

# Mathematics from Grade 1 - 12





საერთაშორის  
კურიკულუმის  
MYP1 და MYP2  
სახელმძღვანელოების  
სტრუქტურა და  
გაკვეთილის ნიმუში



როგორ გამოვიყენოთ წიგნი?!

ამ წიგნში ნახავ  
ამოხსნილ  
მაგალითებს. როცა  
ამოხსნილ მაგალითს  
მოგცემენ, მაშინვე

შემოთავაზებულ  
ამოხსნის გზას ნუ  
ნახავ, ჯერ თავად  
სცადე. როდესაც  
შემოთავაზებულ  
ამოხსნის გზას  
უყურებ, იყავი  
კრიტიკული და  
ჰკითხე საკუთარ  
თავს: შემეძლო ეს  
სხვანაირად  
ამომეხსნა?

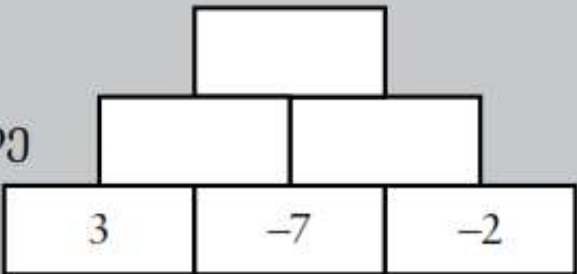


### ამოხსნილი მაგალითი 1.4

რიცხვით პირამიდაში ქვედა ფენების რიცხვები  
განსაზღვრავს ზედა ფენების რიცხვებს.

ამ პირამიდაში ზედა ფენის ყოველი ბლოკის  
რიცხვი შეიძლება ვიპოვოთ მის ქვემოთ მდებარე  
ორი რიცხვის შეკრებით.

გადაიხაზე და შეავსე რიცხვითი პირამიდა.

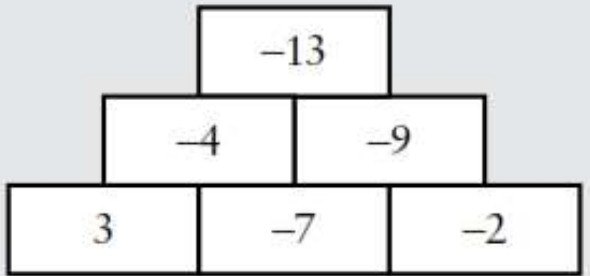


#### ამოხსნა

3-ისა და -7-ის შეკრება მოგცემს უშუალოდ ამ რიცხვების თავზე მდებარე  
ბლოკის მნიშვნელობას. იგივე მეთოდი შეიძლება გამოიყენო სხვა  
ბლოკებისთვისაც.

შუა რიგის ბლოკების შესავსებად გამოთვალე  $3 + (-7)$  და  $-7 + (-2)$ .  
შემდეგ, ბოლო ორი პასუხი შეკრიბე რიცხვითი პირამიდის წვეროში  
მდებარე ბლოკის შესავსებად.

$$3 + (-7) = -4$$
$$-7 + (-2) = -9$$
$$-4 + (-9) = -13$$



- ნებისმიერი აქტივობის დასასრულს ჩვენ გთავაზობთ, რომ დაფიქრდე იმაზე, თუ რა გააკეთე.
- ყოველთვის არის შესაძლებლობა, რომ ნასწავლი ახალი იდეებისთვის ან სხვა პერსპექტივაში გამოიყენო.
- არა მხოლოდ მათემატიკის შესწავლისას, არამედ ნებისმიერი დავალების შესრულებისას უნდა ისარგებლო შემთხვევით და დაფიქრდე იმაზე, რაც გააკეთე.
- შენ მარტივად მიხვდები, რომ დავალება შესრულებულია, ან პრობლემის გადაჭრის პროცესში აღმოაჩენ, რომ ზოგიერთი საკითხის უკეთ შესწავლა გჭირდება.
- ეს ჭეშმარიტია იმ შემთხვევაშიც, თუ ხარ მოსწავლე, მასწავლებელი, მშობელი, ინჟინერი თუ ბიზნეს ლიდერი.
- წიგნში მოცემულია **გაიაზრე** სექციები, რაც ამ პროცესში დაგეხმარება.



ერთ-ერთ  
გვერდზე  
გვაქვს



გამყოფი	გაყოფადობის ტესტი	მაგალითი
2	რიცხვი არის ლუწი	538 იყოფა 2-ზე, რადგან ის ლუწია.
3	ციფრთა ჯამი იყოფა 3-ზე	412 032 იყოფა 3-ზე, რადგან $4 + 1 + 2 + 0 + 3 + 2 = 12$ და 12 და იყოფა 3-ზე
4	ბოლო ორი ციფრისგან შედგენილი რიცხვი იყოფა 4-ზე	9724 იყოფა 4-ზე, რადგან 24 იყოფა 4-ზე
5	ბოლო ციფრია 5 ან 0	4563 195 იყოფა 5-ზე, რადგან ის ბოლოვდება 5-ით
6	რიცხვი იყოფა 2-ზე და 3-ზე	9006 იყოფა 6-ზე, რადგან ის ლუწია და ციფრთა ჯამი იყოფა 3-ზე
8	ბოლო სამი ციფრისგან შედგენილი რიცხვი იყოფა 8-ზე	5112 იყოფა 8-ზე, რადგან 112 იყოფა 8-ზე
9	ციფრთა ჯამი იყოფა 9-ზე	412 731 იყოფა 9-ზე, რადგან $4 + 1 + 2 + 7 + 3 + 1 = 18$ და 18 იყოფა 9-ზე
10	ბოლო ციფრია 0	9 284 870 იყოფა 10-ზე, რადგან ის ბოლოვდება 0-ით

# შემდეგ გვერდზე გვაქვს:



## გაიაზრე

რატომ არის სასარგებლო გაყოფადობის წესების ცოდნა?

როგორ ფიქრობ, რატომ არ არის 1 გაყოფადობის ცხრილში?

არსებობს თუ არა 7-ზე გაყოფადობის წესი?

6-ზე გაყოფადობა გულისხმობს, რომ რიცხვი იყოფა როგორც 2-ზე, ასევე 3-ზე. გაყოფადობის რა წესი შეგიძლია გამოიყენო 12-თვის?

To determine whether a number is divisible by 7, you have to remove the last digit of the number, double it, and then subtract it from the remaining number. If the remainder is zero or a multiple of 7, then the number is divisible by 7. If the remainder is not zero or a multiple of 7, the number is not divisible by 7.

It's easier to understand if we look at an example:

### Is 1946 divisible by 7?

We separate the last digit:

194 6

Now we double the last digit and subtract it from the remaining number 194.....  $2 \times 6 = 12$ .

$$194 - 12 = 182$$

Since 182 is still a big number, we repeat the steps:

We separate the last digit:

18 2

We double the last digit and subtract it from the remaining number 18.... $2 \times 2 = 4$ .

$$18 - 4 = 14$$

14 is a multiple of 7. Therefore **1946 is divisible by 7 because it follows the divisibility guidelines.**

Easy, right? Let's look at another example:

### Is 5219 divisible by 7?

7-ზე  
გაყოფადობი  
წესი

როგორ ნახავს  
მოსწავლე?

ციფრული რესურსის  
გამოყენება.  
ციფრული  
მოქალაქეობა.



წიგნის ყოველი ნაწილის ბოლოს ნახავ სავარჯიშოებს.  
რეკომენდებულია, მათი გაკეთება, სანამ არ დარწმუნდები, რომ  
არსებული მასალა კარგად აითვისე.



### სავარჯიშოები 3.2.1

1 თითოეულ ჩამონათვალში იპოვე მსგავსი წევრები:

a  $3a, 3b, 2a$

b  $2x^2, 3x$  and  $x^2$

c  $2f, 3fg, -fg$

d  $5b, -2ab, ba$

2 გაამარტივე მსგავსი წევრების შეერთებით:

a  $4q - 2 + 3q$

b  $2 + 3p - 2p$

c  $6 - 2d + 1$

d  $c - 5 + 6c$

e  $u + 4 + 6u$

f  $1 - a + 3$



### ფაქტი #1d

კომუტაციურობის  
თვისების მიხედვით  
გამრავლება შეიძლება  
შესრულდეს  
ნებისმიერი  
თანმიმდევრობით.  
ალგებრაში ეს ნიშნავს,  
რომ  $ab$  იგივეა, რაც  $ba$ .

იმის ნაცვლად, რომ შეგვეჯამებინა თითოეული თავი, ჩვენ თვითშეფასებაში გთავაზობთ ამ თავის მიმოხილვას. ეს თვითშეფასებები არის მოსანიშნი ჩამონათვალი. შეხედე მათ და თუ თვლი, რომ რაღაც გამოგრჩა, დაუბრუნდი თავის იმ ნაწილს, რომელიც მას მოიცავდა.



## თვითშეფასება

- მე შემძლია ამოვიცნო სასრული და პერიოდული ათწილადები.
- მე შემძლია გადავაქციო წილადები და შერეული რიცხვები ათწილადებად.
- მე შემძლია წილადების, ათწილადების და პროცენტების ერთმანეთში გადაყვანა.
- მე შემძლია სიდიდის პროცენტის გამოთვლა.
- მე შემძლია ერთი სიდიდე წარმოვადგინო მეორე სიდიდის პროცენტის სახით.
- მე შემძლია სიდიდეების შედარება პროცენტების გამოყენებით.
- მე შემძლია ალბათობების აღწერა სიტყვებით.
- მე შემძლია გამოვიყენო წილადები და პროცენტები ალბათობების დასაწერად.

ყოველი თავის დასასრულს, კარგი იქნება გადახედო მთლიან თავს და დარწმუნდე, რომ შეგიძლია პრობლემების გადაჭრა.  
 ამ მიზნით, ყოველი თავი შეიცავს კითხვებს შენი ცოდნის შესამოწმებლად.

**? შეამოწმე შენი ცოდნა**

1 a დახაზე კანონზომიერების მომდევნო ორი წევრი.



b გადახაზე და შეავსე ცხრილი.

წევრის რიგითი ნომერი	1	2	3	4
ჩხირების რაოდენობა	6			

c სიტყვიერად განმარტე წესი.

d აირჩიე შესაფერისი ცვლადები და დაწერე ალგებრული გამოსახულება კანონზომიერებისათვის, რომლებიც აკავშირებს წევრის რიგით ნომერსა და ჩხირების რაოდენობას.



- კურსის განმავლობაში მასწავლებელი ჯგუფურ მუშაობაში დაგეხმარება.
- ჯგუფური მუშაობისას ითხოვე დახმარება სხვებისგან და შენც დაეხმარე მათ, როცა გთხოვენ. იდეის აღქმის საუკეთესო საშუალებაა, როცა მას სხვას უხსნი.
- გახსოვდეს, მათემატიკა მხოლოდ გამოთვლები არ არის.
- მათემატიკური კონცეფციები სხვებისთვის გაზიარებისას ნათლად და მკაფიოდ უნდა იყოს ჩამოყალიბებული. როდესაც შენ ასრულებ დავალებას, დაასაბუთე შენ მიერ შესრულებული სამუშაო და ნათლად წარმოადგინე იგი.





## ფაქტი

ჩანაწერს  $a^3$   
ვუწოდებთ ხარისხის  
სახით ჩაწერას ხოლო  
 $a \times a \times a$  ჩანაწერი  
გაშლილი სახით  
ჩაწერის ფორმაა.

### 3.2.3 ხარისხი

---

ცვლადების გამრავლების სხვა მაგალითი გულისხმობს მსგავსი წევრების გამრავლებას ან ცვლადის განმეორებით გამრავლებას. ამ ტიპის მოქმედების გამარტივება შესაძლებელია ხარისხის გამოყენებით.

გახსოვდეს, რომ ხარისხი გულისხმობს განმეორებით გამრავლებას, მაგალითად,  $2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ . ამ მოქმედების გამოყენება შესაძლებელია ცვლადების შემთხვევაშიც. მაგალითად,  $a \times a \times a$  შეიძლება ჩავწეროთ, როგორც  $a^3$



## ამოხსნილი მაგალითი 3.6

ჩაწერე გაშლილი სახით:

a  $h^4$

b  $3d^2$

### ამოხსნა

a ხარისხის მაჩვენებელი 4 ჩანაწერში  $h^4$ , აღნიშნავს რამდენჯერ უნდა გავამრავლოთ:

$$h^4 = h \times h \times h \times h$$

b გაითვალისწინე, რომ ხარისხის მაჩვენებელი არ ეკუთვნის კოეფიციენტს:

$$3d^2 = 3 \times d \times d$$





## ამოხსნის მაგალითი 3.7

გამარტივე:

a  $b \times b \times b \times b \times b$

b  $2f \times 6f$

c  $3m \times 5m^3$

d  $(2r)^2$

e  $-3xy \times 4y \times y$

### ამოხსნა

a  $b$ -ების გადათვლით შეგვიძლია ვიპოვოთ ხარისხის მაჩვენებელი

$$b \times b \times b \times b \times b = b^5$$

b გახსოვდეს, რიცხვები უნდა გადაამრავლო

$$2f \times 6f = 12f^2$$

c ჯერ გაშლილი სახით ჩავწეროთ, შემდეგ გავამარტივოთ

$$\begin{aligned} 3m \times 5m^3 &= 3m \times 5 \times m \times m \times m \\ &= 15m^4 \end{aligned}$$

d გახსოვდეს: ეს ნიშნავს, რომ  $2r$  მრავლდება თავის თავზე

$$\begin{aligned} (2r)^2 &= 2r \times 2r \\ &= 4r^2 \end{aligned}$$

e  $-3xy \times 4y \times y = -12xy^3$

$$e \quad -3xy \times 4y \times y = -12xy^3$$



გამოწვევა #e



### სავარჯიშოები 3.2.3

1 ჩაწერე ხარისხის სახით:

a  $a \times a$

b  $d \times d \times d \times d$

c  $r \times r \times r \times r \times r$

d  $m \times m \times m \times m \times m \times m \times m$

e  $-e \times -e \times -e$

f  $5 \times j \times j \times j$

## დამატებითი ფუნქციები

- აგებულია უახლესი MYP მათემატიკის საგნობრივი კურიკულუმის მიხედვით
- ძირითადი იდეა, დამხმარე იდეები და გლობალური კონტექსტი
- თითოეული თავი შეიცავს ერთ ძირითად იდეას და ერთ ან მეტ დამხმარე იდეებს.
- გარდა ამისა, გლობალური კონტექსტი გენმარება, გაიაზრო, როგორ გამოიყენო მათემატიკა ყოველდღიურ ცხოვრებაში.



# 5

## რიცხვითი სიბრტყე და ერთი და ორი ცვლადის წრფივ განტოლებათა გრაფიკები



### ძირითადი იდეა

ლოგიკა



### დახმარე იდეები

ცვლილება, წარმოდგენა, სისტემები



### გლობალური კონტექსტი

ორიენტაცია სივრცესა და დროში

# კვლევის დებულება და საკვლევი შეკითხვები

თითოეული თავში არის კვლევის დებულება და საკვლევი შეკითხვები, რომლებიც უზრუნველყოფს მოსწავლეებში კვლევა-ძიების უნარების განვითარებას. საკვლევი შეკითხვები დაყოფილია ფაქტობრივ, კონცეპტუალურ და სადისკუსიო კითხვებად.

## კვლევის დებულება

რიცხვითი სისტემების გამოყენება საშუალებას გვაძლევს გავერკვეთ კავშირებში, რომლებიც აღწერს გარე სამყაროს. ამიტომ ადამიანს შეუძლია გავლენა მოახდინოს გლობალურ ცვლილებებზე.

სწავლისადმი მიდგომები: გამოყოფილია აქტივობები და კითხვები, რომლებიც პირდაპირ უკავშირდება სწავლის კონკრეტულ მიდგომებს, რაც დაგეხმარება გაიგო, სად უნდა გამოიყენო კონკრეტული უნარები.

-  გამოწვევა #14
-  სააზროვნო უნარები
-  კომუნიკაციის უნარები

14 გადაიხაზე ცხრილი.

6	8	2	96
4	9	7	252
1	3	5	15
24	216	70	

4 6 8 9

ცხრილის შესავსებად თითოეულ გამოიყენე რიცხვები 1-დან 9-მდე. თითოეულ სტრიქონში რიცხვების გადამრავლებით მიღებული ნამრავლი მოცემულია სტრიქონის მარჯვნივ, ხოლო თითოეულ სვეტში რიცხვების გადამრავლებით მიღებული ნამრავლი - სვეტის ბოლოს.



