

ნანა ჯაფარიძე
ნანი წულანია
მანია წილოსანი

მათემატიკა

7



მოსწავლის წიგნი • ნაწილი II

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



სულაკაურის
გამომცემლობა

როგორ ვისარგებლოთ ნიგნით

ნიგნზე მუშაობა რომ გაგიადვილდეს, მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ, გაგაცნოთ ნიგნის აგებულება.

ნიგნი 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. ნიგნში ზოგიერთი პარაგრაფის ბოლოს შეხვედები 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.

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

ყოველ პარაგრაფში შეხვედები 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

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

გაუფროხილდი ნიგნს!

ნუ გააკეთებ მასში ჩანაწერებს!

გისურვებთ წარმატებებს!

თავი 4 რაციონალური რიცხვები და მათზე მოქმედებები

1. უარყოფითი რიცხვები. რიცხვითი ღერძი.	8/140
2. რაციონალური რიცხვების შედარება	16/148
3. რიცხვის მოდული	20/152
ტესტი თვითშემოწმებისთვის.	25/157
4. რაციონალური რიცხვების შეკრება	26/158
5. რაციონალური რიცხვების გამოკლება	31/163
ტესტი თვითშემოწმებისთვის.	35/167
6. რაციონალური რიცხვების გამრავლება-გაყოფა	37/169
7. გამრავლების განრიგებადობის კანონი. ფრჩხილების გახსნა.	42/174
8. გაყოფადობის ნიშნები	45/177
ვითამაშოთ	50/182
9. რიცხვთა გაყოფადობის ზოგიერთი თვისება	51/183
10. პერიოდული ათწილადი.	58/190
11. პერიოდული ათწილადის გადაქცევა ჩვეულებრივ წილადად.	62/194
12. განტოლება	66/198
13. განტოლების ამოხსნა	69/201
14. ამოცანების ამოხსნა განტოლებების მეშვეობით.	73/205
15. პრობლემის მოძიება	81/213
თემა: ამოცანების ამოხსნის ხელოვნება	85/217
ტესტი თვითშემოწმებისთვის.	86/218
IV თავის დამატებითი სავარჯიშოები.	87/219
IV თავში შესწავლილი მასალის მოკლე მიმოხილვა	92/224

თავი 5 მიმდევრობა. საკოორდინატო სისტემა. სამკუთხედის ტოლობის ნიშნები

1. მიმდევრობა	94/226
2. ტეხილი, მრავალკუთხედი	100/232
3. სამკუთხედი	102/234
4. სამკუთხედის სიმაღლე, ბისექტრისა, მედიანა.	105/237
5. წრენიერი.	108/240
თემა: გეომეტრიული აგებები	111/243
6. საკოორდინატო სისტემა	114/246
ტესტი თვითშემოწმებისთვის.	118/250
7. გრაფიკი.	119/251
8. პარალელური გადატანა.	123/255
9. ღერძული სიმეტრია	125/257
10. სამკუთხედების ტოლობის I და II ნიშანი	128/260
11. სამკუთხედების ტოლობის III ნიშანი	131/263
12. მონაკვეთის შუამართობი	133/265
13. კუთხის ბისექტრისის თვისება	135/267
ტესტი თვითშემოწმებისთვის.	137/269
V თავის დამატებითი სავარჯიშოები	138/270
V თავში შესწავლილი მასალის მოკლე მიმოხილვა	140/272

თავი 6

ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებები. მრავალწევრი. შემოკლებული გამრავლების ფორმულები

