

ნანა ჯაფარიძე  
ნანი წულაია  
მანია წილოსანი

# მათემატიკა

8

მოსწავლის წიგნი • ნაწილი II

გრიფინიჭებულია საქართველოს განათლების,  
მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის  
სამინისტროს მიერ 2020 წელს.



სულაკაურის  
განათლების ხარისხის  
შემოწმების ცენტრი

## თავი 5

წრფივი ფუნქცია.

ორუცნობიანი ორი განტოლებისაგან

შედგენილი სისტემა.....7

1. ფუნქციის ცნება.....	8
2. ფუნქციის მოცემის ხერხები.....	14
3. ფუნქციის გრაფიკი.....	19
4. წრფივი ფუნქცია.....	26
5. წრფივი განტოლებისა და უტოლობის გრაფიკული ამოხსნა.....	45
6. წრფივი ორუცნობიანი განტოლება.....	50
7. ამოვხსნათ განტოლება მთელ რიცხვებში.....	55
8. ორუცნობიან განტოლებათა სისტემა.....	58
9. წრფივ განტოლებათა სისტემის ამოხსნა ჩასმის ხერხით.....	63
10. ალგებრული შეკრების ხერხი.....	67
11. განტოლების ამოხსნა მთელ რიცხვებში* (გაგრძელება).....	73
V თავის დამატებითი სავარჯიშოები.....	75
ტესტები თვითშემოწმებისთვის.....	82
V თავში შესწავლილი მასალის მოკლე მიმოხილვა.....	84

## თავი 6

ოთხკუთხედები.....85

12. მრავალკუთხედები.....	86
13. პარალელოგრამი. პარალელოგრამის თვისებები.....	89
14. სამკუთხედების აგება.....	93
15. პარალელოგრამის ნიშნები.....	95
16. პარალელოგრამის ფართობი.....	98
17. სამკუთხედის ფართობი.....	101
18. სამკუთხედის შუახაზი.....	104
19. რომბი, რომბის თვისებები.....	107
20. რომბის ნიშნები. რომბის ფართობი.....	110
21. მართკუთხედი. კვადრეტი.....	112
22. ტრაპეცია. ტრაპეციის შუახაზი.....	114
23. მართკუთხა ტრაპეცია. ტოლფერდა ტრაპეცია.....	117
24. ტრაპეციის ფართობი.....	120
25. მონაკვეთის შუანერტილის კოორდინატები.....	122
26. სიმეტრია გვეხმარება ამოცანების ამოხსნაში.....	124
VI თავის დამატებითი სავარჯიშოები.....	127

**თა30 7****სამკუთხედის მედიანების და ბისექტრისების****თვისებები. თაღესის თეორემა.....131**

27. თაღესის თეორემა.....	132
28. თაღესის თეორემის გამოყენება ამოცანების ამოხსნისას.....	136
29. სამკუთხედის ბისექტრისის თვისება.....	138
30. სამკუთხედის მედიანების თვისება.....	140
31. მედიანების თვისების გამოყენება აგების ამოცანებში.....	143
32. მახვილი კუთხის სინუსი, კოსინუსი და ტანგენსი.....	145
33. მართკუთხა სამკუთხედი.....	150
თემა.....	153
VII თავის დამატებითი სავარჯიშოები.....	155
ტესტები თვითშემოწმებისთვის.....	157
პასუხები.....	158

## როგორ ვისარგებლოთ ნიგნით

ნიგნზე მუშაობა რომ გაგიადვილდეს, მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ, გაგაცნოთ ნიგნის აგებულება.


ნიგნი შედგება თავებისგან, თითოეული თავი კი – პარაგრაფებისგან. ყოველ თავში მოცემულია ერთი ან ორი „ტესტი თვითშემოწმებისთვის“. ტესტზე მუშაობა დაგეხმარება, შეამოწმო, რამდენად კარგად აითვისე განვლილი მასალა, რა გიჭირს, რა საკითხებზე უნდა გაამახვილო ყურადღება. ნიგნში ზოგიერთი პარაგრაფის ბოლოს შეხვედები რუბრიკებს:


„**პროექტი დამოუკიდებელი კვლევისთვის**“ – მის შესასრულებლად დაგჭირდება ინფორმაციის მოძიება (ცნობარებში, სხვადასხვა სახის ლიტერატურაში, ინტერნეტში) და საპრეზენტაციო თემის წარმოდგენა.