## გახსოვს თუ არა?

ყოველი თავის დასაწყისში ნახავ 'გახსოვს თუ არა?' შეკითხვებს, რათა ახალი თავის დაწყებამდე გაგახსენოთ განვლილი მასალა. 'გახსოვს თუ არა?' კითხვებზე პასუხები შეგიძლია წიგნის ბოლოს მოცემულ პასუხების სექციაში იხილო.

### გახსოვს თუ არა?

---

- 1 რა არის სხვადასხვანიშნიანი რიცხვები?
- 2 რა არის რიცხვითი მოქმედებები?
- 3 ზეპირი გამოთვლის რა მეთოდებს იყენებ ორი ორნიშნა რიცხვის შესაკრებად?
- 4 ზეპირი გამოთვლის რა მეთოდებს იყენებ ორი ორნიშნა რიცხვის გამოსაკლებად?



სააზროვნო  
უნარები



კვლევის  
უნარები



## კვლევა 3.4

## კვლევა

წიგნში ნახავ კვლევით  
სექციებს. ეს კვლევები  
დაგენმარება ცოდნის  
ძიებასა და შენი  
უნარების  
განვითარებაში. მათ  
შესასრულებლად  
ხშირად მოგიწევს  
ჯგუფური მუშაობა.

- 1 აირჩიე ორნიშნა მარტივი რიცხვი და გამოაკელი 1. ააგე გამყოფების  
ხე მიღებული რიცხვისთვის და ჩაწერე რიცხვი მარტივი მამრავლების  
ნამრავლის სახით. მაგალითად, მარტივი რიცხვის 67-ის არჩევისას,  
თუ 1-ს გამოაკლებ, მიიღებ 66-ს და  $66 = 2 \times 3 \times 11$ . უკუსვლით  
მოქმედებისას, შეძლებ მარტივი რიცხვის მიღებას? ყოველთვის  
მიიღებ მარტივ რიცხვს?
- 2 დაწერე უდიდესი საერთო გამყოფი რიცხვთა თითოეული  
წყვილისთვის.
 

a 8 და 13	b 2 და 9	c 13 და 25.
-----------	----------	-------------

რა შეამჩნიე პასუხების გამოთვლის დროს?  
თითოეული წყვილი არის ურთიერთმარტივი რიცხვები. როგორ  
ფიქრობ, რას ნიშნავს ურთიერთმარტივი?  
გამოიკვლიე ურთიერთმარტივი რიცხვები, რომ ნახო მართალი ხარ  
თუ არა.
- 3 აირჩიე ორი მარტივი რიცხვი. გამოთვალე მათი უმცირესი საერთო  
ჯერადი.  
სცადე იგივე რამოდენიმე სხვა მარტივი რიცხვების წყვილისთვის.  
რას ამჩნევ შენ პასუხებში? რატომ ხდება ასე?





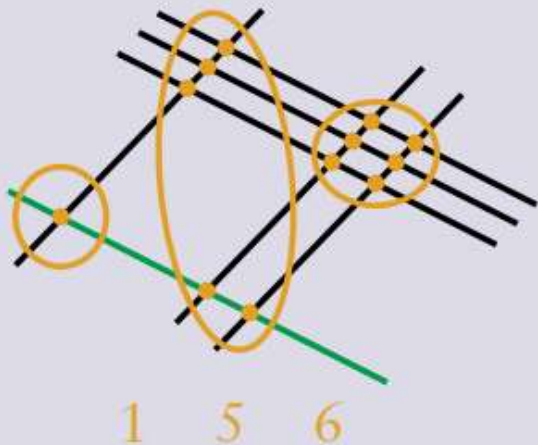
# გამოიკვლიე 1.5

გამოთვალე  $328 \times 47$ . შენი მეთოდი გაუზიარე კლასში სხვებს.

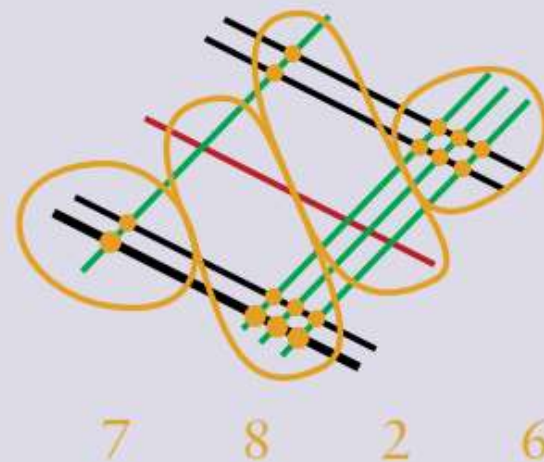
რამდენი განსხვავებული მეთოდი იქნა გამოყენებული?

ქვემოთ ნაჩვენებია იაკონური მეთოდით რიცხვების გამრავლების ორი მაგალითი.

$$12 \times 13$$



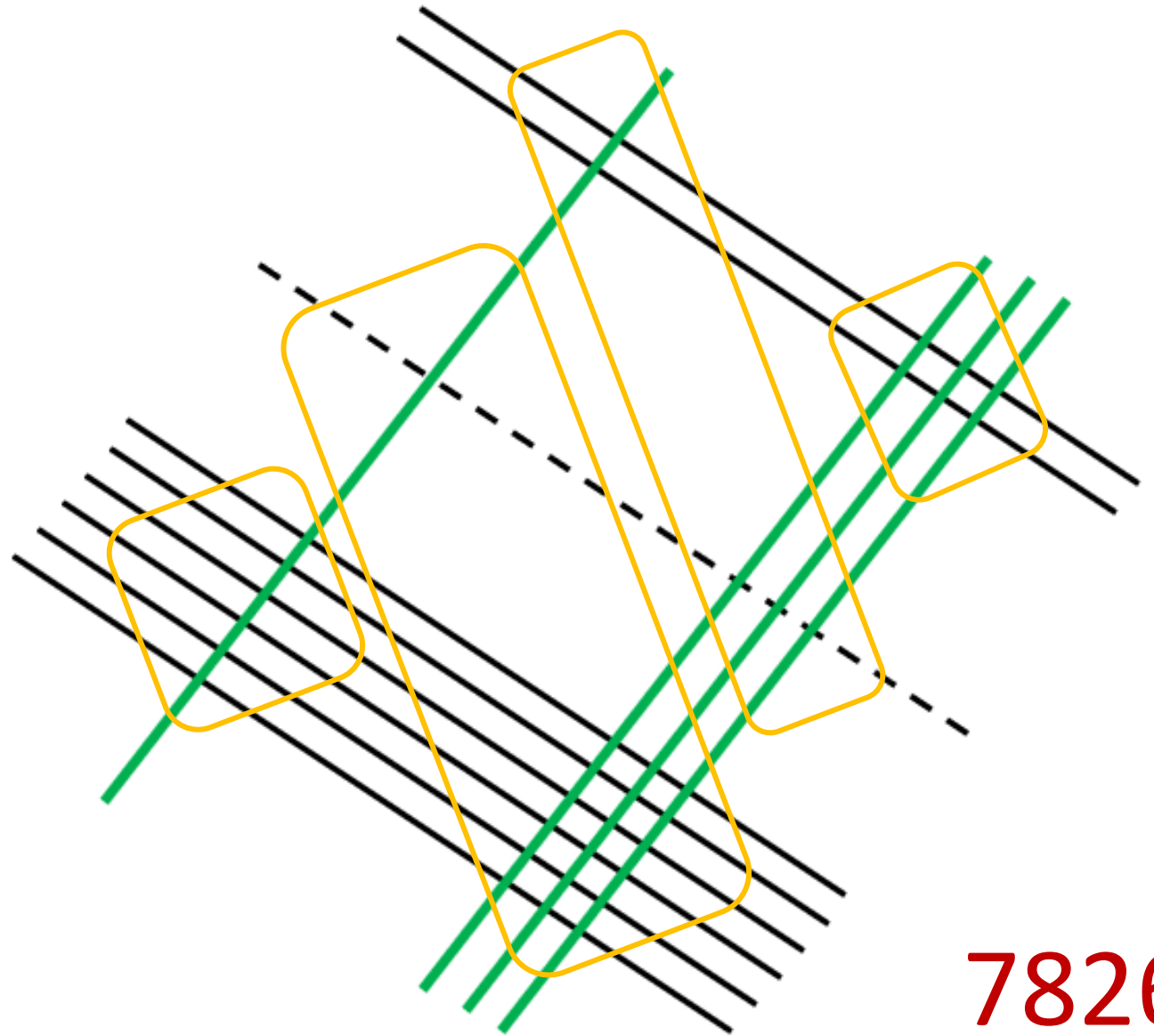
$$602 \times 13$$



შეგიძლია ახსნა, როგორ მუშაობს ეს მეთოდი? როგორ შეგიძლია შეადარო ეს მეთოდი იმ მეთოდებს, რომლებსაც კლასში იყენებ შენ ან სხვები?



602 x 13



7826

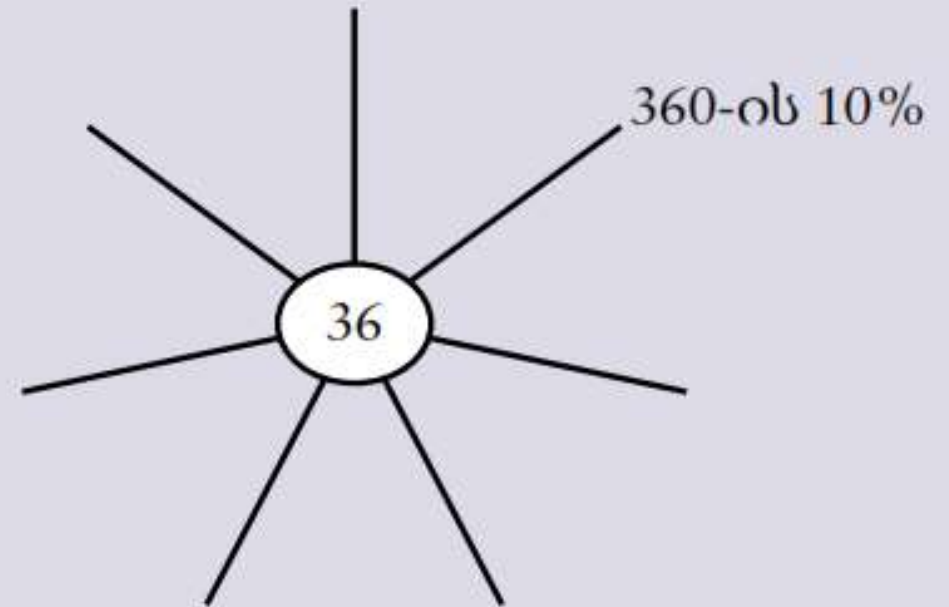


## გამოიკვლიე 5.4

შეგიძლია დაასრულო ობობისებური დიაგრამა, რამდენადაც შესაძლებელია მეტი გამოსახულებების დამატებით?

დაამატე იმდენი განშტოება, რამდენიც გჭირდება შენი გამოთვლებისთვის.

შეგიძლია ახსნა ის სტრატეგიები, რომლებსაც იყენებდი შენი გამოთვლების შესადგენად?





## გაიაზრე

ათწილადების გამრავლების ალტერნატიული მეთოდი არის გელოზიას (Gelosia) მეთოდი. ითვლება, რომ ეს მეთოდი წარმოიშვა ინდოეთში და ის, დღეს, სხვადასხვა სახელით არის ცნობილი.

ეს არის გელოზიას მეთოდის გამოყენებით  $57.3 \times 2.4$  ნამრავლის გამოანგარიშების სქემა.

შეეცადე ახსნა, როგორ იყენებ და რატომ ამართლებს გელოზიას მეთოდი.

რა ალტერნატიულ მეთოდს იპოვი  $57.3 \times 2.4$  ნამრავლის გამოსათვლელად? რომელ მეთოდს ანიჭებ უპირატესობას?

	5	7	.	3	
1	1 0	1 4	0 6	2	
3	2 0	2 8	1 2	.	4
	7	.	5	2	





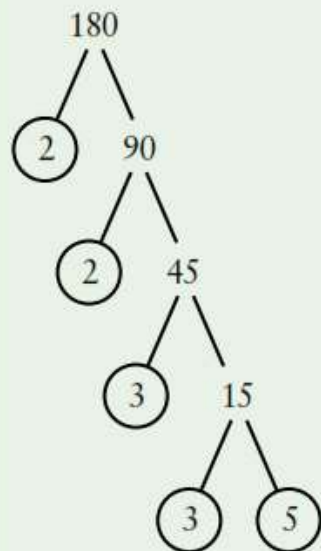
## გაიაზრე

დავუშვათ, რომ 1 არის მარტივი რიცხვი, როდესაც ვაგებთ 12-ის გამყოფების ხისებრ დიაგრამას. ახსენი რა ხდება.

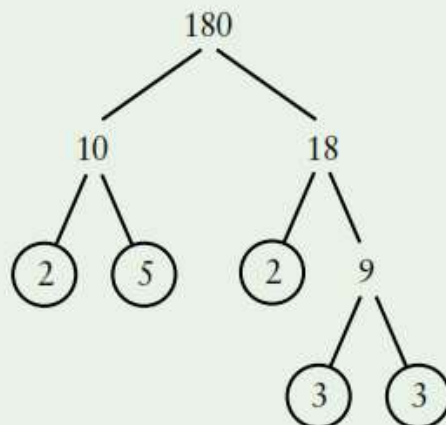
შეგიძლია ახსნა რატომ არ არის 1 არც მარტივი და არც შედგენილი რიცხვი?

ამირმა, იმადმა და ნასერმა ააგეს გამყოფების ხისებრი დიაგრამები.

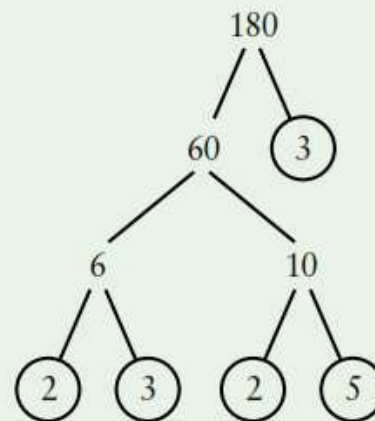
ამირმა ააგო:



იმადმა ააგო:



ნასერმა ააგო:



ახსენი, რატომ არის ყველა სწორი.

ფიქრობ, რომ რომელიმე გამყოფების ხის აგება უფრო მარტივია ან უფრო რთულია? დაასაბუთე შენი პასუხი.

დაუბრუნდი 3.5 ამოხსნილ მაგალითს. შეგიძლია სხვა გზა იპოვო 144-ის გამყოფების ხისებრი დიაგრამის ასაგებად?

## ფაქტის სექცია

ფაქტის სექცია გვაცნობს ისტორიულ ან წინარე ცნობებს საკითხის ან კონტექსტის შესახებ.

## მითითების სექცია

მითითების სექციები გვაწვდის მითითებებს და რჩევებს, თუ როგორ გავცეთ კითხვებს პასუხები.

## შეხსენებები

ეს სექციები გამოიყენება წინა ცნებების ან იდეების შეჯამებისთვის, თუ გადამეორება გჭირდებათ.

## კავშირები

ეს სექციები ხაზს უსვამს მათემატიკის კავშირს სხვა სფეროებთან ან თუნდაც სხვა საგნებთან.



### ფაქტი

პესკატარი არის ის, ვინც ჭამს თევზს, მაგრამ არ ჭამს სხვა ხორცს.



### მითითება #9

ყურადღება მიაქციეთ სხვადასხვა ერთეულებს.



### შეხსენება

ყოველთვის მიუთითეთ, თუ როგორ დაამრგვალებთ საზომი ერთეული საბოლოო პასუხში.



### კავშირები

შენ მე-4 თავში ისწავლე კუთხის დახაზვა და სიზუსტით გაზომვა.

