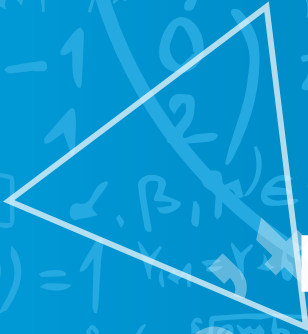


VII

კლასი



მოსწავლის წიგნი

მათემატიკა



საქართველოს სახელმწიფო ჰიმნი

თავისუფლება

ჩემი ხატია სამშობლო,
სახატე მთელი ქვეყანა,
განათებული მთა-ბარი,
წილნაყარია ღმერთთანა.
თავისუფლება დღეს ჩვენი
მომავალს უმღერს დიდებას,
ცისკრის ვარსკვლავი ამოდის
და ორ ზღვას შუა ბრწყინდება,
დიდება თავისუფლებას,
თავისუფლებას დიდება.

ლექსი დავით მალრაძის
მუსიკა ზაქარია ფალიაშვილის
ჰიმნად დაამუშავა იოსებ კეჭაყმაძემ

ავტორი: ქეთი ცერცვაძე

მათემატიკა

7 კლასი

მოსწავლის წიგნი

მათემატიკა, 7 კლასი
მოსწავლის წიგნი

Don't Copy

გამოცემის წელი და რეგისტრაცია 2019 წელი

ს ა რ ჩ ე ვ ი

თავი 1 მთელი და რაციონალური რიცხვები		თავი 4 გეომეტრია - კუთხეები	85
1.1 მოპირდაპირე რიცხვები, უარყოფითი რიცხვი	12	4.1 ლოგიკური გეომეტრიაში	86
1.2 რიცხვების შედარება, რიცხვის მოდული	17	4.2 გეომეტრიის ძირითადი ცნებები	89
1.3 მთელი რიცხვების მიმატება	21	4.3 კუთხეების კლასიფიკაცია	95
1.4 მთელი რიცხვების გამოკლება	26	4.4 წრფეების ურთიერთმდებარეობა, ვერტიკალური კუთხეები	99
1.5 მთელი რიცხვების გამრავლება გაყოფა	30	4.5 პარალელური წრფეებით და მკვეთით მიღებული კუთხეები	103
1.6 რაციონალური რიცხვები პერიოდული ათწილადები	35	4.6 კუთხეები სამკუთხედში, სამკუთხედების კლასიფიკაცია	108
ტესტისთვის მზადება	39	4.7 კუთხეები სხვადასხვა სამკუთხედებში	113
თავი 2 ფარდობა, პროპორცია	41	48 მრავალკუთხედები, მრავალკუთხედებში	118
2.1 ფარდობა	42	MathLab – კვლევა, პროექტი	119
2.2 პროპორცია	48	4.9 წრე, ცენტრალური კუთხე	120
2.3 პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებები	48	ტესტისთვის მომზადება	124
2.4 ამოცანების ამოხსნა პროპორციის მეშვეობით	57	თავი 5 - ხარისხი	129
MathLab – კვლევა, პროექტი	60	5.1 ხარისხი	130
2.5 მასშტაბი	62	5.2 ხარისხის თვისებები	133
ტესტისთვის მზადება	66	MathLab – კვლევა	136
თავი 3 პროცენტი	68	5.3 რიცხვის მეცნიერული ჩანაწერი	137
3.1 პროცენტი	69	ტესტისთვის მომზადება	139
3.2 რიცხვის პროცენტის პოვნა	73	თავი 6 ალგებრული გამოსახულება	141
3.3 რიცხვის პროცენტის და ნაწილების კავშირი	76	6.1 ალგებრული გამოსახულება	142
3.4 პროცენტის ცვლილება გამეორება	79	6.2 ერთწევრების გამრავლება, გაყოფა	146
	82	6.3 ერთწევრის ჯამზე გამრავლება	148
		6.4 ორწევრის ორწევრზე გამრავლება	150

MathLab – პროექტი, კვლევა	83	6.5 შემოკლებული გამრავლების ფორმულები	153
		ტესტისთვის მზადება	157
თავი 7 საკოორდინატო სიბრტყე	158	თავი 9 — სტატისტიკა	203
7.1 საკოორდინატო სიბრტყე	159	თავის შესავალი ამოცანა	204
7.2 გარდაქმნები	165	9.1 მონაცემების შეგროვება	206
7.3 ღერძული სიმეტრია	170	9.2 მონაცემების კლასიფიკაცია მონაცემების წარმოდგენა	211
7.4 პირდაპირპროპორციულობის გამოსახვა გრაფიკულად	174	9.3 სვეტოვანი დიაგრამა, წრიული დიაგრამა, პიქტოგრამა	219
MathLab – ტექნოლოგიების გამოყენება	177	9.4 მედიანა, მოდა, საშუალო გაბნევის დიაპაზონი	224
ტესტისთვის მომზადება	179	MathLab - პროექტი კვლევა	230
		ტესტისთვის მომზადება	233
თავი 8 სამკუთხედები	181	თავი 10 განტოლება - უტოლობა	235
8.1 სამკუთხედების კლასიფიკაცია	182	10.1 განტოლება, ტოლობის თვისებები	236
8.2 სამკუთხედების გვერდების თვისებები	185	10.2 მოდულის განმრატება ალგებრულად	242
8.3 სამკუთხედების ტოლობა ტოლობის I ნიშანი	189	MathLab – ტექნოლოგიების გამოყენება	
8.4 სამკუთხედების ტოლობის II და III ნიშანი	193	10.3. ამოცანების ამოხსნა ცვლადის შემოტანით	244
Math Lab - კვლევა	195	10.4 უტოლობა	247
ტესტისთვის მომზადება	198	ტესტისთვის მზადება	249
		MathLab – ტექნოლოგიების გამოყენება	251
		თავი 11 სიმრავლეები	253
		11.1 სიმრავლე , სიმრავლის ელემენტები	255
		11.2 ტოლი სიმრავლეები , ქვესიმრავლეები, თანაკვეთა	258
		11. 3 ვენის დიაგრამით ამოცანების ამოხსნა	261
		ტესტისთვის მზადება	265
დამატებითი სავარჯიშოები	266	პასუხები	272

ნიგნის სტრუქტურა

იმისათვის, რომ გაგიადვილდეთ ნიგნით ხელმძღვანელობა, გაეცანით ნიგნის აგებულებას.

ნიგნი შედგენა 11 თავისაგან. ყოველი თავი შედგება პარაგრაფებისაგან, ასევე თითოეული თავის სანყის გვერდზე წერია მიზნები და შედეგები, რა ინფორმაცია უნდა გაიაზროთ და დაგამახსოვრდეთ თავის შესწავლისას. რუბრიკაში “კითხვები ცოდნის გამოსავლენად” მოცემულია რა ტიპისა და შინაარსის კითხვებზე უნდა შეგეძლოთ პასუხის გაცემა თავის შესწავლის შემდეგ. თუ თავის დაწყებამდე გაეცნობით აღნიშნულ მასალას, გაგიადვილდებათ კონცენტრაციის გაკეთება მთავარ და მნიშვნელოვან ინფორმაციაზე.

თითოეული გაკვეთილი შეიცავს ნიმუშებს, რომლის მსგავსი მაგალითებიც იქნება პრაქტიკულ სავარჯიშოებში. ნიმუშების გააზრება დაგეხმარებათ საკითხის შესწავლასა და დავალების დამოუკიდებლად შესრულებაში.

ყოველი გაკვეთილი შეიცავს “მოსამზადებელ პრაქტიკას” და “სავარჯიშოებს”. “მოსამზადებელი პრაქტიკა” აგებულია გაკვეთილის ნიმუშების მსგავსი მაგალითებით. “სავარჯიშოებში” ახალი მასალის განმტკიცებისთვის მეორდება მსგავსი მასალა და შემდეგ მოსდევს რამდენიმე შედარებით რთული საკითხი. მსგავსი საკითხების ამოხსნა დაგეხმარებათ საფუძვლიანად გაიაზროთ მასალა და მზად იყოთ შემდეგი გაკვეთილისათვის.

 <p>ნიმუში</p>	 <p>რეალური აპლიკაცი</p>	 <p>ტექნოლოგიების გამოყენება</p>
 <p>კვლევა</p>	 <p>Math Lab – კვლევა</p>	 <p>ტესტის ნიმუში</p>
 <p>მზადება ტესტისთვის</p>	 <p>რთული ამოცანა</p>	<p>გისურვებთ მასალის სახალისოდ და წარმატებით დაძლევას.</p>



თავი 11. სიმრავლეები

თავის შესავალი ამოცანა

11.1 სიმრავლე, სიმრავლის ელემენტები

11.3 ვენის დიაგრამით ამოცანების ამოხსნა

11.2 ტოლი სიმრავლეები

ქვესიმრავლეები, თანაკვეთა

ტესტისთვის მზადება

მიზანი და შედეგი

- სიმრავლის, მისი ელემენტების ჩანერა და ოპერაციების წარმოება.
- რა დამხმარე მეთოდები ამარტივებს სიმრავლეებს შორის დამოკიდებულების გამოსახვას
- მათემატიკის ტერმინოლოგიის, სიმბოლოების, დიაგრამების და ტექსტების მეშვეობით ამოცანის ჩანერა, წარმოდგენა და ამოხსნა.

კითხვები ცოდნის გამოსავლენად

- რას ეწოდება სიმრავლის ელემენტი? ქვესიმრავლე?
- რ არის ყველა სიმრავლის ქვესიმრავლე?
- რა ხერხებითა და მეთოდებით ხდება სიმრავლეთან დაკავშირებული ამოცანების ვიზუალიზაცია?
- როგორ გვეხმარება ვიზუალიზაცია საკითხის აღქმა?

შესავალი ამოცანა

მოსწავლეებმა გადანტყვიტეს შეედარებინათ ადამიანები და მცენარეები ერთმანეთისათვის, ამისათვის მათ ჩამოწერეს ადამიანის და მცენარის ძირითადი მახასიათებლები.

დააკვირდით ჩამონათვალს და ჩამოწერეთ რა არის ის, რაც ადამიანსა და მცენარესაც ახასიათებს ან სჭირდება.



სურ. : 1

ადამიანი

აქვს თვალები , აქვს ყურები

აქვს ხელები,

იკვებება, წყალს სვამს,

მოძრაობს, იზრდება.

ცოცხლობს ბუნებაში,
ცოცხლობს დახურულ სივრცეში.

მცენარე

აქვთ ფესვები , აქვთ ფოთლები,

ახასიათებთ ფოტოსინთეზი,

სჭირდება საკვები, წყალი ,

ცოცხლობს ბუნებაში,

იზრდება,

ცოცხლობს დახურულ სივრცეში.

თუ დავაკვირდებით ჩამონათვალს, ადამიანებს და მცენარეებს აქვთ საერთო საჭიროებები.

ადამიანს და მცენარე: სჭირდება საკვები და წყალი

ადამიანი და მცენარე : იზრდება და ცოცხლობს ბუნებაში
ცოცხლობს დახურულ სივრცეში.

11.1 სიმრავლე, სიმრავლის ელემენტები

სიმრავლე არის სიმბოლოების, საგნების, ობიექტების ერთობლიობა.

საგნებს, ობიექტებს, სიმბოლოებს რომელთა ერთობლიობასაც სიმრავლე წარმოადგენს ეწოდებათ **სიმრავლის ელემენტები**.

სიმრავლე შეიძლება იყოს: ადამიანების, საგნების, ობიექტების, ცხოველების, კომპანიების და ა.შ.



სურ. 2 ახალგაზრდების სიმრავლე

სიმრავლე აღინიშნება დიდი ლათინური ასოებით: **A**, **B**, **C**...
სიმრავლის წევრებს ვწერთ ფიგურულ ფრჩხილებში { }

$$A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

A არის ერთნიშნა რიცხვების სიმრავლე

სიმბოლოების მნიშვნელობები:

\in - ნიშნავს „ეკუთვნის“

\notin - ნიშნავს „არ ეკუთვნის“

$n(A)$ – ნიშნავს, რამდენი ელემენტია სიმრავლეში.

$1 \in A$ - ნიშნავს, 1 არის **A** სიმრავლის ელემენტი

$15 \notin A$ - ნიშნავს, 15 არ არის **A** სიმრავლის ელემენტი

$n(A) = 10$, **A** — სიმრავლეში 10 ელემენტია.

სიმრავლე, რომელიც არ შეიცავს ელემენტს, ცარიელი სიმრავლე ეწოდება.

\emptyset - ცარიელი სიმრავლის აღმნიშვნელი სიმბოლო.

უნივერსალური სიმრავლე არის ყველა განხილული ელემენტისაგან შემდგარი სიმრავლე.

უნივერსალური სიმრავლე აღინიშნება ლათინური ასოზგერით **U**.