„**ეს საინტერესოა**“ გაგაცნობს საინტერესო ფაქტებსა და თეორიებს მათემატიკის შესახებ.


ნიგნში განმარტებები, თვისებები, ფორმულები, ზოგიერთი საჭირო დასკვნა ფერად ფონზე ან ჩარჩოშია მოცემული.


ყოველ პარაგრაფში შეხვედები ამ ნიშნებს:


 – შედარებით რთული ამოცანა;


 – უმარტივესი კითხვები, რომლებსაც ახალი მასალის ახსნის პროცესში თავად უნდა უპასუხო.

 – წყვილებში სამუშაო

 – რუბრიკა „მოიფიქრე“

 – ჯგუფური მეცადინეობა


 – სავარჯიშოები

 – ტესტი თვითშემოწმებისთვის

 – ტესტი

 – რუბრიკა „ეს საინტერესოა“

 – საგულისხმო ფაქტი

 – პროექტი დამოუკიდებელი კვლევისთვის

 – საკონტროლო კითხვები

ნიგნის ბოლოს მოცემულია საგნობრივი საძიებელი, მათემატიკური ნიშნების ცხრილი, ზომის ერთეულების ჩამონათვალი და სავარჯიშოების პასუხები.

**გაუფრთხილდი ნიგნს!**

**ნუ გააკეთებ მასში ჩანაწერებს!**

**გისურვებთ წარმატებებს!**

# თავი 5



## წრფივი ფუნქცია. ორუცნობიანი ორი განტოლებისაგან შეღებნილი სისტემა

### შეისწავლი:

- ფუნქციის ცნებას;
- ფუნქციის გრაფიკს;
- წრფივ ფუნქციას; პირდაპირპროპორციულობის დამოკიდებულებას.

### შეძლებ:

- წრფივი ფუნქციის გრაფიკის აგებას;
- წრფივი ფუნქციის გრაფიკის მდებარეობის განსაზღვრას საკოორდინატო ღერძების მიმართ;
- წრფივი განტოლებისა და უტოლობის გრაფიკულ ამოხსნას;
- ორუცნობიან განტოლებათა სისტემის ამოხსნას.

ჩვენ ირგვლივ მიმდინარე პროცესებში ხშირად ვხვდებით, რომ სხვადასხვა სიდიდეთა მნიშვნელობები ერთმანეთზეა დამოკიდებული – ერთი სიდიდის ცვლილება იწვევს მეორის ცვლილებას. მაგალითად: ადამიანის სიმაღლე დამოკიდებულია მის წლოვანებაზე, ჰაერის ტემპერატურა დამოკიდებულია დროსა და, რა თქმა უნდა, კიდეც სხვადასხვა ფაქტორზე. სხეულის მიერ გავლილი მანძილი დამოკიდებულია, თუ რა სიჩქარით მოძრაობს ეს სხეული, სხეულის მასა დამოკიდებულია მის მოცულობასა და სიმკვრივეზე და ა. შ.

სხვადასხვა მეცნიერება – ფიზიკა, ქიმია, ბიოლოგია და ა.შ. იკვლევს განსხვავებულ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებებს. ამ კავშირებს კი მათემატიკა შეისწავლის, რადგან სწორედ ის ადგენს რეალური პროცესების მათემატიკურ მოდელს.

განვიხილოთ ორ სიდიდეს შორის დამოკიდებულების მაგალითები.

**მაგალითი 1**

გიორგიმ მანქანის შესაძენად 1000 ლარი ისესხა, იმ პირობით, რომ ყოველთვიურად ნასესხები თანხის 3%-ს გადაიხდიდა. რა თანხა უნდა დააბრუნოს გიორგიმ  $x$  თვის შემდეგ?

