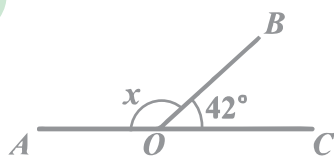


მათემატიკა

სახელმწიფო

5

$\angle AOB = ?$



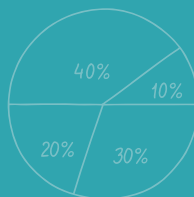
$$x + 42 = 180$$

$$x + 42 = 180$$

$$x + 42 - 42 = 180 - 42$$

$$x = 138$$

$$\angle AOB = 138^\circ$$



$$2:0,25=8$$



$$2\frac{1}{5} + 1\frac{3}{5} = \frac{11}{5} + \frac{8}{5} = \frac{19}{5} = 3\frac{4}{5}$$

$$37\,639\,452 \approx 38\,000\,000$$



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

Musiqisi *Üzeyir Hacıbəylinin,*
sözləri *Əhməd Cavadındır.*

Azərbaycan! Azərbaycan!
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadiriz!
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!

Minlərlə can qurban oldu,
Sinən hər bə meydan oldu!
Hüququndan keçən əsgər,
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,
Sənə hər an can qurban!
Sənə min bir məhəbbət
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,
Bayrağını yüksəltməyə
Cümlə gənclər müştəqdir!
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!
Azərbaycan! Azərbaycan!



ჰეიდარ ალიევი

აზერბაიჯანელი ხალხის საერთო ეროვნული ლიდერი

ზაურ ისაევძი, მენსურ მეჰმადოვი, მეჰმად ქერიმოვი,
გუნადი ჰუსეინზადე, აბდინ აბდულლაჰი

მათემატიკა



ზოგადსაგანმანათლებლო დაწესებულებების მე-5 კლასებისათვის
მათემატიკის საგნის სახელმძღვანელო
მე-2 ნაწილი

© Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi



**Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0
International (CC BY-NC-SA 4.0)**

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
lisensiyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə www.trims.edu.az saytında əlçatandır.

Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən
sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir. 

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır. 

Törmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır. 

გთხოვთ ამ გამოცემასთან დაკავშირებული
თქვენი შენიშვნები და წინადადებები გამოგზავნოთ
trm@arti.edu.az და derslik@edu.gov.az ელექტრონულ მისამართებზე.
წინასწარ მადლობას მოგახსენებთ ჩვენთან თანამშრომლობისათვის!

5 ცვლადიანი გამოსახულებები. განტოლებები. უტოლობები 5

	წინასწარი შემოწმება	6
5.1.	ცვლადიანი გამოსახულებები	7
5.2.	ერთცვლადიანი გამოსახულებების გამარტივება	10
5.3.	ტოლობა და განტოლება	13
5.4.	ამოცანის ამოხსნა განტოლების შედგენით	19
5.5.	უტოლობები	23
5.6.	დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადები	27
	დასკვნა	32
	განმაზოგადებელი დავალებები	33
	STEAM. გლობალური დათბობა	34

6 სიბრტყითი ფიგურები 35

	წინასწარი შემოწმება	36
6.1.	კონგრუენტული კუთხეები. კუთხის ბისექტრისა	37
6.2.	მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეები	41
	ამოცანები	44
6.3.	მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი	46
6.4.	მართკუთხედისა და მართკუთხა სამკუთხედისაგან შედგენილი ფიგურის ფართობი	49
6.5.	პარალელური და პერპენდიკულარული წრფეების აგება	52
6.6.	სამკუთხედის აგება	56
	დასკვნა	58
	განმაზოგადებელი დავალებები	59
	STEAM. ავტომობილების სადგომი	60

7 სივრცითი ფიგურები 61

	წინასწარი შემოწმება	62
7.1.	კუბისა და კუბოიდის ზედაპირის ფართობი	63
7.2.	მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის ზედაპირის ფართობი	68
	ამოცანები	70
7.3.	მართი პრიზმის მოცულობა	71
7.4.	ფართობის ერთეულები	76
7.5.	მოცულობის ერთეულები	79
	დასკვნა	82
	განმაზოგადებელი დავალებები	83
	STEAM. "ფრინველები ჩვენი მეგობრებია".	84

8 სტატისტიკა და ინფორმაციის გამოსახვა 85

	წინასწარი შემოწმება	86
8.1.	არიტმეტიკული საშუალო	87
8.2.	წრიული დიაგრამა	91
8.3.	ინფორმაციების გამოსახვა	93
	დასკვნა	96
	განმაზოგადებელი დავალებები	97
	STEAM. "COVID-19" ინფექციის გავრცელების სტატისტიკა	98

მე-5 კლასის განმაზოგადებელი დავალებები	99
ლექსიკონი	104
პასუხები	107

ცვლადიანი გამოსახულებები. განტოლებები. უტოლობები

ამ განყოფილებაში შეისწავლით:

- ცვლადის შემცველი გამოსახულებების ჩაწერასა და წაკითხვას;
- გამოსახულებების გამარტივებას;
- ცვლადის მოცემული მნიშვნელობისათვის გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლას;
- მარტივი განტოლებების ამოხსნას;
- განტოლების შედგენით ამოცანის ამოხსნას;
- სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების ფორმულით გამოსახვას;
- სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების ცხრილითა და გრაფიკით გამოსახვას;
- მარტივი უტოლობების ამოხსნების შერჩევის ხერხით პოვნას.

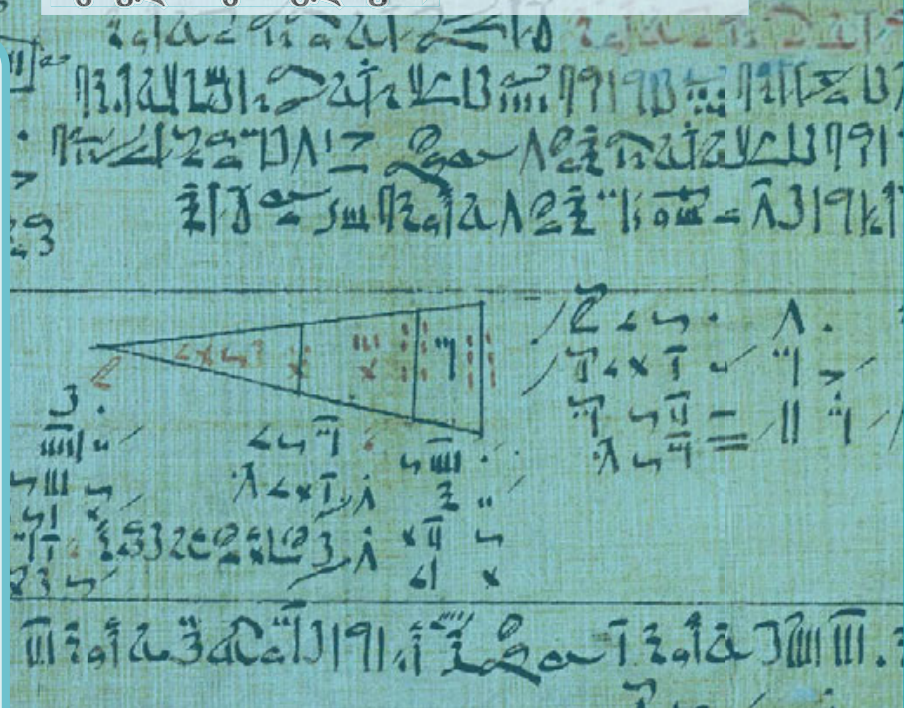
შეეცადეთ!

ამოხსენით ამოცანა, რომელიც რინდის პაპირუსში მოცემული ერთ-ერთი ამოცანის ანალოგიურია.

17 სახლში განანილდა 100 პური. ყოველ სახლში, რომლებშიც ცხოვრობდნენ დარაჯი, ოსტატი და მენავე მიეცათ 2 ნილი, ხოლო დანარჩენებს 1 ნილი. რამდენი პური შეხვდა თითოეულ სახლს?



ყოველდღიურ ცხოვრებასთან დაკავშირებული პირველი მათემატიკური ამოცანები გაჩნდა ძველ ეგვიპტეში. ერთ-ერთი წყარო, რომელიც გვაწვდის ინფორმაციას ძველი ეგვიპტელების მათემატიკური უნარების შესახებ, ცნობილია, როგორც რინდის პაპირუსი. ეს ხელნაწერი პაპირუსის ქაღალდზე გადატანილი იქნა კალიგრაფი აჰმესის მიერ მიახლოებით ჩვ. წ. აღ-მდე 1650 წელს. იგი ამჟამად ინახება ბრიტანეთის მუზეუმში. ამ პაპირუსის სიგრძე, რომელშიც მოცემულია 84 ამოცანა და მათი ამოხსნები შეადგენს 5 მეტრზე მეტს. ეს ხელნაწერი იყო მათემატიკის სახელმძღვანელო ეგვიპტელებისათვის. აქ ზოგიერთი ამოცანა იხსნება მარტივ განტოლებებზე დაყვანით. ეგვიპტელები უცნობ სიდიდეებს აღნიშნავდნენ განსაკუთრებული იეროგლიფით.



წინასწარი შემოწმება

- 1 ჩაწერეთ ნამრავლი ჯამისა და ჯამი ნამრავლის სახით.

$$5 \cdot b$$

$$7 \cdot c$$

$$x + x + x + x$$

$$m + m + m + m + m + m$$

- 2 "?" ნიშნის ადგილას დაწერეთ შესაბამისი მათემატიკური გამოსახულება.

ა) $\overbrace{\quad \quad \quad}^?$

7	x
---	-----

ბ) $\overbrace{\quad \quad \quad}^?$

x	x	x	x	x
-----	-----	-----	-----	-----

გ) $\overbrace{\quad \quad \quad}^y$

$?$	5
-----	---

- 3 გამოთვალეთ $m \cdot (2 - n) + m : n$ გამოსახულების მნიშვნელობა, თუ $m = 8$ და $n = 0,25$.

- 4 შეავსეთ ცხრილი ცვლადის მოცემული მნიშვნელობებისათვის.

ა)

c	2	3	3,5
$c + 3$			

ბ)

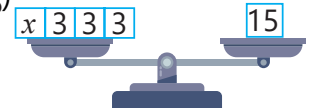
m	1	2,5	$3\frac{5}{8}$
$4 \cdot m$			

- 5 დაწერეთ განტოლება გამოსახულების შესაბამისად და ამოხსენით იგი.

ა)

3	x
11	

ბ) 

გ) 

- 6 დაწერეთ ცვლადების ჯამი ნამრავლის სახით და ამოხსენით განტოლება.

$$x + x + x + x = 30 - 6$$

$$y + y + y + y + y = 7 + 8$$

$$x + x + x = 36 : 4$$

- 7 ამოხსენით განტოლებები.

$$5 \cdot x = 42 - 7$$

$$y \cdot 7 = 3 \cdot 21$$

$$a : 3 = \left(\frac{1}{3} + 1\frac{4}{6}\right) \cdot 7 + 4$$

$$27 : b = 3^2$$

- 8 გამომთვლელ მანქანაში შეტანილი რიცხვი როცა არის ა) 5; ბ) 8; გ) n დაწერეთ გამოსახულება მიღებული შედეგი.

შესასვლელი



გამოსასვლელი

- 9 დაწერეთ მათემატიკური გამოსახულება ფასი 0,2 მანათიანი n ცალი რვეულისა და ფასი 0,3 მანათიანი m ცალი კალმის შესაძენი თანხისათვის. იპოვეთ გამოსახულების მნიშვნელობა, თუ $n = 5$, $m = 6$.

- 10 ამოხსენით ამოცანები განტოლების შედეგით.

ა) რომელი რიცხვის 2-ზე ნამრავლია რიცხვების 12,8-ისა და 7,2-ის ჯამის ტოლი?

ბ) კლასის მოსწავლეთა ტოლი რაოდენობით 3 ჯგუფად დაყოფისას თითოეულ ჯგუფში 8 ბავშვი იქნება. რამდენი ჯგუფი მიიღება, თუ თითოეულ ჯგუფში იქნება 6 მოსწავლე?

- 11 სურათის მიხედვით განსაზღვრეთ კანონზომიერება და დაასრულეთ ცხრილი.



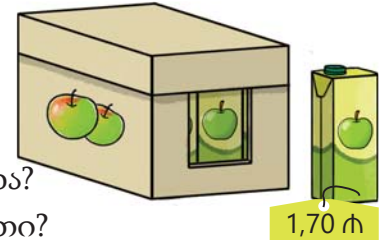
ფიგურის რიგითი ნომერი	1	2	3	4	5	n
წრეთა რაოდენობა	2	4	6	8		

5.1. ცვლადიანი გამოსახულებები

გამოცვლევა-განხილვა

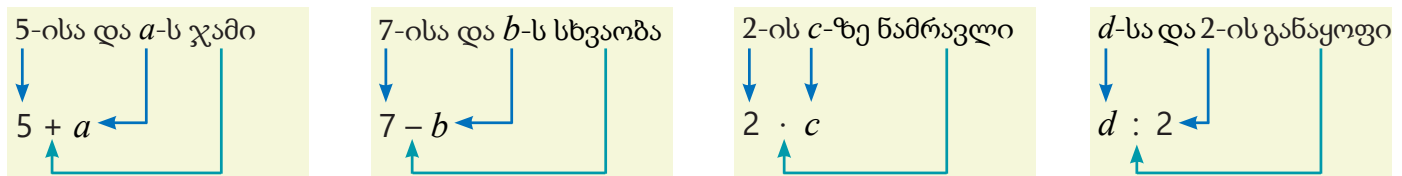
10 შეკვრიდან თითოეულში თანაბარი რაოდენობის ყუთებში ვაშლის წვენია. 9 შეკვრა მთლიანად, ხოლო მეათედან 3 ყუთი გაიყიდა.

- მათემატიკურად როგორ გამოისახება გაყიდვიდან შემოსული თანხა?
- როგორ გამოითვლება თანხა, თუ თითოეულ შეკვრაში იქნება 8 ყუთი?

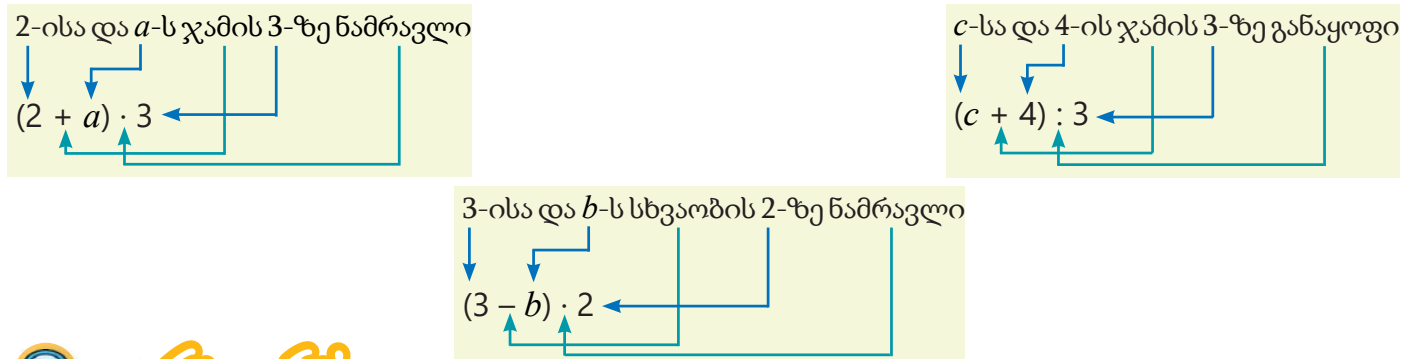


შესწავლა სიტყვიერ გამოსახულებათა მათემატიკური სიმბოლოებით ჩაწერა

მოქმედების ნიშნებისა და ფრჩხილების დახმარებით რიცხვებისა და ცვლადებისაგან შედგენილ გამოსახულებას ცვლადიანი გამოსახულება ეწოდება. სიტყვებით მოცემული ცვლადის შემცველი გამოსახულების მათემატიკური სიმბოლოებით ჩაწერა შეიძლება. მაგალითად:



თუ მათემატიკური გამოსახულების დაწერისას ფრჩხილები იქნება საჭირო, მათ სწორად დასმას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს.



ყურადღება!

თუ მამრავლებიდან ერთი ან რამდენიმე ცვლადი იქნება, როგორც წესი, გამრავლების ნიშნები არ იწერება. მაგალითად, $3 \cdot n$ ან $n \cdot 3$ -ზე ნამრავლი შეიძლება დაიწეროს როგორც $3n$. ამ შემთხვევაში რიცხვითი მამრავლი ასოს წინ იწერება.

დავავლება

- წაკითხეთ მოცემული გამოსახულებები.

ნაბუჯი $(m - 3) : 6$

იკითხება	განმარტება
m -ისა და 3-ის სხვაობის 6-ზე განაყოფი	m-ისა და 3-ის სხვაობის 6-ზე განაყოფი $(m - 3) : 6$
ა) $(x - 2,5) \cdot 7$	ბ) $y + (5 - c)$
გ) $(a + \frac{2}{3}) : 5$	დ) $(3,4 - m) \cdot (4 + 3)$

- 2 დაწერეთ მათემატიკური გამოსახულების სახით.
- m რიცხვის 5-მაგისა და 8-ის ჯამი
 - a და 3 რიცხვების სხვაობის 2-ზე განაყოფი
 - n და 4 რიცხვების ჯამის $\frac{1}{4}$ -ზე ნამრავლი
 - x და 7 რიცხვების ჯამის 8 და 5 რიცხვების სხვაობაზე ნამრავლი
 - a -ს კვადრატისა და 4-ის კვადრატის ჯამი

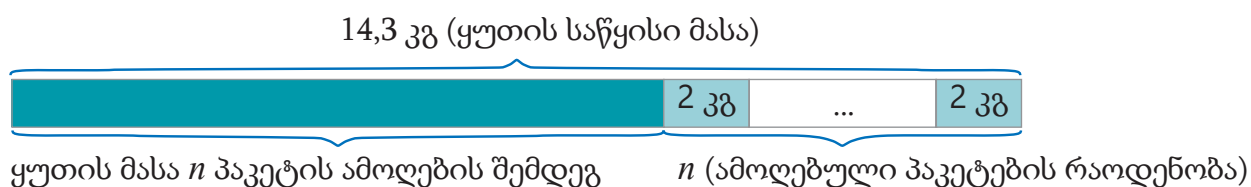
შესწავლა სხვადასხვა სიტუაციების შესაბამისი მათემატიკური გამოსახულებების დაწერა

ცვლადიანი გამოსახულებები ხშირად გამოიყენება ერთტიპიურ სიტუაციებთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნის დროს.

ნოუზი. 2 კგ-იანი კანფეტის პაკეტებჩაწყობილი ყუთის საერთო მასა 14,3 კგ-ია. ყუთიდან n ცალი პაკეტის ამოღების შემდეგ, ყუთის მასის პოვნისათვის, რომელი მათემატიკური გამოსახულების დაწერა შეიძლება?



ამოხსნა. სურათის დახმარებით ეს შეიძლება გამოვსახოთ შემდეგნაირად.



ყუთის მასის პოვნისათვის ამ გამოსახულების დაწერა შეიძლება.

ყუთის საწყისი მასა $14,3 - 2n$ n ცალი პაკეტის მასა



მოიფიქრე!

როგორ შეიძლება ვიპოვოთ ყუთის საერთო მასა ჩაწერილი გამოსახულების გამოყენებით, თუ ამოღებული პაკეტების რაოდენობა იქნება 3?

- 3 დაწერეთ კითხვების შესაბამისი ცვლადიანი გამოსახულებები. გამოთვალეთ ცვლადის მოცემული მნიშვნელობისათვის გამოსახულების მნიშვნელობა და განმარტეთ შედეგი.

ნოუზი სამირმა თითოეულის ფასი 2 მანათიანი n ცალი ალბომი და ფასი 6 მანათიანი 1 წიგნი შეიძინა.

- რა თანხა გადაიხადა მან ალბომებისა და წიგნის შეძენაში?
- რა თანხას გადაიხდის სამირი თუ $n = 4$?

ამოხსნა	განმარტება
$2n + 6$	1 ალბომის ფასი მრავლდება მათ რაოდენობაზე და ნამრავლს 1 წიგნის ფასი ემატება.
$2 \cdot 4 + 6 = 14$ (მან)	ცვლადის ადგილას 4-ის ჩანაწერით გამოითვლება გამოსახულების მნიშვნელობა. სამირმა 4 ალბომისა და 1 წიგნის შეძენაში 14 მანათი გადაიხადა.

- ა) ქვეითის სიჩქარე საათში a კმ-ია. ცხენოსნის სიჩქარე ქვეითის სიჩქარეზე 3-ჯერ მეტია. რისი ტოლია ცხენოსნის სიჩქარე? რისი ტოლი იქნება ცხენოსნის სიჩქარე, როცა $a = 4$?
- ბ) აინურამ ჩაიფიქრა c რიცხვი. ამ რიცხვიდან 2-ის გამოკლებით მიღებული სხვაობის 3-ზე გაყოფისას მიიღება სებინეს ჩაფიქრებული რიცხვი. რა რიცხვი ჩაიფიქრა სებინემ? იპოვეთ სებინეს ჩაფიქრებული რიცხვი, თუ $c = 17$.
- გ) ყუთში n კგ ვაშლია. კალათაში არსებული ვაშლის მასა ყუთში არსებული ვაშლის მასაზე 4-ჯერ ნაკლებია. რამდენი ვაშლია კალათაში? რისი ტოლი იქნება კალათაში არსებული ვაშლის მასა, თუ $n = 28$?

ამოცანის ამოხსნა

ამოხსენით ამოცანები ცვლადიანი გამოსახულებების ჩაწერით.

- 4 ტურისტულ ბანაკში 8 ცალი სამკაციანი და b ცალი ოთხკაციანი კარავი დაიდგა.
- როგორ შეიძლება გამოვთვალოთ რამდენი ადამიანი მოთავსდება ამ კარავებში?
 - რამდენი იქნება ადგილების საერთო რაოდენობა კარავებში, როცა $b = 6$?



- 5 სურათზე კვადრატისა და მართკუთხედისაგან შედგენილი რთული ფიგურაა მოცემული.
- მოცემული ფიგურის ფართობი გამოსახეთ x -ის გამოყენებით.
 - იპოვეთ ფიგურის ფართობი, როცა $x = 2$.

5 სმ

6 სმ

x სმ

- 6 ერთი პუნქტიდან ერთდროულად ორი მანქანა გავიდა საპირისპირო მიმართულებით. მანქანებიდან ერთი მოძრაობდა 40 კმ/სთ, მეორე კი - a კმ/სთ სიჩქარით.
- რა მანძილი იქნება მათ შორის 2 საათის შემდეგ?
 - იპოვეთ ეს მანძილი, როცა $a = 50$.
- 7 სამირმა თითოეულის ფასი 0,45 მანათიანი n ცალი კალამი შეიძინა და სალაროში 10 მანათი მისცა.
- რომელი მათემატიკური გამოსახულების დაწერა შეიძლება მისთვის დასაბრუნებელი ფულის პოვნისთვის?
 - რა თანხა დაუბრუნდება სამირს, როცა $n = 6$?
- 8 დაწერეთ კითხვების შესაბამისი ცვლადიანი გამოსახულება.
- სებინე b წლისაა.
- ძმა სებინეზე 5 წლით უმცროსია. რამდენი წლისაა სებინეს ძმა?
 - მამა სებინეზე 24 წლით უფროსია. რამდენი წლისაა სებინეს მამა?
 - დედის ასაკი სებინეს ასაკის 3-მაგზე 1 ერთეულით მეტია. რამდენი წლისაა სებინეს დედა?
 - თუ სებინე 11 წლისაა, მაშინ რამდენი წლისაა სებინეს მამა, დედა და ძმა?

- 9 გამოსახულების შესაბამისად შეადგინეთ ამოცანა და ამოხსენით.

ა) $3n + 2$

ბ) $(c - 1) : 2$

გ) $2 \cdot (k + 5)$

დ) $4m - 1$

5.2. ერთცვლადიანი გამოსახულებების გამარტივება



საკვანძო სიტყვები

- ეკვივალენტური გამოსახულებები
- საერთო მამრავლი

გამოცვლევა-განხილვა

თითოეულ ყუთში n ცალი ფანქარია.

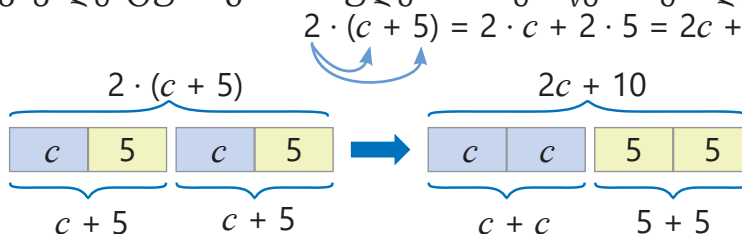
- თუ ანარი ჯერ 3 ყუთ, შემდეგ კი 2 ყუთ ფანქარს შეიძენს, სულ რამდენი ცალი ფანქარი ექნება შეძენილი მას?
- რამდენი ფანქარი დარჩება მას, თუ ფანქრების ერთ ყუთს მეგობარს აჩუქებს?
- მოცემული მოდელების მიხედვით, როგორ შეიძლება განიმარტოს ამოხსნა?



შესწავლა გამრავლების გამარტივება განრიგებადობის თვისების გამოყენებით

ცვლადიანი გამოსახულებების მნიშვნელობა ცვლადის მნიშვნელობაზეა დამოკიდებული. ცვლადების ნებისმიერ შესაძლო მნიშვნელობებში ერთი და იმავე მნიშვნელობების მიმღებ გამოსახულებებს ეკვივალენტური გამოსახულებები ეწოდება. მაგალითად, $a + 2$ და $(a + 5) - 3$ ეკვივალენტური გამოსახულებებია. იმიტომ, რომ a -ს ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის ორივე გამოსახულების მნიშვნელობა ტოლია.

გამოსახულებების მნიშვნელობის უფრო ადვილად პოვნისათვის მათი გამარტივება ეკვივალენტური გამოსახულებებით ჩანაცვლებით შეიძლება. ამისათვის გამოიყენება მოქმედების თვისებები. მაგალითად, გამრავლების განრიგებადობის თვისების გამოყენებით $2 \cdot (c + 5)$ გამოსახულების ეკვივალენტური გამოსახულებით ასე ჩაწერა შეიძლება:



გამრავლების შეკრებისა და გამოკლების მიმართ განრიგებადობის თვისება ზოგადი ფორმით ასე შეიძლება დაიწეროს:

$$(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$$

$$(a - b) \cdot c = a \cdot c - b \cdot c$$

ნიმუში. გამრავლების განრიგებადობისა და ჯუფდებადობის თვისებების გამოყენებით $0,5 \cdot (6x + 8)$ გამოსახულების ასე გამარტივება შეიძლება:

$$0,5 \cdot (6x + 8) = 0,5 \cdot 6x + 0,5 \cdot 8 = (0,5 \cdot 6) \cdot x + 4 = 3x + 4$$



დაიმახსოვრე!

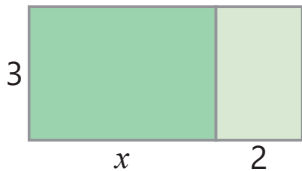
ტოლობა აღნიშნავს, რომ გამოსახულებების მნიშვნელობა ტოლობის (=) ნიშნის მარცხნივ და მარჯვნივ ერთმანეთის ტოლია. ტოლობის მარცხენა და მარჯვენა მხარეების გამოსახულებების ადგილების შეცვლით ტოლობა არ ირღვევა.

$$a = b \rightarrow b = a$$

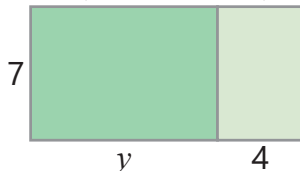
დავადგინო

- 1 იპოვეთ ცარიელი უჯრის შესაბამისი რიცხვი. განმარტეთ თქვენი მოსაზრება ფართობის მოდელის მიხედვით.

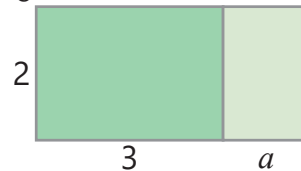
ა) $3 \cdot (x + 2) = 3x + \square$



ბ) $7 \cdot (y + 4) = \square \cdot y + \square$



გ) $2 \cdot (3 + a) = \square + \square \cdot a$



- 2 გამრავლების განრიგებადობის თვისების გამოყენებით დაწერეთ მოცემული გამოსახულების ეკვივალენტური გამოსახულება.

ა) $4 \cdot (x + 3)$

ბ) $6 \cdot (x + 5)$

გ) $9 \cdot (3m - 2)$

დ) $\frac{1}{2} \cdot (4x + 8)$

ე) $0,25 \cdot (8y - 4)$

- 3 ცარიელ უჯრებში ჩაწერეთ ისეთი რიცხვები, რომ ცვლადის ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის ტოლობა სწორი იყოს.

ა) $8 \cdot (n + 5) = 8n + \square$

ბ) $9 \cdot (c - 4) = 9c - \square$

გ) $6 \cdot (7 + 2y) = 42 + \square \cdot y$

- 4 რომელი ტოლობებია ცვლადის ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის სწორი და რომლები არ არის სწორი? განსაზღვრეთ არასწორები და შეასწორეთ შეცდომა.

$2 \cdot (x + 3) = 2x + 3$

$6 \cdot (x + 3) = 3 \cdot (2x + 6)$

$3 \cdot (x - 1) = 3x - 1$

$6 \cdot (x + 3) = 6x + 18$

$4 \cdot (x - 1) = 2(2x - 2)$

$6 \cdot (x + 3) = 6x + 12$

შესწავლა საერთო მამრავლის ფრჩხილებს გარეთ გატანით გამარტივება

გამრავლების განრიგებადობის თვისებაში ტოლობის მარჯვენა და მარცხენა მხარეების ადგილების შეცვლით საერთო მამრავლის ფრჩხილებს გარეთ გატანის წესი მიიღება.

$a \cdot c + b \cdot c = (a + b) \cdot c$

$a \cdot c - b \cdot c = (a - b) \cdot c$

ზოგიერთი ცვლადის მქონე გამოსახულების საერთო მამრავლის ფრჩხილებს გარეთ გატანით გამარტივება შეიძლება.

მაგალითად: $5n + 3n = (5 + 3) \cdot n = 8n$

$7k - 2k = (7 - 2) \cdot k = 5k$

- 5 გაამარტივეთ.

მაგალითი $4n + 3n - 2n$

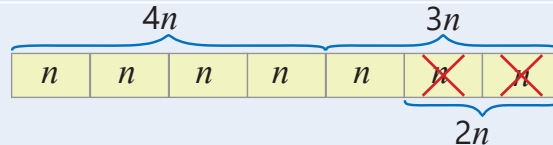
ამოხსნა

$4n + 3n - 2n = (4 + 3) \cdot n - 2n = 7n - 2n =$
 $= (7 - 2) \cdot n = 5n$

ან კიდევ

$4n + 3n - 2n = (4 + 3 - 2) \cdot n = 5n$

განმარტება



ა) $7c + 2c$

გ) $n + 6n$

ე) $8c - 3c$

ზ) $4n + 5n - 6n$

ი) $3c + 6c + c$

ბ) $4x + 3x$

დ) $5y - 2y$

ვ) $7k - k$

თ) $7m - 2m - 3m$

კ) $5x - x + 2x$

- 6 ცარიელ უჯრებში ჩაწერეთ ისეთი რიცხვები, რომ ცვლადის ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის ტოლობა სწორი იყოს.

ა) $3n + \square \cdot n = 10n$

ბ) $\square \cdot x - 3x = 5x$

გ) $m + 7m - \square \cdot m = 2m$

- 7 გაამარტივეთ გამოსახულებები საერთო მამრავლი ფრჩხილებს გარეთ გატანით და ცვლადის მოცემული მნიშვნელობისათვის იპოვეთ გამოსახულების შესაბამისი მნიშვნელობა.

ა) $6a + 3a + a$
 $a = 2,3$

ბ) $8c + 9c - 2c$
 $c = 8$

გ) $15n - 3n - 2n$
 $n = \frac{2}{5}$

- 8 გაამარტივეთ გამოსახულება და ცვლადის მოცემული მნიშვნელობისათვის გამოთვალეთ გამოსახულების შესაბამისი მნიშვნელობა.

მაგალითი $4n + 2,8 + 5n - 3n$ როცა $n = 1,2$

ამოხსნა	განმარტება
$4n + 2,8 + 5n - 3n = 2,8 + 4n + 5n - 3n =$ $= 2,8 + (4n + 5n - 3n) =$ $= 2,8 + (4 + 5 - 3) \cdot n = 2,8 + 6n.$ $2,8 + 6 \cdot 1,2 = 2,8 + 7,2 = 10$	გამოიყენება შესაკრებთა გადანაცვლებადობის და ჯუფდებადობის თვისებები. საერთო მამრავლი გაიტანება ფრჩხილებს გარეთ და გამოსახულება მარტივდება. ცვლადის მნიშვნელობა ადგილზე იწერება და გამოითვლება.

ა) $2c + 5c - 3c - 1,2$
 $c = \frac{1}{2}$

ბ) $8n - 7n + 5n + \frac{3}{4}$
 $n = 0,2$

გ) $x + 0,8 + 3x + 0,3$
 $x = 1,5$

- 9 გაამარტივეთ.

მაგალითი $3 \cdot (x + 2) - 2x$

ამოხსნა	განმარტება
$3 \cdot (x + 2) - 2x = 3x + 6 - 2x =$ $= 6 + 3x - 2x = 6 + x$	მამრავლების განრიგებადობის თვისებისა და შეკრების გადანაცვლებადობის თვისების საფუძველზე მარტივდება.

ა) $5m + 5 + 2m$

დ) $6 \cdot (x + 1) - 2x$

ზ) $7x + 2 \cdot (x + 4)$

კ) $8 + 4 \cdot (3n - 2)$

ბ) $3 \cdot 5m + 7 + 4m$

ე) $2x + 3 \cdot (x - 2)$

თ) $6 \cdot (a + 3) - 18$

ლ) $7 \cdot (2 + y) - 8$

გ) $0,5 \cdot 2m - m$

ვ) $4x + 5 \cdot (x - 1)$

ი) $4x + 3 \cdot (2x - 1)$

ძ) $3 \cdot (5 + 2y) - 6y$

ამოცანის ამოხსნა

- 10 ვისი მოსაზრებაა სწორი? განმარტეთ.



ანარი

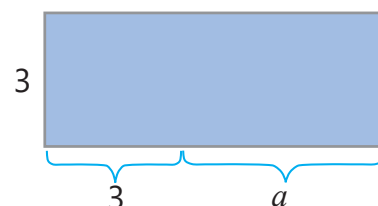
c -ს ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის $2c + c - 3c + 1$ გამოსახულების მნიშვნელობა 1-ის ტოლია.

როცა მხოლოდ $c = 0$, მაშინაა $2c + c - 3c + 1$ გამოსახულების მნიშვნელობა 1-ის ტოლი.



ლალი

- 11 სურათის მიხედვით დაწერეთ გამოსახულება ზომების სანტიმეტრობით მოცემული მართკუთხედის სიგრძის, პერიმეტრისა და ფართობის გამოთვლისათვის. იპოვეთ მართკუთხედის პერიმეტრი და ფართობი, როცა $a = 5$.



5.3. ტოლობა და განტოლება



საკვანძო სიტყვები

- განტოლების ფესვი
- შებრუნებული მოქმედება

გამოცდო-განხილვა

სურათზე მოცემული სასწორი გაწონასწორებულია.

- სასწორის 1 თევზიდან სასწორის ქვას თუ ავიღებთ, წონასწორობის შენარჩუნებისათვის, რისი გაკეთება არის საჭირო?
- რისი ტოლია ყუთის მასა? როგორ შეიძლება ამის პოვნა?
- თუ წონასწორობაში მყოფი სასწორის ორივე თევზზე ერთი და იმავე წონის ქვები დავმატებთ ან გამოაკლდება წონასწორობა დაირღვევა?
- თუ სასწორის ორივე თევზზე მასები რამდენიმეჯერ გაიზრდება, წონასწორობა დაირღვევა?



შესწავლა ტოლობის თვისებები

ტოლობას გარკვეული თვისებები აქვს.

ტოლობის თვისებები	ნიმუში	
ტოლობის ორივე მხრისათვის ერთი და იმავე რიცხვის დამატებისას ტოლობა არ ირღვევა.	$5 = 5$ $5 + 3 = 5 + 3$ $8 = 8$	$12 - 3 = 9$ $12 - 3 + 3 = 9 + 3$ $12 = 12$
ტოლობის ორივე მხრიდან ერთი და იმავე რიცხვის გამოკლებით ტოლობა არ ირღვევა.	$9 = 9$ $9 - 2 = 9 - 2$ $7 = 7$	$6 + 4 = 10$ $6 + 4 - 4 = 10 - 4$ $6 = 6$
ტოლობის ორივე მხრის ერთსა და იმავე რიცხვზე გამრავლებით ტოლობა არ ირღვევა.	$\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} \cdot 6 = \frac{1}{2} \cdot 6$ $3 = 3$	$\frac{6}{2} = 3$ $\frac{6}{2} \cdot 2 = 3 \cdot 2$ $6 = 6$
ტოლობის ორივე მხრის ნულისაგან განსხვავებულ ერთსა და იმავე რიცხვზე გაყოფისას ტოლობა არ ირღვევა.	$12 = 12$ $12 : 4 = 12 : 4$ $3 = 3$	$5 \cdot 3 = 15$ $5 \cdot 3 : 3 = 15 : 3$ $5 = 5$

დავალება

- 1 ტოლობის თვისებების გამოყენებით ზეპირად იპოვეთ ცარიელი უჯრების შესაბამისი რიცხვი ან მოქმედების ნიშანი.

ა) $12 - 3 = 9$ $\rightarrow$ $(12 - 3) + 4 = 9 + \square$

ე) $28 + 9 = 37$ $\rightarrow$ $(28 + 9) - 9 = 37 - \square$

ბ) $18 + 7 = 25$ $\rightarrow$ $(18 + 7) - 6 = 25 - \square$

ვ) $17 - 5 = 12$ $\rightarrow$ $(17 - 5) + 5 = 12 + \square$

გ) $18 : 6 = 3$ $\rightarrow$ $(18 : 6) \cdot 6 = 3 \cdot \square$

ზ) $27 : 9 = 3$ $\rightarrow$ $(27 : 9) \cdot 8 = 3 \cdot \square$

დ) $9 \cdot 4 = 36$ $\rightarrow$ $(9 \cdot 4) : 3 = 36 : \square$

თ) $7 \cdot 9 = 63$ $\rightarrow$ $(7 \cdot 9) : 21 = 63 : \square$

- 2 ჯერ უჩვენეთ პირველი ტოლობის სისწორე. მეორე ტოლობის სისწორე კი განმარტეთ შესაბამისი თვისების მიხედვით.

ა) $\frac{8}{16} = \frac{3}{6}$ $\rightarrow$ $\frac{8}{16} - \frac{1}{4} = \frac{3}{6} - \frac{1}{4}$

ბ) $\frac{9}{12+3} = \frac{2+1}{5}$ $\rightarrow$ $\frac{9}{12+3} \cdot 15 = \frac{2+1}{5} \cdot 15$

შესწავლა მარტივი განტოლებების ამოხსნა

ცვლადის იმ მნიშვნელობას, რომელიც განტოლებას სწორ ტოლად აქცევს, განტოლების ფესვი ეწოდება. მაგალითად, რიცხვი 4 არის $x + 7 = 11$ განტოლების ფესვი. იმიტომ, რომ განტოლებაში x -ის ადგილას 4-ის ჩაწერისას სწორი ტოლობა მიიღება. განტოლების ამოხსნის ანუ მისი ფესვის პოვნისთვის, ტოლობის თვისებების გამოყენება შეიძლება. ამ დროს გამოიყენება ის, რომ შეკრება გამოკლებასთან, გამრავლება გაყოფასთან ურთიერთშებრუნებული მოქმედებებია.

$$\begin{aligned} x + 7 &= 11 \\ \downarrow \\ 4 + 7 &= 11 \\ 11 &= 11 \end{aligned}$$

$x + 5 = 9$
 $x + 5 - 5 = 9 - 5$
 $x = 4$

$x - 2 = 6$
 $x - 2 + 2 = 6 + 2$
 $x = 8$

$3x = 6$
 $3x : 3 = 6 : 3$
 $x = 2$

$x : 2 = 3$
 $x : 2 \cdot 2 = 3 \cdot 2$
 $x = 6$

განტოლება შეიძლება ამოიხსნას ერთი ან რამდენიმე ხერხით. თუ განტოლება სწორადაა ამოხსნილი, მიღებული პასუხებიც ერთი და იგივე იქნება.



მოიფიქრე!

როგორ შეიძლება ამოვხსნათ ნიმუშში მოცემული განტოლებები უცნობი შესაკრების, უცნობი მაკლების, უცნობი მამრავლისა და უცნობი გასაყოფის პოვნის წესების გამოყენებით.

3 შეამოწმეთ არის თუ არა მოცემული რიცხვი განტოლების ფესვი.

ა)

9
 $2x = 18$

ბ)

24
 $0,5x = 12$

გ)

10
 $x : 0,2 = 4$

დ)

1
 $x - \frac{3}{4} = 0,25$

ე)

2
 $\frac{5}{3} + x = 3$

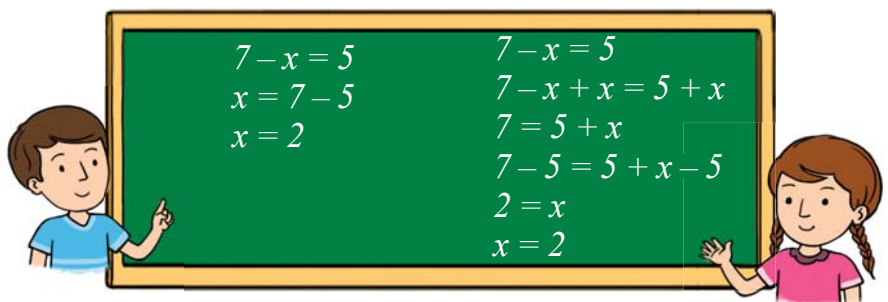
4 ამოხსენით განტოლებები.

ნიმუში		ა) $x + 3 = 4,2$ ბ) $x - 2 = 3,3$	
ამოხსნა		განმარტება	
ა) $x + 3 = 4,2$ ბ) $x - 2 = 3,3$ $x + 3 - 3 = 4,2 - 3$ $x - 2 + 2 = 3,3 + 2$ $x = 1,2$ $x = 5,3$ $\boxed{1,2} + 3 = 4,2$ $\boxed{5,3} - 2 = 3,3$ $4,2 = 4,2$ $3,3 = 3,3$ პასუხი: ა) $x = 1,2$ ბ) $x = 5,3$		ა) ტოლობის მარცხენა მხარეში უცნობი და 3 იკრიბება. რადგან შეკრების შებრუნებული მოქმედება გამოკლებაა, ორივე მხარეს 3 აკლდება. განტოლების ფესვი გამოითვლება და პასუხი შემოწმდება. ბ) ტოლობის მარცხენა მხარეს უცნობს 2 აკლდება. რადგან გამოკლების შებრუნებული მოქმედება შეკრებაა, ორივე მხარეს 2 დამატება. განტოლების ფესვი გამოითვლება და პასუხი შემოწმდება.	
გ) $x + 1,3 = 3,9$		ე) $x - 3,1 = 2,9$	
დ) $x + \frac{1}{2} = 12,5$		ვ) $x - \frac{1}{3} = \frac{5}{3}$	
		ზ) $x + 0,8 = 5$	
		თ) $x + 0,2 = \frac{13}{5}$	
		ი) $x - 0,6 = 4,2$	
		კ) $x - \frac{3}{4} = 1,25$	

5 ამოხსენით განტოლებები.

ნიმუში		ა) $4x = 3,2$ ბ) $x : 2 = 4,6$	
ამოხსნა		განმარტება	
ა) $4x = 3,2$ ბ) $x : 2 = 4,6$ $4x : 4 = 3,2 : 4$ $x : 2 \cdot 2 = 4,6 \cdot 2$ $x = 0,8$ $x = 9,2$ $4 \cdot \boxed{0,8} = 3,2$ $\boxed{9,2} : 2 = 4,6$ $3,2 = 3,2$ $4,6 = 4,6$ პასუხი: ა) $x = 0,8$ ბ) $x = 9,2$		ა) ტოლობის მარცხენა მხარეს უცნობი 4-ზე მრავლდება. რადგან გამრავლების შებრუნებული მოქმედება გაყოფაა, ორივე მხარე 4-ზე იყოფა. განტოლების ფესვი გამოითვლება და პასუხი შემოწმდება. ბ) ტოლობის მარცხენა მხარეში უცნობი 2-ზე იყოფა. რადგან გაყოფის შებრუნებული მოქმედება გამრავლებაა, ორივე მხარე 2-ზე მრავლდება. განტოლების ფესვი გამოითვლება და პასუხი შემოწმდება.	
გ) $2x = 3,8$		ე) $3x = 4,5$	
დ) $6x = 12,6$		ვ) $4x = \frac{12}{5}$	
		ზ) $x : 2 = 2,9$	
		თ) $x : 3 = \frac{5}{6}$	
		ი) $x : 6 = 4,2$	
		კ) $x : 4 = 1,25$	

- 6 ლალემ და ანარმა ერთი და იგივე განტოლება სხვადასხვა ხერხით ამოხსნეს.
- როგორ შეგიძლიათ განმარტოთ მათი ამოხსნის ხერხები?
 - როგორ შეიძლება $8 - x = 3$ განტოლების ამ ხერხებით ამოხსნა?



შესწავლა რამდენიმე მოქმედების შემცველი განტოლებების ამოხსნა

ხშირად განტოლებების ამოხსნისათვის ტოლობის თვისებებისა და შებრუნებული მოქმედებების მიმდევრობით რამდენიმეჯერ გამოყენება ხდება საჭირო. მაგალითად, $3 \cdot x + 2 = 8$ განტოლების ამოხსნისთვის, ჯერ ტოლობის უცნობის შემცველ მხარეში ბოლო მოქმედება განისაზღვრება, შემდეგ ამ მოქმედების შებრუნებული მოქმედების გამოყენებით განტოლება უფრო მარტივ განტოლებაზე დაიყვანება. ეს უცნობის პოვნამდე მეორდება.

$$3 \cdot x + 2 = 8$$

1-ელი მოქმედება მე-2 მოქმედება

მაგალითი 1.

$$3x + 2 = 8$$

$$3x + 2 - 2 = 8 - 2$$

$$3x = 6$$

$$3x : 3 = 6 : 3$$

$$x = 2$$

$$3 \cdot 2 + 2 = 8$$

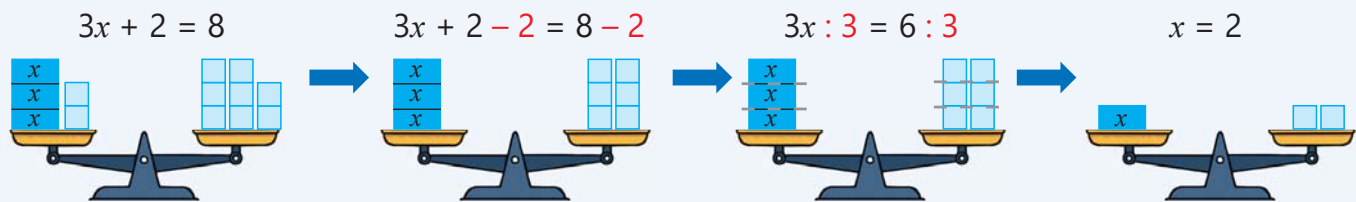
$$8 = 8$$

პასუხი: $x = 2$

მარცხენა მხარეს 3 მრავლდება x -ზე, შემდეგ ნამრავლს 2 ემატება. შეკრების შებრუნებული გამოკლებაა, ორივე მხარეს 2 აკლდება. მარტივდება.

გამრავლების შებრუნებული გაყოფაა, ორივე მხარე 3-ზე იყოფა. გამოითვლება უცნობის მნიშვნელობა.

ნაპოვნი რიცხვი უცნობის ადგილას ინერება და ტოლობა მოწმდება. თუ ტოლობა სწორია ე. ი. მოძებნილი რიცხვი განტოლების ფესვია. განტოლების ფესვი ინერება.



მაგალითი 2.

$$(x - 3) \cdot 2 = 10$$

$$(x - 3) \cdot 2 : 2 = 10 : 2$$

$$x - 3 = 5$$

$$x - 3 + 3 = 5 + 3$$

$$x = 8$$

$$(8 - 3) \cdot 2 = 10$$

$$10 = 10$$

პასუხი: $x = 8$

მარცხენა მხარეს x -ს 3 აკლდება, შემდეგ სხვაობა 2-ზე მრავლდება. გამრავლების შებრუნებული გაყოფაა, ორივე მხარე 2-ზე იყოფა. მარტივდება.

გამოკლების შებრუნებული შეკრებაა, ორივე მხარეს 3 ემატება. გამოითვლება უცნობის მნიშვნელობა.

ნაპოვნი რიცხვი უცნობის ადგილას ინერება და ტოლობა მოწმდება. თუ ტოლობა სწორია ე. ი. ნაპოვნი რიცხვი განტოლების ფესვია. განტოლების ფესვი ინერება.

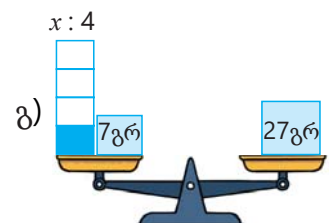
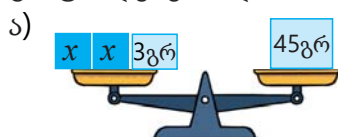


მოიფიქრე!

მე-2 ნიმუშში მოცემული განტოლების მარცხენა მხარე გამარტივებით 1-ელი ნიმუშის შესაბამისად, როგორ შეიძლება ამოიხსნას?

7

სურათზე სასწორები გაწონასწორებულია. დაწერეთ შესაბამისი განტოლებები და ამოხსენით.



- 8 ამოხსენით განტოლებები და პასუხები შეამოწმეთ.

$2x + 3 = 7$	$3x + 1 = 10$	$4x + 5 = 13$	$5x + 2 = 17$	$2x + 1,3 = 3,3$
$3x + 0,8 = 5$	$6x + \frac{1}{2} = 12,5$	$4x + 0,2 = \frac{13}{5}$	$2x - 3 = 5$	$3x - 2 = 10$
$5x - 2 = 23$	$2x - 3,1 = 2,9$	$3x - 0,6 = 4,2$	$6x - \frac{1}{3} = \frac{5}{3}$	$4x - \frac{3}{4} = 1,25$

- 9 ამოხსენით განტოლებები და პასუხები შეამოწმეთ.

$(x + 3) \cdot 2 = 14$	$(x - 5) \cdot 4 = 12$	$(x + 1) \cdot 3 = 18$	$(x + 3) : 2 = 5$
$3 \cdot (x + 7) = 36$	$5 \cdot (x - 2) = 1,5$	$(x - 4) \cdot 2 = 14$	$(x - 3) : 4 = 7$

- 10 ამოხსენით განტოლებები და პასუხები შეამოწმეთ.

მაგალიტი $x : 2 - 5 = 4$

ამოხსნა	განმარტება
$x : 2 - 5 = 4$	რადგან გამოკლების შებრუნებული შეკრებაა, ორივე მხარეს 5 ემატება. მარტივდება.
$x : 2 - 5 + 5 = 4 + 5$	
$x : 2 = 9$	რადგან გაყოფის შებრუნებული გამრავლებაა, ორივე მხარე 2-ზე მრავლდება. გამოითვლება განტოლების ფესვი.
$x : 2 \cdot 2 = 9 \cdot 2$	
$x = 18$	მომდებნილი რიცხვი ადგილზე იწერება და მოწმდება. რადგან ტოლობა სწორია, ნაპოვნი რიცხვი განტოლების ფესვია.
$18 : 2 - 5 = 4$	
$4 = 4$	
პასუხი: $x = 18$	

ა) $x : 2 - 4 = 1$	ე) $x : 4 - 3 = 3$	ი) $x : 2 + 1 = 4$	ნ) $x : 4 + 3 = 8$
ბ) $x : 2 - 0,4 = 2,6$	ვ) $x : 6 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$	კ) $x : 2 + 0,5 = 4,5$	ო) $x : 5 + 6 = 7$
გ) $x : 3 - 7 = 2$	ზ) $x : 5 - 7 = 4$	ლ) $x : 3 + 2 = 7$	პ) $x : 6 + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$
დ) $x : 3 - 0,4 = 1$	თ) $x : 10 - 0,8 = \frac{1}{5}$	მ) $x : 3 + 0,4 = 4$	ჯ) $x : 10 + 0,7 = \frac{4}{5}$

- 11 ამოხსენით განტოლება ტოლობის მარცხენა მხრის გამოსახულების გამარტივებით.

ა) $2x + 4x = 12$	გ) $7x - 3x = 2,4$	ე) $5x + 4x - 3 = 6$	ზ) $8x - 2x + 5 = 17$
ბ) $3x + x = 20$	დ) $6x - x = 15$	ვ) $2x + x + 7 = 19$	თ) $9x - x - 3 = 1$

- 12 განტოლების დაწერითა და ამოხსნით უპასუხეთ კითხვებზე.

- რომელი რიცხვი მრავლდება 2-ზე, მიღებულ ნამრავლს 7 ემატება და ჯამი 10-ის ტოლი ხდება?
- რომელი რიცხვი იყოფა 3-ზე, მიღებულ განაყოფს ემატება 0,2 და ჯამი $\frac{3}{5}$ -ის ტოლი ხდება?
- რომელი რიცხვის 4-მაგიდან 4-ის გამოკლებით სხვაობა 44-ის ტოლი ხდება?
- რომელი რიცხვის 5-ზე განაყოფიდან 1,6-ის გამოკლებით სხვაობა $\frac{2}{5}$ -ის ტოლი ხდება?

- 13 განიხილეთ ელხანის მოსაზრება და შეამოწმეთ პასუხის სისწორე. ამ ხერხით ამოხსენით მოცემული განტოლებები.

$$\begin{aligned} 9 - 2x &= 5 \\ 2x &= 9 - 5 \\ 2x &= 4 \\ x &= 4 : 2 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

2x უცნობი მაკლებია. უცნობი მაკლების პოვნისთვის საკლებს სხვაობას გამოვაკლებ. უცნობი მამრავლის პოვნისთვის ნამრავლს ცნობილ მამრავლზე გავყოფ.



ელხანი

ა) $23 - 4x = 7$

ბ) $17 - 3x = 5$

გ) $3,3 - 2x = 0,7$

დ) $8 - 5x = 2$

ე) $4 - 0,5x = 3$



მათემატიკის ისტორიიდან



ალ-ხორეზმი
(780–850)

ერთცვლადიანი განტოლებების ამოხსნის საერთო წესი IX საუკუნეში მუჰამედ ალ ხორეზმმა ჩამოაყალიბა. მან თავის ნაწარმოებში “ელ-ჯებრ ვე ელ-მუკაბალა” განტოლებების ამოხსნისათვის ორი ხერხი მოგვცა.