ნიმუში 1 სიმრავლის აღმნიშვნელი სიმბოლოების გამოყენება

გამოიყენეთ სიმრავლის აღმნიშვნელი სიმბოლოები და ჩაწერეთ შემდეგი.

ა). B არის ერთნიშნა კენტი რიცხვების სიმრავლე.

ბ). 4 არ ეკუთვნის B სიმრავლეს

$$ა). B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$ბ). 4 \notin B$$

მოსამზადებელი პრაქტიკა

- გამოიყენეთ სიმრავლის აღმნიშვნელი სიმბოლოები და ჩაწერეთ შემდეგი:
 - A არის ლუწი რიცხვების სიმრავლე 20-მდე
 - B არის ლუწი რიცხვების სიმრავლე 10-დან 20-მდე
 - C არის 5-ის ჯერადი რიცხვების სიმრავლე 40-მდე
 - M არის მარტივი რიცხვების სიმრავლე 50-მდე
 - N არის 9-ის ჯერადი 120-ზე ნაკლები რიცხვების სიმრავლე.
 - Q არის წესიერი წილადების სიმრავლე, რომელთა მნიშვნელია 9.
- მოცეულია სიმრავლე: $A = \{2, 6, 10, 14, 18, 22, 26\}$, ჩაწერეთ შესაბამისი სიმბოლოების გამოყენებით:
 - 6 ეკუთვნის A სიმრავლეს
 - 15 არ ეკუთვნის A სიმრავლეს
 - 26 ეკუთვნის A სიმრავლეს

სავარჯიშოები

- მოცემულია A $\{4; 8; 12; 16; 20; 24; 28; 32\}$ და B $\{6; 12; 18; 24; 30; 36; 42\}$, ჩაწერეთ სიმრავლის სიმბოლოების გამოყენებით, რომელ სიმრავლეს ეკუთვნის:
 - 4 ; 12 ; 20 ; 30 ; 24 ; 42;
 - იპოვეთ თითოეული სიმრავლის $n(A)$ და $n(B)$. (სიმრავლის ელემენტების რაოდენობა).

4. მოცემულია ორი სიმრავლე M და N , ქვემოთ მოცემული ჩანაწერებიდან რომელისა სწორი და რომელი არასწორი? თუ სწორია დაუწერეთ გვერდით ქ — ჭეშმარიტია, არასწორს ჩანაწერს მ — მცდარია.

$M\{5,10,15,20,25,30,35,40\}$ და $N\{10,20,30,40,50\}$, რომელია სწორი?

- ა). $5 \in N$; გ). $15 \in M$; ე). $25 \in N$; ზ). $25 \in M$;
 ბ). $20 \in N$; დ). $40 \in N$; ვ). $35 \in N$; თ). $50 \in M$;

5. გამოიყენეთ სიმრავლის აღმნიშვნელი სიმბოლოები და ჩაწერეთ შემდეგი წინადადებები.

- ა). A არის 20-ის მარტივი გამყოფების სიმრავლე .
 ბ). B არის 48-ის გამყოფების სიმრავლე
 გ). M არის 90-ის გამყოფების სიმრავლე
 დ). J არის 7-ის ჯერადი ყველა ორნიშნა რიცხვის სიმრავლე
 ე). D არის 50-ის ჯერადი ყველა სამნიშნა რიცხვის სიმრავლე
 ვ). K არის ყველა იმ ორნიშნა რიცხვის სიმრავლე, რომლის ჩანაწერშიც არის ციფრი 9.
 ზ). T არის 100 —ზე ნაკლები ყველა იმ რიცხვის სიმრავლე რომლის ჩანაწერშიც არის ციფრი 5.

იპოვეთ თითოეული სიმრავლის $n(A)$; $n(B)$; $n(M)$; $n(J)$; $n(D)$; $n(K)$; $n(T)$

11.2 ტოლი სიმრავლები , ქვესიმრავლები

სიმრავლების თანაკვეთა და გაერთიანება

ტოლი სიმრავლები - სიმრავლებს ეწოდება ტოლი, თუ ისინი ზუსტად ერთი და იგივე წევრებისგან შედგებიან.

$A = \{1,3,5,7\}$ და $B = \{1,3,5,7\}$
 $A = B$ მათ აქვთ საერთო ელემენტები

A სიმრავლეს ეწოდება B —სიმრავლის **ქვესიმრავლე**, თუ B – სიმრავლე შეიცავს A სიმრავლის ყველა ელემენტს.

ჩაიწერება შემდეგნაირად: $A \subset B$

\subset - ნიშნავს **ქვესიმრავლეა**

\subseteq - ნიშნავს **ქვესიმრავლეა ან ტოლია**

$A = \{5,8,11\}$ და $B = \{5,8,11,14\}$

A -ს ყველა ელემენტი არის B სიმრავლეში. $A \subset B$

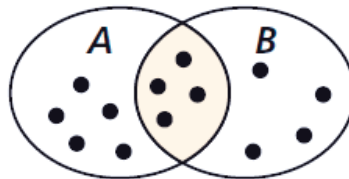
ცარიელი სიმრავლე ყველა სიმრავლის ქვესიმრავლეა

ორი A და B სიმრავლის **თანაკვეთა** ეწოდება სიმრავლეს, რომელიც მოიცავს A და B სიმრავლეების საერთო ელემენტებს.

სიმბოლო \cap - აღნიშნავს თანაკვეთას.

$A = \{5,10,15\}$ და $B = \{5,10,20,40\}$
 ელემენტები 5 და 10, ორივე სიმრავლეშია. ე.ი. $A \cap B = \{5,10\}$

თანაკვეთის ვიზუალიზაცია:



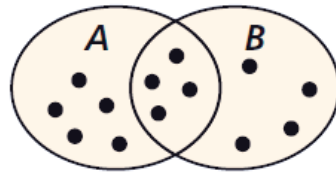
ორი სიმრავლის **გაერთიანება** ეწოდება სიმრავლეს, რომელიც მოიცავს A და B სიმრავლეების ყველა ელემენტს.

სიმბოლო \cup - აღნიშნავს გაერთიანებას.

$$A = \{5, 10, 15\} \text{ და } B = \{5, 10, 20, 40\}$$

$$A \cup B = \{5, 10, 15, 20, 40\}$$

გაერთიანების ვიზუალიზაცია:



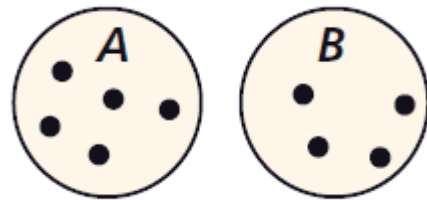
იმ შემთხვევაში თუ ორ სიმრავლეს არ აქვს საერთო ელემენტი, ვამბობთ, რომ მათი თანაკვეთა ცარიელი სიმრავლეა.

ორ სიმრავლეს შეიძლება არ ჰქონდეს საერთო ელემენტები, მაგრამ გაერთიანება ექნება.

$$A = \{5, 10\} \text{ და } B = \{15, 20\}$$

$$A \cap B = \emptyset$$

ვიზუალიზაცია:



მოსამზადებელი პრაქტიკა

- იპოვეთ მომცემული რიცხვების უ.ს.ჯ და უ.ს.გ.

ა) 72 და 81	გ) 81 და 54	ე) 15 და 16
ბ) 40 და 45	დ) 128 და 110	ვ) 49 და 20
- მოცემულია სიმრავლე $A = \{6, 10, 14, 20\}$, იპოვეთ ჩამოთვლილი სიმრავლეების თანაკვეთა და გაერთიანება A სიმრავლესთან.

ა). $B = \{2, 4, 6, 8\}$	ბ). $C = \{4, 8, 12, 15, 20\}$	გ). $D = \{5, 15, 25\}$
--------------------------	--------------------------------	-------------------------
- დანერეთ M სიმრავლის ყველა ქვესიმრავლე, თუ $M = \{10, 20, 30\}$

სავარჯიშოები

4. იპოვეთ $A \cap B$ და $A \cup B$ თუ მოცემულია, რომ
- ა) $A = \{1,4,9,15\}$ $B = \{1,5,9,13,17\}$
- ბ) $A = \{4,7,11,15,22\}$ $B = \{11,22,33,44\}$
- გ) $A = \{15,20,25,40\}$ $B = \{51\}$
- დ) $A = \{a, b, c, d\}$ $B = \{c, d, m, n\}$
5. მოცემულია სიმრავლეები: $M = \{100,200,300,400\}$
 $K = \{200,400,600,800,100\}$, იპოვეთ:
- ა). $M \cap K$ გ). $n(M)$ ე). $n(M \cap K)$ - რამდენი ელემენტი თანაკვეთაში?
 ბ). $M \cup K$ დ). $n(K)$ ვ). $n(M \cup K)$ - რამდენი ელემენტი გაერთიანებაში?
6. მოცემულია სიმრავლეები: $A = \{25,50,75,100,125\}$
 $K = \{20,40,60,80,100,120\}$, იპოვეთ:
- ა). $A \cap B$ გ). $n(A)$ ე). $n(A \cap B)$ - რამდენი ელემენტი თანაკვეთაში?
 ბ). $A \cup B$ დ). $n(B)$ ვ). $n(A \cup B)$ - რამდენი ელემენტი გაერთიანებაში?
7. A არის 7-ის ჯერადი რიცხვების სიმრავლე 100 მდე, B არის 10 -ის ჯერადი რიცხვების სიმრავლე 100- მდე.
- ა) ჩანერეთ რომელი სიმრავლეა რომლის ქვესიმრავლე?
 ბ) რამდენი ელემენტია თითოეულ სიმრავლეში?
 გ) რა არის ამ ორი სიმრავლის თანაკვეთა?
8. X არის 10 —ის ჯერადი რიცხვების სიმრავლე 200 -დან 300 -მდე, Y არის 5 —ის ჯერადი რიცხვების სიმრავლე 200-დან 300-მდე.
- ა) ჩანერეთ სიმრავლეები ელემენტებით.
 ბ) რომელი სიმრავლეა რომლის ქვესიმრავლე?
 გ) რამდენი ელემენტია თითოეულ სიმრავლეში?
9. თავის შესავალში არის განხილული ამოცანა, სადაც მოსწავლეები ადარებენ მცენარეების და ადამიანების მონაცემებს. ვთქვათ A — არის ის ნიშანთვისებები რაც ახასიათებს ადამიანს, ხოლო M — ის ნიშანთვისებები, რაც ახასიათებს მცენარეს. ჩანერეთ: $A \cap M$; $A \cup M$. დაფიქრდით და დაასაბუთეთ რას აღნიშნავს $A \cap M$?
10. ჩამოწერეთ ძალის და კატის ნიშანთვისებები ცალ-ცალკე სიმრავლეებად. იპოვეთ სიმრავლეების თანაკვეთა და გაერთიანება. რა აქვთ საერთო? რა სჭირდება ორივეს?

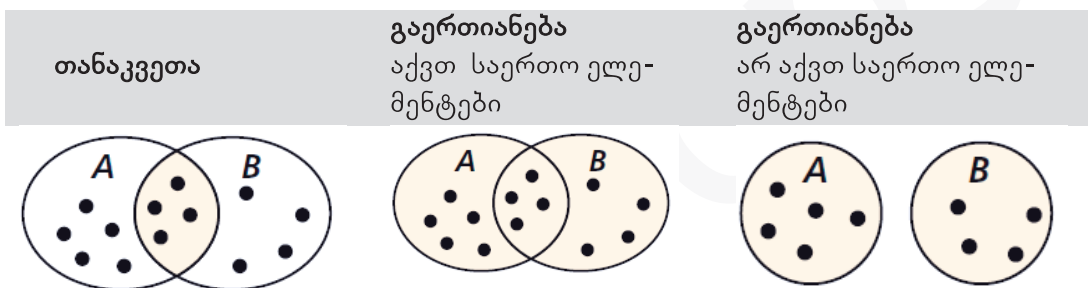
11.3 ვენის დიაგრამით ამოცანების ამოხსნა

ჩვენ უკვე ვიცით რას ნიშნავს ორი სიმრავლის თანაკვეთა, გაერთიანება, ქვესიმრავლე, ცარიელი სიმრავლე.

ვენის დიაგრამის მეშვეობით ხდება მოცემული ოპერაციების ვიზუალიზაცია, რის შედეგადაც მარტივდება ამოცანების ამოხსნა.

ვენის დიაგრამის მეშვეობით სიმრავლე და ელემენტები მოცემულია წრის მეშვეობით.

უნივერსალური სიმრავლე არის ყველა განხილული ელემენტისაგან შემდგარი სიმრავლე, რომელიც აღინიშნება ლათინური ასოზგერით **U**.