ყოველთვიურად გიორგიმ უნდა გადაიხადოს  $1000 \cdot \frac{3}{100} = 30$  ლარი. მაშასადამე, თუ გიორგი თანხას დააბრუნებს:

- 1 თვის შემდეგ, მან უნდა დააბრუნოს (1000+30) ლარი;
- 2 თვის შემდეგ, მან უნდა დააბრუნოს (1000+2•30) ლარი;
- 3 თვის შემდეგ, მან უნდა დააბრუნოს (1000+3•30) ლარი;

$x$  თვის შემდეგ მან უნდა დააბრუნოს (1000+30 $x$ ) ლარი. თუ დასაბრუნებელ თანხას  $y$ -ით აღვნიშნავთ, მივიღებთ ფორმულას:

$$y = 1000 + 30x \quad (1)$$

(1) ტოლობა ორ  $x$  და  $y$  ცვლადს შეიცავს. მაგრამ მათ ერთდროულად ნებისმიერ მნიშვნელობებს ვერ მივანიჭებთ.

- მაგალითად, თუ  $x=1$ , მაშინ  $y=1030$
- თუ  $x=5$ , მაშინ  $y=1150$
- თუ  $x=12$ , მაშინ  $y=1360$

ე.ი.  $x$ -ის ყოველ დადებით მნიშვნელობას  $y$ -ის გარკვეული მნიშვნელობა შეესაბამება,  $x$ -ცა და  $y$ -ც მნიშვნელობებს დადებით რიცხვთა სიმრავლიდან იღებს, მაგრამ რა რიცხვს გაუტოლდება  $y$  ცვლადი, დამოკიდებულია  $x$  ცვლადისთვის მინიჭებულ მნიშვნელობაზე.

$x$  ცვლადს, რომლის მნიშვნელობასაც ირჩევენ ნებისმიერად, დამოუკიდებელ ცვლადს უწოდებენ, ხოლო  $y$  ცვლადს, რომლის მნიშვნელობაც განისაზღვრება  $x$ -ის მნიშვნელობით, დამოკიდებულ ცვლადს უწოდებენ.

(1) პირველი ფორმულა ადგენს წესს, რომლის საშუალებითაც შეიძლება დროის მოცემული მნიშვნელობისთვის გამოვთვალოთ დასაბრუნებელი თანხის რაოდენობა.

ფულის გასესხებისას მარტივი პროცენტის ფორმულით სარგებლობენ: თუ გასესხებულია  $A$  თანხა  $p\%$ -ით, მაშინ  $n$  თვის შემდეგ მკვალე დააბრუნებს:

$$A(1+n \cdot \frac{p}{100})$$

## ამოცანა 2

ქვეითი მოძრაობს 6 კმ/სთ სიჩქარით. რა მანძილს გაივლის იგი  $x$  სთ-ში?  
თუ გავლილ მანძილს  $y$ -ით აღვნიშნავთ, მივიღებთ:

$$y=6x \quad (2)$$

(2) ტოლობიდან შეიძლება დავადგინოთ, რომ 1 სთ-ის შემდეგ (თუ  $x=1$ ) ქვეითს გავლილი ექნება 6 კმ ( $y=6$ ); 5 სთ-ის შემდეგ ( $x=5$ ) კი – 30 კმ, ე.ი.  $y=30$  და ა. შ. ამ შემთხვევაშიც, როგორც 1-ლ ამოცანაში, მივიღეთ:  $x$  ცვლადის ყოველ მნიშვნელობას შეესაბამება  $y$  ცვლადის გარკვეული მნიშვნელობა. ამ შემთხვევაშიც,  $x$  დამოუკიდებელი ცვლადია, ხოლო  $y$  დამოკიდებული ცვლადი.

(2) ფორმულა ადგენს წესს, რის საშუალებითაც შესაძლებელია დროის მოცემული მნიშვნელობისთვის ვიპოვოთ გავლილი მანძილი.

ორივე ამოცანაში რიცხვითი სიმრავლეების ელემენტებს შორის სხვადასხვა წესით დავამყარეთ შესაბამისობა.

