ლექცია 2

1.2. უტოლობები. აბსოლუტური სიდიდე. ნამდვილ რიცხვთა დალაგებული ველი. რიცხვითი ღერძი

უტოლობებზე ოპერირების ტექნიკა ემყარება დალაგების შემდეგ 4 აქსიომას, რომლებიც უნდა დაემატოს ადრე შემოღებულ ველის 12 აქსიომას:

13. თუ a და b რაიმე ორი რიცხვია, მაშინ შემდეგი სამი მტკიცებიდან “a (ტოლია ან უდრის) $= b$“, “a (ნაკლებია) $< b$“, “a (მეტია) $> b$“ ერთ-ერთი ჭეშმარიტია (სრულდება), ხოლო დანარჩენი ორი მცდარია (არ სრულდება).

14. თუ $a<b$ და $b<c$, მაშინ $a<c$ (ტრანზიტულობა).

15. თუ $a<b$, მაშინ $a+c<b+c$.

16. თუ $a<b$ და $c>0$, მაშინ $ac<bc$.

ნამდვილ რიცხვთა სიმრავლისთვის 1-16 აქსიომების სამართლიანობა იმაზე მიუთითებს, რომ ნამდვილ რიცხვთა სიმრავლე *დალაგებული ველია.*

1-16 აქსიომებიდან გამომდინარეობს შემდეგი მტკიცებები:

1. თუ $a>0$ და $b>0$, მაშინ $a+b>0$;
2. თუ $a>0$ და $b>0$, მაშინ $ab>0$;
3. თუ $a>0$, მაშინ $-a<0$;
4. თუ $a\neq 0$, მაშინ $a^2>0$;
5. თუ $a>0$ და $b<0$, მაშინ $ab<0$;
6. თუ $a>0$ და $b>0$, მაშინ $\dfrac{a}{b}>0$;
7. $\cdots -4<-3<-2<-1<0<1<2<3<4\cdots$.
8. თუ $a+b<c$, მაშინ $a<c-b$.
9. თუ $a<b$ და $c<0$, მაშინ $ac>bc$.

მართლაც,

1. რადგან $a>0$, ამიტომ, მე-15-ე აქსიომის თანახმად, $a+b>0+b=b>0$;

2. რადგან $a>0$ და $b>0$, ამიტომ, მე-16 აქსიომის თანახმად, $ab>0\cdot b=0$;

3. რადგან $a>0$, ამიტომ $a\neq 0$ და მე-13 აქსიომის თანახმად ან $-a>0$, ან $-a<0$; თუ $-a>0$, მაშინ, პირველი მტკიცების შესაბამისად, $a+(-a)>0$, ე. ი. $0>0$, რაც, მე-13 აქსიომის თანახმად, შეუძლებელია, რადგან $0=0$ და უტოლობა გამორიცხულია; მივიღეთ წინააღმდეგობა, ამდენად $-a>0$ გამორიცხულია და $-a<0$ სამართლიანია;

4. რადგან $a\neq 0$, ამიტომ, მე-13 აქსიომის თანახმად, ან $a>0$, ან $a<0$; თუ $a>0$, მაშინ, მე-2 მტკიცების ძალით, $a^2=a\cdot a>0$, ხოლო თუ $a<0$, მე-3 მტკიცების თანახმად, $-a>0$, საიდანაც, მე-2 მტკიცებისა და 1-12 აქსიომებიდან გამომდინარე მე-7 მტკიცების გამო (იხ. §1.1), $0<(-a)\cdot(-a)=a^2$;

5. რადგან $b<0$, ამიტომ, მე-3 მტკიცების თანახმად, $-b>0$, ასე რომ, რადგან $a>0$, მე-2-ე მტკიცების ძალით, $a(-b)=-ab>0$ და მე-3 მტკიცების, §1.1-ის მე-2 მტკიცებასთან ერთად, ძალით $0>-(-ab)=ab$;