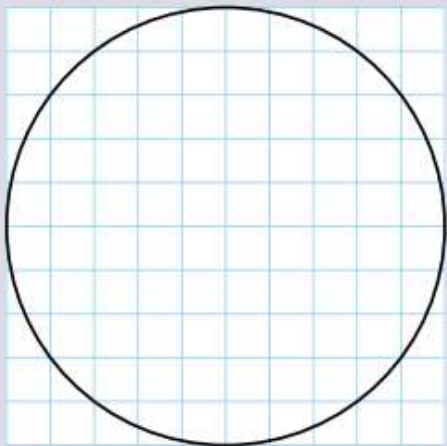
7.3

## წრის ფართობი

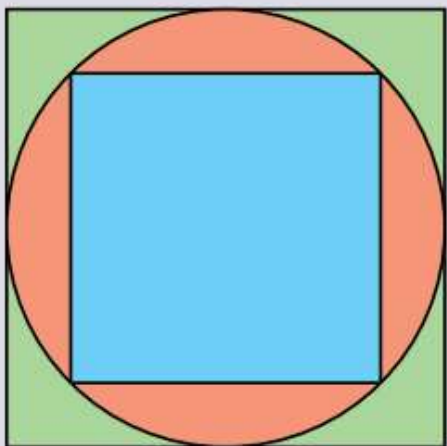


### გამოიკვლიე 7.3

ეს წრე დახაზულია 1 სმ -იან ბადეზე. როგორ შეაფასებთ მის ფართობს?



როგორ შეაფასებთ წრის ფართობს ქვემოთ მოცემული დიაგრამის გამოყენებით?



MYP 2

83.253

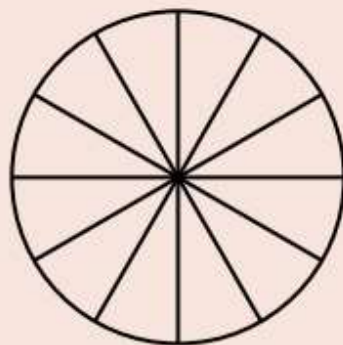


# MYP 2

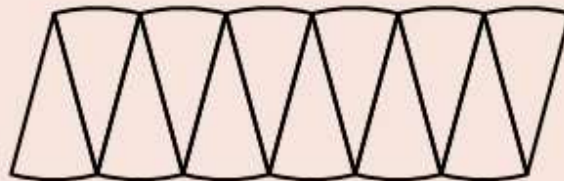


## კვლევა 7.5

ფარგლის გამოყენებით დახაზე დიდი წრე.  
გაზომე და წრეში ჩახაზე 12 ტოლი სექტორი.



გამოჭერი სექტორები და დაალაგე ისე, როგორც მოცემულია:



ეს ფიგურა თითქმის პარალელოგრამია.

პარალელოგრამის სიმაღლე დაახლოებით  $r$ -ის, წრის რადიუსის ტოლია.

როგორ უკავშირდება პარალელოგრამის ფუძე შესაბამისი წრეწირის რადიუსს?

შეადგინე გამოსახულება პარალელოგრამის ფუძის გამოსათვლელად.

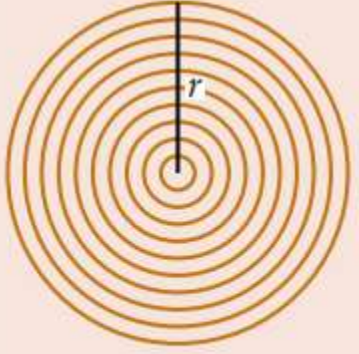
გამოიყენე შენი გამოსახულება წრის ფართობის ფორმულის დასაწერად.

<https://www.youtube.com/watch?v=YoKkp3pwVFc&t=2s>



# კვლევა 7.6

მოცემულია  $r$  რადიუსის მქონე წრე, რომელიც შედგენილია რეზინის კონცენტრული რგოლებისგან. რგოლებს შორის სიცარიელე არ არის.

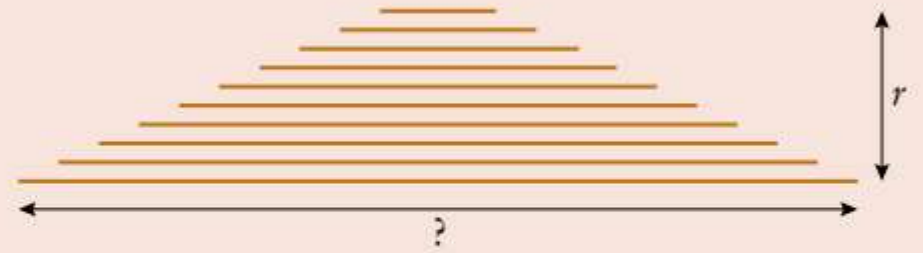
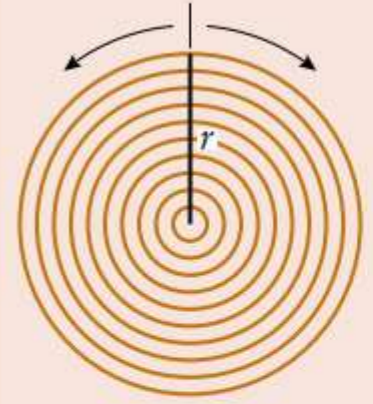


# MYP 2

სამკუთხედის  $S = \pi r^2$   
სამკუთხედის ფუძე  $= 2\pi r$

$$\frac{2\pi r * r}{2} = \pi r^2$$

თუ წრეს გაჭრი რადიუსის გასწვრივ და გაასწორებ რეზინის რგოლებს, ისინი წარმოქმნიან სამკუთხა გროვას:



ამ სამკუთხედის სიმაღლე  $r$ -ის ტოლია.  
სამკუთხედის ფუძე უდიდესი რგოლის სიგრძის ტოლია.  
დაწერე სამკუთხედის ფუძის სიგრძის გამოსათვლელი გამოსახულება.  
გამოიყენე გამოსახულება სამკუთხედის ფართობის ფორმულის შესადგენად.

# გამოწვევები


ჩვენ გამოვყავით გამოწვევის კითხვები, რომლებიც დაგეხმარება შენი ცოდნის გაღრმავებაში.

 გამოწვევა #13

13 5 სმ დიამეტრის მქონე რამდენი ქალაქის წრე შეგიძლია გამოჭრა A3 ფურცლიდან (297 მმ × 420 მმ)?

 გამოწვევა #14

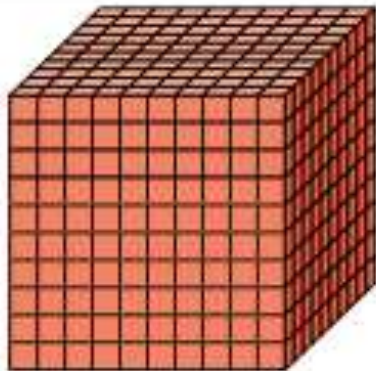
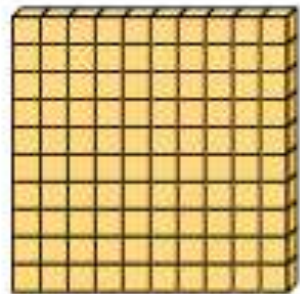


14 გამოიკვლიე, რა გვლენას ახდენს წრის რადიუსის გაორმაგება მის ფართობსა და წრეწირის სიგრძეზე.

 ორგანიზების  
უნარები



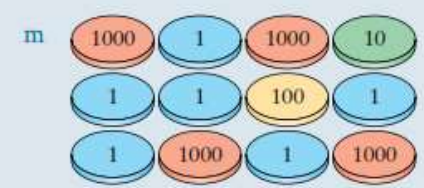
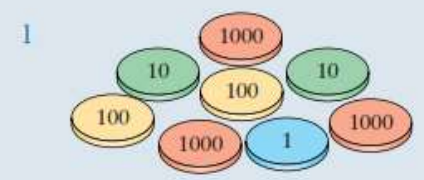
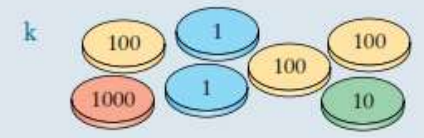
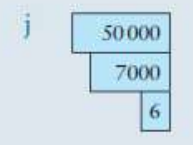
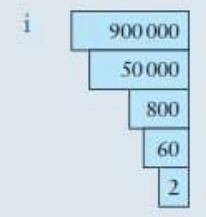
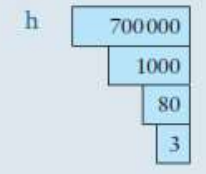
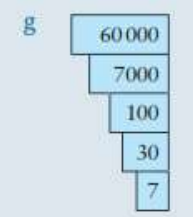
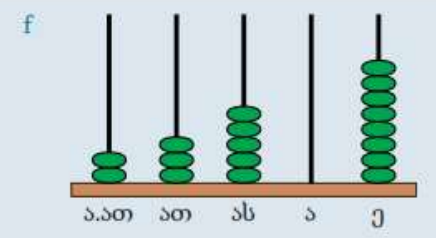
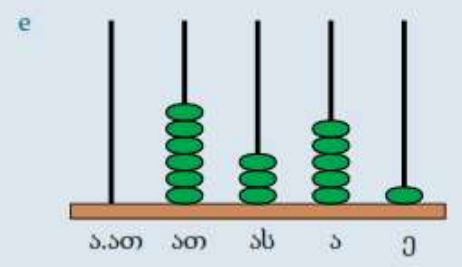
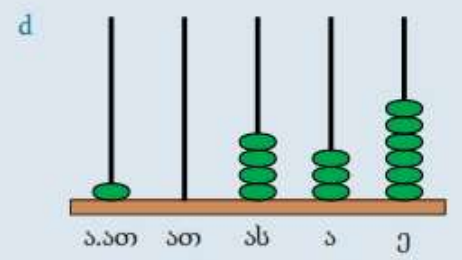
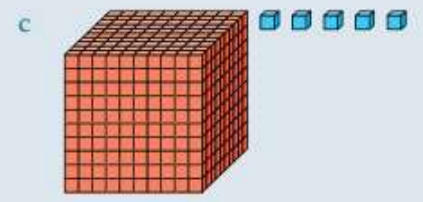
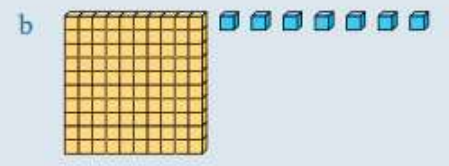
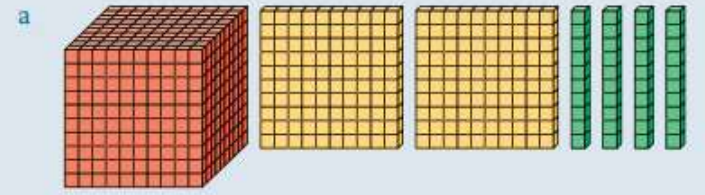
# ერთეულოვანი კუბები

თანრიგი არის ციფრის მნიშვნელობა რიცხვში. ქვემოთ მოცემულია სხვადასხვა თანრიგების მაგალითები.

თანრიგის სახელწოდებები	ათასეულები	ასეულები	ათეულები	ერთეულები
დინის ბლოკები				
თითოეული სვეტი არის მის მარჯვნივ მდებარე სვეტი გამრავლებული 10-ზე.	$1000 = 100 \times 10$	$100 = 10 \times 10$	$10 = 1 \times 10$	1

სავარჯიშოები 1.2.1

1 დაწერე რიცხვები, რომლებიც გამოსახულია თითოეული დიაგრამით.



# დიაგრამების გამოყენება



## ამოხსნილი მაგალითი 3.6

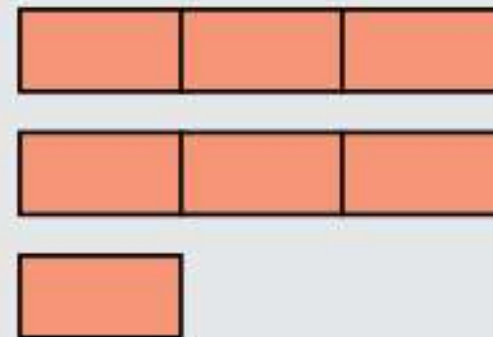
ჩაწერე  $\frac{7}{3}$  შერეული რიცხვის სახით.

### ამოხსნა

$\frac{7}{3}$  არაწესიერი წილადაა, რადგან მისი მრიცხველი მეტია მნიშვნელზე.

$\frac{7}{3}$  წარმოვადგინოთ შერეული რიცხვის სახით დიაგრამის გამოყენებით

$$\frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$$



## გაიაზრე

როგორ ჩაწერ წილადას  $\frac{7}{3}$ -ს შერეული რიცხვის სახით დიაგრამის აგების გარეშე?

ახსენი შენი მეთოდი.



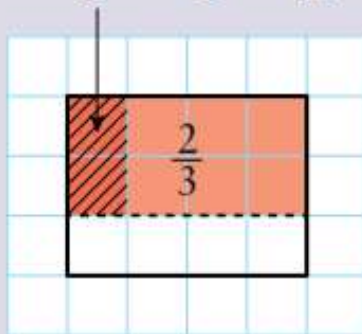


## გამოიკვლიე 3.10

# წილადების გამრავლება

ქვემოთ მოცემულია სამი მეთოდი  $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}$ -ის გამოსათვლელად.

**მეთოდი 1:**  $\frac{2}{3}$ -ის  $\frac{1}{4}$  =  $\frac{2}{12}$  =  $\frac{1}{6}$



**მეთოდი 2:**

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{2 \times 1}{3 \times 4} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

**მეთოდი 3:**

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1\cancel{2} \times 1}{3 \times \cancel{4}_2} = \frac{1}{6}$$

შეგიძლია ახსნა, როგორ მუშაობს თითოეული მეთოდი?

შეგიძლია გამოიყენო სამივე მეთოდი  $\frac{4}{5} \times \frac{5}{6}$ -ის გამოსათვლელად?

რომელ მეთოდს ანიჭებ უპირატესობას? ახსენი, რატომ.

# აგების ამოცანა



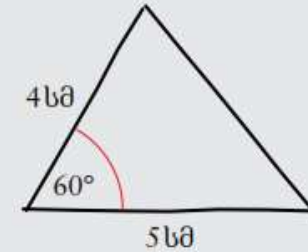
## ამოხსნილი მაგალითი 4.6

სამკუთხედს აქვს 4 სმ და 5 სმ სიგრძის ორი გვერდი, მათ შორის  $60^\circ$ -იანი კუთხით.

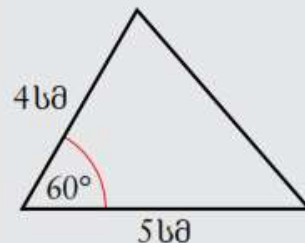
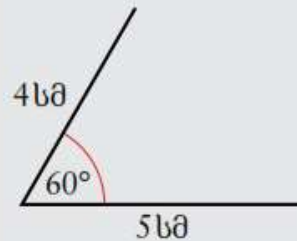
დახაზე ეს სამკუთხედი სიზუსტით.

### ამოხსნა

პირველად დახაზე სამკუთხედის ესკიზი.



5 სმ



დაიწყე ერთ-ერთი მოცემული სიგრძის მქონე გვერდის დახაზვით.

დახაზე  $60^\circ$ -იანი კუთხე.

სიზუსტით დახაზე 4 სმ სიგრძის მონაკვეთი.

შეაერთე აგებული მონაკვეთების ბოლოები.

# უნარების განვითარება



## გამოიკვლიე 5.7

თამაშში ორი მოთამაშე აგორებს კამათელს.

თუ კამათელზე მოდის მარტივი რიცხვი, მაშინ იგებს პირველი მოთამაშე.

თუ კამათელზე მოდის 6-იანი, მაშინ იგებს მეორე მოთამაშე.

შეგიძლია გადაწყვიტო, ვის უფრო მეტი შანსი აქვს თამაშის მოსაგებად? ახსენი შენი პასუხი.

შეგიძლია მოიფიქრო თამაშის ალტერნატიული წესები, როდესაც ორივე მოთამაშეს მოგების თანაბარი შანსი ექნება?



სააზროვნო  
უნარები



სოციალური  
უნარები



კომუნიკაციის  
უნარები



# MYP 1

17 მოცემულ უჯრებში ჩაწერეთ რიცხვები 1, 2, 3, 15 და 34 ისე, რომ ნებისმიერი ორი მეზობელი რიცხვის ჯამი კვადრატული რიცხვი იყოს.