I შემთხვევაში შესაბამისობის წესი იყო შემდეგი:

$$x \rightarrow 1000+30x$$

II შემთხვევაში –  $x$  ცვლადის ნებისმიერ მნიშვნელობას შევუსაბამეთ მასზე 6-ჯერ მეტი რიცხვი:

$$x \rightarrow 6x$$

ალბათ ხვდები, რომ შესაძლებელია უამრავი შესაბამისობის წესი მოვიგონოთ. მაგალითად:

## ამოცანა 3

ნებისმიერ რიცხვს შევუსაბამოთ მისი კვადრატი.

$$x \rightarrow x^2.$$

ანუ  $3 \rightarrow 9$

$$-3 \rightarrow 9$$

$$5 \rightarrow 25$$

$$-5 \rightarrow 25 \text{ და ა. შ.}$$

მივიღებთ  $y=x^2$  ფორმულას.



#### ამოცანა 4

ცხრილში მოცემულია გაზომვის შედეგები, რომელიც გვიჩვენებს, თუ როგორაა დამოკიდებული ატმოსფერული წნევა  $p$  (სიმაღლე მილიმეტრებში ვერცხლისწყლის სვეტში)  $h$  სიმაღლეზე (ზღვის დონიდან კილომეტრებში)

$h$ კმ	0	0.5	1	2	3	4	5
$p$ მმ	760	716	614	596.7	525.7	462.2	404.8

1. რას უდრის ატმოსფერული წნევა ზღვის დონიდან 2 კმ, 4 კმ სიმაღლეზე?
2. ზღვის დონიდან რა სიმაღლეზეა ატმოსფერული წნევა 614 მმ? 525,7 მმ?

ჩვენ მიერ განხილულ მაგალითებში დამოუკიდებელი ცვლადის ყოველ მნიშვნელობას შეესაბამებოდა დამოკიდებული ცვლადის ერთადერთი მნიშვნელობა. ერთი ცვლადის მეორეზე ასეთ დამოკიდებულებას **ფუნქცია** ეწოდება.

დამოუკიდებელ ცვლადს სხვანაირად **არგუმენტსაც** უწოდებენ, დამოკიდებულ ცვლადს კი – **ფუნქციას**.

საზოგადოდ, მათემატიკაში დამოუკიდებელ ცვლადს  $x$ -ით აღნიშნავენ, დამოკიდებულს კი –  $y$ -ით. თუმცა ასეთი აღნიშვნა აუცილებელი არ არის.

ფუნქციას, რომელიც ორ სიმრავლეს შორის შესაბამისობას  $f$  წესით ამყარებს, შემდეგი ფორმულით გამოსახავენ:  $y=f(x)$ , სადაც  $x$  დამოუკიდებელი ცვლადია,  $y$  დამოკიდებული ცვლადი, ხოლო  $f$  არის შესაბამისობის წესი, რომლითაც  $x$  ელემენტს შეესაბამება  $y$  ელემენტი.

მაგალითად, მე-2 ამოცანაში  $f(x)=6x$  ნიშნავს:  $f$  ფუნქცია ნებისმიერ რიცხვს შეუსაბამებს მასზე 6-ჯერ მეტ რიცხვს (ვეითხელობთ:  $f$   $x$ -ისა ტოლია  $6x$ -ის).

$f(2)=12$  –  $f$  ფუნქცია რიცხვ 2-ს შეუსაბამებს რიცხვ 12-ს (ვეითხელობთ:  $f$  2-ისა ტოლია 12-ის).

ჩანაწერი  $f(2)$  ნიშნავს –  $f$  ფუნქციის მნიშვნელობას, როცა  $x=2$ ,  
 $f(a)$  –  $f$  ფუნქციის მნიშვნელობას, როცა  $x=a$ .