ნიმუში 1 ვენის დიაგრამით ამოცანების ამოხსნა

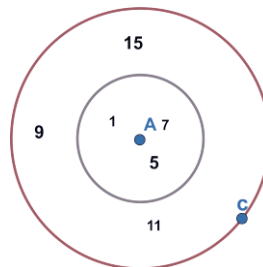
A ქვესიმრავლეა **C** სიმრავლის

$$A \subset C$$

$$A \{1, 5, 7\} \quad C \{1, 5, 7, 9, 11, 15\}$$

C —სიმრავლე მოიცავს **A** —ს ყველა ელემენტს.

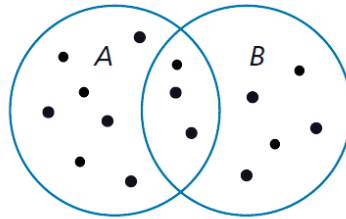
როდესაც, $A \subset C$ მაშინ $A \cap C = A$





ნიმუში 2 პრაქტიკული ამოცანის ამოხსნა.

კალსის 10 მოსწავლე დადის ცეკვაზე, 8 ცურვაზე, 3 ორივეზე ერთად. რამდენი მოსწავლეა კლასში?



ამოცანის პირობის გააზრება:

A —სიმრავლით მოცემულია იმ მოსწავლეთა რაოდენობა, რომლებიც დადიან ცეკვაზე.

B—სიმრავლით მოცემულია იმ მოსწავლეთა რაოდენობა, რომლებიც დადიან ცურვაზე

$n(A)=10$ $n(B)=8$

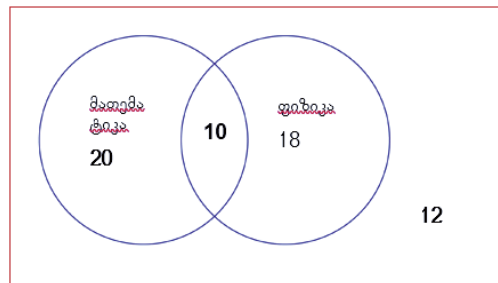
ამოხსნა: $n(A \cap B) = 3$ – თანაკვეთაში 3 ელემენტი, ნიშნავს, რომ 3 ელემენტი ერთდროულად მეორდება ორივე სიმრავლეში. ე.ი. ელემენტთა საერთო რიცხვი (ჩვენ შემთხვევაში გაერთიანება) არის:

$A \cup B = 10 + 8 - 3 = 15$



ნიმუში 3 ვენის დიაგრამით ამოცანების ამოხსნა

სკოლაში გაკეთდა მათემატიკისა და ფიზიკის კლუბები, რომელშიც განეწერიანებულები არიან მე-7 კლასელები. მათემატიკის კლუბში 20 მოსწავლე გაერთიანდა, ფიზიკის კლუბში 18 მოსწავლე, 10-მა მოსწავლემ აირჩია ორივე კლუბი, ხოლო 12-მა არც ერთი. რამდენი მეშვიდე კლასელია სკოლაში?



M – მათემატიკოსების სიმრავლე
N – ფიზიკოსების სიმრავლე

იმისათვის, რომ გავიგოთ რამდენი მოსწავლეა ვიქცევით შემდეგნაირად:ჩვენ ვიცით, რომ U არის სიმრავლე, რომელიც მოიცავს ყველა ელემენტს, ჩვენ შემთხვევაში, იმ მოსწავლეებს რომლებიც დადიან მათემატიკისა და ფიზიკის კლუბებზე და იმათაც ვისაც სურვილი არ ჰქონდათ. საერთო რაოდენობა.

ამოხსნა:

$n(M) = 20$; $n(F)=18$; $n(M \cap F) = 10$.

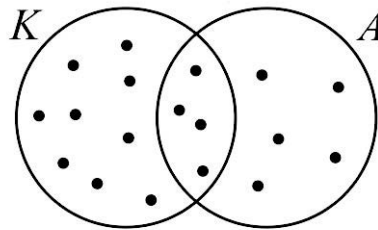
$n(U) = n(M) + n(F) - n(M \cap F) + 12 =$

$= 20 + 18 - 10 + 12 = 40$

მოსამზადებელი პრაქტიკა

1. მოცემულია ორი A და K სიმრავლეები. იპოვეთ:

- $n(A)$
- $n(K)$
- $n(A \cap K)$
- $n(A \cup K)$.



2. მოცემულია $A = \{5, 9, 11, 15, 17, 21\}$ და $B = \{9, 11, 18, 22, 26, 30\}$, გადაიტანეთ ინფორმაცია ვენის დიაგრამაზე და იპოვეთ:

- ა). $A \cap B$ ბ). $A \cup B$

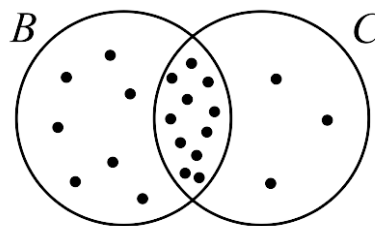
3. მოცემულია $A = \{4, 8, 12\}$ და $B = \{4, 8, 12, 16, 20\}$, გადაიტანეთ ინფორმაცია ვენის დიაგრამაზე და იპოვეთ:

- ა). $A \cap B$ ბ). $A \cup B$ გ). რომელი სიმრავლეა რომლის ქვესიმრავლე?

სავარჯიშოები

4. მოცემულია ორი B და C სიმრავლეები, იპოვეთ:

- $n(B)$
- $n(C)$
- $n(B \cap C)$
- $n(B \cup C)$



5. სპორტულ დარბაზში 35 ადამიანი დაკავებულია ფიტნესით, 20 იოგაზე დადის, 8 ორივეზე. რამდენი ადამიანი დადის სპორტულ დარბაზში?

6. ლილემ გადაიღო სურათები. დამუშავების შემდეგ შეამჩნია, რომ 45 ფოტოზე მხოლოდ მისი მეგობრები არიან, 15 ფოტოზე — მხოლოდ მისი ძალღია, ხოლო 8 ფოტოზე არიან ლილეს მეგობრები ძალღთან ერთად. სულ რამდენი ფოტო გადაიღო ლილემ?

7. სკოლის გამოსაშვებ 35 მოსწავლე მამასთან ერთად მივიდა, 25 მოსწავლე დედასთან ერთად. 17 მოსწავლეს ახლდა დედაც და მამაც. სულ რამდენი მოსწავლე იყო სკოლის გამოსაშვებ საღამოზე?



8 — 12 შედარებით რთული ამოცანები

დასაფიქრებელი ამოცანები

8. სკოლაში მეხუთე კლასელებისათვის გაკეთდა სპორტის კლუბი. 40-მა მოსწავლემ აირჩია ფრენბურთი, 25-მა მოსწავლემ კარატეზე, 15-მა მოსწავლემ აირჩია ორივე სპორტის სახეობა, ხოლო 10-მა არც ერთი. რამდენი მეხუთე კლასელია სკოლაში?

9. ბათუმში 30 დღიდან მხოლოდ 18 დღე იყო მზიანი, 4 დღე იყო მზიანი და თან წვიმდა, დანარჩენი დღეები სულ წვიმდა. რამდენი დღე იყო წვიმიანი და უმზეო?

10. რთული ამოცანა: კლასში 20 მოსწავლეა, 15-ს აქვს ფანქარი, 16-ს კალამი, 10 მოსწავლეს კი ორივე, კალამიც და ფანქარიც, დანარჩენს არც ერთი. რამდენ მოსწავლეს არ აქვს არც კალამი და არც ფანქარი?

11. რთული ამოცანა: მე-7 კლასში 12-ს ჰყავს სახლში კატა, 6 მოსწავლეს — ძაღლი, 5 მოსწავლეს ჰყავს ორივე, 8 მოსწავლეს არც-ერთი. რამდენი მოსწავლეა კლასში? ამოხსენით ამოცანა ვენის დიაგრამის მეშვეობით.

12. რთული ამოცანა: სერიგმ გადაწყვიტა გაეგო მე-7 კლასელებში ვის ჰყავს ველოსიპედი და ვის აქვს სკეიდი. აღმოჩნდა რომ 22 მოსწავლეს ჰყავს ველოსიპედი, 16 სკეიდი, 8-ს ორივე. 5-ს არც ერთი. რამდენი მოსწავლეა კლასში?

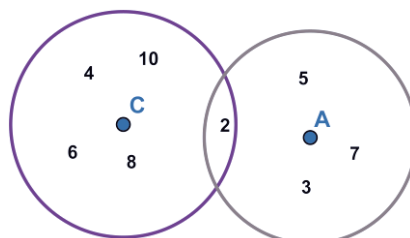


ტესტის ნიმუში

- 1) ჩანერეთ 12 დან 80-მდე 8-ის ჯერადი რიცხვების სიმრავლე.
- 2) ჩანერეთ ყველა ორნიშნა რიცხვის სიმრავლე, რომელიც შეიცავს ჩანანერში ციფრ 3-ს.
- 3) იპოვეთ 110 და 72 რიცხვების უ.ს.ჯ. და უ.ს.გ
- 4) ვთქვათ A არის 4-ის ჯერადი რიცხვების სიმრავლე 20 -დან 60-მდე. ხოლო B არის 2-ის ჯერადი რიცხვების სიმრავლე 20-დან 60-მდე.
 - ა) ჩანერეთ რომელი სიმრავლეა რომლის ქვესიმრავლე?
 - ბ) მართებულია თუ არა, რომ $14 \in A$?
 - გ) მართებულია თუ არა, რომ $22 \in A$?
- 5) მოცემულია ორი სიმრავლე $M\{3,5,7,9,11,15\}$ და $N\{5,9,11,13,17\}$ იპოვეთ: ა) $M \cap N$ ბ) $M \cup N$ გ) $n(M)$ დ) $n(N)$
- 6) მოცემულია ორი სიმრავლე $M\{20,25\}$ და $N\{21,24,26\}$. იპოვეთ:
 - ა) $M \cap N$ ბ) $M \cup N$ გ) $n(M \cap N)$ დ) $n(M \cup N)$

7). სკოლის მოსწავლეებმა მიიღეს მონაწილეობა ოლიმპიადაზე. 15-მა აიღო სიგელი მათემატიკაში, 12-მა - ფიზიკაში, 4 -მა ორივე საგანში ერთდროულად. რამდენი მოსწავლე დაჯილდოვდა სულ ფიზიკა-მათემატიკის მიმართულებით?

8) მოცემული დიაგრამის მიხედვით, ჩანერეთ A სიმრავლის ელემენტები, C სიმრავლის ელემენტები. იპოვეთ: $n(A)$; $n(C)$; $A \cap C$; $n(A \cap C)$; $A \cup C$; $n(A \cup C)$; $n(A \cap C)$;



1). გამოიანგარიშეთ:

ა). $-45 + 9$ _____	გ). $37 + (-60)$ _____	ე). $-11 + 40$ _____	ზ). $95 + (-25)$ _____
ბ). $56 + (-37)$	დ). $-79 + (-15)$	ვ). $(-63) + 49$	თ). $-49 + (-47)$

2. თუ $a = -15, b = -8, a c = 6$. გამოიანგარიშეთ

ა). $14 + b$ _____	ბ). $c + (-8)$ _____	გ). $a + b$ _____	დ). $c + 5 + a$ _____
--------------------	----------------------	-------------------	-----------------------

3). შეარულეთ გამოკლების ოპერაცია:

ა). $-16 - 15$ _____	გ). $-24 - (-12)$ _____	ე). $25 - 41$ _____	ზ). $19 - (-19)$ _____
ბ). $48 - (-18)$ _____	დ). $-37 - 37$ _____	ვ). $-50 - (-50)$ _____	თ). $-39 - 13$ _____

4. გამოიანგარიშეთ $x - y$ თუ:

ა). $x = -24, y = 24$	ბ). $x = -22, y = -32$	გ). $x = 18, y = 25$
-----------------------	------------------------	----------------------

5. ამოხსენით განტოლებები

1. $h - 15 = -17$ _____	2. $a - 29 = -12$ _____	3. $13 = g - 20$ _____
4. $m + 48 = 31$ _____	5. $n + 26 = -4$ _____	6. $0 = z + 50$ _____
7. $15y = -75$ _____	8. $0 = -7d$ _____	9. $-144 = -8v$ _____

გამეორება № 2

იპოვეთ ნამრავლი:

1. $9 \cdot (-8)$

2. $-7 \cdot 7$

3. $-5 \cdot (-6)$

4. $-4 \cdot 8$

5. $12 \cdot (-10)$

6. $-50 \cdot 3$

7. $8 \cdot 10$

8. $-20 \cdot (-6)$

9. $-7 \cdot (-5)$

10. $10 \cdot (-9)$

11. $-8 \cdot (-8)$

12. $12 \cdot (-3)$

13. $-9 \cdot 8$

14. $15 \cdot (-4)$

15. $-5 \cdot (-25)$

16. $-150 \cdot 2$

იპოვეთ განაყოფი.