1. ხარისხის თვისებები	142/274
2. ერთწევრი. ერთწევრების გამრავლება და ახარისხება	147/279
3. მრავალწევრი	149/281
4. ერთწევრისა და მრავალწევრის ნამრავლი	153/285
5. მრავალწევრების ნამრავლი	156/288
6. იგივეობა	159/291
7. შემოკლებული გამრავლების ფორმულები	161/293
8. მრავალწევრის დაშლა მამრავლებად	166/298
9. კუბების ჯამი და კუბების სხვაობა	171/303
ეს სანტიმეტრის: შემოკლებული გამრავლების ფორმულების გამოყენება მიახლოებით გამოთვლებში	174/306
თემა: პასკალის სამკუთხედი	175/307
ტესტი თვითშემოწმებისთვის.	176/308
VI თავის დამატებითი სავარჯიშოები.	178/310
VI თავში შესწავლილი მასალის მოკლე მიმოხილვა	182/314
დამატებითი ტესტები	183/315
პასუხები.	190/322
საგნობრივი საძიებელი	194/326
დამხმარე ლიტერატურა	194/326
ნიგნში გამოყენებული მათემატიკური ნიშნების ცხრილი	195/327
ზომის ერთეულები.	196/328
10-დან 99-მდე ნატურალური რიცხვების კვადრატების ცხრილი	196/328
2-ის ფუძიანი ხარისხები	197/329
10-ის ფუძიანი ხარისხები.	197/329
საზომი ერთეულების მოკლე აღნიშვნა	197/329

თავი 4

რაციონალური რიცხვები და მათზე მოქმედებები

შეისწავლი:

- უარყოფით რიცხვებს;
- რიცხვის მოდულს;
- გამრავლების განრიგებადობის კანონს.

შეძლებ:

- რაციონალური რიცხვების შედარებას, შეკრება-გამოკლებას, გამრავლება-გაყოფას;
- ამოცანების ამოხსნას განტოლებების მეშვეობით.



ღმერთმა შექმნა ნატურალური რიცხვები. ყველა დანარჩენი კაცის მოგონილია.

ლეოპოლდ კრონეკერი (1823-1891 წწ)

დიდი გერმანელი მათემატიკოსის, ლეოპოლდ კრონეკერის შრომები, ძირითადად, განეკუთვნებოდა ალგებრასა და რიცხვთა თეორიას.

ზღაპრებში დარჩენილია გამოთქმა: „ცხრა მთა გადაიარაო“ – ე.ი. ძალიან ბევრი მთა გადაიარაო. მაშინ ცხრა, ალბათ, უდიდესი რიცხვი იყო.

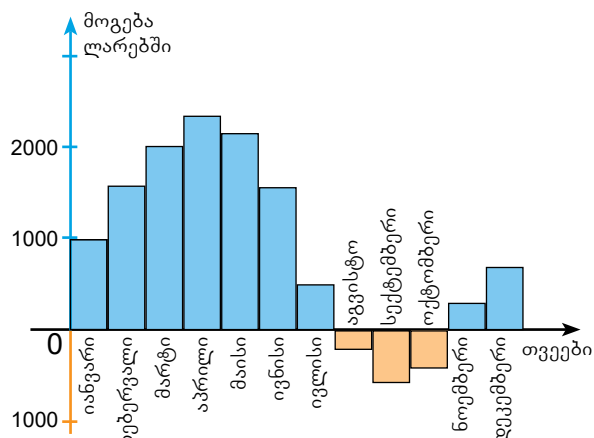
სიტყვა „მილიონი“ წარმოიშვა XV საუკუნეში იტალიაში სიტყვები-საგან „მილლე“ და „ონე“. „მილლე“ ნიშნავს ათასს, „ონე“ კი მას გამადიდებელ მნიშვნელობას აძლევს.

თვლა არ გამოუგონია რომელიმე გენიოსს. თვლის ჩამოყალიბებას, რიცხვის ცნების შემოღებას ძალიან დიდი დრო დასჭირდა. ადამიანი თავისი განვითარების ხანგრძლივი დროის განმავლობაში არჩევდა მხოლოდ რიცხვ „ერთს“, რომელსაც იგი უკავშირებდა თავის ერთ ხელს, ხოლო დანარჩენი საგნების რაოდენობა მისთვის უკვე „მრავალი“ იყო. ორი საგნის ასაღებად საჭირო იყო ორი ხელი. როცა პირველყოფილმა ადამიანმა ეს გააცნობიერა, მან შეძლო ახალი რიცხვის – „ორის“ წარმოდგენა. გადიოდა დრო, ადამიანებს შორის გაჩაღდა ვაჭრობა. გაიზარდა დასათვლელი საგნების (ცხვარი, ძროხა, სოფლის მეურნეობის პროდუქტები, შრომის იარაღები) რაოდენობა და... ადამიანმაც ისწავლა დათვლა...

