ნანა ჯაფარიძე
ნანი წულაია
მაია წილოსანი

# მათემატიკა

# 7

## მოსწავლის წიგნი • ნაწილი I

გრიფმინიჭებულია საქართველოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს მიერ 2019 წელს.

სულაკაურის გამომცემლობა

# როგორ ვისარგებლოთ წიგნით

წიგნზე მუშაობა რომ გაგიადვილდეს, მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ, გაგაცნოთ წიგნის აგებულება.

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

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

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

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

ყოველ პარაგრაფში შეხვდები ამ ნიშნებს:

* – შედარებით რთული ამოცანა;

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

– წყვილებში სამუშაო

– ჯგუფური მეცადინეობა

– ტესტი თვითშემოწმებისთვის

– რუბრიკა „ეს საინტერესოა“

– პროექტი დამოუკიდებელი კვლევისთვის

– რუბრიკა „მოიფიქრე“

– სავარჯიშოები

– ვითამაშოთ

– საგულისხმო ფაქტი

– საკონტროლო კითხვები

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

**გაუფრთხილდი წიგნს!**

**ნუ გააკეთებ მასში ჩანაწერებს!**

**გისურვებთ წარმატებებს!**

# შინაარსი

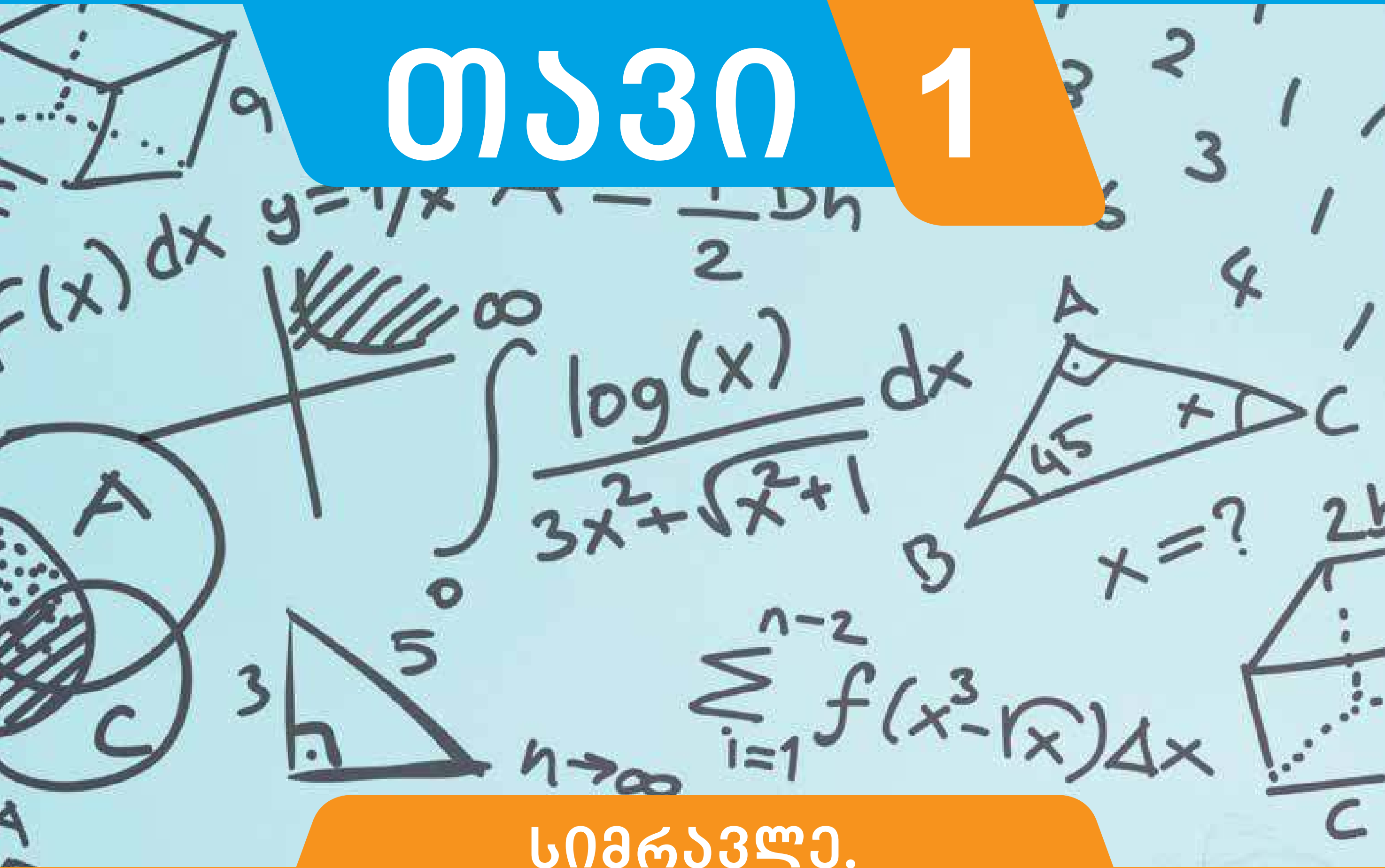
## თავი 1 სიმრავლე. მონაცემები



## თავი 2 გეომეტრიული ფიგურები. კუთხე და მისი თვისებები

## თავი 3 პროპორცია. პროცენტი

# თავი 1



## სიმრავლე. მონაცემები

**შეისწავლი:**

- სიმრავლეებს და მათ ელემენტებს; სიმრავლის მოცემის ხერხებს; მოქმედებებს სიმრავლეებზე;
- მონაცემების სხვადასხვა ნიშნით და ხერხით დაჯგუფების და წარმოდგენის ხერხებს;
- მონაცემების წარმოდგენას სვეტოვანი და წრიული დიაგრამის სახით;
- პიქტოგრამას;
- მონაცემთა საშუალოს, მოდას და მედიანას.

**შეძლებ:**

- მოცემული სიმრავლის ქვესიმრავლის, სიმრავლეთა გაერთიანებისა და თანაკვეთის ჩაწერას;
- სვეტოვანი და წრიული დიაგრამის აგებას სხვადასხვა ფორმით მოცემული მონაცემებისთვის;
- მონაცემთა საშუალოს, მედიანისა და მოდის გამოთვლას.

## 1. წილადები და მათზე მოქმედებები

**1.** წილადის ძირითადი თვისება: წილადის სიდიდე არ შეიცვლება, თუ მის მრიცხველსა და მნიშვნელს გავამრავლებთ ან გავყოფთ ერთსა და იმავე ნატურალურ რიცხვზე.

მაგალითად: $\frac{5}{8}=\frac{25}{40}$; $\frac{18}{24}=\frac{3}{4}$.