3 1 15 34 2



გამოწვევა #17



სააზროვნო  
უნარები

# გაკვეთილის გეგმა

---

<https://mathigon.org/polypad#primes>



# ძირითადი საფუძვლები

## Core Essentials

1. Representation
2. Number sense
3. Generalisation
4. Communication
5. Metacognition

1. ვიზუალიზაცია
2. რიცხვის აღქმა  
(მნიშვნელობა)
3. განზოგადება
4. კომუნიკაცია
5. მეტაკოგნიცია



# თემა: მარტივი და შედგენილი რიცხვები

## 3.4 მარტივი და შედგენილი რიცხვები



### გამოიკვლიე 3.6



#### შესხენება

რიცხვები, მხოლოდ  
ორი გამყოფით, არის  
მარტივი რიცხვები.

სცადე ჩამოთვალო 1-დან 30-მდე მარტივი რიცხვები.

სცადე ჩამოთვალო 1-დან 30-მდე რიცხვები, რომლებსაც აქვს ორზე მეტი  
გამყოფი. ამ რიცხვებს ეწოდება შედგენილი რიცხვები.

განვიხილოთ მასალა -  
წინა წლის  
სახელმძღვანელო

Max მათემატიკა 6

## მარტივი და შედგენილი რიცხვები

### ვისწავლოთ ერთად

- 1 ჯეიდს აქვს 12 ცალი შელიბონი. ის მათ ალაგებს სხვადასხვანაირად.



12 ცალი შელიბონისგან ის ქმნის ერთ რიგს.

$$1 \times 12 = 12$$



ის ქმნის 2 რიგს, თითოეულ რიგს -  
6 შელიბონისგან.

$$2 \times 6 = 12$$



ის ქმნის 3 რიგს, თითოეულ რიგს - 4 შელიბონისგან.

$$3 \times 4 = 12$$

ჩვენ ვხედავთ, რომ შელიბონების სხვადასხვა სახით დალაგებით  
ჯეიდმა გვაჩვენა 12-ის გამყოფები.

12-ის გამყოფებია 1, 2, 3, 4, 6 და 12.

ჰან,  
შეგიძლია  
დავალაგოთ შელი-  
ბონები რაიმე სხვა განსხ-  
ვავებული გზით?



**ნაბიჯი 3**

შემდეგი რიცხვია 5. ის არის მარტივი რიცხვი. ჯვარედინად გადავხაზოთ 5-ის ჯერადები.

X	2	3	X	5	X	7	X	X	10
11	X	13	X	15	X	17	X	19	20
X	22	23	X	25	X	27	X	29	30
31	X	33	X	35	X	37	X	39	40
X	42	43	X	45	X	47	X	49	50
51	X	53	X	55	X	57	X	59	60
X	62	63	X	65	X	67	X	69	70
71	X	73	X	75	X	77	X	79	80
X	82	83	X	85	X	87	X	89	90
91	X	93	X	95	X	97	X	99	100

**ნაბიჯი 4**

შემდეგი რიცხვია 7. ის არის მარტივი რიცხვი. ჯვარედინად გადავხაზოთ 7-ის ჯერადები.

X	2	3	X	5	X	7	X	X	10
11	X	13	X	15	X	17	X	19	20
X	22	23	X	25	X	27	X	29	30
31	X	33	X	35	X	37	X	39	40
X	42	43	X	45	X	47	X	49	50
51	X	53	X	55	X	57	X	59	60
X	62	63	X	65	X	67	X	69	70
71	X	73	X	75	X	77	X	79	80
X	82	83	X	85	X	87	X	89	90
91	X	93	X	95	X	97	X	99	100

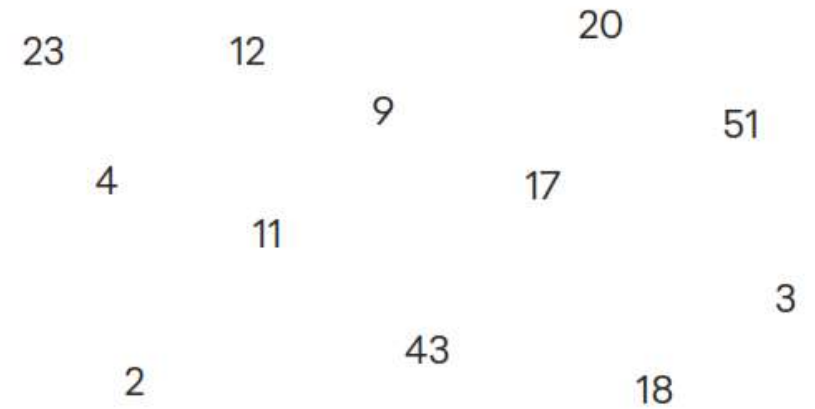
თუ პროცესს გავიმეორებთ, აღმოვაჩენთ, რომ ყველა ჯერადი უკვე გადახაზულია. ასე რომ, დარჩენილი ყველა რიცხვი არის მარტივი.

**2** დაასრულე.

- (a) 11-ის გამყოფებია .  
11 არის  რიცხვი.
- (b) 14-ის გამყოფებია .  
14 არის  რიცხვი.
- (c) 24-ის გამყოფებია .  
24 არის  რიცხვი.
- (d) 19-ის გამყოფებია .  
19 არის  რიცხვი.

**მოდული, ვივარჯიშოთ**

შემოხაზე მარტივი რიცხვები. ჯვარედინად გადახაზე შედგენილი რიცხვები.







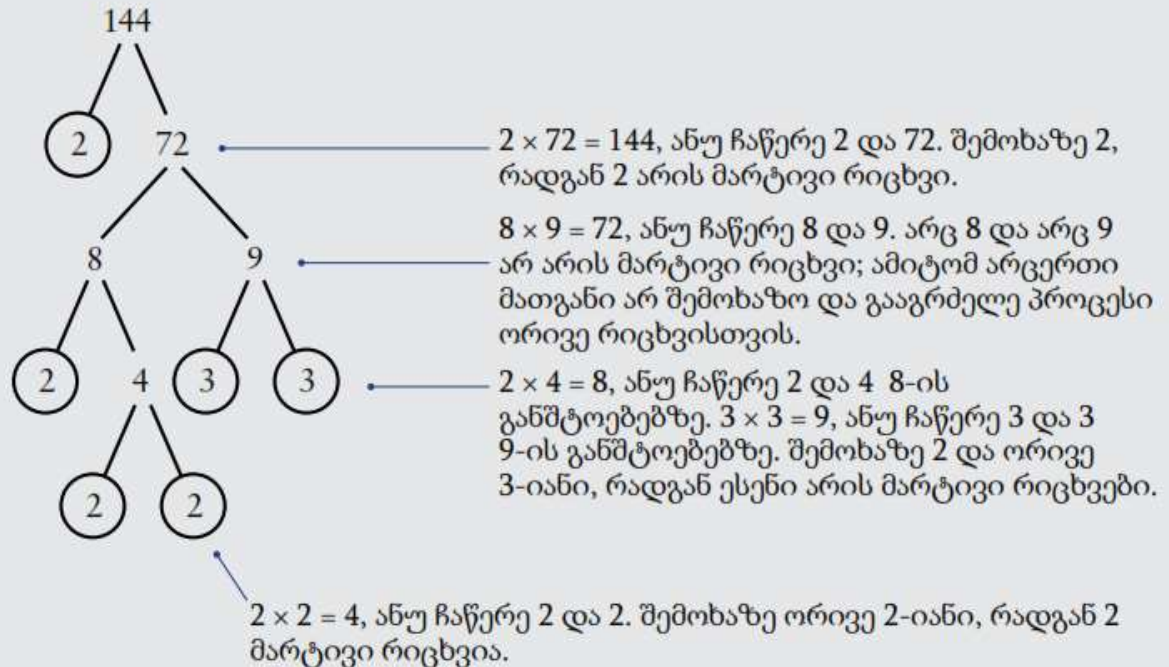
# ამოხსნილი მაგალითი 3.5

გამყოფების ხისებრი დიაგრამის საშუალებით წარმოადგინე 144 მარტივი გამყოფების ნამრავლის სახით.

## ამოხსნა

ჩვენ გვინდა ჩავწეროთ 144 მარტივი მამრავლების ნამრავლის სახით.

ჩვენი გეგმაა ავაგოთ 144-ის გამყოფების ხისებრი დიაგრამა მისი მარტივი გამყოფების საპოვნელად. შემდეგ გამოვიყენებთ გამყოფების ხისებრი დიაგრამას 144-ის მარტივი მამრავლების ნამრავლის სახით ჩასაწერად.



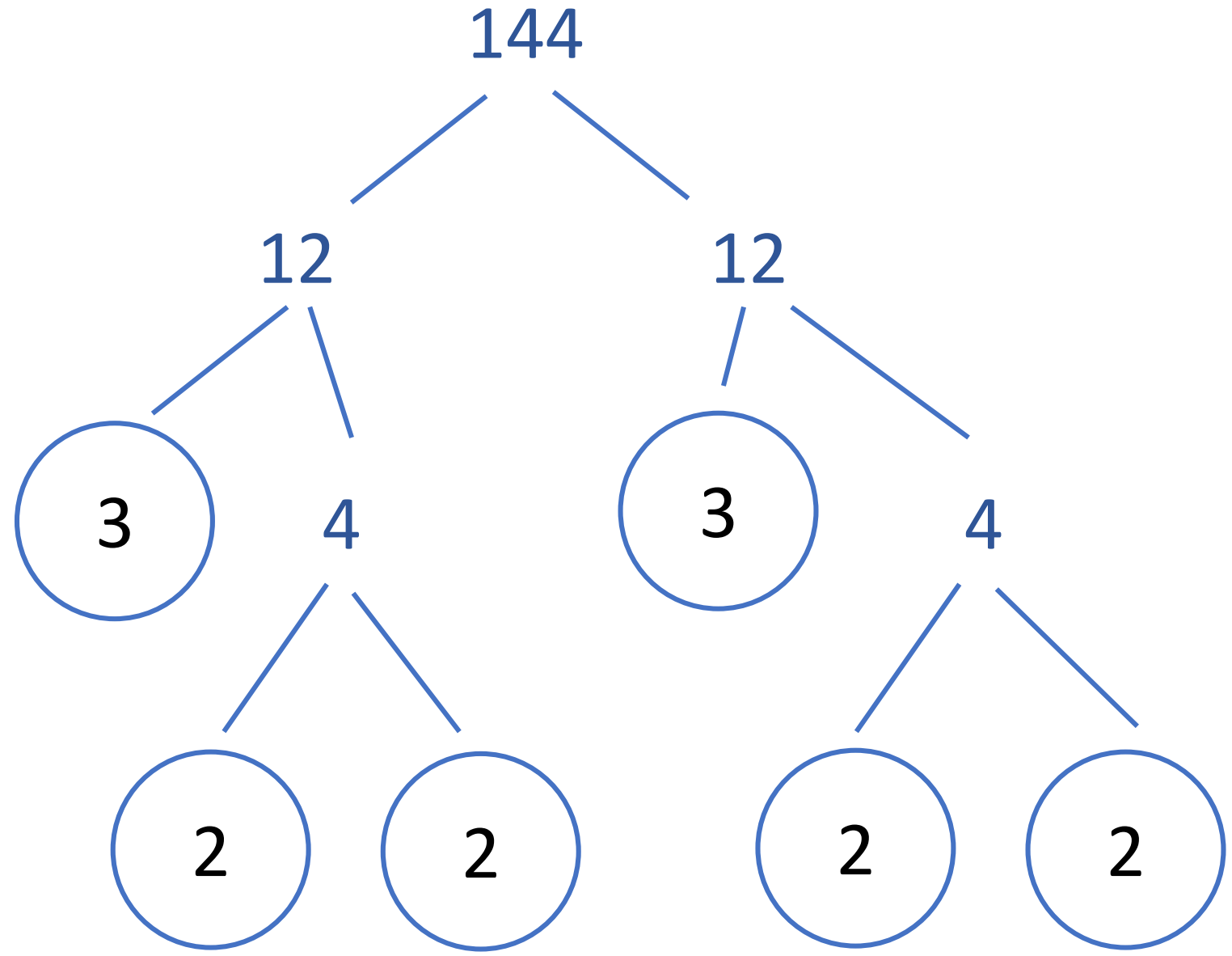
წიგნში  
ამოხსნილია  
ასე:



მე შევთავაზებდი  
განსხვავებულ  
გზას:



სწორია თუ არა 144-ის  
წარმოდგენა მარტივი  
მამრავლებით?

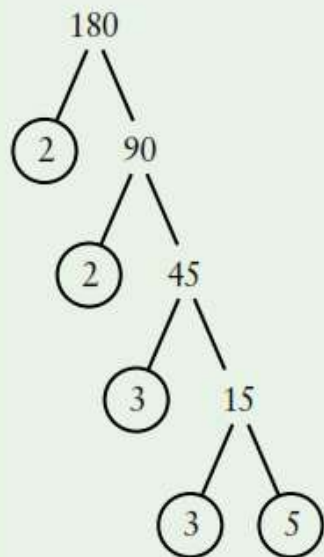


დავუშვათ, რომ 1 არის მარტივი რიცხვი, როდესაც ვაგებთ 12-ის გამყოფების ხისებრ დიაგრამას. **ახსენი რა ხდება.**

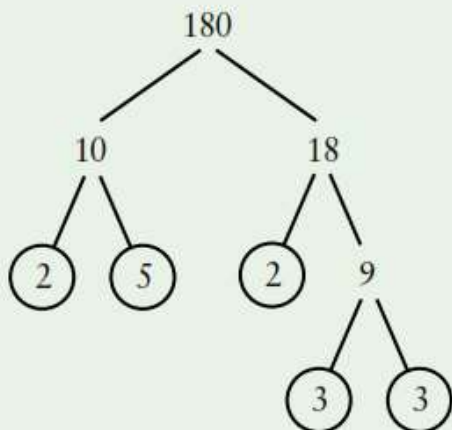
**შეგიძლია ახსნა** რატომ არ არის 1 არც მარტივი და არც შედგენილი რიცხვი?

ამირმა, იმადმა და ნასერმა ააგეს გამყოფების ხისებრი დიაგრამები.

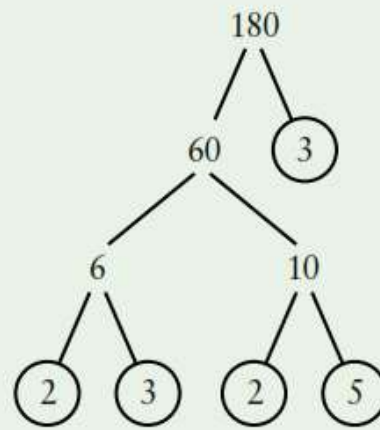
ამირმა ააგო:



იმადმა ააგო:



ნასერმა ააგო:



**ახსენი, რატომ არის ყველა სწორი.**

ფიქრობ, რომ რომელიმე გამყოფების ხის აგება უფრო მარტივია ან უფრო რთულია? დაასაბუთე შენი პასუხი.

**დაუბრუნდი 3.5 ამოხსნილ მაგალითს.** შეგიძლია სხვა გზა იპოვო 144-ის გამყოფების ხისებრი დიაგრამის ასაგებად?





## სავარჯიშოები 3.4

- 1 a რამდენი კენტი მარტივი რიცხვია 30-ზე ნაკლები?
- b რამდენი ლუწი მარტივი რიცხვია 30-ზე ნაკლები?
- c დაწერე 10-ზე ნაკლები კენტი შედგენილი რიცხვები.
- d დაწერე 30-ზე მეტი და 40-ზე ნაკლები შედგენილი რიცხვები.

7 რიცხვის მარტივი გამყოფების პოვნის ალტერნატიული გზა არის რიცხვის გაყოფა მარტივ რიცხვებზე, სანამ არ მიიღებ 1-ს. გაყოფა დაიწყე უმცირესი მარტივი რიცხვით, რომელზეც იყოფა მოცემული რიცხვი.

გამოიყენე ეს მეთოდი და ქვემოთ მოცემული რიცხვები წარმოადგინე მათი მარტივი გამყოფების ნამრავლის სახით.

a 180

b 225

c 252

d 1124

e 512

f 1008

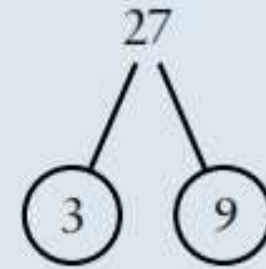
g 2700

h 3969

9 ზანდერი აგებს გამყოფების ხისებრ დიაგრამას 27-ის მარტივ მამრავლებად დასაშლელად.