6. რადგან $a>0$ და $b>0$, ამიტომ $\dfrac{a}{b}\neq 0$, რადგან, თუ დავუშვებთ, რომ $\dfrac{a}{b}=0$, მაშინ $0=\dfrac{a}{b}b=a$ და მივიღებთ წინააღმდეგობას; არც $\dfrac{a}{b}<0$-ზეა შესაძლებელი, რადგან ამ შემთხვევაში, მე-5-ე მტკიცების ძალით, $a=\dfrac{a}{b}b<0$, რაც ასევე წინააღმდეგობაა; ამდენად გვრჩება $\dfrac{a}{b}>0$;

7. მე-11-ე აქსიომის თანახმად, $1 \neq 0$, ამიტომ, მე-4-ე მტკიცების თანახმად, $1^2 > 0$; მაგრამ $1^2 = 1$ და ამდენად $1 > 0$; ახლა, თუ გამოვიყენებთ მე-15-ე აქსიომას, ცხადია, $2 = 1+1 > 0+1 = 1$, $3 = 2+1 > 1+1 = 2$, $4 = 3+1 > 2+1 = 3$ და ა. შ.; რადგან, მე-3-ე მტკიცების თანახმად, $-1 < 0$, ამიტომ, მე-15-ე აქსიომის ძალით, $-2 = -1-1 < 0-1 = -1$ და ა. შ.; აქედან გამომდინარეობს, რომ $1 \neq 2$, $2 \neq 3$, $1 \neq 3$ და ა. შ. (შევნიშნოთ, რომ მარტო ველის 1-12 აქსიომებით შეუძლებელია, დამტკიცდეს, რომ, მაგალითად, $1 \neq 3$);

8. რადგან $a+b < c$, ამიტომ, მე-15-ე აქსიომის თანახმად, $a+b+(-b) < c+(-b)$, საიდანაც $a < c-b$;

9. რადგან $c < 0$, ამიტომ, მე-3-ე მტკიცების თანახმად, $-c > 0$, ასე რომ, მე-16-ე აქსიომის ძალით, $a(-c) < b(-c)$, ე. ი. $-ac < -bc$ და, მე-15-ე აქსიომის თანახმად, $-ac+ac < -bc+ac$, საიდანაც $0 < ac-bc$ და, ისევ მე-15-ე აქსიომის თანახმად, $(ac-bc)+bc > 0+bc$, ამრიგად, $ac > bc$.

ორი $\dfrac{a}{b}$ და $\dfrac{c}{d}$ *წილადი რიცხვი ტოლია*, თუ $ad = bc$. მართლაც,

$$\frac{a}{b} = \frac{a}{b}\cdot 1 = \frac{a}{b}\cdot\frac{d}{d} = \frac{ad}{bd},$$
$$\frac{c}{d} = \frac{c}{d}\cdot 1 = \frac{c}{d}\cdot\frac{b}{b} = \frac{cb}{db}.$$

თუ $ad = bc$, მაშინ $\dfrac{ad}{bd} = \dfrac{bc}{db}$ და ტრანზიტულობიდან გამომდინარე

$$\frac{a}{b} = \frac{ad}{bd} = \frac{cb}{db} = \frac{c}{d}.$$

ვთქვათ, $bd > 0$, მაშინ $\dfrac{a}{b} > \dfrac{c}{d}$, თუ $ad > bc$, და $\dfrac{a}{b} < \dfrac{c}{d}$, თუ $ad < bc$.

რიცხვითი ღერძი წარმოადგენს წრფეს, რომელზეც რაიმე წერტილი შერჩეულია, როგორც სათავე, რომელსაც 0 (ნული) შეესაბამება. მის მარჯვნივ ვიღებთ წერტილს, რომელსაც ვუთანადებთ 1 (ერთს). მანძილს 0-სა და 1-ს შორის ვიღებთ სიგრძის ერთეულად (მასშტაბად). დადებით ნამდვილ რიცხვს x-ს შეესაბამება წერტილი 0-ის მარჯვნივ, რომელიც 0-სგან x მანძილზეა დაშორებული. 0-სგან მარცხნივ იმავე მანძილზე დაშორებულ წერტილს შეესაბამება $-x$ რიცხვი. რიცხვით ღერძზე წერტილის შესაბამის ნამდვილ რიცხვს მისი კოორდინატი ეწოდება. ორ ნამდვილ რიცხვს შორის ის არის მეტი, რომლის შესაბამისი წერტილი რიცხვით ღერძზე უფრო მარჯვნივ მდებარეობს. $x \le y$ ნიშნავს იმას, რომ ან $x < y$ ან $x = y$.