17. $63 \div (-7)$

18. $-48 \div (-4)$

19. $-36 \div 9$

20. $-81 \div (-9)$

21. $-56 \div (-7)$

22. $-54 \div 0$

23. $80 \div (-10)$

24. $-60 \div (-12)$

25. $33 \div (-3)$

26. $100 \div (-20)$

27. $-75 \div (-3)$

28. $96 \div 8$

29. $-200 \div 50$

30. $-80 \div (-4)$

31. $48 \div 12$

32. $77 \div 0$

ჩანერეთ თითოეული წილადი ათწილადის სახით (თუ გაყოფა არ სრულდება, იანგარიშეთ მესასედეხამდე სიზუსტით):

- | | | | |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. $\frac{5}{12}$ _____ | 2. $\frac{19}{4}$ _____ | 3. $\frac{25}{7}$ _____ | 4. $\frac{9}{8}$ _____ |
| 5. $\frac{17}{3}$ _____ | 6. $\frac{13}{11}$ _____ | 7. $\frac{15}{9}$ _____ | 8. $\frac{30}{13}$ _____ |
| 9. $\frac{9}{50}$ _____ | 10. $\frac{13}{25}$ _____ | 11. $\frac{23}{20}$ _____ | 12. $\frac{17}{4}$ _____ |

ჩანერეთ თითოეული ათწილადი წილადის სახით:

- | | | |
|------------|-----------|-----------|
| 13. 0.25 | 14. 0.13 | 15. -0.65 |
| 16. 4.8 | 17. 1.875 | 18. 9.06 |
| 19. -1.008 | 20. 0.625 | 21. -2.05 |

შეადარეთ:

- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 22. $\frac{3}{7}$ და 0.41 | 23. $\frac{13}{20}$ და 0.65 | 24. $\frac{19}{25}$ და 0.78 |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

შეადარეთ: (ნაწილი 2).

- | | | |
|--|--|---|
| 25. $-4\frac{3}{4}$ _____ $-4\frac{5}{6}$ | 26. $\frac{9}{10}$ _____ $\frac{10}{11}$ | 27. $2\frac{2}{5}$ _____ $2\frac{3}{8}$ |
| 28. $-12\frac{6}{7}$ _____ $-12\frac{8}{11}$ | 29. $-\frac{3}{4}$ _____ $\frac{6}{9}$ | 30. $-\frac{99}{100}$ _____ $-\frac{900}{1000}$ |

შეადარეთ, ჩანერეთ < ან >. (ნაწილი 2).

- | | | |
|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| 31. 1.031 _____ 1.3 | 32. -4.25 _____ -4.5 | 33. 2.(17) _____ 2.17 |
| 34. 1.52 _____ -1.025 | 35. 22.31 _____ 22.311 | 36. -0.1983 _____ -0.1899 |

გამრავლეთ:

1. $6 \cdot 0.3$

2. $3 \cdot 0.05$

3. $0.7 \cdot 4$

4. $(-8) \cdot 6.1$

5. $7.4 \cdot (-6)$

6. $(-1.4) \cdot (-9)$

7. $-4.8 \cdot (-7)$

8. $-3 \cdot 8.2$

9. $5.5 \cdot 8$

10. $1.5 \cdot 6$

11. $7.9 \cdot 2$

12. $-5 \cdot 6.9$

გამრავლეთ ნაწილი (2)

13. $(-6.3) \cdot (-7.8)$

14. $9.7 \cdot (-4.7)$

15. $6.8 \cdot 0.9$

16. $2.8 \cdot 8.2$

17. $-7 \cdot 6.42$

18. $1.9 \cdot 7.22$

19. $-5.3 \cdot (-8.4)$

20. $(-7.16) \cdot (-0.03)$

21. $1.56 \cdot (-7.8)$

22. $4.6 \cdot 3.1$

23. $0.62 \cdot 1.45$

24. $-5.74 \cdot 1.9$

შეასრულეთ გაცოფა, დაამრგვალეთ მესხედებმდე

1. $6 \div 0.25$

2. $78.74 \div 12.7$

3. $734.8 \div -1.67$

4. $56.525 \div 0.85$

5. $44.22 \div (-6.7)$

6. $-6.46 \div 0.04$

7. $63 \div (-4.5)$

8. $8 \div 3.2$

9. $87 \div 7.25$

10. $-36 \div 1.6$

11. $42 \div 4.8$

12. $90 \div 0.36$

რომელი წყვილისგან შეიძლება პროპორციული ტოლობის დაწერა?

1. $\frac{7}{11}, \frac{42}{60}$

2. $\frac{10}{18}, \frac{38}{72}$

3. $\frac{18}{28}, \frac{27}{42}$

4. $\frac{6}{14}, \frac{15}{35}$

5. $\frac{9}{24}, \frac{16}{40}$

6. $\frac{12}{39}, \frac{20}{65}$

დაწერეთ მოცემული წილადის ექვივალენტური წილადი. დაწერეთ პროპორცია, შეამოწმეთ ჯვარედინი წევრების ნამრავლის წესით.

7. $\frac{7}{31}$

8. $\frac{24}{51}$

9. $\frac{6}{29}$

10. $\frac{14}{23}$

11. $\frac{17}{39}$

12. $\frac{25}{32}$

პროპორციის ძირითადი თვისების გამოყენებით ამოხსენით განტოლება

13. $\frac{3}{7} = \frac{x}{49}$

14. $\frac{4}{11} = \frac{z}{55}$

15. $\frac{16}{9} = \frac{64}{a}$

16. $\frac{13}{r} = \frac{1}{5}$

17. $\frac{17}{41} = \frac{34}{f}$

18. $\frac{k}{18} = \frac{11}{3}$

19. $\frac{w}{39} = \frac{7}{13}$

20. $\frac{7}{19} = \frac{t}{95}$

21. $\frac{65}{j} = \frac{13}{17}$

22. $\frac{15}{h} = \frac{5}{17}$

23. $\frac{1.7}{3} = \frac{d}{21}$

24. $\frac{5}{19} = \frac{35}{c}$

25. $\frac{28}{9} = \frac{19.6}{m}$

26. $\frac{e}{136} = \frac{13}{17}$

27. $\frac{3.7}{3} = \frac{s}{21}$

ნარმოადგინეთ პროცენტი წილადის სახით და შემოხაზეთ სწორი პასუხი:

- | | | | | |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1. 25% | A $\frac{1}{2}$ | B $\frac{1}{3}$ | C $\frac{1}{4}$ | D $\frac{1}{5}$ |
| 2. 75% | A $\frac{4}{5}$ | B $\frac{3}{4}$ | C $\frac{2}{3}$ | D $\frac{1}{2}$ |
| 3. 50% | A $\frac{1}{2}$ | B $\frac{2}{3}$ | C $\frac{3}{4}$ | D $\frac{4}{5}$ |
| 4. 20% | A $\frac{1}{5}$ | B $\frac{1}{4}$ | C $\frac{1}{3}$ | D $\frac{1}{2}$ |
| 5. 40% | A $\frac{1}{5}$ | B $\frac{2}{5}$ | C $\frac{3}{5}$ | D $\frac{4}{5}$ |
| 6. 10% | F $\frac{1}{3}$ | B $\frac{1}{4}$ | C $\frac{1}{5}$ | D $\frac{1}{10}$ |
| 7. 80% | A $\frac{1}{2}$ | B $\frac{1}{3}$ | β $\frac{1}{4}$ | D $\frac{4}{5}$ |

იპოვეთ რიცხვის პროცენტი, დაამრგვალეთ პასუხი მეასედამდე. იპოვეთ:

- | | | | |
|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 8. 80 —ის 24% | 9. 44 —ის 73% | 10. 120-ის 51% | 11. 90-ის 32% |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| 12. 50-ის 39% | 13. 40-ის 12% | 14. 30-ის 19% | 15. 200-ის 58% |
| _____ | _____ | _____ | _____ |

იპოვეთ მთელი, თუ ვიცით პროცენტი და ნაწილი. რა რიცხვის:

- | | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| 16. 20% -ია 53 | 17. 25% -ია 37 | 18. 30% -ია 120 | 19. 8% -ია 32 |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| 20. 75% -ია 150 | 21. 10% -ია 12.7 | 22. 20% -ია 2.5 | 23. 50% -ია 17.5 |
| _____ | _____ | _____ | _____ |

ნარმოადგინეთ ზრდადობით:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 24. $\frac{9}{16}$, 0.54, 0.65 | 25. 3.49, 3.14, $3\frac{4}{9}$ |
|---------------------------------|--------------------------------|

<p>ალგებრული წარმოდგენები და ფორმულები</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ $a \cdot b = ab$ ✓ $\frac{a}{b} = a:b$ ✓ $\frac{a+b}{c} = (a+b):c = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}; c \neq 0$ ✓ $\frac{a-b}{c} = (a-b):c = \frac{a}{c} - \frac{b}{c}; c \neq 0$ ✓ $-a = -1 \cdot a$ <ul style="list-style-type: none"> • $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ • $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ • $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ • $a^2c^2 - b^2d^2 = (ac - bd)(ac + bd)$ • $a^4 - b^4 = (a^2 - b^2)(a^2 + b^2)$
--	---

<p>სიმრავლეები</p>	<p>A და B სიმრავლეებია, სიმბოლოების მნიშვნელობა</p> <p>გაერთიანება A და B სიმრავლეების $A \cup B$</p> <p>თანაკვეთა A და B სიმრავლეების $A \cap B$</p> <p>A სიმრავლის ელემენტების რაოდენობა $n(A)$</p> <p>$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$</p> <p>“ ... სიმრავლე ეკუთვნის ელემენტი... ” \in</p> <p>“...სიმრავლე ეკუთვნის ელემენტი... ” \notin</p> <p>ცარიელი სიმრავლე \emptyset</p> <p>A სიმრავლე B -ს ქვესიმრავლეა ან ტოლია $A \subseteq B$</p> <p>A სიმრავლე B -ს ქვესიმრავლეა $A \subset B$</p>
--------------------	---