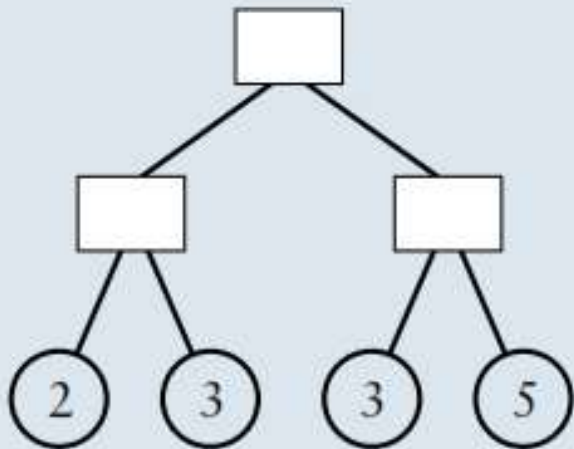
ზანდერმა დაუშვა შეცდომა.

რა შეცდომა დაუშვა მან?



$$27 = 3 \times 9$$

10 ზიკრა აგებს გამყოფების ხისებრ დიაგრამას.



რა რიცხვით დაიწყო ზიკრამ?



# ისევ გამოწვევა

11 6-ს ეწოდება 'სრულყოფილი' რიცხვი იმიტომ, რომ 6-ისგან განსხვავებული მისი ყველა გამყოფის ჯამი არის 6:

$$1 + 2 + 3 = 6$$

იპოვე სრულყოფილი რიცხვი 20-სა და 30-ს შორის.



გამოწვევა #11



### კვლევა 3.3

#### ერატოსთენეს საცერი

გადაიხაზე 100 უჯრისგან შემდგარი კვადრატული ბაღე.

გადახაზე რიცხვი 1.

შემოხაზე რიცხვი 2 და შემდეგ გადახაზე 2-ის ყველა ჯერადი.

შემოხაზე რიცხვი 3 და შემდეგ გადახაზე 3-ის ყველა ჯერადი.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

რიცხვი 4 უკვე გადახაზულია და შემდეგი რიცხვი არის 5. შემოხაზე რიცხვი 5 და გადახაზე 5-ის ყველა ჯერადი.

გააგრძელე ამ მეთოდით, სანამ ყველა რიცხვი არ იქნება ან შემოხაზული, ან გადახაზული.

რა ჯგუფს მიეკუთვნება ყველა შემოხაზული რიცხვი?



#### ფაქტი

ერატოსთენე იყო ბერძენი მათემატიკოსი, რომელიც დაიბადა ძვ. წ. 276 წელს და გარდაიცვალა ძვ.წ. 194 წელს. ის ასევე იყო გეოგრაფი, ასტრონომი, პოეტი და ისტორიკოსი.

ეს დავალება მე-6 კლასის Max მათემატიკა 6-ში მოცემულია. თუ გავლილი აქვთ მოსწავლეებს ეს ამოცანა, მაშინ დამოუკიდებლად გააკეთონ. თუ არა - მაშინ აჯობებს ჯგუფებში.

# კიდევ კითხვები:

რატომ გადავხაზეთ რიცხვი 1?

ყველა ორნიშნა მარტივი რიცხვი რატომ მთავრდება 1-ით, 3-ით, 7-ით ან 9-ით?

რამდენი მარტივი რიცხვია 1-დან 20-მდე? რამდენი მარტივი რიცხვია 21-დან 40-მდე, 41-დან 60-მდე, 61-დან 80-მდე და 81-დან 100-მდე? დაწერე შედეგებზე დაკვირვებით მიღებული მიგნება.

ხომ არ ფიქრობ, რომ 1-დან 100-მდე და 101-დან 200-მდე მარტივ რიცხვთა რაოდენობა ტოლია? რატომ ფიქრობ ასე? მართალი ხარ?





სააზროვნო  
უნარები



კვლევის  
უნარები

ისევ კვლევა  
და  
აღმოჩენები



### კვლევა 3.4

- 1 აირჩიე ორნიშნა მარტივი რიცხვი და გამოაკელი 1. ააგე გამყოფების ხე მიღებული რიცხვისთვის და ჩაწერე რიცხვი მარტივი მამრავლების ნამრავლის სახით. მაგალითად, მარტივი რიცხვის 67-ის არჩევისას, თუ 1-ს გამოაკლებ, მიიღებ 66-ს და  $66 = 2 \times 3 \times 11$ . უკუსვლით მოქმედებისას, შეძლებ მარტივი რიცხვის მიღებას? ყოველთვის მიიღებ მარტივ რიცხვს?
- 2 დაწერე უდიდესი საერთო გამყოფი რიცხვთა თითოეული წყვილისთვის.
 

a 8 და 13	b 2 და 9	c 13 და 25.
-----------	----------	-------------

რა შეამჩნიე პასუხების გამოთვლის დროს?  
 თითოეული წყვილი არის ურთიერთმარტივი რიცხვები. როგორ ფიქრობ, რას ნიშნავს ურთიერთმარტივი?  
 გამოიკვლიე ურთიერთმარტივი რიცხვები, რომ ნახო მართალი ხარ თუ არა.
- 3 აირჩიე ორი მარტივი რიცხვი. გამოთვალე მათი უმცირესი საერთო ჯერადი.  
 სცადე იგივე რამოდენიმე სხვა მარტივი რიცხვების წყვილისთვის.  
 რას ამჩნევ შენ პასუხებში? რატომ ხდება ასე?

Tiles

Prime Factor Circles

A grid of 20 prime factor circles, numbered 1 to 20. Each circle is divided into segments representing its prime factors. For example, circle 144 is composed of three 2s and two 3s. At the bottom of the grid, there is a search bar containing the number 90 and a selected prime factor circle for 90, which is composed of one 2, one 3, and one 5.



$$144 = 2^3 \cdot 3^2$$

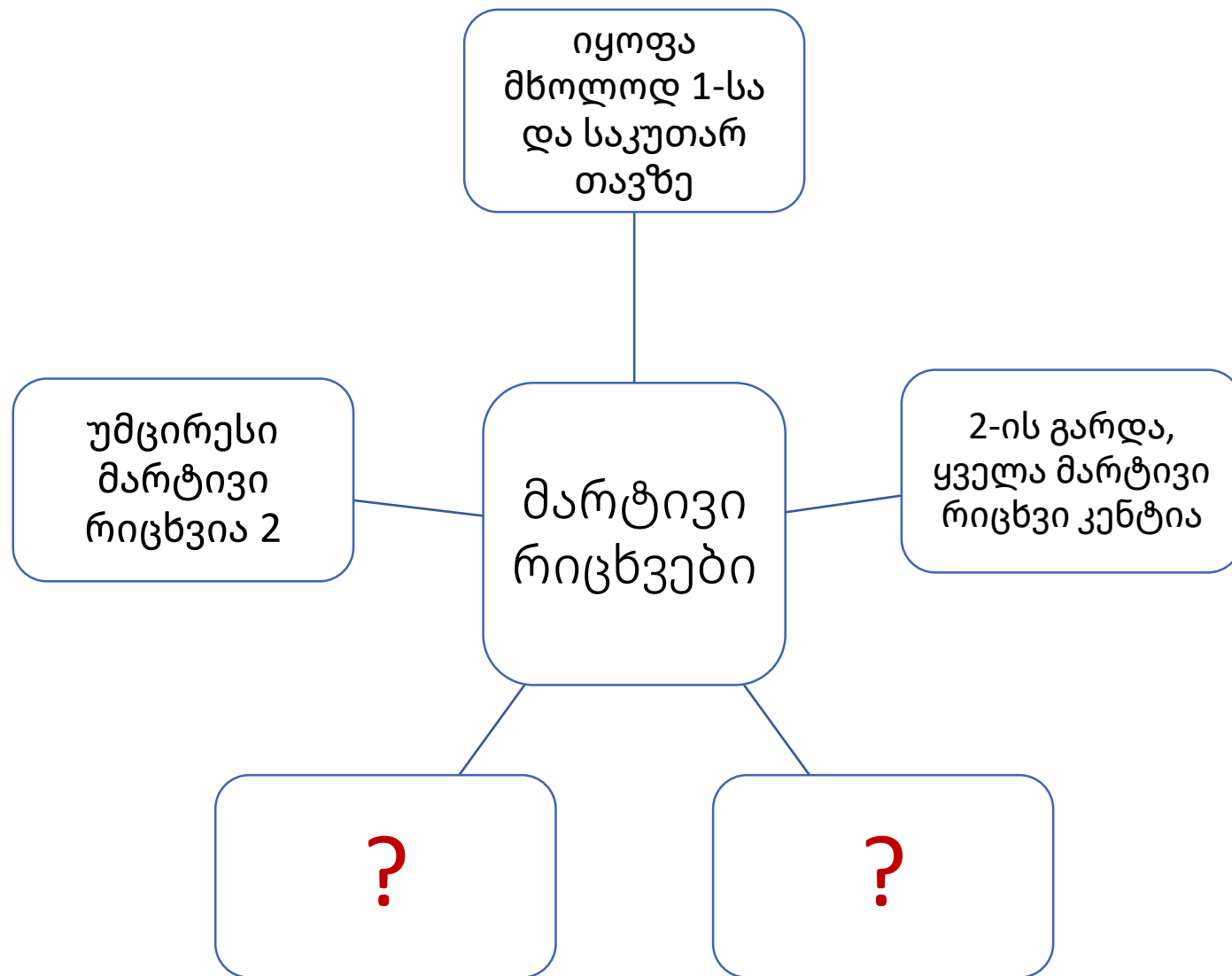


$$90 = ?$$

A horizontal toolbar containing icons for: mouse cursor, eraser, line tool, text tool (T), exponent tool (x^2), highlighter, and image tool (+).

A vertical toolbar on the right side of the page containing icons for: zoom in, zoom out, undo, redo, grid, help (?), download, zoom in, zoom out, and a diamond icon.

# გაკვეთილის შეჯამება





# ონლაინ რესურსები

<https://www.pearsonactivelearn.com/app/home>

Username: [s.bugianishvili@englishbookeducation.com](mailto:s.bugianishvili@englishbookeducation.com)

Password: Englishbook1

20 წუთი 😊

# რა გვაქვს რესურსებში?

The screenshot shows a web browser window with the URL `pearsonactivelearn.com/app/library/series/view/836372#/teacherbooks`. The page header includes the **ActiveLearn** logo and navigation tabs for **Library**, **Tasks**, **Plan**, **Assess**, **Reports**, and **Admin**. Below the header, the text **Pearson Mathematics for the** is visible. A button labeled **Teacher books** is located on the right side. A green banner below the header reads **Teaching support material ?**. The main content area displays two items:

- IB MYP Maths Year 1 Teacher Guide**: Accompanied by a book cover image with a red '1' badge. A button labeled **resources** is highlighted with a red border.
- IB MYP Maths Year 2 Teacher Guide**: Accompanied by a book cover image with a blue '2' badge. A button labeled **resources** is visible.

Below these items, the top of another book cover for **MATHEMATICS** is partially visible.

# MATHEMATICS

for the IB Middle Years Programme

## Teacher Guide MYP YEAR 1

In this Teacher Guide you will find:

- an introduction explaining the inquiry-led approach
- a quick quiz as a starting point
- a customisable unit plan
- a detailed guide for each unit
  - prerequisite knowledge
  - general characteristics
  - extra quiz activities
  - answers and guidance for the Explore and Investigate activities in the textbook
  - ideas for additional group activities
- an example of a progression map detailing the transition from MYP to DP mathematics

### 3 Number structure

Quick quiz



Unit plan



Guide



### Introduction



#### 1 Number review

Quick quiz



Unit plan



Guide



#### 2 Working mathematically

Quick quiz



Unit plan



Guide



#### 3 Number structure

Quick quiz



Unit plan



Guide



#### 4 Geometry

Quick quiz



Unit plan



Guide



#### 5 Percentages and applications

Quick quiz



Unit plan



Guide



#### 6 Patterns and rules

Quick quiz



Unit plan



Guide



#### 7 Algebra and equations

Quick quiz



Unit plan



Guide



#### 8 Measure

Quick quiz



Unit plan



Guide



#### 9 Statistics

Quick quiz



Unit plan



Guide



All unit plans



All guides



Notation



MYP to DP progression map





## EXTRA GROUP ACTIVITIES

The following activities can be used as either Explores/Investigations or as a group competition.

### *Activity 1*

1 Complete the following.

a  $1 + 3 = \square$  4

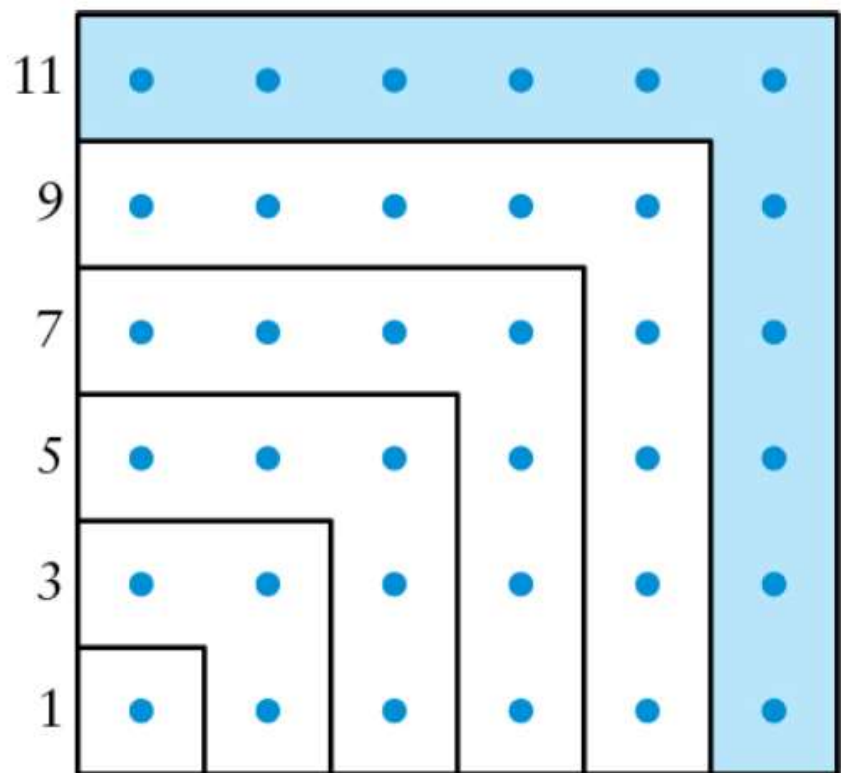
b  $1 + 3 + 5 = \square$  9

c  $1 + 3 + 5 + 7 = \square$  16

d  $1 + 3 + 5 + 7 + 9 = \square$  25

e  $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = \square$  36

2 Here is a diagram that represents the calculation in question 1. Can you explain how?



- |          |                                    |           |
|----------|------------------------------------|-----------|
| <b>a</b> | $1 + 3 = \square$                  | <b>4</b>  |
| <b>b</b> | $1 + 3 + 5 = \square$              | <b>9</b>  |
| <b>c</b> | $1 + 3 + 5 + 7 = \square$          | <b>16</b> |
| <b>d</b> | $1 + 3 + 5 + 7 + 9 = \square$      | <b>25</b> |
| <b>e</b> | $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = \square$ | <b>36</b> |

3 If we continue the pattern above, then

$$\underbrace{1+3+5+\dots+99}_{50 \text{ terms}} = \square^2. \text{ What does } \square \text{ represent?}$$

4 Generalise your observation.

კიდევ ერთი აქტივობა...

<https://nrich.maths.org/1249>







for the IB Middle Years Programme

პოლიას ოთხნობიჯიანი სქემა და მისი  
გამოყენება მათემატიკაში



გეორგ პოლია  
1887-1985

ცნობილი უნგრელი მათემატიკოსი გეორგ პოლია 1914 წლიდან 1940 წლამდე იყო ციურიხის უნივერსიტეტის პროფესორი, ხოლო 1940 წლიდან 1953 წლამდე - სტენფორდის უნივერსიტეტის პროფესორი. მან განსაკუთრებული წვლილი შეიტანა კომბინატორიკაში, რიცხვთა თეორიაში, რიცხვით ანალიზში, ალბათობის თეორიაში, ევრისტიკაში.