1) თუ განტოლებაში მაკლები წევრები იქნება საჭიროა ისინი მივუმატოთ განტოლების ორივე ნაწილს.

2) განტოლების ორივე მხრიდან ტოლი წევრების გამოკლება შეიძლება. ამ შემთხვევაში განტოლება მარტივდება.

ალ-ხორეზმის ეს ღირებული ნაშრომი მათემატიკაში ალგებრის, როგორც მათემატიკის ცალკე სფეროს, წარმოქმნის მიზეზი გახდა. თვით სიტყვა “ალგებრა” აღებულია ამ ნაშრომის დასახელებიდან.

ამოცანის ამოხსნა

- 14 ანარმა და ლალემ გამოთქვეს მოსაზრებები, როგორ ამოხსნან $2 \cdot (x - 3) = 4$ განტოლება. დაწერეთ ამოხსნა თითოეული მათგანის შემოთავაზებული ხერხის შესაბამისად.



ანარი

ჯერ მოცემული განტოლების ორივე მხარეს გავყოფ 2-ზე. შემდეგ ორივე მხრისათვის 3-ის მიმატებით ვიპოვი განტოლების ფესვს.

ჯერ განტოლების მარცხენა მხარეს მოცემული გამოსახულების გამარტივებით მიღებული განტოლებას ორივე მხარეს მივუმატებ 6-ს. შემდეგ ორივე მხარეს გავყოფ 2-ზე და ვიპოვი განტოლების ფესვს.



ლალე

- 15 სამირის ასაკი დის ასაკის 3-მაგზე 2 ერთეულით მეტია. რამდენი წლისაა სამირის და, თუ სამირი 11 წლისაა?



- 16 სებინემ ჩაიფიქრა რიცხვი. ამ რიცხვიდან 2-ის გამოკლებით მიღებული რიცხვის 3-ზე გამრავლებით მიიღება 18. რა რიცხვი ჩაიფიქრა სებინემ?

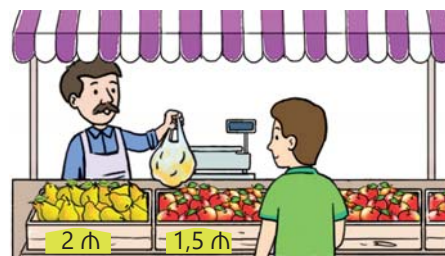


5.4. ამოცანის ამოხსნა განტოლების შედგენით

გამოცვლევ-განხილვა

მყიდველმა 2 კგ წითელი ვაშლი და გარკვეული რაოდენობის მსხალი შეიძინა. მან გამყიდველს 9 მანათი გადაუხადა.

- რამდენი კილოგრამი მსხალი შეიძინა მყიდველმა?
- როგორ შეიძლება ამის პოვნა განტოლების შედგენით?

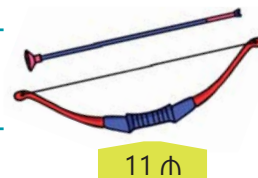


შესწავლა ამოცანის ამოხსნა განტოლების შედგენით

ამოცანების განტოლების შედგენით ამოხსნისათვის სიდიდის სამიებული მნიშვნელობა უცნობად მიიღება და გარკვეული ასოთი აღინიშნება. ამოცანის პირობის შესაბამისად შედგება განტოლება და მისი ამოხსნით სიდიდის სამიებული მნიშვნელობა გამოითვლება. განტოლების შედგენით ამოცანის ამოხსნისათვის ქვემოთ მოცემული ეტაპების გამოყენება შეიძლება.

1. **გაიაზრე ამოცანა.** შეისწავლეთ პირობა და დარწმუნდით, რომ გესმით ის.
2. **შეადგინე გეგმა.** მოიფიქრე როგორ ჩაწერო გამოსახულება ან განტოლება ამოცანის პირობის შესაბამისად. თუ იქნება აუცილებლობა შეადგინეთ ნახაზი.
3. **ამოხსენი ამოცანა.** აღნიშნე სამიებული სიდიდე ცვლადით (მაგალითად: x) და შეადგინე განტოლება. იპოვე სამიებული სიდიდის მნიშვნელობა განტოლების ამოხსნით.
4. **შეამოწმე.** შეამოწმე, რომ მიღებული პასუხი აკმაყოფილებს ამოცანის პირობას.

ნიმუში 1. მშვილდისა და ისრის ფასი 11 მანათია. მშვილდი ისარზე 10 მანათით ძვირია. რა ღირს ისარი?



1. გაიაზრე ამოცანა

რა უნდა იპოვო: ისრის ფასი.

რა არის ცნობილი: მშვილდისა და ისრის ფასი 11 მანათია. მშვილდი ისარზე 10 მანათით ძვირია.

2. შეადგინე გეგმა

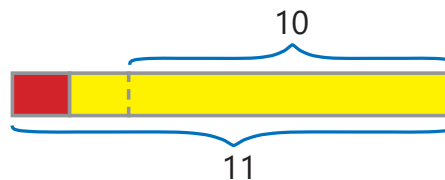
როგორ შეიძლება ამოხსნა: წარმოვადგინოთ ისრის ფასი წითელი მართკუთხედით, ხოლო მშვილდი-ყვითელით.



რადგან მშვილდი ისარზე 10 მანათით ძვირია, ყვითელი მართკუთხედი 10 ერთეულით გრძელი უნდა იყოს წითელ მართკუთხედზე.



მშვილდისა და ისრის საერთო ფასი 11 მანათია. მართკუთხედის სიგრძეების ჯამი ტოლია 11-ის.



3. ამოხსენი ამოცანა

ისრის ფასი აღვნიშნოთ x -ით. მშვილდის ფასი იქნება $x + 10$ პირობის მიხედვით x -სა და $x + 10$ -ის ჯამი 11-ის ტოლია. პირობის მიხედვით შედგება განტოლება და იხსნება.

პასუხი. ისრის ფასი 0,5 მანათია.

$$\begin{aligned} x + x + 10 &= 11 \\ 2x + 10 &= 11 \\ 2x + 10 - 10 &= 11 - 10 \\ 2x &= 1 \\ 2x : 2 &= 1 : 2 \\ x &= 0,5 \end{aligned}$$

4. უპააოწე

თუ ისრის ფასი 0,5 მანათია, მაშასადამე მშვილდის ფასი $10 + 0,5 = 10,5$ (მან) იქნება. მშვიდლისა და ისრის საერთო ფასი კი $0,5 + 10,5 = 11$ (მან) იქნება. მაშასადამე, პასუხი სწორია. პასუხის განტოლებაში ადგილზე ჩაწერით ტოლობის სისწორის შემოწმება შეიძლება.

$$0,5 + 0,5 + 10 = 11$$

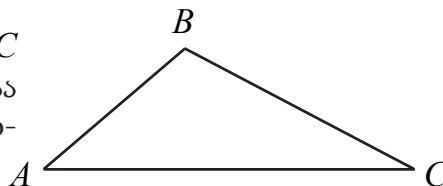
$$11 = 11 \checkmark$$

ამოცანის ამოხსნა

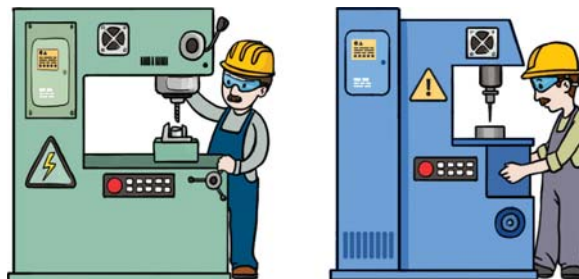
- 1 ორი რიცხვიდან ერთი მეორეზე 20 ერთეულით მეტია და მათი ჯამი 48-ის ტოლია. რომელი რიცხვებია ეს?
- 2 ორ რიცხვის ჯამი 222-ის ტოლია. რიცხვებიდან ერთი მეორეზე 2-ჯერ მეტია. რომელი რიცხვებია ეს?
- 3 კასრში 8 ლ წყალია. 4 ვედრო წყლის დამატების შემდეგ კასრში 56 ლ წყალი გახდა. რამდენია ერთი ვედროს ტევადობა?
- 4 ტაქსით მგზავრობის გადასახადი მანქანაში ჩაჯდომისას 1 მანათი და ყოველი გავლილი კილომეტრისათვის 0,5 მანათის დამატებით გამოითვლება. რა მანძილი გაიარა ტაქსიმ, თუ მგზავრმა გადაიხადა 6 მანათი?



- 5 სამ ყუთში სულ 50 ფანქარია. რამდენი ფანქარია თითოეულ ყუთში თუ მეორე ყუთში პირველზე 2 ცალით მეტი, მესამე ყუთში კი პირველზე 2-ჯერ მეტი ფანქარია?
- 6 ABC სამკუთხედის AC გვერდი AB გვერდზე 2-ჯერ, BC გვერდი კი AB გვერდზე 2 სმ-ით გრძელია. რა სიგრძისაა სამკუთხედის გვერდები, თუ ABC სამკუთხედის პერიმეტრი 22 სმ-ია?



- 7 ორ დაზგაზე დღის განმავლობაში სულ 484 დეტალი დამზადდა. ერთ დაზგაზე დამზადებული დეტალების რაოდენობა 3-ჯერ მეტი იყო, ვიდრე მეორეზე. რამდენი დეტალი დამზადდა თითოეულ დაზგაზე დღის განმავლობაში?



ნოქუში 2. სატვირთო მანქანამ თანაბარსიჩქარიანი მოძრაობით 180 კმ მანძილზე A ქალაქიდან B ქალაქში ტვირთი გადაიტანა. ტვირთის ჩამოცლის შემდეგ, უკან დაბრუნებისას მან სიჩქარე 15 კმ/სთ-ით გაზარდა და 2 საათში A ქალაქში ჩავიდა. თანაბარი სიჩქარით მოძრაობის პირობებში A ქალაქიდან B ქალაქში ტვირთის გადატანისას რა სიჩქარით მოძრაობდა სატვირთო ავტომანქანა?

1. გაიაზრე ამოცანა

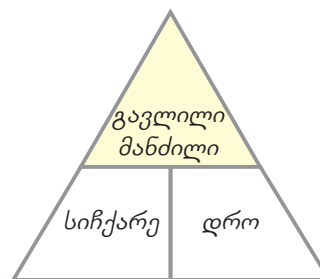
რისი პოვნაა საჭირო: A ქალაქიდან B ქალაქში ტვირთის წაღებისას მანქანის სიჩქარე.

რა არის ცნობილი: A და B ქალაქებს შორის მანძილი 180 კმ-ია, დაბრუნებისას სიჩქარე 15 კმ/სთ-ით გაზარდა და A ქალაქში 2 საათში ჩავიდა.

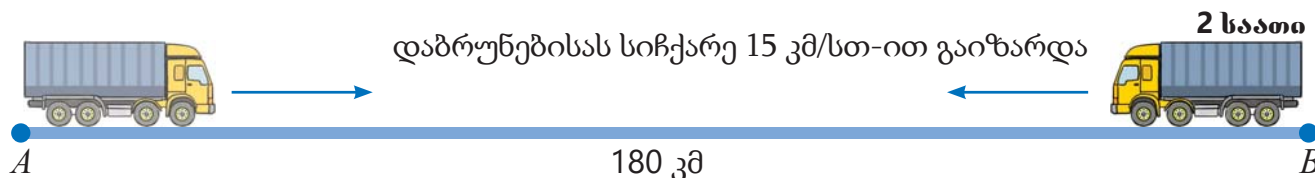
2. შეაღვიძე გეგმა

როგორ შეიძლება ამოხსნა: ამოცანის ამოხსნა განტოლების შედგენით შეიძლება. ამისათვის გავლილ მანძილს, სიჩქარესა და დროს შორის კავშირების გამოყენებაა საჭირო.

სატვირთო მანქანა დაბრუნებისას სიჩქარის 15 კმ/სთ-ით გაზრდის გამო A ქალაქში 2 საათში ჩავიდა. ამ დროს ასეთი სქემის დახაზვა შეიძლება.



გავლილი მანძილი = სიჩქარე · დრო



3. ამოხსენი

ტვირთის წაღებისას თუ სიჩქარეს x -ით აღვნიშნავთ, დაბრუნების სიჩქარე $x + 15$ იქნება. პირობის თანახმად, $x + 15$ სიჩქარით დაბრუნებისას მანქანამ 2 საათში 180 კმ მანძილი გაიარა. პირობის თანახმად, შედგება განტოლება და ამოიხსნება.

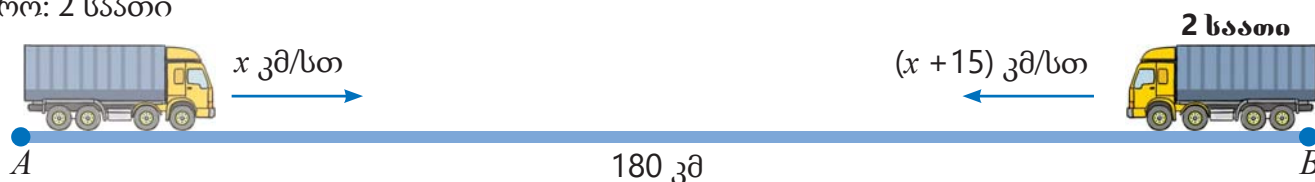
გავლილი მანძილი = სიჩქარე · დრო

გავლილი მანძილი: 180 კმ

სიჩქარე: $(x + 15)$ კმ/სთ

დრო: 2 საათი

$$\rightarrow 180 = 2 \cdot (x + 15)$$



$$2(x + 15) = 180$$

$$2(x + 15) : 2 = 180 : 2$$

$$x + 15 = 90$$

$$x + 15 - 15 = 90 - 15$$

$$x = 75$$

პასუხი: სატვირთო მანქანამ ტოლსიჩქარიანი მოძრაობით A ქალაქიდან B ქალაქში ტვირთი 75 კმ/სთ სიჩქარით ჩაიტანა.

4. შაჰოლა

თუ მანქანამ წასვლისას 75 კმ/სთ სიჩქარით გაიარა, ეს ნიშნავს, რომ უკან $75 + 15 = 90$ კმ/სთ სიჩქარით დაბრუნდა. მაშასადამე, მანქანამ 90 კმ/სთ სიჩქარით, ანუ 180 კმ მანძილი $180 : 90 = 2$ საათ დროში გაიარა. ასე რომ, პასუხი სწორია. პასუხის განტოლებაში ადგილზე ჩაწერით ტოლობის სისწორის შემოწმება შეიძლება.

$$2 \cdot (75 + 15) = 180$$

$$2 \cdot 90 = 180$$

$$180 = 180 \quad \checkmark$$

- 8 ბებია ესმერმა გამომცხვარი ქუთაბებიდან 6 ცალი მეზობელს გაუგზავნა, დანარჩენი კი 4 შვილიშვილს თანაბრად გაუნაწილა. თითოეულ შვილიშვილს 4 ქუთაბი შეეხვდა. რამდენი ქუთაბი გამოაცხო ბებია ესმერმა?



- 9 მართკუთხა ფორმის სურათის ჩარჩოს სიგანე 40 სმ-ია. რისი ტოლია მისი სიგრძე, თუ ჩარჩოს პერიმეტრი 190 სმ-ია?



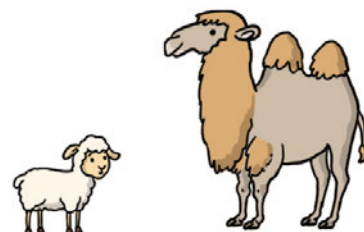
- 10 ერთი პუნქტიდან ერთდროულად საპირისპირო მიმართულებით ორი მანქანა გავიდა. მანქანებიდან ერთის სიჩქარე მეორის სიჩქარეზე 10 კმ/სთ-ით მეტი იყო. მანქანების სიჩქარეების შეუცვლელად მოძრაობით 1 საათის შემდეგ, მათ შორის მანძილი 170 კმ გახდა. რა სიჩქარით მოძრაობდა თითოეული ავტომობილი?



- 11 1 კგ მანდარინი 1,5 მანათი, 1 კგ ფორთოხალი კი 2 მანათი ღირს. მყიდველმა გარკვეული რაოდენობის ფორთოხალი და მასზე 2-ჯერ მეტი მანდარინი შეიძინა და სულ 10 მანათი გადაიხადა. თითოეული ხილის რა ოდენობა შეიძინა მყიდველმა?



- 12 აქლემისა და ბატკნის მასა ერთად 612 კილოგრამია. აქლემის მასა ბატკნის მასის 39 - მაგზე 12 კილოგრამით მეტია. რამდენი კილოგრამია აქლემი?



5.5. უტოლობები

გამოცვლევ-განხილვა



ანარმა 5 წლის ძმის დაბადების დღეზე სათამაშო შეიძინა.

- სათამაშოს ყუთზე წარწერა "3+" მისი რომელი ასაკის ბავშვებისთვის რეკომენდებულობას უჩვენებს?

- თუ ბავშვის ასაკს აღვნიშნავთ n -ით, მაშინ როგორ შეიძლება ჩავწეროთ რეკომენდებული ასაკი სათამაშოზე

შედარების ნიშნის დახმარებით?

• მიესადაგება თუ არა სათამაშო ანარის ძმის ასაკს? როგორ შეიძლება ამის განსაზღვრა?



საკვანძო სიტყვები

- უტოლობა
- $>$ მეტია
- $\geq$ მეტია ან ტოლია
- $<$ ნაკლებია
- $\leq$ ნაკლებია ან ტოლია
- $\neq$ არ არის ტოლი
- უტოლობის ამოხსნა

შესწავლა რიცხვითი უტოლობები

უტოლობა – ორ მათემატიკურ გამოსახულებას შორის არსებული დამოკიდებულების $>$ (მეტია), $\geq$ (მეტია ან ტოლია), $<$ (ნაკლებია), $\leq$ (ნაკლებია ან ტოლია) სიმბოლოებით ჩაწერა.

• თუ უტოლობის ორივე მხარეს რიცხვითი გამოსახულება იქნება, ასეთ უტოლობას **რიცხვითი უტოლობა** ეწოდება. მაგალითად:

$$150 > 105$$

$$2^3 < 3^2$$

$$\frac{2}{3} > \frac{1}{2}$$

$$2,45 - 0,55 < 18,01 - 4^2$$

თუ უტოლობის ჩანაწერში შედარების ნიშნის მარჯვენა და მარცხენა მხარეებში გამოსახულებები, მათ შორის არსებულ დამოკიდებულებას სწორად ასახავს, ასეთ უტოლობებს **სწორი უტოლობა** ეწოდება. წინააღმდეგ შემთხვევაში უტოლობას **არასწორი უტოლობა** ეწოდება. მაგალითად:

$$5,6 > 5,56$$

$$2,7 + 1,41 > 4,26 - 0,99$$

$$\frac{2}{5} < 0,41 \text{ – სწორი უტოლობებია.}$$

$$6 > 9$$

$$5,8 - 1,2 < 4,5$$

$$\frac{1}{2} > \frac{2}{4}$$

$$3\frac{1}{4} < 3 \text{ – არასწორი უტოლობებია.}$$

• ორი გამოსახულების მნიშვნელობის განსხვავებულობა $\neq$ (ტოლი არ არის ან კიდევ განსხვავებულია) ნიშნით იწერება.

მაგალითად, $5 + 2 \neq 3 + 6$.

დავალებები

1 "•" ადგილას განსაზღვრეთ ტოლია ($=$) ან ტოლი არ არის ($\neq$) ნიშნებიდან შესაბამისი.

$$\frac{67}{100} * 0,5$$

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{4} * 1$$

$$\frac{(3 - 0,7) \cdot 2}{20} * 0,3$$

$$5^2 \cdot \frac{1}{5} * \frac{35}{7}$$

$$4^2 - 7 * 2^3 + 1$$

2 მოცემული რიცხვებიდან იპოვეთ ისინი, რომლებიც პირობას შეესაბამებიან.

ა) 6-ზე ნაკლები ნატურალური რიცხვები:

7

6

5,5

5

4

2

ბ) 7-ის არატოლი ნატურალური რიცხვები:

1

2,2

3

7

8

9

გ) 5-ზე მეტი ან ტოლი ნატურალური რიცხვები:

4

5

6

6,5

7

8

შესწავლა ცვლადიანი უტოლობები

თუ უტოლობის მარცხენა ან მარჯვენა მხარეში არის ცვლადის შემცველი გამოსახულება ასეთ უტოლობას ცვლადიანი უტოლობა ეწოდება. მაგალითად:

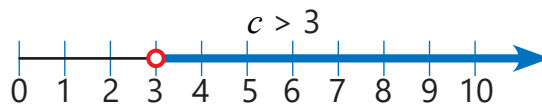
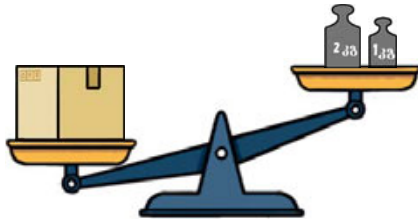
$$x > 3$$

$$y < 10$$

$$n > 35 : 7$$

$$5 > c$$

• სიტყვიერად მოცემული ცვლადის მქონე უტოლობის დასაწერად, ცვლადის გარკვეული ასოთი აღნიშვნა და შედარების ნიშნის სწორად დასმაა საჭირო. მაგალითად, “ყუთის მასა 3 კგ-ზე მეტია” გამოთქმისას ყუთის მასა 3-ზე მეტი რომელიმე რიცხვი (4 კგ, 5 კგ, 5,5 კგ და სხვა) შეიძლება იყოს. თუ ყუთის მასას c -თი აღვნიშნავთ, სიტყვიერად მოცემული გამოსახულება მათემატიკური სიმბოლოებით ასე შეიძლება დაიწეროს: $c > 3$.



განვიხილოთ სხვა ნიმუშები.

ფანქრების რაოდენობა 10-ზე ნაკლებია.

$$k < 10$$

ლალეს ასაკი 18 არაა.

$$n \neq 18$$

ანარის მასა 40 კგ-ზე მეტი არაა.

$$m \leq 40$$

მომძრაობის სიჩქარე 60 კმ/სთ-ზე ნაკლები არაა.

$$v \geq 60$$

3 დაწერეთ მოსაზრებების შესაბამისი უტოლობები.

ა) n რიცხვი $\frac{5}{7}$ -ზე მეტია.

დ) x -ისა და 3-ის ჯამი 8,4-ზე ნაკლები არაა.

ბ) c რიცხვი განსხვავებულია 3-საგან.

ე) რიცხვი 12 არ არის c -ს 2-მაგზე მეტი.

გ) m რიცხვი 8-ზე ნაკლებია.

ვ) m -ის 2-მაგი 9 ზე მეტი ან მისი ტოლია.

4 მოსაზრებების შესაბამისად, სიდიდეების მნიშვნელობების ასოებით აღნიშვნით დაწერეთ ცვლადიანი უტოლობები.

ა) სებინეს ასაკი 12-ზე მეტია.

დ) ანარის ფული 15 მანათზე ნაკლებია.

ბ) ყუთის მასა 9 კგ-ზე ნაკლებია.

ე) ლენტის სიგრძე 3 მ-ზე მეტია.

გ) სამირის წიგნები 8-ზე ნაკლები არაა.

ვ) გამოცდის ქულა 100-ზე მეტი არაა.

5 გულსუმი ყოველდღიურად სულ მცირე 4 კმ-ს ქვეითად დადის. თუ გზის სიგრძე s -ით აღინიშნება, ამ მოსაზრების გამომსახველი, რომელი ჩანაწერი იქნება მართალი?

$$s \geq 4$$

$$s < 4$$

- 6 საგზაო ნიშნის თანახმად მოძრაობის სიჩქარე 30 კმ/სთ-ზე მეტი არ უნდა იყოს. დაწერეთ ეს უტოლობით.
- 7 გამოთქვით მოცემული უტოლობის შესაბამისი მოსაზრება და განმარტეთ რას გამოსახავს ცვლადი.



ა) $n < 24$

ბ) $m > 12$

გ) $x \leq 12$

დ) $y > 8 + 3$

ე) $x \geq 14$

შესწავლა უტოლობის ამოხსნა

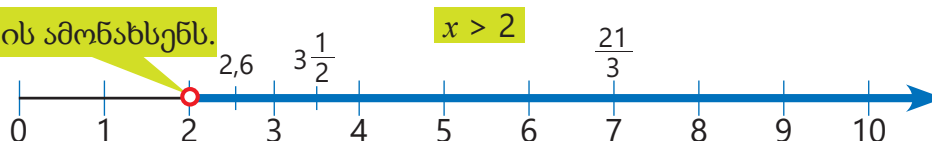
ცვლადის, უტოლობის სწორ რიცხვით უტოლობად გადაქცევ, თითოეულ მნიშვნელობას უტოლობის ამონახსენი ეწოდება. იმისათვის, რომ შემოწმდეს მოცემული რიცხვი არის თუ არა უტოლობის ამონახსენი, ამ რიცხვის ცვლადის ადგილას ჩაწერა და უტოლობის სისწორის შემოწმებაა საჭირო.

მაგალიტი 1. აღნიშნეთ $x > 2$ უტოლობის დამაკმაყოფილებელი რამდენიმე რიცხვი.

x	2,1	$3\frac{1}{2}$	5	$\frac{21}{3}$	2	0
შესაბამისი რიცხვითი უტოლობა	$2,1 > 2$ ✓	$3\frac{1}{2} > 2$ ✓	$5 > 2$ ✓	$\frac{21}{3} > 2$ ✓	$2 > 2$ ✗	$0 > 2$ ✗

$x > 2$ უტოლობა x -ის 2-ზე მეტი ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის სწორია და ეს მნიშვნელობები შეიძლება იყოს ნატურალური რიცხვი, ჩვეულებრივი წილადი, ათწილადი და ამასთან, შერეული რიცხვიც. ამის რიცხვით ღერძზე გამოსახვისათვის, რიცხვი 2 პატარა წრეწირით (○) აღინიშნება. რიცხვით ღერძზე 2-ის მარჯვნივ ყველა რიცხვი არის $x > 2$ უტოლობის ამონახსენი.

რიცხვი 2 არ ეკუთვნის ამონახსენს.

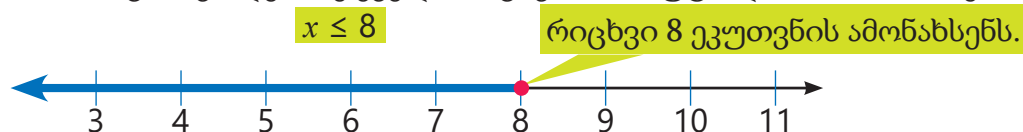


რიცხვით ღერძზე წერტილის პატარა წრეწირით (○) აღნიშვნა უჩვენებს, რომ ეს რიცხვი ამონახსენს არ ეკუთვნის.

მაგალიტი 2. აღნიშნეთ $x \leq 8$ უტოლობის დამაკმაყოფილებელი რამდენიმე რიცხვი.

x	5	7	8	8,5	9	11
შესაბამისი რიცხვითი უტოლობა	$5 \leq 8$ ✓	$7 \leq 8$ ✓	$8 \leq 8$ ✓	$8,5 \leq 8$ ✗	$9 \leq 8$ ✗	$11 \leq 8$ ✗

$x \leq 8$ უტოლობა x -ის 8-ის ტოლი ან 8-ზე ნაკლები ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის სწორია. ამის რიცხვით ღერძზე გამოსახვისათვის რიცხვი 8 პატარა წრით (●) აღინიშნება. რიცხვით ღერძზე, რიცხვი 8 და მის მარცხნივ მდებარე ყველა რიცხვი $x \leq 8$ უტოლობის ამონახსენია.



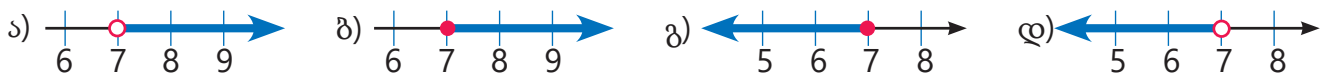
რიცხვით ღერძზე წერტილის პატარა წრით (●) აღნიშვნა უჩვენებს, რომ შესაბამისი რიცხვი ამონახსენს ეკუთვნის.



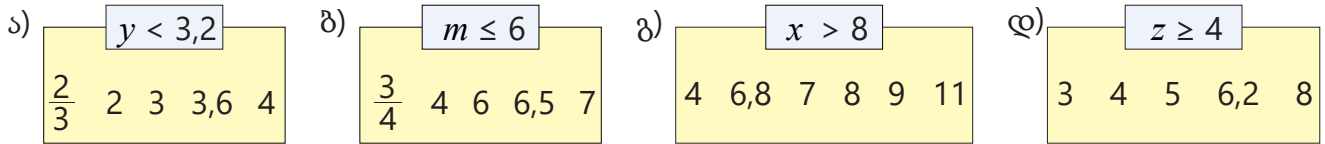
მოიფიქრე!

რა კავშირია " $<$ " და " $\leq$ " აღნიშვნებს შორის? რა კავშირია "მეტია" " $>$ " და " $\geq$ " აღნიშვნებს შორის? მსგავსება და განსხვავება განმარტეთ ნიმუშებზე.

- 8 რიცხვით ღერძზე განსაზღვრეთ $x \leq 7$; $x < 7$; $x > 7$; $x \geq 7$ უტოლობებიდან თითოეულის შესაბამისი გამოსახულება.



- 9 ცვლადის მოცემული რომელი მნიშვნელობისათვის უტოლობა იქნება სწორი?



- 10 იპოვეთ უტოლობის დამაკმაყოფილებელი სამი ნატურალური რიცხვი და ამოხსნა გამოსახეთ რიცხვით ღერძზე.

ა) $x < 10$ ბ) $x > 5$ გ) $x \geq 3$ დ) $x \leq 6$ ე) $x < 4,5$ ვ) $x > 9,2$

- 11 იპოვეთ უტოლობის დამაკმაყოფილებელი უმცირესი ნატურალური რიცხვი.

ა) $x > 4$ ბ) $m > \frac{3}{4}$ გ) $n \geq 7,4$ დ) $y > 8,7$ ე) $x > \frac{23}{3}$

- 12 იპოვეთ უტოლობის დამაკმაყოფილებელი უდიდესი ნატურალური რიცხვი.

ა) $x < 5$ ბ) $m < 8,9$ გ) $n \leq 7$ დ) $y \leq 9,3$ ე) $x \leq \frac{24}{4}$

ამოცანის ამოხსნა

- 13 სწორია სამირის მოსაზრება?

$x < 15$ და $x \leq 14$ უტოლობების დამაკმაყოფილებელი ნატურალური რიცხვების რაოდენობა ტოლია.



- 14 სამგზავრო გემი ყველაზე მეტი 168 მგზავრს იტევს. გემით სამოგზაუროდ გაყიდული ბილეთების რაოდენობა (n) რომელი უტოლობებით შეიძლება გამოისახოს?

$n < 168$

$n < 169$

$n \leq 168$

$n \geq 168$



- 15 ოსტატმა სახლის კედელზე გასაკრავად სულ მცირე 6 რულონი, ყველაზე მეტი 9 რულონი კედლის ქაღალდის საჭიროება გამოთვალა. კედლის ქაღალდის ერთი რულონი 8 მანათია. რომელი მოცემული თანხა შეიძლება იყოს კედლის ქაღალდის შეძენისათვის გადასახდელი?

40 მან

48 მან

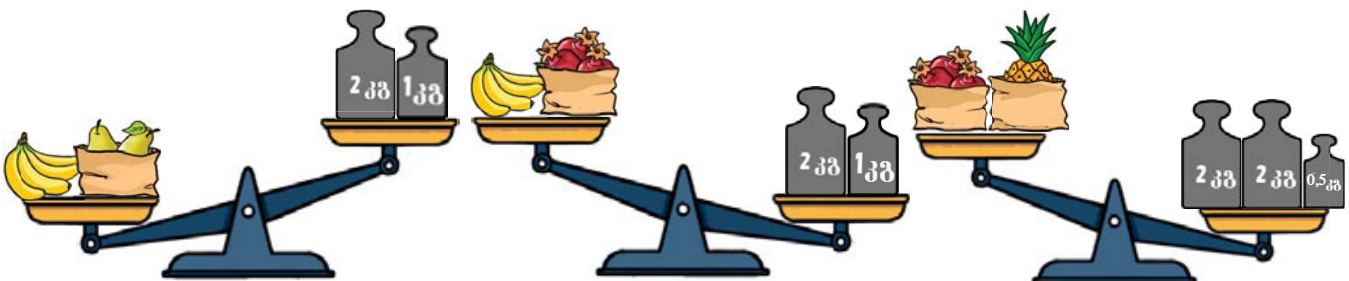
64 მან

72 მან

80 მან

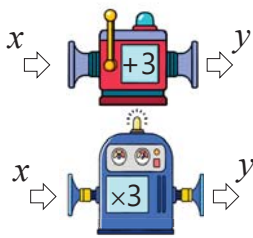
88 მან

- 16 სასწორებზე ხილის მასა 1 კგ, 1,5 კგ, 3 კგ და 4 კგ-ია. იპოვეთ თითოეული ხილის მასა.



5.6. დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადები

გამოცვლევ-განხილვა



გამომთვლელი მანქანებიდან ერთი შესასვლელში წარდგენილი რიცხვს 3-ს უმატებს, მეორე კი წარმოდგენილ რიცხვს 3-ზე ამრავლებს. თუ შეყვანილ რიცხვს x -ით, ხოლო გამოსასვლელში მიღებულ რიცხვს y -ით აღვნიშნავთ, მაშინ როგორ შეიძლება თითოეული მანქანისათვის x და y შორის არსებული კავშირის გამოსახვა?



საკვანძო სიტყვები

- ფორმულა
- დამოკიდებული ცვლადი
- დამოუკიდებელი ცვლადი
- საკოორდინატო ქსელი
- გრაფიკი

შესწავლა დამოკიდებული სიდიდეები

სიგრძე, მასა, დრო, ტემპერატურა, სიჩქარე სიდიდეებია. თითოეულ სიდიდეს თავისი საზომი ერთეულია აქვს (მეტრი, კილოგრამი, საათი და სხვა). სიდიდის მნიშვნელობის პოვნა გაზომვით ან გამოთვლით ხდება.

ზოგი სიდიდის მნიშვნელობა სხვა სიდიდეზეა დამოკიდებული. მაგალითად, კვადრატის პერიმეტრი მის გვერდზე, მართკუთხედის ფართობი მის სიგრძესა და სიგანეზე, გავლილი მანძილი კი სიჩქარესა და დროზეა დამოკიდებული. მათემატიკაში ეს დამოკიდებულებები ფორმულით გამოისახება. ფორმულაში თითოეული სიდიდე განსაზღვრული ასოთი აღინიშნება.

კვადრატის პერიმეტრის
ფორმულა $P = 4a$

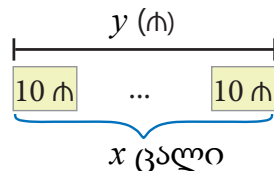
მართკუთხედის ფართობის
ფორმულა $S = a \cdot b$

გავლილი მანძილის
ფორმულა $S = v \cdot t$

ფორმულებში დამოკიდებული სიდიდე ტოლობის მარცხენა მხარეს, დამოუკიდებელი - კი მარჯვენა მხარეს იწერება. ერთი სიდიდის მეორე სიდიდით გამოსახვა შეიძლება.

ნოჟუში. 1 მაისურის ფასი 10 მანათია. მაისურების გაყიდვიდან შემოსული თანხის გაყიდული მაისურების რაოდენობაზე დამოკიდებულება, როგორ შეიძლება გამოისახოს ფორმულით?

აპოხსნა. გაყიდული მაისურების რაოდენობა x -ით, გაყიდვიდან შემოსული თანხა კი y -ით აღვნიშნოთ.



გაყიდული მაისურების რაოდენობა (x)	შემოსული თანხა (y)
1	$1 \cdot 10 = 10$ (ლ)
2	$2 \cdot 10 = 20$ (ლ)
...	...
x	$x \cdot 10 = 10x$ (ლ)

როცა მაისურების ფასი ცნობილია, გაყიდული მაისურებიდან შემოსული თანხა გაყიდული მაისურების რაოდენობაზეა დამოკიდებული. ამ დროს დღის განმავლობაში შემოსული თანხის (y) გაყიდული მაისურების რაოდენობაზე (x) დამოკიდებულების ასე გამოსახვა შეიძლება:

$$y = 10x$$



დაიმახსოვრე!

y ცვლადის x -ით გამოსახვა იმას ნიშნავს, რომ y ცვლადი დამოკიდებული ცვლადი, x კი დამოუკიდებელი ცვლადია. სხვა სიტყვებით, y ცვლადი x ცვლადზეა დამოკიდებული.

დამოკიდებული ცვლადი

დამოუკიდებელი ცვლადი

$$y = 10x$$

დავალება

1 შესრულებით დავალებები.

ნაშუა მართკუთხედის სიგანე 2 მეტრია. მართკუთხედის სიგრძის b -თი, ფართობის S -ით აღნიშვნით ფორმულით გამოსახეთ S -ის b -ზე დამოკიდებულება.

ამოხსნა		განმარტება		
$S = 2b$	2 <table><tr><td>S</td></tr><tr><td>b</td></tr></table>	S	b	მართკუთხედის ფართობი მისი სიგანისა და სიგრძის ნამრავლის ტოლია.
S				
b				

ა) თითოეულ ყუთში 12 ფანქარია. ყუთების რაოდენობის n -ით ფანქრების საერთო რაოდენობის m -ით აღნიშვნით, ფორმულით გამოსახეთ m ცვლადის n -ზე დამოკიდებულება. იპოვეთ m -ის მნიშვნელობა, თუ $n = 2$; 3 და 5.

ბ) ერთი კილოგრამი მსხალი 3 მანათად იყიდება. a კგ მსხლის გაყიდვიდან მიღებული ფულის b -თი აღნიშვნით b ცვლადი გამოსახეთ a -თი. იპოვეთ b -ს მნიშვნელობა, როცა $a = 2$ და $a = 5$.

გ) რომბის გვერდი a სმ, პერიმეტრი P სმ-ია. P ცვლადის a -ზე დამოკიდებულება გამოსახეთ ფორმულით. იპოვეთ P -ს მნიშვნელობები, როცა $a = 4$; $a = 7$ და $a = 10$.

დ) დაზგაზე ერთ საათში 6 დეტალი მზადდება. t საათის განმავლობაში წარმოებული დეტალების რაოდენობა m იქნება. გამოსახეთ m ცვლადი t -ს საშუალებით. იპოვეთ m -ის მნიშვნელობები, როცა $t = 4$; $t = 6$ და $t = 8$.

ე) ავტომობილი მოძრაობს 70 კმ/სთ სიჩქარით. t საათის განმავლობაში გავლილი მანძილი s -ით აღნიშნება. გამოსახეთ s ცვლადი t -ს საშუალებით. იპოვეთ s -ის მნიშვნელობები, როცა $t = 2$; $t = 3$ და $t = 5$.

2 მოცემული დამოკიდებულების საფუძველზე x -ის მნიშვნელობების შესაბამისად იპოვეთ y -ის მნიშვნელობები და ცხრილი რვეულში დაასრულეთ.

ა)

$y = 2x$	
x	y
1	
2	
3	
	8
5	

ბ)

$y = x + 3$	
x	y
0	
1	
2	
	6
4	

გ)

$y = 12 - x$	
x	y
2	
3	
4	
	7
6	

3 მოცემული ცხრილის მიხედვით ცვლადებს შორის დამოკიდებულება გამოსახეთ ფორმულით და ცხრილი რვეულში დაასრულეთ.

ა)

$y = ?$	
x	y
1	2
2	3
3	4
4	5
5	

ბ)

$y = ?$	
x	y
1	4
2	8
3	12
4	16
5	

გ)

$y = ?$	
x	y
1	4
2	5
3	6
4	7
5	

- 4 მართკუთხედის სიგრძე სიგანეზე 2-ჯერ მეტია. მისი პერიმეტრი P სმ, სიგანე b სმ-ია.

ა) გამოსახეთ P ცვლადი b -ს საშუალებით.

ბ) ცხრილი რვეულში დაასრულეთ.

b (სიგანე)	3	5	6	9
P (პერიმეტრი)				

- 5 გამომთვლელი მანქანის შესასვლელში შეყვანილ x რიცხვზე გარკვეული მოქმედებების შესრულების შემდეგ, გამოსასვლელზე y რიცხვი მიიღება. ცხრილის მონაცემების მიხედვით განსაზღვრეთ კანონზომიერება, დაწერეთ შესაბამისი ფორმულა და დაასრულეთ ცხრილი.



x	1	2	3	4	5	6
y	3	5	7	9		

- 6 მუშაკი ყოველ სამუშაო დღეში 8 მანათ შრომის ანაზღაურებას იღებს. შრომის ანაზღაურების რომელი ფორმულით გამოთვლა შეიძლება, თუ სამუშაო საათების რაოდენობა x -ით, შრომის ანაზღაურება y -ით აღინიშნება.

- რა თანხას მიიღებს 7 საათს მომუშავე მუშაკი.
- რამდენ საათს მუშაობისას მიიღებს მუშაკი 96 მანათ შრომის ანაზღაურებას?

- 7 ავზში 2000 ლ წყალია. ხეების მოსარწყავად ყოველ წუთში 5 ლ წყალი გამოიყენება. თუ t წუთის შემდეგ ავზში დარჩენილი წყლის ოდენობა y -ით აღინიშნება, ავზში დარჩენილი წყლის ოდენობის რომელი ფორმულით პოვნა შეიძლება?

$$y = 2000 + 5t$$

$$y = 2000 - 5t$$

$$y = 5 \cdot (2000 - t)$$

$$y = 2000t - 5$$

შესწავლა ცვლადებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკით გამოსახვა

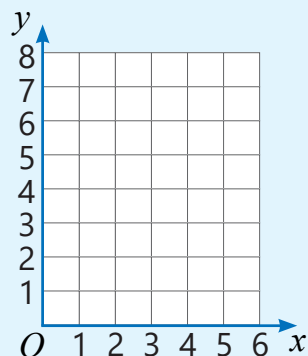
ცვლადებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკით გამოსახვა შეიძლება. ამისათვის ჯერ დამოუკიდებელი ცვლადის (x) რამდენიმე მნიშვნელობისათვის დამოკიდებული ცვლადის (y) შესაბამისი მნიშვნელობები გამოითვლება და ცხრილში აღინიშნება. შემდეგ ცხრილში არსებული ყოველი ($x; y$) წყვილის შესაბამისი წერტილი საკოორდინატო ქსელზე აღინიშნება და აღნიშნული წერტილები მონაკვეთებით შეერთდება.

ნიმუში $y = x + 3$ ფორმულით მოცემული დამოკიდებულება გრაფიკით ასე გამოისახება.

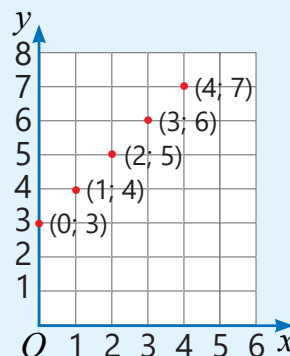
- 1 x -ის რამდენიმე მნიშვნელობის შესაბამისი y -ის მნიშვნელობა გამოითვლება და ცხრილში აღინიშნება.

$y = x + 3$	
x	y
0	3
1	4
2	5
3	6
4	7

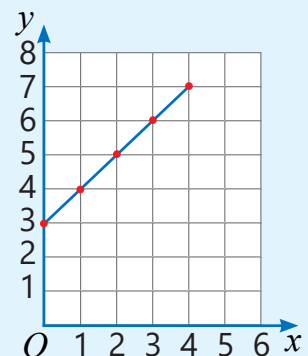
- 2 დაიხაზება საკოორდინატო ქსელი. ჰორიზონტალური ღერძი x -ით, ვერტიკალური ღერძი y -ით აღინიშნება.



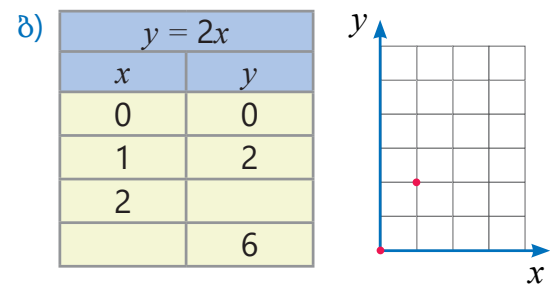
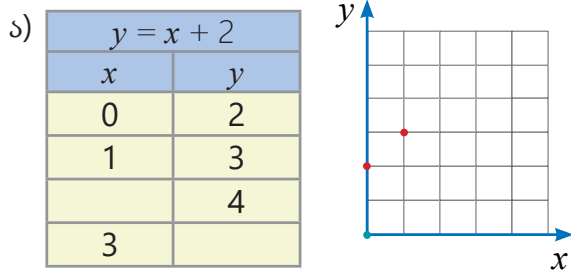
- 3 ცხრილის საფუძველზე საკოორდინატო ქსელზე (0; 3), (1; 4), (2; 5), (3; 6), (4; 7) კოორდინატების შესაბამისი წერტილები აღინიშნება.



- 4 წერტილები მონაკვეთებით მიმდევრობით შეერთდება.



- 8 მოცემული დამოკიდებულების შესაბამისი ცხრილი და გრაფიკი რვეულში დაასრულეთ.



- 9 მოცემული დამოკიდებულების შესაბამისად შეადგინეთ ცხრილი და ააგეთ გრაფიკი.

ა) $y = 3x$

ბ) $y = x + 1$

გ) $y = 4x$

დ) $y = x + 4$

ე) $y = 5 - x$

- 10 ააგეთ $y = 8 - x$ დამოკიდებულების გრაფიკი. განსაზღვრეთ მოცემული კოორდინატთა წყვილებიდან რომლები შეესაბამება ამ დამოკიდებულებას.

ა) (3; 5)

ბ) (4; 8)

გ) (2; 6)

დ) (5; 3)

ე) (8; 0)

- 11 კვადრატის გვერდი c სმ, პერიმეტრი P სმ-ია.

ა) ფორმულით გამოსახეთ P -ს c -ზე დამოკიდებულება.

ბ) ააგეთ ამ დამოკიდებულების შესაბამისი გრაფიკი.

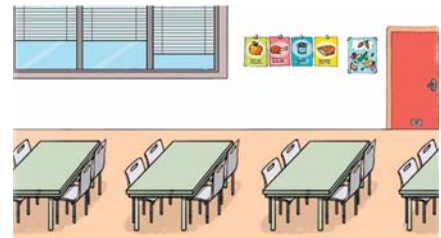
გ) გრაფიკის მიხედვით განსაზღვრეთ 2,5 სმ გვერდიანი კვადრატის პერიმეტრი.

ამოცანის ამოხსნა

- 12 სასადილოში თითოეული მაგიდის გარშემო 4 სკამი აწყვია. მაგიდების რაოდენობა აღნიშნეთ n -ით, სკამების რაოდენობა k -ით. ფორმულით გამოსახეთ სკამების რაოდენობის მაგიდების რაოდენობაზე დამოკიდებულება. ფორმულის შესაბამისად შეადგინეთ ცხრილი, როცა $n = 1; 2$ და 3 და ააგეთ გრაფიკი.

ა) რისი ტოლია სკამების რაოდენობა, როცა $n = 5$?

ბ) როგორ შეიცვლება ფორმულა, თუ თითოეული მაგიდის გარშემო 1 სკამიც დაემატება?



- 13 ლენტის 1 მეტრის ფასი 2 მანათია. აღნიშნეთ შეძენილი ლენტის სიგრძე n -ით, ხოლო გადახდილი თანხა p -თი. p -სა და n -ს შორის დამოკიდებულება გამოსახეთ ფორმულით. ფორმულის მიხედვით დამოუკიდებელი ცვლადის ოთხის მნიშვნელობის შესაბამისად შეადგინეთ ცხრილი და ააგეთ გრაფიკი.

ა) რა თანხის გადახდაა საჭირო 4,5 მ ლენტისათვის?

ბ) რა ზომის ლენტის შეძენა შეიძლება 12 მანათ და 50 კაპიკად?

- 14 3 მანათი პირველადი გადახდის შემდეგ თითოეული სიმღერის ინტერნეტიდან გადმოწერისათვის 1 მანათი მოითხოვება. დაწერეთ გადმოწერილი სიმღერების რაოდენობასა (x) და დახარჯულ ფულს (y) შორის დამოკიდებულების შესაბამისი ფორმულა. ფორმულის მიხედვით შეადგინეთ დამოუკიდებელი ცვლადის სამის მნიშვნელობის შესაბამისი ცხრილი და ააგეთ გრაფიკი.

ა) რა თანხის გადახდაა საჭირო 3 სიმღერის გადმოწერისათვის?

ბ) სულ 10 მანათის გადახდით რამდენი სიმღერის გადმოწერა შეიძლება?

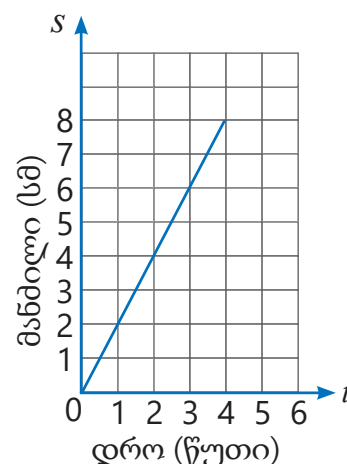
- 15 მანქანა ყოველი 1 კმ მანძილზე 0,12 ლ ბენზინს ხარჯავს. მოძრაობის დაწყებისას მანქანის საწვავის ავზში 60 ლ ბენზინი იყო. მანქანის გავლილი მანძილის s (კმ), ავზში დარჩენილი საწვავის კი y (ლიტრი) აღნიშვნით შეადგინეთ y ცვლადის s -ზე დამოკიდებულების ფორმულა.

- იპოვეთ y -ის მნიშვნელობა, როცა $s = 50; 100$
- რამდენი ლიტრი ბენზინი დარჩება ავზში, მანქანის მიერ 400 კმ-ის გავლის შემდეგ?
- კიდევ რამდენი კილომეტრი მანძილის გასავლელად კმარა ავზში დარჩენილი ბენზინი?



- 16 გრაფიკზე ლოკოკინის გავლილი მანძილისა და ამ მანძილის გავლაზე დახარჯულ დროს შორის დამოკიდებულებაა გამოსახული. გრაფიკის მიხედვით უპასუხეთ კითხვებზე.

- რა მანძილი გაიარა ლოკოკინამ 3 წუთში?
- როგორ შეიძლება დაიწეროს გავლილი მანძილის (s) დროზე (t) დამოკიდებულების ფორმულა?
- ამ ფორმულის მიხედვით 8 წუთის შემდეგ, რა მანძილს გაივლის ლოკოკინა?
- გრაფიკზე რას აღნიშნავს (4; 8) კოორდინატთა წყვილი?
- რამდენ წუთში გაივლის ლოკოკინა 10 სმ მანძილს? როგორ შეიძლება ვიპოვოთ ეს გრაფიკის გაგრძელებით?

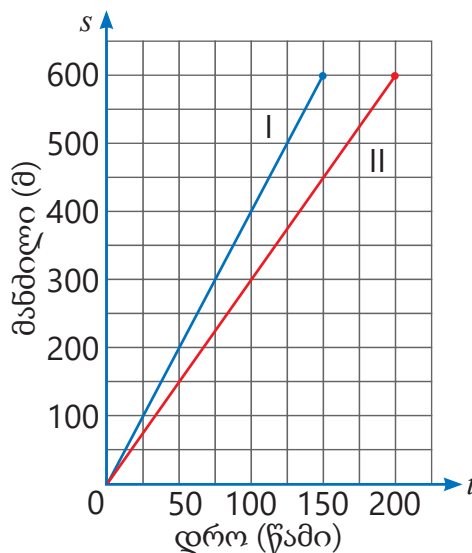


- 17 ელხანმა საყვავილეში 8 სმ ზომის ყვავილი დარგო. მისი ინფორმაციის თანახმად, ყვავილის ეს სახეობა სწორად მოვლისას განსაზღვრული დროის განმავლობაში ყოველ დღეს 1 სანტიმეტრით იზრდება. დაწერეთ დღეების რაოდენობასა (n) და ყვავილის სიმაღლეს (h) შორის დამოკიდებულების ფორმულა.

- ამ ფორმულის თანახმად შეადგინეთ დამოუკიდებელი ცვლადის სამის მნიშვნელობის შესაბამისი ცხრილი და ააგეთ გრაფიკი.
- რა სიმაღლისა იქნება ყვავილი ორი კვირის შემდეგ?
- რამდენი დღის შემდეგ იქნება ყვავილის სიმაღლე 30 სმ?

- 18 სურათზე 600 მ მანძილზე სპორტული სიარულის შეჯიბრში ორი ათლეტის გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკებია მოცემული.

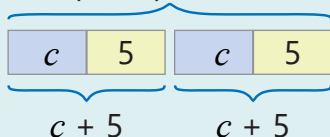
- რომელმა ათლეტმა გაიმარჯვა?
- ათლეტებიდან თითოეულმა რა დროში გაიარა ეს მანძილი? რისი ტოლი იყო თითოეული მათგანის სიჩქარე?
- თუ ისინი სიჩქარის შეუცვლელად განაგრძობდნენ მოძრაობას, რა დროში გაივლიდა თითოეული მათგანი 900 მ მანძილს?
- მოძრაობის დაწყებიდან 100 წამის შემდეგ, რომელი ათლეტი და რა მანძილით იყო წინ?



დასკვნა

გამოსახულების გამარტივება, იგიური გამოსახულებები

$$2 \cdot (c + 5) = 2c + 10$$



ტოლობის თვისებები

$$a = b \iff b = a$$

$$a = b \iff a + c = b + c$$

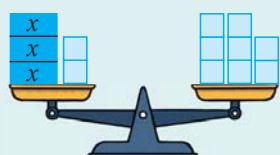
$$a = b \iff a - c = b - c$$

$$a = b \iff a \cdot c = b \cdot c \quad (c \neq 0)$$

$$a = b \iff a : c = b : c \quad (c \neq 0)$$

განტოლება

$$3x + 2 = 8$$



განტოლების ამოხსნა

$$3x + 2 = 8$$

$$3x + 2 - 2 = 8 - 2$$

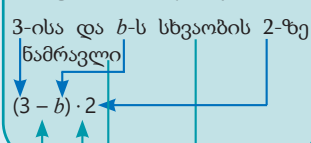
$$3x = 6$$

$$3x : 3 = 6 : 3$$

$$x = 2$$

უტოლობა

ცვლადიანი გამოსახულება



ტოლობა

დამოკიდებულება

დამოკიდებული ცვლადი დამოუკიდებელი ცვლადი

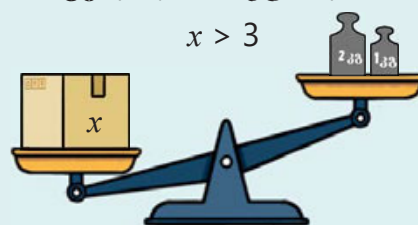
$$y = x + 4$$

დამოკიდებულების ფორმულით დაწერა

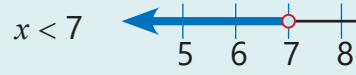
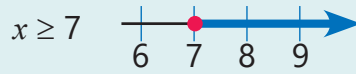
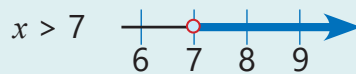
$$y = x + 4$$

ცვლადიანი უტოლობა

$$x > 3$$

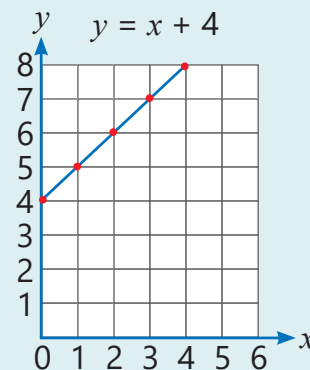


უტოლობის ამოხსნა



ცვლადებს შორის დამოკიდებულების ცხრილი და გრაფიკით გამოსახვა

$y = x + 4$	
x	y
0	4
1	5
2	6
3	7
4	8



საწყისი პრობლემის ამოხსნა

100 პური 17 სახლში განაწილდა. ამ სახლებიდან მცველის, ოსტატისა და მენავეს სახლებში 2 წილი, დანარჩენ სახლებში 1 წილი მიეცათ. რამდენი პური შეხვდა თითოეულ სახლს?