პასუხები

თავი 1 მთელი და რაციონალური რიცხვები

- 1.1** 1. ა) +8; ბ) -14; გ) +20; დ) -15. 2. ა) -3; ბ) 4; გ) -2,5; დ) -1,5; ე) 8; ვ) 4,5; ზ) 5; თ) 6,5; ი) 2,5; კ) 11,5. 3. ა) A(-4); B(-1); ჩ(3); D(4); ბ) A(-2); B(1); C(2); D(5). 4. ა) 1500; ბ) -250; გ) 65; დ) -500; ე) -40; ვ) -150. 5. ა) 6, 7; ბ) -3, -2, -1, 0; გ) -9, -8, -7, -6, -5; დ) -2, -1, 0, 1, 2, 3; ე) -4; ვ) 5, 6, 7, 8, 9; ზ) -4, -5; თ) -5, -6, -7. 9. -4; 3,5; 8; -12,5; $-\frac{1}{2}$; 8,5 10. ა) 20 ბ) 12 გ) -(-4) დ) -(-5,5) 12. ა) 5; ბ) 12; გ) -9. 14. ა) 3,876; ბ) 1075.
- 1.2** 1. ა) -4; ბ) -3; გ) 2; დ) 7. 2. ა) -9; ბ) -3; გ) -4,5; დ) -3. 3. ა) -4, -2, -1, 1, 5, 7, 9; ბ) -5, -4, -2,5, 1,5, 3, 3,5; 4. ა) 60; ბ) 20; გ) 12,5; 6. ა) 2; ბ) -2; გ) -2; დ) 1. 8. ა) 9; ბ) 4,3; გ) 120; დ) 250; ე) 3; ვ) 4,7; ზ) 2,06; თ) 0,5. 9. დაიკლო 7°C ით 11. ა) -5 ან 5; ბ) -12 ან 12. 14. ა) 14; ბ) 250; გ) 1390; დ) 247,45.
- 1.3** 1. ა) -8; ბ) 0; გ) -10; დ) -5; ე) -15; ვ) -12; ზ) -22; თ) -45. 2. ა) -13; ბ) 0; გ) -2; დ) -2; ე) -2; ვ) -4; ზ) 4; თ) -6. 3. ა) 50; ბ) -100; გ) -50. 4. ა) -14,5; ბ) -22; გ) -205; დ) -7,55; ე) -3,64; ვ) -325; ზ) $-\frac{17}{10}$; თ) $-\frac{97}{30}$; ი) $-\frac{7}{10}$; კ) $-\frac{23}{5}$; ლ) $-\frac{47}{8}$; მ) $-\frac{209}{24}$. 5. ა) -11,5; ბ) 11; გ) 135; დ) 1,05; ე) -9,36; ვ) -25; ზ) $-\frac{17}{5}$; თ) $-\frac{63}{10}$; ი) $\frac{1}{5}$; კ) $-\frac{41}{5}$; ლ) $\frac{3}{4}$; მ) $\frac{1}{8}$. 8. 4°C . 9. -10°C . 10. -3. 11. ა) მოგებაზე; ბ) მოიგო 800 ლარი. 12. ა) ისარგებლა; ბ) ისარგებლა 4500 ლარით. 14. ა) 18; ბ) -8,1. 15. ა) 34; ბ) -3; გ) 203; დ) -351. 16. 600 ლ 17. 853 ლ 18. ა) $\frac{5}{24}$; ბ) 4,8. 19. ა) 96; ბ) 5,55; გ) 0,1; დ) 0,42.
- 1.4** 1. ა) -9; ბ) -200; გ) -4; დ) -45; ე) -10,5. ვ) $-\frac{15}{8}$; ზ) -14,8; თ) $\frac{17}{6}$. 2. ა) -3; ბ) -6; გ) 11,4; დ) 530; ე) 20; ვ) -320. 3. ა) 9,5; ბ) 21,5; გ) 3,5. 4. 56°C . 5. ა) -39; ბ) -160; გ) 2,2; დ) -4,1; ე) -17,5; ვ) $\frac{35}{8}$; ზ) 25; თ) $-\frac{9}{5}$. 6. ა) 200; ბ) -7; გ) -63; დ) -16; ე) -8; ვ) 51. 7. ა) 24; ბ) -200; გ) -5; დ) -90; ე) -22; ვ) -450. 8. ა) 15; ბ) -5; გ) 4. 9. 110. 10. 9266 მ 11. ა) -15,9; ბ) -260; 12. ა) -16, -22, -28; ბ) -19, -23, -27; გ) -2, 2, 6.
- 1.5** 1. ა) -20; ბ) -240; გ) 24; დ) 0,74; ე) -7,5; ვ) -100; ზ) 0,15; თ) -14. 2. ა) -9; ბ) -0,3; გ) 1,2; დ) 0,31; ე) -25; ვ) -20; ზ) -5,1; თ) 8. 3. -14. 4. ა) -4; ბ) -7; გ) 115,2; დ) 0,07. 5. ა) -300; ბ) -660; გ) -0,6; დ) -3; ე) -112; ვ) -1,9; ზ) -24; თ) 90; ი) $-\frac{7,5}{2}$; კ) 7; ლ) 325; მ) 100; ნ) 2; თ) $-7\frac{5}{7}$; პ) $\frac{77}{100}$; ჟ) $4\frac{4}{5}$. 6. ა) -44; ბ) -35; გ) -0,25; დ) -51; ე) 10. 7. ა) -0,9; ბ) 0,7; გ) 50; დ) -0,09; ე) 7,56; ვ) -3,5. 8. ა) -24; -12; 6; 8; 15. ბ) -220; 150; 50; 80; 180. გ) -15; -0,5; 0; 2; 2,4. დ) -90; -45; -12; -8; -4.

9. ა) $-\frac{35}{12}$; ბ) 20.5; 10. 300მ; 900. 11. 400ლარი. 12. ა) 504; ბ) 50. 13. -50. 15. ა) 7; ბ) 20; გ) 8.7
 16. 0.375. 17. ა) 0.125; ბ) 0.5; გ) 0.3125; დ) 0.24; ე) 0.28; ვ) 2.48; ზ) 1.34; თ) 4.576. 18. 62.5.

1.6 2. ა) $-1\frac{5}{8}$; ბ) $-1\frac{13}{90}$; გ) $\frac{4}{9}$; დ) $2\frac{5}{9}$; 2.5. ბ) $-7\frac{7}{20}$; გ) $\frac{290}{9}$; დ) $-7\frac{3}{9}$; ე) $-7\frac{7}{20}$; ვ) $4\frac{9}{125}$; ზ) $4\frac{3}{8}$ 4. ა) $2\frac{7}{10}$; ბ) $1\frac{9}{10}$; გ) $\frac{23}{50}$; დ) $\frac{19}{20}$.
 5. ა) 16; ბ) -0.6; გ) 61; დ) -12; ე) $-8\frac{1}{7}$; 6. ა) -18; ბ) -18; გ) -32; დ) $-\frac{9}{4}$; ე) 4; ვ) $\frac{3}{40}$; 7. ა) -13.1;
 ბ) $\frac{207}{2}$; გ) 184; დ) -199.5. 8. მოგება +3000 ლარი. 9. 8წთ. 10. ქეთის_1035 ; ლანას_1900 ;
 ნინოს_1272 13. 675 ლ. 14. 280 ლ. 15. წაგებაზე 10 000 ლ.

დამატებითი სავარჯიშოები 1. 6.75კგ. 2 47. 3. ა) 2; ბ) $1\frac{6}{7}$ 4. ა) $-6\frac{2}{3}$; ბ) 5. 5. ა) 80; ბ) 74.
 6. ა) -2; ბ) $\frac{5}{6}$. 7. ა) -27; ბ) 49. 8) ა) 14 ან -14; ბ) -9. 9) ა) -12; ბ) $5\frac{4}{15}$.

ტესტის პასუხები:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ბ	ბ	ბ	ა	დ	გ	ა	გ	ა	ბ	ა	ბ	675	280

თავი 2 პროპორცია, ფარდობა

2.1 1. ა) 5:8; ბ) 3:10; გ) 3:5 დ) 1:5. 2. ა) 6:4; ბ) 5:6. 4. 650 კმ/სთ. 5. $2\frac{8}{21}$. 6. 98 კმ/სთ.
 7. $26\frac{2}{3}$. 9. ა) 80:1; ბ) 60:1; გ) 40:1; დ) 260:1. 10. 12.5 კმ/სთ. 11. შემცირდა. 12.
 დარჩება იგივე. 14. ლუკას მანქანა — 15 კმ; ზუკას მანქანა — 20 კმ. 15. 400 ლ. 16.
 96, 144.

2.2 1. ა) $1\frac{5}{7}$; ბ) 31.25; გ) 14.4; დ) 1; ე) 4; ვ) $-\frac{35}{41}$ ზ) 0.4; თ) $\frac{1}{15}$; ი) 4.25; კ) 96.8; ლ)
 135; მ) 250. 4. 6160 კმ. 5. 60 კმ/სთ. 6. 90 მედდა. 7. 594. 8. ა) 4.5; ბ) 11.5; გ) -
 6.5; დ) 10; ე) 15; ვ) -4. 9. ა) 75 და 175; ბ) 0.4 და 2; გ) 20 და 160; დ) 96 და 264; ე)
 330 და 360; ვ) 2.4 და 3.2; ზ) 1 მლნ და 3.5 მლნ. 11. 18 000 კმ/სთ. 12. 512 კმ. 13. 460.
 14. 2. 15. 82.5 კკალ. 16. 140 გ. 17. 324 კკალ.

2.3 1. ა) $\frac{2}{3}$; ბ) $\frac{2}{5}$ გ) არ არის. დ) 60. 5. 2 დღეში. 6. 100 წთ-ში 7. 1260 სათამაშოს. 8. 1
 800 ლ. 12 600 ლ. 11. ა) 250, 1000 და 1250; ბ) 180, 270 და 360; გ) 140, 160 და 100; დ)
 900, 200 და 400. 12. ა) 12 500; ბ) 235 000; გ) 9 000; დ) 0.003. 14. ა) 50 კგ/მ³;
 ბ) 26 კგ/მ³ გ) 2 მ³; დ) 50 მ³.

- 2.4 1. გ) 5 000 და 15 000; დ) 2 და 3 ე) 2.1, 4.2 და 6.3. 2. დემნა-7 200, ქეთი-9 600, ცოტნე-13 200. 3. 2 000 ლარი 4. 5სმ, 10სმ და 25სმ. 5. 16.8სმ, 16.8სმ და 22.4სმ. 6. 6:10:5 7. 30სმ
8. 3.5, 4.2, 4.9 $p=12,6$ სმ. 9. ა) კომპიუტერი- 40სთ, წიგნების კითხვა-100სთ ბ) კომპიუტერი- 12 დღე, წიგნების კითხვა-30სთ გ) კომპიუტერი- 16 დღე, წიგნების კითხვა-40 დღე 10. 20სთ
- 2.5 1. ა) 12 მ 50სმ; ბ) 6 მ; გ) 30 მ; დ) 2 მ; ე) 75 მ. 2. ა) 24 სმ; ბ) 0.25 სმ; გ) 0.075 სმ; დ) 20 სმ; ე) 40 სმ. 4. 40 სმ. 5. 68.8 სმ. 7. ა) 250 მ, 100მ; ბ) 1.25 სმ, 0.5 სმ.

ტესტის პასუხები:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ბ	ბ	ა	გ	დ	ა	გ	ბ	203	18
									144

თავი 3 - პროცენტი

- 3.1 1. ა) $\frac{9}{100}$; ბ) $\frac{3}{4}$; გ) $\frac{3}{250}$; დ) $\frac{7}{50}$; ე) $\frac{9}{10}$; ვ) $\frac{1}{100}$; ზ) $\frac{7}{200}$; თ) $\frac{7}{250}$; ი) $\frac{1}{40}$; კ) $\frac{2}{5}$; ლ) $\frac{3}{10}$; მ) $\frac{9}{200}$. 2. ა) 0.18; ბ) 0.06; გ) 0.057; დ) 1.15; ე) 0.074; ვ) 1.6; ზ) 0.004; თ) 2.05. 3. ა) 150%; ბ) 12%; გ) 3%; დ) 400%; ე) 320%; ვ) 512%; ზ) 6%; თ) 14%; ი) 25%; კ) 30%; ლ) 50%; მ) 20%; 4. ა) 30%; ბ) 48%; გ) 35%; დ) 36%; ე) 42.5%; ვ) 70%; ზ) 90%; თ) 90%; ი) 37.5%; კ) $55\frac{5}{9}$; ლ) $66\frac{2}{3}$; მ) $11\frac{1}{9}$;
5. ა) 0.045 ბ) 0.0575 6. ა) $\frac{21}{250}$; ბ) $\frac{7}{75}$; გ) $\frac{101}{400}$; 8. 40% 9. 15% 10. 55% 11. 30% 12. $\frac{9}{10}$; 90%
13. 30% 14. 45%; $\frac{28}{900}$; $\frac{8}{300}$; 17. ა) 110%; ბ) 700%; გ) 240%; დ) 1%; ე) 20%; ვ) 80%; ზ) 9%; თ) 150% ი) 410%; კ) 250%; ლ) 440%; მ) 70% 18. ა) 0.084; ბ) $\frac{7}{75}$; გ) 0.014 ; დ) $\frac{101}{400}$; ე) 0.2525; ვ) 0.025; ზ) $\frac{2}{75}$; თ) $\frac{7}{225}$.
- 3.2 1. ა) 20 ბ) 11.25 გ) 0.45 დ) 10.5 ე) 1.8 ვ) 125 ზ) 0.425 თ) .65 ი) 22.5 კ) 75 ლ) 228 მ) 600 3. წაიკითხა 400; წასაკითხი დარჩა 100. 4. 100 ლარით; 150 ლარი. 5. 35 კითხვას; 6. 8 კითხვას 7. 15გრ 8. 1416 ლარი 10. 25% 11. ა) 16ლ ბ) 288 ლარი გ) 120 ლ დ) 1.2ლ ე) 0.15კმ ვ) 0.081კმ ზ) 36კმ თ) 750კმ 12. 2.250ლარი 13. 220 გვერდი 14. 480 კმ 15. ა) 0.2 ბ) 0.03 გ) 0.001 დ) 0.014 ე) 1.6 ვ) 0.45 16. $\frac{17}{25}$; 17. 38.4 ლარი 18. 48 20. ა) 1.5; ბ) 3; გ) 1.5; დ) 19.2
- 3.3 1. ა) 12.5% ბ) 25% გ) $33\frac{1}{3}$; დ) 25% ე) $16\frac{2}{3}$ %; ვ) $33\frac{1}{3}$ %; ზ) 6.25% თ) 25% ი) $33\frac{1}{3}$ %; კ) 12.5%; 2. ა) 300; ბ) 20; გ) 3600; დ) 700; ე) 7; ვ) 80; ზ) 160; თ) 600; ი) 300; 3. ა) 6; ბ) 120; გ) 180; დ) 80; ე) 110; ვ) 510; 4. 400 5. 960 6. 75% 7. 25% 8. ა) 30; ბ) 20; გ) 2400; დ)

50; ე) 300; ვ) 200; 9. ა) 20%; ბ) 0.1% გ) $4\frac{1}{6}\%$ დ) 125%; ე) 5%; ვ) 250%; 10. 400. 11. 300. 12. 400 კმ. 13. 300. 14. $\frac{11}{20}$.

