



## ს ა რ ჩ ე ვ ი

### თავი 1 მთელი და რაციონალური რიცხვები

1.1 მოპირდაპირე რიცხვები, უარყოფითი რიცხვი	12
1.2 რიცხვების შედარება, რიცხვის მოდული	17
1.3 მთელი რიცხვების მიმატება	21
1.4 მთელი რიცხვების გამოკლება	26
1.5 მთელი რიცხვების გამრავლება გაყოფა	30
1.6 რაციონალური რიცხვები პერიოდული ათწილადები	35
ტესტისთვის მზადება	39

### თავი 2 ფარდობა, პროპორცია

2.1 ფარდობა	42
2.2 პროპორცია	48
2.3 პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებები	48
2.4 ამოცანების ამოხსნა პროპორციის მეშვეობით	57
MathLab – კვლევა, პროექტი	60
2.5 მასშტაბი	62
ტესტისთვის მზადება	66

### თავი 3 პროცენტი

3.1 პროცენტი	69
3.2 რიცხვის პროცენტის პოვნა	73
3.3 რიცხვის პროცენტის და ნაწილების კავშირი	76
3.4 პროცენტის ცვლილება გამეორება	79 82

### თავი 4 გეომეტრია - კუთხეები

4.1 ლოგიკური მსჯელობა გეომეტრიაში	85 86
4.2 გეომეტრიის ძირითადი ცნებები	89
4.3 კუთხეების კლასიფიკაცია	95
4.4 წრფეების ურთიერთმდებარეობა, ვერტიკალური კუთხეები	99
4.5 პარალელური წრფეებით და მკვეთით მიღებული კუთხეები	103
4.6 კუთხეები სამკუთხედში, სამკუთხედების კლასიფიკაცია	108
4.7 კუთხეები სხვადასხვა სამკუთხედებში	113
4.8 მრავალკუთხედები, მრავალკუთხედებში	118
MathLab – კვლევა, პროექტი	119
4.9 წრე, ცენტრალური კუთხე	120
ტესტისთვის მომზადება	124

### თავი 5 - ხარისხი

5.1 ხარისხი	129 130
5.2 ხარისხის თვისებები	133
MathLab – კვლევა	136
5.3 რიცხვის მეცნიერული ჩანაწერი	137
ტესტისთვის მომზადება	139

### თავი 6 ალგებრული

#### გამოსახულება

6.1 ალგებრული გამოსახულება	141 142
6.2 ერთწევრების გამრავლება, გაყოფა	146
6.3 ერთწევრის ჯამზე გამრავლება	148
6.4 ორწევრის ორწევრზე გამრავლება	150

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

## წიგნის სტრუქტურა

იმისათვის, რომ გაგიადვილდეთ წიგნით ხელმძღვანელობა, გაეცანით წიგნის აგებულებას.

წიგნი შედგენა 11 თავისაგან. ყოველი თავი შედგება პარაგრაფებისაგან, ასევე თითოეული თავის საწყის 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>

## შეკრებისა და გამრავლების თვისებები

გადანაცვლებადობის თვისება:	$a + b = b + a$
ჯუფთებადობის კანონი :	$(a+b) + c = a+(b+c)$
შეკრების იდენტურობის თვისება:	$a+0 = 0+a$
გამრავლების გადანაცვლებადობის კანონი:	$a \cdot b = b \cdot a$
გამრავლების ჯუფდებადობის კანონი:	$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$
გამრავლების იგივეობის კანონი:	$a \cdot 1 = a$
ნულის ნამრავლის თვისება:	$a \cdot 0 = 0$
შებრუნებული რიცხვების ნამრავლის თვისება:	$a \cdot \frac{1}{a} = 1$ თუ $a \neq 0$

### მასის საზომი ერთეულები:

1 ტონა (ტ) = 1000 კილოგრამი (კგ)  
1 კილოგრამი(კგ) = 1000 გრამი (გ)  
1 ცენტნერი (ც) = 100 კილოგრამი (კგ)  
1გრამი (გ) = 1000 მილიგრამი (მგ)

### დროის საზომი ერთეულები

1 წელი = 365 დღე-ღამე  
1 დღე-ღამე = 24 საათი (სთ)  
1 საათი (სთ) = 60 წუთი (წთ)  
1 წუთი (წთ) = 60 წამი (წმ)

### სიგრძის საზომი ერთეულები:

1 კილომეტრი (კმ)=1 000 მეტრი (მ)  
1 მეტრი = 10 დეციმეტრი (დმ) =100 სანტიმეტრი (სმ)  
1 დეციმეტრი = 10 სანტიმეტრი (სმ) = 100 მილიმეტრი (მმ)  
1სანტიმეტრი = 10 მილიმეტრი

წიგნში გამოყენებული მათემატიკური ნიშნები:

$a$  | -  $a$  რიცხვის მოდული

$\mathbb{N}$  — ნატურალურ რიცხვთა სიმრავლე

$\mathbb{Z}$  — მთელ რიცხვთა სიმრავლე

$\mathbb{Q}$  — რაციონალურ რიცხვთა სიმრავლე

$\mathbb{R}$  — ნამდვილ რიცხვთა სიმრავლე

$\{a; b\}$  — სიმრავლე, რომლის ელემენტებია  $a$  და  $b$

$\emptyset$  — ცარიელი სიმრავლე

$\geq, \leq$  — არამკაცრი უტოლობა

$>, <$  — მკაცრი უტოლობა

$a^n$  —  $a$  რიცხვის  $n$  ხარისხი

$\in$  — ეკუთვნის

$\notin$  — არ ეკუთვნის

$\cap$  — თანაკვეთა

$\cup$  — გაერთიანება

$\equiv$  — ავლნიშნოთ

$\perp$  — მართობულია

$\parallel$  — პარალელურია

$^{\circ}$  — გრადუსი

მე-6 კლასში ნასწავლი მასალის გამეორება მასალის გამეორება

1) გამოიანგარიშეთ:

ა).  $\frac{1}{8} + \frac{5}{12}$

ბ).  $1\frac{1}{2} + 0.7$

გ).  $2\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{9}$

დ).  $1\frac{1}{2} : \frac{3}{8}$

ა).  $4 - \frac{2}{5}$

ბ).  $1\frac{1}{3} - 0.5$

გ).  $1\frac{1}{4} \times 0.5$

დ).  $2\frac{3}{4} : 0.22$

2) წარმოადგინეთ წილადები ათწილადები წილადის სახით:

ა).  $\frac{9}{1000}$

ბ).  $\frac{12}{100}$

გ).  $\frac{35}{14}$

დ).  $\frac{7}{25}$

3) ჩაწერეთ თითოეული წილადი ისეთი წილადის სახით, რომელთა მნიშვნელია 48 და დაალაგეთ ზრდადობით.  $\frac{3}{4}$ ;  $\frac{15}{30}$ ;  $\frac{5}{16}$ ;

4) გამოიანგარიშეთ მარტივად:

ა)  $128 \cdot 25 - 28 \cdot 25$

ბ)  $99 \cdot 8$

ა)  $3.5 \cdot 1.2 + 1.5 \cdot 1.2$

ბ)  $201 \cdot 15$

5) იპოვეთ რიცხვი შემდეგ ორ რიცხვს შორის:

ა) 0.15 და 0.16

ბ) 3.4 და 3.5

გ)  $\frac{2}{3}$  და  $\frac{5}{6}$

6) რა ციფრი უნდა ჩავსვათ \* -ის ნაცვლად, რომ  $231*$  რიცხვი იყოფოდეს

ა). 3-ზე? ბ) 6-ზე? გ). 9-ზე? დ). 4-ზე? ე). 5-ზე?

7) გამოიანგარიშეთ:

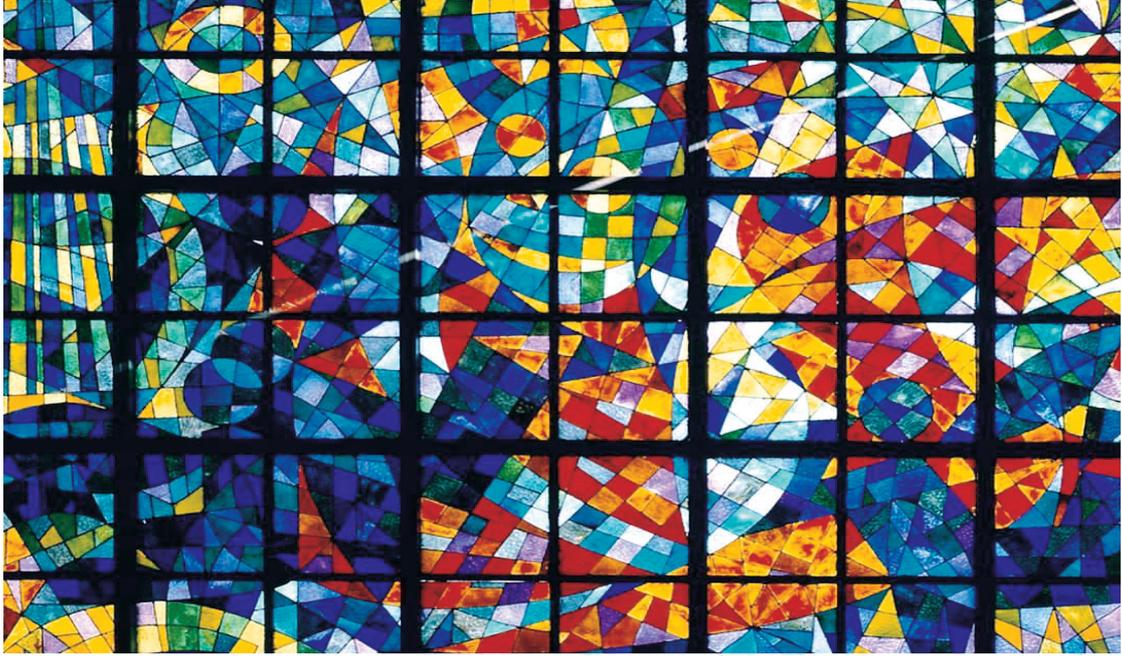
ბ)  $0.125 : 0.01 + (3.12 - 1.4) : 0.4$       გ)  $5^2 + 1200 : 100 \cdot (24.5 - 19.5)$

8) ლანამ წაიკითხა წიგნის  $\frac{5}{7}$  და წასაკითხი დარჩა 120 გვერდი. რამდენი გვერდია წიგნში?

9). ცოტნე თბილისიდან სვანეთში მიდის მანქანით, რომელიც 1 სთ-ში გადის 75.5 კმ-ს. ა). რამდენ კმ-ს გაივლის ცოტნე 5სთ-ში? 1.4 სთ-ში?