1 წილი აღვნიშნოთ x -ით. მაშინ მცველის, ოსტატისა და მენავეს თითოეულ სახლში $2x$ წილი, საერთოდ $3 \cdot (2x)$ წილი შეხვდება. 1 წილი კი შეხვდება $17 - 3 = 14$ სახლს. ამოცანის ამოხსნისათვის ასეთი განტოლების დაწერა შეიძლება.

1 წილი



მცველი



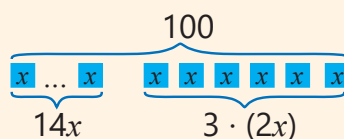
ოსტატი



მენავე



$17 - 3 = 14$ სახლიდან თითოეულს x



$$14x + 3 \cdot (2x) = 100$$

$$14x + 6x = 100$$

$$20x = 100$$

$$20x : 20 = 100 : 20$$

$$x = 5$$

14 სახლიდან თითოეულს 5 პური, მცველის, ოსტატისა და მენავეს საცხოვრებელ სახლებიდან თითოეულს კი 10 პური შეხვდება.

განმარტებული დავალებები

1. დაწერეთ მათემატიკური გამოსახულების სახით.

ა) a -სა და 3 -ის სხვაობის 4 -მაგისა და 2 -ის ჯამი

ბ) m -ის კვადრატისა და 5 -ის ჯამის 3 -მაგი

ბ) c -ს 2 -მაგისა და 4 -ის ჯამი გაიყოს 7 -ზე

დ) m -ის კვადრატის 2 -მაგისა და 5 -ის ჯამი

2. გაამარტივეთ და იპოვეთ გამოსახულების მნიშვნელობა ცვლადის მოცემული მნიშვნელობისათვის.

ა) $7x + 3 \cdot (x - 1)$
 $x = 4,2$

ბ) $2b + 3 \cdot (b + 1)$
 $b = \frac{2}{5}$

გ) $8 \cdot (n + 4) - 3n$
 $n = 2,6$

3. დაწერეთ გამოსახულებების შესაბამისი განტოლება და ამოხსენით.

ა)

26		
x	x	17

ბ)

32			
y	y	y	y

გ)

18			
$t + 2$	$t + 2$	$t + 2$	$t + 2$

4. ამოხსენით განტოლებები.

ა) $2x + 13 = 20$

ბ) $(x + 8) : 3 = 3,5$

გ) $2x + x = 12$

დ) $2,6x + 1,4x = 16$

ბ) $6x - 5 = 16$

დ) $4(x - 1) = 24$

გ) $4x - 2x = 18$

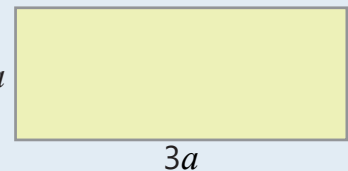
თ) $3,2x - 1,2x = 10$

5. განტოლების დაწერით გაეცით პასუხი კითხვებზე.

ა) რომელი რიცხვის 3 -ზე გამრავლებით მიღებული ნამრავლიდან 6 -ის გამოკლებით სხვაობა იქნება 21 -ის ტოლი?

ბ) რომელი რიცხვიდან 4 -ის გამოკლებით მიღებული სხვაობის 5 -ზე გაყოფით მიიღება 7 ?

6. სურათის მონაცემების მიხედვით, მართკუთხედის პერიმეტრის გამოთვლისათვის დაწერეთ მათემატიკური გამოსახულება და a გაამარტივეთ იგი.



ა) იპოვეთ პერიმეტრი, როცა $a = 4,5$.

ბ) რისი ტოლია მართკუთხედის ფართობი, თუ მისი პერიმეტრი 48 სმ-ია?

7. ბეზია ესმერმა 20 ქუთაბი გამოაცხო. სამირმა და ლალემ თითოეულმა n ცალი ქუთაბი შეჭამეს.

ა) დაწერეთ მათემატიკური გამოსახულება დარჩენილი ქუთაბების რაოდენობის შესაბამისად.

ბ) რამდენი ქუთაბი დარჩება, თუ $n = 3$?

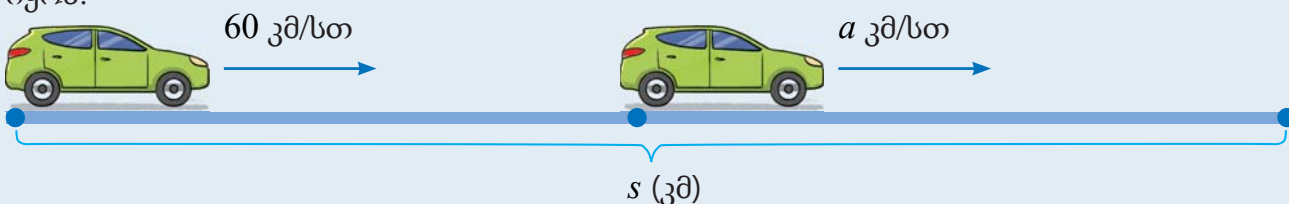
8. კვირა დღეს თეატრში მოსული მაყურებლის რაოდენობა შაბათ დღეს მოსულზე 2 -ჯერ მეტი იყო. რამდენი მაყურებელი მოვიდა კვირა დღეს თეატრში, თუ შაბათსა და კვირას ერთად იყო 642 მაყურებელი?

9. მანქანამ გზის ერთი ნაწილი 2 საათის განმავლობაში 60 კმ/სთ სიჩქარით, მეორე ნაწილი კი 3 საათის განმავლობაში a კმ/სთ სიჩქარით გაიარა. ამ დროის განმავლობაში მანქანამ სულ s კმ მანძილი გაიარა.

ა) გამოსახეთ s მანძილი a -ზე დამოკიდებულებით.

ბ) იპოვეთ ეს მანძილი თუ $a = 70$; 75 კმ/სთ.

გ) რა სიჩქარით უნდა გაიაროს მანქანამ გზის მეორე ნაწილი იმისათვის, რომ $s = 360$; 390 კმ იყოს?



10. ელი ავეჯის მაღაზიაში მუშაობს. მისი ყოველკვირეული ხელფასი 200 მანათი და დამატებით გაყიდვიდან შემოსული თანხის 2%-ით იანგარიშება.

ა) რომელი ფორმულით გამოითვლება მისი ხელფასი, თუ კვირეული ანაზღაურება y -ით, ხოლო გაყიდვიდან შემოსული თანხა x -ით აღინიშნება? $y = 0,02 \cdot (200 + x)$ $y = 200 + 0,02x$

ბ) რამდენი იქნება ელის ხელფასი, თუ კვირეული გაყიდვა შეადგენს 4000 მანათს?

გ) ელიმ გასულ კვირაში 300 მანათი ხელფასი აიღო. რა თანხა შემოვიდა ამ დროს გაყიდვიდან.

11. ააგეთ $y = 12 - x$ დამოკიდებულების გრაფიკი.

ა) მოცემულ კოორინატთა წყვილებიდან განსაზღვრეთ ამ დამოკიდებულების შესაბამისები.

ბ) გრაფიკის მიხედვით * ადგილას იპოვეთ შესაბამისი რიცხვი. (3; *) (*; 5)

12. ელხანს 10 მანათი ფული აქვს. ლალეს ფული 4 მანათზე მეტი, ელხანის ფულზე კი ნაკლებია. როგორ შეიძლება გამოვსახოთ ლალეს ფული ცვლადიანი უტოლობით?

13. უტოლობის ამოხსნა გამოსახეთ რიცხვით ღერძზე და იპოვეთ მოთხოვნილი რიცხვი.

უმცირესი ნატურალური რიცხვი

ა) $a \geq 17$ ბ) $2,05 < x$ გ) $2 < x$ დ) $x \neq 1$

უდიდესი ნატურალური რიცხვი

ა) $n \leq 16$ ბ) $18 > a$ გ) $21,1 \geq b$

14. კვადრატის გვერდი x სმ-ია. მართკუთხედის სიგრძე ამ კვადრატის გვერდზე 5 სმ-ით, სიგანე კი კვადრატის გვერდზე 2 სმ-ით მეტია.

ა) რომელი ფორმულით შეიძლება გამოვთვალოთ მართკუთხედის პერიმეტრი?

ბ) რამდენი იქნება მართკუთხედის პერიმეტრი, თუ კვადრატის გვერდი 7 სმ-ია?



გლობალური დათბობა

გლობალური დათბობა კაცობრიობის წინაშე მდგომი ერთ-ერთი უნიშვნელოვანესი პრობლემაა. ეს ძირითადად ადამიანის საქმიანობის შედეგია. გლობალურმა დათბობამ მსოფლიო ოკეანეში წყლის დონის ზრდა, დედამიწის ზედაპირზე მოსული ნალექების რაოდენობის ცვლილება, მთელ დედამიწაზე ცხელი ჰაერის პირობის სწრაფი ზრდა და უდაბნოს ტერიტორიების ზრდა შეიძლება გამოიწვიოს. მეცნიერების დაკვირვებით, 1960 წლიდან დაწყებული დედამიწის ზედაპირზე მიახლოებით საშუალო ტემპერატურის ზრდის განსაზღვრული ფორმულით გამოსახვა შეიძლება. საშუალო ტემპერატურის ზრდა 1960 წლის შემდეგ ათწლეულების რაოდენობის 0,1-ზე ნამრავლისა და 0,05-ის ჯამის ტოლია. მაგალითად, 1980 წელს 1960 წელთან შედარებით ტემპერატურის ზრდა ასე შეიძლება ვიპოვოთ:

ათწლეულების რაოდენობა
(1980 - 1960) : 10 = 2

$$2 \cdot 0,1 + 0,05 = 0,25 (^{\circ}\text{C}).$$



1. საშუალო ტემპერატურის ზრდის $T (^{\circ}\text{C})$ -ით 1960 წლიდან გასული ათწლეულების რაოდენობის x -ით გამოსახვით დაწერეთ T -ს x -ზე დამოკიდებულების ფორმულა.

2. 2020 წელს 1960 წელთან შედარებით რამდენით გაიზარდა ტემპერატურა?

3. T -ს x -ზე დამოკიდებულების საფუძველზე 2040 წლამდე შეადგინეთ ცხრილი და ააგეთ გრაფიკი ათწლეულების მიხედვით.

4. ასეთი ტემპით რომელ წელს 1960 წელთან შედარებით დედამიწაზე ტემპერატურის ზრდა იქნება $1,05^{\circ}\text{C}$?

5. გლობალური დათბობის მიზეზებისა და მისი აღმოფხვრის გზების შესახებ შეაგროვეთ მასალები ინტერნეტიდან და მოამზადეთ პრეზენტაცია.

სიბრტყითი ფიგურები

ამ განყოფილებაში შეისწავლით:

- კონგრუენტული კუთხეებისა და კუთხის ბისექტრისის განსაზღვრას;
- ამოცანების ამოხსნას მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეების შესახებ;
- მართკუთხა სამკუთხედის ფართობის გამოთვლას;
- მართკუთხედისა და მართკუთხა სამკუთხედისაგან შედგენილი ფიგურის ფართობის გამოთვლას;
- სხვადასხვა საშუალებების გამოყენებით პარალელური და პერპენდიკულარული წრფეების გავლას;
- კვადრატისა და მართკუთხედის დახაზვას;
- გვერდებისა და კუთხეების მიხედვით სამკუთხედების დახაზვას.

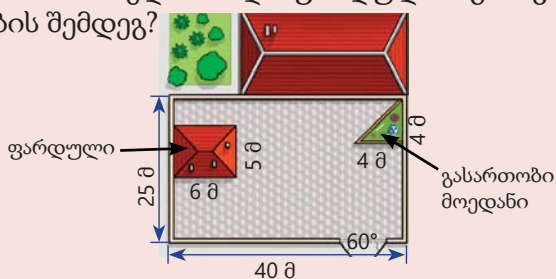
შეეცადეთ!

არქიტექტორმა შემკვეთს ეზოს ნახაზი წარუდგინა. შემკვეთმა მართკუთხა ფორმის ფარდულის 10 მ მარჯვნივ გაწევა მოითხოვა.

• როგორ შეიძლება რეალობაში 1 მეტრის ნახაზზე 1 სმ-ში წარმოდგენით ამ ნახაზის დახაზვა სახაზავის, ტრანსპორტირისა და კუთხედის დახმარებით?

• როგორ შეიძლება ვიპოვოთ მართი კუთხის შემქმნელი გვერდების სიგრძე 4 მეტრის მქონე მართკუთხა სამკუთხედის ფორმის გასართობი მოედნის ფართობი?

• რა სიდიდის ბაღის ფართობი დარჩება გასართობი მოედნისა და ფარდულის გამოკლების შემდეგ?

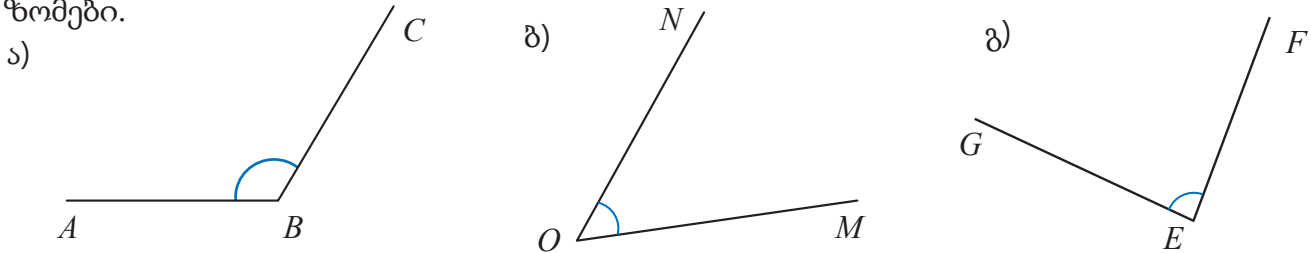


კუთხის სახეები და მათი თვისებები ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა საინჟინრო ნაგებობების, შენობებისა და სახლების, ასევე გზებისა და სხვა სამუშაოების შესრულებისას. ასეთი რთული სამშენებლო სამუშაოების დაწყების წინ მშენებლობისას მზადდება მათი ნახაზები. ამ ნახაზებზე რეალური ობიექტები, რომლებიც უნდა აიგოს, გამოისახება სხვადასხვა სიბრტყითი ფიგურების სახით. ფიგურებზე იწერება რეალური ზომები იმ საგნებისა, რომლებსაც ისინი გამოსახავენ.

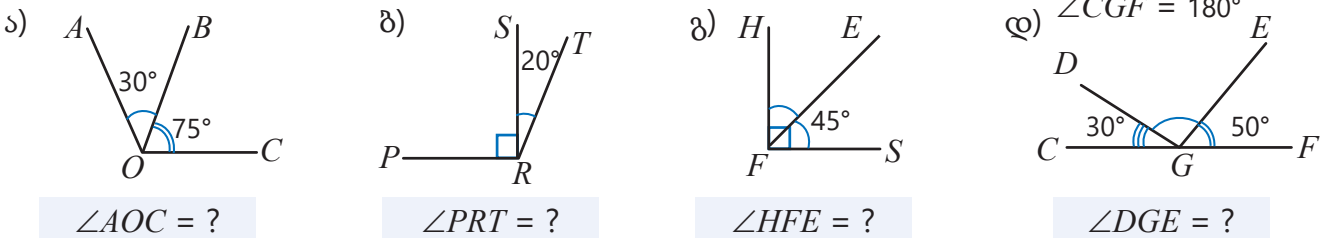


წინასწარი შემოწმება

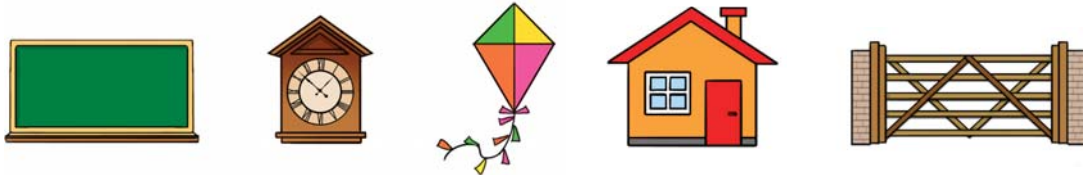
- 1 განსაზღვრეთ კუთხეების სახეები. ტრანსპორტირის გამოყენებით იპოვეთ გრადუსული ზომები.



- 2 იპოვეთ კუთხეების გრადუსული ზომები.

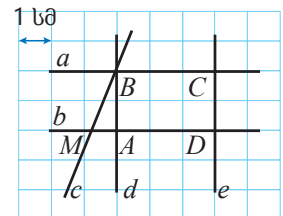


- 3 სურათებზე უჩვენეთ მკვეთი, პარალელური და პერპენდიკულარული მონაკვეთები.

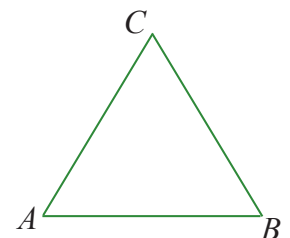
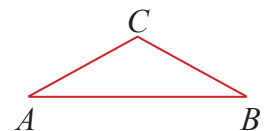
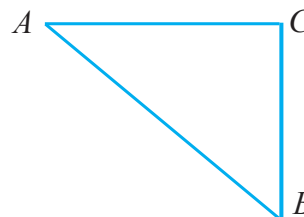


- 4 უპასუხეთ კითხვებზე.

- ა) c წრფე e წრფის პარალელურია, თუ მკვეთი წრფეა?
 ბ) რომლებია a წრფის პერპენდიკულარული და c წრფის კვეთი წრფეები?
 გ) უჩვენეთ b წრფის პერპენდიკულარული წრფეები. პარალელურია ისინი?
 დ) BAM სამკუთხედის კუთხეების მიხედვით განსაზღვრეთ მისი სახე.
 ე) რისი ტოლია $ABCD$ მართკუთხედის პერიმეტრი და ფართობი?



- 5 ლალემ, სამირმა და სებინემ თითო-ეულმა რვეულში ერთი სამკუთხედი დახაზა. მათ ზოგიერთი ზომები აღნიშნეს. ვინ რომელი ფიგურა დახაზა? განმარტეთ მოსაზრება.



$AB = 3$ სმ
 $\angle ABC = 60^\circ$
 $\angle BAC = 60^\circ$

ლალე:



$AB = 4$ სმ
 $\angle ACB = 90^\circ$
 $\angle CBA = 50^\circ$

სებინე:



$AB = 3$ სმ
 $\angle BAC = 40^\circ$
 $\angle CBA = 40^\circ$

სამირი:

6.1. კონგრუენტული კუთხეები. კუთხის ბისექტრისა

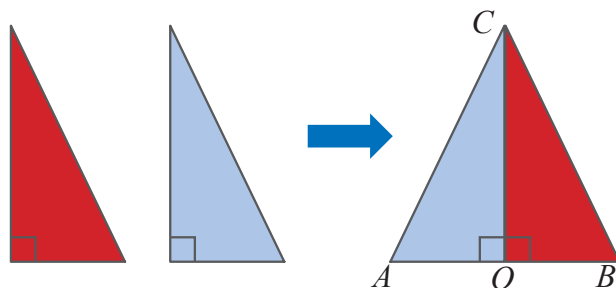


საკვანძო სიტყვები

- კონგრუენტული ფიგურები
- კონგრუენტული კუთხეები
- კუთხის ბისექტრისა
- $\cong$ კონგრუენტულია

გამოცვლევ-განხილვა

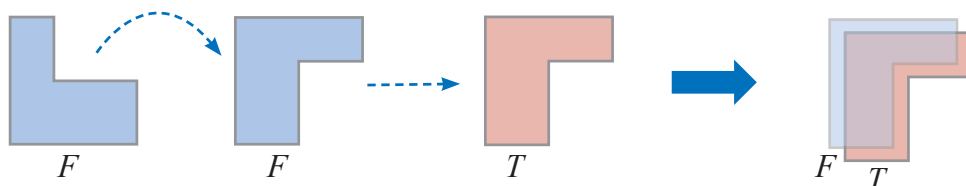
ანარმა წითელი ქაღალდისაგან მართკუთხა სამკუთხედი ამოჭრა. შემდეგ მან ეს ფიგურა ცისფერ ქაღალდზე დადო გვერდების გასწვრივ სხვა ერთი სამკუთხედი ამოჭრა. ანარმა ცისფერი სამკუთხედი შეატრიალა სარკისებრ ასახვასავით, დადგა წითელი სამკუთხედის გვერდით და მიღებულ სამკუთხედს ABC სამკუთხედი უწოდა.



- რა შეიძლება ითქვას COB და COA სამკუთხედების კუთხეებისა და გვერდების ტოლობის შესახებ?
- როგორ შეიძლება იმის დასაბუთება, რომ CO შუაზე ჰყოფს ACB კუთხეს?

შესწავლა კონგრუენტული კუთხეები

თუ ორი სიბრტყით ფიგურა, შეიძლება დავდოთ ერთმანეთზე ისე, რომ ისინი სრულად დაემთხვენ ერთმანეთს, ასეთ ფიგურებს **კონგრუენტული ფიგურები** ეწოდება. მაგალითად, თუ F ფიგურას შევატრიალებთ და T ფიგურას დავადებთ, ისინი სრულად დაემთხვევა ერთმანეთს. მაშასადამე, F და T ფიგურები კონგრუენტული ფიგურებია.

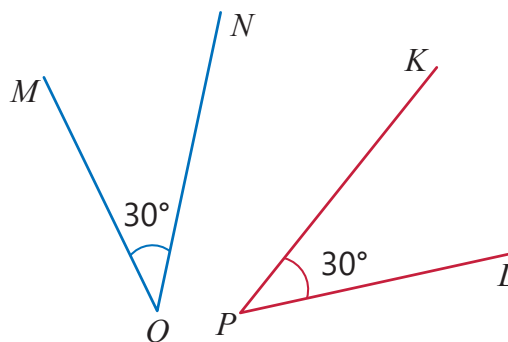


ფიგურების კონგრუენტულობა $\cong$ სიმბოლოთი აღინიშნება.

$$F_{\text{ფიგურა}} \cong T_{\text{ფიგურისა}}$$

- კუთხეებს, რომელთა გრადუსული ზომები ტოლია, **კონგრუენტული კუთხეები** ეწოდება. მაგალითად, სურათზე მოცემული MON და KPL კუთხეები კონგრუენტული კუთხეებია.

$$\angle MON \cong \angle KPL$$



ამ ორი კუთხის წვეროს წერტილებისა და გვერდების სრულად ერთმანეთზე დამთხვევით ერთმანეთზე დადება შეიძლება.

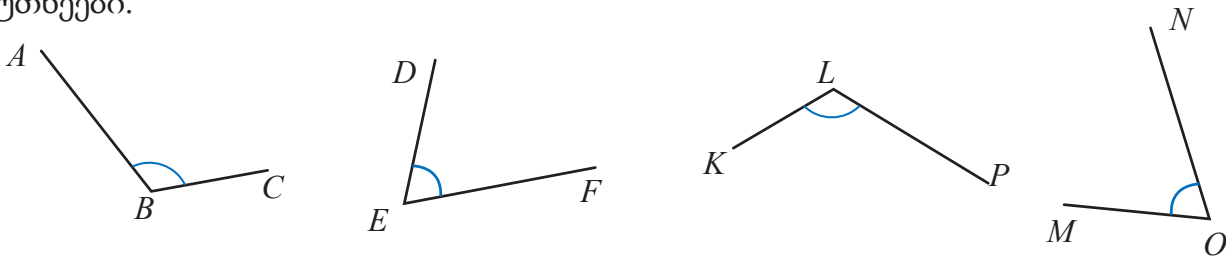


მოიფიქრე!

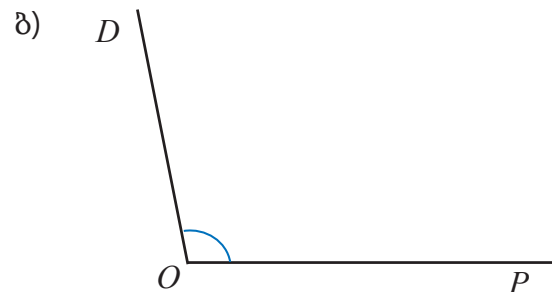
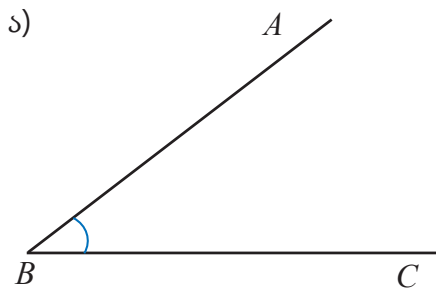
რა შემთხვევაში იქნება ორი კვადრეტი კონგრუენტული? რა შემთხვევაში იქნება ორ მართკუთხედი კონგრუენტული?

დავალება

- 1 სურათზე ორი წყვილი კონგრუენტული კუთხეა მოცემული. იპოვეთ და დაწერეთ ეს კუთხეები.



- 2 ტრანსპორტირის გამოყენებით განსაზღვრეთ მოცემული კუთხეების გრადუსული ზომები და დახაზეთ მათი კონგრუენტული კუთხეები.



- 3 განსაზღვრეთ სწორი მოსაზრებები და დაასაბუთეთ.

ნაშუა ყველა მართი კუთხე კონგრუენტულია.

ამოხსნა	განმარტება
მოსაზრება სწორია.	ვინაიდან ყველა მართი კუთხის გრადუსული ზომა ტოლია (90°). ისინი კონგრუენტულია.

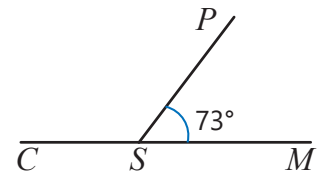
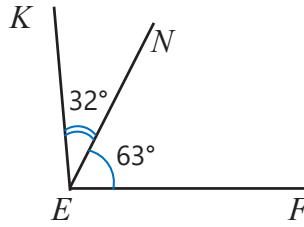
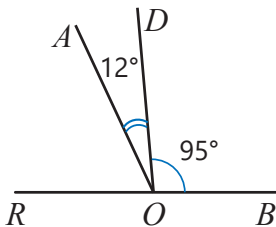
ა) ყველა მახვილი კუთხე კონგრუენტულია.

ბ) ყველა ტოლგვერდა სამკუთხედი კონგრუენტულია.

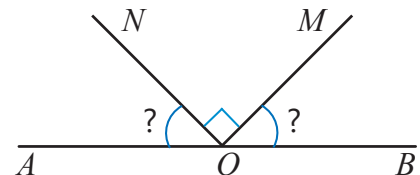
გ) ყველა ბლაგვი კუთხე კონგრუენტულია.

დ) ყველა გაშლილი კუთხე კონგრუენტულია.

- 4 ROB და CSM გაშლილი კუთხეებია. განსაზღვრეთ კონგრუენტული კუთხეები.

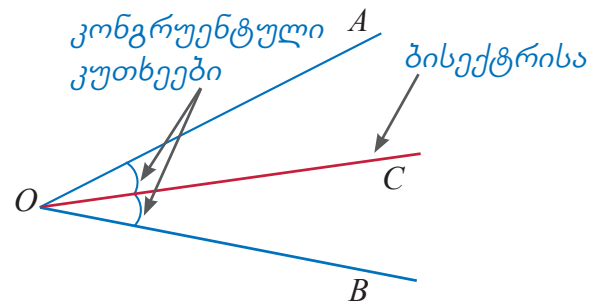


- 5 სურათზე AOB კუთხე გაშლილი კუთხეა $\angle AON \cong \angle BOM$ და $\angle NOM = 90^\circ$. იპოვეთ AON და BOM კუთხეების გრადუსული ზომები.



შესწავლა კუთხის ბისექტრისა

კუთხის წვეროს წერტილიდან გამოძვალ და მის ორ კონგრუენტულ კუთხედ გამყოფ სხივს კუთხის ბისექტრისა ეწოდება. სურათზე, რადგან $\angle AOC \cong \angle BOC$ ამიტომ OC სხივი AOB კუთხის ბისექტრისაა.



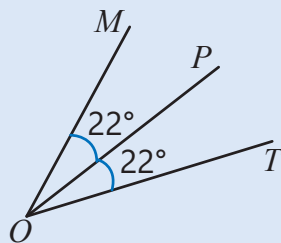
მოიფიქრე!

“ზღაგვი კუთხის ბისექტრისა მას ორ მახვილ კუთხეს ყოფს” მოსაზრება სწორია? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

6

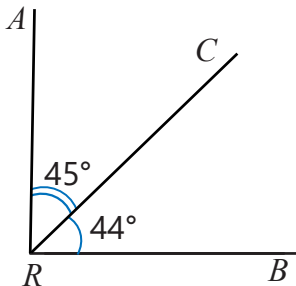
სურათების მიხედვით განსაზღვრეთ კონგრუენტული კუთხეები და ბისექტრისა.

ნიმუში

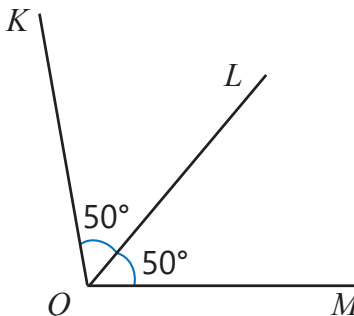


ამოხსნა	განმარტება
$\angle MOP \cong \angle POT$ OP სხივი $\angle MOT$ -ს ბისექტრისაა.	პირობის მიხედვით, რადგან $\angle MOP = 22^\circ$ და $\angle POT = 22^\circ$ ამიტომ $\angle MOP \cong \angle POT$. მაშასადამე, OP სხივი MOT კუთხის ბისექტრისაა.

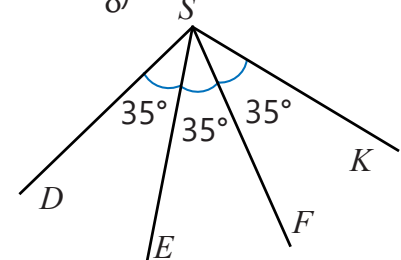
ა)



ბ)

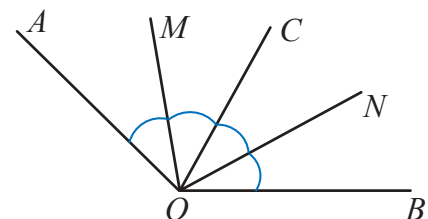


გ)



7

თუ $\angle AOM \cong \angle MOC \cong \angle CON \cong \angle NOB$ იქნება, სურათის მიხედვით განსაზღვრეთ, რომელი სხივი რომელი კუთხის ბისექტრისაა. რომელი კუთხის ბისექტრისაა OC სხივი? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.



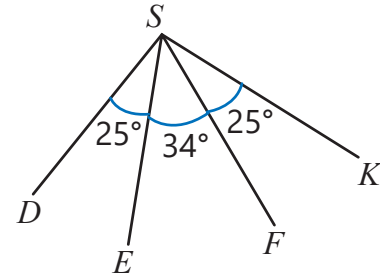
ნიმუში

ამოხსნა	განმარტება
OM სხივი AOC კუთხის ბისექტრისაა.	პირობის თანახმად, რადგან $\angle AOM \cong \angle MOC$ ამიტომ OM სხივი AOC კუთხეს ორ კონგრუენტულ კუთხედ ყოფს.

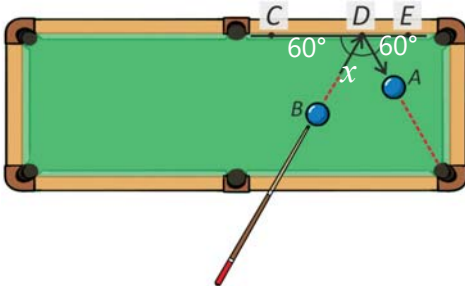
მსგავსი წესით იპოვეთ სხვა ბისექტრისები.

ამოცანის ამოხსნა

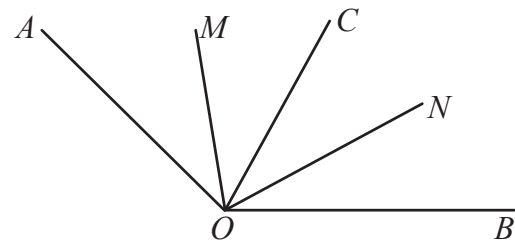
- 8 როგორ შეგიძლიათ დაასაბუთოთ, რომ DSK და ESF კუთხეების ბისექტრისები ემთხვევა ერთმანეთს?



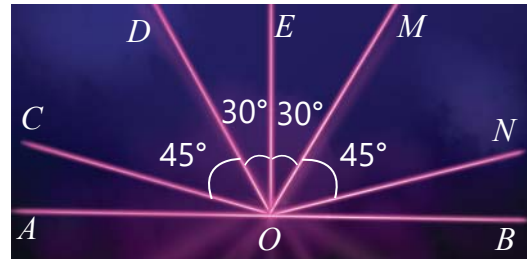
- 9 ბილიარდის ბურთულა კედელზე დარტყმის კუთხით უკან ბრუნდება. იპოვეთ x , რადგან ვიცით რომ CDE კუთხე გაშლილი კუთხეა. განსაზღვრეთ კონგრუენტული კუთხეები და ბისექტრისები.



- 10 OC სხივი AOB კუთხეს ორ ტოლ ნაწილად ჰყოფს. OM და ON სხივები, შესაბამისად AOC და COB კუთხეების ბისექტრისებია. რისი ტოლია MON კუთხის გრადუსული ზომა, თუ $\angle AOB = 160^\circ$ -ია?

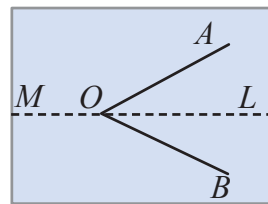
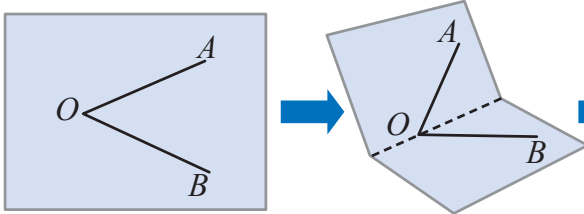


- 11 ლაზერის შოუზე ერთი წერტილიდან გამომავალი ლაზერის სხივების სურათზე მოცემულივით ჩანს. OE სხივი AB წრფის პერპენდიკულარულია. უპასუხეთ კითხვებზე.



ა) რომელი კუთხეებია კონგრუენტული კუთხეები?
 ბ) რომელი კუთხეების ბისექტრისაა OE სხივი?
 გ) კიდევ რომელი სხივებია ბისექტრისა? ეს სხივები რომელი კუთხეების ბისექტრისებია? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

- 12 სამირმა კალკა ქაღალდზე AOB კუთხე დახაზა. მან ეს ქაღალდი ისე დაკეცა, რომ OA და OB სხივები ერთმანეთს დაემთხვეს. სამირმა ქაღალდი ისევ გახსნა. დაკეცილ ადგილას ხაზი გაავლო და ხაზი დაასახელა. როგორ შეგიძლიათ დაასაბუთოთ მისი მოსაზრება?

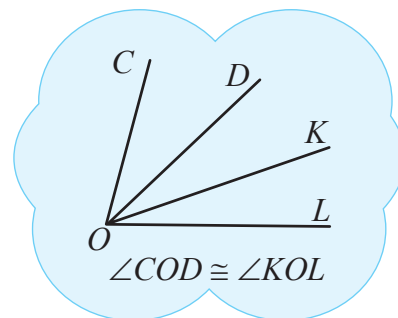


$$\angle AOM \cong \angle BOM$$



- 13 OD სხივი COK კუთხის, OK სხივი კი DOL კუთხის ბისექტრისაა.

• სწორია ლაღეს მოსაზრება? განმარტეთ თქვენი მოსაზრება.
 • $\angle COL = 84^\circ$, მაშინ რისი ტოლი იქნება KOL კუთხის გრადუსული ზომა?



6.2. მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეები

გამოცვლელა-განხილვა

ოსტატი ფანჯრის შესაკეთებლად კიბეზე ავიდა. კიბის გასაშლელი ნაწილის გადაკვეთის წერტილი პირობითად O ასოთია აღნიშნული.

- $\angle AOB$, $\angle AOC$ და $\angle BOC$ რომელი სახის კუთხეებია?
- რა კავშირია AOB და AOC კუთხეების ზომებსა და BOC კუთხის ზომას შორის?
- როგორ შეიცვლება AOB კუთხის ზომა, თუ AOC კუთხის ზომა შემცირდება?



საკვანძო სიტყვები

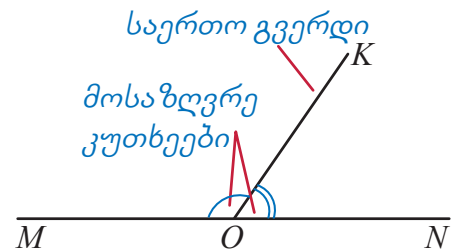
- კუთხე
- გაშლილი კუთხე
- მახვილი კუთხე
- ბლაგვი კუთხე
- მართი კუთხე
- მოსაზღვრე კუთხეები
- ვერტიკალური კუთხეები

შესწავლა მოსაზღვრე კუთხეები

კუთხეებს, რომლებსაც ერთი გვერდი საერთო აქვთ, დანარჩენი გვერდები კი წრფეს ქმნიან **მოსაზღვრე კუთხეები** ეწოდება. სურათზე MOK და KON კუთხეები მოსაზღვრე კუთხეებია, OK სხივი კი ამ კუთხეების საერთო გვერდია.

$$\angle MOK + \angle KON = \angle MON \text{ და } \angle MON = 180^\circ \text{ ამიტომ}$$

$$\angle MOK + \angle KON = 180^\circ$$



მაშასადამე, მოსაზღვრე კუთხეების გრადუსული ზომების ჯამი 180° -ის ტოლია.



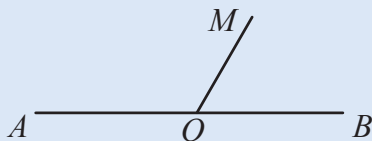
მოიფიქრე!

მოსაზღვრე კუთხეებიდან ორივე: ა) შეიძლება იყოს მახვილი კუთხე? ბ) შეიძლება იყოს ბლაგვი კუთხე? გ) შეიძლება იყოს მართი კუთხე? განმარტეთ შესაბამისი ნიმუშებით.

დავავლება

- 1 $\angle AOB$ გაშლილი კუთხეა. დაწერეთ ყველა მოსაზღვრე კუთხე და მათი საერთო გვერდი.

ნიმუში

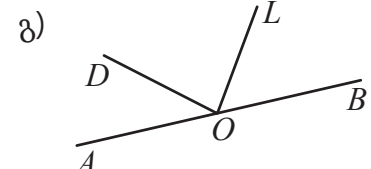
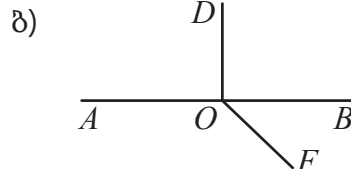
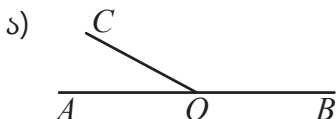


ამოხსნა

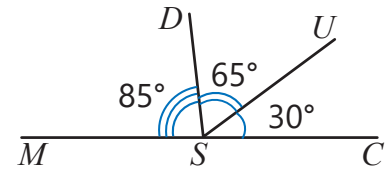
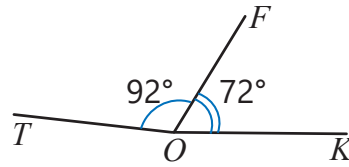
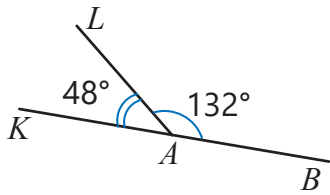
AOM და MOB მოსაზღვრე კუთხეებია. OM სხივი საერთო გვერდია.

განმარტება

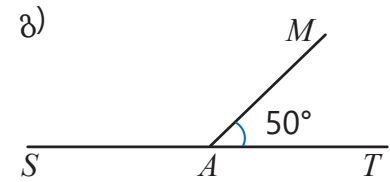
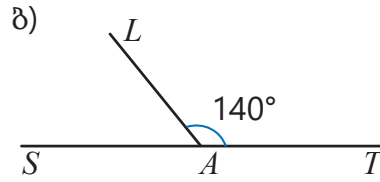
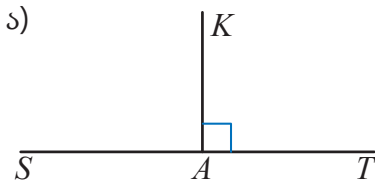
პირობის თანახმად, AOB გაშლილი კუთხეა, ამიტომ AB წრფეა. OM სხივი კი, რადგან საერთო გვერდია AOM და MOB კუთხეები მოსაზღვრე კუთხეებია.



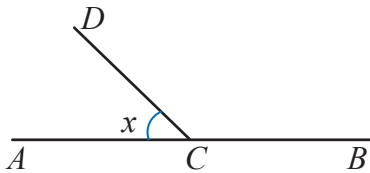
- 2 განსაზღვრეთ მოსაზღვრე კუთხეები.



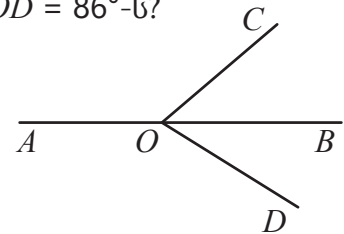
- 3 იპოვეთ მოცემული კუთხის მოსაზღვრე კუთხის გრადუსული ზომა, თუ $\angle SAT = 180^\circ$ -ს.



- 4 DCB კუთხე მის მოსაზღვრე ACD კუთხეზე 2-ჯერ მეტია. იპოვეთ ACD კუთხის გრადუსული ზომა.



- 5 OB სხივი COD კუთხის ბისექტრისაა. რისი ტოლია COB კუთხისა და მისი მოსაზღვრე AOC კუთხის გრადუსული ზომები, თუ $\angle COD = 86^\circ$ -ს?



- 6 განტოლების შედგენით უპასუხეთ კითხვებზე.

- ა) რისი ტოლია მოსაზღვრე კუთხეების გრადუსული ზომები, თუ ერთი მეორეზე 50° -ით მეტია?
 ბ) რისი ტოლია მოსაზღვრე კუთხეების გრადუსული ზომები, თუ ერთის გრადუსული ზომა მეორეზე 5-ჯერ მეტია?

შესწავლა ვერტიკალური კუთხეები

თუ ერთი კუთხის გვერდები სხვა კუთხის გვერდების გაგრძელებაა ასეთ კუთხეებს **ვერტიკალური კუთხეები** ეწოდება. ორი AB და CD წრფეების გადაკვეთით AOD და COB, ამასთან AOC და DOB ვერტიკალური კუთხეები მიიღება.

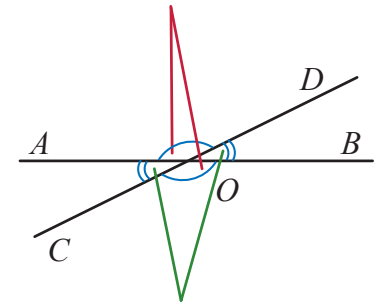
ვერტიკალური კუთხეები კონგრუენტულია. მაგალითად, სურათზე DOB კუთხე AOD და COB კუთხეებთან მოსაზღვრე კუთხეა. ერთი და იმავე კუთხესთან მოსაზღვრე კუთხეების გრადუსული ზომები ტოლია. რადგან

$$\angle AOD + \angle DOB = 180^\circ \text{ და } \angle DOB + \angle BOC = 180^\circ$$

მაშასადამე

$$\angle AOD \cong \angle BOC$$

ვერტიკალური კუთხეები



ვერტიკალური კუთხეები

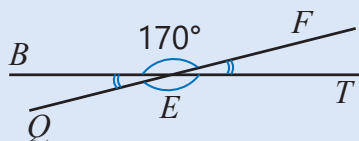


მოიფიქრე!

იმავე წესის გამოყენებით როგორ შეიძლება დასაბუთება, რომ $\angle BOD \cong \angle AOC$?

- 7 განსაზღვრეთ ორი წრფის გადაკვეთისას მიღებული ვერტიკალური კუთხეები და მოცემული კუთხის ზომის მიხედვით იპოვეთ ყველა კუთხის გრადუსული ზომა.

ნაიჭი



ამოხსნა

ვერტიკალური კუთხეები: $\angle BEF$ და $\angle QET$, $\angle BEQ$ და $\angle FET$

$$\angle BEF + \angle FET = 180^\circ$$

$$\angle FET = 180^\circ - \angle BEF = 10^\circ$$

$$\angle QET = \angle BEF = 170^\circ$$

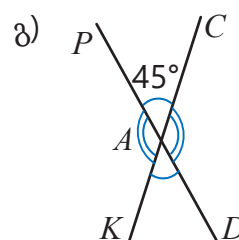
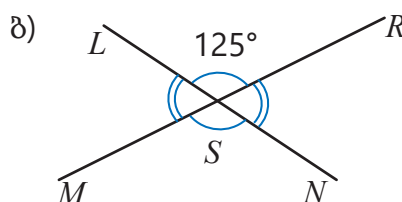
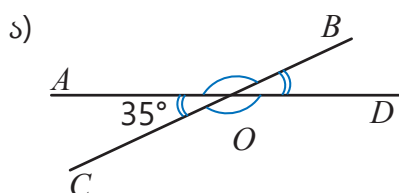
$$\angle BEQ = \angle FET = 10^\circ$$

განმარტება

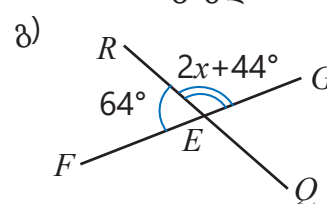
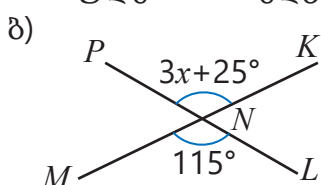
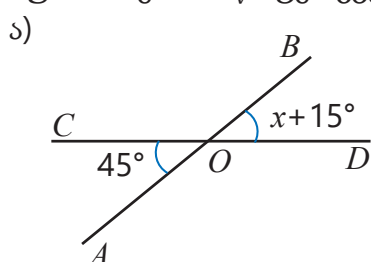
განსაზღვრების მიხედვით მოიძებნება ვერტიკალური კუთხეები.

BEF და FET რადგან მოსაზღვრე კუთხეებია

BEF და QET , FET და BEQ რადგან ვერტიკალური კუთხეებია, კონგრუენტულებია.

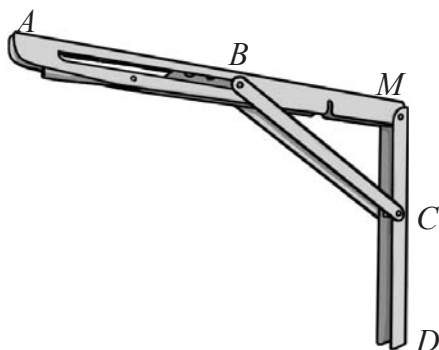


- 8 სურათზე ორი წრფე იკვეთება. გამოსახულების მიხედვით იპოვეთ x -ის მნიშვნელობა.

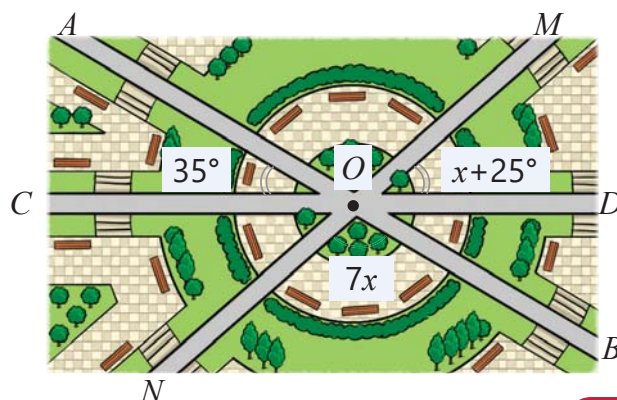


ამოცანის ამოხსნა

- 9 წიგნის თაროს კედელზე მტკიცედ გამაგრებისათვის კრინშტიინი გამოიყენეს. $\angle MBC = 35^\circ$ და $\angle MCB = 55^\circ$, იპოვეთ $\angle ABC + \angle BCD$ ჯამი.

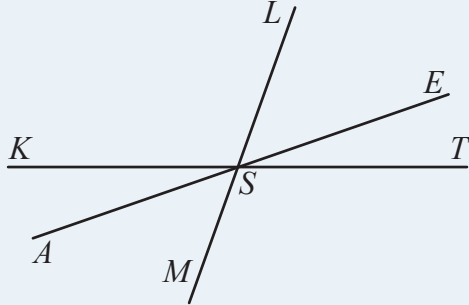


- 10 პარკში სამი გზა იკვეთება. სურათის გამოყენებით უპასუხეთ კითხვებზე.
- რისი ტოლია $\angle AOM$, $\angle MOD$ და $\angle NOB$ კუთხეების გრადუსული ზომები?
 - როგორ შეიძლება სხვა ხერხით $\angle AON$ კუთხის გრადუსული ზომის პოვნა?

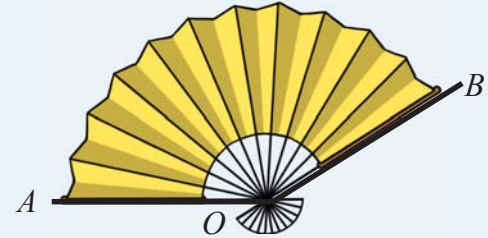


ამოცანები

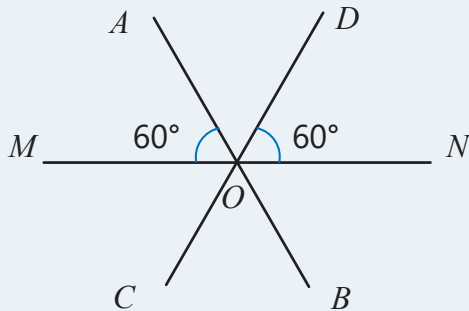
- 1 სურათზე წრფეები ერთ წერტილში იკვეთება. განსაზღვრეთ კონგრუენტული და მოსაზღვრე კუთხეები.



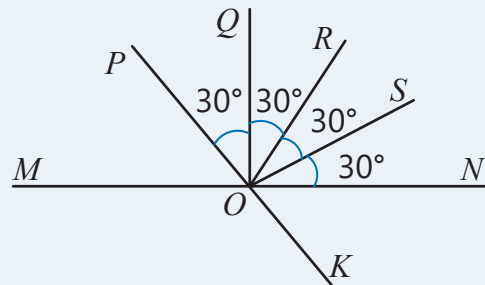
- 2 მარაოს სრულად გაშლისას OA და OB პიცებს შორის კუთხე 154° -ია. იპოვეთ ამ კუთხეების ზომები, თუ მეზობელ პიცებს შორის კუთხეები კონგრუენტულია.



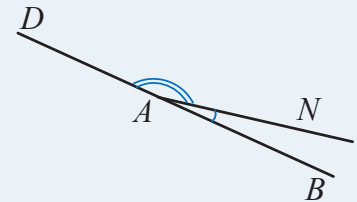
- 3 სურათზე წრფეები ერთ წერტილში იკვეთება. იპოვეთ კონგრუენტული კუთხეები და ბისექტრისები. განსაზღვრეთ მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეები.



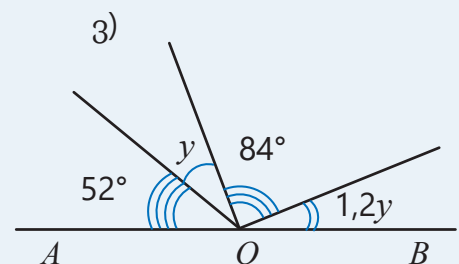
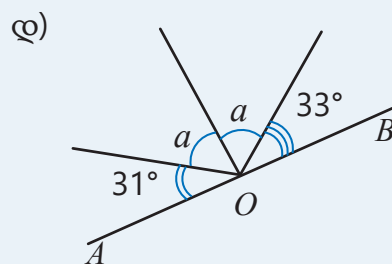
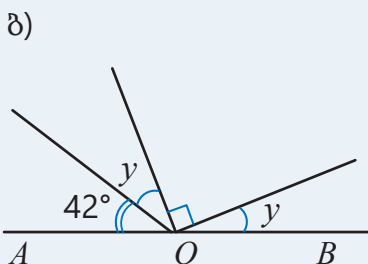
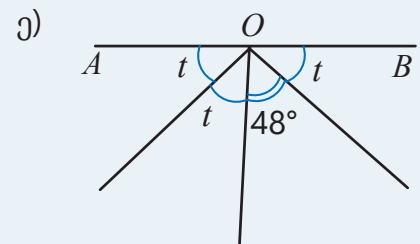
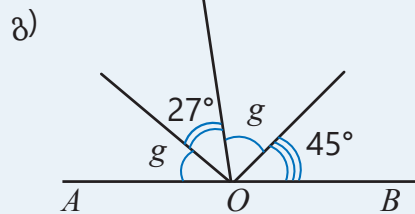
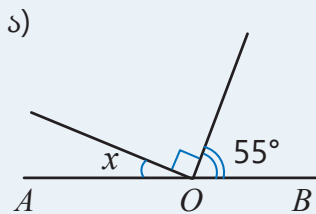
- 4 განსაზღვრეთ სხივები, რომლებიც ბისექტრისებია. რომელი კუთხის ბისექტრისებია ისინი?



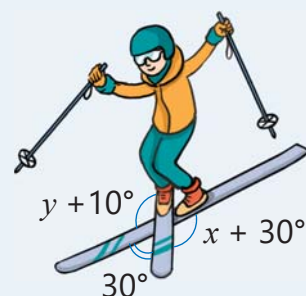
- 5 ორი მოსაზღვრე კუთხიდან ერთის გრადუსული ზომა მეორეზე 9-ჯერ მეტია. იპოვეთ ამ კუთხეების გრადუსული ზომების სხვაობა.