17. **არქიმედეს[*] აქსიომა**. ყოველი ნამდვილი a რიცხვისთვის არსებობს ისეთი k მთელი რიცხვი, რომ $a < k$.

ნამდვილი რიცხვის *აბსოლუტური სიდიდე* (*მოდული*) განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით

$$|a| := \begin{cases} a, \text{ როცა } a \ge 0, \\ -a, \text{ როცა } a < 0. \end{cases}$$

$|a|$ არის მანძილი რიცხვით ღერძზე a წერტილიდან 0-მდე (სათავემდე). ამიტომ

$$|a| < \alpha$$

ნიშნავს იმას, რომ (იხ. ნახ 1.2.1)

$$-\alpha < a < \alpha.$$

$|a-b|$ არის მანძილი რიცხვით ღერძზე a და b წერტილებს შორის.

[*] არქიმედე (ძვ. წ. დაახლ. 287 – 212) – ბერძენი მეცნიერი, მათემატიკოსი და მექანიკოსი

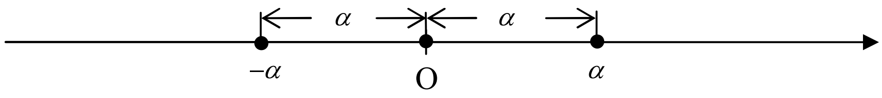
გეომეტრიულად ცხადია, რომ რიცხვით ღერძზე ორ წერტილს შორის მანძილი არ აღემატება მათგან მესამე წერტილამდე მანძილების ჯამს (იხ. ნახ. 1.2.2-1.2.4, თუ მესამე წერტილად ავიღებთ სათავეს, ე. ი., 0-ს, მაშინ ადგილი აქვს ტოლობას, იხ. ნახ. 1.2.3)

$$|a-b|=|b-a|\le|a|+|b|.$$

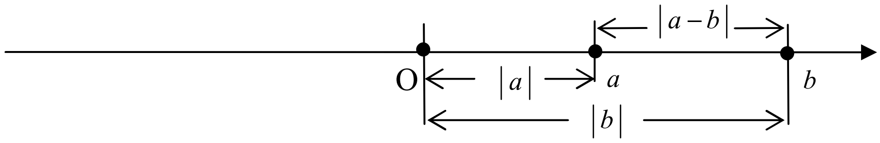
თუ ახლა აქ ჩავსვამთ b-ს ნაცვლად $-b$-ს, მივიღებთ ე. წ. *სამკუთხედის უტოლობას*

$$|a+b|\le|a|+|b|.$$

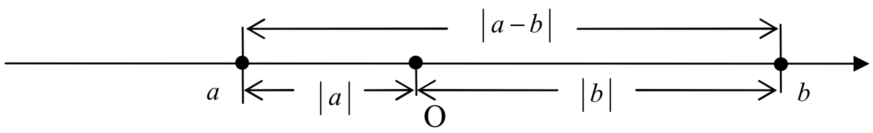
ვთქვათ, $a<b$. ყველა ისეთ ნამდვილ x რიცხვთა სიმრავლეს, რომლებიც აკმაყოფილებენ $a<x<b$ პირობას, *ღია ინტერვალი* ეწოდება და აღინიშნება $]a,b[$ სიმბოლოთი. ყველა ისეთ ნამდვილ x რიცხვთა სიმრავლეს, რომლებიც აკმაყოფილებენ $a\le x\le b$ პირობას, $[a,b]$ *ჩაკეტილი ინტერვალი* ან *სეგმენტი* ეწოდება. ყველა ისეთ ნამდვილ x რიცხვთა სიმრავლეს, რომლებიც აკმაყოფილებენ $a\le x<b$ $(a<x\le b)$ პირობას, $[a,b[$ $(]a,b])$ *ნახევრადჩაკეტილი ინტერვალი* ეწოდება. ამ ინტერვალებს სასრული ინტერვალები ეწოდება. უსასრულო ინტერვალები ეწოდება $x>a$ $(]a,+\infty[)$, $x\ge a$ $([a,+\infty[)$, $x<a$ $(]-\infty,a[)$, $x\le a$ $(]-\infty,a])$ სიმრავლეებს. მთელი რიცხვითი ღერძი უსასრულო სიმრავლეა და აღინიშნება $]-\infty,+\infty[$ სიმბოლოთი.