- ?**
1. როგორ გესმის ჩანაწერი:  $f(k)$ ;  $f(k+1)$ ;  $f(x+2)$ ?
  2. იპოვე  $f(3)$ ;  $f(5)$ ;  $f(k)$ ;  $f(x+1)$  თუ  $f(x)=2x+3$

დიდი გერმანელი მათემატიკოსი გოტფრიდ ვილჰელმ ლაიბნიცი დაიბადა გერმანიის ქალაქ ლაიფციგში. ლაიფციგისა და იენის უნივერსიტეტებში იგი ეუფლებოდა ფილოსოფიასა და იურისპრუდენციას. მისი ინტერესის სფეროში შედიოდა ფილოსოფია, მათემატიკა, ფიზიკა, ლოგიკა, იურისპრუდენცია, პალეონტოლოგია, ისტორია და სხვ. მან და უდიდესმა ინგლისელმა მეცნიერმა – ნიუტონმა, ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად, საფუძველი ჩაუყარეს მათემატიკის მნიშვნელოვან დარგს – მათემატიკურ ანალიზს. ლაიბნიცმა შემოიღო მათემატიკაში საყოველთაოდ ცნობილი ბევრი ტერმინი: ფუნქცია, აბსცისა, ორდინატა, დიფერენციალი, ალგორითმი და სხვა.



გოტფრიდ ვილჰელმ ლაიბნიცი (1646-1716)



## მაგალიტი

ადამიანებსა და მათსავე დაბადების თარიღებს შორის დავამყაროთ შესაბამისობა:

- ა. ადამიანი  $\rightarrow$  დაბადების თარიღი;
- ბ. დაბადების თარიღი  $\rightarrow$  ადამიანი.

ფუნქციაა თუ არა განხილული შესაბამისობა? (პასუხი დაასაბუთე).

### ამოხსნა:

- ა. რადგან ყოველ ადამიანს დაბადების ერთი თარიღი აქვს, ამიტომ, თანადობა არის ფუნქცია.
- ბ. არაა ფუნქცია, რადგან ყოველი თარიღი ერთზე მეტი ადამიანის დაბადების თარიღია.

## გადინე რე და შეაჯამე

1. თუ  $f(x)=3x-2$ , მაშინ  $f(5)=$    ;  $f(-1)=$    ;  $f(a+1)=$    .
2. თუ  $f(x)=-2x+5$ , მაშინ  $f(\underline{\quad})=7$ ;  $f(\underline{\quad})=-1$ ;  $f(\underline{\quad})=0$ .
3. თუ  $y=5x^2-1$ , მაშინ  $x$ -ს    ეწოდება, ხოლო  $y$ -ს   .



## სავარჯიშოები

1. რიცხვით სიმრავლეებს შორის დაამყარე შესაბამისობა:
  - ა. ყოველ რიცხვს შეუსაბამე მისი მოდული;
  - ბ. ყოველ არაუარყოფით რიცხვს შეუსაბამე ის რიცხვი, რომლის მოდულიც მოცემული რიცხვია.არის თუ არა განხილული შესაბამისობა ფუნქცია? (პასუხი დაასაბუთე).
2. სკოლის მოსწავლეთა და მასწავლებელთა სიმრავლეებს შორის დამყარებულია შესაბამისობა:
  - ა. ყოველ მოსწავლეს შეესაბამება თავისი მასწავლებელი;
  - ბ. ყოველ მოსწავლეს შეესაბამება თავისი მათემატიკის მასწავლებელი.არის თუ არა მოცემული შესაბამისობა ფუნქცია? (პასუხი დაასაბუთე).
3. მართკუთხედის გვერდებია  $x$  სმ და 25 სმ, ხოლო ფართობი –  $S$  სმ<sup>2</sup>. დაწერე ფორმულა, რომელიც გვიჩვენებს  $S$ -ის დამოკიდებულებას  $x$ -ზე.
  - ა. იქნება თუ არა ეს დამოკიდებულება ფუნქცია?
  - ბ. იპოვე  $S$ -ის მნიშვნელობა, თუ  $x=15$ ; 8; 20.