3.4 3. 25%. 4. 25%. 5. 40%. 6. 20%. 7. 44%. 8. 26%-ით გაიზარდა. 9. 54%-ით 11. 400 ლარი. 12. 312.5 ლარი. 13. 80 ლარი. 14. 1900 ლარი

გამეორება: 15. 330 625. 16. 96 000. 17. 80. 18. 10%. 19. 24%. 20. 75%. 21. 87.5%. 22. 800. 23. 5100 ლარი. 26. 452. 27. 500% 28. 250%. 29. 1000%. 30. 200% 31. 90. 32. 12. 33. $18\frac{2}{3}$ 34. 225. 35. 90. 36. 66. 37. 192. 38. 200. 39. 300%. 40. 62.5%.

ტესტის პასუხები:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ბ	ბ	გ	ბ	ა	დ	დ	ა	ბ	ბ	87.5%	800

თავი 4 - გეომეტრია, კუთხეები

4.1 3. ა) -7; ბ) 2; გ) -1; დ) 7; ე) 7; ვ) -4.

4.2 4. ა) 55°; ბ) 53°; გ) 4; დ) 7. 5. 80° 6. 70° და 110°. 7. 58° და 87°

4.3 2. ა) 53°, 127°, 53°. ბ) 122°, 58°, 122°. 4. ა) 10; ბ) 7. 5. 150° და 30°. 6. 35°
9. ა) 30°; ბ) 60°; გ) 132°.

4.4 2. ა) 3; ბ) 5; გ) 7; დ) 4; ე) 9; ვ) -6.

4.5 1. ა) 30°; ბ) 51°; გ) -12. 2. ა) 42°; ბ) 91°; გ) -8. 3. ა) 75°; ბ) 5; გ) -7. 4. ა) 140°, 40°; ბ) 80°, 100°, 60°. გ) 135°, 45°, 95°. 5. ა) 57°; ბ) 23; გ) 70°; დ) -5. 6. 36, 72, 72. 7. 40°.

4.6 1. ა) 92°, 93°; ბ) 94°, 78°; გ) 106°; 84°.

4.7 1. ა) 147°, 58°; ბ) 180°, 115°; გ) 180°, 98°. 2. ა) 105°, 30°. 3. ა) 128°, 52°, 128°; ბ) 40°, 115°, 121°; გ) 115°, 121°, 84°, 40°. 4. 90°, 120°, 150° 5. ა) 65°; ბ) 70°, 40°, 70°, 110°, 70°. 6. 180°, 140°, 150°.

დამატებითი სავარჯიშოები: 2. ა) 270°; ბ) 105° 3. ა) 65°; ბ) 118°; გ) 80°; 100 4. ა) 6, 14; ბ) 11, 9. 5. ა) 3; ბ) -6; გ) 50°; დ) 11 ე) 7; ვ) -9.

ტესტი 1. 6. 2. 50° 3. ა) 65°; ბ) 118°; გ) 80°, 100°. 4. 30სმ ა6 6სმ. 5. 30°, 30°, 150°. 6. 710, 109°, 71°. 7. 60°, 30°, 150°.

თავი 5 - ხარისხი

5.1 1. ა) 9; ბ) -16; გ) 64; დ) -81. 2. ა) n^4 ; ბ) $-m^3$; გ) 3^3 ; დ) 2^5 ; ე) $2^3 \cdot 3^2$; ვ) $2^3 \cdot 5^2$
 3. ა) -36; ბ) 90; გ) -50; დ) -640; ე) -128; ვ) -1; ზ) -375; თ) 128. 4. ა) 5^3 ; ბ) 3^4 ; გ) 7^2 ; დ) 2^5 ; ე) 10^2 ; ვ) 10^3 ; ზ) 2^6 ; თ) 3^3 ; ი) 2^2 ; კ) 11^2 . 5. ა) $5^2 \cdot 2$; ბ) $2^3 \cdot 3^2$; გ) $2 \cdot 3^3$; დ) $2^4 \cdot 5^2$; ე) $2^4 \cdot 3$; ვ) $2^2 \cdot 3^2$; ზ) $3^2 \cdot 5$; თ) $2^3 \cdot 5$; ი) $2^2 \cdot 3^3$; კ) $2^5 \cdot 3$
 6. ა) $2^3; 2^4; 2^5$. ბ) $3^3; 3^4; 3^5$. გ) 625; 3125; 15625. დ) 64; 256; 1024. ე) 16; -32; 64. ვ) -81; 243; -729. 8. ა) -21. ბ) -40.

5.2 1. ა) 3^8 ; ბ) 7^4 ; გ) 9^5 ; დ) 10^9 ; ე) a^8 ; ვ) b^9 . 2. ა) 3^8 ; ბ) 4^6 ; გ) a^{15} ; დ) b^4 ; ე) b^9 ; ვ) 2. 3. ა) 3^{15} ; ბ) 7^9 ; გ) 6^8 ; დ) 2^{15} ; ე) a^{14} ; ვ) a^5 ; ზ) a^6 ; თ) b^{10} ; ი) m^{24} ; კ) n^7 ; ლ) m^{10} ; ძ) n^{12} ; ნ) 5^3 ; თ) a^8 ; პ) b ; ჟ) 1.

5.3. 4. ა) 3^4 ; ბ) 7^{18} ; გ) a^{14} ; დ) b^5 ; ე) m^6 ; ვ) n^{11} . 5. ა) 5^6 ; ბ) 2^9 ; გ) 2^2 ; დ) 3^{10} ; ე) 5^{11} ; ვ) 3^2 ; ზ) 2^3 ; თ) 3^7 ; ი) 5^2 . 6. ა) 2^7 ; ბ) 3^7 ; გ) 5^5 ; დ) 7^7 ; ე) 10^6 ; ვ) 5^7 ; ზ) 5^8 ; თ) 10^{27} . 7. ა) 3^7 ; ბ) 2^4 ; გ) 5^4 ; დ) 2^6 ; ე) a^{13} ; ვ) a^2 . 8. ა) 2^{2k+1} ; ბ) 5^{36} ; გ) 3^{26} ; დ) 10. 9. ა) $\frac{1}{2}$; ბ) 1500. 10. 20.

5.4 1. ა) $5.1 \cdot 10^4$; ბ) $2.4 \cdot 10^5$; გ) $7,1210^5$; დ) $9,210^6$. 2. ა) $2.1 \cdot 10^9$; ბ) 5.610^9 ; გ) $3 \cdot 10^{10}$; დ) $8.4 \cdot 10^{13}$; ე) $1 \cdot 10^{13}$; ვ) 110^{12} . 3. ა) 24000; ბ) 518000; გ) 400; დ) 510; ე) 2400; ვ) 518000; ზ) 500; თ) 900. 4. ა) $7,1610^7$; ბ) $8,1410^5$; გ) $9,1310^8$; დ) $1,2510^8$; ე) $1,910^8$; ვ) $5,1710^{10}$

ტესტის:

1	2	3	4	5	6	7	8
ბ	ა	ა	ბ	ა	ა	ბ	ბ

9. ა) 2^5 ; ბ) 3^7 ; გ) 5^8 ; დ) 7^7 ; ე) 3^5 . 10. ა) $4s^3$; ბ) m^{10} ; გ) b^{14} ; დ) a^6 ; ე) $32b^8$
 11. ა) $2.5 \cdot 10^7$; ბ) $5.47 \cdot 10^7$; გ) $1.4 \cdot 10^{11}$. 12. ა) $3^0; 3^2; 3^4; 3^6; 3^8; 3^{10} \dots$ ბ) $2^2; 2^4; 2^6; 2^8; 2^{10}; 2^{12} \dots$
 13. ა) 32. ბ) 14. 14. ა) $2 \sqrt{6} - 2$; ბ) 3; გ) -2

თავი 6 - ალგებრული გამოსახულება

- 6.1** 1. ა) $4y$; ბ) $-3x$; გ) $9a+3b$; დ) $-3a+11$; ე) $-2x^2+8x$; ვ) $9ab-4a+12b$. 2. ა) $\frac{10a+21b}{24}$; ბ) $\frac{7a+5b}{36}$; გ) $\frac{11a-4b}{4}$. 3. ა) $-12y+4$; ბ) $-6x-2$; გ) 3 ; დ) $-8xy-2$; ე) $23a-6$; ვ) $-13a-20$; ზ) $-ab+6b^2$; თ) $-3a+11$; ი) $-2x^2+8x$; კ) $9ab-4a+12b$; ლ) $-3x+2$; მ) $-7ab-6b$. 4. ა) $\frac{3a+8b}{18}$; ბ) $\frac{9a+7}{15}$; გ) $\frac{a}{2}$; დ) $-\frac{5a}{18}$; ე) $\frac{5a-12}{6}$; ვ) $\frac{13a+3}{3}$; ზ) $\frac{3b}{2}$; თ) $\frac{59b}{12}$. 5. ა) $-2x+4$; ბ) $18x-25$; გ) $9a-10b$; დ) $16x+6y$; ე) $-17x+11y$; ვ) $3a-12b$. 6. $14x+3y$. 7. $12x+10y+15$ (შენიშვნა: x -რვეულის ფასი; y -კალმის ფასი). 8. $9x-5$. 9. $4x+8$. 10. $8x$. 11. დაუშვებელია არამსგავსი წევრების დაჯგუფება. 12. განსხვავებულ ერთეულებში გამოსახული რიცხვების შეკრება დაუშვებელია. 13. ა) $22\frac{2}{9}$; ბ) $17\frac{3}{5}$; გ) $89\frac{3}{5}$.
- 6.2** 1. ა) $-15x^3y^2$; ბ) $6x^6$; გ) $5y^2$; დ) $3y^2$; ე) $\frac{2}{3}$; ვ) $\frac{1}{6}$. 2. ა) $6x^2$; ბ) $4x^3$; გ) $3xy$; დ) $15x$; ე) $7y$; ვ) $12x^2$. 3. ა) $-6xy$; ბ) $15x^3$; გ) $3x^3y^2$; დ) $10a^6b^5$; ე) $-4a$; ვ) $-4x$; ზ) $8x$; თ) $-3a$; ი) $-20x^2$; კ) $10x^2y^3$; ლ) $6xy$; მ) 2 . 4. ა) $\frac{2a^2}{15}$; ბ) $\frac{8}{15}$; გ) $\frac{ab}{6}$; დ) $\frac{2ab}{15}$; ე) $\frac{a^2}{5}$; ვ) $\frac{2}{3}$; ზ) 3 ; თ) $\frac{3}{10}$; ი) $\frac{b}{5}$; კ) $\frac{21}{16}$. 5. ა) $5x^2$; ბ) $4a$; გ) xy ; დ) $8x^2$; ე) $5x$; ვ) $9x$. 6. ა) $\frac{9a}{20}$; ბ) $-\frac{7a}{12}$; გ) $-\frac{7a}{24}$.
- 6.3** 1. ა) $-10x-20y$; ბ) $6x^2+12x$; გ) $-2x+y$; დ) $6a^2+9ab$; ე) $-10x+20y$; ვ) $10x^2-6x^3$. 2. ა) $5(2a-3)$; ბ) $2a(4a-3)$; გ) $5(5a+3b)$; დ) $7x(2x+3y)$; ე) $3a(3b-1)$; ვ) $8b(3+5b)$. 3. ა) $-5x-10$; ბ) $2x^2-6x$; გ) $-4x^3-4x$; დ) $-6m+2n$; ე) $5n^2-20n$; ვ) $-3n^3+6n^2$; ზ) $-28a+35$; თ) $-a^2-5ab$; ი) $3n^2+6nm$. 4. ა) $5x+2$; ბ) $-3x-8$; გ) $-27x-3x^2$; დ) $27x-20x^2$; ე) $10a-7b$; ვ) $-4a+6b$. 5. ა) $-12(a+2)$; ბ) $-8(4a-b)$; გ) $4x(3x-2)$; დ) $7x(3x+5)$; ე) $9b(2a-b)$; ვ) $12a(2a+5)$; ზ) $7(a+2)$; თ) $-10x(4x-3)$. 6. ა) $22, 25, S=550$. ბ) $21, 26, S=546$.
- 6.4** 1. ა) $x^2+7x+12$; ბ) $x^2+2x-15$; გ) $a^2+2a-35$; დ) a^2-3a+2 ; ე) $6a^2+a-12$; ვ) $15a^2-ab-2b^2$. 2. ა) $3a-22$; ბ) $-5a+5$; გ) $-2a$; დ) a . 3. ა) $n^2-3n-10$; ბ) $2m^2-3m-9$; გ) $6m^2+mn-n^2$; დ) n^3+4n^2-n-4 ; ე) a^2-49 ; ვ) $25a^2-16$. 4. ა) $5(a-3b)$; ბ) $4a(2a-3)$; გ) $-a(b-6)$; დ) $3a(3b-5a)$; ე) $4(a-3b)$; ვ) $9a(3a+2)$; ზ) $5(a-1)$; თ) $a(a+1)$.
- 6.5** 1. ა) $a^2+8a+16$; ბ) $a^2-12a+36$; გ) $4a^2+4a+1$; დ) $9a^2-6a+1$; ე) a^2-9 ; ვ) a^2-49 ; ზ) a^2-100 ; თ) $4a^2-25$. 2. ა) $(x-2)(x+2)$; ბ) $(m-6)(m+6)$; გ) $(b-9)(b+9)$; დ) $(3x-7)(3x+7)$. 3. ა) $(a+4)^2$; ბ) $(a-2)^2$; გ) $(a+1)^2$. 4. ა) b^2+2b+1 ; ბ) $a^2+6ab+9b^2$; გ) $9a^2-30a+25$; დ) $b^2+14b+49$;