ბ). რა დროში ჩავა ცოტნე სვანეთში, თუ მანძილი თბილისიდან სვანეთამდე 441 კმ-ია.

10). ნინიმ ნიკას საქველმოქმედო მიზნებისთვის გადასცა თანხის  $\frac{1}{4}$  და 125 ლარი, ამის შემდეგ მას დარჩა საწყისი თანხის  $\frac{5}{12}$  და 250 ლარი. რამდენი ლარი ჰქონდა ნინის?



გისურვებთ წარმატებულ სასწავლო წელს ☺



სურ 1. საპირისპირო მიმართულებით მოძრაობა



სურ 2. მოპირდაპირე მხარეს ყოფნა

## თავი 1. მთელი და რაციონალური რიცხვები

<p>1.1 მოპირდაპირე რიცხვები, უარყოფითი რიცხვი.</p> <p>1.2 რიცხვების შედარება, რიცხვის მოდული.</p> <p>1.3 მთელი რიცხვების მიმატება.</p>	<p>1.4 მთელი რიცხვების გამოკლება.</p> <p>1.5 მთელი რიცხვების გამრავლება — გაყოფა.</p> <p>1.6 რაციონალური რიცხვები, პერიოდული ათწილადები.</p> <p>ტესტისთვის მზადება.</p>
--	---

მიზანი და შედეგი	კითხვები ცოდნის გამოსავლენად
<ul style="list-style-type: none"> <li>• მთელი რიცხვები, რაციონალური რიცხვები</li> <li>• მოპირდაპირე რიცხვები</li> <li>• რიცხვების წარმოდგენა რიცხვით ლერძზე, მოდული</li> <li>• რიცხვების შედარება</li> <li>• სხვადასხვა ნიშნიანი რიცხვების შეკრება, გამოკლება, გამრავლება, გაყოფა</li> <li>• მოქმედებათა თანმიმდევრობის დაცვით მაგალითების ამოხსნა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• რას ნიშნავს უარყოფითი რიცხვი?</li> <li>• რა წესით გამოითვლება ორი სხვადასხვა ნიშნიანი რიცხვის შეკრება და გამოკლება?</li> <li>• რა წესით გამოითვლება სხვადასხვა ნიშნიანი რიცხვების გამრავლება და გაყოფა?</li> </ul>

## 1.1 მოპირდაპირე რიცხვები, უარყოფითი რიცხვი

დედამინის ზედაპირიდან უმაღლესი ადგილია ევერესტი, რომელიც ზღვის დონიდან 8848 მეტრის სიმაღლეზე მდებარეობს.



სურ 1. ევერესტი.

დედამინის ზედაპირიდან ყველაზე დაბალი ადგილია მკვდარი ზღვა, რომელიც ზღვის დონიდან 423 მეტრით დაბლა მდებარეობს. ცნობისათვის, მთელს პლანეტაზე ზღვებისა და ოკეანეების დონე იგივეა.

იმისათვის, რომ მათემატიკაში გავარჩიოთ საპირისპირო მნიშვნელობის ინფორმაცია, სიტყვების ნაცვლად იყენებენ დადებით და უარყოფით რიცხვებს.

### ტერმინები

დადებითი რიცხვი.  
 უარყოფითი რიცხვი.  
 მოპირდაპირე რიცხვი.  
 მთელი რიცხვები.  
 კოორდინატი.

დადებითი რიცხვი 0-ზე მეტია და იწერება “+” ნიშნით ან იწერება უბრალოდ რიცხვი. მაგ.: +5 ან 5.

უარყოფითი რიცხვი 0-ზე ნაკლებია და იწერება მინუს „-“ ნიშნით. მაგ.: -7

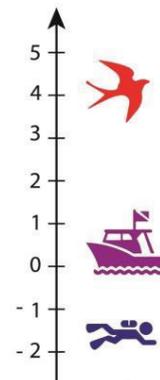
უარყოფითი რიცხვის მოპირდაპირე დადებითი რიცხვია. ჩაინერება როგორც:  $-(-a)=a$

რას აღნიშნავს დადებითი და უარყოფითი რიცხვები ყოველდღიურ ცხოვრებაში?



### ნიმუში 1:

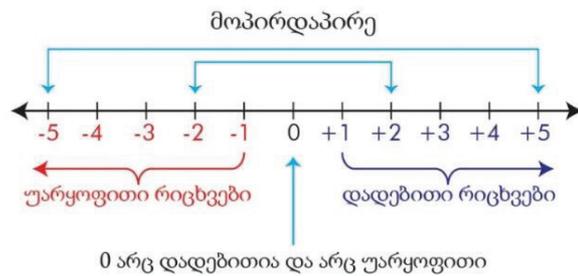
- ✓ ხმელეთის ზედაპირიდან 4 მეტრით მაღლა ჩაინერება +4 ან 4.
- ✓ ზღვის დონიდან 1.5 მეტრით დაბლა ჩაინერება -1.5.



## რიცხვების მონიშვნა რიცხვით ლერძზე:

რიცხვით ლერძზე დადებითი რიცხვები განთავსებულია 0-ის მარჯვნივ, ხოლო უარყოფითი რიცხვები - 0-ის მარცხნივ. 0-ს სათავე ეწოდება.

სათავედან თანაბრად დაშორებულ რიცხვებს **ურთიერთმოპირდაპირე რიცხვები** ეწოდება.

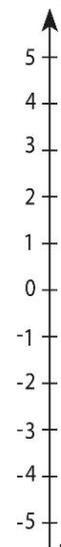


1 და -1 მოპირდაპირე რიცხვებია

დადებით რიცხვებს, მათ მოპირდაპირე რიცხვებს და ნულს ერთად **მთელი რიცხვები** ეწოდებათ.

რიცხვი, რომელიც ჩაიწერება  $\frac{a}{b}$  სახით, სადაც  $a$  მთელია და  $b$  ნატურალური, **რაციონალური რიცხვი** ეწოდება.

რიცხვითი ლერძი შეიძლება იყოს როგორც ჰორიზონტალური, ასევე ვერტიკალური.



ვერტიკალურ რიცხვით ლერძზე ნულს ზევით დადებითი რიცხვებია.

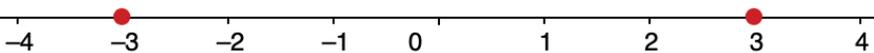
ნულს ქვევით უარყოფითი რიცხვები.



### ნიმუში 2: რიცხვების მონიშვნა რიცხვით ლერძზე

გადავიტანოთ რიცხვით ლერძზე მთელი და მისი მოპირდაპირე რიცხვი.

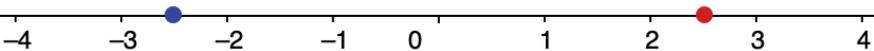
ა) მონიშნეთ რიცხვით ლერძზე -3 და მისი მოპირდაპირე რიცხვი.



-3 -ის მოპირდაპირეა 3.

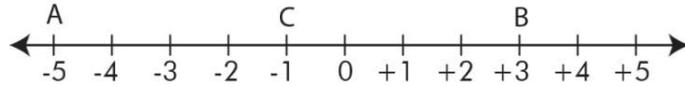
-3 და 3 თანაბრად არიან დაშორებული 0-დან

ბ). მონიშნეთ რიცხვით ლერძზე 2.5 და მისი მოპირდაპირე.



## რას ეწოდება კოორდინატი?

გ) ვიპოვოთ შემდეგი წერტილების A, B, C შესაბამისი რიცხვები რიცხვით ღერძზე.



რიცხვი, რომელიც გვიჩვენებს შესაბამისი წერტილის მდებარეობას რიცხვით ღერძზე, **კოორდინატი** ეწოდება: ჩაინერება: A(-5) იკითხება: A წერტილის კოორდინატია -5, C(-1), B(3).

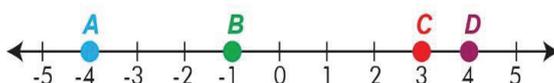
მათემატიკური ჩანაწერის გაკეთებისას, ხშირად გარკვეულ სიტყვებს შეიძლება შეესაბამებოდეს დადებითი ან უარყოფითი ნიშანი.

დადებითი	უარყოფითი
ზევით	ქვევით
მარჯვნივ	მარცხენივ
სწრაფად	ნელა
მოგება	ზარალი
შემოსავალი	გასავალი

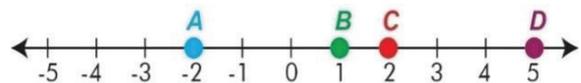
### მოსამზადებელი პრაქტიკა

- ჩანერეთ, ქვევით მოცემულ ინფორმაციას დადებითი რიცხვი შეესაბამება თუ უარყოფითი?  
ტემპერატურა არის:
  - ა) 0-ს ზევით 8°C
  - ბ) 0-ს ქვევით 14°C
  - გ) თერმომეტრის მიხედვით 20°C სითბოა.
  - დ) თერმომეტრის მიხედვით 15°C სიცივება.
- მონიშნეთ რიცხვით სხივზე შემდეგი რიცხვები და ჩანერეთ მათი მოპირდაპირე რიცხვები:
  - 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
- ამონერეთ თითოეული წერტილის შესაბამისი კოორდინატი:

ა).



ბ).



## სავარჯიშოები

4. მოცემული ინფორმაცია დადებითი რიცხვის შესაბამისია თუ უარყოფითის? ნინის:

- ა) საბანკო ანგარიშზე აქვს 1500 ლარი.      გ) ლატარეაში მოიგო 65 ლარი.  
 ბ) აქვს ვალი 250 ლარი                              დ) ნინიმ იზარალა 500 ლარი.  
 ე) ანგარიშზე შეიტანა 120 ლარი, მეორე დღეს გამოიტანა 80 ლარი.  
 ვ) ანგარიშიდან გამოიტანა 150 ლარი, შეიტანა 300 ლარი

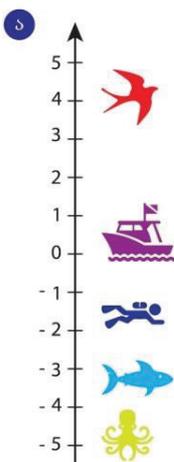
5. მონიშნეთ რიცხვები რიცხვით ღერძზე და დაადგინეთ, რომელი მთელი რიცხვებია შემდეგ რიცხვებს შორის?