ნატურალური რიცხვები თვლის შედეგად მიღებული რიცხვებია.

ყოველდღიურ ცხოვრებაში ადამიანებს არა მხოლოდ საგნების დათვლა, არამედ სიდიდეთა გაზომვაც უხდებოდათ. მაგალითად, სიგრძის, ფართობის, მასის, რისთვისაც მხოლოდ ნატურალური რიცხვები საკმარისი აღარ იყო. ადამიანის ამ პრაქტიკულმა მოთხოვნილებებმა გამოიწვია მათემატიკაში წილადი რიცხვების შემოტანა. ნატურალურ რიცხვთა სიმრავლეში ჩვენ ყოველთვის შეგვიძლია შევასრულოთ ორი მოქმედება – შეკრება და გამრავლება, რაც იმას ნიშნავს, რომ ნებისმიერი ორი ნატურალური რიცხვის ჯამიც და ნამრავლიც ისევ ნატურალური რიცხვია, მაგრამ შებრუნებული მოქმედებანი – გამოკლება და გაყოფა – ყოველთვის არ სრულდება. მაგალითად, $6-5=1$ და $1 \in \mathbb{N}$, მაგრამ $5-6$ ნატურალური რიცხვი არ არის.

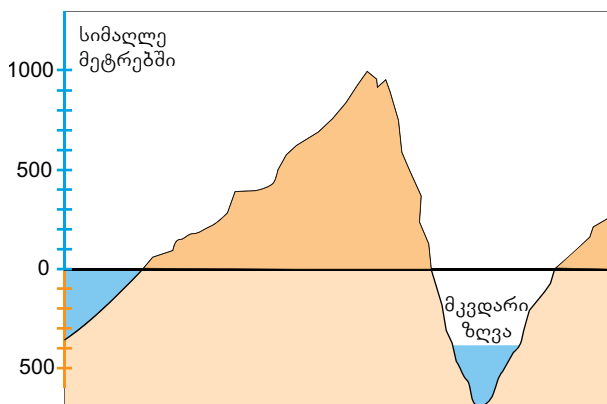
1. ნახაზზე (ნახ.1) მოცემულია სვეტოვანი დიაგრამა, რომელიც გვიჩვენებს 2011 წლის განმავლობაში კომპანიის ყოველთვიურ მოგებას. მართკუთხა სვეტების ერთი გვერდი ჰორიზონტალურ ღერძზე მდებარეობს, ხოლო სვეტის სიმაღლე შესაბამის თვეში კომპანიის მოგების ტოლია. კომპანიამ აგვისტოში, სექტემბერსა და ოქტომბერში წაგება განიცადა, ამიტომ შესაბამისი სვეტები ქვევითაა მიმართული, თან ნარინჯისფრადაა გაფერადებული, ნარინჯისფერი სვეტების სიმაღლე შესაბამის თვეებში წაგების, „უარყოფითი მოგების“ ტოლია.



ნახ. 1

2. მკვდარი ზღვის (ისრაელი) ზედაპირი ზღვის დონეზე ქვემოთ მდებარეობს. ზღვის დონე ნულოვან დონედაა მიღებული და 0-ით აღინიშნება. ნახაზზე (ნახ. 2) ჩანს, რომ მკვდარი ზღვა 425 მ-ით „ნულს ქვემოთ“ მდებარეობს.

მოიფიქრეთ მაგალითები, რომლებშიც გამოყენებული იქნება რიცხვები „ნულს ქვემოთ“.



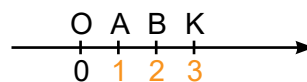
ნახ. 2

განხილული მაგალითებიდან ჩანს, რომ საჭიროა, შემოვიღოთ ახალი რიცხვები „ნულს ქვემოთ“.

ნატურალური რიცხვები და „რიცხვები ნულს ქვემოთ“ შესაძლებელია, წრფის წერტილებით გამოისახოს.