- 6 იპოვეთ უცნობი კუთხის გრადუსული ზომა, თუ $\angle AOB = 180^\circ$ -ს.



- 7** აკრობატული თხილამურებით სრიალში შეჯიბრისას სპორტ-სმენმა პატარა გორებიდან გადმოხტომისას თხილამურები სურათზე მოცემულის მსგავსად ჯვარედინად გააჩერა. სურათის მიხედვით იპოვეთ x -ის და y -ის მნიშვნელობები.

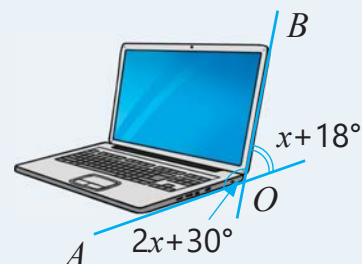


- 8** განტოლების შედგენით იპოვეთ მოსაზღვრე კუთხეების გრადუსული ზომები.

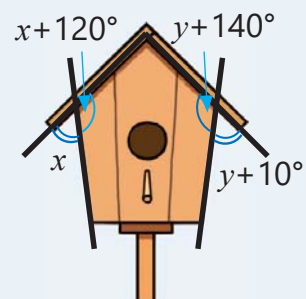
ა) ერთი მეორეზე 40° -ით მეტია
ბ) ერთი მეორეზე 30° -ით ნაკლებია

გ) ერთი მეორეზე 11-ჯერ მეტია
დ) ერთი მეორეზე 4-ჯერ მეტია

- 9 სურათზე მოცემული ლექტოპის სახურავი AOB კუთხემდეა გაშლილი. რამდენგრადუსიანი კუთხით არის გაშლილი ამ ლექტოპის სახურავი?

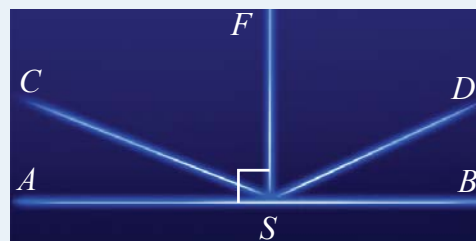


- 10** ფრინველებისთვის გამზადებული სახლის სახურავმა გვერდით კედლებთან კონგრუენტული კუთხეები უნდა შექმნას. შეესაბამება თუ არა ამ პირობას სურათზე მოცემული სახლი?

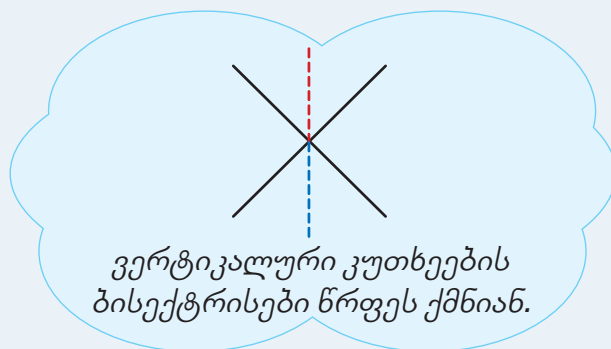


- 11** ლაზერის შოუში სინათლის სხივები სურათზე მოცემულივითაა მიმართული. *ASB* კუთხე გაშლილი კუთხეა. *BSC* კუთხის გრადუსული ზომა *ASC* კუთხეზე 6,2-ჯერ მეტია.

- რისი ტოლია ASC კუთხის გრადუსული ზომა?
- CSF და DSF კუთხეები თუ კონგრუენტულებია, რისი ტოლია ამ კუთხეების გრადუსული ზომები?



- 12** სწორია სეზინეს აზრი? განმარტეთ თქვენი მოსაზრება.



6.3. მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი

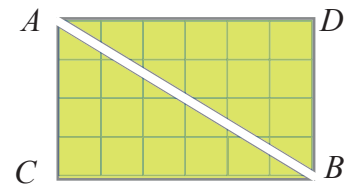
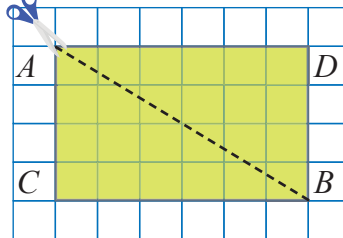
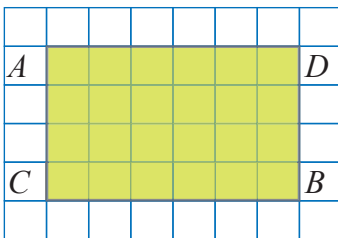


საკვანძო სიტყვები

- მართკუთხა სამკუთხედი
- კათეტი
- ჰიპოტენუზა

გამოკვლევა-განხილვა

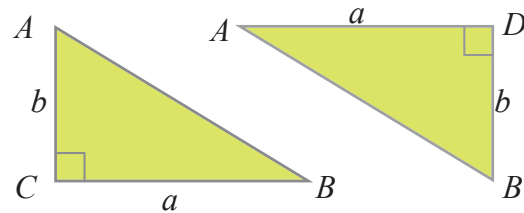
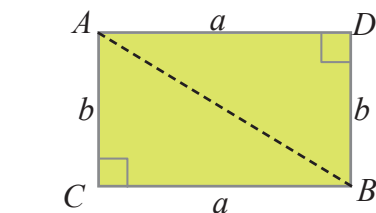
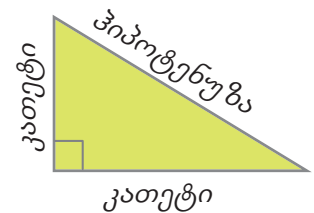
უჯრებიან ქაღალდზე დახაზეთ $ACBD$ მართკუთხედი. ორი მოპირდაპირე წვერო შეაერთეთ მონაკვეთით და მაკრატლით გაჭერით.



- როგორ შეიძლება განისაზღვროს ACB და BDA სამკუთხედების კონგრუენტულობა?
- რამდენი კვადრატული ერთეულის ტოლია $ACBD$ მართკუთხედის ფართობი?
- $ACBD$ მართკუთხედის ფართობის გამოყენებით, როგორ შეიძლება ვიპოვოთ ACB ან BDA სამკუთხედის ფართობი?

შესწავლა მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი

მართკუთხა სამკუთხედის მართი კუთხის შემდგენ გვერდებს **კათეტები**, მართი კუთხის მოპირდაპირე გვერდს კი **ჰიპოტენუზა** ეწოდება. ნებისმიერი მართკუთხედის ორ კონკურენტულ მართკუთხა სამკუთხედად გაყოფა შეიძლება. თითოეული მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი მართკუთხედის ფართობის ნახევრის ტოლია.



$$S_{ACBD} = a \cdot b$$

ფართობის ფორმულაში S ასოს ინდექსში შესაბამისი ფიგურის სახელი ინერება.

$$S_{ACB} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b$$

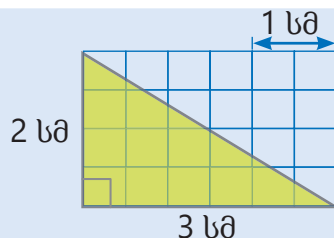
$$S_{ADB} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b$$

მაშასადამე, მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი კათეტების ნამრავლის ნახევრის ტოლია.

დავალება

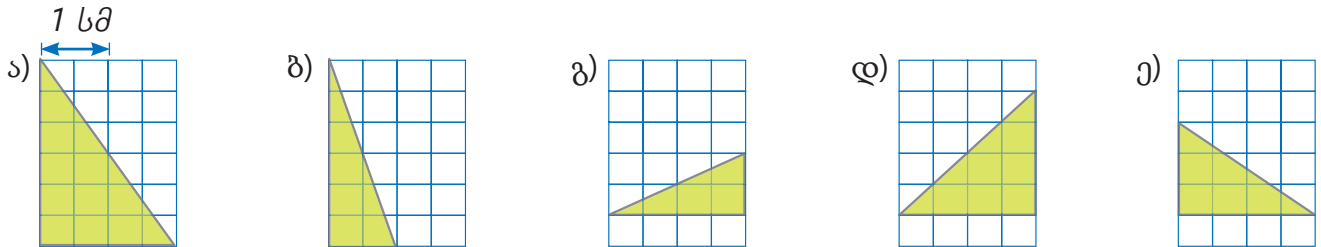
- 1 იპოვეთ მართკუთხა სამკუთხედის კათეტების სიგრძე და გამოთვალეთ ფართობი შესაბამისი მართკუთხედის ფართობის ნახევრის პოვნით. შეამოწმეთ თქვენი პასუხი.

ნიმუში

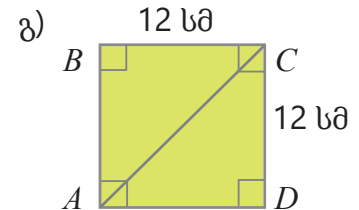
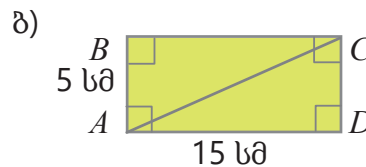
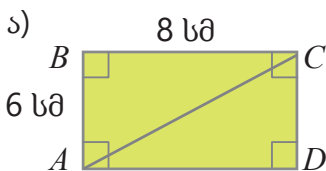




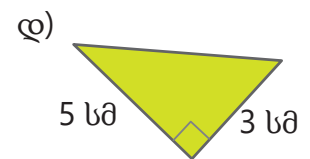
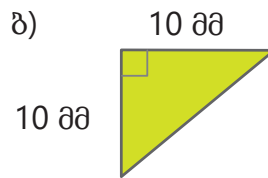
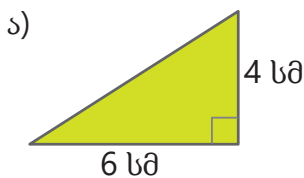
ამოხსნა	განმარტება
$a = 3 \text{ სმ}, b = 2 \text{ სმ}$ $S = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3 = 3 \text{ (სმ}^2\text{)}$ $2 \cdot 3 = 6 \text{ (სმ}^2\text{)} \quad 6 : 2 = 3 \text{ (სმ}^2\text{)}$	ვინაიდან 2 უჯრის სიგრძე 1 სმ-ია კათეტების სიგრძე იქნება: $6 : 2 = 3 \text{ (სმ)}$ და $4 : 2 = 2 \text{ (სმ)}$ მართკუთხა სამკუთხედის კათეტების ნამრავლის ნახევრის გამოთვლით ვიპოვით ფართობს. შესაბამისი მართკუთხედის ფართობის ნახევრის პოვნით პასუხი მოწმდება.



2 იპოვეთ ABC სამკუთხედის ფართობი.

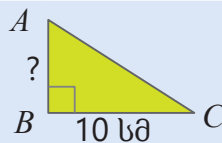


3 იპოვეთ მართკუთხა სამკუთხედების ფართობები.



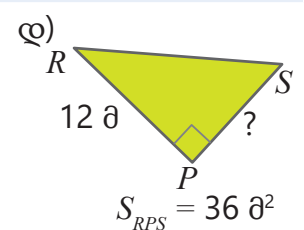
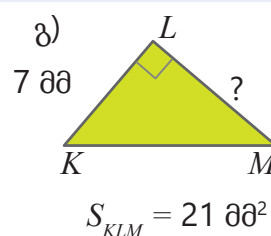
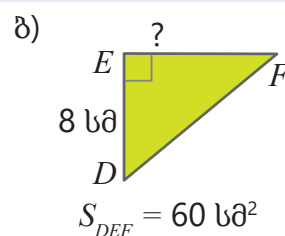
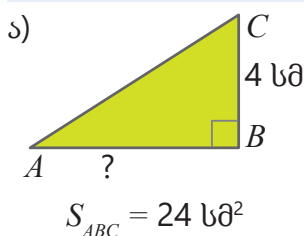
4 მოცემულია მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი და ერთ-ერთი კათეტი. იპოვეთ მეორე კათეტის სიგრძე.

ნაიუზი



$$S_{ABC} = 30 \text{ სმ}^2$$

ამოხსნა	განმარტება
$30 = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot 10$ $\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot AB = 30$ $5 \cdot AB = 30$ $AB = 6 \text{ (სმ)}$	მართკუთხა სამკუთხედის ფართობის ფორმულაში მონაცემები იწერება. AB კათეტის სიგრძე უცნობი მამრავლის პოვნის წესით გამოითვლება.



5 უპასუხეთ კითხვებზე.

ა) მართკუთხა სამკუთხედის ერთი კათეტის სიგრძე 12 მ, მეორის სიგრძე კი მისი $\frac{2}{3}$ ნაწილის ტოლია. რისი ტოლია ამ მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი?

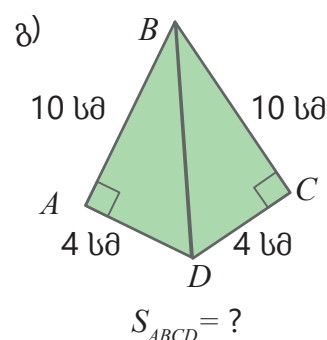
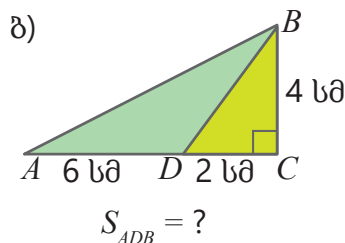
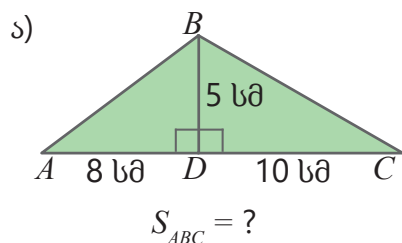
ბ) მართკუთხა სამკუთხედის კათეტებიდან ერთის სიგრძე 5 მ, მეორე სიგრძე კი 20%-ით მეტია მასზე. რისი ტოლია ამ მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი?

გ) მართკუთხა სამკუთხედის ჰიპოტენუზა 5 სმ, კათეტებიდან ერთის სიგრძე მისი 80%-ის, მეორის სიგრძე კი 60%-ის ტოლია. რისი ტოლია ამ მართკუთხა სამკუთხედის პერიმეტრი და ფართობი?

6 იპოვეთ მოთხოვნილი ფიგურის ფართობი.

მაგალიტი $S_{ABC} = ?$

ამოხსნა	განმარტება
$S_{ADB} = \frac{1}{2} \cdot AD \cdot BD = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4 = 10 \text{ (სმ}^2\text{)}$	გამოითვლება ADB სამკუთხედის ფართობი.
$S_{BDC} = \frac{1}{2} \cdot DC \cdot BD = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 4 = 16 \text{ (სმ}^2\text{)}$	გამოითვლება BDC სამკუთხედის ფართობი.
$S_{ABC} = 10 + 16 = 26 \text{ (სმ}^2\text{)}$	ADB და BDC სამკუთხედების ფართობები იკრიბება და ABC სამკუთხედის ფართობი გამოითვლება.



ამოცანის ამოხსნა

7 ნავს ორი იალქანი აქვს. დიდი იალქანის კათეტები 2,5 მ და 5 მ, ხოლო პატარა იალქანის კათეტები კი მასზე 0,5 მ-ით ნაკლების მექონე მართკუთხა სამკუთხედის ფორმისაა. სულ რამდენი კვადრატული მეტრი ქსოვილია საჭირო ამ იალქნების დასამზადებლად?



8 პარკში ბავშვებისათვის მართკუთხა სამკუთხედის ფორმის დასასვენებელი კუთხე მოეწყო. ამ სამკუთხედის კათეტებიდან ერთის სიგრძე 16 მ, მეორის სიგრძე კი მასზე 25%-ით ნაკლებია. რისი ტოლია დასასვენებელი კუთხის ფართობი?

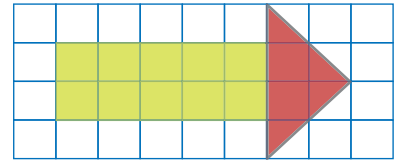


6.4. მართკუთხედისა და მართკუთხა სამკუთხედისაგან შედგენილი ფიგურის ფართობი

გამოკვლევა-განხილვა

აინურამ ფერადი ქაღალდებისაგან სურათზე მოცემული ფიგურები ამოჭრა და დააწება.

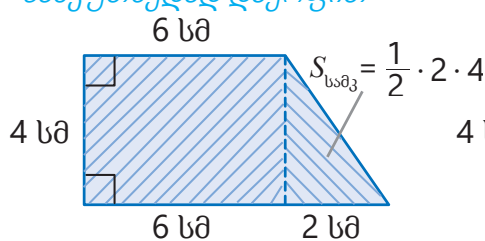
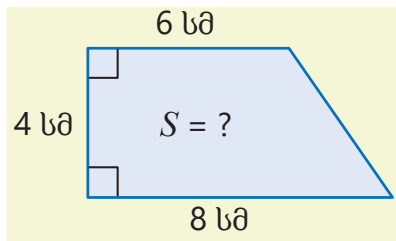
- რომელი ფიგურები ამოჭრა მან?
- როგორ შეიძლება ვიპოვოთ მიღებული ფიგურის ფართობი?



შესწავლა ზოგიერთი სიბრტყითი ფიგურის ფართობის პოვნა

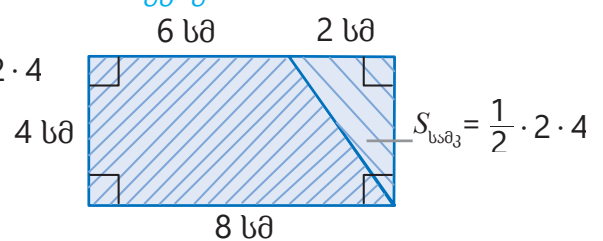
ზოგიერთი ფიგურის ფართობი მართკუთხედად და მართკუთხა სამკუთხედად დაყოფით ან მართკუთხედებამდე შევსებით შეიძლება ვიპოვოთ.

მართკუთხედად და მართკუთხა სამკუთხედებად დაყოფით



$$S = 4 \cdot 6 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 = 28 (\text{სმ}^2)$$

მართკუთხედამდე შევსებით



$$S = 4 \cdot 8 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 = 28 (\text{სმ}^2)$$

ამ სურათზე მოცემული ფიგურის ფართობი 28 სმ²-ის ტოლია.



მოიფიქრე!

როგორ შეიძლება ვიპოვოთ ფიგურის ფართობი მისი მხოლოდ მართკუთხა სამკუთხედებად დაყოფით?

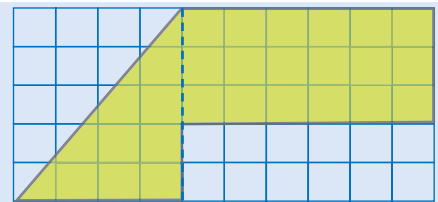
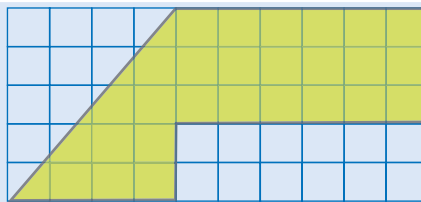
დავავლონ

მოცემული ფიგურის მარტივ ფიგურებად დაყოფით იპოვეთ რამდენი კვადრატული ერთეული იქნება ფართობი.

1

მაგალითი

□ – 1 კვადრატული ერთეული

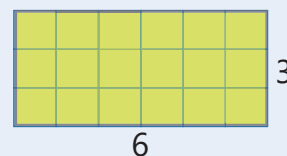
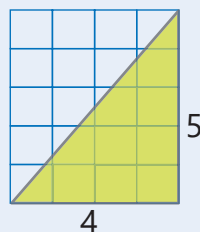


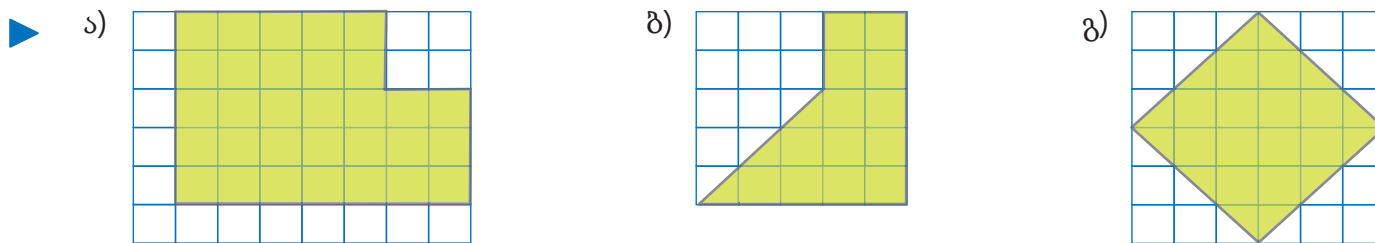
ამოხსნა

$$S = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4 + 6 \cdot 3 = 28 (\text{კვ.ერთ.})$$

განმარტება

ფიგურების ფართობი გამოითვლება და იკრიბება.





- 2 იპოვეთ მოცემული ფიგურის ფართობი კვადრატულ ერთეულებში მართკუთხედამდე შევსებით.

ნაიუზი

- 1 კვადრატული ერთეული

ამოხსნა

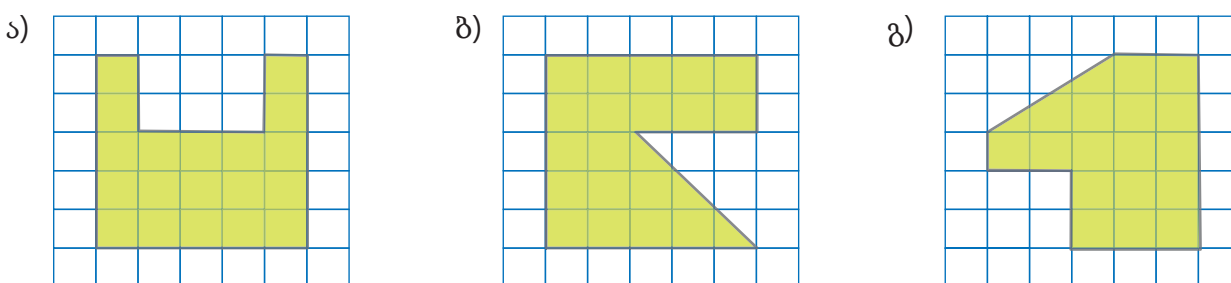
$S_{\text{მართ}} = 4 \cdot 8 = 32$ (კვ.ერთ.)

$S_{\text{სამკ}} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 6 = 9$ (კვ.ერთ.)

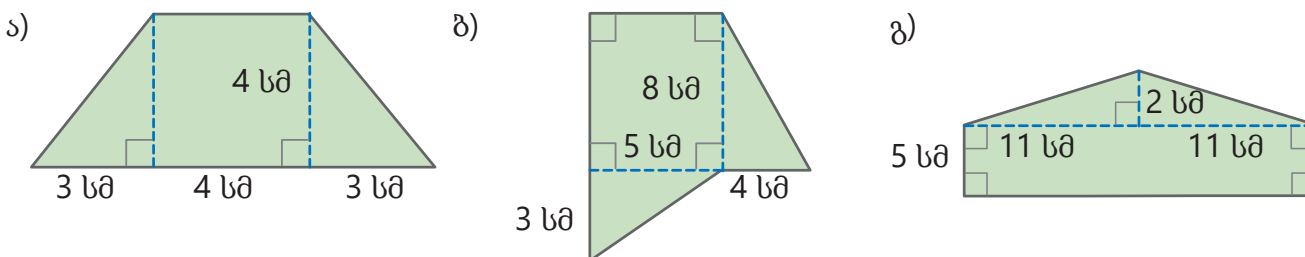
$S_{\text{ფიგ}} = 32 - 9 = 23$ (კვ.ერთ.)

განმარტება

ფიგურა მართკუთხედამდე შეივსება და ფართობი გამოითვლება. გამოითვლება დამატებული ფიგურის ფართობი. მართკუთხედის ფართობს გამოაკლდება სამკუთხედის ფართობი.



- 3 ფიგურა მარტივ ფიგურებადაა დაყოფილი. იპოვეთ მოცემული ფიგურების ფართობი ამ ფიგურების საფუძველზე.



- 4 ფიგურა მარტივ ფიგურებადაა დაყოფილი. ჯერ განსაზღვრეთ თითოეული მარტივ ფიგურის ფართობის პოვნისთვის საჭირო ზომები. შემდეგ თითოეული ფიგურის ფართობის გამოთვლით იპოვეთ მოცემული ფიგურის ფართობი.

ნაიუზი

$EF = 4$ სმ

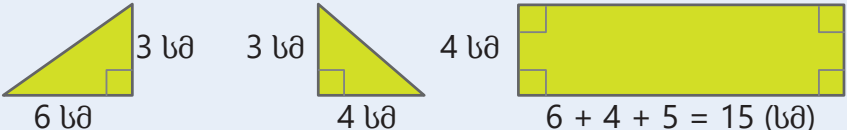
$BG = 6$ სმ

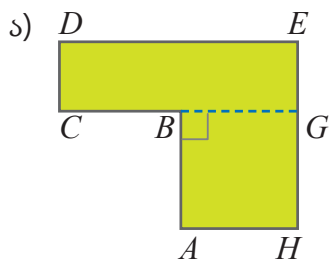
$GD = 4$ სმ

$DE = 5$ სმ

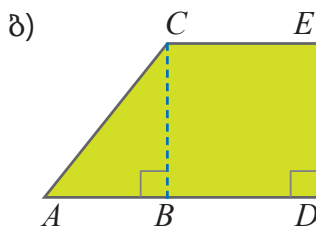
$CG = 3$ სმ



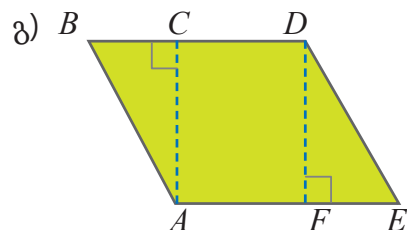
ამოხსნა	განმარტება
$\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 3 = 9 (\text{სმ}^2)$ $\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 3 = 6 (\text{სმ}^2)$ $4 \cdot 15 = 60 (\text{სმ}^2)$ $S = 9 + 6 + 60 = 75 (\text{სმ}^2)$	თითოეული ფიგურის ფართობის განსაზღვრისთვის საჭირო ზომები შესაბამის გვერდებზე აღინიშნება.  თითოეული ფიგურის ფართობი გამოითვლება. ფართობები იკრიბება.



$$\begin{aligned} DC &= 3 \text{ სმ} & BC &= 4 \text{ სმ} \\ DE &= 9 \text{ სმ} & HE &= 6 \text{ სმ} \end{aligned}$$



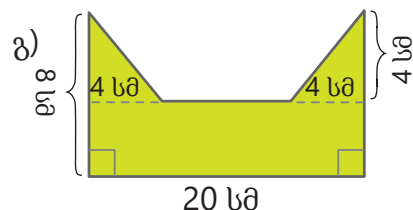
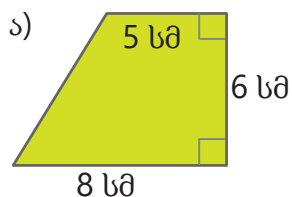
$$\begin{aligned} AB &= 3 \text{ სმ} \\ AD &= 7 \text{ სმ} \\ BC &= 5 \text{ სმ} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} AF &= 6 \text{ სმ} & BC &= 3 \text{ სმ} \\ FE &= 3 \text{ სმ} & AC &= 7 \text{ სმ} \end{aligned}$$

5

იპოვეთ მოცემული ფიგურის ფართობი ხელსაყრელი ხერხით.



მასალა halli

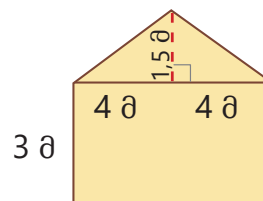
6

სურათზე ეზოში დასაგები ფილების ფართობის გეგმა მოცემული, რისი ტოლია ამ ტერიტორიის ფართობი?



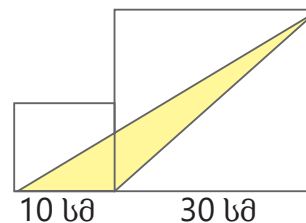
7

ოსტატს სახლის უკანა კედლის შეღებვა სურს. 2 მ^2 ფართობზე იყენებს $1,2 \text{ ლ}$ საღებავს. რამდენი $1,5$ ლიტრიანი ქილა საღებავი იქნება საჭირო ამ ფართობის შეღებვისთვის?



8

ანარმა რვეულში გვერდიგვერდ ორი კვადრატი და მათში სურათზე მოცემულის მსგავსი ყვითელი სამკუთხედი დახაზა. იპოვეთ ყვითელი ფიგურის ფართობი.

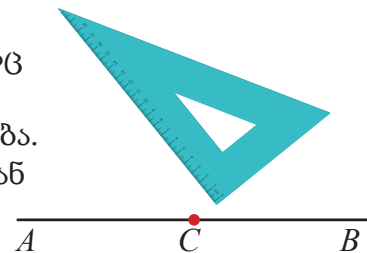


6.5. პარალელური და პერპენდიკულური წრფეების აგება

გამოცვლევ-განხილვა

მართი კუთხის დახაზვისთვის გამოიყენება ინსტრუმენტი, რომელსაც კუთხედი ეწოდება. ხშირად ერთ-ერთ კათეტზე სახაზავის მქონე მართკუთხა სამკუთხედის, როგორც კუთხედის გამოყენებაც შეიძლება.

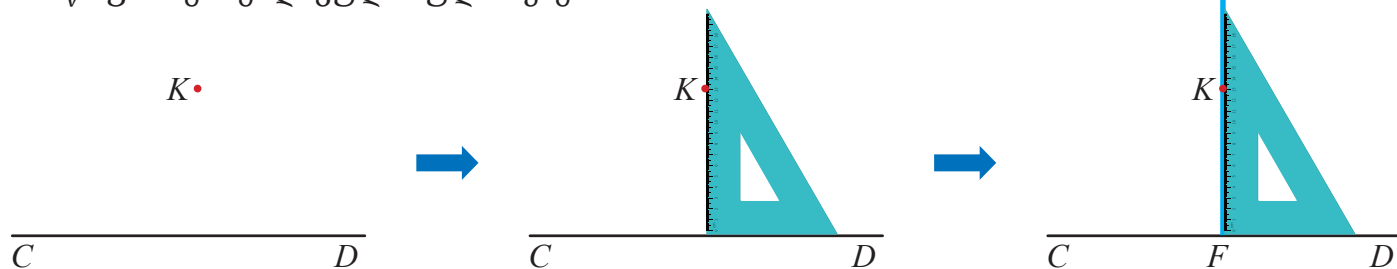
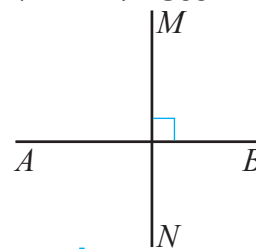
• კუთხედის გამოყენებით AB წრფეზე, მასზე მდებარე C წერტილიდან როგორ შეგვიძლია გავავლოთ 3 სმ სიგრძის პერპენდიკულარული მონაკვეთი?



შესწავლა მოცემულ წრფეზე პერპენდიკულარულ წრფის აგება

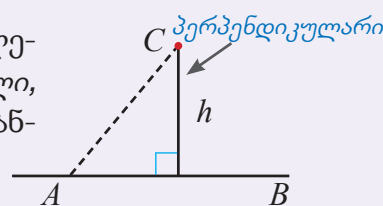
წრფეების პერპენდიკულარულობა $\perp$ ნიშნით აღინიშნება. მაგალითად, AB და MN წრფეების პერპენდიკულარულობა ასე შეიძლება დაიწეროს: $AB \perp MN$

კუთხედის გამოყენებით CD წრფეზე არამდებარე K წერტილიდან ამ სხივის მიმართ პერპენდიკულარული სხივის გავლება შეიძლება. ამისათვის კუთხედის კათეტებიდან ერთი CD წრფის გასწვრივ, მეორე კი K წერტილზე დაიდება. K წერტილიდან კათეტის გასწვრივ გავლებული KF წრფე CD წრფის პერპენდიკულარული იქნება: $KF \perp CD$.



ღამახსოვრე!

მოცემული წერტილიდან წრფის პერპენდიკულარულად გავლებული მონაკვეთის სიგრძეს ამ წერტილიდან წრფემდე მანძილი, თვითონ წრფის მონაკვეთს კი პერპენდიკულარი ეწოდება. ეს მანძილი (h) მოცემულ წერტილსა და სხვა ნებისმიერ წერტილს შორის მანძილზე, (მაგალითად AC მონაკვეთზე), ნაკლებია.



მოიფიქრე!

როგორ შეიძლება წრფეზე მოცემული წერტილიდან ამ წრფის პერპენდიკულარი გავავლოთ ტრანსპორტირისა და სახაზავის დახმარებით?

დავალება

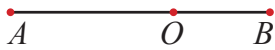
1 პირობის შესაბამისად გავვლეთ პერპენდიკულარული მონაკვეთი.

მოკლე AB წრფეზე მდებარე O წერტილიდან აღმართეთ ამ წრფეზე 9 სმ სიგრძის MO პერპენდიკულარი.

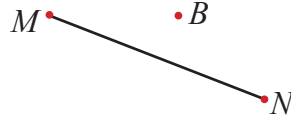


ამოხსნა	განმარტება
	კუთხედის ერთი კათეტი AB წრფის გასწვრივ დაიდება და O წერტილიდან პერპენდიკულარული აღიმართება. კუთხეზე 9 სმ იზომება და M წერტილი აღინიშნება. M და O წერტილები შეერთდება: $MO \perp AB$.

ა) 7 სმ სიგრძის AB მონაკვეთზე მდებარე O წერტილიდან გაავლეთ პერპენდიკულარი.



ბ) 5 სმ სიგრძის MN მონაკვეთის მიმართ მასზე არამდებარე B წერტილიდან გაავლეთ პერპენდიკულარი.



გ) E წერტილიდან CD მონაკვეთზე გაავლეთ პერპენდიკულარი და გაზომეთ სიგრძე.

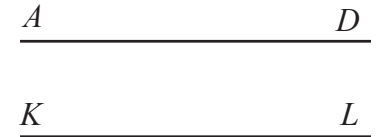


2

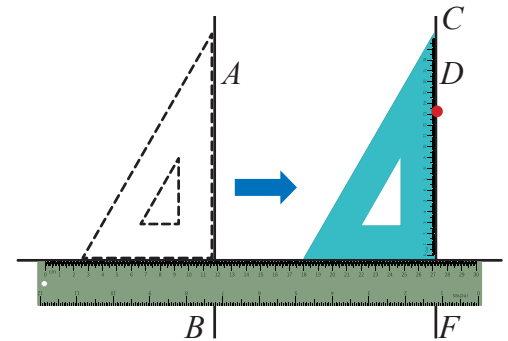
S წერტილიდან PT წრფისადმი მკვეთი ორი წრფეა გავლებული. ამ წრფეებიდან ორივე შეიძლება იყოს PT წრფის პერპენდიკულარული? განმარტეთ თქვენი მოსაზრება.

შესწავლა მოცემული წრფის პარალელური წრფის აგება

წრფეების პარალელურობა $\parallel$ სახით აღინიშნება. მაგალითად, AD და KL წრფეების პარალელურობა ასე შეიძლება ჩაიწეროს: $AD \parallel KL$.

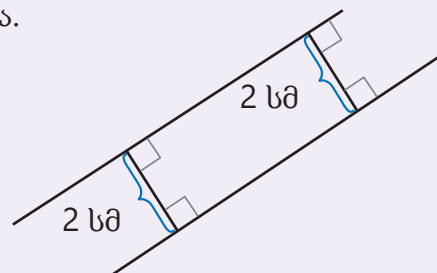
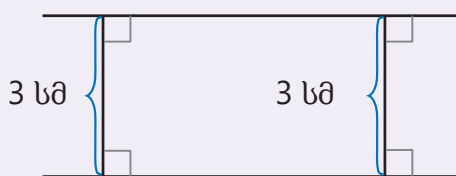


• მოცემული D წერტილიდან რაიმე AB წრფის პარალელური წრფის კუთხედისა და სახაზავის გამოყენებით გავლება შეიძლება. ამისათვის ჯერ კუთხედის ერთი კათეტი AB წრფის გასწვრივ დაიდება, კუთხედის მეორე კათეტის გასწვრივ სახაზავი დაიდება და კუთხედის D წერტილის გასწვრივ მოცურდება. კუთხედის შესაბამისი გვერდის D წერტილზე მიღწევისას ამ გვერდის გასწვრივ წრფე გაივლება: $CF \parallel AB$.



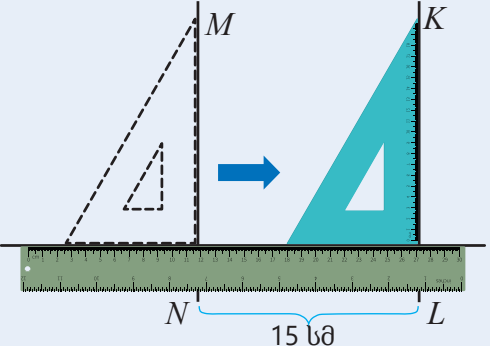
დაიმახსოვრე!

პარალელური წრფეებიდან ერთ-ერთზე მდებარე ნებისმიერი წერტილიდან მეორე წრფეზე გავლებული პერპენდიკულარის სიგრძეს ამ წრფეებს შორის მანძილი ეწოდება. პარალელურ წრფეებს შორის მანძილი არ იცვლება.



3 პირობის შესაბამისად გაავლეთ პარალელური წრფეები.

60მუშო MN წრფიდან 15 სმ-ის დაშორებით ააგეთ KL პარალელური წრფე.

ამოხსნა	განმარტება
	კუთხედის ერთ-ერთი კათეტის MN წრფეზე მოთავსებით, მეორე კათეტის გასწვრივ სახაზავი მოთავსდება. კუთხედი 15 სმ-ით მარჯვნივ (ან მარცხნივ) მოცურდება და შესაბამისი კათეტების გასწვრივ KL წრფე გაივლება: $MN \parallel KL$.

ა) O წერტილიდან AB წრფემდე მანძილი 2 სმ-ია. O წერტილზე გაავლეთ AB წრფის პარალელური წრფე.

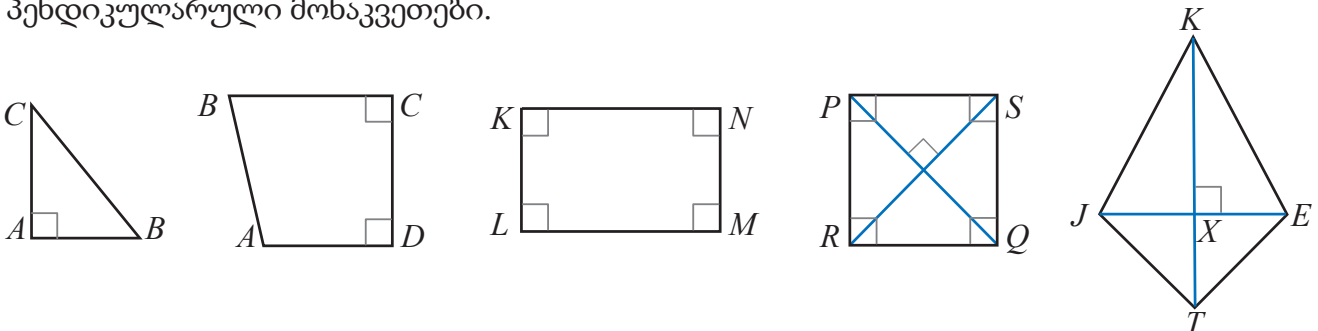
ბ) MN წრფის პარალელურად მისგან 1 სმ-ის დაშორებით გაავლეთ 5 სმ სიგრძის KL მონაკვეთი.

4 AB მონაკვეთის სიგრძე 5 სმ-ია. A და B წერტილებზე გაავლეთ AB მონაკვეთის პერპენდიკულარული წრფეები. პარალელურია თუ არა ეს წრფეები? რა მანძილია მათ შორის?

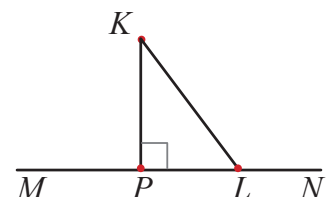
5 პირობების მიხედვით სიბრტყეზე გაავლეთ AB , SP და PT წრფეები.

- SP წრფე PT წრფის პერპენდიკულარულია.
- AB წრფე SP წრფეს არ კვეთს, თუმცა PT წრფესთან იკვეთება.

6 $\perp$ და $\parallel$ ნიშნების გამოყენებით დაწერეთ მოცემულ ფიგურებში პარალელური და პერპენდიკულარული მონაკვეთები.



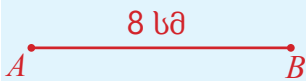
7 K წერტილიდან MN წრფის მიმართ გავლებული KP პერპენდიკულარისა და KL მონაკვეთის სიგრძეების ჯამი 9 სმ-ია. KL მონაკვეთი KP პერპენდიკულარზე 1 სმ-ით გრძელია. რა მანძილია K წერტილიდან MN წრფემდე?



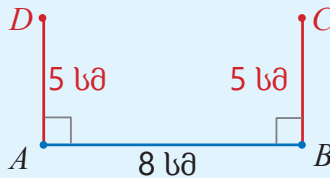
შესწავლა მართკუთხედისა და კვადრატის აგება

კუთხედისა და სახაზავის გამოყენებით მოცემულ გვერდებიანი მართკუთხედის აგება შეიძლება. მაგალითად, დავხაზოთ მართკუთხედი, რომლის სიგრძე 8 სმ, სიგანე 5 სმ-ია.

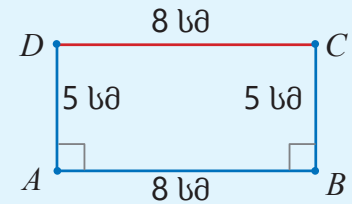
1 სახაზავის გამოყენებით 8 სმ სიგრძის AB მონაკვეთი გაივლება.



2 კუთხედის საშუალებით AB მონაკვეთზე A და B წერტილებიდან 5 სმ სიგრძის პერპენდიკულარული მონაკვეთები გაივლება. ამ მონაკვეთების წვეროს წერტილები, შესაბამისად D და C -თი აღინიშნება.



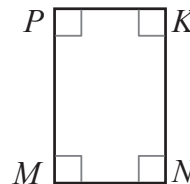
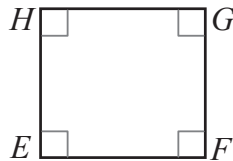
3 D და C წერტილები შეერთდება.



მოიფიქრე!

კუთხედისა და სახაზავის გამოყენებით როგორ დაიხაზება 5 სმ გვერდებიანი კვადრატი?

8 გაზომეთ სურათზე მოცემული ფიგურების გვერდების სიგრძეები და ეს ფიგურები ჩაიხაზეთ რვეულში.



9 დახაზეთ მოცემულგვერდებიანი კვადრატი.

ა) 5 სმ

ბ) 7 სმ

გ) 12 სმ

დ) 15 სმ

10 დახაზეთ მოცემულგვერდებიანი მართკუთხედი.

ა) 8 სმ და 4 სმ

ბ) 2 სმ და 5 სმ

გ) 6 სმ და 3 სმ

დ) 4 სმ და 9 სმ

11 დახაზეთ მართკუთხედი მოცემული პირობების მიხედვით.

ა) $AB = 2$ სმ, $AD = 3$ სმ, $AB \perp AD$

ბ) $KL = 4$ სმ, $MN = 4$ სმ, $KL \parallel MN$, KL და MN მონაკვეთებს შორის მანძილი 2 სმ-ია.

ამოჯანის ამოხსნა

12 დახაზეთ 9 სმ სიგრძის AB მონაკვეთი. ამ მონაკვეთზე ისე აღნიშნეთ C და D წერტილები, რომ AC მონაკვეთის სიგრძე 4 სმ, BD მონაკვეთის სიგრძე 2 სმ იყოს. C და D წერტილებიდან გაავლეთ AB წრფეზე 4 სმ სიგრძის პერპენდიკულარული მონაკვეთები. იპოვეთ მანძილი ამ მონაკვეთებს შორის.

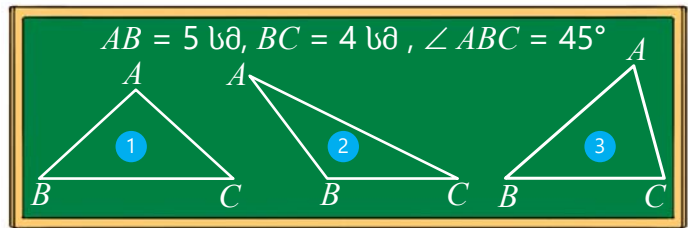
13 ააგეთ 10 სმ სიგრძის AB მონაკვეთი და A წერტილიდან ამ მონაკვეთზე 5 სმ სიგრძის AD პერპენდიკულარი.

- როგორ შეიძლება $ABCD$ მართკუთხედის აგება?
- C წერტილში მკვეთი მონაკვეთებიდან რომელი იქნება AB გვერდის პარალელური და რომელი პერპენდიკულარული?
- იპოვეთ $ABCD$ მართკუთხედის პერიმეტრი და ფართობი.

6.6. სამკუთხედის აგება

გამოცვლევ-განხილვა

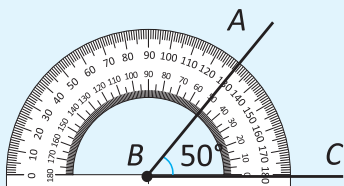
- რომელი სამკუთხედი შეიძლება იყოს დაწერილი პირობების შესაბამისი? როგორ შეიძლება ამის განსაზღვრა?
- როგორ შეიძლება პირობის შესაბამისი სამკუთხედის აგება?



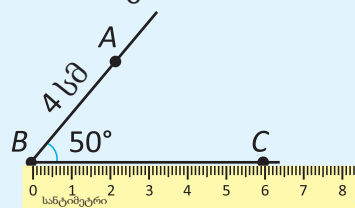
შესწავლა სამკუთხედის აგება ორი გვერდისა და მათ შორის მდებარე კუთხის მიხედვით

თუ მოცემულია სამკუთხედის ორი გვერდის სიგრძე და მათ შორის მდებარე კუთხის გრადუსული ზომა, სახაზავისა და ტრანსპორტირის გამოყენებით ამ სამკუთხედის აგება შეიძლება. მაგალითად, სამკუთხედი, რომლის გვერდებიცაა 4 სმ და 6 სმ, ხოლო მათ შორის მდებარე კუთხე 50° -ია შეიძლება აიგოს შემდეგნაირად.

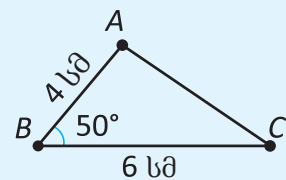
- 1** დაიხაზება 50° -იანი კუთხე.



- 2** კუთხის წვეროს წერტილიდან დაწყებით ერთ გვერდზე 4 სმ, მეორეზე 6 სმ სიგრძის მონაკვეთი მოინიშნება.



- 3** ამ მონაკვეთების წვეროს წერტილები (A და C) მონაკვეთით შეერთდება.



დავალება

- 1** ტრანსპორტირისა და სახაზავის გამოყენებით განსაზღვრეთ მოცემული სამკუთხედის შესაბამისი ზომები.

A

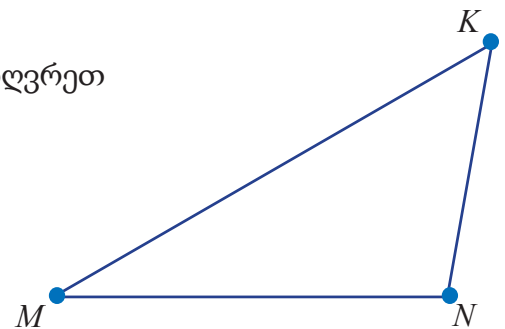
$MN = 5$ სმ
 $MK = 7,5$ სმ
 $\angle KMN = 30^\circ$

B

$MN = 5$ სმ
 $MK = 6,5$ სმ
 $\angle KMN = 40^\circ$

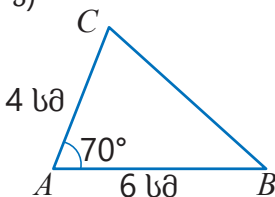
C

$MN = 5$ სმ
 $MK = 6,5$ სმ
 $\angle KMN = 30^\circ$

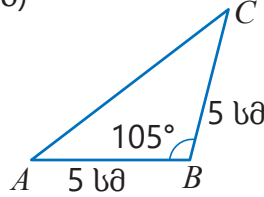


- 2** ტრანსპორტირისა და სახაზავის გამოყენებით რვეულში ჩაიხაზეთ მოცემული სამკუთხედები.

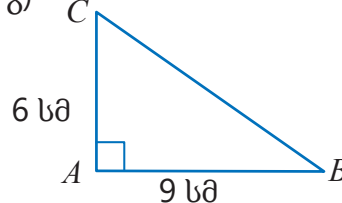
ა)



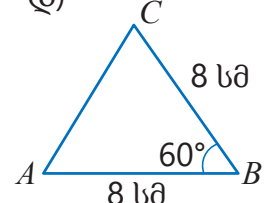
ბ)



გ)



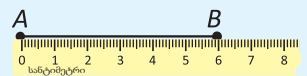
დ)



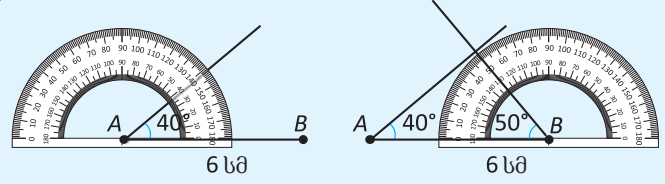
შესწავლა სამკუთხედის აგება ერთი გვერდისა და მასთან მდებარე კუთხეების მიხედვით

თუ მოცემულია სამკუთხედის ერთი გვერდის სიგრძე და მასთან მდებარე ორი კუთხის გრადუსული ზომა, სახაზავისა და ტრანსპორტირის გამოყენებით ამ სამკუთხედის აგება შეძლება. მაგალითად, სამკუთხედი რომლის ერთი გვერდიცაა 6 სმ, ხოლო ამ გვერდთან მდებარე კუთხეებია 40° და 50° შეიძლება აიგოს შემდეგნაირად.

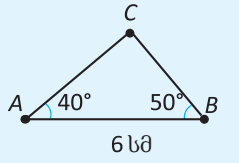
1 გაივლება მონაკვეთი, რომლის სიგრძეც არის 6 სმ.



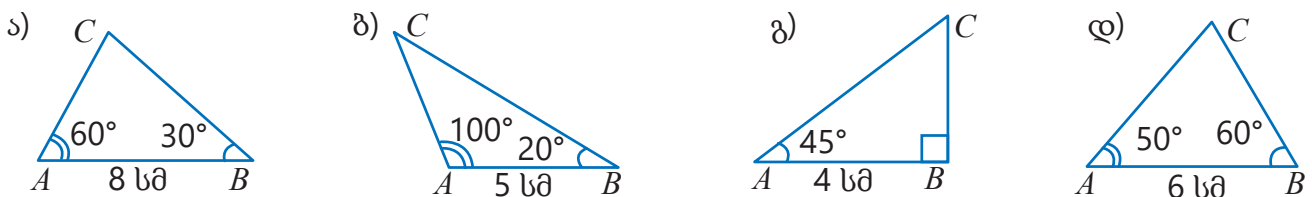
2 სურათზე ნაჩვენებ მსგავსად დაიხაზება 40° და 50° -იანი კუთხეები, რომლების წვეროებიც არის მონაკვეთის ბოლოები.



3 კუთხეების გაღებული გვერდების გადაკვეთის წერტილი აღინიშნება.



3 ტრანსპორტირისა და სახაზავის გამოყენებით რვეულში ჩაიხაზეთ მოცემული სამკუთხედები.



4 ააგეთ სამკუთხედი პირობის შესაბამისად.

- ა) გვერდების სიგრძე 5 სმ და 8 სმ, მათ შორის მდებარე კუთხე 50°
- ბ) გვერდის სიგრძე 8 სმ და მასთან მდებარე კუთხეები 30° და 110°

ამოცანის ამოხსნა

5 სამირს სურდა მავთულისგან დაემზადებინა სამკუთხედი, რომლის ორი გვერდი იქნებოდა 5 სმ და 8 სმ, მათ შორის მდებარე კუთხე კი 60° . ამისათვის 15 სმ სიგრძის მავთული ეყოფა? შესაბამისი სამკუთხედი ჩაიხაზეთ რვეულში და მესამე გვერდის სიგრძის გაზომვით იპოვეთ პასუხი.



6 სწორია ლალეს მოსაზრება? განმარტეთ თქვენი პასუხი სამკუთხედის რვეულში ჩაიხაზეთ და გაზომვით.

ABC სამკუთხედი: $AB = 6$ სმ, $\angle CAB = 35^\circ$, $\angle CBA = 50^\circ$

ამ სამკუთხედის CA გვერდი CB გვერდზე მოკლეა.



კონგრუენტული ფიგურები

კონგრუენტული კუთხეები – ტოლი გრადუსული ზომებიანი კუთხეები

$\angle ABC \cong \angle MNO$

OC სხივი AOB კუთხის ბისექტრისაა.

კონგრუენტული კუთხეები

$\angle AOC \cong \angle BOC$

მოსაზღვრე და გვერტიკალური კუთხეები

$\angle AOC$ და $\angle COB$ მოსაზღვრე კუთხეებია. **საერთო გვერდი**

$\angle AOC + \angle COB = 180^\circ$

$\angle AOB$ და $\angle COD$ ვერტიკალური კუთხეებია.