- ა) 5 და 8                      გ) -10 და -4                      ე) -13 და -9                      ზ)  $-3\frac{1}{2}$  და  $-5\frac{2}{5}$   
 ბ) -4 და 1                      დ) -3 და 4                      ვ)  $4\frac{1}{4}$  და  $9\frac{1}{2}$                       თ) -4.5 და -7.5

6. მონიშნეთ რიცხვით სხივზე წერტილები კოორდინატებით:

- ა) M(-4)                      გ) A(6.2)                      ე) C(-12)                      ზ) E(-4.5)  
 ბ) N(2.5)                      დ) B(-8)                      ვ) D(7.8)                      თ) F(1.5)

7. შეუსაბამეთ დადებითი ან უარყოფითი რიცხვი თითოეულ სხეულს:





## 1.2 მთელი და რაციონალური რიცხვების შედარება. რიცხვის მოდული

ზამთარში ერთი და იგივე დროს კონტინენტის სხვადასხვა ადგილას ტემპერატურა სხვადასხვაა, ზოგან ყინავს, ზოგან სიცხეა.

ასევე ზამთრის კურორტებზეც ერთი და იგივე დროს სხვადასხვა ტემპერატურაა, თუ ერთ კურორტზე  $-12^{\circ}\text{C}$  ცელსიუსია, მეორეზე  $-8^{\circ}\text{C}$  ცელსიუსია.

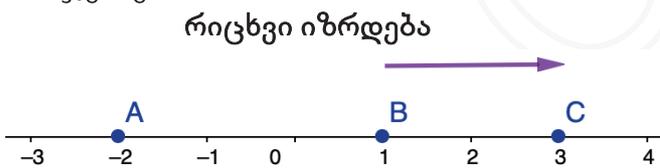
როგორ შევადაროთ ერთმანეთს რიცხვები?



სურ 2. ზამთრის კურორტი, გუდაური

რიცხვების შედარებისთვის ჩვენ შეგვიძლია გამოვიყენოთ რიცხვითი ღერძი.

რიცხვით ღერძზე რიცხვები იზრდება მიმართულებით მარცხნიდან მარჯვნივ:

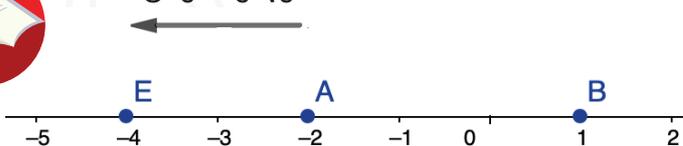


რაც უფრო მარჯვნივ მდებარეობს რიცხვი, რიცხვით ღერძზე მით უფრო დიდია. მაგ.:  $3 > 1$ ;  $1 > -3$ ; დადებითი რიცხვი უარყოფითზე მეტია.

რიცხვით ღერძზე განლაგებული რიცხვები მცირდება მარცხნივ მიმართულებით.



**რიცხვი იკლებს**



რაც უფრო მარცხნივ მდებარეობს რიცხვი რიცხვით სხივზე, მით უფრო მცირეა. მაგ.:  $-4 < -2$ ;  $-2 < 1$ .

„>“ მეტობის ნიშანი

„<“ ნაკლებობის ნიშანი

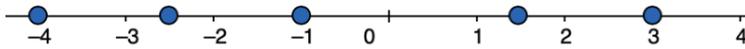
რიცხვით ღერძზე: მარჯვნივ მდებარე რიცხვი მეტია მარცხნივ მდებარე რიცხვზე.

რიცხვით ღერძზე: მარცხნივ მდებარე რიცხვი ნაკლებია მარჯვნივ მდებარე რიცხვზე



## ნიმუში 1: რიცხვების ზრდადობით დალაგება

როგორ დავალაგოთ რიცხვები ზრდის მიხედვით:  
3; -2.5; -4; 1.5; -1.



-4; -2.5; -1; 1.5; 3.

✓ მოვნიშნოთ რიცხვები რიცხვით ღერძზე

✓ ამოვწეროთ თანმიმდევრობით მარცხნიდან მარჯვნივ

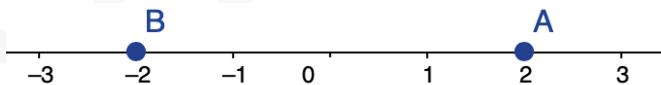
### რიცხვის მოდული:

რიცხვის მოდული არის მანძილი რიცხვის შესაბამისი წერტილიდან 0-მდე, რადგან მანძილი ვერასოდეს იქნება უარყოფითი, შესაბამისად ნებისმიერი რიცხვის მოდული არაუარყოფითია. რიცხვის მოდული ყოველთვის დადებითია ან 0-ის ტოლია.

ორი მოსწავლე დაშორდა ჭადრაკის ფიგურას 2 მეტრით. სად შეიძლება იყვნენ მოსწავლეები?

განვიხილოთ ორი შემთხვევა:

1. შეიძლება ორივემ ერთი მიმართულებით იარა.
2. შეიძლება მათ მოპირდაპირე მიმართულებით იარეს. ერთი წავიდა მარჯვნივ, მეორე მარცხნივ.



მანძილი წერტილიდან A(2) სათავემდე არის 2.  
ჩაიწერება  $|2|=2$

მანძილი წერტილიდან B(-2) სათავემდე არის 2.  
ჩაიწერება.  $|-2|=2$

### დამიხსოვრეთ:

- ✓ მოდული არასოდეს არის უარყოფითი
- ✓ მოპირდაპირე რიცხვების მოდულები ტოლია  
 $|-2|=2$ ;  
 $|a|=|-a|=a$
- ✓  $|0|=0$



## ნიმუში 2: ოპერაციები მოდულის შემცველ რიცხვებზე

$$\begin{aligned} \text{ა) } & |-10| \cdot 4 \\ & 10 \cdot 4 = 40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ბ) } & |-125| : |-5| \\ & 125 : 5 = 25 \end{aligned}$$

### დაიმახსოვრეთ:

- უარყოფითი რიცხვები ნაკლებია დადებით რიცხვებზე
- რაც უფრო მარცხნივ არის რიცხვის შესაბამისი წერტილი რიცხვით ღერძზე მით ნაკლებია
- რიცხვის მოდული ყოველთვის არაუარყოფითია და გვიჩვენებს მანძილს რიცხვის შესაბამისი წერტილიდან სათავემდე.
- ნულის მოდული ნულია.

### მოსამზადებელი პრაქტიკა

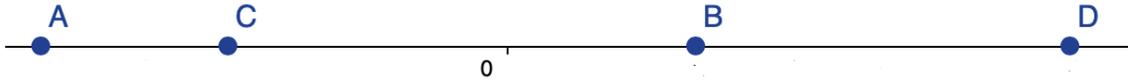
1. რიცხვითი ღერძის გამოყენებით დაადგინეთ რომელია მეტი.  
ა) -4 -5    ბ) -8 -3    გ) -4 2    დ) 7 -5
2. რიცხვითი ღერძის გამოყენებით დაადგინეთ რომელია ნაკლები.  
ა) -9 -2    ბ) +2 -3    გ) -4.5 -1.5    დ) -3 +3
3. დაალაგეთ ზრდადობით. გამოიყენეთ რიცხვითი ღერძი.  
ა) -2; 5; -1; 7; -4; 1.    ბ) 1,5; 3; -2,5; -5; 3,5; -4.
4. გამოიანგარიშეთ:  
ა)  $|-18| : |-0.3|$     ბ)  $|-25| - |-5|$     გ)  $5 |-2.5|$

### სავარჯიშოები

5. შეადარეთ რიცხვები:  
ა) -2 -3    დ) 0.5 -1.5    ზ)  $\frac{3}{5}$   $\frac{1}{4}$     კ)  $-\frac{7}{10}$   $-\frac{1}{10}$     გ)  $-\frac{5}{9}$   $-\frac{2}{3}$   
ბ) 0 -5    ე) 1.5 -3.5    თ) -8 -4    ლ)  $-3\frac{5}{7}$   $-2\frac{2}{7}$     ო) -4.5 -9.5  
გ)  $|-5|$  5    ვ)  $|-24|$   $|-4|$     ი) -8  $|-5|$     მ)  $|-7|$  9    პ) 2.5  $|-4.5|$
6. რიცხვითი ღერძის მეშვეობით:  
ა) 4 შეამცირეთ 2 ერთეულით    გ) 3 შეამცირეთ 5 ერთეულით  
ბ) 4 შეამცირეთ 6 ერთეულით    დ) -3 გაზარდეთ 4 ერთეულით

7. რიცხვითი ღერძის მეშვეობით დაადგინეთ მართებულია თუ არა შემდეგი უტოლობები:

- ა)  $a > b$    ბ)  $a < c$    გ)  $d > c$    დ)  $d < a$    ე)  $d < c$    ვ)  $b > c$



8. გამოიანგარიშე

- ა)  $|-17| - |-8|$    გ)  $|-1.8| + |-2.5|$    ე)  $|-24| : |-0.2|$    ზ)  $|-125| \cdot |-2|$   
 ბ)  $|-1.2| : |-0.4|$    დ)  $|-24.2| - |-19.5|$    ვ)  $|-8.24| : 4$    თ)  $|-2.5| \cdot |-0.2|$



9. აღმოაჩინეთ შეცდომა: დღის 12 სთ-ზე ტემპერატურა იყო  $-2^{\circ}\text{C}$ , საღამოს 8სთ-ზე ტემპერატურა იყო  $-9^{\circ}\text{C}$ , სატელევიზიო გადაცემაში წამყვანმა გამოაცხადა რომ საღამოსთვის ტემპერატურამ მოიმატა  $7^{\circ}\text{C}$  -ით, რა შეეშალა წამყვანს?

10. ცხრილით მოცემულია საშუალო ტემპერატურა ჩრდილოეთ პოლუსზე თვეების მიხედვით. რომელ თვეში იყო ტემპერატურე მაქსიმალური? მინიმალური?

თვე	იან.	თებ.	მარ.	აპრ	მაის	ივნ	ივლ.	აგვ.	სექტ.	ოქტ.	ნოემ.	დეკ.
$^{\circ}\text{C}$	-24.5	-20.3	-12.4	-4	8.8	15	15.9	13.4	6.9	-4.1	-15.3	-24.2

11. რთული საკითხი: თუ ა)  $|x|=5$ , რა შეიძლება იყოს  $x$ ?  
 ბ)  $|x|=12$ , რა შეიძლება იყოს  $x$ ?

12. რთული საკითხი: შეიძლება თუ არა  $|x|=-9$ ? პასუხი დაასაბუთეთ.