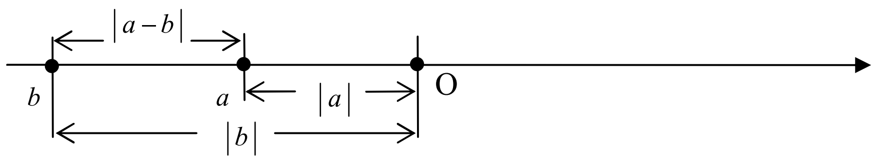
ნახ. 1.2.1



ნახ. 1.2.2



ნახ. 1.2.3



ნახ. 1.2.4

ვთქვათ, S რაიმე ნამდვილ რიცხვთა სიმრავლეა.

c რიცხვს ეწოდება S სიმრავლის *ზედა* (*ქვედა*) *ზღვარი*, თუ ყოველი $x\in S$ აკმაყოფილებს $x\le c$ $(x\ge c)$ უტოლობას, ამასთან არსებითი არაა c ეკუთვნის თუ არა S სიმრავლეს.

S სიმრავლეს ეწოდება *ზემოდან* (*ქვემოდან*) *შემოსაზღვრული*, თუ მას გააჩნია ზედა (ქვედა) ზღვარი.

სიმრავლეს ეწოდება *შემოსაზღვრული*, თუ ის ზემოდან და ქვემოდან შემოსაზღვრულია. წინააღმდეგ შემთხვევაში (ე. ი. თუ ან ქვემოდან, ან ზემოდან, ან ორივე მხრიდან შემოსაზღვრული არაა) მას *შემოუსაზღვრავი* ეწოდება.

თუ ზედა (ქვედა) ზღვარი S სიმრავლეს ეკუთვნის, მას S *სიმრავლის უდიდესი* (*უმცირესი*) *ელემენტი* ეწოდება. ცხადია, ის ერთადერთია.

მე-18-ე აქსიომა (სისრულის აქსიომა). ნამდვილ რიცხვთა არაცარიელ ზემოდან (ქვემოდან) შემოსაზღვრულ სიმრავლეს აქვს უმცირესი (უდიდესი) ზედა (ქვედა) ზღვარი. მას აგრეთვე ზუსტ ზედა (ქვედა) ზღვარს უწოდებენ და აღინიშნება $\sup\limits_{x\in S} x$ $\left(\inf\limits_{x\in S} x\right)$ სიმბოლოთი. შევნიშნოთ, რომ ფრჩხილებში მითითებული შედეგია.

თუ მე-18-ედ მივიღებთ $\sup$-ის აქსიომას, $\inf$-ისთვის მტკიცება მიიღება, როგორც შედეგობრივი, რის დასამტკიცებლად x-ის ნაცვლად უნდა განვიხილოთ $(-x)$ და დავალთ მე-18 აქსიომაზე, რადგან

$$\sup_{x\in S}(-x) = -\inf_{x\in S} x\,.$$

1-18 აქსიომებზე აგებული ნამდვილ რიცხვთა სიმრავლე ქმნის *არქიმედეს სრულ დალაგებულ ველს.*

შევეცადოთ მოცემული ნატურალური რიცხვი მიმდევრობით გავყოთ ზრდის მიხედვით დალაგებულ მარტივ რიცხვებზე $(2,3,5,7,11,13,17,...)$. თუ p_1 არის პირველი მარტივი რიცხვი, რომელზედაც n იყოფა უნაშთოდ, მაშინ $\dfrac{n}{p_1}$ განაყოფისათვის გავიმეორებთ იმავე ოპერაციას. ასეთი ოპერაციების გამეორებით საბოლოოდ განაყოფში მივიღებთ ერთიანს. ცხადია, ამ პროცედურის შედეგად მიღებული p_i, $i=1,...,k$, რიცხვების ნამრავლი უდრის მოცემულ n რიცხვს. ამრიგად,

$$n = p_1\cdot p_2\cdot\ldots\cdot p_k\,,$$

სადაც $p_1\le p_2\le\ldots\le p_k$. ამდენად, n რიცხვი წარმოვადგინეთ მარტივი რიცხვების ნამრავლის სახით.