$\angle AOB \cong \angle COD$
 $\angle AOC \cong \angle BOD$

მართკუთხა სამკუთხედის ფართობი

$S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b$

მართკუთხედისა და მართკუთხა სამკუთხედისაგან შექმნილი ფიგურების ფართობი

მართკუთხედად და მართკუთხა სამკუთხედად დაყოფით

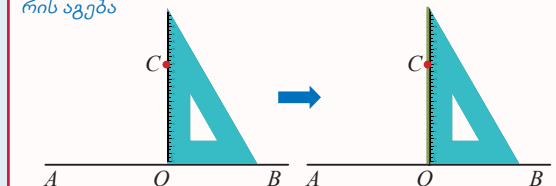
$S = 4 \cdot 6 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 = 28(\text{სმ}^2)$

მართკუთხედადმდე შევსებით

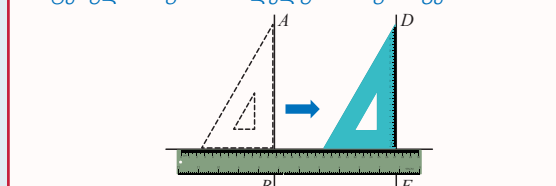
$S = 4 \cdot 8 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 = 28(\text{სმ}^2)$

პარალელური და პერპენდიკულარული წრფეების აგება

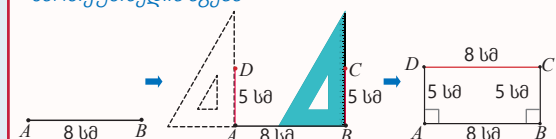
მოცემული წერტილიდან წრფისადმი პერპენდიკულარის აგება



მოცემული წრფის პარალელური წრფის აგება

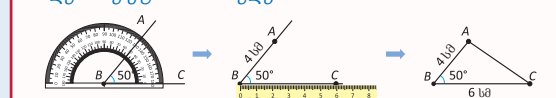


მართკუთხედის აგება

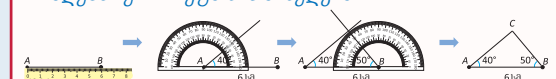


სამკუთხედის აგება

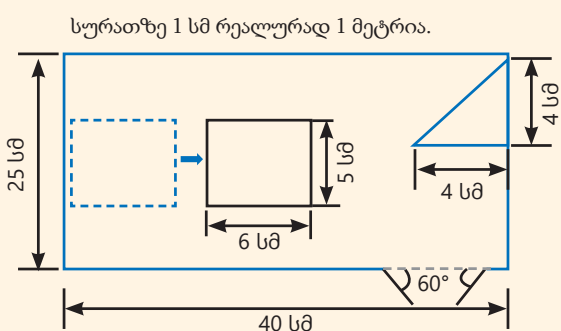
სამკუთხედის აგება ორი გვერდისა და მათ შორის მდებარე კუთხის მიხედვით



სამკუთხედის აგება ერთი გვერდისა და მასთან მდებარე ორი კუთხის მიხედვით



საწყისი პრობლემის ამოხსნა



- კუთხედისა და სახაზავის გამოყენებით 25 სმ და 40 სმ გვერდებიანი დიდი მართკუთხედი, გვერდები 5 სმ და 6 სმ-იანი პატარა მართკუთხედი, 4 სმ კათეტებიანი მართკუთხა სამკუთხედი იხაზება. სახაზავისა და ტრანსპორტირის გამოყენებით კარების ამ-სახველი მონაკვეთები იხაზება.
- 4 მ კათეტებიანი მართკუთხა სამკუთხედის ფორმის გასართობი მოედნის ფართობი გამოითვლება.

$$S = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 4 = 8 (\text{მ}^2)$$

• ზღის ფარდულისა და გასართობი მოედნის გარდა დარჩენილი ფართობი გამოითვლება.

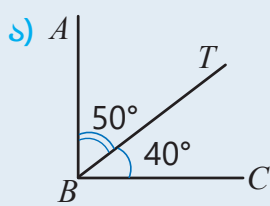
ზღის ფართობი: $25 \cdot 40 = 1\,000 (\text{მ}^2)$

ფარდულის ფართობი: $5 \cdot 6 = 30 (\text{მ}^2)$

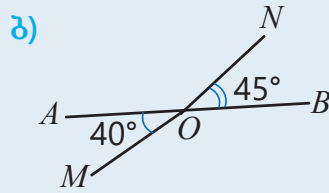
$$S = 1000 - (8 + 30) = 962 (\text{მ}^2)$$

განმარტებული ღაპალები

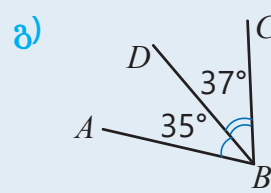
1. კუთხეების გრადუსული ზომების მიხედვით განსაზღვრეთ სწორი და მცდარი მოსაზრებები. განმარტეთ თქვენი მოსაზრება.



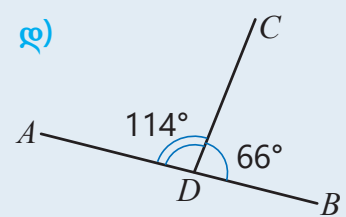
ABC მართი კუთხეა.



AOM და BON ვერტიკალური კუთხეებია.

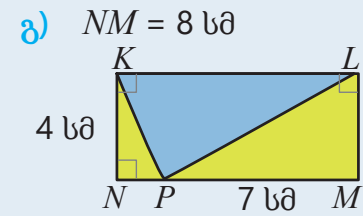
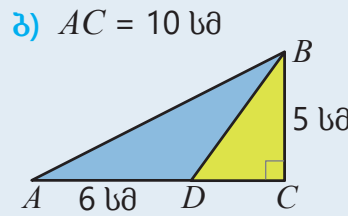
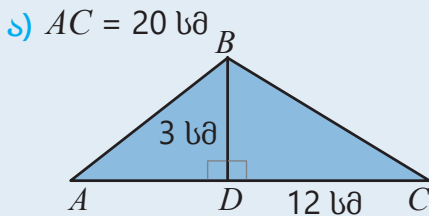


BD ბისექტრისაა.

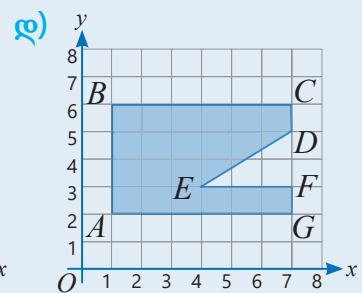
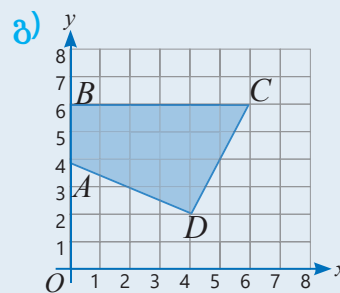
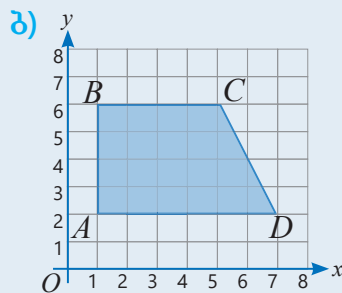
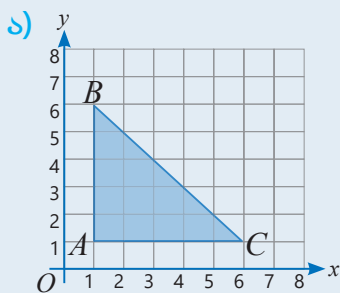


ADC და CDB მოსაზღვრე კუთხეებია.

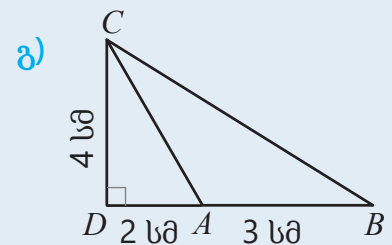
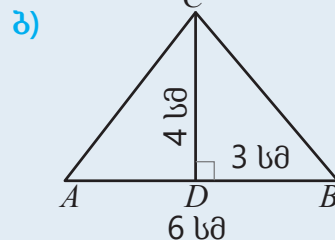
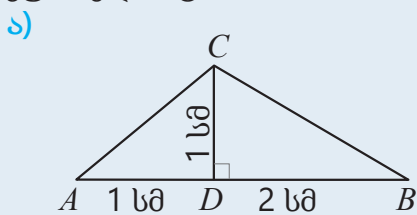
2. მონაცემების მიხედვით იპოვეთ ცისფერი ფიგურის ფართობი.



3. მოცემული ფიგურების რომელი გვერდებია პარალელური და რომელი გვერდებია პერპენდიკულარული? გამოთვალეთ ამ ფიგურების ფართობი.



4. აღნიშნული ზომების მიხედვით ჩაიხაზეთ სამკუთხედები რვეულში. იპოვეთ. ABC სამკუთხედის ფართობი.



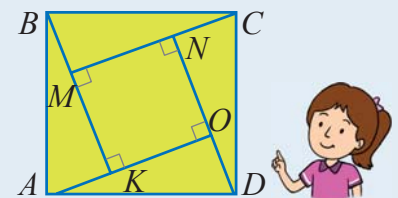
5. ააგეთ მოცემული ზომების რამდენიმე სამკუთხედი და მასზე აღნიშნეთ შესაბამისი ზომები.

ა) ორი კუთხე 30° და 60° .

ბ) ერთი გვერდი 5 სმ და ამ გვერდის მიმდებარე ერთი კუთხე 50° .

გ) გვერდები 2 სმ და 5 სმ.

6. ლალემ რვეულში ჩაიხაზა კვადრატის, რომლის გვერდი 13 სმ-ია და ეს კვადრატი სურათზე მოცემული სახით, ზაფხებით ისე დაყო, რომ 4 კონგრუენტული მართკუთხა სამკუთხედი და ერთი კვადრატი მიიღო. თითოეული მართკუთხა სამკუთხედის კათეტები 5 სმ და 12 სმ-ია. რისი ტოლია პატარა კვადრატის ფართობი? ამოხსენით ამოცანა ორი ხერხით.

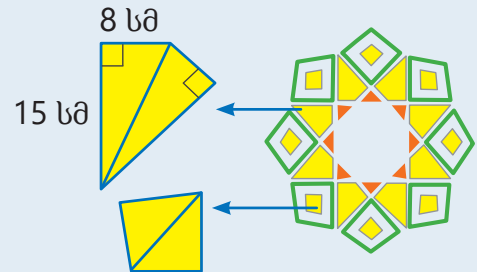


7. გამოთვალეთ შესაბამისი ფიგურების ფართობი.

ა) მართკუთხედის გვერდები 6 სმ და 14 სმ-ია. კვადრეტი, რომლის პერიმეტრი ამ მართკუთხედის პერიმეტრის 25 %-ის ტოლია.

ბ) მართკუთხედი, რომლის ერთი გვერდი მეორეზე 3-ჯერ გრძელია და პერიმეტრი 12 სმ-ია.

8. გეომეტრიულ ორნამენტში დიდი ყვითელი ოთხკუთხედებიდან თითოეული ორი კონგრუენტული მართკუთხა სამკუთხედისაგან შედგება. პატარა ყვითელი ოთხკუთხედების ფართობი დიდი ყვითელი ოთხკუთხედების ფართობის $\frac{1}{4}$ ნაწილის ტოლია. რისი ტოლია ამ ორნამენტის ყვითელი ნაწილის საერთო ფართობი?



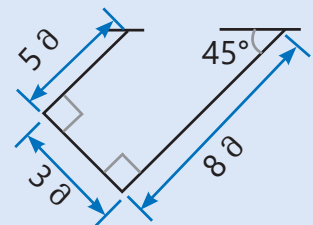
STEAM

ავტომობილების სადგომი

დიდ ქალაქებში საცხოვრებელი სახლების, სუპერმარკეტებისა და სასტუმროების წინ აშენებული ავტომობილების სადგომები განსაკუთრებულ აუცილებლობას წარმოადგენენ. ისინი ისე უნდა ისე დაიგეგმოს, რომ თან უფრო მეტი ავტომობილი მოთავსდეს, თანაც ავტომობილებმა ერთმანეთს მოძრაობაში ხელი არ შეუშალონ.

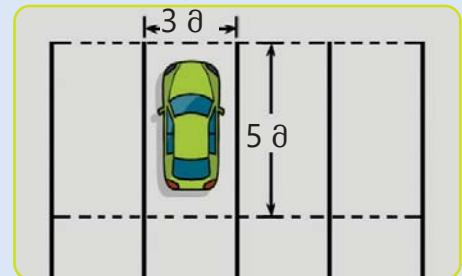
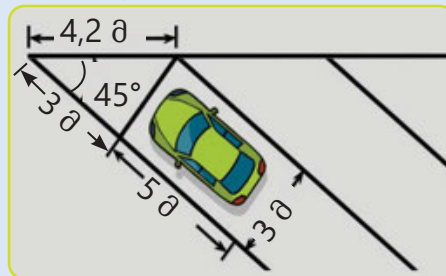
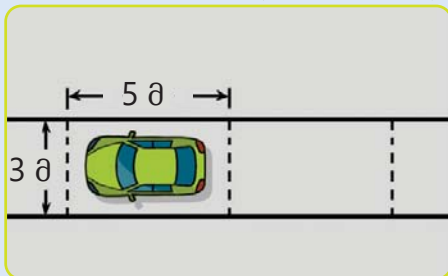


1. სურათზე მოცემულ ნიმუშში რომელი ხაზებია პარალელური და რომელი პერპენდიკულარული? ყვითელი და ცისფერი ავტომობილები ერთმანეთის მიმართ როგორი კუთხითაა გაჩერებული?



2. მოცემული ზომების მიხედვით რისი ტოლია ერთი ავტომობილისთვის გათვალისწინებული ადგილის ფართობი?

3. ახალი აშენებული შენობის წინ 100 მ სიგრძისა და 60 მ სიგანის ტერიტორიაზე ავტოსადგომის აშენება გათვალისწინებული. ამ სადგომისათვის ისეთი პროექტი გაამზადეთ, რომ იქ უფრო მეტი ავტომობილი მოთავსდეს. შეგიძლიათ გამოიყენოთ ქვემოთ მოცემული სქემები.



4. მოამზადეთ შესაბამისი პრეზენტაცია.

7 განყოფილება

სივრცითი ფიგურები

ამ განყოფილებაში შეისწავლით:

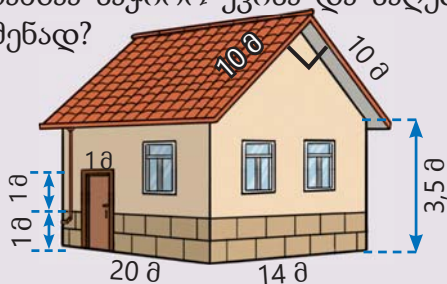
- კუბოიდისა და მართკუთხა სამკუთხედის ფუძიანი მართი პრიზმის ზედაპირის ფართობის გამოთვლას;
- კუბისა და კუბოიდებისაგან შემდგარი რთული ფიგურების ზედაპირის ფართობის გამოთვლას;
- ზოგიერთი მართი პრიზმის მოცულობის პოვნას;
- ფართობის ერთეულებსა და მათ ერთმანეთად გარდაქმნას;
- მოცულობის ერთეულებსა და მათ ერთმანეთად გარდაქმნას.

შეეცადეთ!

14 მ სიგანისა და 20 მ სიგრძის სახლის კედლების მიწიდან 1 მ სიმაღლემდე ქვით მოპირკეთებისა და დანარჩენი ნაწილის შეღებვისთვის დასახარჯი თანხის გაანგარიშებაა საჭირო.

• გამოთვალეთ კედლების მოსაპირკეთებელი და შესაღები ნაწილების ფართობი, თუ კარისა და თითოეული ფანჯრის ფართობი 2 მ^2 -ია.

• 1 მ^2 მოსაპირკეთებელი ქვის ფასი 14 მანათი, 1 მ^2 ფართობის შესაღებად საჭირო საღებავის ფასი 3 მანათია. სულ რა თანხაა საჭირო ქვისა და საღებავის შესაძენად?

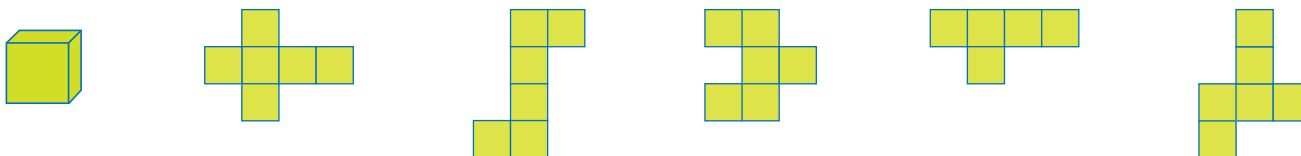


თანამედროვე მშენებლობებში, ახალი ტექნიკის წარმოებაში, რაიმე ნაწარმის დამზადებისას საჭირო ხდება მათი ფორმების შესახებ დაფიქრება. ამ ნაწარმისთვის საჭირო მასალის რაოდენობა დამოკიდებულია ნაწარმის ფორმებსა და ზომაზე. მიმზიდველობის გარდა, ეს ნაგებობები ასევე უნდა იყოს ეკონომიურად ხელსაყრელი. მაგალითად, ეზოიან სახლებში აუზის აშენებისას მის დიდ წყალტევადობასთან ერთად საჭიროა სწორად გამოითვალოს მისი კედლებისათვის კაფელის რაოდენობა.

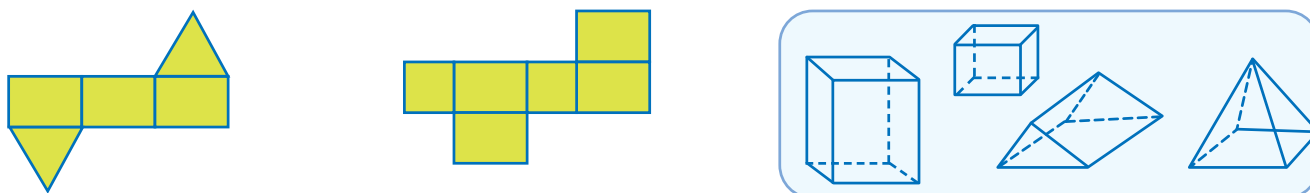


წინასწარი შემოწმება

1 რომელ სურათებზეა გამოსახული კუბის შლილი?



2 შლილის სურათების მიხედვით განსაზღვრეთ სივრცითი ფიგურები.



3 შეადარეთ.

ა) $18 \text{ სმ} + 20 \text{ მმ}$ და $230 \text{ მმ} - 3 \text{ სმ}$

გ) $2\,000 \text{ მმ} - 0,14 \text{ მ}$ და $100 \text{ სმ} + 7,6 \text{ დმ}$

ბ) $3\,200 \text{ მმ} + 500 \text{ სმ}$ და $0,78 \text{ კმ} - 772 \text{ მ}$

დ) $2,2 \text{ ლ} + 900 \text{ მლ}$ და $3 \text{ ლ} + 112 \text{ მლ}$

4 უპასუხეთ კითხვებზე.

ა) რომელი სიბრტყითი ფიგურებია სამკუთხა პრიზმის წახნაგები?

ბ) რისი ტოლია კუბის მოცულობა, რომლის წიბოს სიგრძე 3 სმ-ია?

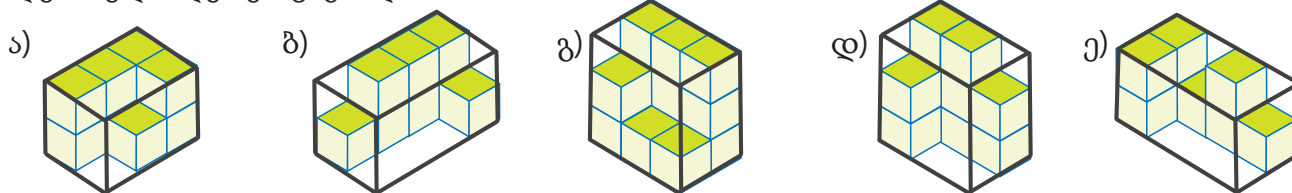
გ) რისი ტოლია კუბის მოცულობა, რომლის ერთი წახნაგის ფართობი 4 სმ^2 -ია?

დ) რისი ტოლია მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობა, რომლის სიმაღლე 4 მ, სიგრძე 3 მ და სიგანე 2 მ-ია?

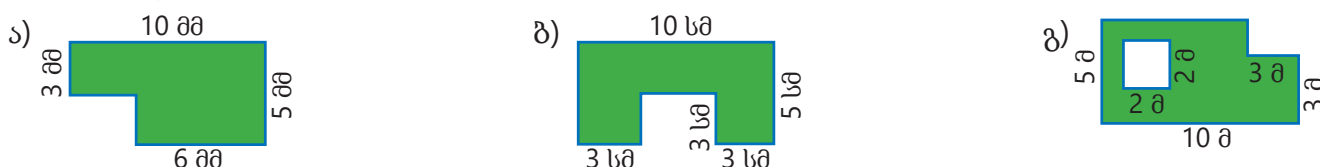
5 იპოვეთ ერთეულოვანი კუბებისგან დამზადებული ფიგურის მოცულობა. დახაზეთ ამ ფიგურის ხედი წინიდან, ზემოდან და გვერდიდან.



6 რამდენი ერთეულოვანი კუბია საჭირო მოცემული ფიგურების მართკუთხა პარალელეპიპედამდე შესავსებად?



7 გამოთვალეთ მწვანე ფერიანი ფიგურის ფართობი.

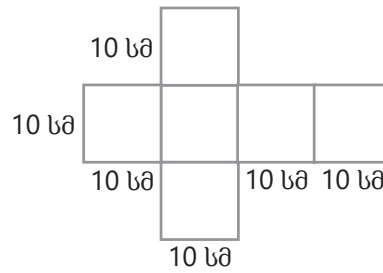


7.1. კუბისა და კუბოიდის ზედაპირის ფართობი

გამოცვლევ-განხილვა

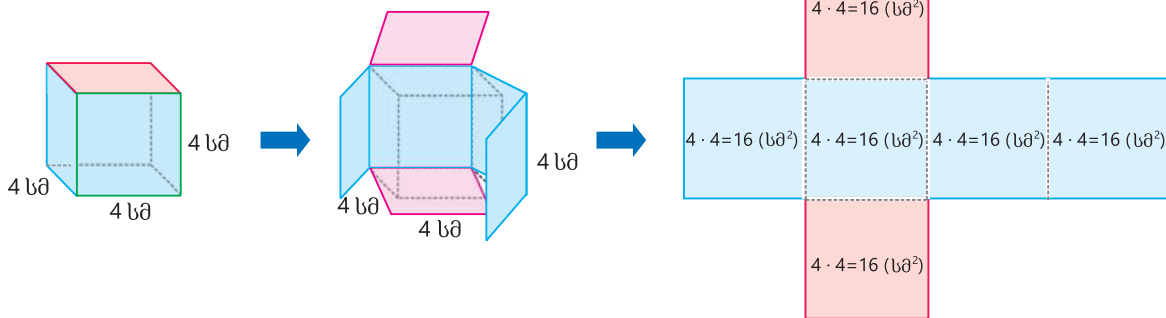
ლალემ და სამირმა თეთრი ქაღალდისგან სურათზე მოცემული ფიგურა ამოჭრეს და კუბი დაამზადეს. შემდეგ მათ ამ ფიგურის ყველა წახნაგი წითლად გააფერადეს.

• რისი ტოლია ფიგურის გაფერადებული წახნაგების საერთო ფართობი? როგორ შეიძლება ამის გამოთვლა?



შესწავლა კუბის ზედაპირის ფართობი

კუბის სრული ზედაპირის ფართობი მისი წახნაგების შემადგენელი 6 კვადრატის ფართობების ჯამის ტოლია. მაგალითად, კუბის წიბო 4 სმ-ია. ამ კუბის სრული ზედაპირის ფართობის პოვნა ასე შეიძლება.



$$S = 16 + 16 + 16 + 16 + 16 + 16 = 6 \cdot 16 = 96 \text{ (სმ}^2\text{)}$$

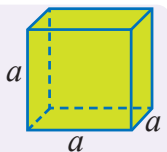


ღამიახსოვრე!

ვინაიდან კუბის ზედაპირი 6 კონგრუენტული კვადრატისაგან შედგება, ერთი წახნაგის ფართობის პოვნითა და 6-ზე გამრავლებით კუბის სრული ზედაპირის ფართობის პოვნა შეიძლება.

a წიბოს მქონე კუბის სრული ზედაპირის ფართობი ამ ფორმულით გამოითვლება:

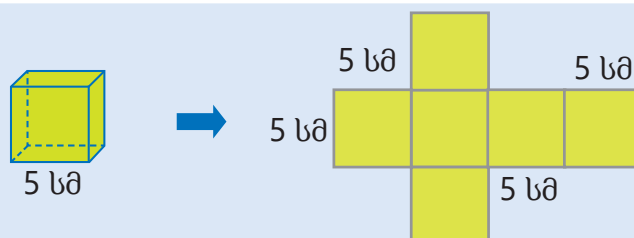
$$S_{\text{სრული}} = 6 \cdot a^2$$



დავავლებ

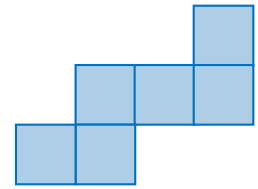
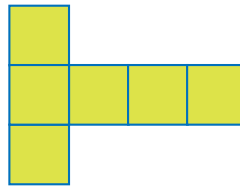
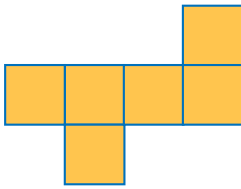
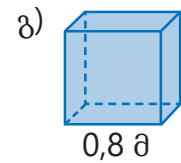
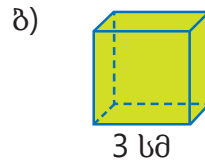
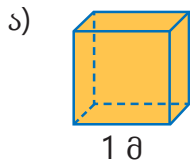
- 1 გამოთვალეთ კუბის სრული ზედაპირის ფართობი მისი წახნაგების ფართობების ჯამის პოვნითა და ფორმულის მიხედვით.

ნიაშუი



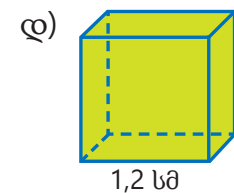
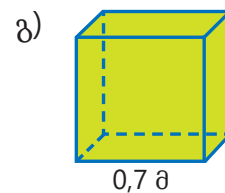
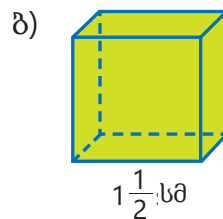
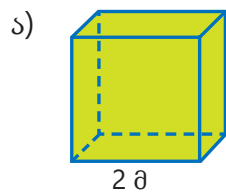


ამოხსნა	განმარტება
$S_{\text{კვადრეტი}} = 5 \cdot 5 = 25 \text{ (სმ}^2\text{)}$ $S_{\text{სრული}} = 25 + 25 + 25 + 25 + 25 + 25 = 150 \text{ (სმ}^2\text{)}$ $S_{\text{სრული}} = 6 \cdot 5^2 = 6 \cdot 25 = 150 \text{ (სმ}^2\text{)}$	კუბის წახნაგები 5 სმ-იანი გვერდების მქონე კვადრატებია. გამოითვლება თითოეული კვადრატის ფართობი და ეს ფართობები შეჯამდება. ფორმულის მიხედვით იპოვეთ კუბის ზედაპირის ფართობი.



2

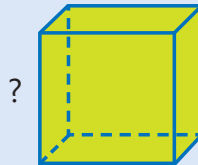
იპოვეთ კუბის ზედაპირის ფართობი.



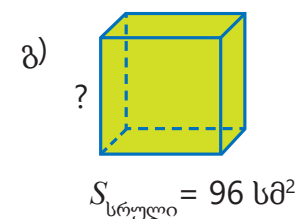
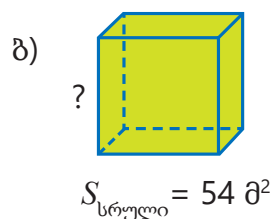
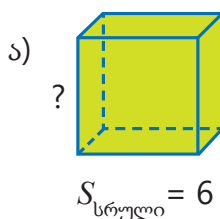
3

იპოვეთ კუბის წიბოს სიგრძე ზედაპირის ფართობის მიხედვით. პასუხი შეამოწმეთ.

მოცემულია $S_{\text{სრული}} = 24 \text{ სმ}^2$

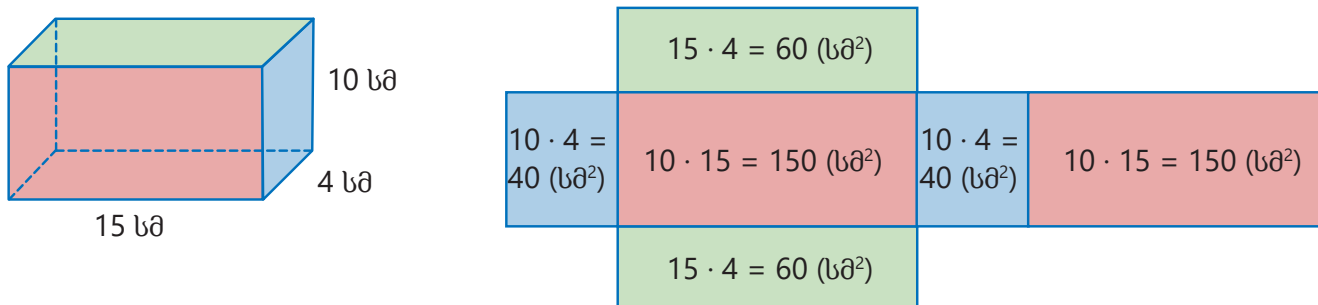


ამოხსნა	განმარტება
ერთი წახნაგის ფართობი $24 : 6 = 4 \text{ სმ}^2$ $4 = 2^2$ კუბის წიბო სიგრძე 2 სმ-ია. $S_{\text{სრული}} = 6 \cdot 2^2 = 6 \cdot 4 = 24 \text{ (სმ}^2\text{)}$	რადგან კუბს 6 წახნაგი აქვს, სრული ზედაპირის ფართობის 6-ზე გაყოფით ერთი წახნაგის ფართობი გამოითვლება. 4 სმ^2 ფართობიანი კვადრატის გვერდის სიგრძე გამოითვლება. რიცხვი 4 არის 2-ის კვადრატი. მოწმდება პასუხის სისწორე.



შესწავლა კუბოიდის ზედაპირის ფართობი

კუბოიდის მოპირდაპირე წახნაგები წყვილ-წყვილად კონგრუენტული მართკუთხედებია. ამ მართკუთხედების ფართობების შეკრებით კუბოიდის ზედაპირის ფართობის პოვნა შეიძლება.



$$S_{\text{სრული}} = 40 + 40 + 150 + 150 + 60 + 60 = 500 \text{ (სმ}^2\text{)}$$

კონგრუენტული წახნაგების თითოეული წყვილიდან ერთის ფართობის 2-ზე გამრავლებით მიღებული ნამრავლის შეკრებითაც კუბოიდის სრული ზედაპირის ფართობის პოვნა შეიძლება.

$$S_{\text{სრული}} = 2 \cdot 40 + 2 \cdot 150 + 2 \cdot 60 = 500 \text{ (სმ}^2\text{)}, \text{ ან კიდევ:}$$

$$S_{\text{სრული}} = 2 \cdot (40 + 150 + 60) = 500 \text{ (სმ}^2\text{)}$$

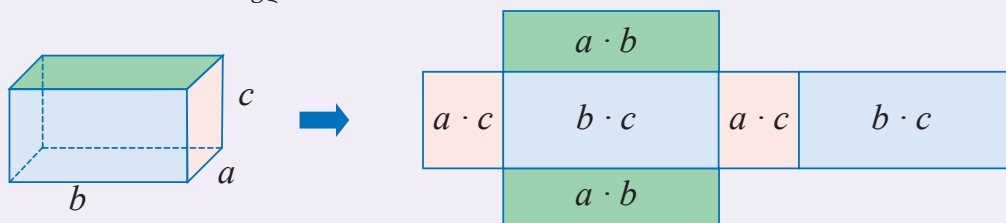


დაიმახსოვრე!

a , b და c წიბოიანი კუბოიდის ზედაპირის ფართობი ამ ფორმულით გამოითვლება:

$$S_{\text{სრული}} = 2 \cdot (a \cdot b) + 2 \cdot (b \cdot c) + 2 \cdot (a \cdot c), \text{ ან კიდევ:}$$

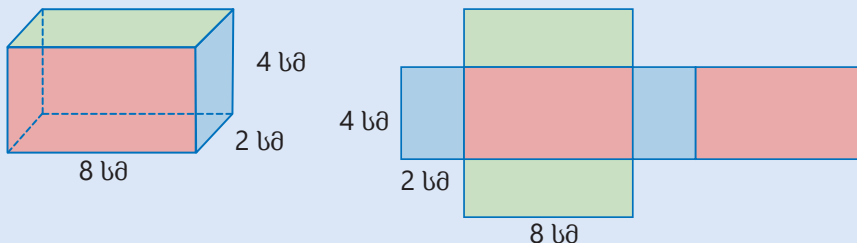
$$S_{\text{სრული}} = 2 \cdot (a \cdot b + b \cdot c + a \cdot c)$$



4

გამოთვალეთ კუბოიდის სრული ზედაპირის ფართობი მისი წახნაგების ფართობების ჯამის პოვნითა და ფორმულის მიხედვით.

ნაიუზი



ამოხსნა

$$S = 4 \cdot 2 + 4 \cdot 8 + 4 \cdot 2 + 4 \cdot 8 + 8 \cdot 2 + 8 \cdot 2 = 112 \text{ (სმ}^2\text{)}$$

$$S = 2 \cdot (4 \cdot 2) + 2 \cdot (4 \cdot 8) + 2 \cdot (8 \cdot 2) = 112 \text{ (სმ}^2\text{)}$$

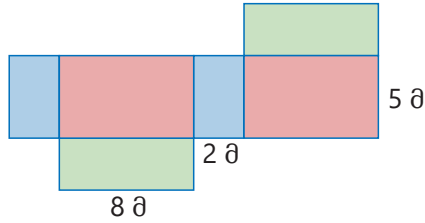
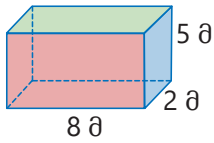
განმარტება

კუბოიდის თითოეული წახნაგის ფართობი გამოითვლება და ეს ფართობები შეჯამდება.

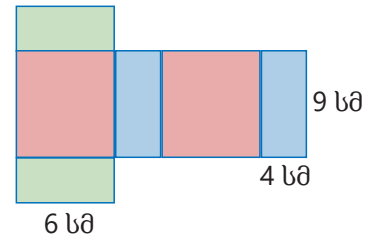
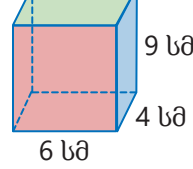
კუბოიდის სრული ზედაპირის ფართობი ფორმულით გამოითვლება. ►



ა)



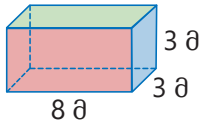
ბ)



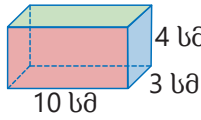
5

იპოვეთ კუბოიდის სრული ზედაპირის ფართობი.

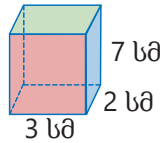
ა)



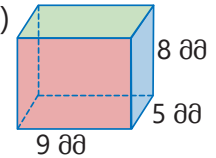
ბ)



გ)

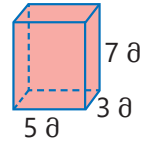
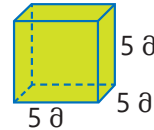
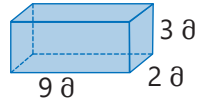
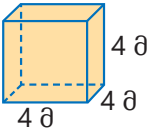


დ)



6

დაალაგეთ ფიგურები სრული ზედაპირის ფართობის კლების რიგით.

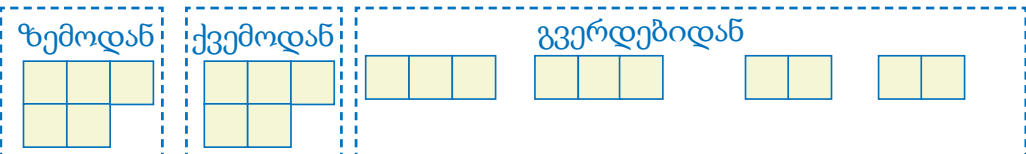
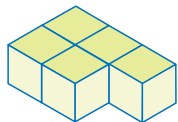


7

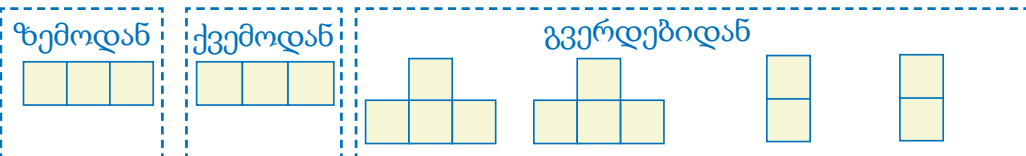
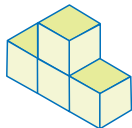
ერთეულოვანი კუბებისგან დამზადებული ფიგურის ხედების მიხედვით იპოვეთ სრული ზედაპირის ფართობი.

ნიმუში	ზემოდან	ქვემოდან	გვერდებიდან
ამოხსნა	განმარტება		
3 კვ. ერთ. 3 კვ. ერთ. $4+4+2+2=12$ კვ. ერთ. $3+3+12=18$ კვ. ერთ.	ზემოდან ხედის მიხედვით ერთეულოვანი კუბდრატების რაოდენობა გამოითვლება. ქვემოდან ხედის მიხედვით ერთეულოვანი კუბდრატების რაოდენობა გამოითვლება. გვერდიდან ხედის მიხედვით ერთეულოვანი კუბდრატების რაოდენობა გამოითვლება. სრული ზედაპირის ფართობი გამოითვლება.		

ა)



ბ)



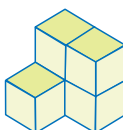
8

იპოვეთ ერთეულოვანი კუბებისგან დამზადებული ფიგურის სრული ზედაპირის ფართობი.

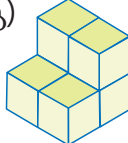
ა)



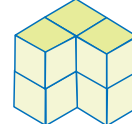
ბ)



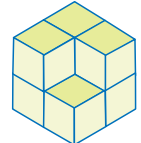
გ)



დ)

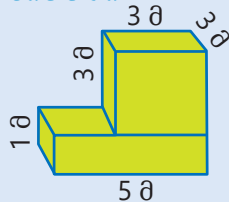


ე)

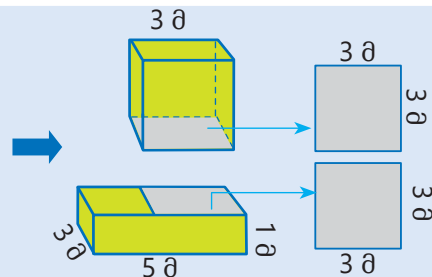


- 9 იპოვეთ კუბოიდებისაგან დამზადებული ფიგურის ზედაპირის ფართობი.

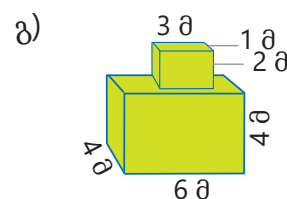
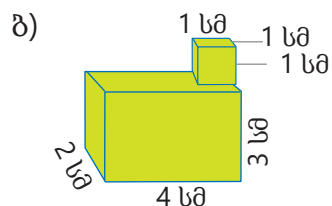
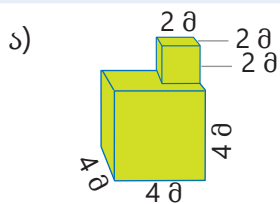
ნაიუზი



მოცემული ფიგურა კუბად და კუბოიდად იყოფა. ზედაპირების დაფარული ნაწილები განისაზღვრება.



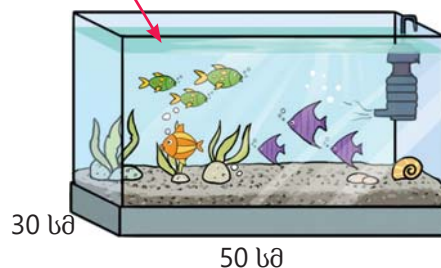
ამოხსნა	განმარტება
$6 \cdot 3^2 = 54 \text{ (მ}^2\text{)}$ $2(1 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 3 \cdot 3) = 46 \text{ (მ}^2\text{)}$	კუბის სრული ზედაპირის ფართობი გამოითვლება. კუბოიდის სრული ზედაპირის ფართობი გამოითვლება.
$3^2 + 3^2 = 18 \text{ (მ}^2\text{)}$	დაფარული ნაწილების ფართობები გამოითვლება.
$54 + 46 - 18 = 82 \text{ (მ}^2\text{)}$	ფიგურების სრული ზედაპირების ფართობების ჯამიდან ურთიერთდამფარავი ფართობები აკლდება. ფიგურის ზედაპირის ფართობი 82 მ ² -ის ტოლია.



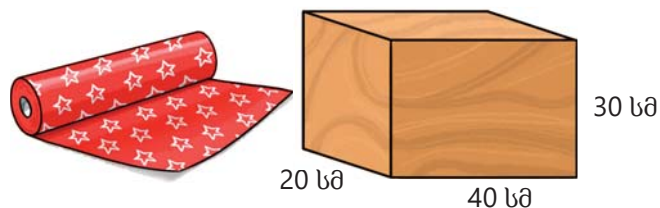
ამოცანის ამოხსნა

- 10 სურათზე მოცემული კუბოიდის ფორმის აკვარიუმის მხოლოდ გვერდითი წახნაგებია მინისაგან დამზადებული. მისი წინა წახნაგის ფართობი 2 000 სმ²-ია. რამდენი კვადრატული სანტიმეტრი მინაა საჭირო ამ აკვარიუმის დასამზადებლად?

$$S = 2000 \text{ სმ}^2$$



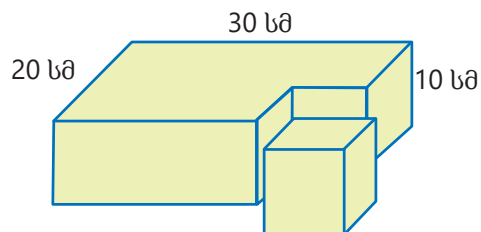
- 11 ფიცრის საამქროში დამზადებული ყუთის სიგანე 20 სმ, სიგრძე 40 სმ, სიმაღლე კი 30 სმ-ია. ამ ყუთის მთელი ზედაპირი დაფარულია ჭრელი ქაღალდით. 20 000 სმ² მოსართავი ქაღალდით ყველაზე მეტი რამდენი ასეთი ყუთის მორთვა შეიძლება?



- 12 მართკუთხა პარალელებიპედიდან 10 სმ წიბოიანი კუბი ამოიჭრა და გამოიყო.

• რისი ტოლია მიღებული ფიგურის ზედაპირის ფართობი?

• 100 სმ² ფართობის შესაღებად 20 მლ საღებავია საჭირო. ეყოფათ თუ არა 2 ლ საღებავი მიღებული ფიგურის ზედაპირის შესაღებად?



7.2. მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის ზედაპირის ფართობი

გამოცვლევ-განხილვა

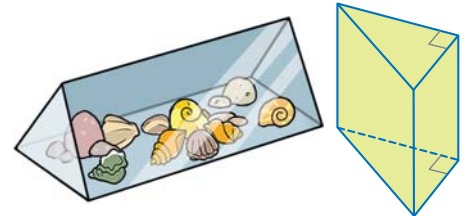
სურათზე მინისაგან დამზადებული პრიზმის ფორმის სუვენირი და მისი მოდელია გამოსახული.

- რა ფიგურებია პრიზმის ფუძეები და გვერდითი წახნაგები?
- სიბრტყითი ფიგურებიდან ასეთი სუვენირის დამზადებისათვის თითოეული ფიგურის რამდენი ცალია საჭირო?
- როგორ შეიძლება ვიპოვოთ ამ ფიგურის სრული ზედაპირის ფართობი?



საკვანძო სიტყვები

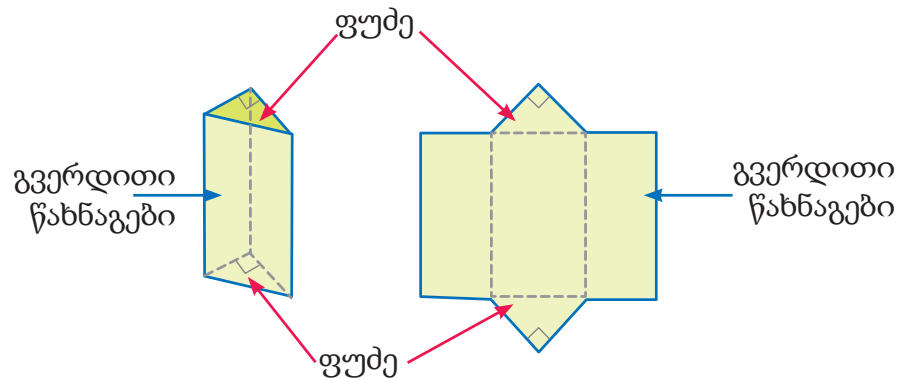
- მართი პრიზმა



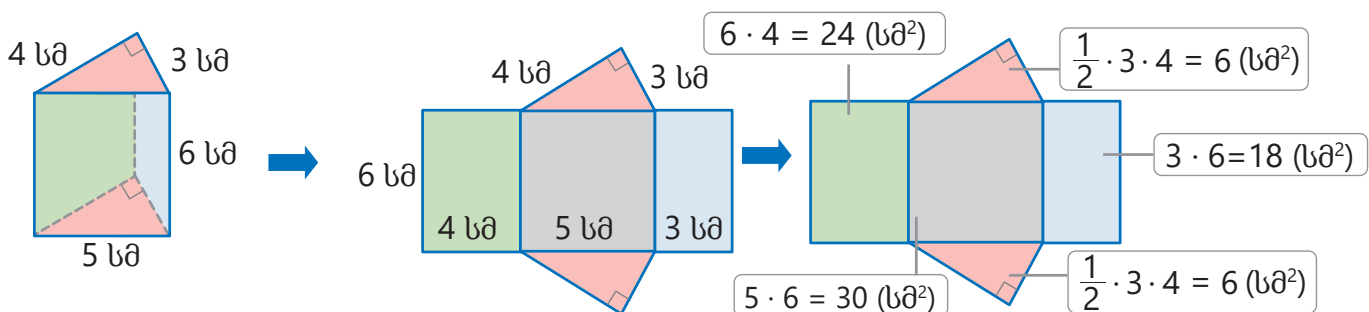
შესწავლა მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის სრული ზედაპირის ფართობი

პრიზმის ყველა გვერდითი წახნაგი შეიძლება იყოს მართკუთხედი. ასეთ პრიზმას მართი პრიზმა ეწოდება.

მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმა



- მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის სრული ზედაპირის ფართობის პოვნისთვის გვერდით წახნაგებზე არსებული 3 მართკუთხედისა და ფუძეებში არსებული მართკუთხა სამკუთხედების ფართობების ჯამის გამოთვლაა საჭირო.



პრიზმის სრული ზედაპირის ფართობი: $S_{\text{სრული}} = 24 + 30 + 18 + 6 + 6 = 84$ (სმ²)

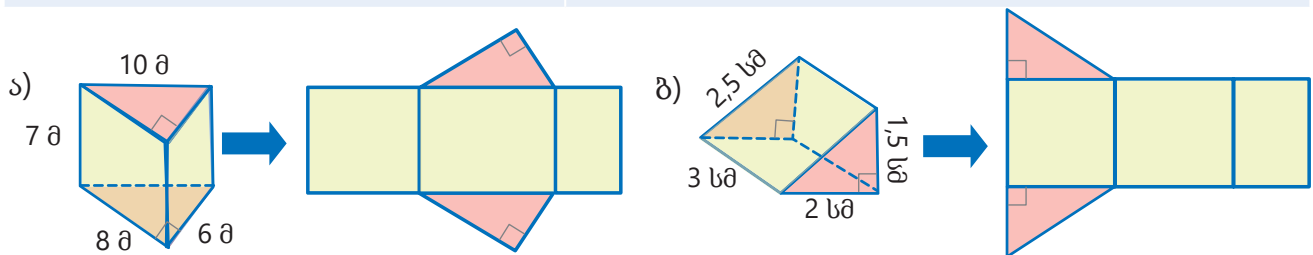
დავადგენა

- 1 მართი პრიზმის მოცემული შლილით იპოვეთ სრული ზედაპირის ფართობი.

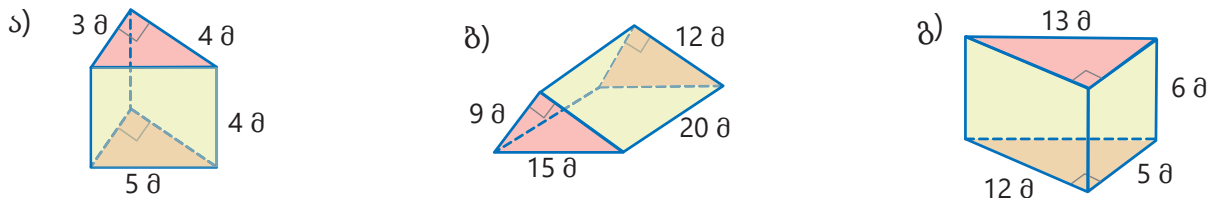
მოცემული

$\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 12 = 30 \text{ (სმ}^2\text{)}$
 $12 \cdot 8 = 96 \text{ (სმ}^2\text{)}$
 $\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 12 = 30 \text{ (სმ}^2\text{)}$
 $5 \cdot 8 = 40 \text{ (სმ}^2\text{)}$
 $13 \cdot 8 = 104 \text{ (სმ}^2\text{)}$

ამოხსნა	განმარტება
$S_{\text{სრული}} = 96 + 104 + 40 + 30 + 30 = 300 \text{ (სმ}^2\text{)}$	ყველა წახნაგის ფართობი გამოითვლება და ჯამდება.

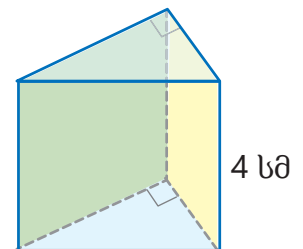


- 2 იპოვეთ მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის სრული ზედაპირის ფართობი.

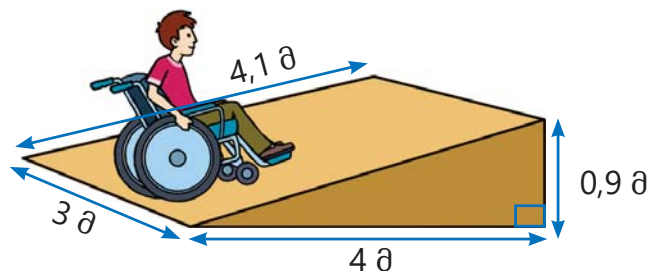


ამოცანის ამოხსნა

- 3 მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის მწვანე გვერდითი წახნაგის ფართობი 48 სმ^2 -ია, ყვითელი გვერდითი წახნაგის ფართობი კი 20 სმ^2 -ის ტოლია. წინა წახნაგის ფართობი მწვანე გვერდით წახნაგზე 4 სმ^2 -ით მეტია. რისი ტოლია ამ პრიზმის სრული ზედაპირის ფართობი?

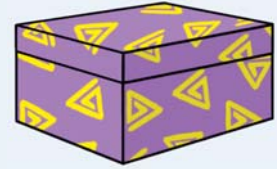


- 4 სურათზე შშ პირთა ეტლისათვის მართი პრიზმის ფორმის გადასასვლელის ზომებია მოცემული. ამ გადასასვლელის 1 მ^2 ფართობის შეღებვისთვის 100 მლ საღებავია საჭირო. სულ მცირე რამდენი საღებავია საჭირო ამ ფიგურის ყველა წახნაგის შეღებვისთვის?



ამოცანები

- 1 ლალემ 0,5 მ, 0,2 მ და 0,6 მ ზომებიანი კუბოიდის ფორმის სასაჩუქრე ყუთი დაამზადა. მან ამ ყუთის ზედაპირზე მოსართავი ქაღალდი დააწება. იქნება თუ არა საკმარისი ამ ყუთის მოსართავად 50 სმ სიგანისა და 2 მ სიგრძის მართკუთხა ფორმის მოსართავი ქაღალდი? რამდენი დააკლდება ან იქნება ზედმეტი?



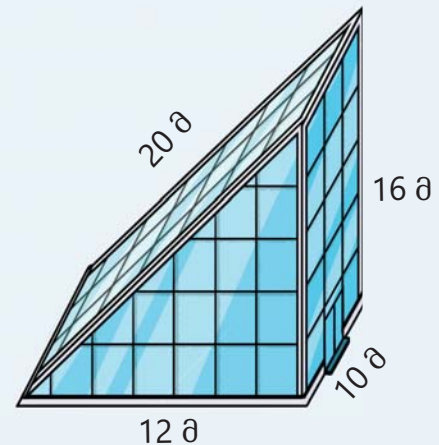
- 2 მღებავმა 2,8 მ სიმაღლის კუბოიდის ფორმის ოთახის კედლები უნდა შეღებოს. ამ ოთახის სიგანე 4 მ, სიგრძე კი მასზე 25%-ით მეტია.
- იპოვეთ ოთახის შესაღები ნაწილის ფართობი, თუ ოთახის ფანჯრის ფართობი $2,25 \text{ მ}^2$, კარების ფართობი კი 2 მ^2 -ია.
 - 1 მ^2 ფართობის შესაღებად 200 მლ საღებავი გამოიყენება. საკმარისი იქნება თუ არა ოთახის კედლების შესაღებად 9 ლ საღებავი?
 - რამდენი დააკლდება ან ზედმეტი იქნება?



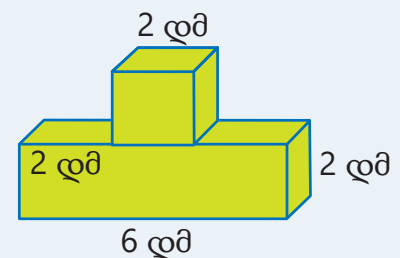
- 3 მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის ფორმის კარავისათვის სულ მცირე რამდენი კვადრატული მეტრი ქსოვილი გამოიყენება? კარავის ძირს ქსოვილი არ გაიშლება.



- 4 პრიზმის ფორმის ბინის ზედაპირის შემინვაა გათვალისწინებული.
- რამდენი კვადრატული მეტრია შესამინი საერთო ფართობი?
 - რა თანხის გადახდაა საჭირო ბინის ზედაპირის შესამინად მინის შესაძენად, თუ 1 მ^2 მინის ფასი 28 მანათია?



- 5 ოსტატმა ფიცრისგან დამზადებული კუბისა და კუბოიდის ერთმანეთზე დადებით მოდელი დაამზადა. რისი ტოლია ამ მოდელის ზედაპირის ფართობი სურათზე მოცემული ზომების მიხედვით?

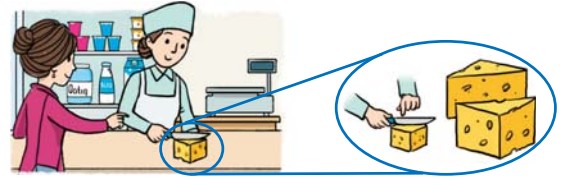


7.3. მართი პრიზმის მოცულობა

გამოცვლევ-განხილვა

მყიდველმა კუბის ფორმის ყველის ნახევრის ჩამოჭრა სთხოვა გამყიდველს. გამყიდველმა ყველი სურათზე ნაჩვენები ფორმით გაჭრა.

- გამყიდველმა ყველის ასე გაჭრით შეძლო მყიდველის თხოვნის შესრულება?
- როგორი კავშირია მიღებული თითოეული ნაწილის მოცულობასა და კუბის ფორმის ყველის მოცულობას შორის?
- როგორ შეიძლება ვიპოვოთ გაჭრილი ნაწილებიდან თითოეულის მოცულობა, თუ ყველი იქნება 20 სმ-იანი წიბოს მქონე კუბის ფორმის?



შესწავლა მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობა

მართკუთხა პარალელეპიპედის ყველა წახნაგი მართკუთხედი. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, მართკუთხა პარალელეპიპედი მართკუთხედის ფუძის მქონე მართი პრიზმაა.

მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობა მისი სიგანის, სიგრძისა და სიმაღლის ნამრავლის ტოლია.

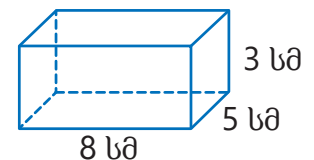
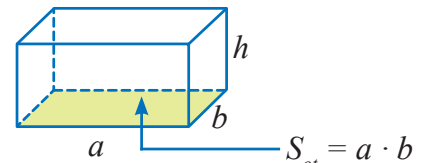
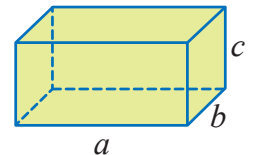
$$V = a \cdot b \cdot c$$

სურათზე a და b გვერდებიანი მართკუთხედი მივიღოთ როგორც პარალელეპიპედის ფუძე და პარალელეპიპედის სიმაღლე აღვნიშნოთ h -ით. ამ დროს მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობის ფორმულა შეიძლება ასე ჩავწეროთ:

$$V = S_{\text{ფძ}} \cdot h$$

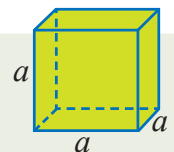
სადაც $S_{\text{ფძ}}$ ფუძის ფართობია. მაგალითად, 8 სმ სიგრძის, 5 სმ სიგანისა და 3 სმ სიმაღლის მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობა ასე გამოითვლება.

$$V = 8 \cdot 5 \cdot 3 = 120 \text{ (სმ}^3\text{)} \quad \text{ანუ} \quad \begin{aligned} S_{\text{ფძ}} &= 8 \cdot 5 = 40 \text{ (სმ}^2\text{)} \\ V &= 40 \cdot 3 = 120 \text{ (სმ}^3\text{)} \end{aligned}$$



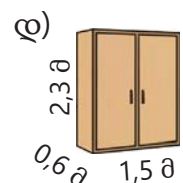
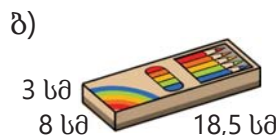
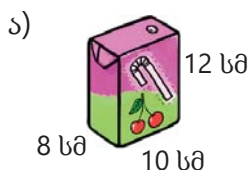
მოიფიქრე!

a წიბოს მქონე კუბის მოცულობის პოვნისთვის, რომელი ფორმულის გამოყენება შეიძლება?



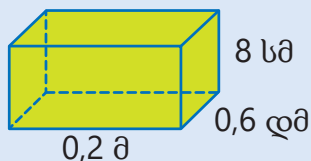
დავალება

1 გამოთვალეთ მართკუთხა პარალელეპიპედის ან კუბის ფორმის საგნების მოცულობა.



- 2 გამოთვალეთ მოცემული მართკუთხა პარალელებიპედის მოცულობა ზომების ერთსა და იმავე ერთეულში გამოსახვით. დაასაბუთეთ შერჩეული ერთეული.

ნიმუში



ამოხსნა

$$0,2 \text{ მ} = 20 \text{ სმ}$$

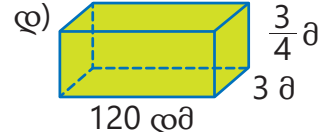
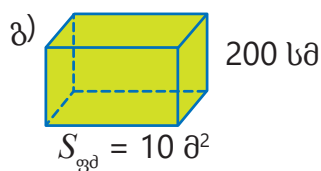
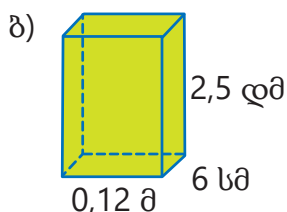
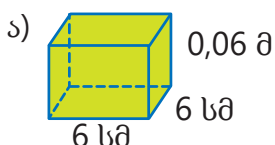
$$0,6 \text{ დმ} = 6 \text{ სმ}$$

$$V = 20 \cdot 6 \cdot 8 = 960 \text{ (სმ}^3\text{)}$$

განმარტება

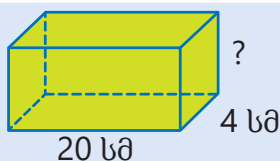
გამოთვლების დროს ერთი და იგივე სიდიდე ერთი და იმავე ერთეულით უნდა გამოისახოს.

ზომების სანტიმეტრებში გამოსახვისას გამოთვლები უფრო მარტივად ხდება. მართკუთხა პარალელებიპედის წიბოების ნამრავლი გამოითვლება.



- 3 იპოვეთ მართკუთხა პარალელებიპედის უცნობის წიბო, თუ მოცემულია მოცულობა და ორი წიბო.

ნიმუში $V = 800 \text{ სმ}^3$



ამოხსნა

$$20 \cdot 4 \cdot x = 800$$

$$80 \cdot x = 800$$

$$x = 10 \text{ (სმ)}$$

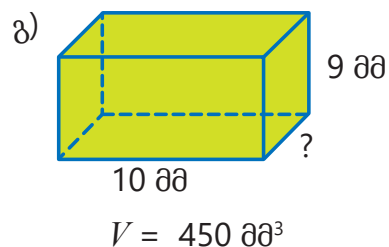
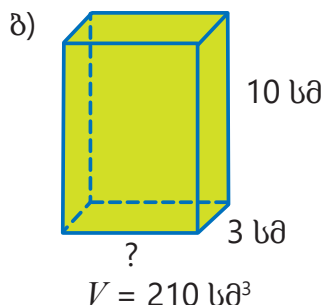
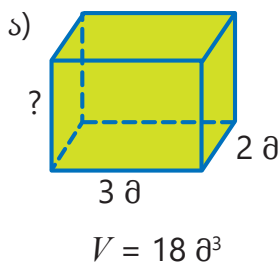
$$V = 20 \cdot 4 \cdot 10 = 800 \text{ (სმ}^3\text{)}$$

განმარტება

სამიებული წიბოს სიგრძე x -ით აღინიშნება და მოცულობის ფორმულაში ჩაიწერება.

განტოლება ამოიხსნება და წიბოს სიგრძე გამოითვლება.

პარალელებიპედის უცნობი წიბო სიგრძე 10 სანტიმეტრის ტოლია. პასუხის სისწორე შემოწმდება.



- 4 უპასუხეთ კითხვებზე.

ა) რისი ტოლია მართკუთხა პარალელებიპედის მოცულობა, თუ სიმაღლე 2 მ, ფუძის ფართობი 32 მ^2 -ია?

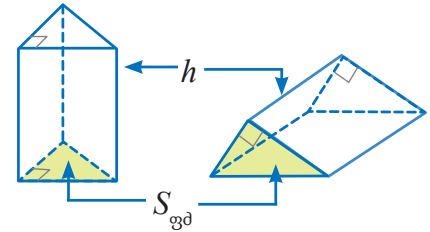
ბ) რამდენი კუადრატული სანტიმეტრია მართკუთხა პარალელებიპედის ფუძის ფართობი, თუ სიმაღლე 1 დმ და მოცულობა 350 სმ^3 -ია?

გ) მართკუთხა პარალელებიპედის სიგრძე 12 მ, სიგანე კი სიგრძის $\frac{2}{3}$ ნაწილის ტოლია. რამდენი მეტრია სიმაღლე, თუ პარალელებიპედის მოცულობა 360 მ^3 -ია?

შესწავლა მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის მოცულობა

მართი პრიზმის მოცულობა ფუძის ფართობისა და სიმაღლის ნამრავლის ტოლია.

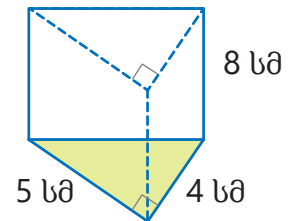
$$V = S_{\text{ფძ}} \cdot h$$



მაგალითად, მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის სიმაღლე 8 სმ, ფუძის კათეტები 4 სმ და 5 სმ-ია, ამ პრიზმის მოცულობა ასე შეიძლება ვიპოვოთ.

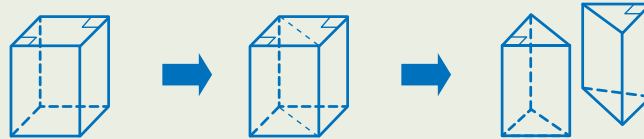
$$S_{\text{ფძ}} = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5 = 10 \text{ (სმ}^2\text{)}$$

$$V = 10 \cdot 8 = 80 \text{ (სმ}^3\text{)}$$

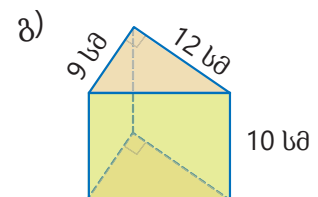
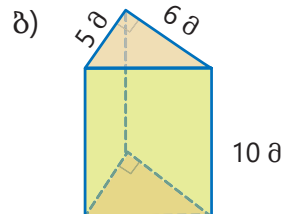
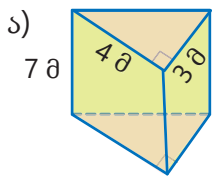


მოიფიქრე!

მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობის პოვნის ფორმულის გამოყენებით, როგორ შეიძლება განიმარტოს მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის მოცულობის პოვნის წესი? განმარტეთ ქვემოთ მოცემული სქემის გამოყენებით.



5 გამოთვალეთ მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის მოცულობა.

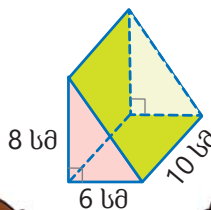


6 ლალეს და სამირს სურათზე მოცემული მართი პრიზმის მოცულობის პოვნა სურთ. ვისი მოსაზრებაა სწორი? განმარტეთ.

პრიზმის სიმაღლე 8 სმ, ფუძე კი 6 სმ და 10 სმ გვერდებიანი მართკუთხედი.

$$S_{\text{ფძ}} = 6 \cdot 10 = 60 \text{ (სმ}^2\text{)}$$

$$V = 60 \cdot 8 = 480 \text{ (სმ}^3\text{)}$$



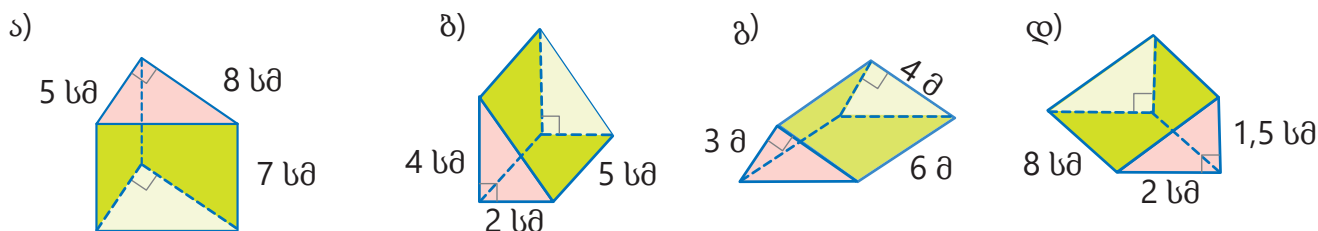
პრიზმის სიმაღლე 10 სმ, ფუძე კი 6 სმ და 8 სმ კათეტებიანი მართკუთხა სამკუთხედი.

$$S_{\text{ფძ}} = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 8 = 24 \text{ (სმ}^2\text{)}$$

$$V = 24 \cdot 10 = 240 \text{ (სმ}^3\text{)}$$



7 გამოთვალეთ მართი პრიზმის მოცულობა.

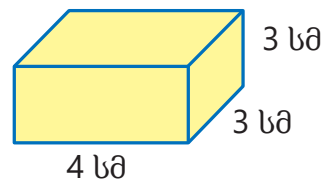
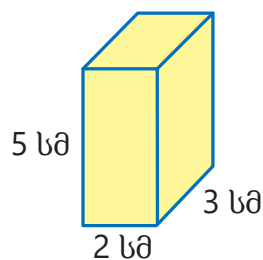
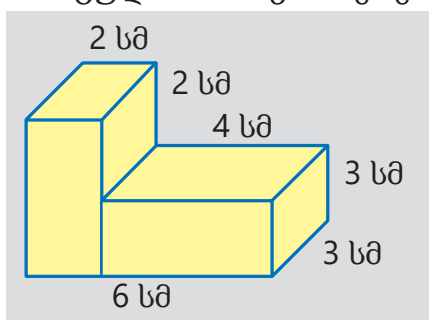


8 უპასუხეთ კითხვებზე.

- ა) რისი ტოლია სამკუთხა მართი პრიზმის მოცულობა, თუ სიმაღლე 6 მ, ფუძის ფართობი კი 16 მ^2 -ია?
- ბ) მართი პრიზმის ფუძე მართკუთხა სამკუთხედია, რომლის კათეტები 5 მ და 14 მ-ია. ამ პრიზმის სიმაღლე 3 მ-ია. რისი ტოლია მისი მოცულობა?

შესწავლა კუბოიდებისგან შექმნილი ფიგურის მოცულობა

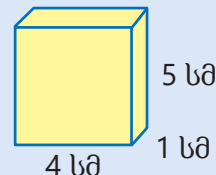
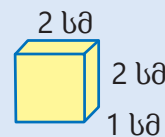
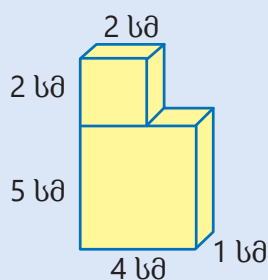
ზოგიერთი სივრცითი ფიგურის რამდენიმე მცირე კუბოიდად დაყოფით მისი მოცულობის პოვნა შეიძლება. მაგალითად, სურათზე მოცემული ფიგურის ორ პატარა კუბოიდად დაყოფით მოცულობის პოვნა ასე შეიძლება.



$$V = 5 \cdot 2 \cdot 3 + 4 \cdot 3 \cdot 3 = 66 (\text{სმ}^3)$$

9 იპოვეთ მოცულობა ფიგურის კუბოიდებად დაყოფით.

ნაიუზი



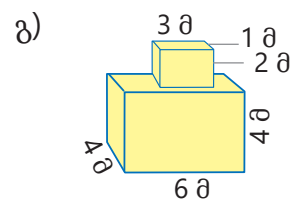
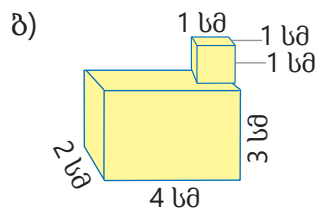
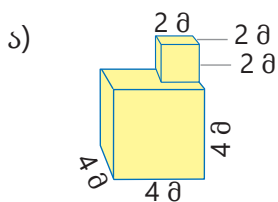
ამოხსნა

$2 \cdot 2 \cdot 1 = 4 (\text{სმ}^3)$
 $4 \cdot 1 \cdot 5 = 20 (\text{სმ}^3)$
 $V = 4 + 20 = 24 (\text{სმ}^3)$
 ფიგურის მოცულობა 24 სმ^3 -ის ტოლია.

განმარტება

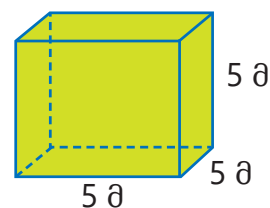
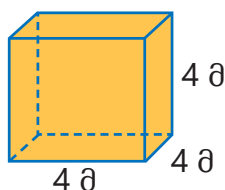
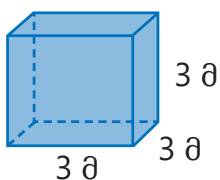
ფიგურა იყოფა ორ კუბოიდად და თითოეული კუბოიდის მოცულობა გამოითვლება. მოცულობები იკრიბება.



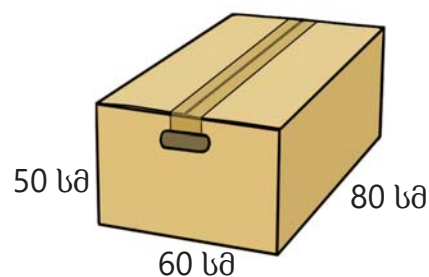


ამოცანის ამოხსნა

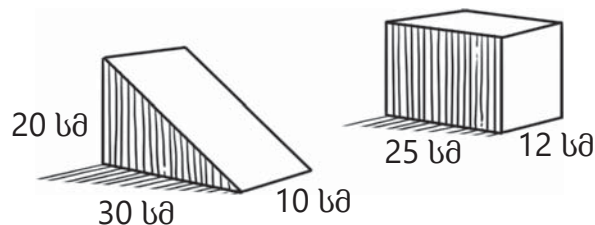
- 10 სიმაღლე 2 მ, ფუძის ფართობი 32 მ^2 -იანი მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობა მოცემული კუბებიდან ერთ-ერთის მოცულობის ტოლია. რომელი კუბია ეს?



- 11 ჩაის ყუთის ზომები 15 სმ, 20 სმ და 10 სმ-იანი მართკუთხა პარალელეპიპედის ფორმისაა. სურათზე მოცემული ზომის სამ დიდ ყუთში სულ რამდენი ჩაის ყუთი დაეტევა?

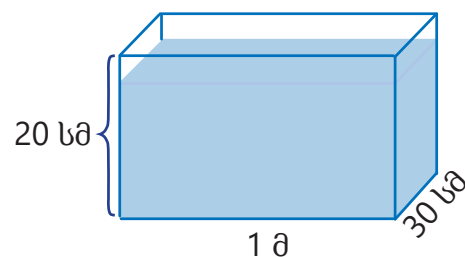


- 12 სურათზე მოცემული ორივე მართი პრიზმის მოცულობა ტოლია. რამდენი სანტიმეტრია პარალელეპიპედის სიმაღლე?

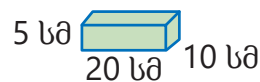


- 13 კუბოიდის ფორმის აკვარიუმის სიმაღლის $\frac{4}{5}$ ნაწილამდე წყლით გაივსო.

- რა სიმაღლეზეა წყლის დონე აკვარიუმში?
- რამდენი კუბური სანტიმეტრი წყალია აკვარიუმში?



- 14 სურათზე მართკუთხა პარალელეპიპედის ფორმის აგურის ზომებია მოცემული. რისი ტოლია 4 ასეთი აგურისაგან მიღებული ფიგურის მოცულობა? გამოთვალეთ ორი განსხვავებული ხერხით.

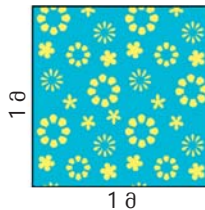
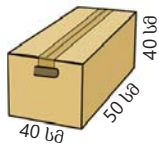


7.4. ფართობის ერთეულები

გამოკვლევა-განხილვა

სურათზე მოცემული ყუთის მოსართავად 1 მ გვერდის მქონე კვადრატის ფორმის ქაღალდი საკმარისი იქნება?

• რამდენი დააკლდება ან ზედმეტი იქნება? როგორ შეიძლება ამის პოვნა?



საკვანძო სიტყვები

- არი
- ჰექტარი (ჰა)

შესწავლა კავშირი ფართობის ერთეულებს შორის

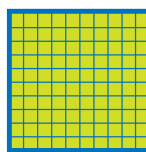
ფიგურის ფართობის პოვნისათვის, პირველ რიგში ზომის ერთეულის არჩევაა საჭირო. ეს დამოკიდებული იმაზე, თუ რისი ფართობია გასაზომი. მაგალითად, რვეულის ფურცლის ფართობი კვადრატულ სანტიმეტრებში, ბინის ფართობი კვადრატულ მეტრებში, ქვეყნის ტერიტორია კვადრატულ კილომეტრებში გამოისახება. ზოგიერთი გამოთვლების დროს ერთ ერთეულში მოცემული ფართობის სხვა ერთეულში გამოსახვა ხდება საჭირო. მაგალითად:

$$1 \text{ სმ}^2 = 1 \text{ სმ} \times 1 \text{ სმ} = 10 \text{ მმ} \times 10 \text{ მმ} = 100 \text{ მმ}^2$$



1 სმ

1 სმ



10 მმ

10 მმ

რომ გადავიყვანოთ ფიგურის ფართობი ზომის რომელიმე ერთეულიდან ნაკლებში, საჭიროა ფართობის მნიშვნელობა გავამრავლოთ ზომის ერთეულის შესაბამის მნიშვნელობაზე.

$$\begin{array}{ccc} & \times 100 & \\ \text{სმ}^2 & \xrightarrow{\quad} & \text{მმ}^2 \\ 5 \text{ სმ}^2 & = 5 \times 100 \text{ მმ}^2 = & 500 \text{ მმ}^2 \end{array}$$

რომ გადავიყვანოთ ფიგურის ფართობი ზომის რომელიმე ერთეულიდან დიდში საჭიროა ფართობის მნიშვნელობა გავყოთ ზომის ერთეულის შესაბამის მაჩვენებელზე.

$$\begin{array}{ccc} & : 100 & \\ \text{მმ}^2 & \xrightarrow{\quad} & \text{სმ}^2 \\ 60 \text{ მმ}^2 & = 60 : 100 = & 0,6 \text{ სმ}^2 \end{array}$$

• ამავე წესით შეიძლება ჩაიწეროს კავშირი სხვა ფართობის ერთეულებს შორის.

$$1 \text{ დმ}^2 = 1 \text{ დმ} \times 1 \text{ დმ} = 10 \text{ სმ} \times 10 \text{ სმ} = 100 \text{ სმ}^2$$

$$1 \text{ მ}^2 = 1 \text{ მ} \times 1 \text{ მ} = 10 \text{ დმ} \times 10 \text{ დმ} = 100 \text{ დმ}^2$$

$$1 \text{ მ}^2 = 1 \text{ მ} \times 1 \text{ მ} = 100 \text{ სმ} \times 100 \text{ სმ} = 10\,000 \text{ სმ}^2$$

$$1 \text{ კმ}^2 = 1 \text{ კმ} \times 1 \text{ კმ} = 1000 \text{ მ} \times 1000 \text{ მ} = 1\,000\,000 \text{ მ}^2 = 10^6 \text{ მ}^2$$



როგორ ვიპოვოთ 1 მ² რამდენი სმ²-ია და 800 სმ² რამდენი მ²-ია?

დავადგენა

1 განსაზღვრეთ ცარიელ უჯრებში ჩასაწერი რიცხვები.

ნიმუში $3 \text{ მ}^2 = \square \text{ სმ}^2$

ამოხსნა	განმარტება
$1 \text{ მ} = 100 \text{ სმ}$ $1 \text{ მ}^2 = 100 \text{ სმ} \times 100 \text{ სმ} = 10\,000 \text{ (სმ}^2\text{)}$ $3 \text{ მ}^2 = 30\,000 \text{ სმ}^2$	ფართობის ერთეულებს შორის კავშირი განისაზღვრება. მოცემული რიცხვი მრავლდება ერთეულის შესაბამის მნიშვნელობაზე. $\text{მ}^2 \xrightarrow{\times 10\,000} \text{სმ}^2$ $3 \text{ მ}^2 = 3 \times 10\,000 \text{ სმ}^2 = 30\,000 \text{ სმ}^2$
ა) $10 \text{ მ}^2 = \square \text{ სმ}^2$	გ) $20 \text{ მ}^2 = \square \text{ მმ}^2$
ბ) $100 \text{ სმ}^2 = \square \text{ მ}^2$	დ) $400 \text{ მმ}^2 = \square \text{ სმ}^2$
	ე) $0,5 \text{ km}^2 = \square \text{ მ}^2$
	ვ) $2000 \text{ მ}^2 = \square \text{ კმ}^2$
	ზ) $\frac{3}{4} \text{ მ}^2 = \square \text{ მმ}^2$
	თ) $8000 \text{ მმ}^2 = \square \text{ სმ}^2$

2 შეადარეთ.

ა) 1 სმ^2 და 120 მმ^2

გ) $3,2 \text{ მ}^2$ და 350 სმ^2

ე) 500 სმ^2 და 5 მ^2

ბ) 5 კმ^2 და $5\,200 \text{ მ}^2$

დ) 1 მ^2 და 120 სმ^2

ვ) $\frac{3}{4} \text{ კმ}^2$ და $1\,700 \text{ მ}^2$

შესწავლა ფართობის ერთეულები (არი და ჰექტარი)

არც თუ ისე დიდი მიწის ფართობების გაზომვისათვის გამოიყენება არი და ჰექტარი.

100 მ^2 ფართობი **1 არი**. სხვა სიტყვებით, 10 მ გვერდის მქონე კვადრატის ფართობი 1 არია.

$$1 \text{ არი} = 10 \text{ მ} \times 10 \text{ მ} = 100 \text{ მ}^2$$



20 მ

30 მ

$20 \text{ მ} \times 30 \text{ მ} = 600 \text{ მ}^2 = 6 \cdot 100 \text{ მ}^2 = 6 \text{ არი}$
 სურათზე მოცემული გასართობი მოედნის ფართობი 6 არია.

$10\,000 \text{ მ}^2$ ფართობი **1 (ჰა) ჰექტარის** ტოლია. 100 მ გვერდის მქონე კვადრატის ფართობი 1 ჰა-ა.

$$1 \text{ ჰა} = 100 \text{ მ} \times 100 \text{ მ} = 10\,000 \text{ მ}^2$$



100 მ

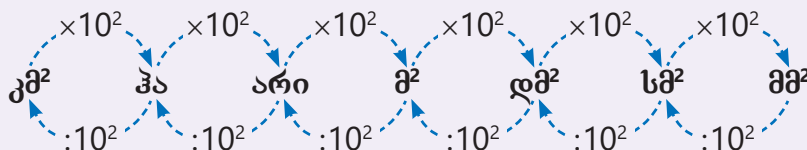
200 მ

$100 \text{ მ} \times 200 \text{ მ} = 20\,000 \text{ მ}^2 = 2 \cdot 10\,000 \text{ მ}^2 = 2 \text{ ჰა}$
 სურათზე მოცემული ნათესი ადგილის ფართობი 2 ჰა-ა.



დაძახსოვრე!

რომელიმე ერთეულში მოცემული ფართობის უფრო მცირე ერთეულში გადაყვანისათვის მისი რიცხვითი მნიშვნელობის ერთეულის შესაბამის მნიშვნელობაზე გავრავლება, უფრო დიდ ერთეულში გადაყვანისათვის კი გავყოფა საჭირო.



მოიფიქრე!

ქვეყნების, პარკების ფართობის რომელ ერთეულში გამოსახვა უფრო ხელსაყრელია კმ², ჰექტარი, თუ არი?

- 3 განსაზღვრეთ ცარიელი უჯრების შესაბამისი რიცხვები.

ნოუუი 2,1 ჰა = მ²

ამოხსნა	განმარტება
1 ჰა = 10 000 მ²	ფართობის ერთეულებს შორის კავშირი განისაზღვრება. მოცემული რიცხვი ერთეულის შესაბამის მნიშვნელობაზე მრავლდება.
2,1 ჰა = 21 000 მ²	

$$\begin{array}{ccc} & \times 10\,000 & \\ \text{ჰა} & \xrightarrow{\quad} & \text{მ}^2 \\ 2,1 \text{ ჰა} & = 2,1 \times 10\,000 \text{ მ}^2 = & 21\,000 \text{ მ}^2 \end{array}$$

- ა) $40\,000 \text{ მ}^2 = \text{ } \text{ჰა}$ ბ) $5\,000 \text{ მ}^2 = \text{ } \text{ჰა}$ გ) $0,2 \text{ არი} = \text{ } \text{მ}^2$ დ) $2400 \text{ მ}^2 = \text{ } \text{არი}$

- 4 განსაზღვრეთ ცარიელი უჯრების შესაბამისი რიცხვები.

- ა) $231 \text{ მმ}^2 = \text{ } \text{სმ}^2$ გ) $77 \text{ მ}^2 = \text{ } \text{სმ}^2$ ე) $8,5 \text{ კმ}^2 = \text{ } \text{მ}^2$ ზ) $0,3 \text{ ჰა} = \text{ } \text{მ}^2$
 ბ) $4,6 \text{ არი} = \text{ } \text{მ}^2$ დ) $2\,700 \text{ მმ}^2 = \text{ } \text{სმ}^2$ ვ) $1\,900 \text{ ჰა} = \text{ } \text{კმ}^2$ თ) $7,46 \text{ მ}^2 = \text{ } \text{მმ}^2$

ამოცანის ამოხსნა

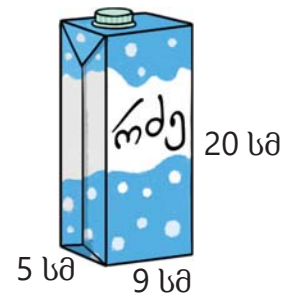
- 5 მზის პანელებით მოწყობილი ტერიტორიის სიგანე 200 მ, სიგრძე 400 მ-ია. სეზინემ თქვა, რომ ეს ფართობი 7 ჰექტარზე ნაკლებია, სამირმა კი თქვა, რომ 7 500 არზე მეტია. სწორია თუ არა მათი მოსაზრებები ამ ტერიტორიის ფართობის შესახებ?



7.5. მოცულობის ერთეულები

გამოცვლევ-განხილვა

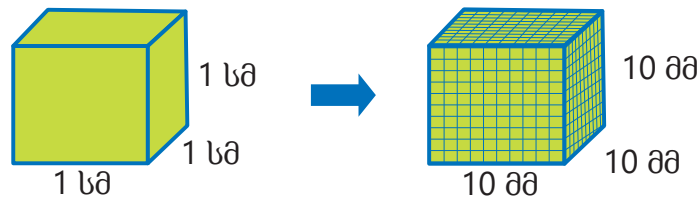
რძის კომბინატში დღის განმავლობაში 5 000 ლ რძე მიიღება და ჩამო-
ისხმება პაკეტებში. იმის გათვალისწინებით, რომ 1 ლ = 1 000 სმ³ ერთ
დღეში მიღებული რძის ჩამოსასხმელად სურათზე გამოსახული რამ-
დენი პაკეტია საჭირო?



შესწავლა კავშირი მოცულობის ერთეულებს შორის

სიგრძის ერთეულებს შორის კავშირების მიხედვით მოცულობის ერთეულებს შორის კავში-
რის განსაზღვრა შეიძლება.

$$1 \text{ სმ}^3 = 1 \text{ სმ} \times 1 \text{ სმ} \times 1 \text{ სმ} = 10 \text{ მმ} \times 10 \text{ მმ} \times 10 \text{ მმ} = 1000 \text{ მმ}^3$$



რომ გადავიყვანოთ ფიგურის მოცულობა
ზომის რომელიმე ერთეულიდან ნაკლებში,
საჭიროა გავამრავლოთ მოცულობის
მნიშვნელობა ზომის ერთეულის შესაბამის
მნიშვნელობაზე.

$$\begin{array}{ccc} & \times 1000 & \\ \text{სმ}^3 & \xrightarrow{\quad} & \text{მმ}^3 \\ 2 \text{ სმ}^3 = 2 \times 1000 \text{ მმ}^3 = 2000 \text{ მმ}^3 \end{array}$$

რომ გადავიყვანოთ ფიგურის მოცულობა
ზომის რომელიმე ერთეულიდან უფრო
დიდში, საჭიროა მოცულობის მნიშვნელობა
გავყოთ ზომის ერთეულის შესაბამის
მნიშვნელობაზე.

$$\begin{array}{ccc} & : 1000 & \\ \text{მმ}^3 & \xrightarrow{\quad} & \text{სმ}^3 \\ 400 \text{ მმ}^3 = 400 : 1000 = 0,4 \text{ სმ}^3 \end{array}$$

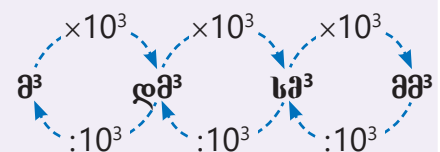
• ამავე წესით შეიძლება ჩაიწეროს კავშირი სხვა მოცულობის ერთეულებს შორის შემდეგი
სახით:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ დმ}^3 = 10 \text{ სმ} \times 10 \text{ სმ} \times 10 \text{ სმ} = 1000 \text{ სმ}^3 \\ 1 \text{ მ}^3 = 10 \text{ დმ} \times 10 \text{ დმ} \times 10 \text{ დმ} = 1000 \text{ დმ}^3 \end{array}$$



დაიმახსოვრე!

რომ გადავიყვანოთ მოცულობა რომელიმე ზომის ერ-
თეულიდან ნაკლებში, საჭიროა მისი მნიშვნელობა
გავამრავლოთ სიგრძის ერთეულის კუბის შესაბამის
მნიშვნელობაზე, ხოლო დიდში გადაყვანისათვის სა-
ჭიროა - გავყოთ.



მოიფიქრე!

როგორ შეიძლება ვიპოვოთ რამდენი სმ³-ია 1 მ³-ში და რამდენი მ³-ია 2 000 000 სმ³-ში?

დავადგენა

- 1 განსაზღვრეთ ცარიელი უჯრების შესაბამისი რიცხვები.

ნაშუა $2,7 \text{ მ}^3 = \square \text{ სმ}^3$

ამოხსნა	განმარტება
$1 \text{ მ} = 100 \text{ სმ}$ $1 \text{ მ}^3 = 100 \text{ სმ} \times 100 \text{ სმ} \times 100 \text{ სმ} = 1\,000\,000 \text{ სმ}^3$ $2,7 \text{ მ}^3 = 2\,700\,000 \text{ სმ}^3$	განისაზღვრება კავშირი ერთეულებს შორის. მოცემული რიცხვი მოცულობის ერთეულის შესაბამის მნიშვნელობაზე მრავლდება. $\text{მ}^3 \xrightarrow{\times 1\,000\,000} \text{სმ}^3$ $2,7 \text{ მ}^3 = 2,7 \times 1\,000\,000 \text{ სმ}^3 = 2\,700\,000 \text{ სმ}^3$

ა) $5 \text{ მ}^3 = \square \text{ სმ}^3$

გ) $1,02 \text{ მ}^3 = \square \text{ მმ}^3$

ე) $72\,000 \text{ მმ}^3 = \square \text{ სმ}^3$

ბ) $8 \text{ სმ}^3 = \square \text{ მმ}^3$

დ) $6\,000 \text{ სმ}^3 = \square \text{ მ}^3$

ვ) $29\,000\,000 \text{ მმ}^3 = \square \text{ მ}^3$

- 2 შეადარეთ.

ა) $5 \text{ სმ}^3 + 2\,000 \text{ მმ}^3$ და 7 სმ^3

გ) $0,65 \text{ მ}^3 - 15\,000 \text{ სმ}^3$ და $635\,000 \text{ სმ}^3$

ბ) $83\,000 \text{ მმ}^3 - 3 \text{ სმ}^3$ და $8\,000 \text{ მმ}^3$

დ) $1\,000\,000 \text{ სმ}^3 + 0,09 \text{ მ}^3$ და $190\,000 \text{ მმ}^3$

შესწავლა კავშირი ტევადობის ერთეულებს შორის

მოცულობა და ტევადობა ერთმანეთთან დაკავშირებული ცნებებია. ჭურჭლის ტევადობა ამ ჭურჭლის შემავესებელი სითხის მოცულობის ტოლია. ჭურჭლის კედლების სისქის მხედველობაში მიუღებლად მისი მოცულობა და ტევადობა ტოლია.

• სითხეების მოცულობა ხშირად ლიტრებში იზომება. 10 სმ წიბოიანი კუბის ტევადობა $1\,000 \text{ სმ}^3$ -ის ტოლია. ასეთი კუბი 1 ლ სითხეს იტევს.

$1 \text{ ლ} = 10 \text{ სმ} \times 10 \text{ სმ} \times 10 \text{ სმ} = 1000 \text{ სმ}^3$, ანუ:

$1 \text{ ლ} = 1 \text{ დმ} \times 1 \text{ დმ} \times 1 \text{ დმ} = 1 \text{ დმ}^3$

1 სმ წიბოს მქონე კუბის ტევადობა კი 1 მლ-ია.

$1 \text{ მლ} = 1 \text{ სმ} \times 1 \text{ სმ} \times 1 \text{ სმ} = 1 \text{ სმ}^3$

$1 \text{ ლ} = 1\,000 \text{ მლ}$



- 3 გამოსახეთ შესაბამისი ერთეულით.

ა) მილილიტრობით: 15 სმ^3 , 220 სმ^3 , $189\,000 \text{ მმ}^3$

ბ) ლიტრობით: 2 დმ^3 , $4\,500 \text{ სმ}^3$, $300\,000 \text{ მმ}^3$

- 4 უპასუხეთ კითხვებზე.

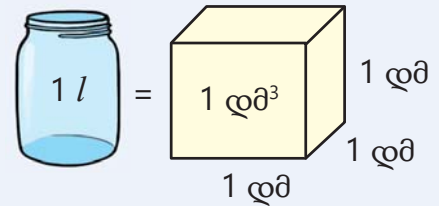
ა) რამდენ მილილიტრ სითხეს დაიტევს 8 სმ წიბოს მქონე კუბის ფორმის ჭურჭელი?

ბ) საკმარისია თუ არა 5 ლ წყალი, რომ შეავსოს მართკუთხა პარალელებიპედის ფორმის ცარიელი ჭურჭელი, რომლის წიბოებია 2 დმ, 3 დმ და 1 დმ?



მათემატიკის ისტორიიდან

ცნება “ლიტრი” პირველად 1793 წელს საფრანგეთში წარმოადგინეს როგორც ახალი საზომი ერთეული. ლიტრში მოიაზრება 1 კუბური დეციმეტრი. სახელი ძველი ფრანგული საზომი ერთეული “ლიტრონ” სიტყვიდან არის აღებული. 1879 წელს საერთაშორისო მასისა და ზომის კომიტეტმა (CIPM) მიიღო ლიტრის განსაზღვრება და L სიმბოლო (პატარა l ასო). 1901 წელს ზომისა და წონის მესამე კონფერენციაზე ლიტრად მიიღეს 1 კგ წმინდა წყლის მოცულობა 4°C ტემპერატურაზე. ეს დაახლოებით $1,000\ 028\ \text{დმ}^3$ -ის ტოლია.



5 შეადარეთ.

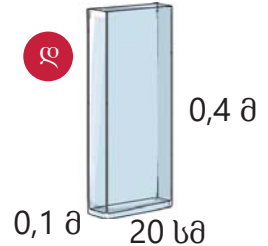
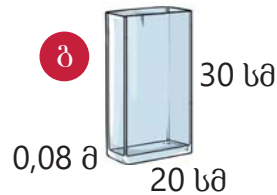
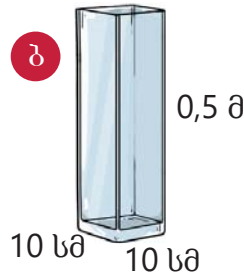
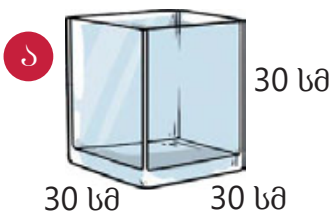
ა) $0,4\ \text{ლ} + 2\ 000\ \text{მლ}$ და $3\ \text{დმ}^3$

გ) $0,21\ \text{მ}^3 - 21\ 000\ \text{სმ}^3$ და $200,1\ \text{ლ}$

ბ) $900\ \text{სმ}^3 - 1\ 200\ \text{მმ}^3$ და $800\ \text{მლ}$

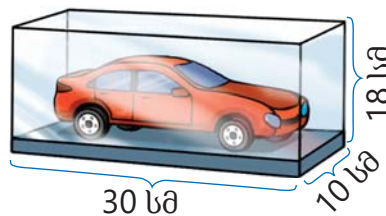
დ) $500\ \text{მლ} + 0,04\ \text{ლ}$ და $540\ \text{დმ}^3$

6 მართკუთხა პრიზმის ფორმით მოცემული ჭურჭლები დაალაგეთ ზრდის რიგით.



ამოცანის ამოხსნა

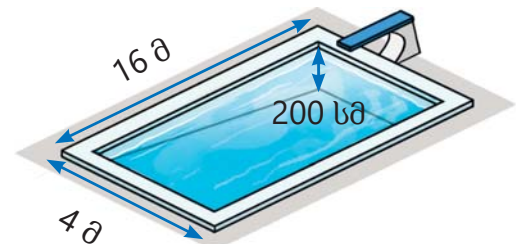
7 ანარისა და სებინეს ყუთის მოცულობის მმ^3 -ით გამოსახვა სურდათ. სწორია ბავშვების მოსაზრება? დაასაბუთეთ თქვენი პასუხი და იპოვეთ ყუთის მოცულობა.



ჯერ გამოვთვლი მოცულობას, შემდეგ მმ^3 -ში გადავიყვან.



8 საცურაო აუზი მართკუთხა სამკუთხედის ფუძიანი მართი პრიზმის ფორმისაა. ამ აუზის ზომები სურათზეა მოცემული. აუზის ასავსებად $40\ 000\ \text{ლ}$ წყალი საკმარისი იქნება? რამდენი იქნება ზედმეტი ან კიდევ რამდენი დააკლდება?



დასკვნა

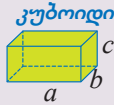
მართკუთხა პარალელებიპედის ზედაპირის ფართობი



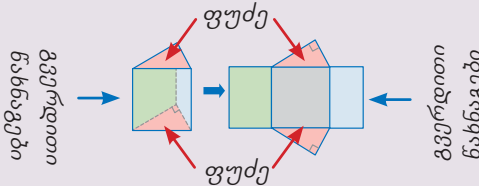
$$S = 6a^2$$

$$S = 2 \cdot (a \cdot b) + 2 \cdot (b \cdot c) + 2 \cdot (a \cdot c)$$

$$\text{ან კიდევ } S = 2 \cdot (a \cdot b + b \cdot c + a \cdot c)$$



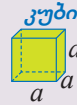
მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის ზედაპირის ფართობი



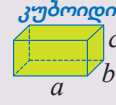
მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის ზედაპირის ფართობი გვერდითი წახნაგების და ფუძეების ფართობების ჯამის ტოლია.

მართკუთხა პარალელებიპედის მოცულობა

მართკუთხა პარალელებიპედის მოცულობა მისი სიგანის, სიგრძისა და სიმაღლის ნამრავლის ტოლია.



$$V = a^3$$

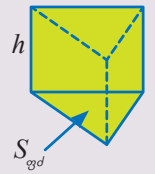


$$V = a \cdot b \cdot c, \text{ ან: } V = S_{\text{ფუძე}} \cdot c$$

მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის მოცულობა

მართი პრიზმის მოცულობა მისი ფუძის ფართობისა და სიმაღლის ნამრავლის ტოლია.

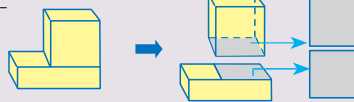
$$V = S_{\text{ფუძე}} \cdot h$$



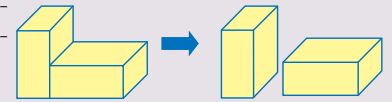
სივრცითი ფიგურების ზედაპირის ფართობი და მოცულობა

კუბისა და კუბოიდისაგან შედგენილი ფიგურების ზედაპირის ფართობი და მოცულობა

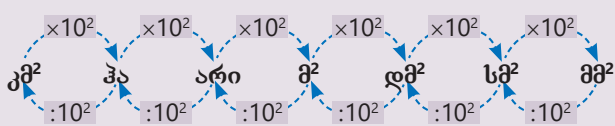
კუბისა და კუბოიდისაგან შედგენილი ფიგურის ზედაპირის ფართობის პოვნისთვის ფიგურების სრული ზედაპირის ფართობიდან აკლდება დაფარული ფართობები.



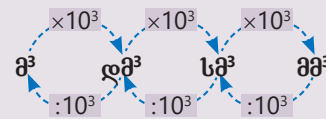
კუბისა და კუბოიდისაგან შედგენილი ფიგურის მოცულობის პოვნისთვის მისი შემადგენელი ფიგურების მოცულობები გამოითვლება და იკრიბება.



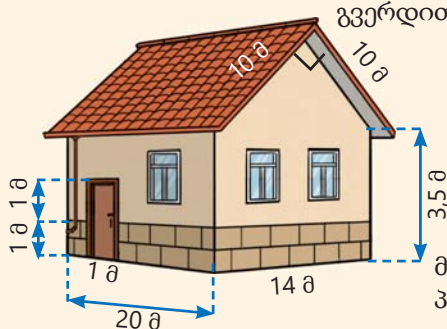
გარდაქმნები ფართობის ერთეულებს შორის



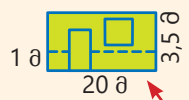
გარდაქმნები მოცულობის ერთეულებს შორის



საწყისი პრობლემის ამოხსნა

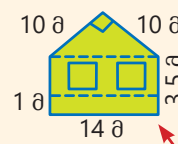


გვერდითი წახნაგების ფართობი გამოითვლება.

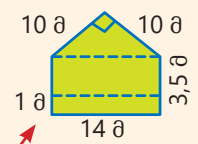


$$3,5 \cdot 20 = 70 (\text{მ}^2)$$

$$70 + 70 + 99 + 99 = 338 (\text{მ}^2)$$



$$14 \cdot 3,5 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 = 99 (\text{მ}^2)$$



მოსაპირკეთებელი ფართობის პოვნისთვის მიწიდან 1 მ სიმაღლემდე ზედაპირის ფართობიდან კარის შესაბამისი ნაწილის ფართობი აკლდება.

$$1 \cdot (14 + 20 + 14 + 20) - 1 \cdot 1 = 67 (\text{მ}^2)$$

სახლის ფასადის შესაღები ფართობის პოვნისთვის მოსაპირკეთებელი ფართობი, კარის შესაბამისი ნაწილის, ფანჯრების ფართობები იკრიბება და გვერდითი ზედაპირის ფართობს აკლდება.

$$338 - (67 + 3 \cdot 2 + 1 \cdot 1) = 264 (\text{მ}^2)$$

მოსაპირკეთებელი ქვის შესაძენი თანხა გამოითვლება.

$$67 \cdot 14 = 938 (\text{მან})$$

საღებავის შესაძენი თანხა გამოითვლება.

$$264 \cdot 3 = 792 (\text{მან})$$

მოსაპირკეთებელი ქვისა და საღებავის შესაძენი საერთო თანხა გამოითვლება.

$$938 + 792 = 1730 (\text{მან})$$

განმარტებადი ღაგალები

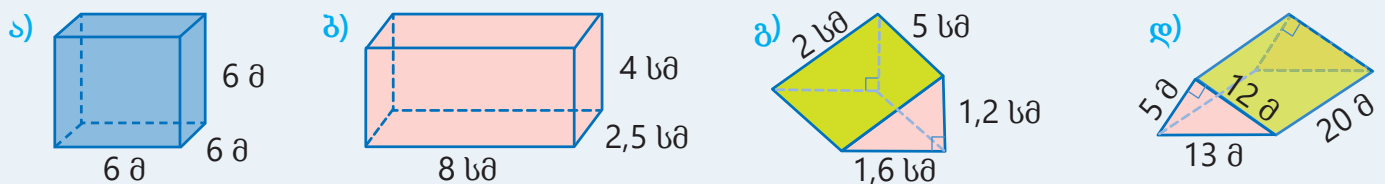
1. მონაცემების რომელი ერთეულით გაზომვა უფრო ხელსაყრელია: მმ, სმ, მ, სმ², მ², კმ², არი, ჰა, სმ³, მ³?

შენობის სიმაღლე	ოთახის ფართობი	ეზოს ფართობი
ხორბლის მარცვლის სიგრძე	ვაზის მოცულობა	ქალაქის ფართობი
ჩაის კოვზში წყლის მოცულობა	აუზის მოცულობა	ფეხბურთის მოედნის ფართობი

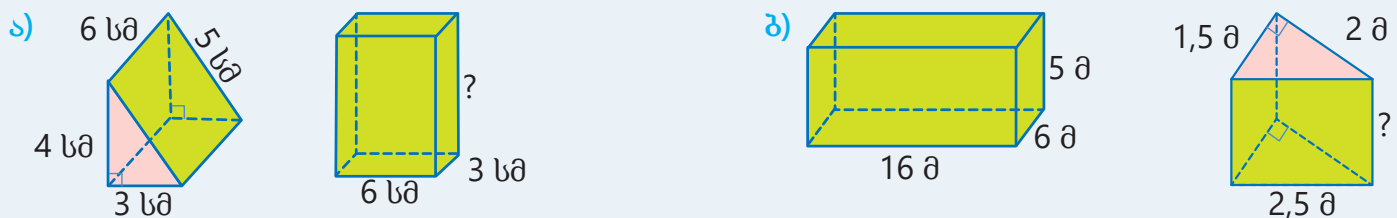
2. შეადარეთ.

ა) $2,4 \text{ სმ}^2 - 100 \text{ მმ}^2$ და $0,4 \text{ სმ}^2$	ე) $0,27 \text{ მ}^3 + 12 \text{ 000 სმ}^3$ და 240 000 სმ^3
ბ) $2 \frac{1}{4} \text{ სმ}^2 + 400 \text{ მმ}^2$ და 625 მმ^2	ფ) $200 \text{ სმ}^3 - 1 \frac{4}{5} \text{ სმ}^3$ და 190 000 მმ^3
გ) $1 \text{ ჰა} - 10 \text{ არი}$ და $1 \text{ 000 მ}^2 + 0,5 \text{ არი}$	ზ) $8 \text{ 100 სმ}^3 + 0,1 \text{ მ}^3$ და $800 \text{ 000 მმ}^3 + 0,1 \text{ მ}^3$
დ) $1 \text{ ლ} - 120 \text{ სმ}^3$ და $200 \text{ მლ} + 0,8 \text{ დმ}^3$	თ) $1 \text{ ლ} + 80 \text{ სმ}^3$ და $0,2 \text{ ლ} + 0,8 \text{ დმ}^3$

3. იპოვეთ მართი პრიზმის ზედაპირის ფართობი და მოცულობა.

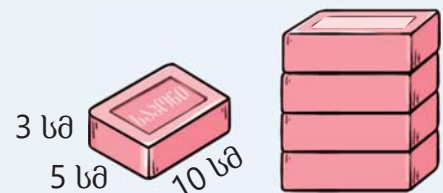


4. მოცემული ფიგურების მოცულობები ტოლია. იპოვეთ თითოეული ფიგურის სრული ზედაპირის ფართობი.

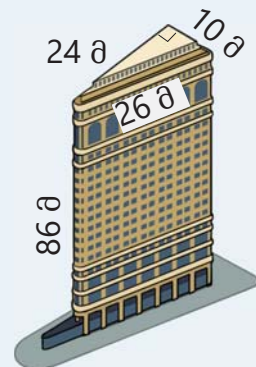


5. სურათზე კუბოიდის ფორმის ერთი საპნის ზომებია მოცემული. საპონი თითოეულში 4 ცალობით არის გასაყიდად დაპაკეტებული.

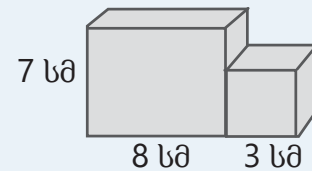
- რისი ტოლია თითოეული პაკეტის მოცულობა?
- სულ მცირე რამდენი კვადრატული სანტიმეტრი ქალაქი იქნება გამოყენებული თითოეული პაკეტის შესაფუთად?



6. ქალაქ ნიუ-იორკში მდებარე შენობა “ფლატირონი” მართკუთხა სამკუთხედის ფუძიანი მართი პრიზმის ფორმისაა. შენობის გვერდით წახნაგებზე ფანჯრების საერთო ფართობი 3 000 მ²-ის ტოლია. გვერდითი წახნაგების დანარჩენი ნაწილი კი გარე ფასადის საღებავითაა შეღებილი. რისი ტოლია გაფერადებული ფართობი?



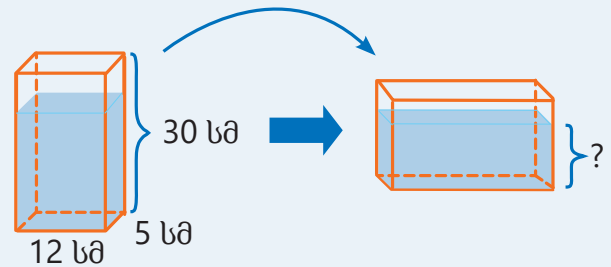
7. ალუმინისაგან დამზადებული დეტალი შედგება კუბისა და კუბოიდისაგან. მისი ზომები სურათზეა მოცემული და ალუმინის 1 სმ³-ის მასა 2,7 გრამია. რამდენი გრამი იქნება დეტალის მასა?



8. სურათზე მოცემული ზომების კუბოიდის ფორმის დახურულ ჭურჭელში 1,2 ლ წყალია.

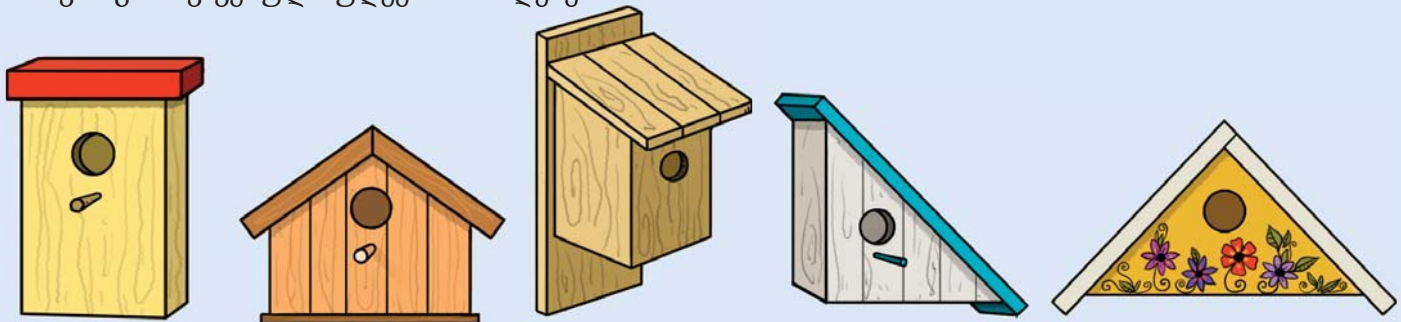
ა) რა სიმაღლეა ჭურჭელში წყლის დონე?

ბ) რა სიმაღლეზე იქნება წყალი, თუ ჭურჭელს მეორე სურათზე მოცემულის მსგავსად დავდგამთ?



STEAM “ფრინველთა ჩვენი მშობრები”

ფრინველები ცოცხალი ბუნების ერთ ნაწილს წარმოადგენენ. ისინი ეკოლოგიური სისტემის მნიშვნელოვან ფუნქციებს ასრულებენ. ფრინველები მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლაში სანიტრის როლს ასრულებენ. ისინი მცენარის თესლის გავრცელებასა და დამტვერვაშიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ. ადამიანები ფრინველებისთვის სხვადასხვა ფორმის ბუდეებს აგებენ. ფრინველები თავიანთ ბუდეებში დებენ კვერცხებს, შემდეგ კი ბარტყებს ზრდიან. ხშირად სხვადასხვა ფრინველისათვის განსხვავებულ ბუდეებს ამზადებენ.