**2.** წილადების გასაერთმნიშვნელიანებლად საჭიროა:

**ა.** ვიპოვოთ მოცემული წილადების მნიშვნელების (უმცირესი) საერთო ჯერადი, რომელიც (უმცირესი) საერთო მნიშვნელი იქნება.
**ბ.** თითოეული წილადისთვის ვიპოვოთ დამატებითი მამრავლი, რისთვისაც საერთო მნიშვნელი გავყოთ მოცემული წილადების მნიშვნელებზე.
**გ.** თითოეული წილადის მნიშვნელი და მრიცხველი გავამრავლოთ მის დამატებით მამრავლზე.

მაგალითად: $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{15}$; $\frac{1}{20}$ დავიყვანოთ უმცირეს საერთო მნიშვნელზე.

უ. ს. ჯ. (6;15;20)=60. $\frac{1}{6}=\frac{10}{60}$, $\frac{1}{15}=\frac{4}{60}$, $\frac{1}{20}=\frac{3}{60}$.

**3.** ტოლმნიშვნელიანი წილადები რომ შევკრიბოთ (გამოვაკლოთ), პირველი წილადის მრიცხველს უნდა მივუმატოთ (გამოვაკლოთ) მეორე წილადის მრიცხველი, მნიშვნელი კი იგივე დავტოვოთ.

მაგალითად: $\frac{3}{11}+\frac{2}{11}=\frac{5}{11}$; $\frac{7}{8}-\frac{3}{8}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

**4.** სხვადასხვამნიშვნელიანი წილადები რომ შევკრიბოთ (გამოვაკლოთ), საჭიროა:

**ა.** ეს წილადები გავაერთმნიშვნელიანოთ.
**ბ.** შევკრიბოთ (გამოვაკლოთ) ისინი ტოლმნიშვნელიანი წილადების შეკრების (გამოკლების) წესის მიხედვით.

მაგალითად: $\frac{8}{9}+\frac{7}{12}=\frac{32+21}{36}=\frac{53}{36}=1\frac{17}{36}$.

**5.** შერეული წილადები რომ შევკრიბოთ (გამოვაკლოთ), ცალ-ცალკე უნდა შევკრიბოთ (გამოვაკლოთ) მათი მთელი და წილადი ნაწილები.

**შენიშვნა:** გამოკლებისას, თუ მაკლების წილადი ნაწილი მეტია საკლების წილად ნაწილზე, მაშინ საკლების ერთი ერთეული უნდა გადავაქციოთ არაწესიერ წილადად.

მაგალითად:

ა. $2\frac{5}{7}-1\frac{2}{5}=1\frac{25-14}{35}=1\frac{11}{35}$; ბ. $4\frac{2}{9}-2\frac{7}{15}=2\frac{10-21}{45}=1\frac{45+10-21}{45}=1\frac{34}{45}$.

**6.** წილადები რომ გავამრავლოთ, მათი მრიცხველების ნამრავლი უნდა დავწეროთ მრიცხველად, ხოლო მნიშვნელების ნამრავლი – მნიშვნელად (თუ შესაკვეცია, სასურველია, შევკვეცოთ გამრავლებამდე).