13. რთული საკითხი: თუ  $a$  დადებითი რიცხვია და  $b$  უარყოფითი, შეადარეთ:

- ა).  $a$  და  $b$    ბ).  $b$  და  $0$    გ).  $-a$  და  $0$

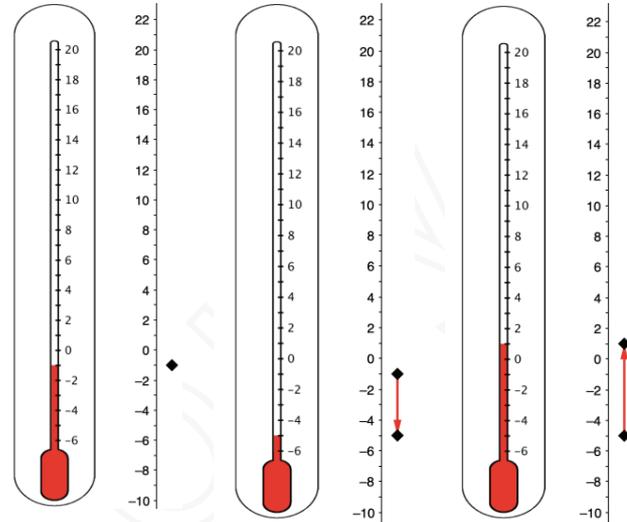
14. გამეორება: განრიგებადობის და ასოციაციურობის წესის გამოყენებით, იანგარიშეთ მარტივად:

- ა)  $13.5 \cdot 0.7 + 6.5 \cdot 0.7$    გ)  $0.5 \cdot 13.9 \cdot 2 \cdot 100$   
 ბ)  $495.5 \cdot 0.5 + 4.5 \cdot 0.5$    დ)  $0.5 \cdot 12.25 \cdot 0.4 \cdot 100$

### 1.3 დადებითი და უარყოფითი რიცხვის მიმატება

ზამთარში ტემპერატურა საღამო 6 სთ-ზე იყო  $-1^{\circ}\text{C}$ , საღამოს 9 საათისთვის სიცივემ მოიმატა  $4^{\circ}\text{C}$ -ით, ხოლო ღამის 12 საათისთვის კიდევ იმატა  $6^{\circ}\text{C}$ -ით. რა იქნება ტემპერატურა ღამის 12 საათისთვის?

მოვახდინოთ სიტუაციის მათემატიკური მოდელირება:  
 “სიცივემ მოიმატა” ნიშნავს დაემატა: -4 და -6  
 $-1 + (-4) + (-6)$



როგორ შევკრიბოთ მთელი რიცხვები?

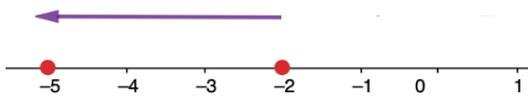
#### ერთნაირნიშნაანი რიცხვების შეკრება

ჩვენ ვიცით როგორ იკრიბება ორი დადებითი რიცხვი. ვიპოვოთ ორი უარყოფითი რიცხვის ჯამი რიცხვითი ღერძის გამოყენებით, ასევე მოდულის დახმარებით.



**ნიმუში 1.** უარყოფითი რიცხვების შეკრება:

$$-3 + (-2) =$$



$$-3 + (-2) = -5$$

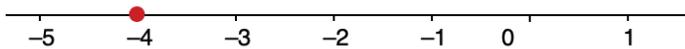
უარყოფითი რიცხვების შეკრებისას, ვკრებთ რიცხვის მოდულებს და წინ ვუწერთ „-“, ნიშანს.

უარყოფითი რიცხვის მიმატება ნიშნავს, როცხვით ღერძზე მოძრაობას მარცხნივ.



**ნიმუში 2:** სხვადასხვანიშნაანი რიცხვების შეკრება:

$$(-4) + 4 =$$

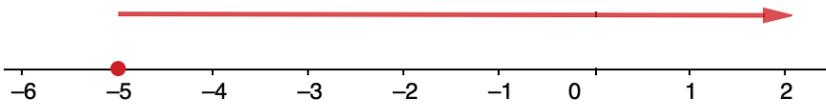


$$(-4) + 4 = 0$$

როგორც ვიცით მიმატების ოპერაცია ნიშნავს რიცხვით სხივზე მოძრაობას მარჯვნივ.

**მოპირდაპირე რიცხვების ჯამი ნულია**

ბ)  $-5+7=$



სხვადასხვანიშნიანი რიცხვების შეკრებისას:

1. ვადარებთ რიცხვების მოდულებს,  $|7| > |-5|$
2. ვწერთ მოდულით დიდის ნიშანს და მოდულით დიდს ვაკლებთ მოდულით პატარას..

რადგან  $|7| > |-5|$  პასუხი იქნება დადებითი.

$$|7| - |-5| = 7 - 5 = 2$$

ნახაზიდან ჩანს, რომ

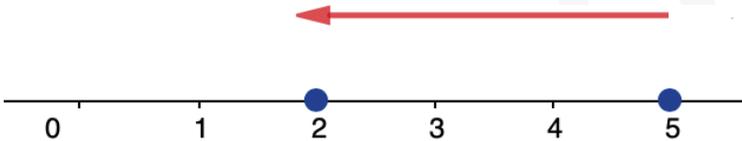
$$-5 + 7 = 2$$

$$-5 + 5 + 2 = 2$$

$$-5 + 7 = 7 - 5 = 2$$

გ).  $5 + (-3) =$

$$5 + (-6) =$$



რადგან  $|5| > |-3|$  პასუხი დადებითია

$$5 + (-3) = 5 - 3 = 2$$

რადგან  $|5| < |-6|$ , პასუხი უარყოფითია

$$5 + (-6) = -(6 - 5) = -1$$

ჩვენ ვხედავთ, რომ:

$$5 + (-3) = 2 ; 5 + (-6) = -1$$

**დაიმახსოვრეთ:**

$$a + (-b) = a - b$$



### ნიმუში 3. ამოცანა:

თორნიკემ საბანკო ანგარიშზე შეიტანა 1200 ლარი, პირველ კვირას დახარჯა 600 ლარი, ხოლო მეორე კვირას 800 ლარი. აღწერეთ სიტუაცია და დაწერეთ პასუხი:

შეიტანა თანხა: + 1200

თანხის გამოტანა 1. - 600

თანხის გამოტანა 2. -800

$$1200 + (-600) = 600$$

$$600 + (-800) = -(800 - 600) = -200$$

ორი კვირის შემდეგ თორნიკეს დარჩა ბანკის ვალი 200 ლარის ოდენობით.

### ძირითადი წესები:

- მოპირდაპირე რიცხვების ჯამი ნულის ტოლია.

$$a + (-a) = -a + a = 0$$

- რადგან რიცხვით ლერძზე მარცხნივ მოძრაობა ნიშნავს გამოკლებას, შედეგად ვიღებთ, რომ უარყოფითი რიცხვის დამატება ნიშნავს გამოკლებას

$$a + (-b) = a - b$$

- ორი ერთნაირნიშნაანი რიცხვების შეკრებისას:

1. ვკრებთ რიცხვების მოდულს

2. წინ ვუწერთ რიცხვების საერთო ნიშანს („+“ ან „-“).

- ორი სხვადასხვანიშნაანი რიცხვების შეკრებისას:

1. ვწერთ მოდულით დიდი რიცხვის ნიშანს („+“ ან „-“).

2. მოდულით დიდ რიცხვს ვაკლებთ მოდულით პატარა რიცხვს.

### მოსამზადებელი პრაქტიკა

#### 1. იპოვეთ ჯამი:

ა)  $-5 + (-3)$

გ)  $-2 + (-8)$

ე)  $-3 + (-12)$

ზ)  $-12 + (-20)$

ბ)  $(-1) + 1$

დ)  $-3 + (-2)$

ვ)  $-2 + (-10)$

თ)  $-20 + (-25)$

#### 2. რიცხვითი ლერძის მეშვეობით იპოვეთ ჯამი:

ა)  $-5 + (-8)$

გ)  $-12 + 8$

ე)  $-9 + 7$

ზ)  $12 + (-8)$

ბ)  $(-1) + 1$

დ)  $-3 + 1$

ვ)  $8 + (-12)$

თ)  $8 + (-14)$

#### 3. გიორგის ანგარიშზე ჰქონდა 200 ლარი, რამდენი დარჩება დეპოზიტზე (ანგარიშზე)თუ:

ა) გამოიტანს 150 ლარს?      ბ) გამოიტანს 300 ლარს ?

გ) გამოიტანს 400 ლარს და მეორე დღეს შეიტანს 150 ლარს?

## სავარჯიშოები

4. იპოვეთ ჯამი:

ა)  $-12+(-2.5)$     დ)  $-3.25+(-4.3)$     ზ)  $-\frac{3}{5} + (-1\frac{1}{10})$     კ)  $-2\frac{1}{5} + (-2.4)$

ბ)  $-14 + (-8)$     ე)  $-2.14 + (-1.5)$     თ)  $-2.4 + (-1\frac{1}{6})$     ლ)  $-3\frac{3}{4} + (-2\frac{1}{8})$

გ)  $-125+(-80)$     ვ)  $-250 + (-75)$     ი)  $-3.7 + (-1\frac{3}{5})$     მ)  $-5\frac{3}{8} + (-4\frac{1}{6})$

5. იპოვეთ სხვადასხვანიშნიანი რიცხვების ჯამი:

ა)  $-15+3.5$     დ)  $-3.25+4.3$     ზ)  $4\frac{3}{5} + (-1\frac{1}{10})$     კ)  $12\frac{1}{5} + (-20.4)$

ბ)  $-24+35$     ე)  $2.14 + (-11.5)$     თ)  $-12.8 + 6\frac{1}{2}$     ლ)  $3\frac{3}{8} + (-2\frac{5}{8})$

გ)  $-225+90$     ვ)  $250 + (-275)$     ი)  $-23.3 + 23\frac{1}{2}$     მ)  $5\frac{1}{8} + (-4\frac{5}{6})$

6. შეადარეთ:

ა)  $-30.5+21$  და  $-12$     გ)  $-3.4+(-1.2)$  და  $-10.7$     ე)  $-5.3 + 4\frac{1}{2}$  და  $-2$

ბ)  $-54 + (-12)$  და  $-65$     დ)  $-3\frac{1}{2} + 2\frac{3}{4}$  და  $-\frac{7}{8}$     ვ)  $-14.4+24$  და  $13$

7. წარმოადგინეთ რიცხვი ორი უარყოფითი რიცხვის ჯამის სახით:

ა)  $-20$     ბ)  $-37$     გ)  $-120$     დ)  $-2.5$

8. ტემპერატურა დილის 8:00-ზე იყო  $-5^{\circ}\text{C}$ , შუადღის 3:00-სთვის ტემპერატურამ მოიმატა  $9^{\circ}\text{C}$  -ით, რა არის ტემპერატურა 3:00-ზე?

9. ბოლო 4 სთ-ის განმავლობაში ტემპერატურა ისევ შემცირდა  $4^{\circ}\text{C}$ -ით, რამდენია ტემპერატურა ახლა თუ 4სთ-ის წინ იყო  $-6^{\circ}\text{C}$  ?