წრფეზე მოვნიშნოთ O წერტილი (ნახ. 3) და იგი ათვლის სათავედ მივიჩნიოთ. O წერტილს შევუსაბამოთ რიცხვი 0 . O წერტილმა წრფე ურთიერთსაწინააღმდეგოდ მიმართულ ორ სხივად გაყო. ჰორიზონტალურ წრფეზე მიმართულება მარცხნიდან მარჯვნივ მიღებულია დადებით მიმართულებად (ვერტიკალურზე – ქვემოდან ზემოთ), საწინააღმდეგოდ მიმართულებას კი – უარყოფითი მიმართულება ეწოდება. ნახაზზე დადებითი მიმართულება ისრითაა აღნიშნული.

O წერტილიდან დადებითი მიმართულებით გადავზომოთ ერთეულის ტოლი OA მონაკვეთი. A წერტილს შევუსაბამოთ რიცხვი 1 , ორი ერთეულით დაშორებულ B წერტილს – რიცხვი 2 და ა.შ.

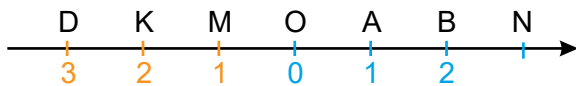


ნახ. 3

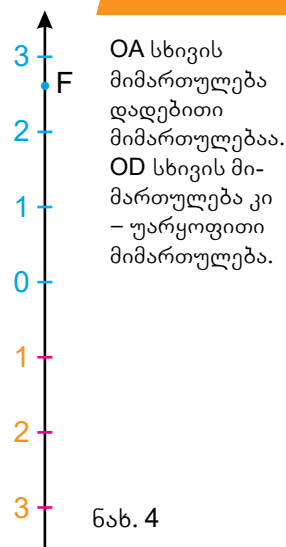
1,2,3,4,... დადებითი რიცხვებია.

რიცხვებს, რომელთა შესაბამისი წერტილები დადებით სხივზე მდებარეობს, დადებითი რიცხვები ეწოდება.

? რა რიცხვი შეესაბამება ნახაზზე N წერტილს? F წერტილს?



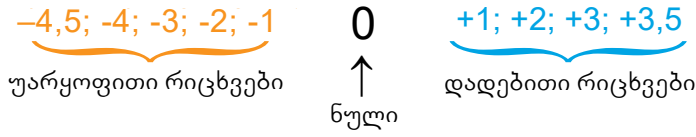
O წერტილიდან უარყოფით სხივზე მოვნიშნოთ ერთი ერთეულით დაშორებული M წერტილი, ორი ერთეულით დაშორებული K წერტილი და ა.შ. M წერტილით გამოვსახოთ „ნულს ქვემოთ“ მდებარე რიცხვი 1 , ხოლო K წერტილით – რიცხვი 2 . უარყოფით სხივზე მდებარე წერტილების შესაბამის რიცხვებს უარყოფითი რიცხვები ეწოდება. 0 -დან 1 ერთეულით დაშორებულ უარყოფით რიცხვს ასე აღნიშნავენ: „-1“, ორი ერთეულით დაშორებულ უარყოფით რიცხვს „-2“, $2,5$ ერთეულით დაშორებულ უარყოფით რიცხვს „-2,5“, ... და, შესაბამისად, იკითხება: მინუს ერთი, მინუს ორი, მინუს 2 მთელი 5 მეათედი.



ნახ. 4

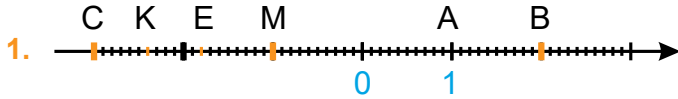
$2 = +2$

დადებითი რიცხვები აღინიშნება ასე: „+1“, „+3“, „+5“ და იკითხება შესაბამისად: პლუს 1, პლუს 3, პლუს 5.



რიცხვი ნული არც დადებითია და არც უარყოფითი.

დადებითი რიცხვის წინ „+“ ნიშნის დაწერა აუცილებელი არ არის.



დაწერეთ მოცემულ წრფეზე მონიშნული წერტილების შესაბამისი რიცხვები.