მაგალითად: $\frac{12}{17} \cdot \frac{34}{39} = \frac{4 \cdot 2}{13} = \frac{8}{13}$.

**7.** წილადი რომ წილადზე გავყოთ, გასაყოფი უნდა გავამრავლოთ გამყოფის შებრუნებულ წილადზე.

მაგალითად: $\frac{8}{9} : \frac{16}{15} = \frac{8}{9} \cdot \frac{15}{16} = \frac{5}{3 \cdot 2} = \frac{5}{6}$.

**8.** შერეული წილადები რომ გავამრავლოთ (გავყოთ), ისინი ჯერ უნდა გადავაქციოთ არაწესიერ წილადებად და შემდეგ გავამრავლოთ (გავყოთ).

მაგალითად: $5\frac{3}{11} : 2\frac{10}{11} = \frac{58}{11} \cdot \frac{11}{32} = \frac{29}{16} = 1\frac{13}{16}$.

**9.** ათწილადი რომ ჩვეულებრივ წილადად გადავაქციოთ, მძიმე უნდა წავშალოთ და მიღებული რიცხვი დავწეროთ მრიცხველში, ხოლო მნიშვნელში დავწეროთ რიცხვი გამოსახული 1-ით და მარჯვნივ მიწერილი იმდენი ნულით, რამდენი ათწილადი ნიშანიც იყო ათწილადში.

მაგალითად: $2{,}75 = \frac{275}{100} = \frac{11}{4} = 2\frac{3}{4}$.

**10.** ჩვეულებრივი წილადი რომ ათწილადად გადავაქციოთ, მრიცხველი უნდა გავყოთ მნიშვნელზე.

მაგალითად:

ა. $\frac{3}{8}=0{,}375$

ბ. $\frac{7}{20}=0{,}35$

გ. $\frac{1}{6}=0{,}166...$

დ. $\frac{5}{9}=0{,}555...$

**შენიშვნა:** გ და დ შემთხვევებში გაყოფა უსასრულოდ გრძელდება. ასეთ ათწილადებს **პერიოდული ათწილადები** ეწოდება. 0,1666... პერიოდული ათწილადის ჩანაწერში მეორდება ციფრი 6. მას **პერიოდს** უწოდებენ, 0,166... რიცხვს მოკლედ ასე წერენ: 0,1(6). ანალოგიურად ჩაიწერება: 0,555...=0,5(5).

**11.** თუ უკვეცი წილადის მნიშვნელს არ გააჩნია 2-ისა და 5-ისაგან განსხვავებული მარტივი მამრავლი, მაშინ ასეთი წილადი გადაიქცევა სასრულ ათწილადად. ყველა სხვა შემთხვევაში მიიღება პერიოდული ათწილადი.

## სავარჯიშოები

გამოიანგარიშე:

**1.** ა. $2\frac{5}{9}+3\frac{3}{4}$; გ. $\frac{7}{8}-\frac{5}{6}$; ე. $7-3\frac{2}{9}$; ზ. $2\frac{5}{6}+\frac{7}{8}$; ი. $7\frac{3}{4}+1\frac{5}{12}$;

ბ. $8-2\frac{3}{8}$; დ. $8-\frac{7}{9}$; ვ. $7-4\frac{5}{11}$; თ. $7\frac{3}{4}-5\frac{5}{6}$; კ. $3\frac{8}{17}-\frac{7}{12}$.

**2.** ა. $\frac{9}{10}\cdot\frac{5}{6}$; გ. $\frac{5}{26}\cdot 39$; ე. $23\cdot\frac{5}{69}$; ზ. $5\cdot 2\frac{1}{5}$; ი. $\frac{14}{15}\cdot 6\frac{6}{11}$;

ბ. $\frac{3}{24}\cdot 4$; დ. $\frac{57}{37}\cdot\frac{74}{85}$; ვ. $\frac{7}{30}\cdot 12$; თ. $6\frac{2}{9}\cdot 10\frac{1}{8}$; კ. $\frac{8}{15}\cdot 1\frac{9}{16}$.

**3.** ა. $3\frac{1}{2}:\frac{2}{3}$; ბ. $\frac{4}{15}:3\frac{1}{5}$; გ. $4\frac{3}{4}:3$; დ. $\frac{5}{9}:\frac{1}{3}$; ე. $1\frac{7}{9}:1\frac{3}{5}$; ვ. $7\frac{1}{8}:4\frac{3}{4}$;

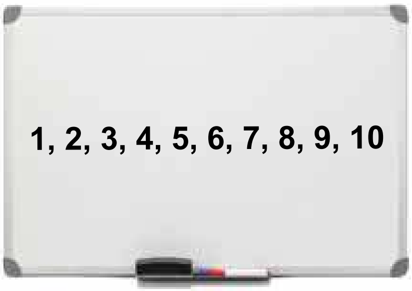
ზ. $1\frac{1}{3}\cdot\left(8\frac{2}{3}:1\frac{4}{9}-3\frac{3}{8}+1\frac{5}{8}\right)-1\frac{5}{6}$; თ. $2:3\frac{1}{5}+\left(3\frac{1}{4}:13\right):\frac{2}{3}$;

ი. $\left(3\frac{1}{15}-1\frac{1}{15}:1\frac{3}{5}+\frac{2}{5}\right)\cdot 2\frac{1}{7}-1\frac{1}{7}$; კ. $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{6}\right)\cdot\left(\frac{1}{3}+\frac{14}{15}\right):5$.