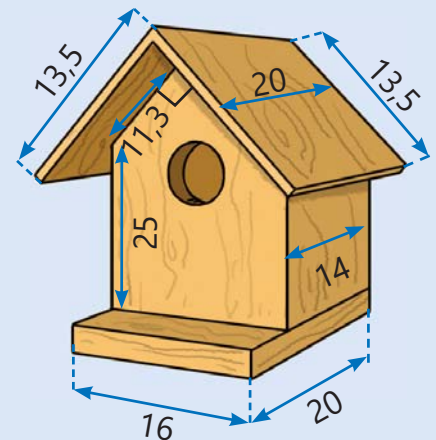
1. განსაზღვრეთ რომელი ფრინველები ბინადრობენ თქვენი სკოლისა და სახლის სიახლოვეს.

2. შეისწავლეთ, რატომ აგებენ ბუდეებს ფრინველებისთვის და რომელი სახის ბუდე შეესაბამება სხვადასხვა ფრინველს.

3. გაიანგარიშეთ რამდენი კვადრატული სანტიმეტრი ფანერი იქნება საჭირო ბუდის აგებისათვის ნიმუშში სანტიმეტრებში ნაჩვენები მიახლოებითი ზომებიდან გამომდინარე.

4. დაამზადეთ ბუდე ფრინველებისთვის თქვენი სკოლის ან სახლის სიახლოვეს. ამისათვის, ჯერ დახატეთ მისი პროექტი კომპიუტერზე. შემდეგ მოამზადეთ აუცილებელი მასალები (ფანერი, ლურსმანი და ა. შ.) და აგეთ ბუდე.

5. ტექნიკურად აღჭურვილ კლასებში კომპიუტერზე გამზადებული პროექტი შეიძლება დაიბეჭდოს 3D პრინტერზე.



სტატისტიკა და ინფორმაციების გამოსახვა

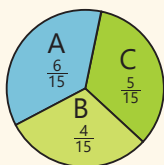
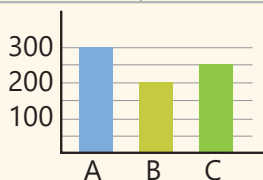
ამ განყოფილებაში შეისწავლით:

- არითმეტიკული საშუალოს ცნებასა და რამდენიმე რიცხვის არითმეტიკული საშუალოს გამოთვლას;
- წრიულ დიაგრამაზე მონაცემების პროცენტებით გამოსახული ნაწილების შესაბამის მნიშვნელობათა გამოთვლას;
- მოცემული ინფორმაციის გამოსახვისთვის ცხრილის ან დიაგრამის არჩევას.

შეცადეთ!

სეზონის განმავლობაში 3 სასტუმროში მოთავსებული სტუმრების რაოდენობის შესახებ ინფორმაცია ცხრილში და დიაგრამაზეა მოცემული.

სასტუმრო	ოთახების რაოდენობა	სტუმრების რაოდენობა
A	30	300
B	20	200
C	25	250



B სასტუმროს წარმომადგენელმა აღნიშნა, რომ სტუმრები არასწორად განაწილდა. ისინი ყველა სასტუმროში ტოლად უნდა განაწილებულიყვნენ.

• B სასტუმროს წარმომადგენელი მართალია? მაშინ რამდენი სტუმარი უნდა განთავსებულიყო თითოეულ სასტუმროში სეზონის განმავლობაში?

• ინფორმაციის წარმოდგენის რომელი ხერხი არის უფრო ხელსაყრელი, რომ დავადგინოთ სტუმრების რა ნაწილი განთავსდა თითოეულ სასტუმროში?

ა მ ბ ე ბ ი

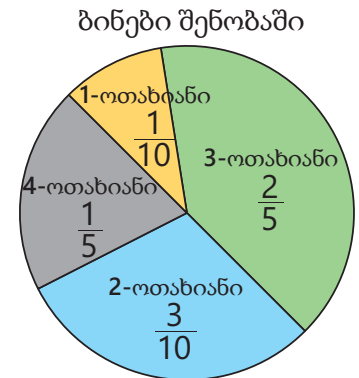


სხვადასხვა გაზეთებში, ჟურნალებსა და ინტერნეტის საიტებზე ხშირად შეიძლება შევხვდეთ ცხრილებს, სვეტოვან და წრიულ დიაგრამებს, ასევე ხაზოვან დიაგრამებს და გრაფიკებს. ინფორმაციების ასეთი ხერხით წარმოდგენა ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა მოხსენებასა და პრეზენტაციაში. ყოველივე ეს ემსახურება ინფორმაციის უფრო ადვილ და სწრაფ აღქმას. ინფორმაციის შეგროვების, წარდგენის, ანალიზის მეთოდებსა და შედეგების მიღების მეთოდებს ამუშავებს და ახდენს მათემატიკის სპეციალური განყოფილება - მათემატიკური სტატისტიკა.

წინასწარი შემოწმება

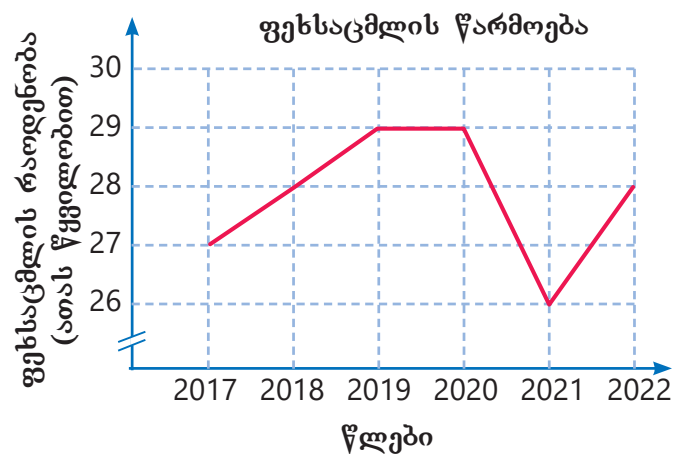
1 წრიულ დიაგრამაზე ერთ შენობაში ბინების შესახებ ინფორმაციაა მოცემული. ცნობილია, რომ შენობაში 40 ბინაა. უპასუხეთ კითხვებზე.

- ა) რამდენოთახიანი ბინების რაოდენობაა ყველაზე მეტი?
- ბ) რამდენით მეტია 2-ოთახიანი ბინების რაოდენობა 1-ოთახიანი ბინების რაოდენობაზე?
- გ) თუ გაიყიდა 4-ოთახიანი ბინების $\frac{1}{4}$ ნაწილი, რამდენი 4-ოთახიანი ბინა დარჩა გასაყიდი?
- დ) რამდენ ბინაშია ოთახების რაოდენობა 2-ზე მეტი?



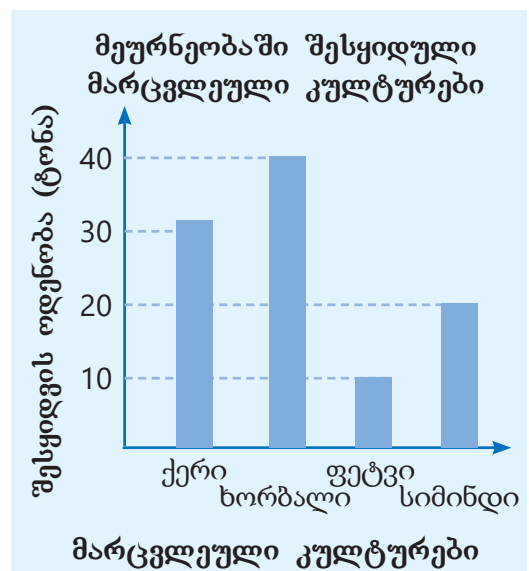
2 ხაზოვან დიაგრამაზე მოცემულია ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ 6 წლის განმავლობაში ფაბრიკაში რამდენი წყვილი ფეხსაცმელია წარმოებული.

- ა) რომელ წელს აწარმოეს ყველაზე ნაკლები ფეხსაცმელი?
- ბ) რომელ წლებში აწარმოეს ერთნაირი რაოდენობის ფეხსაცმელი?
- გ) 2022 წელს ფეხსაცმლის წარმოება 2017 წელთან შედარებით გაიზარდა, თუ შემცირდა? რამდენით?
- დ) სულ რამდენი წყვილი ფეხსაცმელი იქნა ფაბრიკაში წარმოებული 6 წლის განმავლობაში?



3 სვეტოვანი დიაგრამაზე მეურნეობაში ერთ წელში შეძენილი მარცვლეული კულტურების შესახებ ინფორმაციაა მოცემული. ინფორმაციის მიხედვით უპასუხეთ კითხვებზე.

- ა) რომელი მარცვლეული იქნა შეძენილი ყველაზე ნაკლები? რამდენი ტონა?
- ბ) ყველაზე მეტი რომელი მარცვლეული იქნა წარმოებული? რამდენი ტონა?
- გ) შეძენილი ხორბალი სიმინდზე რამდენი ტონითაა მეტი?
- დ) დაახლოებით რამდენი ტონა ქერი იქნა შეძენილი?
- ე) დაახლოებით რამდენი ტონა მარცვლეული შესყიდული იქნა მეურნეობაში?



8.1. არითმეტიკული საშუალო

გამოცვლა-განხილვა

სხვადასხვა ყუთში გაყიდვაში მყოფი შოკოლადების რაოდენობა ამ ყუთებზე აწერია.

• როგორ შეიძლება გაიყოს თანაბრად ყუთებში არსებული შოკოლადი ლალეს, ელხანსა და სამირს შორის?



საკვანძო სიტყვები

- არითმეტიკული საშუალო
- საშუალო სიჩქარე



შესწავლა არითმეტიკული საშუალო

ჩვენ ხშირ-ხშირად გვესმის გამოთქმა “საშუალო ხელფასი,” “საშუალო სიჩქარე,” “საშუალო ტემპერატურა.” ერთმა და იმავე სიდიდემ სხვადასხვა მნიშვნელობები შეიძლება მიიღოს. მაგალითად, დღის განმავლობაში ჰაერის ტემპერატურა სხვადასხვა მნიშვნელობას იძენს. ჰაერის ტემპერატურის ცოდნა ტანსაცმლის სწორად შერჩევაში, შესასრულებელი სამუშაოების დაგეგმვაში გვეხმარება.



დილა



შუადღე



საღამო



ღამე

თუ სიდიდე იღებს სხვადასხვა მნიშვნელობას, ამ მნიშვნელობების ერთი რიცხვით განზოგადება შეიძლება. ამისათვის ამ მნიშვნელობების არითმეტიკული საშუალო გამოიყენება. რამდენიმე რიცხვის არითმეტიკული საშუალოს პოვნისთვის ამ რიცხვების შეკრება და მიღებული ჯამის მათ რაოდენობაზე გაყოფაა საჭირო.

არითმეტიკული საშუალო = რიცხვების ჯამი : რიცხვების რაოდენობაზე

ანუ

$$\text{არითმეტიკული საშუალო} = \frac{\text{რიცხვების ჯამი}}{\text{რიცხვების რაოდენობა}}$$

მაგალითად, თუ დილით ჰაერის ტემპერატურა 21°C, შუადღისას 28 °C, საღამოს 23 °C, და ღამით 20 °C იქნება, დღის განმავლობაში საშუალო ტემპერატურა ასე შეიძლება გამოვთვალოთ.

$$\frac{21 + 28 + 23 + 20}{4} = 23 \text{ (}^{\circ}\text{C)}$$

მაშასადამე, დღის განმავლობაში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 23 °C ყოფილა.

დავავლება

1 იპოვეთ მოცემული რიცხვების არითმეტიკული საშუალო.

ნაიუზი 3; 5; 10

ამოხსნა	განმარტება
$\frac{3 + 5 + 10}{3} = \frac{18}{3} = 6$	მოცემული რიცხვები იკრიბება და ჯამი რიცხვების რაოდენობაზე იყოფა.



ა) 10; 16

გ) 2; 4; 6

ე) 34; 56; 27; 3

ზ) 67; 4; 23; 50

ი) 1,6; 3; 2,2; 4,4

ბ) 13; 21

დ) 12; 25; 44

ვ) 7; 16; 1; 15; 6

თ) 33; 53; 4; 0; 11

კ) $\frac{3}{4}; \frac{5}{6}; \frac{7}{12}; \frac{1}{2}$

2

იპოვეთ სიდიდეების მოცემული მნიშვნელობების არითმეტიკული საშუალო.

ა) 68 სმ; 45 სმ; 34 სმ

გ) 12 კგ; 16 კგ; 11 კგ

ე) 0,4 ლ; 3,2 ლ; 1,8 ლ; 5,4 ლ

ბ) 1,3 კმ; 2,2 კმ; 6,4 კმ; 4,1 კმ

დ) $\frac{1}{2}$ ტ; $\frac{3}{5}$ ტ; $\frac{4}{5}$ ტ; $\frac{1}{10}$ ტვ) $\frac{3}{4}$ სთ; 0,2 სთ; $\frac{1}{4}$ სთ

3

უპასუხეთ კითხვებზე.

ა) ლალემ მათემატიკაში წლის განმავლობაში 5-ჯერ ჩატარებულ შეფასებაში 74, 89, 63, 96 და 94 ქულა მიიღო. რისი ტოლია მისი ქულების არითმეტიკული საშუალო?

ბ) ტკბილეულის მაღაზიაში პირველ კვირაში 37, მეორე კვირაში 43, მესამე კვირაში 52 და მეოთხე კვირაში 40 ტორტი გაიყიდა. საშუალოდ რამდენი ტორტი გაიყიდა ერთ კვირაში?



4

ცხრილში ოსტატი ელის წლის განმავლობაში თვეების მიხედვით მიღებული თანხა მანათობითაა მოცემული.

იან	თებ	მარ	აპრ	მაი	ივნ	ივლ	აგვ	სექ	ოქტ	ნოე	დეკ
850	1100	1030	1400	1370	1150	1240	1190	1220	1580	1080	1190

• სულ რა თანხა მიიღო ოსტატმა ელიმ წლის განმავლობაში?

• რისი ტოლია ოსტატი ელის მიერ წლის განმავლობაში თვეში საშუალოდ მიღებული თანხა?



შესწავლა არითმეტიკული საშუალო და რიცხვების რაოდენობის მიხედვით ჯამის პოვნა

თუ მოცემულია რიცხვების რაოდენობა და არითმეტიკული საშუალო, ამ რიცხვების ჯამის პოვნა შეიძლება. ამისათვის მათი არითმეტიკული საშუალოსა და რაოდენობის ნამრავლის პოვნაა საჭირო:

რიცხვების ჯამი = არითმეტიკული საშუალო $\times$ რიცხვების რაოდენობა

მაგალითად, 6 რიცხვის არითმეტიკული საშუალო 8-ის ტოლია. ამ რიცხვების ჯამი ასე შეიძლება ვიპოვოთ: $8 \cdot 6 = 48$.

5

გამოთვალეთ.

ა) ხუთი რიცხვის არითმეტიკული საშუალო 7-ის ტოლია. რისი ტოლია მათი ჯამი?

ბ) ცხრა რიცხვის არითმეტიკული საშუალო 1,2-ია. რისი ტოლია მათი ჯამი?

6

იპოვეთ უცნობი რიცხვი.

ნაიუზი ოთხი რიცხვის არითმეტიკული საშუალო 19-ია. ამ რიცხვებიდან სამი 25; 12 და 17-ია. იპოვეთ მეოთხე რიცხვი.

ამოხსნა	განმარტება
$19 \cdot 4 = 76$	რიცხვების არითმეტიკული საშუალო მრავლდება მათ რაოდენობაზე და მათი ჯამი გამოითვლება.
$76 - (25 + 12 + 17) = 22$	მიღებულ შედეგს მოცემული სამი რიცხვის ჯამი აკლდება. ►

ა) სამი რიცხვის არითმეტიკული საშუალო 15 და რიცხვებიდან ორი 16 და 15-ია. იპოვეთ მესამე რიცხვი.

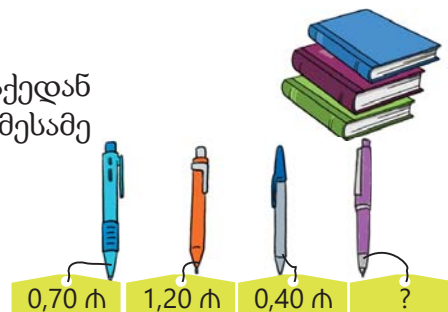
ბ) ოთხი რიცხვის არითმეტიკული საშუალო 3,6 და რიცხვებიდან სამი 4,5; 2,3; 7,1-ია. იპოვეთ მეოთხე რიცხვი.

გ) ოთხი რიცხვის არითმეტიკული საშუალო $\frac{2}{5}$ და რიცხვებიდან სამი $\frac{1}{2}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{1}{4}$ -ია. იპოვეთ მეოთხე რიცხვი.

7 უპასუხეთ კითხვებზე.

ა) 3 წიგნის სისქის არითმეტიკული საშუალო 2,1 სმ-ია. აქედან ერთის სისქე-2,4 სმ, მეორისა კი 1,9 სმ-ია. რისი ტოლია მესამე წიგნის სისქე?

ბ) ოთხი კალმის საშუალო ფასი 60 კაპიკია. რა ღირს მეოთხე კალამი?



დაიმახსოვრე!

როგორც წესი, გარკვეული მანძილის გავლისას მთელი გზის ერთნაირი სიჩქარით გავლა შეუძლებელია. ზოგ ადგილებში სიჩქარის შემცირება, ზოგ ადგილებში კი მომატებაა საჭირო. ამიტომაც გარკვეულ მანძილის გავლისას “სიჩქარე” წარმოთქმისას მოიაზრება საშუალო სიჩქარე. საშუალო სიჩქარე, გავლილი მანძილის ამ გზის გავლაზე გამოყენებულ დროზე გაყოფით გამოითვლება.

$$\text{საშუალო სიჩქარე} = \frac{\text{გავლილი მანძილი}}{\text{დრო}}$$

მაგალითად, თუ ველოსიპედისტი 70 კმ მანძილს ორ საათში გაივლის, მისი საშუალო სიჩქარე ასე შეიძლება ვიპოვოთ:

$$\frac{70 \text{ კმ}}{2 \text{ სთ}} = 35 \text{ კმ/სთ}$$

2 საათი

70 კმ

8 უპასუხეთ კითხვებზე.

ა) ელხანის პაპამ შუალედური დასვენებით 3 საათის განმავლობაში 10,8 კმ მანძილი ქვეითად გაიარა. რისი ტოლი იყო მისი საშუალო სიჩქარე?

ბ) ავტობუსი ერთმანეთისაგან 360 კმ-ით დაშორებული A ქალაქიდან B ქალაქში 11:00 საათზე გავიდა. ის ზოგიერთ ადგილებში გაჩერებით B ქალაქში 16:00 საათზე ჩავიდა. რისი ტოლია ავტობუსის საშუალო სიჩქარე?

ამოცანის ამოხსნა

9 ცხრილში ესმერ ბეზიის სამი ძროხიდან ერთ დღეში მოწველილი რძის ოდენობაა ლიტრობით მოცემული. საშუალოდ რამდენი ლიტრი რძე მოწველა დღეში ერთი ძროხიდან ესმერ ბეზიამ?

ძროხები	მოწველილი რძე (ლ)
ყვითელი ძროხა	18
თეთრი ძროხა	23
შავი ძროხა	16

- 10 სპორტულ შეჯიბრში თითოეული სპორტსმენის შედეგი გამოითვლება როგორც 5 მსაჯის მიერ დაწერილი ქულების საშუალო არითმეტიკული. ცხრილში მოცემულია მსაჯების მიერ ორი სპორტსმენისთვის დაწერილი ქულები. რომელი სპორტსმენის შედეგია უფრო მაღალი? რამდენი ქულით?

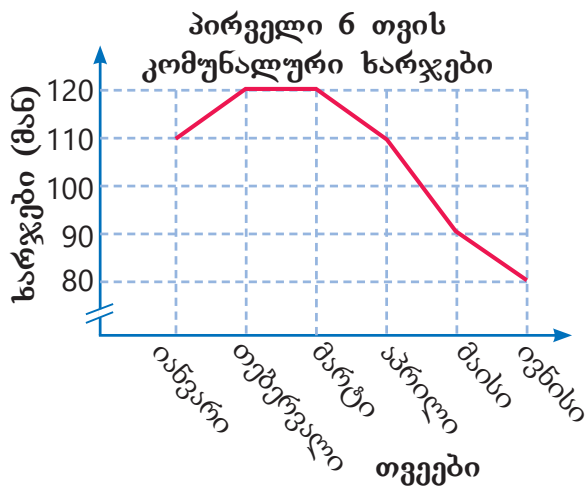
სპორტსმენები	1-ელი მსაჯი	მე-2 მსაჯი	მე-3 მსაჯი	მე-4 მსაჯი	მე-5 მსაჯი
აინურა	8	7	9	9	8
სებინე	9	8	9	8	8

- 11 წიგნების ბაზრობაზე ანარმა 5 წიგნი, სებინემ 6 წიგნი შეიძინა. ანარის შეძენილი წიგნების საშუალო ფასი 3,40 მანათი, სებინეს შეძენილი წიგნების საშუალო ფასი 2,40 მანათი იყო. ვინ უფრო მეტი თანხა გადაიხდა წიგნებში? რამდენით მეტი?

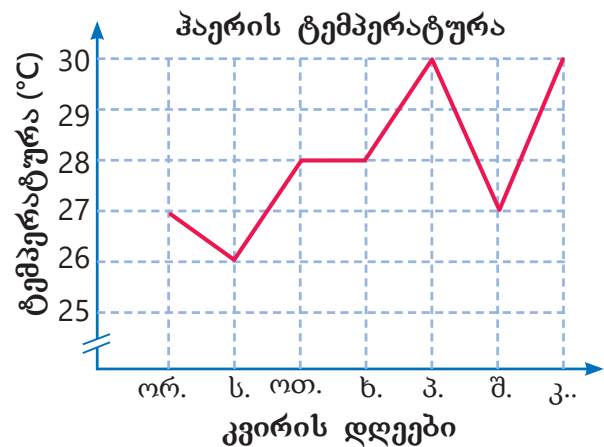
- 12 სამირმა ჯერ 1 საათის განმავლობაში 6 კმ, მომდევნო 1 საათის განმავლობაში კი 8 კმ მანძილი გაიარა. რისი ტოლი იყო მისი საშუალო სიჩქარე?



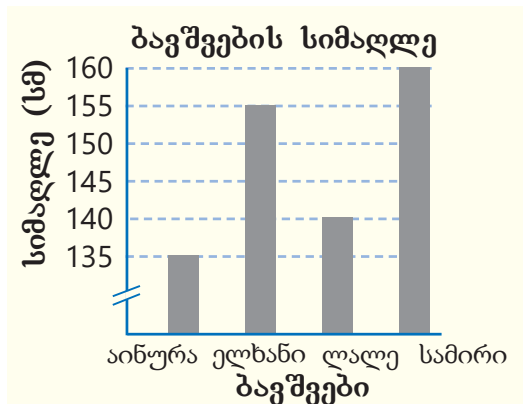
- 13 ხაზოვან დიაგრამაზე ერთი ოჯახის წლის პირველი 6 თვის კომუნალური ხარჯებია გამოსახული. რამდენი მანათია ამ ოჯახის საშუალო კომუნალური ხარჯები ყოველ თვეში?



- 14 ხაზოვან დიაგრამაზე ერთი კვირის განმავლობაში ყოველ დღეს 12:00 საათზე გაზომილი ტემპერატურაა გამოსახული. რამდენი იყო საშუალო ტემპერატურა კვირის განმავლობაში?



- 15 სვეტოვანი დიაგრამაზე კალათბურთის გუნდში მონაწილე ხუთი მოთამაშიდან ოთხის სიმაღლეა მოცემული. მეხუთე მოთამაშე კი სებინეა. რისი ტოლია, სებინეს სიმაღლე, თუ გუნდის მოთამაშეების საშუალო სიმაღლე 145 სანტიმეტრია?



8.2. წრიული დიაგრამა

გამოცვლევ-განხილვა

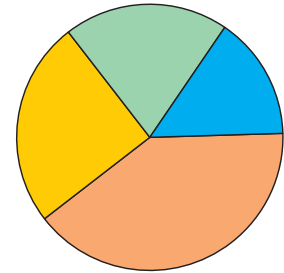
ცხრილში დღის განმავლობაში ხილ-ბოსტნეულის მაღაზიაში გაყიდული ხილის შესახებ ინფორმაციაა მოცემული.

- ყველა ხილის მასის რამდენ პროცენტს შეადგენს გაყიდული თითოეული ხილის მასა?
- თუ ეს ინფორმაცია გადაიტანება წრიულ დიაგრამაზე რომელი ხილი შეესაბამება თითოეულ ნაწილს?

გაყიდული ხილი

ხილი	მასა (კგ)
მსხალი	100
ვაშლი	40
ბროწეული	15
კომში	20
ჯამი	100

გაყიდული ხილი

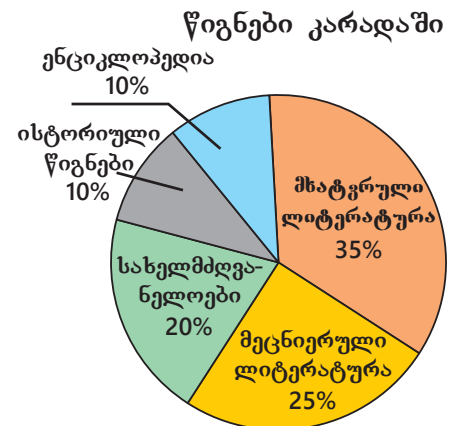


შესწავლა წრიული დიაგრამა

მთელისა და მისი ნაწილების შესახებ ინფორმაციის გამოსახვისთვის შეიძლება წრიული დიაგრამის გამოყენება. წრიული დიაგრამის ნაწილები როგორც წილადით, ასევე პროცენტებითაც შეიძლება გამოისახოს. ამ დროს ყველა ნაწილის შესაბამისი პროცენტების ჯამი 100-ის ტოლი უნდა იყოს. მაგალითად, წრიულ დიაგრამაზე მოცემულია ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ კარადაში არსებული თითოეული სახის წიგნები. წიგნების საერთო რაოდენობის რამდენ პროცენტს შეადგენს. წიგნების საერთო რაოდენობა 180-ია. მხატვრული ლიტერატურის რაოდენობის პოვნისთვის საჭიროა 180-ის 35%-ის გამოთვლა:

$$180 \cdot 0,35 = 63, \text{ ან კიდევ } 180 \cdot \frac{35}{100} = 63.$$

მაშასადამე, კარადაში 63 მხატვრული წიგნია. დიაგრამის მონაცემები ცხრილში ასე აისახება:



	მხატვრული ლიტერატურა	მეცნიერული ლიტერატურა	სახელმძღვანელოები	ისტორიული წიგნები	ენციკლოპედია	ჯამი
პროცენტი	35%	25%	20%	10%	10%	100%
რაოდენობა	63	45	36	18	18	180

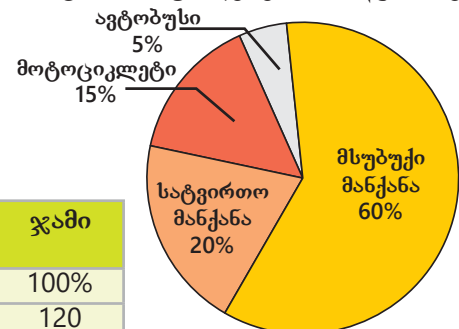
დავალება

- წრიულ დიაგრამაზე სადგომზე არსებული სატრანსპორტო საშუალებების რაოდენობის შესახებ ინფორმაცია პროცენტებით არის მოცემული. სადგომზე სულ 120 სატრანსპორტო საშუალებაა. დაასრულეთ შესაბამისი ცხრილი და დიაგრამაზე მოცემული ინფორმაცია ცხრილით წარმოადგინეთ.

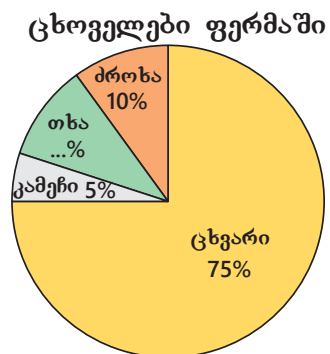
სატრანსპორტო საშუალებები სადგომზე

ნაშუა მოტოციკლეტების რაოდენობა	
ამოხსნა	განმარტება
$120 \cdot 0,15 = 18$ ცალი	ყველა სატრანსპორტო საშუალების რაოდენობის 15% გამოითვლება.

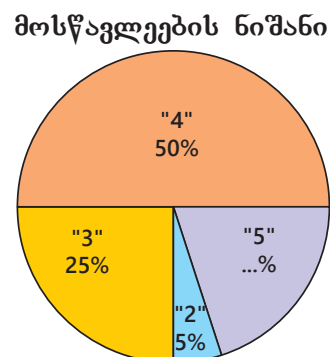
	მოტოციკლეტი	სატვირთო მანქანა	მსუბუქი მანქანა	ავტობუსი	ჯამი
პროცენტი	15%				100%
რაოდენობა	18				120



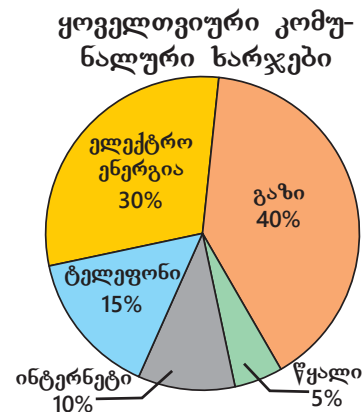
- 2 წრიულ დიაგრამაზე ერთ ფერმაში ცხოველების რაოდენობის შესახებ ინფორმაცია პროცენტებითაა მოცემული. თუ ფერმაში სულ 600 ცხოველია, შეადგინეთ შესაბამისი ცხრილი და დიაგრამაზე მოცემული ინფორმაცია ასახეთ ცხრილში.
- ა) ყველა ცხოველის რამდენ პროცენტს შეადგენენ თხები?
 ბ) რომლებია ყველაზე ნაკლები და ყველაზე მეტი რაოდენობის ცხოველები?
 გ) რომელი სახის ცხოველების რაოდენობაა ტოლი?
 დ) რამდენი კამეჩია ფერმაში?
 ე) რამდენით მეტია ცხვრების რაოდენობა თხების რაოდენობაზე?



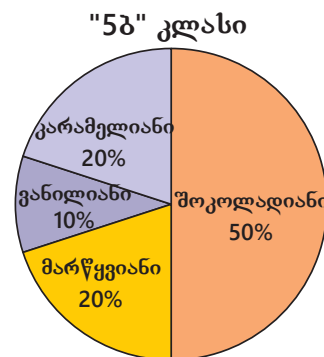
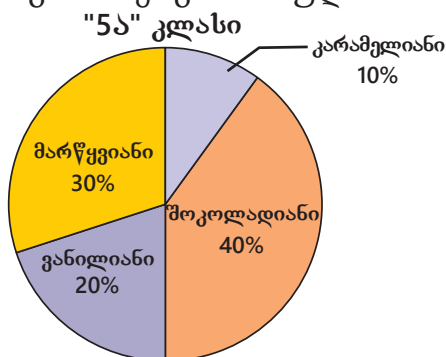
- 3 სკოლაში მე-5 კლასის მათემატიკის საგანში შეფასებაში 60 მოსწავლე მონაწილეობდა. წრიულ დიაგრამაზე ამ მოსწავლეების მიღებული ნიშნების შესახებ ინფორმაცია პროცენტებითაა მოცემული.
- ა) რამდენმა მოსწავლემ მიიღო ნიშანი "5"?
 ბ) რამდენით მეტია ნიშანი "4"-ის მიმღები "5"-ზე?
 გ) რამდენმა მოსწავლემ მიიღო ნიშანი "3"?



- 4 წრიულ დიაგრამაზე ერთი ოჯახის თვიური კომუნალური ხარჯებია ასახული. უპასუხეთ კითხვებზე, თუ ოჯახის ყოველთვიური დანახარჯები ელექტრო ენერგიაზე შეადგენს 72 მანათს.
- ა) რამდენი იყო ოჯახის საერთო კომუნალური ხარჯები თვეში?
 ბ) რამდენი გადაიხადა ოჯახმა თვის განმავლობაში გაზის გამოყენებისთვის?
 გ) რამდენით მეტი გადაიხადეს ტელეფონისათვის, ვიდრე წყლის გამოყენებისთვის?



- 5 მოსწავლეებს შორის ყველაზე საყვარელი ნაყინის შესახებ ჩატარებულ გამოკითხვაში "5ა" კლასიდან - 20 მოსწავლე, "5ბ" კლასიდან კი 30 მოსწავლე მონაწილეობდა. გამოკითხვის შედეგები წრიულ დიაგრამაზეა გამოსახული.



- ა) რამდენ მოსწავლეს უყვარს კარამელიანი ნაყინი "5ა" კლასში?
 ბ) რამდენ მოსწავლეს უყვარს კარამელიანი ნაყინი "5ბ" კლასში?
 გ) რომელ კლასში უფრო მეტ მოსწავლეს მოსწონს მარწყვიანი ნაყინი?
 დ) რამდენ მოსწავლეს უყვარს ვანილიანი ნაყინი ორივე კლასში ერთად?

8.3. ინფორმაციების ასახვა

გამოცვლევ-განხილვა

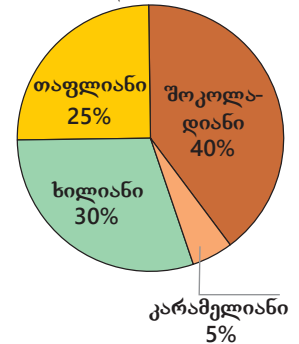
ტკბილეულის მაღაზიაში გაყიდვაში არსებული 60 ცალი ტორტის შესახებ ინფორმაცია წრიულ დიაგრამაზე და ცხრილშია ასახული. ქვემოთ მოცემულ შეკითხვებზე პასუხის გასაცემად რომელი გამოსახვის ხერხის გამოყენებაა უფრო ხელსაყრელი: წრიული დიაგრამის თუ ცხრილის? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

- რამდენით მეტია ხილიანი ტორტის რაოდენობა თაფლიანი ტორტის რაოდენობაზე?
- რომელი ტორტი შეადგენს ყველა ტორტის ყველაზე მეტ ნაწილს?

გასაყიდი ტორტები

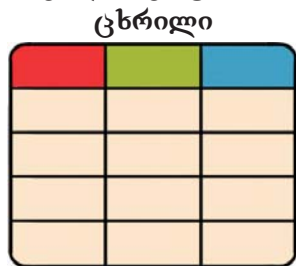
ტორტები	რაოდენობა
შოკოლადიანი	24
ხილიანი	18
თაფლიანი	15
კარამელიანი	3

გასაყიდი ტორტები

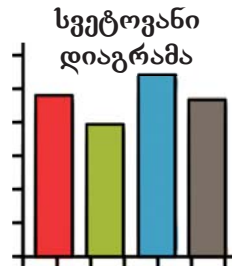


შესწავლა ინფორმაციის გამოსახვა სხვადასხვა ფორმებში

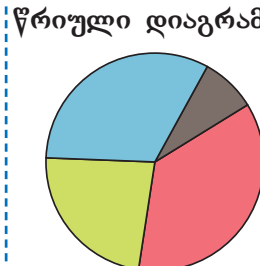
ინფორმაციის გარკვევით გასაგებად და სწორი დასკვნების გამოსატანად აუცილებელია წარმოადგინოთ იგი უფრო ხელსაყრელი ფორმით. ინფორმაციის წარმოდგენა შეიძლება სხვადასხვა ფორმით.



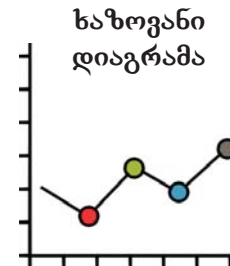
ხელსაყრელია იმისათვის, რომ მოვახდინოთ სიდიდის მნიშვნელობიდან გამომდინარე გამოთვლა.



ხელსაყრელია იმისათვის, რომ შევადაროთ სიდიდეების მნიშვნელობა.



ხელსაყრელია იმისათვის, რომ წარმოადგინოთ ინფორმაცია მთელისა და მისი ნაწილების შესახებ.



ხელსაყრელია იმისათვის, რომ წარმოადგინოთ სიდიდეების ცვლილება დროზე დამოკიდებულებით.

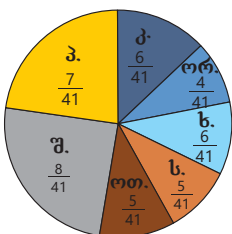


ხელსაყრელია იმისათვის, რომ წარმოადგინოთ სიდიდის მნიშვნელობა სიმბოლოების დახმარებით.

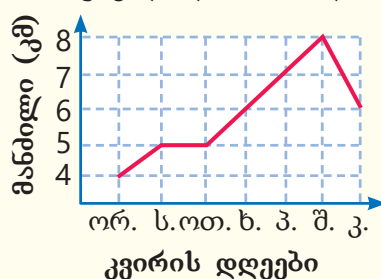
დავალება

- 1 მანძილი, რომელიც გაიარა სამირმა კვირის 7 დღის განმავლობაში, წარმოდგენილია სხვადასხვა ხერხით. უპასუხეთ კითხვებზე.

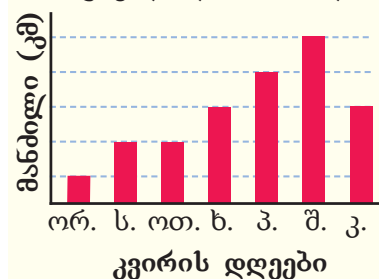
გავლილი მანძილი



გავლილი მანძილი



გავლილი მანძილი



გავლილი მანძილი

დღეები	მანძილი (კმ)
ორ.	4
ს.	5
ოთ.	5
ხ.	6
პ.	7
შ.	8
კ.	6



ნათესაობა

ა) გამოსახვის ფორმებიდან რომელზე უკეთესად შეიძლება დავინახოთ გავლილი მანძილის დამოკიდებულება კვირის დღეებზე?

ამოხსნა	განმარტება
ა) ხაზოვანი დიაგრამა	გავლილი მანძილის დამოკიდებულება დროზე უფრო თვალსაჩინოდ არის წარმოდგენილი ხაზოვან დიაგრამაზე.

ბ) გამოსახვის რომელი ფორმა უფრო ხელსაყრელია კვირის განმავლობაში გავლილი მანძილის გამოსათვლელად?

გ) გამოსახვის რომელ ფორმაზე ხელსაყრელია განვსაზღვროთ დღის განმავლობაში გავლილი მანძილი მთელი რა ნაწილს შეადგენს?

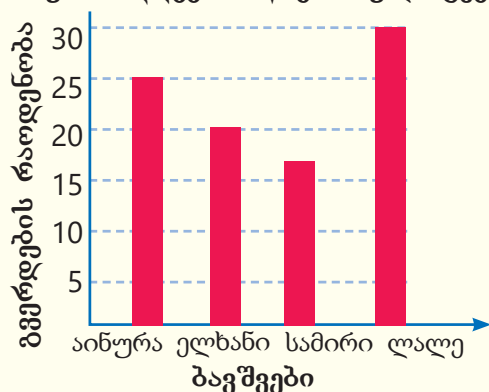
დ) ასახვის ფორმებიდან, რომელზე უფრო ხელსაყრელია შევადაროთ გავლილი მანძილები დღეების მიხედვით?

2

უპასუხეთ კითხვებზე. ხელსაყრელია თუ არა ინფორმაციის გამოსახვის ფორმა? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

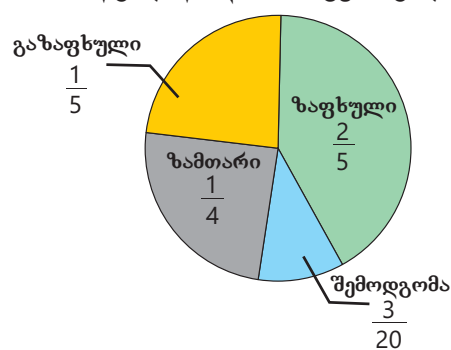
ა) როგორ შეიძლება დავალაგოთ მოსწავლეები მათ მიერ წაკითხული გვერდების რაოდენობის ზრდის რიგით?

არასამუშაო დღეებში წაკითხული გვერდები



ბ) გამოკითხულთა რა ნაწილს შეადგენენ ისინი, ვისაც უყვარს გაზაფხული და ზაფხული?

წელიწადის საყვარელი დრო



გ) რამდენი კაცია თითოეული ქალაქის მოსახლეობა?

ქალაქის მოსახლეობის რაოდენობა	
A	4
B	2
C	3

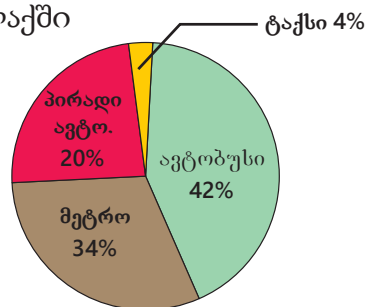
ყოველი 500 000 კაცი

3

ერთი და იგივე ინფორმაცია წარმოდგენილია ორი ხერხით. გამოსახვის რომელი ფორმა ხელსაყრელია იმისათვის, რომ ვუპასუხოთ კითხვას? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

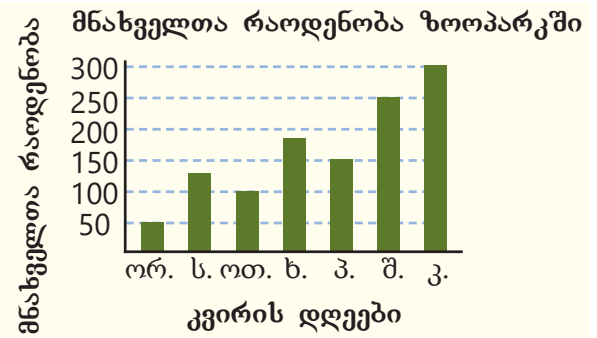
ა) მთელი ტრანსპორტის რა ნაწილს შეადგენს ქალაქში სატრანსპორტო საშუალებების თითოეული სახე?

სატრანსპორტო საშუალებები	მგზავრების რაოდენობა
ავტობუსი	42 000
მეტრო	34 000
პირადი ავტომობილი	20 000
ტაქსი	4 000

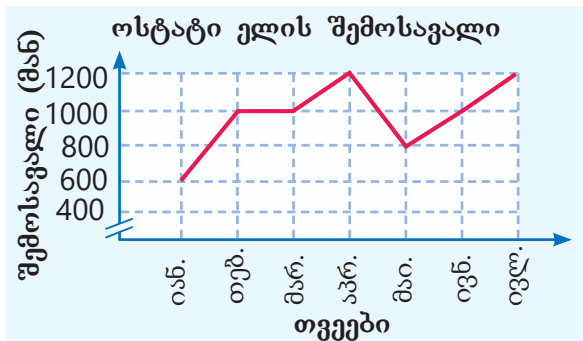


- ბ) დაალაგეთ კლების რიგით ზოოპარკში მნახველთა რაოდენობა კვირის დღეებზე დამოკიდებულებით. რიგში მერამდენე იქნება პარასკევი?

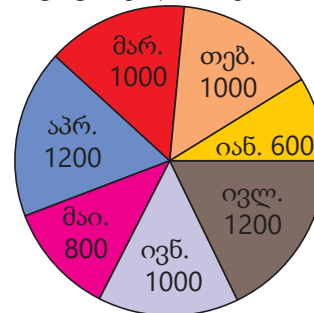
კვირის დღეები	ორ.	ს.	ოთ.	ხ.	პ.	შ.	კ.
მნახველთა რაოდენობა	50	135	100	180	150	250	300



- გ) რომელი თვეში გაიზარდა ოსტატი ელის შემოსავალი ყველაზე მეტად წინა თვესთან შედარებით?

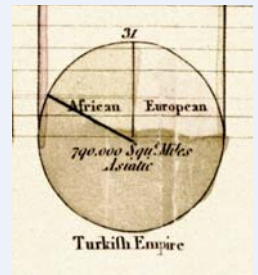


ოსტატი ელის შემოსავალი



მათემატიკის ისტორიიდან

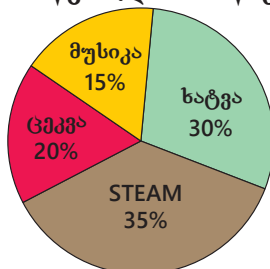
წრიული დიაგრამა პირველად გამოიყენა შოტლანდიელმა ინჟინერმა და ეკონომისტმა უილიამ პლეიფერმა (William Playfair). მან გამოიყენა რამდენიმე ახალი მეთოდი სახელმწიფოების ტერიტორიების, მოსახლეობისა და ფინანსური რესურსების აღწერისათვის თავისი სტატისტიკური გამოკვლევების წიგნში, რომელიც გამოქვეყნდა ლონდონში 1801 წელს. პლეიფერმა წრიული დიაგრამის დახმარებით აღწერა ოსმანთა იმპერიის ტერიტორიები აზიის, ევროპისა და აფრიკის კონტინენტებზე 1789 წლამდე.



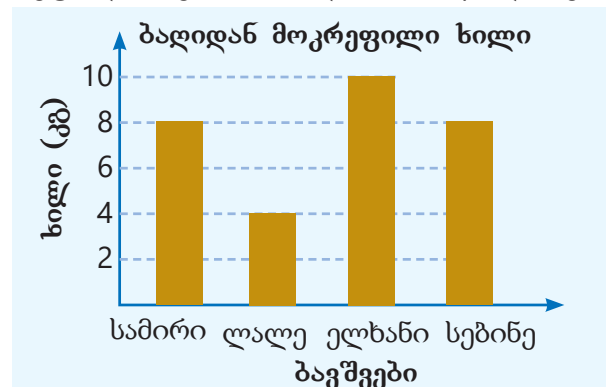
- 4 ასახვის რომელი ფორმაა უფრო ხელსაყრელია იმისათვის, რომ ვუპასუხოთ კითხვაზე? როგორ შეიძლება უფრო ხელსაყრელად გამოისახოს ინფორმაცია, რომლის შესახებაც გვეკითხებიან?

- ა) რამდენი მოსწავლე ჩაეწერა თითოეულ წრეში, თუ სულ ჩაეწერა 200 მოსწავლე?

წრეში ჩაწერილი მოსწავლეები



- ბ) თითოეული ბავშვის მოკრეფილი ხილი, მოკრეფილი საერთო ხილის რა ნაწილს შეადგენს?



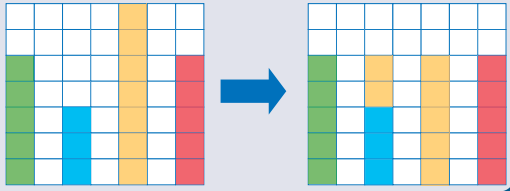
დასკვნა

არიტმეტიკული საშუალო

არიტმეტიკული = $\frac{\text{რიცხვების ჯამი}}{\text{რიცხვების რაოდენობა}}$
საშუალო

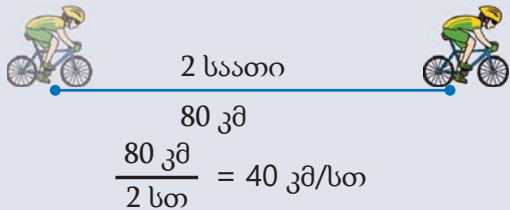
5, 3, 7 და 5 რიცხვების არითმეტიკული საშუალო ასე გამოითვლება.

$$\frac{5 + 3 + 7 + 5}{4} = 5$$

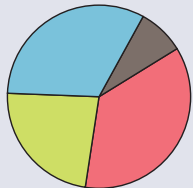


საშუალო სიჩქარე

საშუალო სიჩქარე = $\frac{\text{გავლილი მანძილი}}{\text{დრო}}$



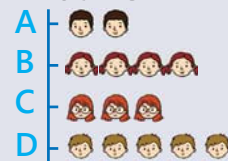
წრიული დიაგრამა



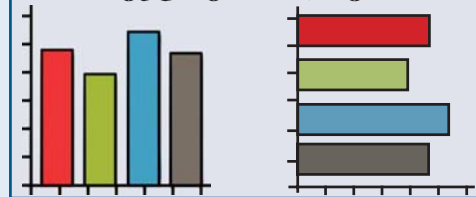
სტატისტიკა და ინფორმაციების გამოსახვა

ცხრილი

პიქტოგრამა



სვეტოვანი დიაგრამა



ხაზოვანი დიაგრამა

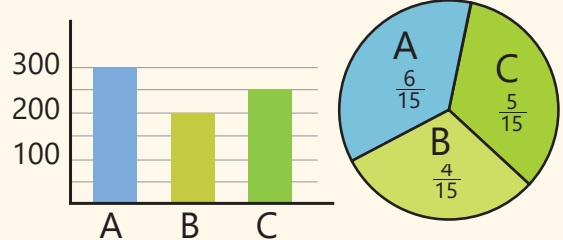


საწყისი პრობლემის ამოხსნა

სტუმრების საერთო რაოდენობა (750) სამ სასტუმროში არსებული ოთახების საერთო რაოდენობაზე (75) იყოფა. სეზონის დროს თითოეულ ოთახში საშუალოდ 10 სტუმარი მოთავსდებოდა.

• B სასტუმროს წარმომადგენლის აზრით, 300, 200 და 250 რიცხვების არითმეტიკული საშუალო უნდა გამოთვლილიყო. ამის მიხედვით თითოეულ სასტუმროში $(300 + 200 + 250) : 3 = 250$ სტუმარი უნდა მოთავსებულიყო. ვინაიდან თითოეულ სასტუმროში ოთახების რაოდენობა ტოლი არ იყო, ასეთი განაწილება სამართლიანი არ იქნებოდა. B სასტუმროს წარმომადგენელი არ არის მართალი.

სასტუმრო	ოთახების რაოდენობა	სტუმრების რაოდენობა
A	30	300
B	20	200
C	25	250
ჯამი	75	750



• თითოეულ სასტუმროში სტუმრების რა ნაწილი მოთავსდა რომ დავინახოთ, წრიული დიაგრამა უფრო ხელსაყრელია.

განმავლობადობელი ღაგალეგები

1. იგვეთ მოცემული რიცხვებისა და სიდიდეების მნიშვნელობათა არითმეტიკული საშუალო.

ა) 12; 9

ბ) 5; 27; 37

გ) 2,5; 4,7; 6,2; 0,4

დ) 0,5; 1,6; $\frac{3}{4}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{3}{2}$

ე) 19 ლ; 25 ლ

ვ) 4 მ²; 10 მ²; 1 მ²

ზ) 2 ტ; 3 ტ; 1,1 ტ; 1500 კგ

თ) 7,1 კმ; 0,4 კმ; $\frac{3}{5}$ კმ

2. იგვეთ ცხრილში მოცემული რიცხვების არითმეტიკული საშუალო და განმარტეთ აზრი.

ა) მაღაზიაში გაყიდული ფეხსაცმელი.

ბ) წიგნები თაროზე

გ) ბავშვები გუნდში

ფეხსაცმელი	ფასი (რ)
A	17
B	28
C	34
D	25

წიგნები	გვერდების რაოდენობა
A	126
B	238
C	116
D	86
E	324

ბავშვები	ასაკი
A	12
B	15
C	8
D	11
E	9

3. უპასუხეთ კითხვებზე.

ა) თუ a ; 16; 13 რიცხვების არითმეტიკული საშუალო 15-ია, მაშინ რისი ტოლია a ?

ბ) თუ 4,5; b ; 2,3; 7,1 რიცხვების არითმეტიკული საშუალო 3,6-ია, მაშინ რისი ტოლია b ?

გ) თუ $\frac{1}{2}$; 2; $\frac{1}{4}$; k რიცხვების არითმეტიკული საშუალო 1-ის ტოლია, მაშინ რისი ტოლია k ?

4. სამირს თამაშში ხუთ ცდაში საშუალოდ 20 ქულის მოგროვება სურდა. მან პირველ ოთხ ცდაში 13, 22, 26 და 14 ქულა მოაგროვა. სამირი ბოლო ცდაზე რამდენი ქულის მოგროვებისას მიაღწევს მიზანს?

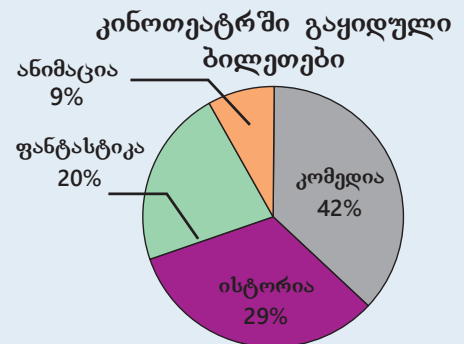
5. კინოთეატრში დღის განმავლობაში 400 ბილეთი გაიყიდა. წრიულ დიაგრამაზე გაყიდული ბილეთების რაოდენობის შესახებ ინფორმაციაა მოცემული. ინფორმაციის მიხედვით უპასუხეთ კითხვებზე.

ა) რომელ ფილმზე გაიყიდა ყველაზე ნაკლები ბილეთი?

ბ) რამდენი ბილეთი გაიყიდა ისტორიულ ფილმზე?

გ) ფანტასტიკურ ფილმზე გაყიდული ბილეთების რაოდენობის 30% წინასწარ, ონლაინ გაიყიდა. რამდენი ბილეთი გაიყიდა ფანტასტიკურ ფილმებზე ონლაინ?

დ) ერთ ფილმზე საშუალოდ რამდენი ბილეთი გაიყიდა?

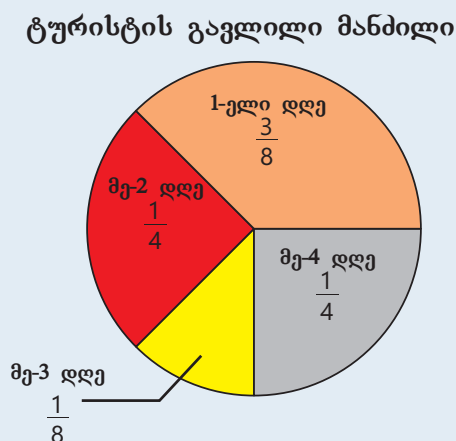
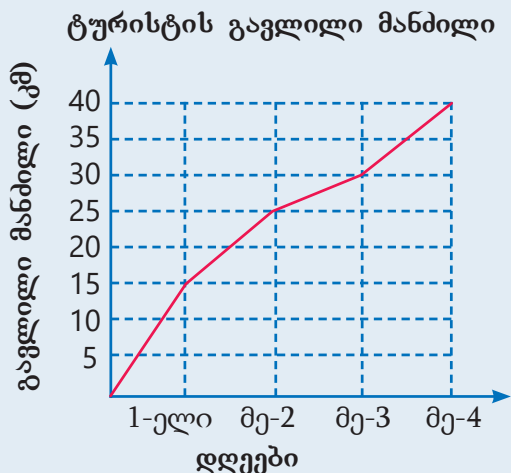


6. ღონისძიებაზე მოწვეული სტუმრები სამ მაგიდასთან დასხდნენ. პირველ მაგიდასთან 4, მეორესთან 8, მესამესთან კი 15 სტუმარი მოთავსდა. ღონისძიების ორგანიზატორებს სურდათ, თითოეულ მაგიდასთან ტოლი რაოდენობის სტუმარი დამჯდარიყო.