4. დანერე  $y=f(x)$  ფუნქცია. იპოვე:

I.  $f(-2)$ ,  $f(-\frac{1}{4})$ ,  $f(1,5)$ ;

II.  $x$ , თუ  $f(x)=5$ ; 12; 4.

თუ  $f$  წესით:

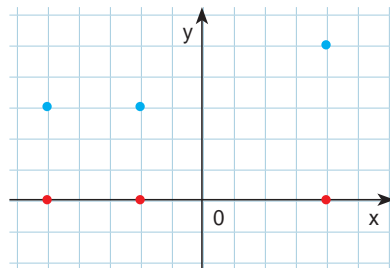
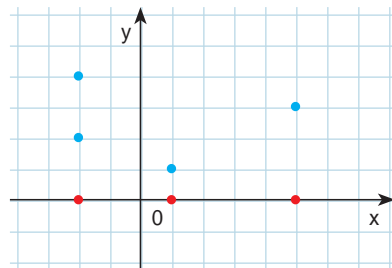
- ა. რიცხვს შეესაბამება გასამკვეცებულ ამ რიცხვს გამოკლებული ერთი;
- ბ. რიცხვს შეესაბამება ამ რიცხვის კვადრატს დამატებული სამი;
- გ. რიცხვს შეესაბამება მისი შებრუნებული რიცხვი;
- დ. რიცხვს შეესაბამება ამ რიცხვის ნახევარს გამოკლებული შვიდი.

5. სამკუთხედების სიმრავლესა და რიცხვით სიმრავლეს შორის დაამყარე შესაბამისობა:

- ა. ყოველ სამკუთხედს შეუსაბამე ის რიცხვი, რომელიც მისი პერიმეტრის ტოლია;
- ბ. ყოველ რიცხვს შეუსაბამე ის სამკუთხედი, რომლის პერიმეტრიც მოცემული რიცხვის ტოლია.

არის თუ არა მოცემული შესაბამისობა ფუნქცია? (პასუხი დაასაბუთე).

6. საკოორდინატო სისტემაში აღებულია წითელი და ცისფერი წერტილები. მათ შორის დაამყარე შესაბამისობა – ყოველ წითელ წერტილს შეუსაბამე იმავე აბსცისის მქონე ცისფერი წერტილი. არის თუ არა განხილული შესაბამისობა ფუნქცია? (პასუხი დაასაბუთე)



7. დანერე ფორმულა, რომელიც გვიჩვენებს კუბის მოცულობის დამოკიდებულებას მის წიბოზე. იქნება თუ არა იგი ფუნქცია?

8. ფუნქცია მოცემულია  $f(x)=-x^2+7$  ფორმულით. იპოვე;  $f(0)$ ;  $f(2)$ ;  $f(-2)$ ;  $f(5)$ ;  $f(-5)$ .

**ბამეორება**

9. ჰაერში ხმის გავრცელების სიჩქარე დამოკიდებულია ჰაერის ტემპერატურაზე და გამოსახულია ფორმულით  $V=331+0,6t$ , სადაც  $V$  სიჩქარეა მ/წმ-ში, ხოლო  $t$  – ტემპერატურა გრადუსებში. იპოვე ბგერის გავრცელების სიჩქარე, თუ  $t=-5^\circ$ ;  $0^\circ$ ;  $5^\circ$ ;  $10^\circ$ ;  $25^\circ$ .

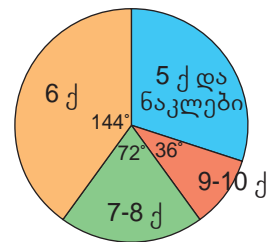
10. ორი ბიჭი მდინარეზე ნავით სეირნობდა. ნაპირს მოადგა ჯარისკაცების რაზმი. ნავი იმდენად პატარაა, რომ მასში შეიძლება ჩაჯდეს ან ორი ბიჭი, ან მხოლოდ ერთი ჯარისკაცი. შეძლებენ თუ არა ჯარისკაცები მდინარეზე ნავით გადასვლას? რამდენჯერ უნდა გადაკვეთოს ნავმა მდინარე, რომ მეორე ნაპირზე აღმოჩნდეს:

ა. 3 ჯარისკაცი;