**4.** ა. $\frac{5}{16}:0,125+1,456:\frac{7}{25}+4,5\cdot\frac{4}{5}$; გ. $10-3,75\left(2\frac{1}{3}+1,4\right):1\frac{5}{9}$;

ბ. $\dfrac{\left(6-4\frac{1}{2}\right):0,03}{\left(3\frac{1}{20}-2,65\right)\cdot 4+\frac{2}{5}}$; დ. $\dfrac{\left(0,3-\frac{3}{20}\right):1\frac{1}{2}}{\left(1,88+2\frac{3}{25}\right)\cdot\frac{1}{80}}$.

**5.** ა. $1+\dfrac{1}{1+\dfrac{2}{1+3}}$; ბ. $1+\dfrac{1}{1-\dfrac{2}{1+3}}$.




**6.** დაფაზე დაწერილია რიცხვები: 1,2,3, ... 10. ერთ სვლაზე შესაძლებელია, ავირჩიოთ ორი რიცხვი და თითოეულს დავუმატოთ 5 ან გამოვაკლოთ 1. შესაძლებელია თუ არა, რომ რამდენიმე სვლის შემდეგ დაფაზე დაწერილი ყველა რიცხვი ერთმანეთის ტოლი აღმოჩნდეს?

## 2. რიცხვითი გამოსახულება. ცვლადიანი გამოსახულება

**გაიხსენე**

ჩანაწერს, რომელიც შეიცავს რიცხვებს, მოქმედებათა ნიშნებს და ფრჩხილებს, **გამოსახულება** ეწოდება.

გამოსახულებას, რომელიც შეიცავს ცვლადს, **ცვლადიანი გამოსახულება** ეწოდება.

გამოსახულება, შესაძლოა, შეიცავდეს ერთ ან რამდენიმე ცვლადს.

$2x(y+3)$; $3x^2-5xy+7$ – ცვლადიანი გამოსახულებებია.

$2-1\frac{3}{4}\cdot\frac{2}{7}$; $\frac{5+18}{2}$; $1\frac{1}{3}-2\frac{1}{2}:3\frac{3}{4}$ – რიცხვითი გამოსახულებებია.

ცხადია, ნებისმიერ რიცხვით გამოსახულებას ერთი გარკვეული მნიშვნელობა აქვს.

ცვლადიანი გამოსახულების მნიშვნელობა რომ ვიპოვოთ, გამოსახულებაში ცვლადის ნაცვლად ამ ცვლადის წინასწარ მოცემული მნიშვნელობა უნდა ჩავსვათ.

## სავარჯიშოები

**1.** გამოთვალე:

ა. $\frac{2}{3}-\frac{8}{23}\left(\frac{3}{4}+1\frac{1}{6}\right)$;

ბ. $5\frac{2}{9}:\left(3-1\frac{1}{9}\cdot 2\frac{2}{5}\right)-\frac{4}{5}$;

გ. $\left(5\frac{1}{5}+3\frac{3}{10}-4\frac{4}{15}\right)\cdot\frac{15}{127}+\left(4\frac{1}{4}+3\frac{5}{6}-2\frac{2}{3}\right)\cdot\frac{12}{13}$;

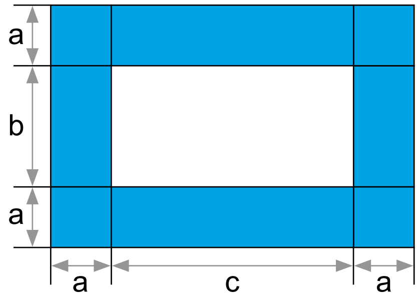
დ. $\left(5\frac{1}{12}+3\frac{7}{36}-1\frac{11}{18}\right):1\frac{2}{5}-\left(4\frac{5}{6}+2\frac{7}{24}-5\frac{13}{18}\right)\cdot 1\frac{43}{101}$.

**2.** იპოვე გამოსახულების მნიშვნელობა, თუ $a=3$; $b=\frac{1}{5}$; $c=2,3$.

ა. $2a$;
ბ. $10b$;
გ. $5c$;
დ. $3,2a$;
ე. $5-b$;
ვ. $a-1\frac{1}{3}$;
ზ. $b+3\frac{3}{10}$;
თ. $7-c$;
ი. $2a-1,5$;
კ. $9-3b$;
ლ. $5c+7,2$;
მ. $8b+3,1$;
ნ. $4a+b$;
ო. $17b-c$;
პ. $0,5c+a$;
ჟ. $\frac{1}{5}a+b$.

