան՝ 30 րոպե:**

2. Քարանձավների, հորերի, հանքերի եւ այլնի խորությունը չափելու



եղանակներից մեկը կայանում է հետևյալում .վերնից քար են գցում և մաքսիմալ ճշգրտորեն ֆիքսում են ժամանակը, երբ լսվում է հարվածի ձայնը: Լրացրե՛ք աղյուսակը, եթե մարմնի ազատ անկման արագացման օրենքը հաշվարկվում է բանաձևով՝  $g \approx 10 \text{ մ/վ}^2$  ( $9,8 \text{ մ/վ}^2$ )  $S = \frac{gt^2}{2}$

Լուծում՝  $h = 5 \text{ տ}^2$

ժ, մ	5	20	15	250
տ, ս	1	4	3	50

Այս տվյալները օգնում են իմպրովիզացված միջոցներով որոշել օբյեկտի խորությունը՝ առանց որևէ մասնագիտացված գործիքի:



**6. Քառակուսային ֆունկցիայի կիրառումը հրդեհի ժամանակ.**

1. Հրշեջ մեքենայի վրա որոշակի անկյան տակ ամրացված բրանդսպոյթը (տեղափոխվող պոմպ, որ օգտագործում են հրդեհ հանգցնելու համար) հաստատուն սկզբնական արագությամբ կրակում է ջրի շիթ: Ջրային հոսքի բարձրությունը նկարագրվում է  $y = ax^2 + b x + c$  բանաձևով, որտեղ  $a = -\frac{1}{270}$ ,  $b = \frac{2}{3}$ ,  $c = \frac{7}{3}$  հաստատուն պարամետրեր են: Ցանկապատից առավելագույնը ինչ հեռավորության վրա պետք է կայանել մեքենան, որպեսզի ջրի շիթը հաղթահարի ցանկապատի բարձրությունը:

Պարսպի բարձրությունը 19 մ է:

Լուծում. շիթային հետագիծը պարաբոլ է՝ ճյուղերը ներքև, քանի որ շիթը թռչում է տվյալ բարձրության ցանկապատի վրայով, ապա (0; 19) կետով անցնող ուղիղ գիծը պարաբոլայի հետ ունի երկու ընդհանուր կետ, որոնք եռանդամի արմատներն են:

$$-\frac{1}{270}x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{7}{3} \geq 19,$$

$$-x^2 + 180x + 630 \geq 5130,$$

$$x^2 - 180x + 4500 \leq 0,$$

$$(x - 30)(x - 150) \leq 0$$

$$30 \leq x \leq 150:$$

Ամենամեծ հեռավորությունը 150 մետր է:

Պատասխան՝ 150 մ.

## Հավելված 1

### 8. Պարաբոլան բնության մեջ

#### Էրզաքի բնական պարկի ժայռային պարաբոլա



Էրզաքի լեռնաշղթայի ամենաարտասովոր ժայռը Բրատյա լեռն է, որը կազմում է պարաբոլայի գրեթե կատարյալ ձև: Նրա բացարձակ հարթ պատերը կառուցված են կարծես հսկա բլոկներից: Ժայռերի հղկված մակերեսը որոշ հետազոտողների ստիպում է մտածել «պարաբոլայի»

արհեստական մշակման մասին: Ժայռերի բարձրությունը համարժեք է հարյուր հարկանի շենքի ծավալին: Նման հսկա չափերի բնական երևույթը նմանը չունի ամբողջ մոլորակի վրա:



#### Պարաբոլան կենսաբանության մեջ.

Նույնիսկ բնության մեջ ձկների պոչերը պարաբոլայի ձև ունեն, դելֆինները ջրի վերևում բարձրանում են պարաբոլայի նման հետագծի երկայնքով: Շատ կենդանիներ ցատկում են պարաբոլիկ ճանապարհով:

**Արևային կրակայրիչ.** Արեգակի էներգիան օգտագործելու օրիգինալ միջոց. Արևային կրակայրիչը պարաբոլիկ չժանգոտվող պողպատից հայելի է, որը շատ նման է Աթենքի օլիմպիական կրակը վառելու համար օգտագործվող հայելու:



Պարաբոլիկ հայելին հնարավորություն է տալիս ամբողջ էներգիան հավաքել մեկ կիզակետում և կրակ վառել: Ջերմաստիճանն այս պահին կարող է հասնել 537 աստիճան Ցելսիուսի: Նման սարքն անփոխարինելի կլինի արշավի ժամանակ:



### **Հերոնու աստղադիտակ**

**Պարիս**

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում Պարիս Հերոնու եգակի աստղադիտակը, որն առաջին անգամ օգտագործվել է 1986 թվականին և թույլ է տվել կատարել մեկից ավելի գիտական հայտնագործություն: 2000-ականների սկզբից աստղադիտակը դադարել է գործածվելուց՝ մնալով գիտության և տեխնոլոգիական առաջընթացի յուրօրինակ հուշարձան, սակայն ապագայում այն վերականգնելու ծրագրեր կան: Աստղադիտակը ունի պարաբոլիկ կտրվածք:

### **Հավելված 2**

## Հունական կրակ. Ինչպես Արքիմեդն այրեց հռոմեական նավատորմը.



Մարդիկ վաղուց երազել են արևը երկրային նպատակների համար օգտակար դարձնել: Առաջիններից մեկը, ով դա արեց, Արքիմեդն էր: Մի անգամ Արեգակի օգնությամբ նա հրկիզեց հռոմեական նավերը:

Արքիմեդը հավաքեց արևի ճառագայթները որոշ տեսակի օպտիկական սարքերի օգնությամբ և հրկիզեց հռոմեական նավատորմը, որը պաշարեցլ էր Սիրակուզան, - այսպես պնդում էին հին գրողներ Պլուտարքոսը և Պոլիբիոսը: Նրա ժամանակակիցները ավելի հեռուն գնացին և պնդում էին, որ Արքիմեդը դա արել է հսկա ոսպնյակի կամ գոգավոր հայելիների միջոցով:

17-րդ դարում օպտիկայի արագ զարգացման ընթացքում նրանք սկսեցին ծիծաղել այս հայտարարության վրա, քանի որ, նախ, օպտիկայի համար տրված մակերեսով ոսպնյակներ և հայելիներ սկսեցին պատրաստել միայն 16-րդ դարի վերջից (իսկ հույները չգիտեին. այս սարքերի հատկությունները), և երկրորդը, եթե նույնիսկ նրանք գիտեին, մեկ մետրից ավելի նման սարքերի արտադրությունը պահանջում էր տեխնոլոգիաներ, որոնք հին հույները պարզապես չունեին: Մրանից եզրակացություն արվեց, որ նավերը հրկիզելու մասին պատմությունը լեգենդ է:



Պարզվում է՝ ոչ: Իսկապես, հույները չգիտեին, թե ինչպես պատրաստել մետր երկարությամբ օպտիկական գործիքներ, բայց դա չէր նշանակում, որ Արքիմեդը չէր կարող հրկիզել հռոմեական նավերը: Հույն հետազոտող Բոնիս Սակկասը մշակել և

իրականացրել է գեղեցիկ փորձ 1973 թվականին՝ հավանաբար կրկնելով պատմական իրադարձությունը: Սիրակուզայի պաշտպաններն անշուշտ ունեին հարթ բրոնզե վահաններ: Բայց ի՞նչ կլինի, եթե այս վահաններից արտացոլված լույսն



ուղղենք մեկ տեղ՝ իրականում միավորելով բազմաթիվ մեծ արևի ճառագայթներ: Այս վահաններից քանիսը հարկավոր կլինի: Սաքկասը հաշվարկել է, որ անհրաժեշտ է 30-ից 100 վահան՝ յուրաքանչյուրը մեկից երկու քառակուսի մետր չափով, և փորձ է կատարել:

Փորձի մաքրության համար 50 հոգի վերցրել են մասամբ քերծված և աղտոտված հարթ բրոնզե թիթեղներ՝ մեկուկես մետր չափերով և արևի «նապաստակները» ուղղել նրանցից քառասուն մետր հեռավորության վրա գտնվող հռոմեական տրիերի մոդելին (մոտավորապես այս հեռավորությունը կարող է լինել բերդի պարիսպներից մինչև իսկական հռոմեական նավերը): Փորձի ժամանակը և օրը ընտրվել են այնպես, որ արևի լույսի հոսքը լինի միջին, ոչ թե առավելագույն: Չնայած դրան, երկու րոպե էլ չէր անցել, երբ զարմացած հանրության բացականչությունների ներքո նավի մանրակերտը բռնկվեց: Սաքկասը կարծում է, որ ավելի ուժեղ արևի և ավելի մեծ թվով «վահանների» դեպքում նավը կարող է հրդեհվել ընդամենը մի քանի վայրկյանում, ինչը նշանակում է, որ այս կերպ հնարավոր կլինի արագ այրել մոտակա մի քանի նավ: Պարզվում է, որ Արքիմեդի մասին լեգենդը, ամենայն հավանականությամբ, իրական պատմություն է, և չի պահանջում որակյալ ու մեծ հայելիներ:



Սակայն «Արքիմեդի հայելին» այսօր շատ ավելի խաղաղ կիրառումներ է գտել: Պարաբոլիկ հայելիները, որոնք հավաքում են արևի լույսը, օգտագործվում են սննդի տաքացման, էլեկտրաէներգիայի արտադրության, մետաղագործության և ջրածնի արտադրության մեջ: Այս օբյեկտներից ամենամեծը գտնվում է ֆրանսիական Պիրենեյների Օդելյո գյուղում . 8-հարկանի կառույցը ներառում է 10 հազար փոքր հայելիներ, որոնք միասին կիզակետում ստեղծում են 3 հազար աստիճան ըստ Ցելսիուսի:



## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Այս աշխատանքում մենք ուսումնասիրեցինք ֆունկցիաների, մասնավորապես քառակուսի ֆունկցիայի կիրառությունը կյանքի տարբեր ոլորտներին առնչվող խնդիրների լուծման մեջ: Գործնականում մենք հաճախ հանդիպում ենք տարբեր մեծությունների միջև կախվածության ոչ միայն մաթեմատիկայի, այլ նաև գործունեության այլ ոլորտներում: Գծապատկերների օգնությամբ որոշ մեծությունների ֆունկցիոնալ կախվածությունը մյուսներից առավել բնական է արտացոլվում: Այս աշխատանքով ցույց տվեցինք, որ քառակուսային ֆունկցիայի օգնությամբ կարող ենք հաշվել ամենամեծ տարածքի չափը, որոշել ջրի ամենամեծ շիթի չափը; գտնել մարմնի շարժման հետագիծը և պարաշյուտիստի իջնելու ժամանակը և այլն:

Ֆիզիկայի, կենսաբանության, շինարարության, ճարտարապետության, տեխնիկայի շատ կենսական գործընթացներ ընթանում են ըստ քառակուսային ֆունկցիայի օրենքի: Պատմական և գործնական բովանդակությամբ խնդիրների լուծման ալգորիթմների ուսումնասիրությունը իսկապես ցույց է տալիս, որ ամենից հաճախ լուծման ռացիոնալ և արդյունավետ միջոցը հիմնված է քառակուսային ֆունկցիայի հատկությունների կիրառման վրա: Այսպիսով, մենք համոզված ենք պարաբոլայի գործնական մեծ կարևորության մեջ:

Եզրակացություն. մենք հաճախ ենք լսում, որ մաթեմատիկան բոլոր գիտությունների թագուհին է և այն առաջացել է մարդու գործնական կարիքներից, բայց մենք հազվադեպ ենք մտածում. «Հնարավո՞ր է կյանքում գործել առանց մաթեմատիկայի իմացության»: Մենք երբեք չէինք հասնի տեխնոլոգիայի առաջընթացին, որն այժմ հեշտացնում է մեր առօրյան առանց մաթեմատիկայի հիմնական գիտելիքների:

Ֆունկցիայի ուսումնասիրությունն ընդհանրապես, և քառակուսային ֆունկցիայինը մասնավորապես, դժվար է, երբ այն չենք կապում կյանքի իրավիճակների հետ:

## ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Bloch A. «Մերֆիի օրենքները» / թարգմ. անգլերենից: E.G. Gendel, Մինսկ, Պոտպուրի, 2009 թ.

2. Ամբողջ ֆիզիկան. Դպրոցականների ձեռնարկ, 7 - 11 դասարաններ, Վլադիմիր, «Աստրել», 2008 թ.

### Ինտերնետ ռեսուրսներ

1. [festival.1september.ru](http://festival.1september.ru)
2. <https://mathnet.am/>
3. <https://hy.khanacademy.org/math/algebra/algebra-functions>[www.Murphy-law.net](http://www.Murphy-law.net)
4. Վիքիպեդիա
5. <https://educon.by/index.php/materials/math/funkcii>