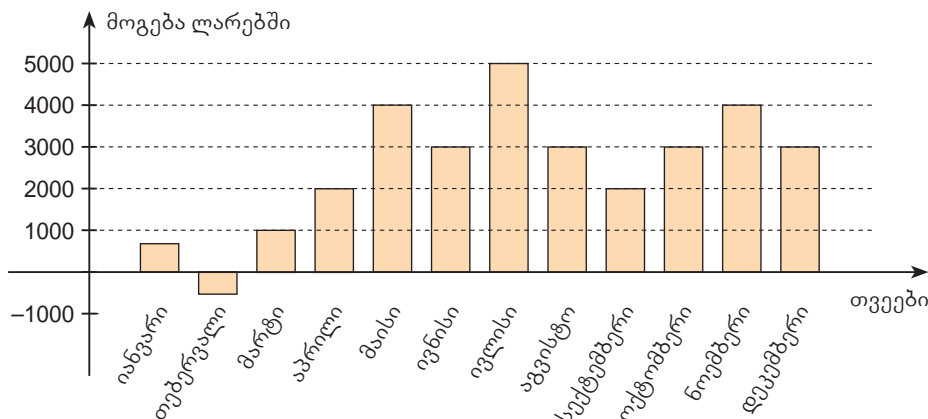
ბ. 10 ჯარისკაცი?

11. კლასში 30 მოსწავლეა. მოცემული დიაგრამის მიხედვით დაადგინე:

- ა. მოსწავლეთა რამდენმა პროცენტმა მიიღო წერაში 5 ან 5-ზე ნაკლები ქულა?
- ბ. მოსწავლეთა რამდენმა პროცენტმა მიიღო 6 ან 6-ზე მეტი ქულა?
- გ. რა ნაწილმა დაიმსახურა უმაღლესი (9 ან 10 ქულა) შეფასება?
- დ. რა შემთხვევაშია მოსახერხებელი წრიული დიაგრამის გამოყენება?



12. დიაგრამაზე მოცემულია ფირმის მოგება 1 წლის განმავლობაში.



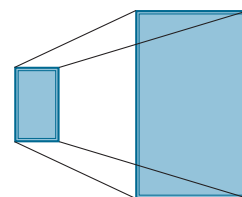
- ა. რა მოგება მიიღო ფირმამ წლის განმავლობაში?
- ბ. რომელ თვეში მიიღო ყველაზე მეტი მოგება და რამდენი?
- გ. რას უდრის საშუალო თვიური მოგება?
- დ. იპოვე მოგებათა მოდა.
- ე. იპოვე მოგების დიაპაზონი.
- ვ. რა შემთხვევაშია უფრო მოსახერხებელი სვეტოვანი დიაგრამის გამოყენება?

13. მოცემულია 7 მთელი რიცხვი, რომელთაგან უდიდესია 37, ხოლო უმცირესი – 13. ამ მონაცემთა მედიანა 24-ის, ხოლო მოდა 18-ის ტოლია. რომელი მაჩვენებელი (მოდა, მედიანა, საშუალო) შეიცვლება, თუ მონაცემებს დავუმატებთ 8-ს და 43-ს?

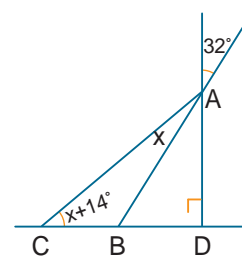
14. ფოტოსურათს, რომლის სიგრძეა 5 სმ, ხოლო სიგანე – 3 სმ უჩვენებენ ეკრანზე. ეკრანზე სურათის სიგრძე არის 1,5 მ. იპოვე:

- ა. სურათის გადიდებისას შესაბამის ზომათა შეფარდება;
- ბ. ეკრანზე სურათის ფართობი.

გაითვალისწინეთ, რომ ნებისმიერ ორ წერტილს შორის მანძილი ერთი და იმავე რიცხვჯერ იზრდება.



15. მოცემულია, რომ \* აღნიშნავს ერთ-ერთ მოქმედებას ოთხი ძირითადი არითმეტიკული მოქმედებებიდან ისე, რომ ნებისმიერ n არანულოვანი რიცხვისთვის სრულდება:  $n*0=n$  და  $n*n=0$ . რომელ არითმეტიკულ მოქმედებას აღნიშნავს \*?