10. თორნიკე თამაშობს კომპიუტერულ თამაშს. ყოველი ტურის წარმატებით დასრულებისას ის იღებს დამატებით 7 ქულას, ხოლო ყოველი ტურის წაგებისას თორნიკე კარგავს 5 ქულას. რამდენი ქულა აქვს თორნიკეს, თუ მან მოიგო ერთი ტური და წააგო 2 ტური?

11. მალაზიამ იანვარში იზარალა 1000 ლარი, თებერვალში იზარალა დამატებით 200 ლარი, მარტის თვეში გავიდა მოგებაზე და ისარგებლა 2000 ლარი.

ა). 3 თვის თავზე, მალაზია მოგებაზე გავიდა თუ ზარალზე? ბ). 3 თვის მონაცემების გათვალისწინებით რამდენი ლარი იზარალა ან მოიგო?

- 12.** ბიზნესი მარტის ბოლოს გავიდა მოგებაზე. პროდუქციის გაყიდვის შედეგად ისარგებლა 5000 ლარი, აპრილის ბოლოსაც გავიდა მოგებაზე და ისარგებლა 3500 ლარი, მაისის ბოლოს გაყიდვების შემცირების გამო იზარალა 4000 ლარი.
- ა) შეაჯამეთ 3 თვის მონაცემები, 3 თვის განმავლობაში ჯამში ისარგებლა თუ იზარალა ბიზნესმა?

ბ) რამდენი ლარით ისარგებლა ან იზარალა?

- 13.** გამოიანგარიშეთ:

მითითება : ჯამში შესაკრებთა გადანაცვლებით ჯამი არ იცვლება, ჯერ შეკრიბეთ დადებითი რიცხვები შემდეგ უარყოფითი რიცხვები.

ა)  $-18 + 20 + (-14) + 30$                       ბ)  $-4.8 + (-5.2) + 5.4 + (-3.5)$

- 14.** რთული საკითხი:

ა) რა იქნება -6 დან 10-მდე მთელი რიცხვების ჯამი?

ბ) რა იქნება -10 დან 8-მდე მთელი რიცხვების ჯამი?

გ) რა იქნება -100 დან 102-მდე მთელი რიცხვების ჯამი?

დ) რა იქნება -176 და 174- მდე მთელი რიცხვების ჯამი?

- 15. გამეორება:** ნუცამ ანგარიშიდან გამოიტანა თანხის  $\frac{3}{5}$  და დარჩა 120 ლარი, რამდენი ლარი ჰქონდა ანგარიშზე?

- 16. გამეორება:** ლიზიმ პირველი კვირის ბოლოს ანგარიშიდან გამოიტანა თანხის ნახევარი, მეორე კვირის ბოლოს  $\frac{1}{4}$ , ამის მერე მას ანგარიშზე დარჩა 230 ლარი. რამდენი ლარი ჰქონდა ანგარიშზე თავდაპირველად?

- 17. გამეორება:** ერთი ონკანი ავზს ავსებს 8 წთ-ში, მეორე ონკანი ავზს ავსებს 12 წთ-ში:

ა). ავზის რა ნაწილს აავსებს ორივე ონკანი ერთად 1წთ-ში?

ბ). რამდენ წთ-ში აავსებს ავზს ორივე ონკანი ერთად?

- 18.** იპოვეთ:

ა) 120-ის 0.8

გ) 0.25 -ის  $\frac{2}{5}$

ბ) 7.2-ის  $\frac{3}{4}$

დ) 4.2- ის 0.1

- 19.** დაასაბუთეთ, რატომ არის შემდეგი ტოლობა სამართლიანი:

$$-5 + 5 = 5 + (-5) = 0$$

$$-9 + 5 = 5 + (-9) = 5 - 9 = -4$$

## 1.4 დადებითი და უარყოფითი რიცხვის გამოკლება

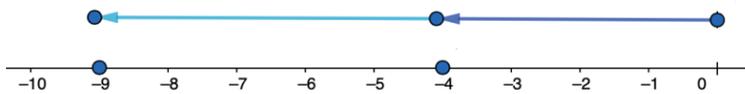
მყვინთავმა ზღვის დონიდან ჩაყვინთა 4 მეტრზე და გადაწყვიტა კიდევ ჩასვლა 5 მეტრის სიღრმით.

სურ 3.



ჩვენ ვიცით, რომ მათემატიკური ჩანაწერის გაკეთებისას ზოგიერთ სიტყვასა თუ მოქმედებას შეესაბამება უარყოფითი რიცხვი, რადგან ზღვის დონიდან ქვევით მიმართულება ითვლება უარყოფად (ზღვის დონიდან ზევით მიმართულების მოპირდაპირე მიმართულება), მივიღებთ:

$$-4 + (-5) =$$



ჩვენ ვიცით, რომ მარცხენა მხარეს მოძრაობა ნიშნავს გამოკლებას, ე.ი.

$$-5 + (-4) = -5 - 4 = -9$$

რიცხვის მივუმატოთ უარყოფითი რიცხვი, ნიშნავს გამოვაკლოთ დადებითი.

$$a + (-b) = a - b$$

### აღმოვაჩინოთ კანონზომიერება

აღმოვაჩინოთ კანონზომიერება, როგორ აკლდება რიცხვს უარყოფითი რიცხვი:

$4-3=1$	$-3-3=-6$
$4-2=2$	$-3-2=-5$
$4-1=3$	$-3-1=-4$
$4-0=4$	$-3-0=-3$
$4-(-1)=5$	$-3-(-1)=-2$
$4-(-2)=6$	$-3-(-2)=-1$
$4-(-3)=7$	$-3-(-3)=0$

$$\begin{aligned} 4 - 3 &= 1 \\ 4 - 2 &= 2 \\ 4 - 1 &= 3 \\ 4 - 0 &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -3 - 3 &= -6 \\ -3 - 2 &= -5 \\ -3 - 1 &= -4 \\ -3 - 0 &= -3 \end{aligned}$$



მაკლების შემცირება იწვევს პასუხის ზრდას, კანონზომიერების გაგრძელებით მივიღებთ:

$$\begin{aligned} 4 - (-1) &= 5 & 4 + 1 &= 5 & -3 - (-1) &= -2 & -3 + 1 &= -2 \\ 4 - (-2) &= 6 & 4 + 2 &= 6 & -3 - (-2) &= -1 & -3 + 2 &= -1 \\ 4 - (-3) &= 7 & 4 + 3 &= 7 & -3 - (-3) &= 0 & -3 + 3 &= 0 \end{aligned}$$

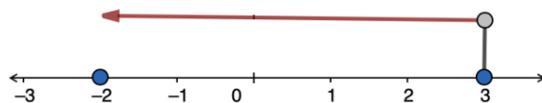
დასკვნა:  $a - (-b) = a + b$



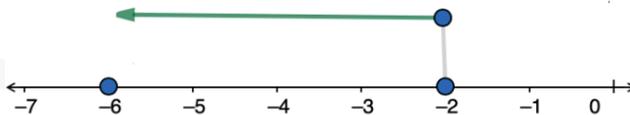
### ნიმუში 1. გამოკლება

ა)  $3 - 5 =$   
 $3 + (-5) = -2$

თუ მაკლები საკლებზე მეტია, პასუხი უარყოფითია



ბ)  $-2 - 4 = -6$



გ)  $1 - (-3) =$   
 $1 + 3 = 4$

ჩვენ ვიცით,  $a - (-b) = a + b$

დ)  $-8 - (-5) + 12 - 14 =$

$-8 + 5 + 12 + (-14) =$  ჩვენ შეგვიძლია ჯერ შევკრიბოთ დადებითი რიცხვები  
 $-22 + 17 = -5$  ცალკე უარყოფითი რიცხვები

### ნიმუში 2: განტოლებები.

ა)  $x + 14 = -3$

$x + 14 - 14 = -3 - 14$

$x + 0 = -17$

$x = -17$

ჩვენ შეგვიძლია განტოლების ორივე მხარეს გამოვაკლოთ 14.



### ნიმუში 3: იპოვეთ სხვაობა

იპოვეთ სხვაობა დღისა და საღამოს ტემპერატურებს შორის, თუ დღით იყო  $12^{\circ}\text{C}$ , საღამოს კი:

ა)  $6^{\circ}\text{C}$

ბ)  $-5^{\circ}\text{C}$

ვიპოვოთ სხვაობა:

ვიპოვოთ სხვაობა:

ა)  $12 - 6 = 6^{\circ}\text{C}$

ბ)  $12 - (-5) = 12 + 5 = 17^{\circ}\text{C}$

ა) პირველ შემთხვევაში ტემპერატურა შემცირდა  $6^{\circ}\text{C}$ -ით.

ბ). მეორე შემთხვევაში ტემპერატურა შემცირდა  $17^{\circ}\text{C}$ -ით.

### ძირითადი წესები:

- რიცხვის გამოკლება ნიშნავს მივუმატოთ ამ რიცხვის მოპირდაპირე რიცხვი:

$$a - b = a + (-b)$$

$$a - (-b) = a + b$$

### მოსამზადებელი პრაქტიკა

#### 1. გამოიანგარიშეთ:

ა)  $-5 - 4$

გ)  $-8 - (-4)$

ე)  $-2.5 - 8$

ზ)  $-12.5 - 2$

ბ)  $-120 - 80$

დ)  $-125 - (-80)$

ვ)  $-3 \frac{3}{8} - (-1 \frac{1}{2})$

თ)  $-4 \frac{2}{3} - (-7 \frac{1}{2})$

#### 2. გამოიანგარიშეთ:

ა)  $4 - (-3) - 10$

გ)  $-12.5 - (-25.4) - 1.5$

ე)  $300 - (-120) - 40$

ბ)  $-12 + 4 - (-2)$

დ)  $-120 - (-200) + 450$

ვ)  $240 - (-240) - 800$

#### 3. ამოხსენით განტოლებები:

ა)  $x + 12.5 = -3$

ბ)  $x - 7.5 = -14$

გ)  $x - 4.5 = -1$

4. ზაფხულის ყველაზე ცხელ დღეს ტემპერატურა იყო  $42^{\circ}\text{C}$ , ზამთრიც ყველაზე ცივ დღეს ტემპერატურა იყო  $-14^{\circ}\text{C}$ . იპოვეთ ტემპერატურათა სხვაობა ზაფხულის ცხელ დღესა და ზამთრის ცივ დღეს შორის.