მნიშვნელოვანია მისი წვლილი განათლებაში.

უდიდესი მათემატიკოსი ჯონ ნეიმანი გეორგ პოლიას მოსწავლე იყო.



თანამედროვე საერთაშორისო განათლების (IB პროგრამის) ძირითადი მიზნებია, მოსწავლეებს განუვითაროს კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნება, მოსწავლეებში დანერგოს საერთაშორისო ღირებულებები და აღზარდოს გლობალურად მოაზროვნე ადამიანები, რომლებიც აღიარებენ საერთო ადამიანურ ფასეულობებს, იზიარებენ პლანეტაზე ზრუნვის პრინციპებს, ეხმარებიან და ქმნიან მშვიდობიან სამყაროს.

პროგრამის მიზანია, რომ მოსწავლეები იყვნენ:  
მაძიებელი, ინფორმირებულები, მოაზროვნეები,  
კომუნიკაბელურები, პრინციპულები, გონებაგახსნილები,  
მზრუნველები, გაბედულები, დაბალანსებულები და  
გონიერები.

ყველა საგნის სწავლება, თავისი სპეციფიკიდან  
გამომდინარე, მოსწავლეებში სწორედ ამ თვისებების  
განვითარებისთვისაა მიმართული.

ამ უნარების განვითარებისთვის აუცილებელია **კრიტიკული**  
**და**

**შემოქმედებითი აზროვნების** სტიმულირება, რასაც  
უზრუნველყოფს პრობლემაზე ორიენტირებული სწავლება  
მათემატიკაში.

მნიშვნელოვანია, რომ **მოსწავლეები** თავიდანვე შევაჩვიოთ  
**პრობლემაზე ორიენტირებულ სწავლებას** და ამასთან  
დაკავშირებით შევთავაზოთ მათ პრობლემის ამოხსნის  
შემდეგი

სქემა, რომელიც ცნობილია **პოლიას სქემის** სახელწოდებით.

გეორგ პოლიამ აღწერა პრობლემის ამოხსნის გზები, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა პრობლემის გასაჭრელად მათემატიკაში და სხვა საგნებში. ჩამოვყალიბოთ ეს ნაბიჯები შემდეგი სქემის სახით.

ნაბიჯი 1: პრობლემის გაგება-გააზრება

ნაბიჯი 2: გეგმის შემუშავება

ნაბიჯი 3: გეგმის შესრულება

ნაბიჯი 4: დაუბრუნდი პრობლემას



## ნაბიჯი 1.

### პრობლემის გაგება-გააზრება

წაიკითხე და ყურადღებით კიდევ ერთხელ გადაიკითხე პრობლემა, რათა გაიგო ის. გადაამოწმე შენ მიერ გააზრებული შემდეგ კითხვებზე პასუხების გაცემით.

- შეგიძლია ჩამოაყალიბო პრობლემა შენი სიტყვებით?
- რის პოვნას ან გაკეთებას ცდილობ?
- რა ინფორმაცია არის მნიშვნელოვანი?
- არის თუ არა მოცემული რაიმე ინფორმაცია, რომელიც პრაქტიკულად არ არის საჭირო პრობლემის გადასაჭრელად?
- ხომ არ აკლია რაიმე ინფორმაცია?

## ნაბიჯი 2:

### გეგმის შემუშავება

- პრობლემის გადასაჭრელად აირჩიე სტრატეგია. ქვემოთ მოცემულია ამ თავში განხილული სტრატეგიების ჩამონათვალი:
- ცდა და გაუმჯობესება
- ჩამონათვალის შექმნა
- ცხრილის შექმნა
- შესაძლებლობების გამორიცხვა
- დიაგრამის აგება
- კანონზომიერების დადგენა
- უკუსვლის მეთოდით მოქმედება
- პრობლემის გამარტივება

რაც უფრო მეტ პრობლემას გადაჭრი,  
მით უფრო ადვილი იქნება  
სტრატეგიის არჩევა.

## ნაბიჯი 3:

### გეგმის შესრულება

- პრობლემის გადასაჭრელად დაიწყე შენი გეგმის შესრულება.
- არ დაგავიწყდეს გზადაგზა შეამოწმო შენი შესრულებული სამუშაო.
- ნათლად ჩამოაყალიბე შენი ნააზრევი, რათა სხვებმა შეძლონ შენ მიერ ნაცადი პრობლემის გაგება და გამოკვლევა.
- გახსოვდეს, რომ შენ შეგიძლია აირჩიო სხვადასხვა სტრატეგია.
- მაშინაც კი, თუ შენი თავდაპირველი სტრატეგია არ მუშაობს, მან შეიძლება მიგიყვანოს სტრატეგიამდე, რომელიც მუშაობს.

## ნაბიჯი 4:

### დაუბრუნდი პრობლემას

როდესაც დაასრულებ პრობლემის გადაწყვეტას, უნდა გადახედო შენ მიერ შესრულებულ სამუშაოს.

- გაეცი პასუხი ყველა დასმულ კითხვას?
- აქვს თუ არა აზრი შენს პასუხს დასმული კითხვის კონტექსტში?
- არის თუ არა შენი პასუხი გონივრული?  
ასევე მნიშვნელოვანია გაიაზრო შენ მიერ გამოყენებული მეთოდი.
- პრობლემის გადასაჭრელად შეგეძლო სხვა სტრატეგიის გამოყენება?
- გამოდგება თუ არა შენი მეთოდი სხვა პრობლემების გადასაჭრელად?



## ჯორჯ პოლიას მეთოდი ხელს უწყობს ჯერომ ბრუნერის ნააზრევის პრაქტიკაში განხორციელებას.

- „ჩვენ ხელი უნდა შევუშალოთ სკოლებში მოსწავლეების მოწყენილობას“.
- „მე მწამს ისეთი სკოლის, რომელიც ასწავლის ბავშვს არა მარტო იმას, რაც ვიცით სამყაროს შესახებ, არამედ - მის შესაძლებლობებზე ფიქრსაც“.

ჯერომ ბრუნერი

პოლიას მეთოდის უფრო ნათლად  
წარმოსაჩენად განვიხილოთ რამდენიმე  
ამოცანა.

## პირველი ამოცანა

ემას მეზობლის ძაღლის, ჩეიზის გასეირნებისათვის ყოველ ჯერზე უხდებიან €2.00-ს. ორი კვირის განმავლობაში, ყოველდღე დღეში ორჯერ ის ასეირნებს ჩეიზის. მან გადაწყვიტა დააგროვოს გამომუშავებული თანხის მეოთხედი. რა თანხა დაუგროვდება ემას ჩეიზის სეირნობისათვის ორი კვირის ბოლოს?

## ამოხსნა

### პრობლემის გაგება-გააზრება

ზოგჯერ სასარგებლოა პრობლემაში მნიშვნელოვანი ინფორმაციის მონიშვნა ან ხაზგასმა. თუ გსურს, შეგიძლია გადახაზო ნებისმიერი არასაჭირო ინფორმაცია.

ემას მეზობლის ძაღლის, ჩეიზის გასეირნებისათვის ყოველ ჯერზე უხდებიან €2.00-ს. ორი კვირის განმავლობაში, ყოველდღე დღეში ორჯერ ის ასეირნებს ჩეიზის. მან გადაწყვიტა დააგროვოს გამომუშავებული თანხის მეოთხედი. რა თანხა დაუგროვდება ემას ჩეიზის სეირნობისათვის ორი კვირის ბოლოს?



## რა არის მნიშვნელოვანი ინფორმაცია?

- ყოველდღე, ორი კვირის განმავლობაში დღეში ორჯერ ემას უხდიან €2.00-ს, ის აგროვებს გამომუშავებული თანხის მეოთხედს.

## რის პოვნას გთხოვენ?

- უნდა გამოთვალო, რა თანხა დააგროვებ ემამ.

## გეგმის შემუშავება

დაფიქრდი, რა ნაბიჯები უნდა გადადგა, რათა გამოთვალო პასუხი.

ჩვენ შეგვიძლია დავიწყოთ იმის გარკვევით, თუ რა არის €2.00-ის მეოთხედი. შემდეგ ჩვენ გავამრავლებთ 2-ზე რომ გავიგოთ, რა თანხას აგროვებს ემა ყოველდღე. ბოლოს, ჩვენ გავამრავლებთ 14-ზე, რათა დავადგინოთ, რა თანხას დააგროვებს ის ორ კვირაში.

## გეგმის შესრულება

$$€2.00\text{-ის } \frac{1}{4} = €0.50$$

$$2 \times €0.50 = €1.00$$

$$14 \times €1.00 = €14.00$$

პასუხი: ორი კვირის ბოლოს ემას ექნება €14.00.

## დაუბრუნდი პრობლემას

ემა ძაღლს ასეირნებს დღეში ორჯერ, ყოველდღე ორი კვირის განმავლობაში. ამიტომ ის სულ გამოიმუშავებს €56-ს. ეს ნიშნავს, რომ ემას შეეძლო დაეგროვებინა €0-დან €56-მდე. რადგან €14 ამ შუალედშია, ამიტომ ეს არის გონივრული პასუხი.



## გაიაზრე

შეგეძლო ამ პრობლემის გადასაჭრელად სხვა სტრატეგიის გამოყენება?



# პრობლემის გადაჭრის სტრატეგიები

შეგიძლია გადაჭრა შემდეგი პრობლემები?

a რომელი არჩევანი არის უკეთესი?

არჩევანი 1: €192-ს ღირებულების ფეხსაცმელი, რომელსაც შენ ატარებ ყოველდღე, ორი წლის განმავლობაში

არჩევანი 2: €135-ს ღირებულების ფეხსაცმელი, რომელსაც შენ ატარებ ყოველდღე, ერთი წლისა და 3 თვის განმავლობაში

b თითოეულ ბავშვს ოჯახში ჰყავს სულ მცირე ორი ძმა და ერთი და. ბავშვების რა უმცირესი შესაძლო რაოდენობაა ოჯახში?



# მნიშვნელოვანი კითხვები

რა ხერხი გამოიყენე თითოეული პრობლემის ამოსახსნელად?  
მაგალითად, დახაზე დიაგრამა? შეადგინე ცხრილი? დაადგინე  
კანონზომიერება?

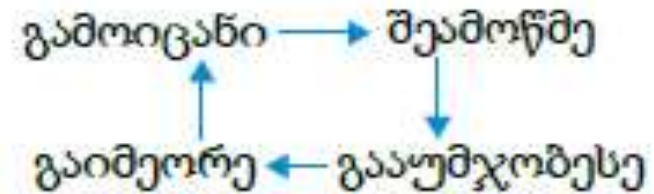
სხვებთან ერთად განიხილე, თუ როგორ მიუდგნენ ისინი პრობლემებს.  
რა არის საერთო და განსხვავებული მათ მიდგომასა და შენ მიდგომას  
შორის?

არის თუ არა ზოგიერთი სტრატეგია სხვებზე უკეთესი?

იყო რაიმე კითხვა, რომელსაც ვერ უპასუხე? თუ ასე იყო, მაშინ რა  
ისწავლე შენი მიდგომიდან?

# პრობლემის გადაჭრისათვის მნიშვნელოვანია შემდეგი რვა სასარგებლო სტრატეგია და დაკვირვება, თუ როგორ მუშაობს ისინი.

ცდა და გაუმჯობესება



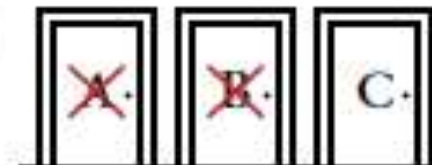
ჩამონათვალის შექმნა

1. _____
2. _____
3. _____

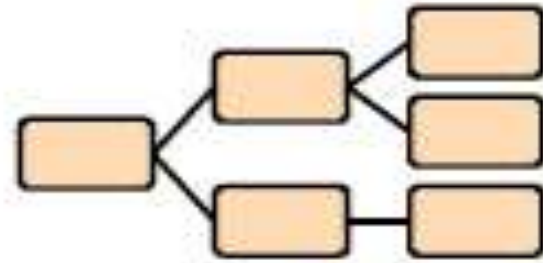
შეადგინე ცხრილი

	X	Y	Z
ბიჭი			
გოგო			

გამორიცხე შესაძლებლობები



ააგე დიაგრამა



დაადგინე კანონზომიერება



ამოხსნა უკუსვლით



გაამარტივე პრობლემა





# ცდა და გაუმჯობესება

ცდისა და გაუმჯობესების სტრატეგიისას ასახელებ შესაძლო ამონახსნს და შემდეგ არკვევ ეს ამონახსნი არის თუ არა სწორი. თუ შენი ვარაუდი არასწორია, მაშინ აუმჯობესებ მას და იმეორებ იგივე მოქმედებას. პროცესი მეორდება მანამ, სანამ არ მიიღებ სწორ პასუხს. ცდისა და გაუმჯობესების მეთოდი ასევე ცნობილია როგორც ცდა და შეცდომა, გამოცნობა, შემოწმება და დაზუსტება.



# ამოცანა

წოპარკის ზედამხედველი წოპარკში ითვლის პინგვინებისა და სპილოების ფეხებსა და თავებს. მან დათვალა 52 ფეხი და 19 თავი. რამდენი სპილოა?

## ამოხსნა

### პრობლემის გაგება-გააზრება

რა არის მნიშვნელოვანი ინფორმაცია?

- სულ არის 19 პინგვინი და სპილო.
- პინგვინს ორი ფეხი აქვს. სპილოს ოთხი ფეხი აქვს. სულ 52 ფეხია.

რის პოვნას გვთხოვენ?

- უნდა გამოვიანგარიშოთ, რამდენი სპილოა.

## გეგმის შემუშავება

დაიწყე იმის გამოცნობით, რამდენი სპილო შეიძლება იყოს. თუ 19-ს გამოვაკლებთ ჩვენ დაშვებას, მაშინ შევძლებთ დავადგინოთ პინგვინების რაოდენობა. ასე გამოიანგარიშებთ რამდენი ფეხი იქნება სულ ამ შემთხვევაში.

თუ პირველი დაშვება არ გვაძლევს სწორ პასუხს, მაშინ მიღებულ შედეგზე დაყრდნობით უნდა გავზარდოთ ან შევამციროთ ის და გავიმეოროთ პროცესი. ჩვენ გავაგრძელებთ პროცესის გამეორებას, სანამ არ მივიღებთ პასუხს.

## გეგმის შესრულება

ცდა 1

9 სპილო

შემოწმება 1

თუ 9 სპილოა, მაშინ:

პინგვინების რაოდენობა =  $19 - 9 = 10$

გამოთვალე ფეხების საერთო რაოდენობა:  $(9 \times 4) + (10 \times 2) = 56$

საკმაოდ ბევრი ფეხია!



ცდა 2  
7 სპილო

შემოწმება 2

თუ 7 სპილოა, მაშინ:

პინგვინების რაოდენობა =  $19 - 7 = 12$

გამოთვალე ფეხების საერთო რაოდენობა:  $(7 \times 4) + (12 \times 2) = 52$

სწორია.

პასუხი

7 სპილოა.

**დაუბრუნდი პრობლემას**

თუ გვყავს 7 სპილო და 12 პინგვინი, მაშინ სულ იქნება 19 ცხოველი.

ზემოთ ჩატარებული მსჯელობიდან ირკვევა, რომ 7 სპილოს და 12

პინგვინს ჯამში აქვთ 52 ფეხი.

პასუხი სწორია? დიახ.

## ჩამონათვალის შექმნა

ჩამონათვალის შექმნა არის სასარგებლო სტრატეგია როგორც იმ პრობლემებისათვის, რომლებსაც აქვს ერთზე მეტი ამონახსნი, ასევე კომბინირებული ამოცანების გადასაჭრელად. მნიშვნელოვანია იყო ორგანიზებული და თანმიმდევრული ჩამონათვალის შექმნის დროს, რომ არ გამოგრჩეს არც ერთი შესაძლო ამონახსნი.



## ამოცანა

არდადეგებზე შუნს მიაქვს სამი მაისური, ორი ჯინსის შარვალი და ორი ქუდი. რამდენი განსხვავებული ჩაცმულობის ვარიანტის შექმნა შეუძლია მას?

## ამოხსნა

### პრობლემის გაგება-გააზრება

უნდა განვსაზღვროთ, თუ რამდენი განსხვავებული სამოსის ჩაცმა შეუძლია შუნს.