ე) $4a^2+20a+25$; ვ) $16+8m+m^2$; ზ) a^4-4a^2+4 ; თ) $25+10b^2+b^4$; ი) n^2-9 ; კ) m^2-n^2 ; ლ) m^2-36 ; მ) m^4-1 ; ნ) y^4-25 ; თ) x^2-4y^2 ; თ) x^2-4y^2 ; პ) x^2-25y^2 ; ჯ) $9y^2-x^2$. **5.** ა) $a^2+6a+9=(a+3)^2$; ბ) $a^2-10a+25=(a-5)^2$; გ) $b^2+4ab+4a^2=(b+2a)^2$; დ) $25b^2+10b+1=(5b+1)^2$; ე) $b^2+16b+64=(b+8)^2$; ვ) $9a^2-12a+4=(3a-2)^2$; ზ) $b^2-14b+49=(b-7)^2$; თ) $36a^2-12ab+b^2=(6a-b)^2$. **6.** ა) $3(a-3b)$; ბ) $4a(3a+4)$; გ) $5b(a^2+3b)$; დ) $(a-5)(a+5)$; ე) $(3b-2)(3b+2)$; ვ) $(20-m)(20+m)$; ზ) $(x-y)^2$; თ) $(x+9)^2$; ი) $(2x-5)^2$. **8.** ა) $(5b-2a)(5b+2a)$; ბ) $(10a-9b)(10a+9b)$; გ) $2(2m-3n)(2m+3n)$; დ) $(x^2-8)(x^2+8)$; ე) $(2x+5y)^2$; ვ) $(3a-2b)^2$; ზ) $(2x-5y)^2$; თ) $(x^2+5)^2$. **9.** ა) 200; ბ) 193; გ) 800; დ) 29400; ე) 42000; ვ) 1600. **10.** ა) 10000; ბ) 10000; გ) 10000; დ) 40000; ე) 360000; ვ) 90000.

ტესტის პასუხები:

ა) $7x+10y$ ბ) $-6x^2-4y$	ა) $-4x$ ბ) $6x$	ა) $4a^2$ ბ) $5a$	ა) -1 ბ) 6.8	ა) $2a^2b$ ბ) $60a^3b^6$ გ) $20a^2b^5$	ა) $8a(3a+b)$ ბ) $-3a(5b+6a)$
------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------	--	----------------------------------

თავი 7 - საკოორდინატო სიბრტყე

7.1 1. ა) $k(1; -4)$; $J(-4; 1)$; $L(-2; -1)$; $M(4; -3)$; $N(3; -4)$. ბ) $Q(2; 0)$; $R(3; 5)$; $S(-2; -4)$; $T(2; 2)$. **3.** ა) $H(-2; -2)$; $I(-2; 6)$; $J(6; 2)$; $K(3; 2)$; $L(9; 2)$. ბ) K ; J ; L . გ) I ; H დ) 3 ; 3 ; 6 ; 8 . **4.** ა) I მეოთხედი: $A(5; 3)$; $B(2; 1)$; $C(2; 6)$. II მეოთხედი: $D(-2; 2)$; $E(-5; 2)$. III მეოთხედი: $F(-5; -5)$; $H(-1; -3)$.

IV მეოთხედი: $G(5; -4)$. ბ) I მეოთხედი E, F . II მეოთხედი A . III მეოთხედი B ; C . IV მეოთხედი: D . **7.** ა) 6; ბ) 9; გ) 6; დ) 12 **8.** 28; **11.** ა) ქეთი $(5; -4)$; ლანა $(-6; -4)$ ცოტნე $(3; 7)$. ბ) ქეთისა და ლანას შორის მანძილი 11 კილომეტრია.

7.2 1. $I(4; 0)$ $H(1; -3)$ $J(2; -5)$ $I^1(-1; 4)$ $H^1(-4; 1)$ $J^1(-3; -1)$. **2.** $A(8; -5)$ $B(-1; -3)$ $C(4; 2)$. **3.** ა) 5 ერთეულით მარჯვნივ, 2 ერთეულით ქვემოთ. ბ) 1 ერთეულით მარჯვნივ, 5 ერთეულით ქვემოთ გ) 3 ერთეულით მარცხნივ, 2 ერთეულით ზემოთ დ) 4 ერთეულით მარჯვნივ, 8 ერთეულით ზემოთ. **4.** ა) 5 ერთეულით მარჯვნივ 4 ერთეულით ქვემოთ ბ) 7 ერთეულით მარცხნივ 3 ერთეულით ქვემოთ გ) 7 ერთეულით მარცხნივ 1 ერთეულით ზემოთ. დ) 4 ერთეულით მარცხნივ 2 ერთეულით ქვემოთ. **5.** 3 ერთეულით მარჯვნივ 1 ერთეულით ქვემოთ. **6.** ა) $J(-4; 3)$ $K(2; 2)$ $G(3; -3)$ $H(-5; -1)$ $J^1(-7; 7)$ $K^1(-1; 6)$ $G^1(0; 1)$ $H^1(-8; 3)$ ბ) $A(-3; -7)$ $B(7; -7)$ $C(6; -3)$ $D(0; -2)$. $A^1(-6; -3)$ $B^1(4; -3)$ $C^1(3; 1)$ $D^1(-3; 2)$. **7.** ა) 3, ბ) 4. **8.** ა) $H^1(5; 1)$ $I^1(3; -2)$ $G^1(1; -2)$ ბ) $X^1(-1; 1)$ $Y^1(2; 0)$ $W^1(-1; -1)$ $Z^1(3; -1)$

7.3 1. ა) B(-5;5) C(-2;-2) D(4;2) E(5;-3) F(4;3). Sx : B¹(-5;-5) C¹(-2;2) D¹(4;-2) E¹(5;3) F¹(4;-3)

Sy: B²(5;5) C²(2;-2) D²(-4;2) E²(-5;-3) F²(-4;3). ბ) F(-5;-3) G(0;3) H(2;3) I(-5;2) J(3;-5)

Sx: F¹(-5;3) G¹(0;-3) H¹(2;-3) I¹(-5;-2) J¹(3;5) Sy: F²(5;-3) G²(0;3) H²(-2;3) I²(5;2) J²(-3;-5)

გ) B(-3;0) C(0;3) D(0;-4) E(-4;-1) F(-5;2) Sx: B¹(-3;0) C¹(0;-3) D¹(0;4) E¹(-4;1) F¹(-5;-2)

Sy: B²(3;0) C²(0;3) D²(0;-4) E²(4;-1) F²(5;2) 2. ა) X(-3;4) Y(-2;-1) W(-5;2) Sx: X¹(-3;-4)

Y¹(-2;1) W¹(-5;-2) Sy: X²(3;4) Y²(2;-1) W²(5;2) ბ) S(3;-2) T(5;-3) R(1;-5). Sx: S¹(3;2)

T¹(5;3) R¹(1;5) Sy: S²(-3;-2) T²(-5;-3) R²(-1;-5). 3. ა) F(-5;2) G(0;3) H(-3;0). Sx: F¹(-5;-2)

G¹(0;-3) H¹(-3;0) Sy: F²(5;2) G²(0;3) H²(3;0). ბ) W(-5;2) Z(-1;2) Y(-2;3) X(-5;4). Sx: W¹(-5;-2)

Z¹(-1;-2) Y¹(-2;-3) X¹(-5;-4). Sy: W²(5;2) Z²(1;2) Y²(2;3) X²(5;4).

7.4 1. ა) კი ბ) არა გ) კი დ) არა. 2. ა) 0; 4; 8 ბ) 0; -2; -4. გ) 0; 1,5; 3. დ) 0; -3; -6 3. y=3x.

2) ა) J(-4; 1) , L(-2;-1), K(1;-4) N(3;-4), M(4;-3) ბ) K და N არიან ერთ წრფეზე და მათ შორის მანძილია 2. 5) ა) 7 ერთეულით მარცხნივ და 3 ერთეულით დაბლა; ბ) 4 ერთეულით მარცხნივ და 2 ერთეულით დაბლა.

თავი 8 - სამკუთხედები

8.1 1. ა) 7. ბ) 10. გ) 7. დ) 10. ე) 6. ვ) -9 2. 16 ან 17 3. 10; 10; 4 ან 7; 7; 10. 4. 1,2: 1,2: 1,5 5. 7,8; 7,8; 13 ან 11; 11; 6,6 6. 30; 12; 12 7. არა

8.2 1. ა) კი ბ) არა გ) არა დ) არა. 2. ა) 70. ბ) 31. გ) 32. დ) 32,5 3. ა) 12 ბ) 8 გ) 3 დ) 8.6. 4. ა) 12; ბ) 9; გ) 3.5. 5. ა) $0 < x < 24$. ბ) $1 < x < 9$ გ) $3 < x < 15$ 6. ა) 45; 45; 90 ბ) 40; 70; 140; 40; 20 7. 70; 55; 55; AC=22; AB=22; CB=6.

ტესტი: 1. 3. 2. MK=SR; KL=RQ; ML=SQ. 3. არ შეიძლება $7+4 < 12$ 4. 1.6; 2.4; 2.4.

თავი 9 - სტატისტიკა

9.1 მონაცემების შეგროვება

- 1) I. შერჩევითი მეთოდი. II. აღწერა. III. შერჩევითი გამოკითხვა. IV. აღწერა.
- 2) შერჩევითი გამოკითხვის მეთოდი.
- 3) ჩატარდეს მიკერძოებული გამოკითხვა.

- 4) მიკერძობული გამოკითხვა. 5) აღწერა
 6) ა)შერჩევითი მეთოდი. ბ)შერჩევითი მეთოდი. გ)შერჩევითი მეთოდი.

9.2 მონაცემების კლასიფიკაცია, მონაცემების წარმოდგენენ

- 1) ა)28 ბ)8, 4, 6, 10 გ)8/28 4/28 6/28 10/28 2) 480 თანამშრომელს ეყოლება მანქანა
 3) ა)0,175 პროცენტი, 0,125 პროცენტი, 0,0005 პროცენტი, 4)
 ა) 5 დღის, ბ)7 დღის, გ)21 კმ, დ)2/21; 3/21; 5/21; 3/21; 4/21; 3/21 7)
 შემთხვევით როდესაც ირჩევ ადამიანს გამოსაკითხად ის რასაც ფიქრობს იმ პასუხს
 გეუბნება, ხოლო მიკერძოებულ გამოკითხვაში იმ ადამიანების გამოკითხვას იწყებ,
 რომლებიც იცი მეტ-ნაკლებად იმ აზრს დაეთანხმება, რისი დამტკიცებაც(ჩვენება) გინდა.
 8) ბ) 1-6, 2-7, 3-3, 4-4, 5-5, 6-4, გ)6/30; 7/30; 3/30; 4/30 5/30 4/30, 9) 6/20; 8/20; 6/20;
 12) 20000 მაისური დეფექტიანი.

9.3 სვეტოვანი დიაგრამა, წრიული დიაგრამა, პიქტოგრამა

- 1) ა)1000 ბ)1/5; 1/4; 15/100; 1/10; 1/5; 1/10 გ)20% 2) ა)ხარისხობრივი ბ)70% გ)30%-ით
 3) ა) ფეისბუქი ბ)რაოდენობრივი გ)მოსწავლის პასუხი
 4)ა)მაისში ბ)1000 გ) 20%-ით დ)700-ით ვ)მოსწავლის პასუხი

5.

კმ	სიხშირე	ფარდობითი სიხშირი
1	4	4/15
2	5	1/3
3	3	1/5
4	2	2/15
5	1	1/15

6 .ხატვა-40 ,სიმღერა-60, ცეკვა-80

9.4 მედიანა, მოდა, საშუალო გაზნვის დიაპაზონი.