რიცხვს, რომელზეც უნაშთოდ იყოფა ნატურალური რიცხვი, მისი *გამყოფი* ეწოდება.

რიცხვს, რომელიც უნაშთოდ იყოფა ნატურალურ რიცხვზე, მისი *ჯერადი* ეწოდება.

რამდენიმე რიცხვის *უდიდესი საერთო გამყოფი* (უ.ს.გ.) ეწოდება მათ საერთო გამყოფებს შორის უდიდესს.

რამდენიმე რიცხვის *უმცირესი საერთო ჯერადი* (უ.ს.ჯ.) ეწოდება მათ საერთო ჯერადებს შორის უმცირესს.

ვთქვათ, მოცემულია ორი m და n ნატურალური რიცხვი, განვიხილოთ მათი წარმოდგენები მარტივ რიცხვთა ნამრავლის სახით:

$$m = p_1^{\alpha_1}p_2^{\alpha_2}\ldots p_k^{\alpha_k}\,,$$
$$n = p_1^{\beta_1}p_2^{\beta_2}\ldots p_k^{\beta_k}\,,$$

სადაც

$$\alpha_i\ge 0,\ \beta_i\ge 0\quad (i=1,2,...,k),\quad p_1<p_2<\ldots<p_k.$$

მაშინ გვექნება, რომ

$$\text{უ.ს.გ.}(m,n) = p_1^{\min(\alpha_1,\beta_1)}p_2^{\min(\alpha_2,\beta_2)}\ldots p_k^{\min(\alpha_k,\beta_k)},$$
$$\text{უ.ს.ჯ.}(m,n) = p_1^{\max(\alpha_1,\beta_1)}p_2^{\max(\alpha_2,\beta_2)}\ldots p_k^{\max(\alpha_k,\beta_k)},$$

სადაც $\min(\alpha,\beta)$ აღნიშნავს უმცირესს α და β-ს შორის, ხოლო $\max(\alpha,\beta)$ – უდიდესს. იგივე წესს ვიყენებთ რამდენიმე $m,n,l,...$, ნატურალური რიცხვის შემთხვევაშიც.

a_1, a_2, …, a_{n-1}, a_n რიცხვების *საშუალო არითმეტიკული* ეწოდება

$$\frac{a_1+a_2+\cdots+a_{n-1}+a_n}{n}$$

სიდიდეს, ხოლო თუ ეს რიცხვები დადებითია, მაშინ მათი *საშუალო გეომეტრიული* ეწოდება

$$\sqrt[n]{a_1\cdot a_2\cdot\ldots\cdot a_n}$$

სიდიდეს.

თუ ორი რიცხვი მაინც ერთმანეთისგან განსხვავებულია, მაშინ

$$\sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \ldots \cdot a_n} < \frac{a_1 + a_2 + \cdots + a_{n-1} + a_n}{n}, \tag{1.2.1}$$

ხოლო როცა ყველა რიცხვი ტოლია, ე. ი. თუ

$$a_i = a\,,\ \ i = 1,2,\ldots,n\,,$$

მაშინ საშუალო არითმეტიკული და საშუალო გეომეტრიული ტოლია.

ეს უკანასკნელი ადვილი სანახავია, რადგან ამ შემთხვევაში ერთი მხრივ

$$\frac{a_1 + a_2 + \cdots + a_{n-1} + a_n}{n} = \frac{na}{n} = a\,,$$

ხოლო მეორე მხრივ

$$\sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \ldots \cdot a_n} = \sqrt[n]{a^n} = a\,.$$

$n = 2$ შემთხვევაში, როცა $a_1 \neq a_2$, (1.2.1) უტოლობა გამომდინარეობს შემდეგი უტოლობიდან

$$0 < (\sqrt{a_1} - \sqrt{a_2})^2 = a_1 - 2\sqrt{a_1 a_2} + a_2\,.$$

1.3. პროპორციები. პროცენტი. რიცხვის დამრგვალება. მიახლოებითი რიცხვები და მათზე ოპერაციები. აბსოლუტური და ფარდობითი ცდომილება

ორი $\frac{a}{b}$ და $\frac{c}{d}$ შეფარდების ტოლობას *პროპორცია*[*)] ეწოდება. a-ს და d-ს პროპორციის კიდურა, ხოლო b-ს და c-ს შიგა წევრები ეწოდება.