2. როგორ ვიპოვოთ წრფეზე $5\frac{1}{2}$ -ის; 2,3-ის; -1,7-ის; -3,1-ის შესაბამისი წერტილები? შეასრულეთ შესაბამისი ნახაზი.

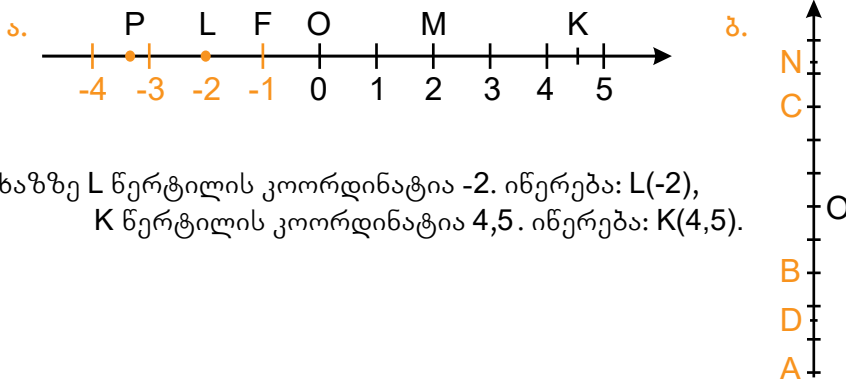
თუ მოცემული დავალებები სწორად შეასრულეთ, მიხვდებით, რომ ყოველი რიცხვისათვის, შესაძლებელია, მოიძებნოს შესაბამისი წერტილი წრფეზე. ასეთ წრფეს საკოორდინატო ღერძი ეწოდება.

საკოორდინატო ღერძი არის წრფე, რომელზეც შერჩეულია:

1. ათვლის სათავე;
2. ერთეული მონაკვეთი;
3. დადებითი მიმართულება.

რიცხვს, რომელსაც საკოორდინატო ღერძის მოცემული წერტილი შეესაბამება, ამ წერტილის კოორდინატი ეწოდება.

ის, რომ a რიცხვი A წერტილის კოორდინატია, ასე აღინიშნება: $A(a)$.



ნახაზზე L წერტილის კოორდინატია -2. იწერება: $L(-2)$,
K წერტილის კოორდინატია 4,5. იწერება: $K(4,5)$.

? იპოვეთ ნახაზებზე P, F, M, A, B, C, D, N წერტილების კოორდინატები.

მოიყვანეთ მაგალითი, სად გამოიყენება ვერტიკალური საკოორდინატო ღერძი.

$\dots -3; -2; -1; 0; +1; +2; +3; \dots$ რიცხვებს მთელი რიცხვები ეწოდება.

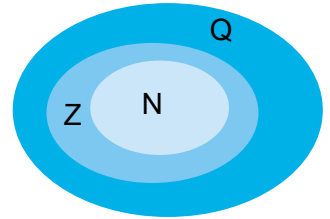
„nullis“ –
ლათინური
სიტყვაა
და ნიშნავს
„არაფერს“.

მთელ რიცხვთა სიმრავლე აღინიშნება **Z**-ით.

დადებითი და უარყოფითი რიცხვები, როგორც მთელი, ისე წილადი, 0-თან ერთად **რაციონალურ რიცხვთა სიმრავლეს** ქმნის. რაციონალურ რიცხვთა სიმრავლე აღინიშნება **Q**-თი. მაგ., $5 \in Q$; $-7 \in Q$; $-1,5 \in Q$.

ამრიგად,

$N = \{1; 2; 3; \dots\}$ – ნატურალურ რიცხვთა სიმრავლეა;
 $Z = \{\dots, -3; -2; -1; 0; 1; 2; \dots\}$ – მთელ რიცხვთა სიმრავლეა;
Q – რაციონალურ რიცხვთა სიმრავლეა.



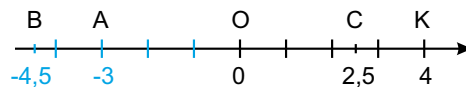
მაგალითი 1

რიცხვით ღერძზე მოვნიშნოთ წერტილები:

$A(-3)$; $B(-4,5)$; $C(2,5)$; $K(4)$; $O(0)$.