**3.** ცნობილია, რომ $a$ და $b$ ცვლადების ზოგიერთი მნიშვნელობისათვის $a+b=8$. რის ტოლი იქნება შემდეგი გამოსახულებები $a$ და $b$ ცვლადების იმავე მნიშვნელობებისთვის?

ა. $\frac{2}{a+b}$;
ბ. $a+b+\frac{8}{a+b}$;
გ. $3(a+b)$;
დ. $\frac{a+b}{2}+\frac{4}{a+b}$.




**4.** ნახაზის მიხედვით, შეადგინე გამუქებული ფიგურის ფართობის გამოსათვლელი გამოსახულება.

**5*.** ჩაწერე ცვლადიანი გამოსახულება მოცემული მიმდევრობისათვის:

ა. $5\cdot1$, $5\cdot2$, $5\cdot3$, $5\cdot4$, $5\cdot5$, $5\cdot6$, ...;

ბ. $7+1$, $7+2$, $7+3$, $7+4$, $7+5$, $7+6$, ...;

გ. $2\cdot1+3$, $2\cdot2+3$, $2\cdot3+3$, $2\cdot4+3$, $2\cdot5+3$, $2\cdot6+3$, ...;

დ. $\frac{7\cdot1-2}{3\cdot1}$, $\frac{7\cdot2-2}{3\cdot2}$, $\frac{7\cdot3-2}{3\cdot3}$, $\frac{7\cdot4-2}{3\cdot4}$, $\frac{7\cdot5-2}{3\cdot5}$, $\frac{7\cdot6-2}{3\cdot6}$, ... .

## 3. არითმეტიკულ მოქმედებათა თვისებები

**ნებისმიერი** a, b **და** c **რიცხვებისათვის სრულდება:**

1. გადანაცვლებადობის თვისება:

ა. $a+b=b+a$ — შეკრებისათვის

ბ. $ab=ba$ — გამრავლებისათვის

2. ჯუფთებადობის თვისება:

ა. $(a+b)+c=a+(b+c)$ — შეკრებისათვის

ბ. $(ab)c=a(bc)$ — გამრავლებისათვის

3. განრიგებადობის თვისება:

ა. $a(b+c)=ab+ac$ — ჯამისათვის

ბ. $a(b-c)=ab-ac$ — სხვაობისათვის

## სავარჯიშოები

**1.** გამოთვალე მარტივი ხერხით:

ა. $2{,}24+8{,}13+5{,}76+2{,}87$;
ბ. $2{,}14+3{,}15-1{,}14+4{,}85$;
გ. $7{,}27-8{,}12+9{,}73-1{,}88-1{,}5$;
დ. $4{,}08-3{,}75+3{,}92-2{,}25$;
ე. $8\frac{3}{7}-2\frac{3}{4}+5\frac{4}{7}-1\frac{1}{4}$;
ვ. $3{,}76\cdot7{,}81\cdot0\cdot37$;
ზ. $2\cdot57\cdot5$;
თ. $3{,}75\cdot0{,}125\cdot2\cdot8$;
ი. $0{,}6\cdot3{,}4\cdot5$;
კ. $1{,}25\cdot8{,}91\cdot8$.
ლ. $4\cdot78\cdot25$;
მ. $0{,}5\cdot7{,}1\cdot20$;

წევრებს – 5a, 3a, 4a – **მსგავსი წევრები** ეწოდება, ხოლო გამარტივებას – 5a-3a=2a მსგავსი წევრების შეერთება.

**2.** ისარგებლე განრიგებადობის თვისებით და შეასრულე მოქმედება:

ა. $5{,}8\cdot2{,}7+5{,}8\cdot1{,}3$;
გ. $4\frac{2}{3}\cdot6$;
ე. $7\cdot0{,}32+7\cdot0{,}18$;
ზ. $31\cdot62$;
ბ. $52\cdot35$;
დ. $4\frac{1}{2}\cdot8$;
ვ. $39\cdot45$;
თ. $3\frac{5}{12}\cdot4$.

**3.** გაამარტივე გამოსახულება:

ა. $2{,}7a\cdot3{,}1$;
გ. $3(n+5)$;
ე. $4{,}5(8-n)$;
ზ. $2\frac{3}{4}x\cdot7\frac{3}{11}$;
ბ. $12{,}5m\cdot2n$;
დ. $8(10+n)$;
ვ. $8(2n+0{,}2)$;
თ. $\frac{1}{4}(8n+16)$;

**4.** გაამარტივე გამოსახულება და გამოთვალე მისი მნიშვნელობა, თუ $m=0{,}1$ და $n=2$.

ა. $4m+7n-2{,}1n$;
გ. $17{,}58m-5{,}105m+7n$;
ბ. $19\frac{1}{6}n-3\frac{2}{3}n+9m$;
დ. $31\frac{2}{9}n+4\frac{5}{12}m+5\frac{5}{18}n-1\frac{2}{3}m$.