## გეგმის შემუშავება

სხვადასხვა სახის ტანსაცმლის აღსანიშნავად გამოვიყენებთ შემდეგ აღნიშვნებს:

- მაისურები:  $T_1$ ,  $T_2$  და  $T_3$
- ჯინსები:  $J_1$  და  $J_2$
- ქუდები:  $H_1$  და  $H_2$

შესაძლებლობების დასაღაგებლად შევქმნათ ჩამონათვალი. იმაში დასარწმუნებლად, რომ ჩამონათვალში შეტანილია ტანსაცმლის ყველა შესაძლო ვარიანტი, თანმიმდევრულად ჩამოვთვალოთ ვარიანტები. პირველ რიგში, ჩამოვთვალოთ განსხვავებული კომბინაციები, რომლებიც იწყება  $T_1$  -ით, სანამ გადავალთ  $T_2$  -ზე და  $T_3$  -ზე.



## გეგმის შესრულება

შესაძლო ვარიანტები, რომლებიც იწყება  $T_1$  -ით:

$T_1, J_1, H_1$        $T_1, J_1, H_2$        $T_1, J_2, H_1$        $T_1, J_2, H_2$

შესაძლო ვარიანტები, რომლებიც იწყება  $T_2$  -ით:

$T_2, J_1, H_1$        $T_2, J_1, H_2$        $T_2, J_2, H_1$        $T_2, J_2, H_2$

შესაძლო ვარიანტები, რომლებიც იწყება  $T_3$  -ით:

$T_3, J_1, H_1$        $T_3, J_1, H_2$        $T_3, J_2, H_1$        $T_3, J_2, H_2$

## პასუხი

შუნს შეუძლია შექმნას 12 განსხვავებული ჩაცმულობა.

## დაუბრუნდი პრობლემას

თითოეული მაისურით შუნს შეუძლია ოთხი განსხვავებული ჩაცმულობის შექმნა. რადგან მას სამი მაისური აქვს და  $3 \times 4 = 12$ , ამიტომ

პასუხი სწორია? დიახ.

## ცხრილის შექმნა

წვეულებაზე ყველა მოზარდი და ბავშვი სვამს ორი ხელმისაწვდომი სასმელიდან ერთს: ფორთოხლის წვენს ან ვანილის კოლას. შენ გაქვს შემდეგი ინფორმაცია:

- 16 მოზარდი სვამს ფორთოხლის წვენს.
- 25 ადამიანი სვამს ვანილის კოლას.
- წვეულებაზე 31 ბავშვია.
- 17 ბავშვი სვამს ვანილის კოლას.

რამდენი ადამიანია წვეულებაზე?



# ამოხსნა

## პრობლემის გაგება-გააზრება

უნდა გავარკვიოთ, რამდენი ადამიანია წვეულებაზე.

## გეგმის შემუშავება

დაიწყე ინფორმაციის ცხრილში წარმოდგენით. შემდეგ, შეავსე ყველა ცარიელი უჯრა წვეულებაზე მყოფი ადამიანების რაოდენობის დასადგენად.

## გეგმის შესრულება

	ფორთოხლის წვენი	ვანილის კოლა	სულ
მოზარდი	16		
ბავშვი		17	31
სულ		25	

შეავსეთ ცარიელი უჯრები:

- მოზარდთა რაოდენობა, რომლებიც სვამენ ვანილის კოლას:  
 $25 - 17 = 8$
- ბავშვების რაოდენობა, რომლებიც სვამენ ფორთოხლის წვენს:  
 $31 - 17 = 14$

ახლა ჩვენ შეგვიძლია ცხრილში შევიტანოთ ეს რიცხვები და ვიპოვოთ ჯამები:

	ფორთოხლის წვენი	ვანილის კოლა	სულ
მოზარდი	16	8	24
ბავშვი	14	17	31
სულ	30	25	55

პასუხი

წვეულებათაზე სულ 55 ადამიანია.

## დაუბრუნდი პრობლემას

ვანილის კოლას სვეტის ჯამია 25. ბავშვების სტრიქონის ჯამია 31.

ცხრილის გამოყენებით დავასკვნით, რომ ფორთოხლის წვენი სვეტის ჯამი არის 30, ხოლო მოზარდთა სტრიქონის ჯამი არის 24.

სტრიქონებისა და სვეტების ჯამური შედეგი არის 55.

პასუხი სწორია? დიახ.



# მოდებზე კანონზომიერება

ლუისი და სტეფანე კრებენ ნატურალურ რიცხვებს 1-დან 10-მდე. ორივე ირჩევს განსხვავებულ სტრატეგიას.

ლუიზი ალაგებს რიცხვებს ზრდადობით და შემდეგ კრებს მათ თანმიმდევრობით:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$$

სტეფანე ალაგებს რიცხვებს წყვილებად. შემდეგ ის პოულობს თითოეული წყვილის ჯამს და პასუხის მისაღებად კრებს მათ:



$$(1 + 10) + (2 + 9) + (3 + 8) + (4 + 7) + (5 + 6) = 11\text{-ის } 5 \text{ ჯგუფი} \\ = 55$$



ორივე ბიჭმა ერთი და იგივე პასუხი მიიღო.

იმსჯელე:

- რომელი სტრატეგია არის უკეთესი?
- სტეფანეს სტრატეგიისთვის აქვს თუ არა მნიშვნელობა, როგორ ირჩევს ის რიცხვთა წყვილებს? რატომ?
- შენ რა სტრატეგიას აირჩევდი 1-დან 20-მდე ნატურალური რიცხვების შესაკრებად?
- შეგიძლია სტეფანეს სტრატეგიის გამოყენებით შეკრიბო 1-დან 100-მდე ნატურალური რიცხვები?

ზოგჯერ სასარგებლო იქნება მოძებნო ისეთი კანონზომიერება, რომელიც დაგეხმარება პრობლემის გადაწყვეტაში. კანონზომიერებები შეიძლება იყოს განმეორებადი საგნები, ფორმები, სურათები ან რიცხვები.

# ამოცანა

გამოთვალე:

a  $4 + 3 + 2 + 4 + 3 + 2 + 4 + 3 + 2 + 4 + 3 + 2 + 4 + 3 + 2 + 4 + 3 + 2$

b  $(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9) + (9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1)$

## ამოხსნა

### პრობლემის გაგება-გააზრება

მოცემული გამოსახულებებისთვის უნდა ვიპოვოთ პასუხები.

### გეგმის შემუშავება

უნდა მოვძებნოთ კანონზომიერებები, დავაჯგუფოთ რიცხვები და გავამარტივოთ ამოცანა.

როცა პრობლემას გავამარტივებთ, ამოვხსნით ამოცანას.

### გეგმის შესრულება

a კანონზომიერება '4 + 3 + 2' არის განმეორებადი. წარმოვადგენთ რა მოცემულ ჯამს სამი რიცხვისგან შედგენილ ჯგუფებად, ადვილად ვიპოვოთ პასუხს.

$$(4 + 3 + 2) + (4 + 3 + 2) + (4 + 3 + 2) + (4 + 3 + 2) + (4 + 3 + 2) + (4 + 3 + 2)$$



ბ თუ თითოეული ჯგუფიდან პირველ რიცხვებს შევკრებთ, მივიღებთ 10-ს. მეორე რიცხვების შეკრება გვაძლევს ისევ 10-ს და ეს კანონზომიერება გრძელდება.

$$\begin{array}{r} ( 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 ) \\ + ( 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 ) \\ \hline 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 \end{array}$$

ეს არის  $9 \times 10$ .

პასუხი  
90

**დაუბრუნდი პრობლემას**  
პასუხი სწორია? დიახ.

ნამუშევრის ორჯერ შემოწმება გვიჩვენებს, რომ პასუხი სწორია.

# გამარტივე პრობლემა

თუ 15 ადამიანს 10 საათი სჭირდება სახლის ნახევრის შესაღებად, მაშინ რა დრო დასჭირდება 4 ადამიანს სახლის მეორე ნახევრის შესაღებად?

## ამოხსნა

### პრობლემის გაგება-გააზრება

უნდა გამოვთვალოთ, რა დრო დასჭირდება 4 ადამიანს სახლის ნახევრის შესაღებად.

### გეგმის შემუშავება

დავიწყოთ პრობლემის განხილვა უფრო მარტივ შემთხვევაში. უნდა გამოვთვალოთ, რამდენი დრო დასჭირდება ერთ ადამიანს სახლის ნახევრის შესაღებად და შემდეგ მიღებული შედეგი უნდა გავყოთ 4-ზე, რათა გავიგოთ რა დრო დასჭირდება 4 ადამიანს იგივე სამუშაოსთვის.



## გეგმის შესრულება

პრობლემის განხილვა მარტივ შემთხვევაში:

თუ 2 ადამიანს 10 საათი სჭირდება სახლის ნახევრის შესაღებად, მაშინ 1 ადამიანს დასჭირდება 20 საათი ( $10 \times 2 = 20$ ). ასე რომ, თუ 1 ადამიანს სჭირდება 20 საათი, 4 ადამიანს დასჭირდება 5 საათი ( $20 \div 4 = 5$ ).

მოვარგოთ ეს ლოგიკა მოცემულ მაგალითს:

თუ 15 ადამიანს სჭირდება 10 საათი სახლის ნახევრის შესაღებად, მაშინ 1 ადამიანს დასჭირდება 150 საათი ( $10 \times 15 = 150$ ). ასე რომ, თუ სახლის ნახევრის შესაღებად 1 ადამიანს სჭირდება 150 საათი, მაშინ 4 ადამიანს დასჭირდება 37.5 საათი ( $150 \div 4 = 37.5$ ).

## პასუხი

სახლის მეორე ნახევრის შესაღებად 4 ადამიანს დასჭირდება 37.5 საათი.

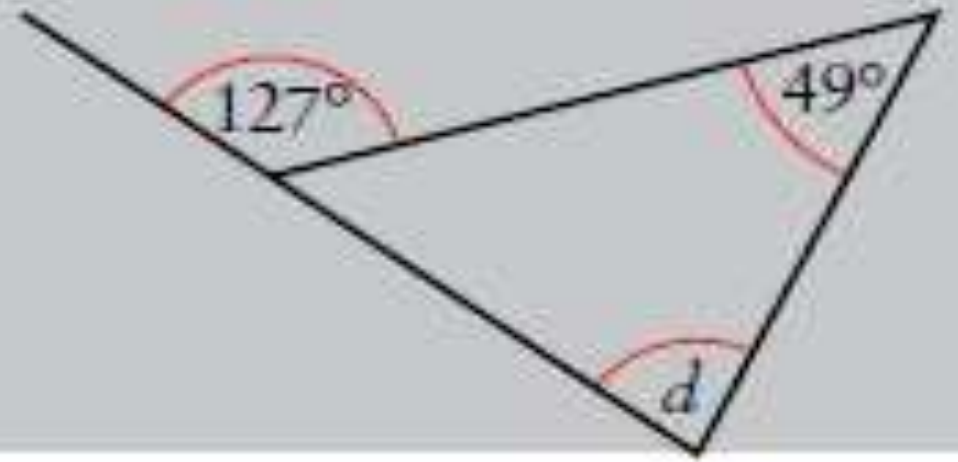
## დაუბრუნდი პრობლემას

რადგან სახლის ნახევრის შესაღებად 1 ადამიანს დასჭირდება 150 საათი, ამიტომ 4 ადამიანისათვის სახლის ნახევრის შესაღებად 37.5 საათი

გონივრული პასუხია.

# მსჯელობა სამკუთხედის კუთხეებზე

გამოთვალე  $d$ -ს მნიშვნელობა.  
დაასაბუთე შენი პასუხი.



პრობლემის გაგება-გააზრება

ჩვენ უნდა გამოვთვალოთ  $d$  კუთხის ზომა.

გეგმის შემუშავება

ჩვენ შეგვიძლია გამოვიყენოთ ფაქტი, რომ გარე კუთხე ტოლია საკუთხედის სხვა ორ წვეროსთან მდებარე შიდა კუთხეების ჯამის.

გეგმის განხორციელება

$$d + 49 = 127$$

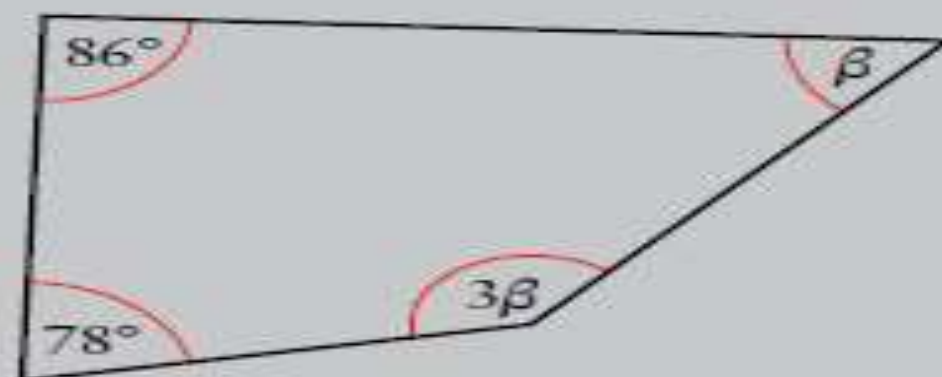
გარე კუთხე ტოლია საკუთხედის სხვა ორ წვეროსთან მდებარე შიდა კუთხეების ჯამის.

$$d = 78^\circ$$

დაუბრუნდი პრობლემას



იპოვე  $\beta$ -ს მნიშვნელობა. დაასაბუთე შენი პასუხი.



პრობლემის გაგება-გააზრება

ჩვენ უნდა გავიგოთ  $\beta$ -ს მნიშვნელობა. ნახაზზე არის ორი უცნობი კუთხე.

გეგმის შემუშავება

ჩვენ შეგვიძლია გამოვიყენოთ ფაქტი, რომ ოთხკუთხედის კუთხეების ჯამია  $360^\circ$  და დავწეროთ განტოლება ცვლადების მნიშვნელობების გამოსათვლელად.

გეგმის განხორციელება

ოთხკუთხედის კუთხეების ჯამია  $360^\circ$ :

$$\beta + 3\beta + 86 + 78 = 360$$

$$4\beta + 164 = 360$$

დიდი ცისფერი ორმო, რომელიც მდებარეობს ბელიჯის ბარიერულ რიფში, დაახლოებით წრეს წარმოადგენს და მისი გარშემოწერილობა 999 მეტრია.

შეაფასე მისი ფართობი. კასუხი წარმოადგინე მთელი რიცხვის სიზუსტით.

## ამოხსნა

გეგმის შემუშავება

რადიუსის საპოვნელად გამოვიყენოთ წრეწირის სიგრძე.

წრის ფართობის გამოსათვლელად გამოვიყენოთ რადიუსი.

ვინაიდან დიდი ცისფერი ორმო არ არის ზუსტი წრე, ეს იქნება მხოლოდ წრის ფართობის შეფასება.

გეგმის შესრულება

დავწეროთ ფორმულა:

$$C = 2\pi r$$

ჩავსვათ  $C$ -ის მნიშვნელობა:

$$999 = 2\pi r$$

ორივე მხარე გავყოთ  $2\pi$ -ზე:

$$\frac{999}{2\pi} = r$$





ჩავსვათ კალკულატორით მიღებული  $r$ -ის მნიშვნელობა ფორმულაში:

$$A = \pi r^2$$
$$= \pi \times (158.9957\dots)^2$$

დავამრგვალოთ პასუხი კალკულატორით და მივუწეროთ ერთეული:

$$A = 79\,418\text{მ}^2$$

დაუბრუნდი პრობლემას

შევამოწმოთ, რომ მიღებული პასუხი გონივრულია:

$$\pi \approx 3, \text{ ანუ } \frac{999}{2\pi} \approx \frac{999}{6} = 166.5 \text{ რომელიც ახლოს არის } r\text{-ის უკვე ნაპოვნ} \\ \text{პასუხთან.}$$

რატომ არის შეფასება რეალურ მნიშვნელობაზე დიდი?

მოცემულია, რომ სურათზე გამოსახული კარის სიმაღლე არის 2.8 მ, ხოლო სიგანე 2.2 მ. გამოთვალე მისი ფართობი და პერიმეტრი. შეგიძლია ივარაუდო, რომ მრუდი ნაწილი ქმნის ნახევარწრეს.