ამოხსნა:

გაითვალისწინეთ, რომ წერტილი, რომლის კოორდინატი უარყოფითი რიცხვია, მდებარეობს უარყოფით სხივზე, ხოლო წერტილი, რომლის კოორდინატიც დადებითია – დადებით სხივზე.



საკოორდინატო ღერძს რიცხვით ღერძსაც უწოდებენ.

გადანიწერე და შეაჯამე:

1. გამოტოვებულ ადგილას ჩასვი სიტყვები „დადებითი“ ან „უარყოფითი“ ისე, რომ მიიღო მართებული წინადადება:

- ა. -5 ? რიცხვია;
- ბ. 7 ? რიცხვია;
- გ. ყინვას გრადუსებში ? რიცხვებით გამოსახავენ, სიტბოს კი ? რიცხვებით.

2. ?-ის ნაცვლად ჩასვი \in ან \notin ნიშნები ისე, რომ მიიღო მართებული წინადადება:

- ა. -7 ? Q ; ბ. -7 ? N ; გ. $5,5 \in$?;
- დ. $7,8$? Z .

3. A (?), B (?), C (?).

4. რიცხვითი ღერძი ეწოდება ნრფეს, რომელზეც არჩეულია:

- ა. ?;
- ბ. ?;
- გ. ? ?.

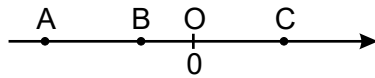
5. თუ $a \in Z$, მაშინ a ? Q .

6. დადებითი რიცხვები საკოორდინატო ღერძზე მდებარეობს ?.

7. უარყოფითი რიცხვები საკოორდინატო ღერძზე აღინიშნება ? მდებარე წერტილებით.

8. რიცხვი, რომელიც არ არის არც დადებითი და არც უარყოფითი, არის ?.

9. ნახაზის მიხედვით, უპასუხე:



- ა. თუ წერტილი A და B წერტილებს შორისაა, მაშინ მისი კოორდინატი ? რიცხვია;
- ბ. თუ წერტილი C წერტილის მარჯვენია, მაშინ მისი კოორდინატი ? რიცხვია.



სავარჯიშოები

1. ლოკოკინა, რომელიც იჯდა ტოტზე, დღის განმავლობაში 40 სმ-ით ზევით აცოცდა, ღამით კი ქვემოთ ჩამოცოცდა:

- ა. 30 სმ-ით;
- ბ. 50 სმ-ით.

საწყისი მდებარეობიდან რა მანძილზე და რა მიმართულებით გადაადგილდა ლოკოკინა დღე-ღამის განმავლობაში? რა საერთო აქვს ა და ბ შეკითხვებზე გაცემულ პასუხებს და რით განსხვავდება ერთმანეთისაგან?

2. უჯრებიან ფურცელზე დახაზე ჰორიზონტალური წრფე და მასზე მონიშნე O წერტილი. ამავე წრფეზე მონიშნე K, L, M და N წერტილები ისე, რომ:

- ა. K წერტილი მდებარეობდეს O წერტილიდან 5 უჯრით მარჯვენა;
- ბ. L წერტილი მდებარეობდეს O და K წერტილებს შორის;
- გ. M წერტილი მდებარეობდეს O წერტილის მარცხნივ 7 უჯრით;
- დ. N წერტილი მდებარეობდეს K და M წერტილებს შორის.

O წერტილს შეუსაბამე რიცხვი 0. ერთი უჯრა მიიჩნე 1 ერთეულის ტოლად. რა რიცხვები შეიძლება შეესაბამებოდეს მოცემულ წერტილებს?

3. ჩანერე ციფრებით რიცხვები:

- ა. მინუს შვიდი;
- ბ. მინუს ოცდარვა;
- გ. თორმეტი მთელი ხუთი მეათედი;
- დ. ჩვიდმეტი;
- ე. მინუს ათასი;
- ვ. მინუს ოცდაჩვიდმეტი.