## სავარჯიშოები

5. გამიანგარიშეთ:

- ა)  $-15 - 24$       გ)  $-1.8 - (-4)$       ე)  $-5.5 - 12$       ზ)  $-125 - (-150)$   
ბ)  $-220 + 60$       დ)  $-12.5 - (-8.4)$       ვ)  $-4\frac{1}{8} - (-7\frac{1}{2})$       თ)  $-4\frac{3}{10} - (-2\frac{1}{2})$

6. იპოვეთ  $a - b$  თუ:

- ა)  $a = 140, b = -60$       გ)  $a = 17, b = 80$       ე)  $a = -3.5, b = 4.5$   
ბ)  $a = -16, b = -9$       დ)  $a = -25, b = -9$       ვ)  $a = 32, b = -19$

7. გამოიანგარიშეთ:

- ა)  $-8 - (-12) + 20$       გ)  $-25 - (-4) + 16$       ე)  $16 + (-50) - (-12)$   
ბ)  $120 - 200 - 120$       დ)  $-85 - (-85) - 90$       ვ)  $300 - 500 - 250$

8. ამოხსენით განტოლებები:

- ა)  $-x = -12.5 - 2.5$       ბ)  $x + 4.5 = 4.7 - 5.2$       გ)  $x - 7.4 = 9 - 12.4$

9. მსოფლიოში ერთ-ერთი ცივი ადგილია კანადა, სადაც ტემპერატურა შეიძლება დაეცეს  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  -მდე, ერთ-ერთი ცხელი ადგილია ლიბიაში, ლიბიის უდაბნოში მაქსიმალური ტემპერატურა დაფიქსირდა  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . რა არის ტემპერატურების სხვაობა დედამიწის ცხელ და ცივ ადგილებს შორის?

10. დედამიწის ყველაზე მაღალი მწვერვალია ევერესტი, მისი სიმაღლე ზღვის დონიდან 8848მ-ია. დედამიწის ყველაზე დაბალი წერტილი კი მკვდარი ზღვის სანაპიროზეა, ის ზღვის დონიდან 418 მეტრით დაბლა მდებარეობს, იპოვეთ სხვაობა დედამიწის ყველაზე მაღალ და ყველაზე დაბალ წერტილებს შორის.

11. გამოიანგარიშეთ  $(m + n) - k$  თუ:

- ა)  $m = 12.4, n = -20.8, k = 7.5$       ბ)  $m = -310, n = -450, k = -500$

12. დაფიქრდით:

აღმოაჩინეთ კანონზოიერება და დაწერეთ მიმდევრობის მომდევნო 3 წევრი:

- ა) 14; 8; 2; -4; -10 ...  
ბ) -3; -7; -11; -15; ...

## 1.5 მთელი რიცხვების გამრავლება - გაყოფა

მათემატიკის ოლიმპიადაზე ყოველ სწორ პასუხზე საკითხს ენიჭება 3 ქულა, ხოლო ყოველ არასწორად გაცემულ პასუხზე აკლდება 2 ქულა. ცოტნემ უპასუხა 4 კითხვას სწორად და 4 კითხვას არასწორად.

ჩვენერთ მთელ რიცხვებში:

სწორ პასუხებზე ცოტნემ დააგროვა:

არასწორ პასუხზე:

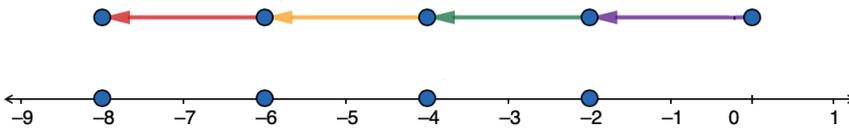
ა)  $3 + 3 + 3 + 3 = 3 \cdot 4 = 12$

ბ)  $-2 + (-2) + (-2) + (-2) = (-2) \cdot 4 = -8$

მიმათების საპირისპიროა “-“ ნიშანი, რადგან ქულა აკლდება ვწერთ -2-ს.

გადავიტანოთ რიცხვის სხივზე მთელი რიცხვების გამრავლება:

$-2 + (-2) + (-2) + (-2) = -8$



მოცემული რიცხვითი ღერძის მიხედვით დავადგინოთ კანონზომიერებები:

### კვლევა



დასკვნა:

**I.**  $(-) \cdot (-) = (+)$

**II.**  $(-) \cdot (+) = (-)$

გაყოფისას

**III.**  $(-) : (+) = (-)$

**IV.**  $(-) : (-) = (+)$

**I.**  $-2 \cdot 4 = -8$

$-2 \cdot 3 = -6$

$-2 \cdot 2 = -4$

$-2 \cdot 1 = -2$

$-2 \cdot 0 = 0$

**III.**  $-8 : 4 = -2$

$-6 : 3 = -2$

$-4 : 2 = -2$

$-2 : 1 = -2$

**IV.**  $-8 : (-2) = 4$

$-6 : (-2) = 3$

$-4 : (-2) = 2$

$-2 : (-2) = 1$

კვლევის შედეგად აღმოვაჩინეთ კანონზომიერება და მივიღეთ, რომ ურთიერთ მოპირდაპირე ორი რიცხვის ნამრავლი და განაყოფი ყოველთვის უარყოფითი რიცხვია.

ორი ერთნაირნიშნის რიცხვების ნამრავლი და განაყოფი კი ყოველთვის დადებითი რიცხვია.

მთელი რიცხვების გამრავლებისა და გაყოფის წესები	
თუ ორ რიცხვს აქვს	პასუხი
ერთნაირი ნიშანი	დადებითია
მოპირდაპირე ნიშანი	უარყოფითია



**ნიმუში 1: შეასრულეთ გამრავლება**

ა) $3 \cdot (-7) =$ მოპირდაპირე ნიშნები	ბ) $3 \cdot 7 =$ ერთნაირი ნიშნები	გ) $-18 : 3 =$ მოპირდაპირე ნიშნები	დ) $-18 : (-3) =$ ერთნაირი ნიშნები
$3 \cdot (-7) = -21$	$3 \cdot 7 = 21$	$-18 : 3 = -6$	$-18 : (-3) = 6$



**ნიმუში 2: ამოცანა**

ოლიმპიადაზე ყოველ სწორად გაცემულ კითხვაზე მოსწავლეს ემატება 4 ქულა, ყოველ არასწორ პასუხზე მოსწავლეს აკლდება 3 ქულა. მარიამმა სწორად უპასუხა 10 კითხვას და არასწორად 4 კითხვას, რამდენი ქულა დააგროვა?

შევადგინოთ ამოხსნის გეგმა:

10 სწორი პასუხისთვის დააგროვებდა:  $10 \cdot 4 = 40$

4 არასწორი პასუხისთვის დააგროვებდა:  $4 \cdot (-3) = -12$

ჯამში  $10 \cdot 4 + 4 \cdot (-3) = 40 + (-12) = 28$



**ნიმუში 3: ამოხსნათ განტოლება:**

ა)  $\frac{x}{-4} = 8$   
 $x = 8 \cdot (-4)$   
 $x = -32$

ბ)  $x \cdot (-5) = -25$   
 $x = -25 : (-5)$   
 $x = 5$

დაიმახსოვრეთ:

$$-a = -1 \cdot a \quad -1 \cdot (-a) = a$$

## მოსამზადებელი პრაქტიკა

1. შეასრულეთ გამრავლება:

ა)  $-5 \cdot 4$       გ)  $-8 \cdot (-4)$       ე)  $-2.5 \cdot 3$       ზ)  $-0.5 \cdot (-0.3)$   
 ბ)  $12 \cdot (-20)$       დ)  $-3.7 \cdot (-0.2)$       ვ)  $-4 \cdot 25$       თ)  $-3.5 \cdot 4$

2. შეასრულეთ გაყოფა.

ა)  $-18 : 2$       გ)  $-2.4 : (-2)$       ე)  $7.5 : (-0.3)$       ზ)  $-25.5 : 5$   
 ბ)  $0.9 : (-3)$       დ)  $-1.24 : (-4)$       ვ)  $-100 : 5$       თ)  $-72 : (-9)$

3. ოლიმპიადაზე ყოველ სწორ პასუხზე იწერება 3 ქულა, ყოველ არასწორ პასუხზე მოსწავლეს აკლდება 5 ქულა. ლანამ სწორად უპასუხა 12 კითხვას და არასწორად 10 კითხვას. რამდენი ქულა დააგროვა ლანამ?

4. ამოხსენით განტოლება:

ა)  $x : (-2) = 8$       გ)  $x : (-2.4) = -48$   
 ბ)  $x \cdot (-5) = 35$       დ)  $x \cdot (-7) = -0.49$

## სავარჯიშოები

5. გამოიანგარიშეთ:

ა)  $-25 \cdot 12$       ე)  $8 \cdot (-14)$       ი)  $-2.5 \cdot 1\frac{1}{2}$       ზ)  $-1\frac{3}{4} \cdot (-1\frac{1}{7})$   
 ბ)  $22 \cdot (-30)$       ვ)  $3.8 \cdot (-0.5)$       კ)  $-4 \cdot (-1\frac{3}{4})$       თ)  $3\frac{3}{8} \cdot (-2\frac{2}{7})$   
 გ)  $-1.8 : 3$       ზ)  $2.4 : (-0.1)$       ლ)  $-97.5 : (-0.3)$       პ)  $-1\frac{1}{10} : (-1\frac{3}{7})$   
 დ)  $-0.9 : (-0.3)$       თ)  $-5.4 : (-0.06)$       მ)  $-400 : (-4)$       ჟ)  $-5\frac{1}{7} : (-1\frac{1}{14})$

6. გამოიანგარიშეთ:

ა)  $-8 \cdot 4 - 12$       დ)  $-12 \cdot 3 + 3 \cdot (-5)$   
 ბ)  $150 : (-5) + 20 \div (-2)$       ე)  $-2.5 \cdot (8 - 12)$   
 გ)  $\frac{-5 \cdot (-1.2)}{-24}$       ვ)  $\frac{5 \cdot (-2.3) \cdot (-0.2)}{-4.5 \cdot 4}$

7. ამოხსენით განტოლებები:

ა)  $-2 \cdot x = 1.8$       გ)  $x : (-0.5) = -100$       ე)  $-6x = -1.26$   
 ბ)  $-5 \cdot x = -3.5$       დ)  $x : (-0.1) = 0.9$       ვ)  $-9x = 31.5$

8. დაალაგეთ ზრრის მიხედვით:

ა)  $-24 ; 8 ; 6 ; -12 ; 15$       გ)  $2,4 ; -1,5 ; -0,5 ; 2 ; 0$   
 ბ)  $-150 ; 80 ; -220 ; 180 ; 50$       დ)  $-12 ; -90 ; -4 ; -8 ; -45$

9. იპოვეთ  $3 \cdot a - 4 \cdot b$ , თუ

ა)  $a = -\frac{5}{9} ; b = \frac{5}{16}$       ბ)  $a = 2\frac{1}{3} ; b = -3\frac{3}{8}$

10. ანასტასიამ ბანკში შემნახველ ანგარიშზე შეიტანა 1500 ლარი, პირველ კვირას მან დახარჯა თანხის 0.2 ნაწილი, მეორე კვირას 800 ლარი, რამდენი ლარი დარჩა ანგარიშზე?