ვაჩვენოთ, რომ

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

სრულდება მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა

$$ad = bc, \ \text{ თუ } \ b \neq 0 \ \text{ და } \ d \neq 0.$$

მართლაც, თუ (სიმბოლო „$\Rightarrow$“ ნიშნავს „გამომდინარეობს“)

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow ab^{-1} = cd^{-1} \Rightarrow (ab^{-1})(bd) = (cd^{-1})(bd) \Rightarrow a(b^{-1}b)d = c(d^{-1}d)b \Rightarrow ad = cb,$$

ხოლო, თუ

$$ad = bc \Rightarrow (ad)(b^{-1}d^{-1}) = (bc)(b^{-1}d^{-1}) \Rightarrow (ad)(d^{-1}b^{-1}) = (cb)(b^{-1}d^{-1}) \Rightarrow$$

$$a(dd^{-1})b^{-1} = c(bb^{-1})d^{-1} \Rightarrow ab^{-1} = cd^{-1} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{c}{d}.$$

თუ ერთი სიდიდის რამდენჯერმე გაზრდით მეორე სიდიდე იმდენჯერვე იზრდება, მაშინ მეორეს პირველის პირდაპირპროპორციული ეწოდება, ხოლო თუ მეორე იმდენჯერვე მცირდება — უკუპროპორციული.

რიცხვის მეასედ ნაწილს მისი *პროცენტი* (%) ეწოდება.

რაიმე A რიცხვის p % მოიძებნება

$$a = \frac{A \cdot p}{100}$$

ფორმულით.

რაიმე A რიცხვი მისი p %-ით, რომელიც a-ს ტოლია, მოიძებნება

$$A = \frac{a \cdot 100}{p}$$

[*)] $a : b = c : d$.

ფორმულით.

ორი a და b რიცხვის *პროცენტული* c *შეფარდება* მიიღება მათი შეფარდების 100-ზე გამრავლებით:

$$c = \frac{a}{b} \cdot 100 .$$

რაც იმას ნიშნავს, რომ a რიცხვი b რიცხვის c %-ს შეადგენს. მართლაც,

$$\frac{b \cdot c}{100} = a .$$

ვთქვათ, a რაიმე, საზოგადოდ უცნობი, სიდიდის რიცხვითი მნიშვნელობაა, ხოლო a^* ამ სიდიდის მიახლოებითი რიცხვითი მნიშვნელობაა.

$$\Delta(a^*) = |a - a^*|$$

რიცხვს a^* მიახლოებითი რიცხვის *აბსოლუტური ცდომილება* ეწოდება, ხოლო

$$\delta(a^*) = \frac{\Delta(a^*)}{|a^*|}$$

რიცხვს a^* მიახლოებითი რიცხვის *ფარდობითი ცდომილება* ეწოდება.

ნებისმიერ $\overline{\Delta}(a^*)$ $(\overline{\delta}(a^*))$ რიცხვს, რომლისთვისაც

$$\Delta(a^*) \le \overline{\Delta}(a^*) \quad (\delta(a^*) \le \overline{\delta}(a^*))$$

ეწოდება *ზღვრული აბსოლუტური (ზღვრული ფარდობითი) ცდომილება.*

ვთქვათ, a^* რიცხვი ჩაწერილია სასრული ათწილადის სახით:

$$a^* = \pm\alpha_l\alpha_{l-1}...\alpha_0,\alpha_{-1}\alpha_{-2}...\alpha_{-k},$$

სადაც α_j−ები ათობითი ციფრებია, $l \in N, k \in N$, მაშინ ის შეიძლება ჩავწეროთ შემდეგი ჯამის სახით:

$$a^* = \pm\sum_{j=-k}^{l}\alpha_j 10^j := \pm(\alpha_{-k}10^{-k} + \cdots + \alpha_{-2}10^{-2} + \alpha_{-1}10^{-1} + \alpha_0 10^0 + \alpha_1 10^1 + \cdots + \alpha_{l-1}10^{l-1} + \alpha_l 10^l),$$

სადაც Σ (სიგმა) აღნიშნავს აჯამვას $(-k)$-დან l-მდე.