4. წაიკითხე რიცხვები:

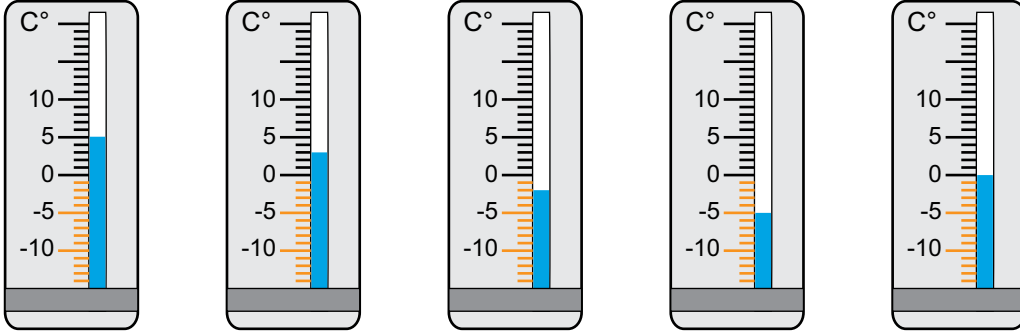
- ა. -18,7;
- ბ. $-2005\frac{1}{3}$;
- გ. +30100;
- დ. +0,0007;
- ე. $-5\frac{2}{7}$.

5. როცა ვამბობთ „ხუთსართულიანი სახლის სიმაღლეა 20 მ“, ვგულისხმობთ სახლის სიმაღლეს მიწის ზედაპირიდან. განმარტე შემდეგი წინადადებები:

- ა. მყინვარწვერის სიმაღლეა 5033 მ;
- ბ. კასპიის ზღვის ფსკერის ყველაზე ღრმა წერტილი -1025 მ-ზეა;
- გ. 25 იანვარს ქუთაისში დღისით 5° სითბო იყო. ღამით კი ტემპერატურა -7°-მდე დაეცა.

6. თიკო, ნიკა და გიო ერთ ქუჩაზე ცხოვრობენ. თიკოსა და გიოს სახლები ნიკას სახლიდან სხვადასხვა მხარესაა და მისგან 5 და 8 სახლითაა დაშორებული. რამდენი სახლია თიკოსა და გიოს სახლებს შორის?

7. ნაიკითხე თერმომეტრის ჩვენება:



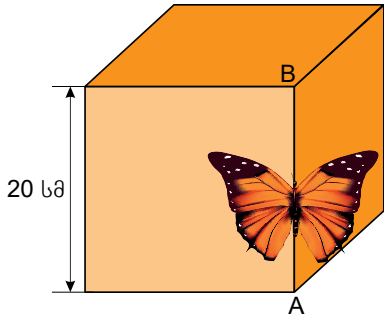
8. თერმომეტრი 4°C აჩვენებდა. ტემპერატურა ჯერ 8° -ით დაეცა, შემდეგ 5° -ით აიწია და ისევ დაეცა 2° -ით. რა ტემპერატურას აჩვენებს თერმომეტრი ახლა?

9. მას შემდეგ, რაც ტემპერატურამ ორჯერ დაიკლო 2° -ით, შემდეგ მოიმატა 4° -ით და ისევ დაიკლო 3° -ით, თერმომეტრის ჩვენება გახდა -1° . რამდენ გრადუსს აჩვენებდა თერმომეტრი თავდაპირველად?

10. პეპელა კუბის ნიბოს შუანერტილშია და მოძრაობს ნიბოს გასწვრივ. რომელ ნერტილში იქნება პეპელა 10 სმ-ის გავლის შემდეგ?

11. დახაზე რიცხვითი ღერძი, ერთეულად მიიჩნე 1 სმ სიგრძის მონაკვეთი და მონიშნე ნერტილები:

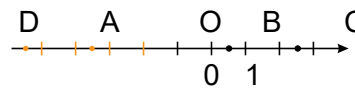
- ა. $D(7,8)$;
- ბ. $E(-4,1)$;
- გ. $L\left(-\frac{5}{3}\right)$;
- დ. $P\left(-6\frac{2}{3}\right)$.