- როგორ შეიძლება ამის გაკეთება ყველაზე ნაკლები რაოდენობის სტუმრისათვის ადგილების შეცვლით?
- რამდენი სტუმარი დაჯდება თითოეულ მაგიდასთან?



7. დიაგრამაზე ტურისტის 4 დღის გავლილი მანძილის შესახებ ინფორმაციაა მოცემული. იმის განსაზღვრისთვის, თუ პირველ ორ დღეს გავლილი მანძილი მთელი გზის რა ნაწილს შეადგენს, რომელი გამოსახულება არის უფრო ხელსაყრელი?

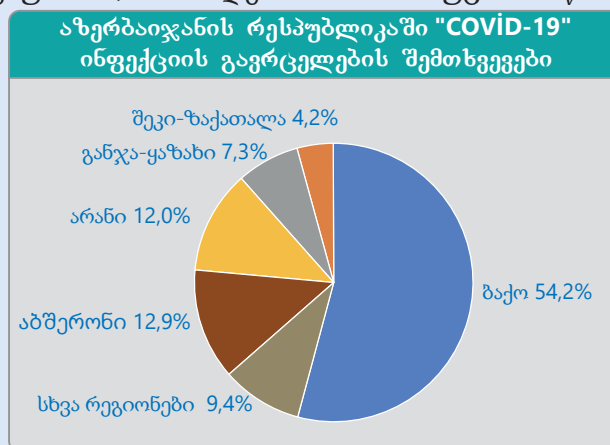


"COVID-19" ინფექციის გავრცელების სტატისტიკა

2019 წლის დეკემბრის შუა რიცხვებში ჩინეთში, ქალაქ უჰანში, მოსახლეობას შორის უცნობი წარმოშობის პნევმონიური დაავადება გამოვლინდა. ძალიან მაღალი სისწრაფით გავრცელება დაწყებული ამ ინფექციური დაავადებით დაღუპულთა რაოდენობამ მკვეთრი ზრდა დაიწყო და 2020 წლის 11 მარტს მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციამ (ჯანმო) კორონავირუსის პანდემია გამოაცხადა. ჯანმო-ს ოფიციალურ საიტზე (<https://covid19.who.int/>) ყველა ქვეყნის მიხედვით სტატისტიკა იტვირთებოდა. ჩვენს ქვეყანაში ამ დაავადებასთან ბრძოლის ღონისძიებებს TEBIB ორგანიზაცია ახორციელებდა.

1. იპოვეთ ინტერნეტში TEBIB ორგანიზაციის ოფიციალური საიტი, გადადით კორონავირუსის გვერდზე და იქ გაეცანით სტატისტიკურ მონაცემებს. განმარტეთ ორგანიზაციის წამოდგენილი დიაგრამა.

2. გამოკითხეთ არანაკლებ 20 ადამიანისა, რომლებსაც თქვენ იცნობთ და შეავსეთ ცხრილი.



№	სახელი	ასაკი	სქესი	"COVID-19"-ით დაინფიცირება		
				არ დაინფიცირდა	ერთხელ დაინფიცირდა	რამდენჯერმე დაინფიცირდა

3. პიქტოგრამაზე გამოსახეთ გამოკითხულთა შორის რამდენია ქალი და რამდენია მამაკაცი.

4. გამოსახეთ სვეტოვანი დიაგრამაზე გამოკითხული ადამიანების რაოდენობა ასაკის მიხედვით.

5. გამოსახეთ სვეტოვანი დიაგრამაზე ადამიანების რაოდენობა რომლებიც დაინფიცირდნენ ერთხელ, რამდენჯერმე და ისინი, ვინც არ დაინფიცირდნენ. შეადარეთ და განსაზღვრეთ რომელ ჯგუფშია ადამიანების ყველაზე მეტი და ყველაზე ნაკლები რაოდენობა.

6. ჯანმო-ს საიტის (<https://covid19.who.int/region/euro/country/az>) გამოყენებით ააგეთ ხაზოვანი დიაგრამა, რომელიც გამოსახავს ბოლო 6 თვეში აზერბაიჯანში დაინფიცირებულთა რაოდენობას.

7. ინტერნეტში მოძებნეთ დამატებითი ინფორმაცია "COVID-19"-ის ინფექციის შესახებ და მოამზადეთ პრეზენტაცია.

მე-5 კლასის განმავრცობადი დაავადებები

ამოცანები, რომლების სირთულის დონე შედარებით მაღალია “*” ნიშნითაა აღნიშნული.

1 რომელი რიცხვი მიიღება განსხვავებულ-
ციფრებიანი, უდიდესი და უმცირესი შვიდ-
ნიშნა რიცხვების ჯამის ათასეულელებამდე
დამრგვალებისას?

2 ორი ნატურალური რიცხვის ნამრავლი
5120-ის ტოლია. რისი ტოლი იქნება
მიღებული ნამრავლი თუ მამრავლებიდან
ერთს 2-ჯერ გავზრდით, ხოლო მეორეს
5-ჯერ შევამცირებთ?

3 ჯანმრთელი ადამიანის პულსი ერთ წუთში
მიახლოებით 75-ია. რამდენი იქნება ამ ადა-
მიანის პულსი 1 საათში, 1 დღეში, 1 კვირაში,
1 წელიწადში? 60 წლის ადამიანის პულსი ამ
ასაკამდე სულ რამდენჯერ დაფიქსირდება?

4 დამკვირვებელმა ჭექა-ქუხილი გაელვები-
დან 12 წამის შემდეგ გაიგო. რა მანძილზე
გაიელვა დამკვირვებლიდან, თუ ხმის სიჩ-
ქარე 300 მ/წმ იქნება?

5* გუნდში 9 მოთამაშის ასაკის არითმეტი-
კული საშუალო 12-ია. ამ მოთამაშეების
მწვრთნელის ასაკთან ერთად ასაკის არი-
თმეტიკული საშუალო კი 14-ის ტოლია,
რამდენი წლისაა მწვრთნელი?

6 დაწერეთ რიცხვები ზრდის რიგით.

ა) $0,8; 0,75; \frac{2}{3}; \frac{5}{6}; \frac{6}{7}$ ბ) $\frac{24}{25}; \frac{25}{24}; 1; \frac{22}{23}; \frac{21}{22}$

7 შეასრულეთ სავარჯიშოები.

ა) თუ $a + 674 = 964$ და $b - 549 = 162$,
მაშინ $a + b - c = 111$ ტოლობიდან
იპოვეთ c .

ბ) თუ $a + \frac{2}{3} = \frac{5}{6}$ და $\frac{3}{4} - b = \frac{5}{12}$, მაშინ
იპოვეთ $(b + a) : (b - a)$ გამოსახულების
მნიშვნელობა.

8 გამოთვალეთ ხელსაყრელი ხერხით.

ა) $67 \cdot 253 - 67 \cdot 153 + 33 \cdot 100$

ბ) $76 \cdot 59 + 76 \cdot 41 - 26 \cdot 100$

9 გამოთვალეთ $6^2 + 4^3$ გამოსახულების მნიშ-
ვნელობა და იპოვეთ ამ რიცხვის გამყოფები.

10 $2,5 \cdot 200 - 120 : 5 + 7$ გამოსახულებაში
ისე დასვით ფრჩხილები, რომ მიღებული
გამოსახულების მნიშვნელობა გახდეს
ა) 47-ის; ბ) 490-ის ტოლი.

11 იპოვეთ ცარიელი უჯრების შესაბამისი
რიცხვები.

ა) $6,3 \xrightarrow{: 0,9} \square \xrightarrow{- 1,4} \square \xrightarrow{+ 0,8} \square \xrightarrow{\cdot 0,5} \square$

ბ) $\square \xrightarrow{\cdot 1,5} \square \xrightarrow{- 3,6} \square \xrightarrow{: 3} \square \xrightarrow{+ 0,2} 20$

12 ზეპირად იპოვეთ ცარიელი უჯრების
შესაბამისი რიცხვი.

ა) $\frac{1}{3 \cdot 4} = \frac{1}{3} - \frac{1}{\square}$

ბ) $\frac{1}{5 \cdot 6} = \frac{1}{\square} - \frac{1}{6}$

გ) $\frac{1}{3 \cdot 5} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) \cdot \frac{1}{\square}$

13 ცვლადის მოცემული მნიშვნელობისათვის
იპოვეთ გამოსახულების მნიშვნელობა. შე-
არჩიეთ ხელსაყრელი ხერხი.

ა) $9,8 \cdot b - 0,8 \cdot 8,3$
 $b = 8,3$

ბ) $7,2 \cdot 5,4 + 2,8 \cdot c$
 $c = 5,4$

გ) $8,7 \cdot m - 4,5 \cdot 2,6 + 2,6 \cdot 5,8$
 $m = 2,6$

14 ყოველ 1 ჰა ფართობზე 260 კგ ბარდა და-
ითესა. 500 მ სიგრძისა და 400 მ სიგანის
მართკუთხედის ფორმის ფართობზე დასა-
თესად 5 ტ ბარდა საკმარისი იქნება?

- 15 სამზარეულოს სიგრძე 6 მ, სიმაღლე 3 მ-ის მქონე ერთ კედელზე კაფელის აკვრისათვის 15 სმ გვერდიანი კვადრატული ფორმის 860 კაფელი საკმარისი იქნება? რამდენი დარჩება ზედმეტი ან რამდენი დააკლდება?



- 16 მართკუთხედის სიგრძე 50 სმ, სიგანე კი სიგრძის 60 %-ის ტოლია.

ა) იპოვეთ მართკუთხედის პერიმეტრი და ფართობი.

ბ) რისი ტოლი იქნება პერიმეტრი და ფართობი თუ მართკუთხედის სიგანეს 20%-ით გავზრდით, ხოლო სიგრძეს 20%-ით შევამცირებთ?

- 17 მაღაზიაში პირველ დღეს მთელი კარტოფილის 32%, მეორე დღეს დარჩენილი 204 კგ გაიყიდა. სულ რამდენი კარტოფილი გაიყიდა ორ დღეში?

- 18 მაღაზიაში პირველ დღეს 89 კგ, მეორე დღეს 112 კგ, მესამე დღეს 90 კგ ბრინჯი გაიყიდა. რამდენი კილოგრამი ბრინჯი გაიყიდა საშუალოდ ერთ დღეში?

- 19 ამოხსენით განტოლებები.

ა) $7 \cdot (3x + 4) = 91$

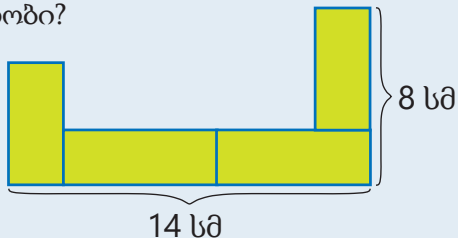
გ) $9 \cdot (4x - 3) = 45$

ბ) $(3x - 7) : 4 = 11$

დ) $(2x + 5) : 3 = 15$

- 20* a -ს ადგილას რომელი რიცხვის ჩაწერის შემთხვევაში, $2x + a = 21$ განტოლების ფესვი იქნება 8-ის ტოლი?

- 21* რისი ტოლი იქნება ოთხი კონგრუენტული მართკუთხედისაგან დამზადებული ფიგურის ფართობი?



- 22* პერიმეტრი 12 სმ-იანი მართკუთხედის ორ კონგრუენტულ კვადრატად გაცალკეება თუ შესაძლებელია, რისი ტოლია ამ მართკუთხედის ფართობი?

- 23 1 ღოჭი 4 ჭიქა რძეს იტევს. რისი ტოლია ღოჭის ტევადობა, თუ 4 ჭიქა და 1 ღოჭი 1,2 ლ რძეს იტევს?

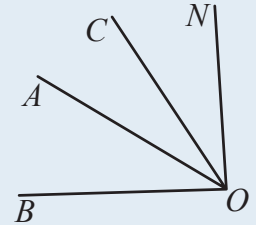


- 24 $\angle BOC = 74^\circ$

$\angle AON = 62^\circ$

$\angle BON = 90^\circ$

რისი ტოლია $\angle AOC$ -ს გრადუსული ზომა?

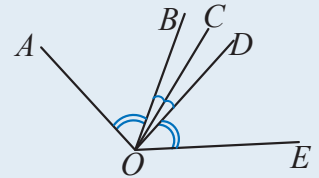


- 25 გამოსახულ ფიგურაზე

$\angle AOB \cong \angle DOE$

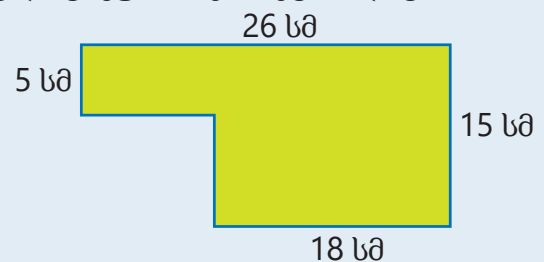
$\angle BOC \cong \angle COD$

კიდევ რომელი კუთხეებია კონგრუენტული ამ სურათზე?

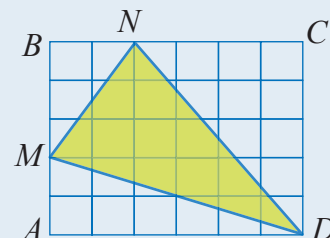


- 26 იპოვეთ 40° -იანი კუთხის მოსაზღვრე კუთხის გრადუსული ზომა. რისი ტოლია ამ კუთხეების ბისექტრისებს შორის კუთხის გრადუსული ზომა?

- 27 იპოვეთ მართკუთხედებისაგან დამზადებული ფიგურის პერიმეტრი და ფართობი.

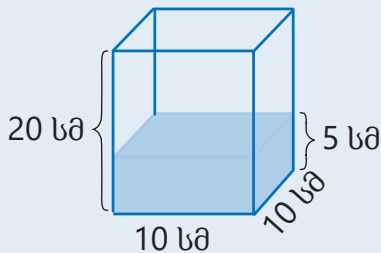


- 28 რამდენი კვადრატული ერთეულია $ABCD$ მართკუთხედისა და MND სამკუთხედის ფართობი?



- 29 შეასრულეთ დავალებები.
 ა) კოორდინატთა ქსელზე აღნიშნეთ $A(5; 0)$, $B(0; 3)$, $C(2; 5)$ წერტილები.
 ბ) ააგეთ ABC სამკუთხედი, რომლის წვეროებიც ამ წერტილებშია.
 გ) იპოვეთ ABC სამკუთხედის ფართობი ერთეულოვან კვადრატებში.

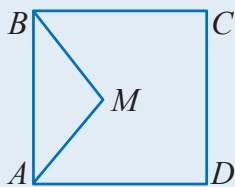
- 30 რა სიმაღლეზე იქნება წყალი, თუ სურათზე მოცემულ სახურავიან ჭურჭელს გვერდით წახნაგზე დავდგამთ?



- 31 იპოვეთ კუბოიდის სრული ზედაპირის ფართობი და მოცულობა, თუ მისი სიგრძე 20 სმ, სიგანე 10 სმ და სიმაღლე 25 სმ-ია. თუ ამ კუბოიდის ყველა წიბოს სიგრძეს 5 სმ-ით გავზრდით, რამდენით გაიზრდება ზედაპირის ფართობი და მოცულობა?

- 32 ბალიდან 200 კგ ვაშლი და მსხალი მოიკრიფა. ვაშლი თითოეულ ყუთში 14,5 კგ-ით 8 ყუთში, მსხალი კი თითოეულში ერთი და იმავე ოდენობით 12 კალათაში ჩაიწყო. რამდენი მსხალია თითოეულ კალათაში?

- 33* ახალი გასაშენებელი პარკის გეგმაში $ABCD$ კვადრატისა და ABM სამკუთხედის გვერდების გასწვრივ სარბენი ბილიკების მოწყობაა გათვლისწინებული. კვადრატის გვერდის სიგრძე 40 მ-ია.



ა) თუ $AMBCD$ ხუთკუთხედის პერიმეტრის გასწვრივ გზის სიგრძე 176 მეტრი იქნება, მაშინ რისი ტოლი იქნება ABM სამკუთხედის პერიმეტრის გასწვრივ გზის სიგრძე?

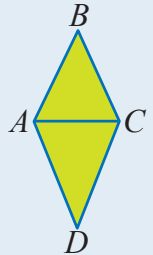
ბ) თუ $AMBCD$ ხუთკუთხედის ფართობი 1216 მ² იქნება, მაშინ რისი ტოლი იქნება ABM სამკუთხედის ფართობი?

- 34 ნატურალურ რიცხვებში გამოსახული სიგრძის გვერდებიანი მართკუთხედის ფართობი 16 ერთეულოვანი კვადრატია.

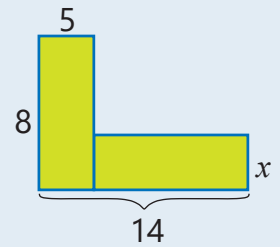
ა) რისი ტოლი შეიძლება იყოს მართკუთხედის პერიმეტრი? დაწერეთ ყველა შემთხვევა.

ბ) ამ მართკუთხედებიდან, რომლის პერიმეტრია ყველაზე ნაკლები?

- 35 ABC ტოლფერდა სამკუთხედის პერიმეტრი 42 სმ, ADC ტოლფერდა სამკუთხედის პერიმეტრი 54 სანტიმეტრია. იპოვეთ $ABCD$ ოთხკუთხედის პერიმეტრი.



- 36 სურათზე მოცემული გაფერადებული ფიგურის ფართობი 67 კვადრატული ერთეულია. რისი ტოლია x -ის მნიშვნელობა?



- 37 პირველი რიცხვი 150-ის, მეორე რიცხვი მისი 60%-ის, მესამე კი პირველი და მეორე რიცხვების სხვაობის 20%-ის ტოლია. რისი ტოლია ამ რიცხვების არითმეტიკული საშუალო?

- 38 ტურისტებმა პირველ დღეს x კმ, მეორე დღეს მის ორმაგზე 6 კმ-ით ნაკლები მანძილი გაიარეს.



ა) დაწერეთ ორ დღეში გავლილი მანძილის შესაბამისი მათემატიკური გამოსახულება.

ბ) რა მანძილი გაუვლიათ პირველ დღეს, თუ მეორე დღეს გაიარეს 22 კმ მანძილი?

გ) რა გზას გაივლიდნენ სულ ორ დღეში, თუ პირველ დღეს გავლილი მანძილი 12 კმ იქნებოდა?

დ) თუ ორ დღეში 27 კმ მანძილი გაუვლიათ, რა მანძილი გაუვლიათ თითოეულ დღეს?

39 პერანგის ფასი ჩანთის ფასის $\frac{3}{4}$ ნაწილის, ქამრის ფასი კი პერანგის ფასის $\frac{1}{3}$ ნაწილის ტოლია. რა ღირს ჩანთა და რა ღირს ქამარი, თუ პერანგის ფასი 30 მანათია?

40 რკინის ფურცლებისგან დამზადებული წყლის ავზის სიგრძე 120 სმ, სიგანე 80 სმ და სიმაღლე 60 სმ-ია. იგი კუბოიდის ფორმისაა.

ა) იპოვეთ ავზის სრული ზედაპირის ფართობი.

ბ) რამდენი კვადრატული მეტრი რკინის ფურცელია საჭირო ამ წყლის ავზის დასამზადებლად, თუ მასალის 4% წავა დაწკარავში?

41 აუზი კუბოიდის ფორმისაა. მისი სიგრძე 12 მ, სიგანე 5 მ, სიღრმე 2 მ-ია.

ა) რამდენ ლიტრ წყალს დაიტევს აუზი?

ბ) აუზის ფსკერსა და კედლებზე 1 კვადრატული მეტრი 18 მანათიანი კაფელია გაკრული. რა თანხა დაიხარჯა კაფელირებისათვის?

42 ერთი ბალიდან - 72 ყუთი, მეორე ბალიდან კი 80 ყუთი ყურძენი მოიკრიფა. ყველა ყუთში ყურძნის მასა ტოლია. მეორე ბალიდან მოკრეფილი ყურძენი პირველზე 96 კგ-ით მეტი იყო. რამდენი კილოგრამი ყურძენი მოიკრიფა თითოეული ბალიდან?

43 კვადრატის ფართობი 49 სმ^2 -ია. ამ კვადრატის პერიმეტრზე 18 სმ-ით მეტი პერიმეტრის მქონე მართკუთხედის სიგანე 9 სმ-ია. რისი ტოლია მისი ფართობი?

44 სამმა მეგობარმა 1 ფეხბურთის ბურთი შეიძინა. პირველმა 30 მანათი მისცა და ეს ბურთის ფასის $\frac{1}{3}$ ნაწილს შეადგენს. მესამის გადახდილი თანხა, მეორის მიცემული ფულის სამმაგზე 20 მანათით ნაკლებია. რა თანხა გადაიხადა თითოეულმა მეგობარმა?

45* ABC სამკუთხედის პერიმეტრი 25,2 სმ-ია. $AB + BC = 16 \text{ სმ}$, $AC + BC = 17,6 \text{ სმ}$. იპოვეთ სამკუთხედის გვერდები.

46 A და B მარშრუტებზე მოძრავი ორი ავტობუსიდან ერთი ყოველ 42 წუთში ერთხელ, მეორე კი ყოველ 48 წუთში ერთხელ სადისპეჩერო პუნქტიდან იწყებს მოძრაობას. 8:00 საათზე მოძრაობის დამწყები ეს ავტობუსები, მორიგ ჯერზე, რომელ საათზე გავლენ სადისპეჩერო პუნქტიდან ერთდროულად?

47 540 მლ ტევადობის ჭურჭელში 60 მლ წყალია. ჭურჭელში 120 მლ წყალი დაემატა.

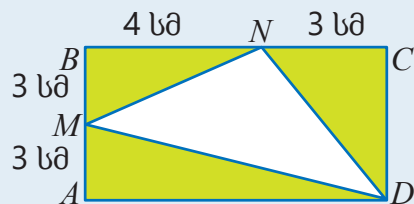
ა) ჭურჭლის რა ნაწილი გაივსო?

ბ) კიდევ რამდენი წყალი უნდა დაემატოს, რომ ჭურჭლის 90% გაივსოს?

48 A პუნქტიდან B პუნქტამდე მანძილი 5 კმ-ია. აქედან 2 კმ აღმართია, 3 კმ დაღმართი. ქვეითის სიჩქარე აღმართში 4 კმ/სთ, დაღმართში - 5 კმ/სთ-ია. რა დრო იქნება საჭირო A პუნქტიდან B პუნქტამდე მისასვლელად და მოსასვლელად?

49 სამირის თანხის $\frac{4}{5}$ ნაწილი ლალეს ფულის $\frac{2}{3}$ ნაწილის ტოლია. რამდენი მანათი აქვს ლალეს, თუ სამირის ფული 60 მანათია?

50 $ABCD$ მართკუთხედზე მოცემული ზომების მიხედვით, რისი ტოლია MND სამკუთხედის ფართობი?



51 ავზის $\frac{1}{8}$ ნაწილი წყლითაა სავსე. კიდევ 150 ლ წყალი თუ დაემატება ავზის $\frac{3}{4}$ ნაწილი გაივსება.

ა) რამდენ ლიტრ წყალს იტევს ავზი?

ბ) რამდენი წყალი იყო ავზში თავდაპირველად?

52* 87 რვეული და 116 კალამი კლასში მოსწავლეებს შორის თანაბრად გაანაწილეს.

ა) რამდენი მოსწავლეა კლასში?

ბ) რამდენი კალამი და რამდენი რვეული შეხვდა თითოეულ მოსწავლეს?

53 ცხრა მეტალის ფულიდან ერთი ყალბია. ცნობილია, რომ ყალბი ფული მსუბუქია. ორთეფშიან სასწორზე, ასაწონი ქვების გარეშე ორჯერ აწონვით, როგორ შეიძლება ვიპოვოთ ყალბი ფული?

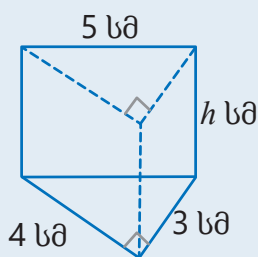


54* სამირს, ლალესა და სებინეს სტიკერები ერთმანეთს შორის თანაბრად უნდა გაენაწილებინათ. ჯერ სამირი მოვიდა. სტიკერები დათვალა, $\frac{1}{3}$ ნაწილი აიღო და წავიდა. შემდეგ ლალე მოვიდა. ივარაუდა, რომ მოვიდა პირველი, აიღო დარჩენილი სტიკერების $\frac{1}{3}$ და წავიდა. სულ ბოლოს მოვიდა სებინე და დარჩენილი სტიკერების $\frac{1}{3}$ ნაწილი წაიღო. ამის შემდეგ 8 სტიკერი დარჩა. რამდენი სტიკერი იყო თავდაპირველად?

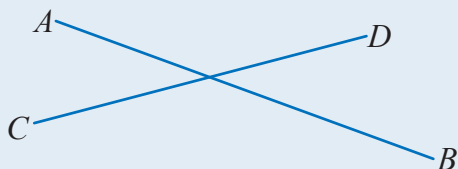
55 მართკუთხა სამკუთხედის ფუძეებიანი მართი პრიზმის მოცულობა 30 სმ^3 -ია.

ა) რამდენი სანტიმეტრია პრიზმის სიმაღლე?

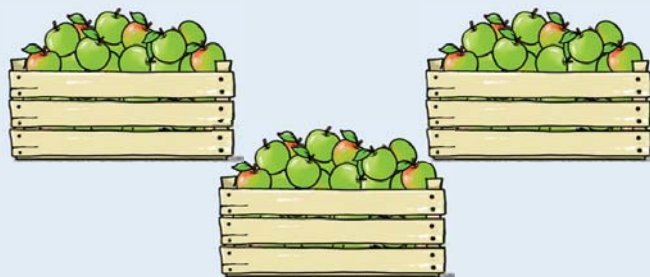
ბ) რისი ტოლია პრიზმის სრული ზედაპირის ფართობი?



56* ორი წრფის გადაკვეთისას მიღებული კუთხეებიდან სამის ჯამი 320° -ია, რისი ტოლია ამ კუთხეების გრადუსული ზომები?

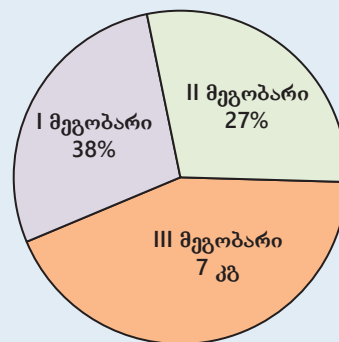


57 სამ ყუთში, თითოეულში საშუალო გამოთვლით 20 კგ-ით ვაშლი ჩაიწყო. რამდენი ვაშლია მესამე ყუთში, თუ პირველ ყუთში 19 კგ, მეორე ყუთში 23 კგ ვაშლია?



58 წრიულ დიაგრამაზე სამი მეგობრის მოკრეფილი მარწყვის ოდენობაა გამოსახული. სულ რამდენი კილოგრამი მარწყვი მოუკრეფია სამ მეგობარს, თუ მესამე მეგობარს მოუკრეფია 7 კგ მარწყვი?

3 მეგობრის მოკრეფილი მარწყვი

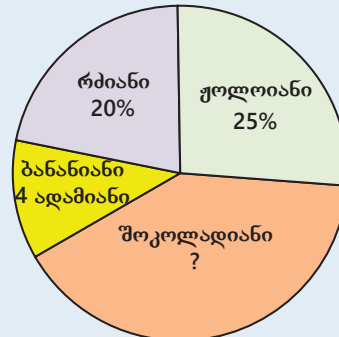


59* წრიულ დიაგრამაზე ყველაზე საყვარელი ნაყინის შესახებ ჩატარებული გამოკითხვის შედეგებია მოცემული. 10-მა ადამიანმა ჟოლოიანი, 4-მა კი ბანანიანი ნაყინი აირჩია.

ა) რამდენ ადამიანს შორის ჩატარდა გამოკითხვა?

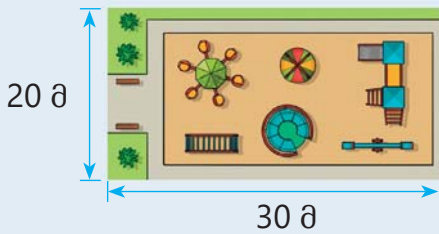
ბ) რამდენმა ადამიანმა აირჩია რძიანი და რამდენმა ადამიანმა შოკოლადიანი ნაყინი?

ყველაზე საყვარელი ნაყინი



ლექსიკონი

არი – 100 კვადრატული მეტრის ტოლი ფართობი. 1 არი = 100 მ².



$$20 \text{ მ} \times 30 \text{ მ} = 600 \text{ მ}^2 = 6 \cdot 100 \text{ მ}^2 = 6 \text{ არი}$$

არიტმეტიკული საშუალო – განაყოფი, რომელიც მიიღება რამდენიმე რიცხვის ჯამის შესაგრებთა რაოდენობაზე გაყოფით. 3; 5; 6; 8 რიცხვების არითმეტიკული საშუალო ასე გამოითვლება:

$$\frac{3 + 5 + 6 + 8}{4} = 5,5$$

განტოლების ამოხსნა – მისი ფესვის (ფესვების) პოვნას ან კიდევ მისი ფესვების არ არსებობის დამტკიცებას ნიშნავს. განტოლების ამოხსნისათვის ტოლობის თვისებების და შეკრებისა და გამოკლების, გამრავლებისა და გაყოფის ურთიერთშეზღუდული მოქმედების გამოყენება შეიძლება.

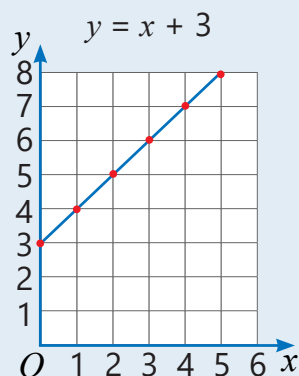
განტოლების ფესვი – ცვლადის მნიშვნელობა, რომელიც განტოლებას სწორ რიცხვით ტოლობად აქცევს. რიცხვი 4 არის $x + 7 = 11$ განტოლების ფესვი.

$$\begin{aligned} x + 7 &= 11 \\ \downarrow \\ 4 + 7 &= 11 \\ 11 &= 11 \end{aligned}$$

განტოლების შედგენა – ამოცანაში მოცემულ (ცნობილ) და საძიებო (უცნობ) სიდიდეებს შორის ურთიერთკავშირის მათემატიკური გამოსახვა.

გრაფიკის აგება – სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების კოორდინატა ქსელზე გამოსახვა.

$y = x + 3$	
x	y
0	3
1	4
2	5
3	6
4	7
5	8

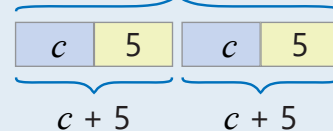


დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადები – ზოგიერთი სიდიდის მნიშვნელობა სხვა სიდიდეზეა დამოკიდებული. 70 კმ/სთ სიჩქარით მოძრავი მანქანის გავლილი მანძილი (s) დროზე (t) დამოკიდებული:

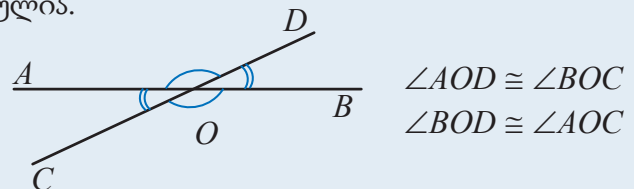
დამოკიდებული ცვლადი $s = 70 \cdot t$ დამოუკიდებელი ცვლადი

ეკვივალენტური გამოსახულებები – ცვლადების ყველა დასაშვებ მნიშვნელობაში ტოლი რიცხვითი მნიშვნელობებიანი გამოსახულებები. გამოსახულების გამარტივებისას ეკვივალენტური გამოსახულება მიიღება. $2 \cdot (c + 5)$ და $2c + 10$ ეკვივალენტური გამოსახულებებია.

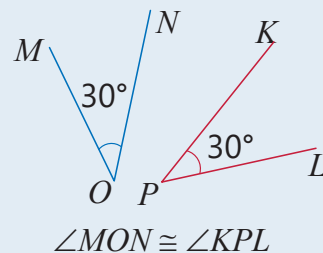
$$2 \cdot (c + 5) = 2c + 10$$



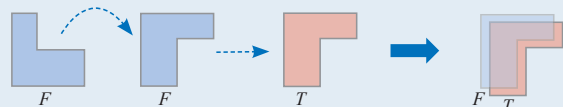
ვერტიკალური კუთხეები – კუთხეები, რომლებსაც აქვთ ერთი წვეროს წერტილი და ერთი გვერდები მეორის გვერდების გაგრძელებას წარმოადგენენ. ვერტიკალური კუთხეები კონგრუენტულია.



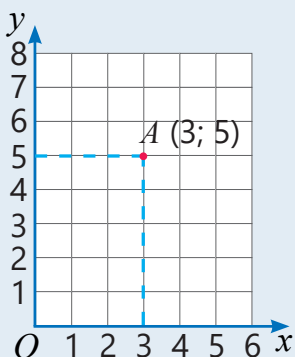
კონგრუენტული კუთხეები – კუთხეები, რომლების გრადუსული ზომები ტოლია.



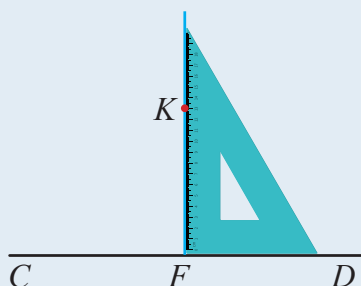
კონგრუენტული ფიგურები – ფიგურები, რომლებიც ერთმანეთზე დადებისას სრულად შეუთავსდებიან ერთმანეთს.



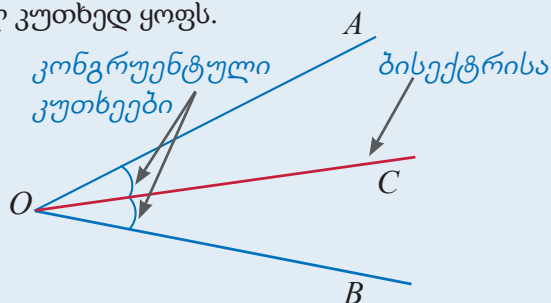
კოორდინატა ქსელი – ორი პერპენდიკულარულ რიცხვითი წრფით შექმნილი სისტემა, რომლებიც იკვეთებიან ათვლის საწყის წერტილში. თითოეული წერტილი კოორდინატა ქსელზე მოიცემა კოორდინატების წყვილით.



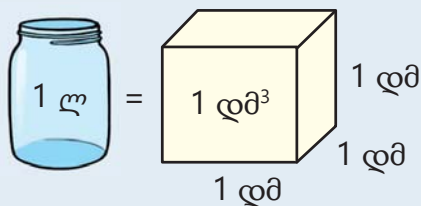
კუთხედი – ხელსაწყო, რომელიც გამოიყენება პერპენდიკულარის დაშვების ან აღმართვისათვის, მართი კუთხის აგებისათვის.



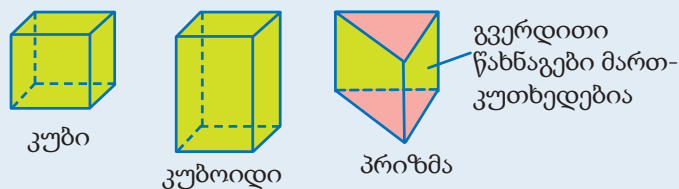
კუთხის ბისექტრისა – სხივი, რომელიც გამოდის კუთხის წვეროდან და მას ორ კონგრუენტულ კუთხედად ყოფს.



ლიტრი – სითხეების მოცულობისა და ჭურჭლის ტევადობის ერთეული. $1 \text{ ლ} = 1 \text{ დმ}^3$



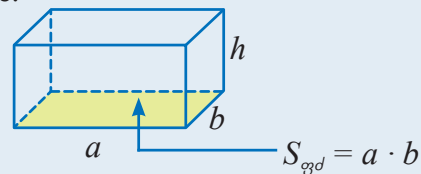
მართი პრიზმა – პრიზმა, რომლის ყველა გვერდითი წახნაგი მართკუთხეა.



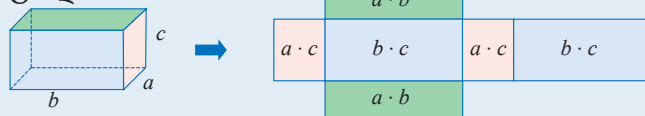
მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობა – მისი სიგრძის, სიგანისა და სიმაღლის ნამრავლის ან კიდევ მისი ფუძის ფართობისა და სიმაღლის ნამრავლის ტოლია.

$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$V = S_{\text{ფძ}} \cdot h$$

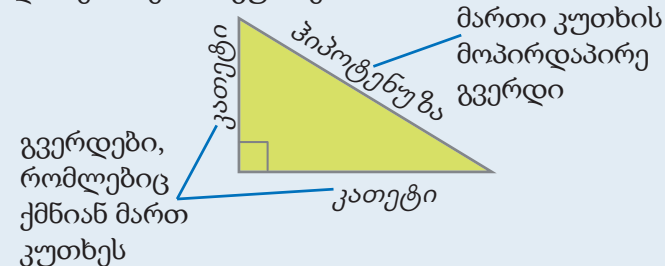


მართკუთხა პარალელეპიპედის სრული ზედაპირის ფართობი – მისი წახნაგების შემადგენელი მართკუთხედების ფართობების ჯამის ტოლია.



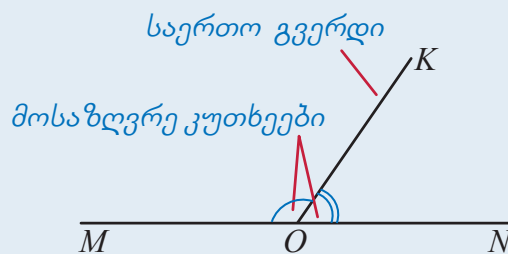
$$S_{\text{სრული}} = 2 \cdot (a \cdot b) + 2 \cdot (b \cdot c) + 2 \cdot (a \cdot c), \text{ ან კიდევ: } S_{\text{სრული}} = 2 \cdot (a \cdot b + b \cdot c + a \cdot c)$$

მართკუთხა სამკუთხედი – სამკუთხედი, რომლის ერთ-ერთი კუთხე მართია.



მილილიტრი – ლიტრის ერთი მეათასედი ნაწილი. $1 \text{ მლ} = 0,001 \text{ ლ}$. $1 \text{ მლ} = 1 \text{ სმ}^3$

მოსაზღვრე კუთხეები – კუთხეები, რომლებსაც ერთი გვერდის საერთო აქვთ, ხოლო მეორე გვერდები წრფეს ქმნიან. მოსაზღვრე კუთხეების გრადუსულ ზომათა ჯამი 180° -ია.

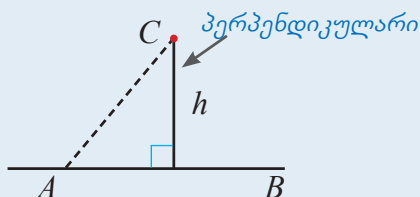


$$\angle MOK + \angle KON = 180^\circ$$

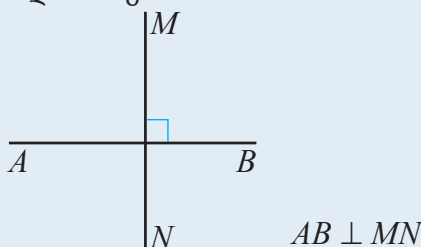
პარალელური წრფეები – ერთ სიბრტყეზე მდებარე არც ერთი საერთო წერტილის არამქონე წრფეები || ნიშნით აღინიშნება. $AD \parallel KL$.



პერპენდიკულარი – მოცემული წერტილიდან წრფეზე პერპენდიკულარულად გავლებული მონაკვეთი.



პერპენდიკულარული წრფეები – ორის წრფე, რომლებიც გადაკვეთისას მართ კუთხეს ქმნიან. $\perp$ ნიშნით აღინიშნება.



რიცხვითი უტოლობა – ორივე მხარეს რიცხვითი გამოსახულების მქონე უტოლობა.

$$4 + 3 > 8 - 5 \quad 20 : 4 < 3 \cdot 3 \quad 1 + 2 \neq 2$$

საერთო მამრავლის ფრჩხილებს გარეთ გატანა – შეკრებისა და გამოკლების დროს ერთი და იმავე მამრავლის ფრჩხილებს გარეთ გატანით ეკვივალენტური გამოსახულების მიღება. $a \cdot c \pm b \cdot c = (a \pm b) \cdot c$
მაგალითად, $27 \cdot 47 + 73 \cdot 47 = 100 \cdot 47$

სიდიდე – წარმოიშვა არაბული სიტყვიდან, “ოდენობას, რაოდენობას” ნიშნავს. სიგრძე, მასა, დრო, სიჩქარე – სიდიდეებია. თითოეულ სიდიდეს ზომის ერთეული აქვს. გამოთვლის დროს ერთი და იგივე სიდიდე ერთი და იმავე ერთეულით უნდა გამოისახოს. სიდიდის ერთი და იმავე ერთეულით გამოსახვისათვის გარდაქმნები გამოიყენება.

ტოლობა – გარკვეული ნიშნით ($=$) მარცხენა და მარჯვენა მხარეებში მოცემული გამოსახულებების ერთი და იმავე მნიშვნელობის მიღებას გვატყობინებს.

ტოლობის თვისებები – ამ თვისებების გამოყენებით ხდება გამოსახულებების გამარტივება.

თუ $a = b$, მაშინ
 $b = a$

თუ $a = b$, მაშინ
 $a \cdot c = b \cdot c$

თუ $a = b$, მაშინ
 $a \pm c = b \pm c$

თუ $a = b$, მაშინ
 $a : c = b : c, c \neq 0$

უტოლობა – ორ მათემატიკურ გამოსახულებას შორის არსებული დამოკიდებულების $>$ (მეტია), $<$ (ნაკლებია), $\geq$ (მეტია ან ტოლია), $\leq$ (ნაკლებია ან ტოლია), $\neq$ (არ არის ტოლი) ნიშნებით ჩანაწერი.

$$4 < 7$$

$$2 + 8 > 5$$

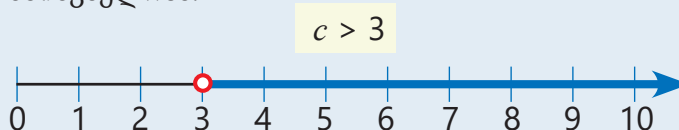
$$20 : 4 < 3 \cdot 3$$

$$3 \neq 4$$

$$x \geq 3 - 1$$

$$y \leq 3 + 8$$

უტოლობის ამოხსნა – ცვლადის უტოლობის სწორ რიცხვით უტოლობად გადაქცევი ყველა მნიშვნელობა.



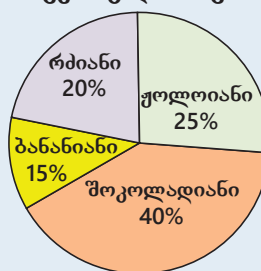
ფორმულა – სიდიდეების დამოკიდებულების მათემატიკური ნიშნებით გამოსახვა. a სიგრძისა და b სიგანის მქონე მართკუთხედის ფართობის ფორმულა: $S = ab$

ცვლადიანი უტოლობა – მარცხენა ან მარჯვენა მხარის გამოსახულებებიდან ერთ-ერთში მაინც ცვლადის შემცველი უტოლობა.

$$a \leq 7 \quad 8 > b$$

წრიული დიაგრამა – სიდიდის სხვადასხვა მნიშვნელობის საერთოში წილების წრის ნაწილებით გამოსახვა.

საყვარელი ნაყინი



ჰექტარი – (ჰა) მიწის ფართობების გაზომვისათვის გამოყენებული ფართობის ერთეული.
 $1 \text{ ჰა} = 10\,000 \text{ მ}^2$.



$$100 \text{ მ} \times 200 \text{ მ} = 20\,000 \text{ მ}^2 = 2 \cdot 10\,000 \text{ მ}^2 = 2 \text{ ჰა}$$

პასუხები

მე-5 განყოფილება

- გვ.6 8. ა) 13; ბ) 19; გ) $2n + 3$
9. $0,2n + 0,3m$; 2,8
10. ა) 10; ბ) 4
- გვ.9 4. $24 + 4b$; 48
5. $25 + 6x$; 37
6. $80 + 2a$; 180 კმ
7. $10 - 0,45n$; 7,30 მან
8. $b - 5$; $b + 24$; $3b + 1$; 35; 34; 6
- გვ.12 11. $a + 3$; $P = 12 + 2a$; $S = 3(3 + a)$;
22 სმ და 24 სმ²
- გვ.17 12. ა) 1,5; ბ) 1,2; გ) 12; დ) 10
- გვ.18 13. გ) $x = 1,3$; დ) $x = 1,2$
15. 3 წლის
16. 8
- გვ.20 1. 14 და 34
2. 74 და 148
3. 12 ლიტრი
4. 10 კმ
5. 12; 14; 24
6. 5 სმ, 7 სმ, 10 სმ
7. 121 და 363
- გვ.22 8. 22 ქუთაბი
9. 55 სმ
10. 80 კმ/სთ, 90 კმ/სთ
11. 2 კგ ფორთოხალი, 4 კგ მანდარინი
12. 597 კგ
- გვ.26 11. ა) 5; ბ) 1; გ) 8
12. ა) 4; ბ) 8; გ) 7
14. $n < 169$ ან $n \leq 168$
16. ზანანი 1,5 კგ, მსხალი 4 კგ,
ბროწეული 1 კგ, ანანასი 3 კგ
- გვ.29 6. $y = 8x$; 56 მან; 12 სთ
7. $y = 2000 - 5t$
- გვ.30 11. ა) $P = 4c$; გ) 10 სმ
12. $k = 4n$; ა) 20
13. $p = 2n$; ა) 9 მან; ბ) 6,25 მ
14. $y = 3 + x$; ა) 6 მან; ბ) 7
- გვ.31 15. $y = 60 - 0,12s$; 54 ლ, 48 ლ; 12 ლ; 100 კმ
16. ა) 6 სმ; ბ) $s = 2t$; გ) 16 სმ
17. $h = 8 + n$; ბ) 22მ; გ) 22 დღე
18. ა) 1-ელი ათლეტი; ბ) 150 წმ და 200 წმ,
4 მ/წმ და 3 მ/წმ;
გ) 225 წმ და 300 წმ;
დ) 1-ელი ათლეტი, 100მ
- გვ.33 1. ა) $4(a - 3) + 2$; ბ) $(2c + 4) : 7$
6. $P = 8a$; ა) 36 სმ; ბ) 108 სმ²
7. $20 - 2n$; 14 ქუთაბი
8. 428 მაყურებელი
9. ა) $s = 120 + 3a$; ბ) 330 კმ; 345 კმ
გ) 80 კმ/სთ; 90 კმ/სთ
- გვ.34 10. ბ) 280 მან; გ) 5000 მან
14. ა) $P = 4x + 14$; ბ) 42 სმ

მე-6 განყოფილება

- გვ.36 2. ა) 105° ; ბ) 110° ; გ) 45°
- გვ.40 10. 80°
- გვ.42 3. ა) 90° ; ბ) 40° ; გ) 130°
4. 60°
5. 43° და 137°
6. ა) 65° და 115° ; ბ) 30° და 150°
- გვ.43 8. ა) 30° ; ბ) 30° ; გ) 36°
9. 270°
- გვ.44 2. 14°
5. 144°
6. ა) 35° ; გ) 54° ; დ) 58° ; ე) 44°
- გვ.45 7. $x = 120$; $y = 140$
8. ა) 70° და 110° ; ბ) 105° და 75°
9. 118°
10. არა
- გვ.47 1. ა) 3 სმ²; ბ) 1,5 სმ²
2. ა) 24 სმ²; ბ) 37,5 სმ²; გ) 72 სმ²
3. ა) 12 სმ²; დ) 7,5 სმ²
4. ა) 12 სმ; ბ) 15 სმ; გ) 6 მმ
- გვ.48 5. ა) 48 მ²; ბ) 15 მ²; გ) 12 სმ და 6 სმ²
6. ა) 45 სმ²; ბ) 12 სმ²; გ) 40 სმ²
7. 10,75 მ²
8. 96 მ²
- გვ.50 1. ა) 31 კვ.ე.; ბ) 14,5 კვ.ე.; გ) 18 კვ.ე.
2. ა) 19 კვ.ე.; ბ) 20,5 კვ.ე.
3. ა) 28 სმ²; ბ) 63,5 სმ²; გ) 132 სმ²
- გვ.51 4. ა) 42 სმ²; ბ) 27,5 სმ²; გ) 63 სმ²
5. ა) 39 სმ²; ბ) 172 სმ²
6. 132 მ²
7. 12 ქილა
8. 150 სმ²
- გვ.54 7. 4 სმ
- გვ.57 5. არ ეყოფა
- გვ.59 2. ა) 30 სმ²; ბ) 15 სმ²; გ) 16 სმ²
3. ა) $AB \perp AC$, 12,5 კვ.ე.;
ბ) $AB \perp AD$, $AB \perp BC$, $BC \parallel AD$, 20 კვ.ე.
4. ა) 1,5 სმ²; ბ) 12 სმ²
6. 49 სმ²
- გვ.60 7. ა) 6,25 სმ²; ბ) 6,75 სმ²
8. 1200 სმ²

მე-7 განყოფილება

- გვ.62 4. ბ) 27 სმ³; გ) 8 სმ³; დ) 24 მ³
7. ა) 42 მმ²; ბ) 38 სმ²
- გვ.64 1. ა) 6 მ²; ბ) 54 სმ²
2. ა) 24 მ²; ბ) 13,5 სმ²
3. ა) 1 მ; ბ) 3 მ
- გვ.66 4. ა) 132 მ²; ბ) 228 სმ²
5. ა) 114 მ²; ბ) 164 სმ²; გ) 82 სმ²
8. ა) 14 კვ.ე.

- გვ.67 9. ა) 112 მ²; ბ) 56 სმ²; გ) 144 მ²
 10. 6400 სმ²
 11. 3 ყუთი
 12. 2000 სმ²; ეყოფა
- გვ.69 1. ა) 216 მ²; ბ) 21 სმ²
 2. ა) 60 მ²; ბ) 855 მ²
 3. 180 სმ²
 4. 3,06 ლიტრი საღებავი
- გვ.70 1. 0,04 მ² დააკლდება
 2. 46,15 მ²; 0,23 ლიტრი დააკლდება
 3. 11,04 მ²
 4. 552 მ²; 15 456 მანათი
 5. 72 დმ²
- გვ.72 2. ა) 216 სმ³; ბ) 1800 სმ³
 3. ა) 3მ; ბ) 7 სმ; გ) 5 მმ
 4. ა) 64 მ²; ბ) 35 სმ²; გ) 3,75მ
- გვ.73 5. ა) 42 მ³; ბ) 150 მ³; გ) 540 სმ³
 6. სამირის მოსაზრება სწორია
- გვ.74 7. ა) 140 სმ³; ბ) 20 სმ³; გ) 36 მ³
 8. ა) 96 მ³; ბ) 105 მ³
- გვ.75 9. ა) 72 მ³; ბ) 25 სმ³; გ) 102 მ³
 11. 240 ცალი
 12. 10 სმ
 13. 16 სმ; 48 000 სმ³
 14. 4000 სმ³
- გვ.80 4. ა) 512 მლ; ბ) არა
- გვ.81 8. არა, 24 000 ლიტრი დააკლდება
- გვ.83 3. ბ) 124 სმ²; 80 სმ³; გ) 25,92 სმ²; 4,8 სმ³
 4. ა) 2 სმ; 84 სმ²; 72 სმ²
 5. 600 სმ³; 460 სმ²
 6. 2160 მ²
- გვ.84 7. 526,5 გრამი
 8. ა) 20 სმ; ბ) 8 სმ

მე-8 განყოფილება

- გვ.86 1. ა) 3 ოთახიანი; ბ) 8; გ) 6; დ) 24
- გვ.88 2. ა) 49; დ) 0,5
 3. ა) 83,2; ბ) 43
 4. 1200 მან
- გვ.89 7. ა) 2 სმ; ბ) 0,1 მან
 8. ა) 3,6 კმ/სთ; ბ) 72 კმ/სთ
 9. 19 ლიტრი
- გვ.90 10. სეზინე, 0,2 ქულა
 11. სამირი 2,6 მან. მეტი
 12. 7 კმ/სთ
 14. 28°C
 15. 135 სმ
- გვ.92 2. ა) 10%; დ) 30; ე) 390
 3. ა) 12 მოსწავლე; ბ) 18 მოსწავლე
 4. ა) 240 მან; ბ) 96 მან
 5. ა) 2; ბ) 6; დ) 7

- გვ.94 1. გ) წრიული დიაგრამა; დ) სვეტოვანი დიაგრამა
- გვ.95 3. გ) ხაზოვანი დიაგრამა
- გვ.97 4. 25
 5. ბ) 116; გ) 24; დ) 100

მე-2 ნახევარწლის განმაზოგადებელი დავალებები

- გვ.99 1. 10 900 000
 2. 2048
 4. 3,6 კმ
 5. 32
- გვ.100 16. ა) 160 სმ; 1500 სმ²; ბ) 152 სმ; 1440 სმ²
 17. 300 კგ
 18. 97 კგ
 20. როცა $a = 5$
 21. 48 სმ²
 22. 8 სმ²
 23. 0,6 ლიტრი
 24. 46°
 26. 140°; 90°
 27. 82 სმ, 310 სმ²
 28. 30 კვ.ე., 11 კვ.ე.
- გვ.101 29. 8 კვ.ე.
 30. 2,5 სმ
 31. 1900 სმ²; 5000 სმ³; ფართობი 1250 სმ², მოცულობა 6250 სმ³-ით გაიზრდება
 32. 7 კგ
 33. ა) 96მ; ბ) 384 მ²;
 35. 68 სმ
 36. $x=3$
 38. ა) $3x - 6$; ბ) 14 კმ; გ) 30 კმ; დ) 11 კმ და 16 კმ
- გვ.102 40. ა) 4,32 მ²; ბ) 4,5 მ²
 41. ა) 120 000 ლიტრი; ბ) 2304 მან
 42. 864 კგ; 960 კგ
 43. 126 სმ²
 44. 30 მან; 20 მან; 40 მან
 45. 7,6 სმ, 8,4 სმ, 9,2 სმ
 46. 13:36 სთ-ზე
 47. ა) $\frac{1}{3}$ ნაწილი; ბ) 306 მლ
 48. $2\frac{1}{4}$ სთ
 49. 72 მან
 50. 16,5 სმ²
 51. ა) 240 ლიტრი; ბ) 30 ლიტრი
- გვ.103 52. ა) 29; ბ) 3 რვეული, 4 კალამი
 53. მითითება: 3-3 ჯგუფად დაყავით
 54. 27 სტიკერი
 55. ა) 5 სმ; ბ) 72 სმ²
 57. 18 კგ
 58. 20 კგ
 59. ა) 40 პირი;
 ბ) 8 რძიანი, 18 შოკოლადიანი