**5.** გახსენი ფრჩხილები და შეაერთე მსგავსი წევრები:

ა. $3x+2(4x-1)$;  
ბ. $5+0,3(3x-2)$;  
გ. $5(t+2)+3(2t-1)$;  
დ. $4(2x+2)+2x-1$.

მსგავსი წევრები რომ შევკრიბოთ, უნდა შევკრიბოთ მათი კოეფიციენტები, ასოითი ნაწილი კი უცვლელად გადავიტანოთ.

**6.** გაამარტივე გამოსახულება:

ა. $3a+7a$;  
ბ. $10x-4x$;  
გ. $\frac{2}{3}a+1\frac{1}{3}a-\frac{1}{3}b$;  
დ. $3,7a+4,1b-3,4b$;  
ე. $4b+9b$;  
ვ. $7,8x+4,5x$;  
ზ. $\frac{1}{4}m+m-\frac{3}{4}n$;  
თ. $18,27x-5,4x+7y$;  
ი. $8a-4a$;  
კ. $257,05a-18,3a$;  
ლ. $\frac{5}{6}x+1\frac{1}{3}x-\frac{3}{4}x-\frac{1}{4}x$;  
მ. $37,01b+4,9a-3,18a$.

**7.** გადაიხაზე ცხრილი რვეულში და შეავსე:

ა.

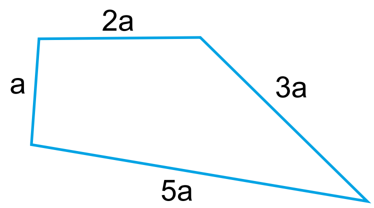
| x | y | 2x | 4y | 2x–4y+7 |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 0 | | | |
| 1,5 | 0,25 | | | |
| 4 | 2 | | | |

ბ.

| u | v | 3(u+v) | 2uv | 3(u+v)–2uv |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | | | |
| 5 | 1 | | | |
| $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{2}$ | | | |

**8.** იპოვე ნახაზზე მოცემული ოთხკუთხედის პერიმეტრი, თუ a არის:

ა. 3,1 დმ;  
ბ. 2,4 სმ;  
გ. 5,02 სმ;  
დ. 4 დმ.




**9*.** არსებობს თუ არა ნატურალური რიცხვი, რომლის ციფრების ნამრავლია 588?

**10.** გადაიხაზე რვეულში და შეავსე „მაგიური კვადრატი“. a ცვლადს მიანიჭე რომელიმე ნატურალური მნიშვნელობა 3-დან 7-მდე. შეავსე ცარიელი უჯრები ისე, რომ მოცემული 9 უჯრიდან თითოეულში ეწეროს 1-დან 9-მდე განსხვავებული ციფრები და თან რიცხვების ჯამი ყოველ ჰორიზონტალზე, ვერტიკალსა და დიაგონალზე ერთმანეთის ტოლი იყოს.

**მაგიური კვადრატი**

| | | |
|---|---|---|
| a+3 | | a+1 |
| | a | |
| a–1 | | a–3 |

**11.** ექვსი წლის წინ ანი P-ჯერ უფროსი იყო ნიკაზე. თუ ანი ახლა 18 წლისაა, რამდენი წლის არის ნიკა? (შეადგინე შესაბამისი გამოსახულება)

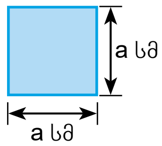
**12.** მექოთნე ერთ დოქს აკეთებს a საათში, ხოლო ერთ ქოთანს – $\frac{a}{2}$ საათში. რამდენ საათში დაამზადებს მექოთნე 10 დოქსა და 6 ქოთანს? (შეადგინე შესაბამისი გამოსახულება)

## 4. რიცხვის ნატურალური ხარისხი

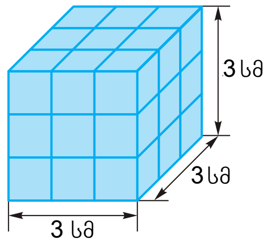
**a რიცხვის n ნატურალური ხარისხი – $a^n$, სადაც $n>1$**, ეწოდება n ცალი რიცხვის ნამრავლს, რომელთაგან თითოეული a-ს ტოლია. a-ს **ხარისხის ფუძე** ეწოდება, n-ს – **ხარისხის მაჩვენებელი**. $a^1 = a$.