α_j ციფრს ეწოდება *სანდო*, თუ

$$\Delta(a^*) \le 10^j ,$$

ე.ი. a^* მიახლოებითი რიცხვის აბსოლუტური ცდომილება არ აღემატება ათობითი რიცხვის შესაბამისი თანრიგის ერთეულს. მაგალითად:

1) თუ $a = 2,7428$ და $a^* = 2,7416$, მაშინ $\Delta(a^*) = 0,0012$. a^*-ის გამოსახულებაში: ციფრი 2 სანდოა, რადგან $\Delta(a^*) = 0,0012 < 10^0 = 1$; ციფრი 7 სანდოა, რადგან $\Delta(a^*) = 0,0012 < 10^{-1} = 0,1$; ციფრი 4 სანდოა, რადგან $\Delta(a^*) = 0,0012 < 10^{-2} = 0,01$; ციფრი 1 არ არის სანდო, რადგან $\Delta(a^*) = 0,0012 > 10^{-3} = 0,001$ და ციფრი 6 არ არის სანდო, რადგან $0,0012 > 10^{-4} = 0,0001$.
2) თუ $a = 5$ და $a^* = 4,9$, მაშინ $\Delta(a^*) = 0,1$. a^*-ის გამოსახულებაში: ციფრი 4 სანდოა, რადგან $\Delta(a^*) = 0,1 < 10^0 = 1$; ციფრი 9 სანდოა, რადგან $\Delta(a^*) = 0,1 = 10^{-1} = 0,1$.

0,01 და 0,0100 მიახლოებითი რიცხვები იმით განსხვავდება ერთმანეთისგან, რომ პირველი რიცხვის აბსოლუტური ცდომილება არ აღემატება 10^{-2} (რადგან $0,00\alpha_{-3}\alpha_{-4}... < 10^{-2}$), ხოლო მეორესი – 10^{-4}-ს (რადგან $0,0000\alpha_{-5}\alpha_{-7}... < 10^{-4}$).

მოცემული რიცხვის 10^{-k} *-მდე სიზუსტით დამრგვალებისას*, თუ 10^{-k-1}-ის თანრიგის შესაბამისი ციფრი 5-ზე ნაკლებია, მის წინ მდებარე ციფრს უცვლელად ვტოვებთ, ხოლო თუ 5-ზე მეტია ან 5-ის ტოლია, ერთით ვზრდით.

მიახლოებითი რიცხვების ჯამისა და სხვაობის დამრგვალებისას იმდენი ათწილადის ნიშანი (ე.ი. მძიმის მარჯვნივ მდებარე ციფრი) უნდა შევინარჩუნოთ, რამდენსაც შეიცავს ის მიახლოებითი რიცხვი, რომელშიც ათწილადი ნიშნების რიცხვი ნაკლებია (უფრო ზუსტად, მძიმის მარჯვნივ სანდო ციფრების რიცხვი ნაკლებია).

მიახლოებითი რიცხვების ნამრავლისა და განაყოფის დამრგვალებისას იმდენი *ნიშნადი ციფრი* (მარცხნიდან პირველ ნულისაგან განსხვავებულ ციფრს და მისგან მარჯვნივ მდებარე ყველა ციფრს, ნულების ჩათვლით, ნიშნადი ციფრი ეწოდება; მაგალითად, 14,308 და -0,000140 რიცხვებს აქვთ, შესაბამისად, 5 და 3 ნიშნადი ციფრი) უნდა შევინარჩუნოთ, რამდენსაც შეიცავს ის მიახლოებითი რიცხვი, რომელშიც სანდო ნიშნადი ციფრების რიცხვი ნაკლებია.

შევნიშნოთ, რომ მიახლოებითი რიცხვის აბსოლუტური ცდომილება სავსებით ხასიათდება მძიმის შემდეგ სანდო ციფრების რიცხვით, ხოლო ფარდობითი ცდომილება – სანდო ნიშნადი ციფრების რიცხვით.