16. ნახაზის მიხედვით იპოვე x.

ნინა პარაგრაფში გავეცანით ფუნქციებს. რომლებიც სხვადასხვა ხერხით იყო მოცემული. ყველაზე მეტად გავრცელებული ხერხია ფუნქციის მოცემა ფორმულის საშუალებით, მაგალითად:

1.  $y=3x+1000$ ,  $y=6x$ ,  $y=x^2$  ფორმულით მოცემული ფუნქციებია. ფორმულა გვიჩვენებს, თუ რა მოქმედება უნდა შევასრულოთ არგუმენტზე, რომ მივიღოთ ფუნქციის შესაბამისი მნიშვნელობა. ფუნქციის ფორმულით მოცემას ის უპირატესობა აქვს, რომ განსაზღვრის არიდან აღებული არგუმენტის ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის შეგვიძლია ფუნქციის შესაბამისი მნიშვნელობის გამოთვლა. ვთქვათ, ფუნქცია მოცემულია  $y=\frac{5}{x+3}$  ფორმულით. ვიპოვოთ ფუნქციის მნიშვნელობა, როცა  $x=0$ ;  $2$ ;  $-3$ .

$$y(0)=\frac{5}{0+3}=1\frac{2}{3}; \quad y(2)=\frac{5}{2+3}=1; \quad y(-3)=\frac{5}{-3+3}.$$

როგორც ვხედავთ,  $x=-3$ -ზე  $\frac{5}{x+3}$  გამოსახულებამ აზრი დაკარგა (რატომ?). მაშასადამე, არგუმენტმა არ შეიძლება მიიღოს  $-3$ -ის ტოლი მნიშვნელობა და შესაბამისად,  $y(-3)$ -იც არ არსებობს.

ე. ი.  $x=-3$  ფუნქციის განსაზღვრის არეში არ შედის.

$y=f(x)$  ფუნქციის განსაზღვრის არე არის არგუმენტის ყველა იმ მნიშვნელობათა სიმრავლე, რომელთათვისაც  $f(x)$  გამოსახულება განსაზღვრულია.

x	x <sup>2</sup>
1	1
2	4
3	9
4	16
5	25
6	36
7	49
8	64
9	81

❓ იპოვე ა.  $y=\frac{1}{3x-1}$ ; ბ.  $y=\frac{1}{x-2}$ ; გ.  $y=\frac{1}{|x|-1}$  ფუნქციის განსაზღვრის არე.

2. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებსა და ტექნიკაში სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებას ხშირად ცდის ან დაკვირვების გზით ამყარებენ და მიღებული მონაცემების საფუძველზე ადგენენ ცხრილს. მაგალითად, გამოთვლების ჩასატარებლად მოსახერხებელია ნატურალური რიცხვების კვადრატების ცხრილის გამოყენება. მაგრამ ფუნქციის ცხრილური ხერხით მოცემისას ცნობილია ფუნქციის მნიშვნელობები მხოლოდ ზოგიერთ წერტილში, რაც სრულყოფილ წარმოდგენას ვერ გვიქმნის ფუნქციის შესახებ (ყოველთვის ვერ ხერხდება ფორმულის შედგენაც, ხშირად კი არც არის ამის აუცილებლობა).

განვიხილოთ მაგალითი.

x	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
y	0	-1	0	3	8	15	24	35	48

ამ ცხრილის საშუალებით შეგვიძლია დავასკვნათ:

თუ  $x=2$ , მაშინ  $y=3$ .

თუ  $x=6$ , მაშინ  $y=35$  და ა. შ.

ფუნქციის მოცემის ასეთ ხერხს ცხრილური ხერხი ეწოდება.

მოცემულ ცხრილში  $x$ -ის მნიშვნელობები 1 ერთეულით იზრდება. ასეთ დროს ვამბობთ, რომ შედგენილია ფუნქციის მნიშვნელობათა ცხრილი ბიჯით 1.