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n\text{-ჯერ}}$$

$10^1=10$
$10^2=100$
$10^3=1\,000$
$10^4=10\,000$=10ათასი
$10^5=100\,000$=100ათასი
$10^6$=1მილიონი
$10^9$=1000მილიონი=1მილიარდი
$10^{12}$=1000მილიარდი=1ტრილიონი
$10^{15}$=1000ტრილიონი=1კვადრილიონი
$10^{18}$=1000კვადრილიონი=1კვინტილიონი



კვადრატის ფართობი: $S = a^2$ (სმ$^2$)



კუბის მოცულობა: $V = 3^3 = 27$ სმ$^3$

### იმეტყველე სწორად!

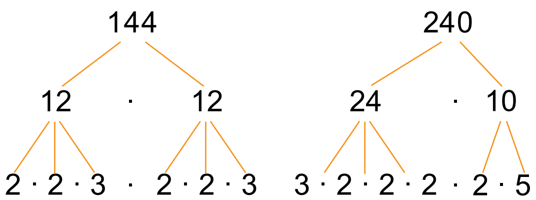
$a^5$ → a – ხარისხის ფუძე; 5 – ხარისხის მაჩვენებელი; $a^5$ – ხარისხი

$a^5$ → a ხარისხად 5; a-ს მეხუთე ხარისხი; a აყვანილი მეხუთე ხარისხში

### მაგალითი

იპოვე 144-ისა და 80-ის უდიდესი საერთო გამყოფი (უ.ს.გ) და უმცირესი საერთო ჯერადი (უ.ს.ჯ).

ამოხსნა:




$144 = 2{\cdot}2{\cdot}3{\cdot}2{\cdot}2{\cdot}3 = 2^4{\cdot}3^2.$
$240 = 3{\cdot}2{\cdot}2{\cdot}2{\cdot}2{\cdot}5 = 2^4{\cdot}3{\cdot}5.$

| | |
|---|---|
| 144 | 2 |
| 72 | 2 |
| 36 | 2 |
| 18 | 2 |
| 9 | 3 |
| 3 | 3 |
| 1 | |

ე.ი.
$144 = 2^4 \cdot 3^2$
$240 = 2^4 \cdot 3 \cdot 5$

უ.ს.გ.(144;240) $= 2^4 \cdot 3 = 48$

$144 = 2^4 \cdot 3^2$
$240 = 2^4 \cdot 3 \cdot 5$

უ.ს.ჯ.(144;240) $= 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5 = 720$

? მაგალითის მიხედვით, აღწერე მოცემული რიცხვების უდიდესი საერთო გამყოფისა და უმცირესი საერთო ჯერადის მოძებნის ხერხები.

## სავარჯიშოები

**1.** ჩაწერე ხარისხის სახით.

ა. $0{,}7\cdot0{,}7\cdot0{,}7\cdot0{,}7$

ბ. $4{,}1\cdot4{,}1\cdot4{,}1\cdot4{,}1\cdot4{,}1\cdot4{,}1$

გ. $\frac{3}{8}\cdot\frac{3}{8}\cdot\frac{3}{8}\cdot\frac{3}{8}$

დ. $5\cdot5\cdot5\cdot5$

**2.** ჩაწერე ხარისხის სახით, მიუთითე ხარისხის ფუძე და მაჩვენებელი.

ა. $p\cdot p\cdot p\cdot p$

ბ. $(mn)\cdot(mn)\cdot(mn)\cdot(mn)$

გ. $(c+d)\cdot(c+d)\cdot(c+d)$

დ. $(p-q)\cdot(p-q)\cdot(p-q)\cdot(p-q)\cdot(p-q)$

**3.** იპოვე გამოსახულების მნიშვნელობა.

ა. $3^4$ ბ. $4^2$ გ. $\left(\frac{3}{4}\right)^3$ დ. $\left(\frac{4}{5}\right)^4$ ე. $0{,}7^3$

**4.** იპოვე გამოსახულების მნიშვნელობა.

ა. $3^n$, თუ $n=1;\ 3;\ 4$

ბ. $4^n-3^n$, თუ $n=1;\ 3$

გ. $\left(\frac{1}{2}\right)^n$, თუ $n=2;\ 4;\ 5$

დ. $2x^3+3x^2-8$, თუ $x=2;\ 5$

**5.** დაწერე ნამრავლი ხარისხის სახით და დაასახელე ხარისხის ფუძე და ხარისხის მაჩვენებელი.

ა. $\underbrace{5\cdot5\cdot5\cdot\ldots\cdot5}_{k\text{-ჯერ}}$;

ბ. $\underbrace{x\cdot x\cdot\ldots\cdot x}_{n\text{-ჯერ}}$;

გ. $\underbrace{(m-n)\cdot(m-n)\cdot\ldots\cdot(m-n)}_{k\text{-ჯერ}}$;

დ. $\underbrace{(cd)\cdot(cd)\cdot\ldots\cdot(cd)}_{m\text{-ჯერ}}$

**6.** კუბის წახნაგის ფართობია 36 სმ². იპოვე კუბის მოცულობა.

**7.** გამოიანგარიშე.

ა. $3\cdot2^4+2\cdot3^4$;

ბ. $6\cdot4^2+4\cdot6^2$;

გ. $\left(\frac{1}{4}\right)^2\cdot64+(0{,}1)^4\cdot4000$;

დ. $4\cdot2^3+2\cdot5^2$;

ე. $7\cdot5^2+5\cdot7^2$;

ვ. $\left(3\frac{1}{3}\right)^3-\left(2\frac{2}{3}\right)^3$.