11. თორნიკემ ბანკისგან ისესხა 1400 ლარი, ყოველ დღე ფარავდა თანხის 0.02 ნაწილს.

ა) რამდენ ლარს შეიტანდა 18 დღეში?

ბ) თუ ყოველდღე შეიტანდა საწყისი თანხის 0.02 ნაწილს, რამდენ დღეში დაფარავდა სესხს?

12. ელენე გავიდა მათემატიკის ოლიმპიადაზე. პირველ ტურში იყო 25 საკითხი, თითო სწორი პასუხი ფასდებოდა +2 ქულით, თითო არასწორი -3 ქულით. ელენემ სწორად გასცა 15 კითხვას პასუხი, დანარჩენს არასწორად, რამდენი ქულა დააგროვა ელენემ?

13. **ბუღალტრული აღრიცხვა:** კერძო კომპანიაში დასაქმებულმა ადამიანმა გადაწყვიტა აღერიცხა კვირის განმავლობაში ყოველდღიური შემოსავალი და ხარჯი. შემოსავალს ცხრილში აღნიშნავდა „+“ ნიშნით, ხარჯს კი „-“ ნიშნით. მოცემული მონაცემების მიხედვით შეავსეთ ცხრილი.

ორშაბათს გამოიმუშავა 50 ლარი, დახარჯა 16 ლარი. სამშაბათს გამოიმუშავა 60 ლარი, დახარჯა 15, ოთხშაბათს და ხუთშაბათს გამოიმუშავა 80-80 ლარი დახარჯა 25-25 ლარი, პარასკევს გამოიმუშავა 100 ლარი, დახარჯა 10 ლარი, შაბათს დახარჯა 40 ლარი, კვირას - 60 ლარი.

	ორშ.	სამშ.	ოთხშ.	ხუთშ.	პარ.	შაბ.	კვ.
შემოსავალი							
ხარჯი							

14. **რთული საკითხი:** ამოხსენით განტოლება:

ა)  $-2x + 4.5 = -9.5$       ბ)  $-\frac{x}{5} + 2.4 = -1.6$       გ)  $-3(x - 10) = 3.9$

15. რთული საკითხი: იპოვეთ ჯამი: თუ  $\frac{1}{4 \times 5} = \frac{1}{4} - \frac{1}{5}$ ;

გამოთვალეთ შემდეგი ჯამი:  $\frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \frac{1}{4 \times 5} + \frac{1}{5 \times 6} + \frac{1}{6 \times 7} + \frac{1}{7 \times 8}$  ?

ჯგუფური სამუშაო: გაიმეორეთ მასალა



ჩაწერეთ შემდენი წილადები ათწილადის სახით:

ა)  $\frac{1}{8}$  ;

ბ)  $\frac{5}{16}$

ე)  $\frac{7}{25}$

ზ)  $1 \frac{17}{50}$

ბ)  $\frac{9}{18}$  ;

დ)  $\frac{48}{200}$

ვ)  $2 \frac{96}{200}$

თ)  $4 \frac{72}{125}$

- ორ ქალაქს შორის მანძილი 250 კმ-ია. გიორგიმ პირველ დღეს დაფარა გზის  $\frac{1}{4}$ , მეორე დღეს დარჩენილი გზის  $\frac{2}{5}$ , დანარჩენი მესამე დღეს. რამდენი კმ გაიარა მესამე დღეს?
- რა ციფრები უნდა ჩავსვათ  $a$ ,  $b$  -ს ნაცვლად  $13a7b$  რომ მიღებული რიცხვი უნაშთოდ იყოფოდეს: ა). 9-ზე? ბ). 30-ზე? გ). 4-ზე? დ). 15-ზე? რამდენი სხვადასხვა წყვილი არსებობს თითოეული შემთხვევისათვის?
- დაალაგეთ რიცხვები ზრდადობით:
 

ა) -12 ; 8 ; 4 ; -7 ; -4                      ბ) -2.4 ; 3 ;  $-3 \frac{1}{5}$  ; 4.5 ; -6.5 ; 0
- ნიკას სანდროზე 5 ჯერ მეტი კალამი აქვს, სანდროს ერეკლეზე 4 ჯერ მეტი კალამი. რამდენჯერ მეტი კალამი აქვს ნიკას ერეკლეზე?
- შოთიკომ თანხის 0.3 ნაწილით იყიდა კალათბურთის ბურთი, რამდენი ლარი ჰქონდა შოთიკოს თუ ბურთში გადაიხადა 81 ლარი?
- ოთოს ჰქონდა საახალწლო მოსაწვევები, მოსაწვევების  $\frac{3}{8}$  მისცა დათუნას. დათუნამ თავის მხრივ მოსაწვევების  $\frac{5}{6}$  მისცა ნიკას. საერთო რაოდენობის რა ნაწილი აქვს ნიკას?
- ლიზიმ სათამაშო კუბების 0.4 ნაწილი მისცა ელნურს, რამდენი სათამაშო კუბი ჰქონდა ელნურს თუ ლიზის დარჩა 24?
- ონკანი აუზს ავსებს 9 სთ-ში, რამდენი ლიტრი წყალი ეტევა აუზში თუ ავსების დაწყებიდან 2 საათის შემდეგ აუზის შესავსებად საჭირო იყო 2.1 ტონა წყალი?

## 1.6 რაციონალური რიცხვები. პერიოდული ათწილადები

რიცხვი რომელიც ჩაიწერება  $\frac{a}{b}$  სახით, სადაც  $a$  მთელია და  $b$  ნატურალური, რაციონალური რიცხვები ეწოდება.

მთელი რიცხვები, წილადი რიცხვები, ათწილადები, ნატურალური რიცხვები ერთად წარმოადგენენ ასევე რაციონალურ რიცხვებს.

რაციონალური რიცხვებია, მაგ:  $-5$ ;  $\frac{2}{3}$ ;  $-\frac{5}{8}$ ;  $-1.5$ ;  $4$ ;  $0.(3)$  და ა.შ.

**წილადის წარმოდგენა ათწილადის სახით:**

ჩვენ ვიცით, იმისათვის რომ წილადი წარმოვადგინოთ ათწილადის სახით მრიცხველი არის ორი გზა:

1 - მნიშვნელი წარმოვადგინოთ 10-ის ჯერადად      2- მრიცხველი გავყოთ მნიშვნელზე

$$ა) \frac{3}{8} = \frac{3 \cdot 125}{8 \cdot 125} = \frac{375}{1000} = 0.375$$

$$ბ) \frac{3}{8} = 3 : 8 = 0.375$$

**პერიოდული ათწილადი**

$$ა) \frac{1}{3} = 1 : 3 = 0.33333... \quad ბ) \frac{7}{45} = 0.15555...$$

ჩვენ ვხედავთ, რომ გაყოფა არ სრულდება, ე.ი. წილად  $\frac{1}{3}$ -ს ვერ წარმოვადგენთ სასრული ათწილადის სახით, მივიღეთ ათწილადი, სადაც 3 მეორდება უსასრულოდ.

ასეთ ათწილადს ეწოდება უსასრულო პერიოდული ათწილადი, რიცხვს, რომელიც მეორდება ეწოდება პერიოდი.

$$ა) \frac{1}{3} = 1 : 3 = 0.33333... = 0.(3) \text{ ეწოდება წმინდა პერიოდი}$$

$$ბ) \frac{7}{45} = 0.15555... = 0.1(5) \text{ ეწოდება შერეული პერიოდი}$$

რადგან პერიოდამდე არის რიცხვი, რომელიც აღარ მეორდება

**წარმოვადგინოთ პერიოდული ათწილადი წილადის სახით:**

$$\text{მოცემულია } 0.55555 = 0.(5) = \frac{5}{9}$$

პერიოდული ათწილადის წილადად წარმოდგენისთვის მრიცხველში ვწერთ პერიოდს, ხოლო მნიშვნელში იმდენ ცხრიანს რამდენი თანრიგიც არის პერიოდში.

### წესის დასაბუთება

ვთქვათ  $x$  არის წილადი რომელსაც ვეძებთ

$$x = 0.55555\dots \quad \text{გავამრავლოთ განტოლების ორივე მხარე 10-ზე}$$

$$10 \cdot x = 5.55555\dots \quad \text{გამოვაკლოთ მეორე განტოლებას პირველი}$$

მარჯვენა მხრეს აკლდება მარჯვენა, მარცხენას მარცხენა

$$10 \cdot x - x = 5.(5) - 0.(5)$$

$$10 \cdot x - 1 \cdot x = 5$$

$$9 \cdot x = 5$$

$$x = \frac{5}{9}$$



### ნიმუში 1.

ა). როგორც ვნახეთ:

$$0.55555\dots = 0.(5) = \frac{5}{9}$$

ბ). წარმოვადგინოთ შერეული პერიოდული ათწილადი წილადის სახით:

$$\text{მოცემულია } 0.155555 = 0.1(5) = \frac{15-1}{90} = \frac{14}{90} = \frac{7}{45}$$

$$0.215555\dots = 0.21(5) = \frac{215-21}{900} = \frac{194}{900} = \frac{97}{450}$$



## ნიმუში 2.

რაციონალური რიცხვების წარმოდგენა ზრდადობის მიხედვით

$-\frac{2}{5}$ ;  $2\frac{5}{6}$ ; 2.4; -3.5;  $-3\frac{5}{9}$  წარმოვადგინოთ თითოეული წილადი ათწილადის

$\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   
-0.4; 2.8(3); 2.4; -3.5; -3.(5) სახით:

ჩვენ ვიცით, რომ  $|-3.(5)| > |-3.5|$  შესაბამისად  $-3.(5) < 3.5$

მივიღებთ:

-3.(5); -3.5; -0.4; 2.4; 2.8(3)



## ნიმუში 2.

$$\begin{aligned} \text{ა). } & \frac{2}{5} \cdot 15 + 8 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) - 0.4 : (2 - 1.8) = \\ & -6 + (-4) - 0.4 : (0.2) = -6 + (-4) - 2 = -12 \end{aligned}$$

წილადით მოცემული მაგალითი მოქმედებებით:

$$\text{ბ). } \frac{-5.5 - 2.4 \cdot (-2)}{1\frac{1}{3} - 1\frac{1}{6}} = \quad \text{წილადის საზი ნიშნავს გაყოფას.}$$

გამოვიანგარიშოთ მრიცხველი და მნიშვნელი ცალ-ცალკე.

$$\begin{aligned} & = \frac{-5.5 - (-4.8)}{\frac{1}{6}} = \frac{-5.5 + 4.8}{\frac{1}{6}} = \frac{-0.7}{\frac{1}{6}} = \\ & = -\frac{7}{10} : \frac{1}{6} = -\frac{7}{10} \cdot \frac{6}{1} = -\frac{21}{5} = -4\frac{1}{5} = -4.5 \end{aligned}$$

რადგან  $\frac{1}{6} = 0.1(6)$  და ვერ წარმოვადგენთ როგორც სასრული ათწილადი, მრიცხველი ჩვენერთ წილადის სახით და შევასრულეთ წილადების გაყოფა.