- 1) 1)მოდა-1; 2)დიაპაზონი-1-6 3)მედიანა-4 4)საშუალო-5,5
 2) ა)მოდა-14, მედიანა-14 ,საშუალო- 50,4. ,ბ)მედიანა-8, მოდა-8, საშუალო -52,2
 3) ა)მოდა -0, მედიანა-5, საშუალო-29,42, ბ)მედიანა-5, მოდა-2,1, ,საშუალო-17,125,
 გ)მოდა-2,3 ,მედიანა-8,3, საშუალო-37,25, დ)მედიანა-5,1 ,მოდა-0, საშუალო-26,25

პრაქტიკული სავარჯიშოები

- 5) საშუალო-1, მოდა-2;3, მედიანა-1. 6) საშუალო-7, მოდა-5;6, მედიანა-5,5, 7)საშუალო-
 3,4, მოდა-3, მედიანა-4, 8. 8,9,11,11,13,14, 9) 10,12,12,16,17,18,20, 10) 14, 11) 91,
 12)მხოლოდ ორი ტესტით, საშუალო ქულას 85-ამდე ვერ აიყვანს., 13) 150, 14) 110, 18)
 ა)დავალებები, ბ)ძილი, გ)15/17, ე)ძილი-8,16სთ, სპორტი-1.92სთ, დავალებები-0,96სთ,

კვება-2,16სთ, დასვენება-1,2სთ, კომპიუტერი-2,4სთ. ესკოლა-60სთ, ძილი-68სთ, სპორტი-16სთ, დავალებები-8სთ, კვება-18სთ, დასვენება-10სთ, კომპიუტერი-2სთ.

ტესტის პასუხები:

1. ა)თორნიკესი, ბ)თორნიკე-პროცენტული, ნიკა-რიცხვითი 3. მედიანა-1, მოდა-1, საშუალო-32/9. 4. მედიანა-2, მოდა-2, საშუალო-2,4, 5.80% 6. მოდა-4 7. 150/160, 93,75%

თავი 10 - განტოლება უტოლობა

- 10.1 1. ა) 6, ბ) 0, გ) -16, დ) 10,5 2. ა) 10, ბ) -20, გ) 2, დ) 14/3, ე) -0.5, ვ) 19, ზ) 0.75, თ) 3314, ი) 14/19 3. ა)ტოლფასია, ბ)არ არის ტოლფასი. 4. ა) 6, ბ) -3.5, გ) -1.7 დ) 1, ე)-0.75, ვ)-3, ზ)-2.2, თ)39, ი)-6, კ) 6/7, ლ) -6.5, მ)1.5 4. ა) 407/9, ბ)780, გ) 4.8, დ) -81, ე) 0.0625, ვ) 24, ზ) 48, თ) -3.5, ი) 29/11, კ) 144, ლ) - 16/13, მ) 3/7 6. ა) - 3, 2 ბ) 6, 8 გ) 3, -3 დ) -2, 4 ე) 0.1, -0.9 ვ) 30, -16

- 10.2 1. ა) -2, 6 ; ბ) 5, -7; გ) 2, -4; დ) 0, 6; ე) 3.5, 2.5 ; ვ) 2, -12. 2. ა) -2; ბ) $x \neq 0$; გ) 9, 3;

დ) 0,5; -2,5; ე) 0,7; -1.7; ვ) 0,3; 0,9; ზ) 3,5; -4; თ) -1,5; 4,5; ი) 4,5; -1,5; კ) ± 0.5 ; ლ) $x \neq 0$; მ) $\pm 2/3$

- 10.3 1.=12. 2. 2. 3.-16. 4.20. 5. 800ლარი. 6. 50. 7. 1112 ლარი სანყისი მეტია . 8. 48 და 72 9.8, 96; 10. 0.84 და 5.04 11. 1/5; 12. 20 ვარჯიშის შემდეგ. 13. 266.7 ლარი 15. 30, 31, 32 16. 36 17.50 18. 60.

- 10.4 3. ა) $x > 3$; ბ) $x > -8$; გ) $x < -5$; დ) $x \leq 6$. 5. ა) 1.76; ბ) განტოლება ჭეშმარიტია ნებისმიერი x -თვის; გ) 1.25; დ) 1.5

ტესტის პასუხები:

1) დ	2) ა	3) ბ	4) დ	5) 3.5	6) 5.5	7) 27	8) 1200
------	------	------	------	--------	--------	-------	---------

თავი 11 - სიმრავლეები

- 1.1 1. ა) {2;4;6;8;10;12;14;16;18;} ბ) {10;21;14;16;18} გ) {5;10;15;20;25;30;35} დ) {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47} ე) {9;18;27;36;45;54;63;72;81;90;99;108;117} ვ) $\{\frac{1}{9}; \frac{2}{9}; \frac{3}{9}; \frac{4}{9}; \frac{5}{9}; \frac{6}{9}; \frac{7}{9}; \frac{8}{9}\}$. 2. ა) $6 \in A$ ბ) $15 \notin A$. გ) $26 \in A$. 3. ა) $4 \in A$; $12 \in A$; $12 \in B$; $20 \in A$; $30 \in B$; $24 \in A$; $24 \in B$; $42 \in B$. ბ) $n(A)=8$; $n(B)=7$. 4. ა) მცდარი; ბ) მცდარი; გ) ჭეშმარიტი; დ) მცდარი; ე) მცდარი; ვ) ჭეშმარიტი; ზ) ჭეშმარიტი; თ) ჭეშმარიტი; 5. ა) {2; 5;}, ბ) {1;2;3;4;6;8;12;16;24;48} გ) {1;2;3;5;6;8;9;10;15;18;30;45;90} დ) {14;21;28;35;42;49;56;63;70;77;84;91;98} ე) {100;150;200;250;300;350;400;450;500;550;600;650;700;750;800;850;900;950} ვ) {19;29;39;49;59;69;79;89;90;91;92;93;94;95;96;97;98;99} ზ) {5;15;25;35;45;50;51;52;53;54;55;56;57;58;59; 65;75;85;95} $n(A)=2$; $n(B)=10$; $n(M)=13$; $n(J)=13$ $n(D)=18$; $n(K)=18$; $n(T)=19$

- 11.2 1. ა) (648; 9); ბ) (360; 5); გ) (162; 27); დ) (7040; 2); ე) (240; 1); ვ) (980; 1). 2. $A \cap B \{6\}$; $A \cup B \{2;4;6;8;10;14;20\}$; $A \cap C \{20\}$ $A \cup C \{4;8;12;15;20;6;10;14\}$; $A \cap D \{\emptyset\}$; $A \cup D \{20;6;10;14;5; 15;25\}$ 3. {10}; {20}; {30} 4. ა) $A \cap B \{1;9\}$ $A \cup B \{1;4;9;15;5;13;17\}$. ბ) $A \cap B \{11;22\}$. $A \cup B \{4;7;11;15;22;33;44\}$. გ) $A \cap B \{\emptyset\}$ $A \cup B \{15;20;25;40;51\}$. დ) $A \cap B \{c;d\}$. $A \cup B \{a;b;c;d;m;n\}$ 5. ა) {100; 200;400} ბ) {100;200;300;400;600;800} გ) 4 დ) 5; ე) 3; ვ) 6 6. ა) {100} ბ) {25;50;75;100;125; 20;40;60;80;120} გ) 5; დ) 6; ე) 1; ვ) 10. 7. ბ) $n(A)=14$; $n(B)=9$ გ) $A \cap B \{70\}$. 8. ა) $X \{200;210;220;230;240;250;260;270;280;290\}$ $Y \{200;205;210;215;220;225;230;235;240; 245;250;255;260;265;270;275;280;285;290;295\}$ ბ) $X \subset Y$. გ) $n(X)=10$; $n(Y)=20$;

- 11.3 1. $n(A)=9$; $n(K)=13$; $n(A \cap K)=4$; $n(A \cup K)=18$; 2. ა) {9;11} ბ) {5;9;11;15;17;21;18;22;26;30} 3. ა) {A}; ბ) {4;8;12;16;20} გ) $A \subset B$. 4. $n(B)=18$; $n(C)=14$; $n(B \cap C)=11$; $n(B \cup C)=21$ 5. 47 6. 68 7. 58. 9. 8. 10. 4. 12. 35.

ტესტი: 1. {16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72} 2. {13, 23, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 53, 63, 73, 83, 93} 3. უ.ს.ჯ (110, 72) = 1980 უ.ს.გ (110, 72) = 2

5. ა) {5, 9, 11}. ბ) {3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17} გ) 6. დ) 5. 6. ა) \emptyset . ბ) {20, 21, 24, 25, 26}. გ) 0. დ) 5.

ოპერაციები მთელ რიცხვებზე, გამეორება.

გამეორება №1

- 1) ა) -36 ბ) 19 გ) -23 დ) -94 ე) 29 ვ) -14 ზ) 70 თ) -96
- 2) ა) 6 ბ) -2 გ) -23 დ) -4
- 3) ა) -31 ბ) 66 გ) -12 დ) 74 ე) -24 ვ) 0 ზ) 38 თ) 52
- 4) ა) -48 ბ) 12 გ) -7
- 5) 1. -2 2. 17 3. -33 4. -17 5. -30 6. -50 7. -5 8. 0 9. 18

გამეორება №2

- 1) 1. -72 2. -49 3. 30 4. -32 5. -120 6. -150 7. 80 8. 120 9. 35 10. -90 11. 64 12. -36 13. -72 14. -60 15. 125 16. -300 17. -9 18. 12 19. -4 20. 9 21. 8 22. 0 23. -8 24. 5 25. -11 26. -5 27. 25 28. 12 29. -4 30. 20 31. 4 32. 0-ზე გაყოფა არ შეიძლება

გამეორება №3

- 1) 1. 0,42 2. 4,75 3. 3,6 4. 1,13 5. 5,67 6. 1,2 7. 1,67 8. 2,31 9. 0,18 10. 0,52 11. 1,15 12. 4,25 13. 25/100 14. 13/100 15. -65/100 16. 48/10 17. 1875/1000 18. 906/100 19. -1008/1000 20. 625/1000 21. -205/100 22. > 23. = 24. < 26. < 27. > 28. < 29. < 30. <

გამეორება №4

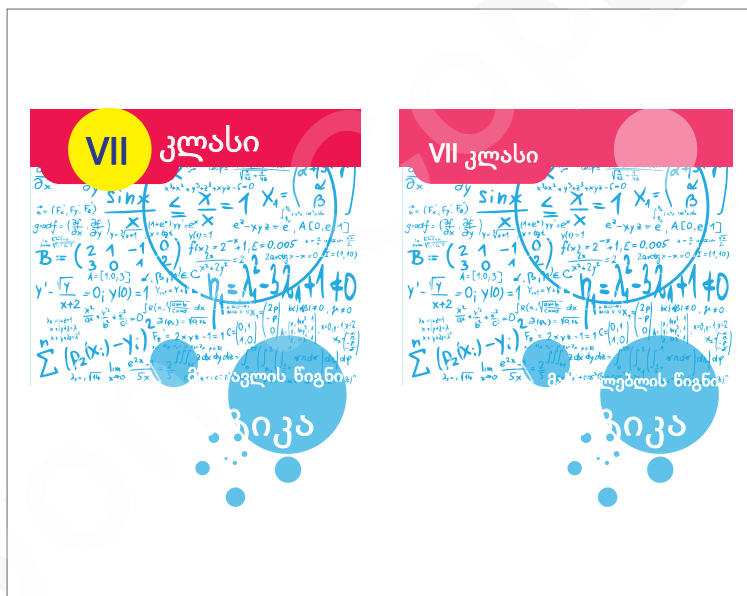
- 1) 1. 1,8 2. 0,15 3. 2,8 4. -48,8 5. -44,4 6. 12,6 7. 33,6 8. -24,6 9. 44 10. 9 11. 15,8 12. -34,5 13. 49,14 14. -45,59 15. 6,12 16. 22,96 17. -44,96 18. 13,718 19. 44,52 20. 0,2148 21. -12,168 22. 14,26 23. 0,899 24. -10,906
- 2) 1. 1,5 2. 1000 3. 440 4. 66,5 5. -6,6 6. -161,5 7. -283,5 8. 2,5 9. 12 10. -57,6 11. 8,75 12. 250

გამეორება №5

- 1) არ შეიძლება 2) არ შეიძლება 3) შეიძლება 4) შეიძლება 5) არ შეიძლება 6) არ შეიძლება 13) 21 14) 20 15) 36 16) 65 17) 82 18) 66 19) 21 20) 35 22) 51 23) 15 24) 133 25) 6,3 26) 104 27) 259

Don't Copy

ამ სახელმძღვანელოს გაყიდვის ფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში,
გთხოვთ, დაგვიკავშირდეთ ცხელ ხაზზე: (+995 32) 2 200 220



დაფინანსებულია „მოსწავლეების სახელმძღვანელოებით უზრუნველყოფის პროგრამის“ ფარგლებში