## ამოხსნა

### გეგმის შემუშავება

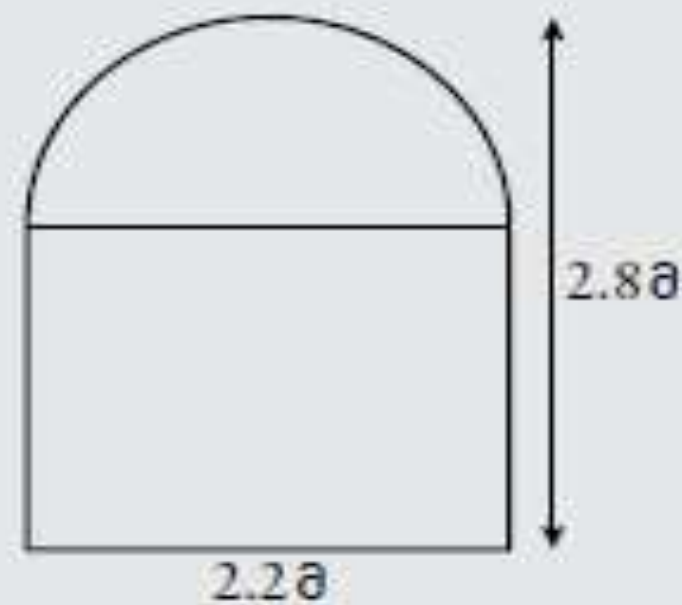
მოცემული ფიგურა დავყოთ მართკუთხედად და ნახევარწრედ.

ვიპოვოთ ნახევარწრის რადიუსი და მართკუთხედის სიმაღლე.

გამოვთვალოთ ორივე ფიგურის ფართობი ცალ-ცალკე და შემდეგ შევრიბოთ.

პერიმეტრი დავყოთ სწორ გვერდებად და თაღად.

ვიპოვოთ გვერდების და თაღის სიგრძე ცალ-ცალკე და შემდეგ შევრიბოთ.





გეგმის შესრულება

ნახევარწრის დიამეტრი = 2.2 მ

ანუ, ნახევარწრის რადიუსი =  $2.2 \div 2 = 1.1$

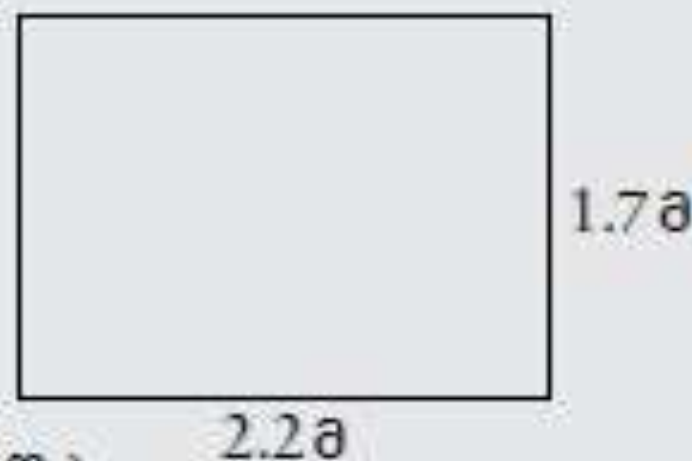
ნახევარწრის ფართობი =  $\frac{1}{2} \pi r^2 = \frac{1}{2} \pi \times 1.1^2$   
= 1.90066... მ<sup>2</sup>

მართკუთხედის სიმაღლე =  $2.8 - 1.1 = 1.7$  მ

მართკუთხედის ფართობი =  $2.2 \times 1.7 = 3.74$  მ<sup>2</sup>

მთლიანი =  $1.90066... + 3.74... = 5.64066...$

ფართობი =  $5.64$  მ<sup>2</sup> (2 ათ. ნიშ.)



გამოვთვალოთ ფიგურის სწორი კიდეების მთლიანი სიგრძე:

სწორი კიდეების მთლიანი სიგრძე =  $2.2 + 1.7 + 1.7 = 5.6$  მ



გამოვთვალოთ ნახევარწრის ფორმის თაღის სიგრძე:

თაღის სიგრძეა =  $\frac{1}{2}$  მთელი წრის გარშემოწერილობა

$$\text{თაღის სიგრძე} = \frac{1}{2} \pi d$$

$$= \frac{1}{2} \pi \times 2.2$$

$$= 3.4557... \text{ მ}$$

$$\text{პერიმეტრი} = 5.6 + 3.4557...$$

$$= 9.0557...$$

$$= 9.06 \text{ მ (ათ. ნიშ.)}$$

დაუბრუნდი პრობლემას

ნახევარწრის ფართობი მართკუთხედის ფართობზე ნაკლებია, რაც

# ამოხსნა უკუსვლით

მეგანი ლუკასზე 13 წლით უმცროსია. არიანას ასაკი მეგანის ასაკის ნახევარია.

ოლივერი არიანაზე 7 წლით უფროსია. რამდენი წლისაა ლუკასი, თუ ოლივერი 28 წლისაა?

## ამოხსნა

### პრობლემის გაგება-გააზრება

ოთხი ადამიანის ასაკი დაკავშირებულია ერთმანეთთან. არიანა მეგანზე უმცროსია, რომელიც ლუკასსა და ოლივერზე უმცროსია. ოლივერის ასაკი მოცემულია და არიანაზე უფროსია. ჩვენ უნდა ვიპოვოთ ლუკასის ასაკი.

### გეგმის შემუშავება

უკუსვლის მეთოდით ჩვენ შეგვიძლია ოლივერის ასაკის გამოიყენება ლუკასის ასაკის დასადგენად.



## გეგმის შესრულება

ოლივერი არის 28 წლის.

ჩვენ ვიცით, რომ ოლივერი არის არიანაზე 7 წლით უფროსი:

$$\text{არიანა} = 28 - 7 = 21$$

ჩვენ ვიცით, რომ არიანას ასაკი მეგანის ასაკის ნახევარია. ანუ მეგანის ასაკი ორჯერ აღემატება არიანას ასაკს:

$$\text{მეგანი} = 21 \times 2 = 42$$

ჩვენ ვიცით, რომ მეგანი ლუკასზე 13 წლით უმცროსია:

$$\text{ლუკასი} = 42 + 13 = 55$$

*პასუხი*

ლუკასი არის 55 წლის.

## დაუბრუნდი პრობლემას

იმოქმედე პირდაპირი სვლით:

$$\text{მეგანის ასაკი: } 55 - 13 = 42$$

$$\text{არიანას ასაკი: } 42 \div 2 = 21$$

$$\text{ოლივერის ასაკი: } 21 + 7 = 28. \text{ ეს სწორია.}$$

პასუხი სწორია? დიახ.



# დიაგრამის აგება

კოდირება მათემატიკის მნიშვნელოვანი სფეროა. მაგალითად, RSA (Rivest–Shamir–Adelman) ალგორითმი გამოიყენება კომპიუტერებსა და მობილურ ტელეფონებში შეტყობინებების ინტერნეტში უსაფრთხოდ გადასაცემად.

ორობითი კოდი, რომელიც შედგება მხოლოდ 0-ებისა და 1-ებისგან, შეიძლება გამოყენებულ იქნას სურათების გასაგზავნად. ქვემოთ მოცემულია სატურნის სურათი, რომელიც გადაღებულია კოსმოსურ ხომალდ ვოიაჯერის მიერ პლანეტების გარშემო მოგზაურობისას 1979-1989 წლებში. ეს სურათი გადაცემულ იქნა მარცხნივ ნაჩვენები კოდის გამოყენებით, რომელიც შემდეგ კომპიუტერების დახმარებით გარდაიქმნა ქვემოთ მოცემულ სატურნის სურათად.

```
100110101101111100011001111001
010100101110101001001000000011
000110011110011000101110101001
111001100010111010001100010111
001001100010100110001011101110
001100010111011010001101010001
000101110100100101110101001001
010010111010100100100000110101
110101000110110001011101110001
11001100010111010001111110011
```



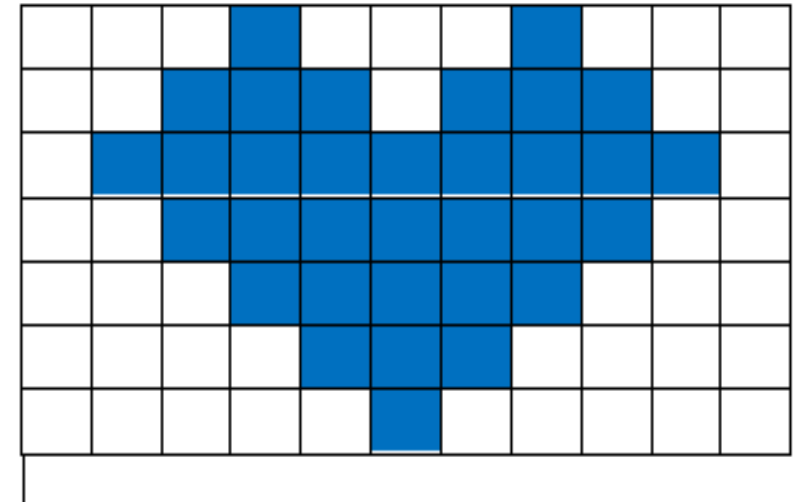
როგორ უნდა მოვახდინოთ შემდეგი 77-ციფრიანი შეტყობინების დეკოდირება?

0001000100000111011100011111111000111111000001111100000001110000  
00000100000

- ამ კოდირებაში 0 წარმოადგენს თეთრ ფერს, ხოლო 1 - ლურჯს.
- 77 ციფრის შემცველი ბადის ზომები არის მარტივი რიცხვებით გამოსახული.

რადგან 77 არის მარტივი რიცხვების 7 და 11-ის ნამრავლი, ამიტომ ამ სურათის ეკრანზე წარმოსადგენად ჩვენ ვიცით, რომ დაგვჭირდება ბადე, რომლის ზომებია  $11 \times 7$  ან  $7 \times 11$ .

ჩვენ შეგვიძლია დავიწყოთ მოქმედება კოდის მეშვეობით ბადის ზედა მარცხენა ბოლოდან ბადის ქვედა მარჯვენა ბოლომდე. დახაზე ბადე და ზემოთ ნაჩვენები კოდისთვის დაასრულე სურათი.





ამ კარავის მაქსიმალური სიმაღლე 3.4 მ-ია. ფუძე წარმოადგენს მართკუთხედს გვერდებით 5 მ და 25 მ. გვერდის სიმაღლე 2 მ-ია.



გამოთვალე კარვის მოცულობა კუბურ მეტრებში.



ეს კონტეინერი ბოლომდე უნდა გაივსოს.



კონტეინერის ზედა ნაწილი მართკუთხედიანია, ზომებით 1.6მ × 1.2მ. კონტეინერის ფუძეც მართკუთხედიანია, ზომებით - 1.2მ × 1.2მ. კონტეინერის სიმაღლე 1მ-ია.

გამოთვალე სამშენებლო ნარჩენების მოცულობა, რომელიც შეიძლება ჩაიტვირთოს ამ კონტეინერში.

დიაგრამაზე ნაჩვენებია

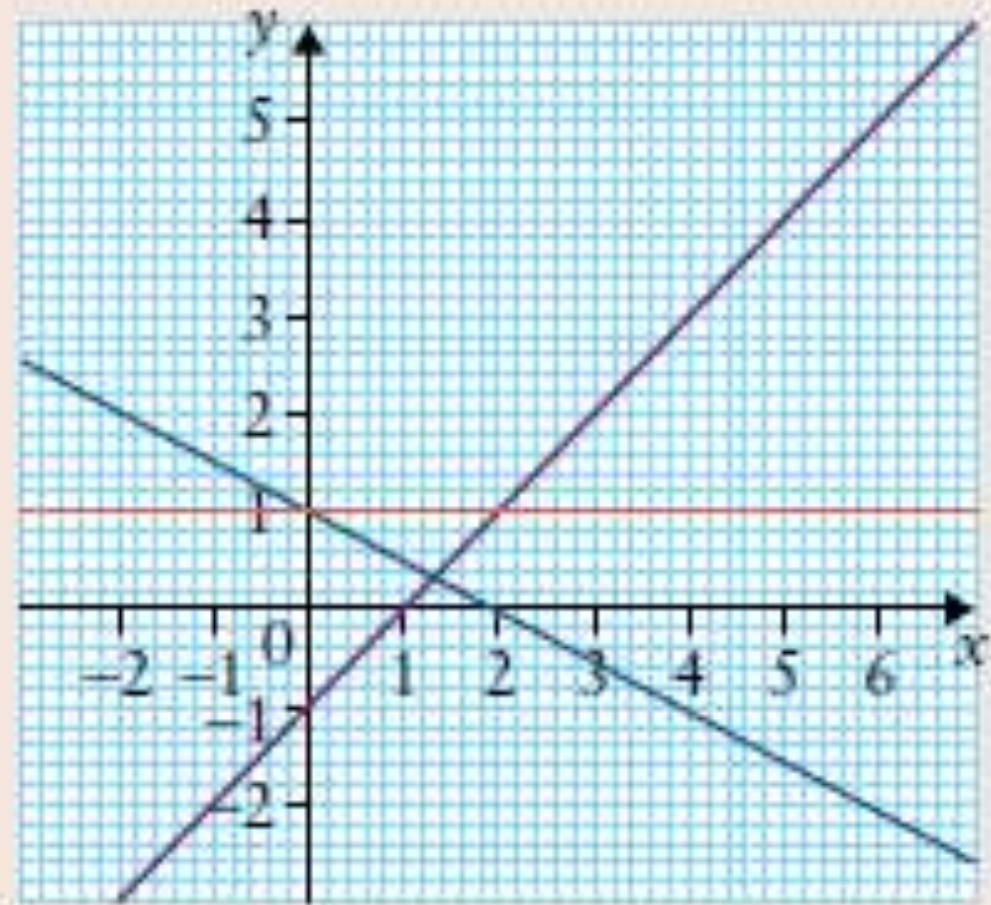
$$x - y = 1, y = 1, x + y = 3,$$

$$x + 2y = 2$$

განტოლებებიდან სამის გრაფიკი.

a გადმოიხაზე დიაგრამა და დაამატე გამოტოვებული წრფე.

b დაფიქრდი, ოთხი განტოლებიდან სამი რატომ ქმნის ერთ ჯგუფს, ხოლო მეოთხე არ მიეკუთვნება ამ ჯგუფს.



$x - y = 1$	$y = 1$
$x + y = 3$	$x + 2y = 2$



მაგალითად:  $x + 2y = 2$  არ

მიეკუთვნება ამ ჯგუფს, რადგან მხოლოდ ის არ გადის წერტილზე (2, 1).

$y = 1$  არ მიეკუთვნება ამ ჯგუფს, რადგან მხოლოდ მას არ გააჩნია  $x$ -გადაკვეთა.

$x - y = 1$  არ მიეკუთვნება ამ ჯგუფს, რადგან მხოლოდ მას არ გააჩნია დადებითი  $y$ - გადაკვეთა (იმის თქმა, რომ ის არ არის კორიზონტალური, არ არის კარგი არგუმენტი, რადგან ის არ გვეუბნება, თუ რა აქვს სხვებს საერთო).

$x + y = 3$  არ მიეკუთვნება ამ ჯგუფს, რადგან მხოლოდ მას გააჩნია  $y$ -გადაკვეთა, რომლიდანაც სათავემდე მანძილი არ არის ერთი ერთეული.



მაგალითად, შემდეგ კვადრატში:

1	27
64	256

1 არ მიეკუთვნება, რადგან ის არ არის შედგენილი რიცხვი (განსხვავებით 27-ისა, 64-ისა და 256-ისა).

27 არ მიეკუთვნება, რადგან ის არ არის მთელი რიცხვის კვადრატი (ან არ არის 2-ის ხარისხი).

64 არ მიეკუთვნება, რადგან მისი ციფრების ჯამი არ არის კენტი.

256 არ მიეკუთვნება, რადგან ის არ არის მთელი რიცხვის კუბი.

ხედავთ, რატომ არ იქნება კარგი არგუმენტი იმის თქმა, რომ 'რადგან ეს სამნიშნა რიცხვია' დანარჩენებს უნდა ჰქონდეთ რაღაც საერთო მახასიათებელი, რაც მათ გარკვეული ჯგუფის წევრებად აქცევს. იმის თქმა, თუ რატომ არის ის რაღაც განსხვავებული, არ ნიშნავს იმის თქმას, რომ რატომ არ არის ის იგივე.