### მოსამზადებელი პრაქტიკა

1. წარმოადგინეთ წილადის სახით:

ა). 0.7777...      გ). 0.23333...

ბ). 0.4444...      დ). 0.54444...

2. დაალაგეთ ზრდადობით:

ა).  $2.5$ ;  $\frac{4}{9}$ ;  $-1\frac{13}{90}$ ;  $-1\frac{5}{8}$ ;  $2\frac{5}{9}$       ბ).  $-7\frac{7}{20}$ ;  $-7\frac{3}{9}$ ;  $4\frac{9}{125}$ ;  $-\frac{290}{9}$ ;  $4\frac{3}{8}$

3. გამოიანგარიშეთ:

ა)  $\frac{3.5-2.4 \cdot (-2.5)}{\frac{3}{5} \cdot 2 \cdot (-1\frac{5}{8})}$       ბ)  $1000 - 5 \cdot (-2.5 \cdot 4 + 3.2 : 4)$

4. წარმოდგინეთ წილადის სახით და გამოიანგარიშეთ:

ა)  $0.3 + 2.5$       გ)  $3.5 - 3.1(4)$

ბ)  $4.7 - 2.8$       დ)  $8.4 - 7.4(5)$

5. გამოიანგარიშეთ:

ა)  $48 \cdot (\frac{1}{3} - \frac{1}{12}) - 70 (\frac{1}{7} - \frac{1}{5})$       დ)  $12 \cdot (\frac{1}{8} - \frac{1}{4}) + 35 \cdot (\frac{1}{10} - \frac{2}{5})$

ბ)  $-4.5 : (-\frac{1}{2}) - 7.2 : \frac{3}{4}$       ე)  $-3\frac{1}{3} : (-1\frac{1}{6}) + 5\frac{1}{2} : (-\frac{1}{2})$

გ)  $0.2 \cdot 5 - \frac{1}{7} \cdot (-20) \cdot 21$       ვ)  $-2.27 : (-0.3) - 4.5 : (-0.5)$

6. ამოხსენით განტოლებები:

ა)  $-\frac{2}{9} \cdot x = 4$       გ)  $\frac{3}{8} \cdot x = -12$       ე)  $-1\frac{1}{2} \cdot x = -6$

ბ)  $x : \frac{3}{4} = -24$       დ)  $x : \frac{1}{4} = -9$       ვ)  $x : (-1\frac{3}{4}) = -2.1$

7. ამოხსენით განტოლებები:

ა)  $-2x + 5.4 \cdot (-5) = 7.2 : (-9)$       გ)  $x : (-2) + 8.2 \cdot (-2) = -10$

ბ)  $2x - 4.8 \cdot (-0.5) = -3 : (-0.1)$       დ)  $-5 : (-0.25) - x = 200$

8. კომპანია 3 თვის განმავლობაში თვეში ზარალობდა 20 000 ლარს, ხოლო შემდეგ, მომდევნო 7 თვის განმავლობაში თვეში სარგებლობდა 9 000 ლარს, საბოლოოდ კომპანია მოგებაში დარჩა თუ ზარალში და რამდენით?

9. ოთახში ხსნარის ტემპერატურაა  $24^{\circ}\text{C}$ , ხსნარი მოათავსეს მაცივარში, სადაც ყოველ წუთში ტემპერატურა ეცემა  $5^{\circ}\text{C}$ -ით. რამდენი წუთის შემდეგ იქნება ხსნარის ტემპერატურა  $-16^{\circ}\text{C}$  ?

10. პერსონალური ფინანსები:

საზაფხულო დასაქმების კამპანიაში დასაქმდნენ ქეთი, ლანა და ნინო.

- ✓ ქეთიმ გამოიმუშავებდა კვირაში 450 ლარს, იმუშავა 3 კვირა და 3 კვირის განმავლობაში ყოველდღე ხარჯავდა 15 ლარს.
- ✓ ლანა გამოიმუშავებდა 600 ლარს ყოველ კვირა, იმუშავა 4 კვირა და 4 კვირის განმავლობაში ყოველდღე ხარჯავდა 25 ლარს.

✓ ნინო გამოიმუშავებდა კვირაში 550 ლარს, იმუშავა 3 კვირა და 3 კვირის განმავლობაში ყოველდღე ხარჯავდა 18 ლარს.  
ჩანერეთ გამოსახულება და გამოიანგარიშეთ:

რომელს მეტი დარჩა საზაფხულო კამპანიის დასრულების შემდეგ და რამდენით?

**11. კრიტიკული ფიქრი:** ა). თუ  $-5 \cdot (3x+1)=100$ ; განტოლების ამოუხსნელად იპოვეთ, რისი ტოლია  $(3x+1)$ ?

ბ). თუ  $-7 \cdot (4x-1)=-0.49$ : განტოლების ამოუხსნელად იპოვეთ, რისი ტოლი იქნება  $(4x-1)$ .



ტესტის ნიმუში:

1)  $12+(-20) =$

ა) 8    ბ) -8    გ) 32    დ) -32

3)  $-14 : 7 =$

ა) 2    ბ) -2

5)  $-2.5 : (-5) - 4 =$

ა) 3.5    ბ) 24    გ) -24    დ) -3.5

7). თუ  $-x - 12.5 = 4$ ;  $x = ?$

ა) 8.5    ბ) -8.5    გ) 12.5    დ) 20.5

9) თუ  $\frac{x}{-5} = -11$ ;  $x = ?$

ა) 55    ბ) -55    გ) 2.2    დ) -2.2

11)  $(-5)^2 \cdot 4$

ა). 100    ბ) -100

2)  $-40 - (-25) =$

ა) 15    ბ) -15    გ) 65    დ) -65

4)  $-25(-4) =$

ა) 100    ბ) -100

6)  $-10(4-14) : (-5) =$

ა) 10    ბ) -10    გ) -20    დ) -25

8). თუ  $-4x + 3.2 = 4$ ;  $x = ?$

ა) -0.8    ბ) 0.8    გ) -0.2    დ) 0.2

10) თუ  $-\frac{2}{5}x = 8$ ;  $x = ?$

ა) 20    ბ) -20    გ) 40    დ) -40

12)  $(-8)^2 : (-4)$

ა). 16    ბ) -16

**ღია კითხვები:**

**13)** ნინამ ანგარიშიდან მოხსნა 450 ლარი და ამის შემდეგ დარჩა 225 ლარი. რამდენი ლარი ჰქონდა ნინას ანგარიშზე?

**14)** მაიამ ანგარიშიდან მოხსნა 560 ლარი და ბანკის ვალი დარჩა 280 ლარი, რამდენი ლარი ჰქონდა მაიას ანგარიშზე?

**15)** ბიზნესი 4 თვის განმავლობაში გადიოდა წაგებაზე. თვეში ზარალობდა 12500 ლარს, შემდეგი ორი თვის განმავლობაში გავიდა მოგებაზე და თვეში სარგებლობდა 20 000 ლარს. ბოლო 6 თვის მონაცემების ანალიზით, ბიზნესი მოგებაზე გავიდა თუ წაგებაზე?

### დამატებითი სავარჯიშოები:

1. ამირანის წონა 128 კგ-ია, მას 8 თვეში 54 კგ-ს დაკლება სურს. რამდენ კგ-ს უნდა იკლებდეს საშუალოდ თვეში? ჩანერეთ გამოსახულება.

2. ორ ქალაქს შორის მანძილი 350 კმ-ია. ანკამ პირველ დღეს ველოსიპედით გაიარა გზის 0.2 ნაწილი, მეორე დღეს დარჩენილი გზის ნახევარი, დანარჩენი გაიარა მესამე დღეს. რამდენი კილომეტრიც გაიარა ანკამ მესამე დღეს?

3. ამოხსენით განტოლება:

$$\text{ა) } -2.5 \cdot (x-12) = 25 \quad \text{ბ) } -1 \frac{2}{5}x + \frac{1}{5} = -2.4$$

4. გამოიანგარიშეთ:

$$\text{ა) } \frac{8}{3 \cdot 0.4 - 0.6 \cdot 4} \quad \text{ბ) } \frac{7.8 - 3.9 \cdot 2 - 2.5}{2.4 : (-6) + 0.4 - 0.5}$$

5. **რთული საკითხი:** გამოიანგარიშეთ  $a^2 + b^2$ , თუ:

$$\text{ა) } a=8 \quad \text{და} \quad b=-4 \quad \text{ბ) } a=-5 \quad \text{და} \quad b=-7$$

6. **რთული საკითხი:** გამოიანგარიშეთ:

$$\text{ა) } \frac{1}{1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{3}}} \quad \text{ბ) } \frac{1}{1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{6}}}}$$

6. იპოვეთ:

ა). -14 დან 12-მდე რიცხვების ჯამი.

ბ). -23 დან 25-მდე რიცხვების ჯამი.

7. თუ :

ა)  $|x|=14$  , იპოვეთ  $x$ .

ბ)  $|x|=9$  და  $x < 0$  , იპოვეთ  $x$ .

8. გამოიანგარიშეთ:

$$\text{ა) } |15-18| - |20-35| \quad \text{ბ) } \left| \frac{4}{5} - 3 \frac{9}{10} \right| + \left| \frac{1}{3} - 2 \frac{1}{2} \right|$$

9. ერთი ონკანი ავზს ავსებს 6 საათში. მეორე — 9 საათში. ა) ავზის რა ნაწილს ავსებს ორივე ონკანი ერთ საათში? ბ) ავზის რა ნაწილს აავსებს ორივე ერთად 3 საათში?

10. რამდენ საათში დაფარავს ტურისტს 20 კილომეტრს, თუ მისი სიჩქარე იქნება 2.5 კმ/სთ?

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). $x = -22, y = -32$ | ბ). $x = 18, y = 25$ |
|-----------------------|------------------------|----------------------|

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. $-144 = -8v$  |
| _____             | _____             | _____            |

**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 მესასედეზამდე 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 გაყოფა, დაამრგვალეთ შედეგებზე

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.  $90 \div 0.36$

---

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

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