**8.** ქილაში მოათავსეს ერთი ბაქტერია, რომელიც ყოველ წუთში ორმაგდება. რამდენი ბაქტერია იქნება ქილაში 1 სთ-ის შემდეგ?.

უფრჩხილო გამოსახულებებში ჯერ შესრულდება ახარისხება.

$335\overset{4}{-}40\overset{2}{:}2^{\overset{1}{3}}\overset{4}{\cdot}5\overset{5}{-}100\overset{6}{+}7{,}2$

წითელი ციფრებით მითითებულია მოქმედებათა რიგი.

# თემა

## თვლის სისტემები

თვლის სისტემა რიცხვების ჩაწერის ხერხია, რათა რიცხვების წაკითხვა და მათზე არითმეტიკული მოქმედების შესრულება მოხერხებული იყოს.
ნატურალური რიცხვების ჩაწერის უმარტივეს სისტემაში რიცხვები მხოლოდ ერთი ციფრით აღინიშნებოდა, მაგალითად: ერთი – I; ორი – II; სამი – III; ... თვლის ასეთ სისტემაში რიცხვებზე მოქმედებების შესრულება მარტივი იყო. მაგალითად:

$$\begin{array}{ccccc} ||| & + & |||| & = & ||||||| \\ 3 & + & 4 & = & 7 \end{array} \qquad 3\left\{\begin{array}{l} \overbrace{|||||}^{5} \\ ||||| \\ ||||| \end{array}\right. \rightarrow ||||||||||||||| \qquad 3\cdot5 = 15$$

ცხადია, დიდი რიცხვების ასე ჩაწერა მოუხერხებელია. მათზე არითმეტიკული მოქმედებების შესრულების დროს დიდია შეცდომის დაშვების ალბათობაც.

არქეოლოგიური გათხრების შედეგად დადასტურდა, რომ პალეოლითის ხანიდან ადამიანები ცდილობდნენ დასათვლელი საგნები დაეჯგუფებინათ სამეულებად, ოთხეულებად, ხუთეულებად ან შვიდეულებად. რადგან ყველაზე ხშირად ისინი თითებზე ითვლიდნენ, დაიწყეს დაჯგუფება ხუთ-ხუთად ან ათ-ათად. თუ დათვლისას აღმოჩნდებოდა, რომ საგნების რაოდენობა იყო 2 ასეული, 7 ათეული და კიდევ 4 საგანი, მაშინ 2-ჯერ იმეორებდნენ ასეულების ნიშანს, 7-ჯერ – ათეულების ნიშანს და 4-ჯერ ერთეულების ნიშანს. ეს ნიშნები არც ჰგავდა ერთმანეთს და არც მათ მდებარეობას ან მიმდევრობას ჰქონდა მნიშვნელობა, მნიშვნელოვანი იყო მხოლოდ მათი რაოდენობა. თვლის ასეთ სისტემებს **არაპოზიციური** ეწოდება.
ძველ რომში რიცხვების აღსანიშნავად სპეციალური სიმბოლოები არსებობდა:

1 – I, 5 – V, 10 – X, 50 – L, 100 – C, 500 – D და 1000 – M.
შესაბამისად, რიცხვები 2, 3, 4, 6, 9, 11, 14, 16, 19, 20, .... რომაულად ასე აღინიშნება:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II | III | IV | VI | IX | XI | XIV | XVI | XIX | XX |
| | | 5–1 | 5+1 | 10–1 | 10+1 | 10+(5–1) | 10+(5+1) | 10+(10–1) | 10+10 |

რიცხვების ჩაწერის თანამედროვე **ათობითი სისტემა** ინდოეთში შეიქმნა. მოგვიანებით კი (X ს.), არაბების მეშვეობით, ევროპაში გავრცელდა.

თანამედროვე **პოზიციურ სისტემაში** ციფრის მნიშვნელობა დამოკიდებულია იმაზე, თუ რომელ ადგილზე დგას ის. მაგალითად, რიცხვში 728 ასეულების თანრიგში წერია 7, რაც იმას ნიშნავს, რომ ამ რიცხვში შვიდი ასეულია. შესაბამისად, 2 ათეული და 8 ერთეული. ეს რიცხვი ასე ჩაიწერება: $728=7\cdot100+2\cdot10+8$.

თუ სამნიშნა რიცხვს $\overline{abc}$-თი აღვნიშნავთ, მაშინ $\overline{abc}=100a+10b+c$. შესაბამისად, ოთხნიშნა რიცხვი გამოისახება ასე: $\overline{abcd}=1000a+100b+10c+d$.

### ამოცანა დამოუკიდებელი კვლევისთვის

მოიძიე ინფორმაცია ჩვენამდე მოღწეული თვლის სისტემების შესახებ და მოამზადე თემა „თვლის სისტემები“. გამოიყენე წიგნის ბოლოს მითითებული ლიტერატურა და ინტერნეტმისამართები.