12. ახსენი წინადადების აზრი და შესაბამისი სიდიდეები გამოსახე რიცხვით ღერძზე:

- ა. კასპიის ზღვის ზედაპირი ზღვის დონიდან -28 მ-ზეა, ხოლო ტაბანყურის ტბა -1989 მ-ზე.
- ბ. 11 აპრილს ყველაზე დაბალი ტემპერატურა -2° იყო, ხოლო ყველაზე მაღალი $+5^{\circ}$.

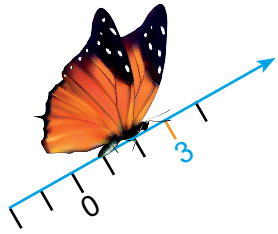
13. იპოვე ნახაზზე მითითებულ ნერტილთა კოორდინატები.



14. დაასაბუთე, რომ $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$.

15. რიცხვით ღერძზე მონიშნე $A(-5)$ და $B(-3)$ ნერტილები. დაასახელე სამი რიცხვი, რომელთა შესაბამისი ნერტილები A და B ნერტილებს შორის:

- ა. მდებარეობს;
- ბ. არ მდებარეობს.



16. პეპელა რიცხვით ღერძზე $A(3)$ წერტილში დასვეს, რის შემდეგაც ის გადაადგილდა ღერძის გასწვრივ:

- ა. $+2$ ერთეულით; გ. $+6$ ერთეულით; ე. 0 ერთეულით.
 ბ. -5 ერთეულით; დ. -7 ერთეულით;

შეადგინე თითოეული შემთხვევის შესაბამისი ნახაზი და იპოვე იმ წერტილის კოორდინატი, რომელზეც აღმოჩნდება პეპელა გადაადგილების შემდეგ.

17. აღნიშნე რიცხვით ღერძზე $A(-8)$, $B(-7)$ და $C(3)$ წერტილები. რამდენი ერთეულია:

- ა. A და B წერტილებს შორის?
 ბ. A და C წერტილებს შორის?
 გ. B და C წერტილებს შორის?

18. ჭეშმარიტია თუ არა შემდეგი ჩანაწერი?

- ა. $-5 \in \mathbb{Z}$; გ. $-5 \notin \mathbb{Q}$; ე. $0 \in \mathbb{N}$; ზ. $-\frac{5}{7} \notin \mathbb{Z}$;
 ბ. $-5 \in \mathbb{N}$; დ. $-0,15 \notin \mathbb{Z}$; ვ. $0,3 \in \mathbb{Z}$; თ. $-97 \in \mathbb{Q}$.

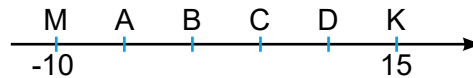
19. საკოორდინატო ღერძზე აღნიშნე A და B წერტილები. მონიშნე AB მონაკვეთის შუაწერტილი და იპოვე მისი კოორდინატი, თუ:

- ა. $A(-2)$; $B(8)$; ბ. $A(3)$; $B(-5)$; გ. $A(-1)$; $B(-11)$.

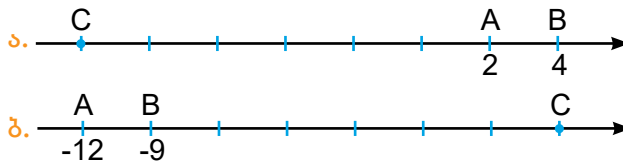
20. საკოორდინატო ღერძზე მონიშნე $M(-3)$. იპოვე იმ წერტილთა კოორდინატები, რომლებიც M წერტილიდან დაშორებულია:

- ა. 5 ერთეულით; ბ. 8 ერთეულით; გ. 10 ერთეულით.

21. საკოორდინატო ღერძზე მონიშნე $M(-10)$ და $K(15)$ წერტილები. A , B , C და D წერტილებიდან რომელია ათვლის სათავე?



22. იპოვე C წერტილის კოორდინატი.



ბაზირება

23. მოცემული რიცხვი გაშალე სათანრიგო შესაკრებთა ჯამად:

- ა. 375; ბ. 255; გ. 3005; დ. 2,103; ე. 51,03.

24. რამდენით უნდა შევამციროთ $5\frac{7}{9}$, რომ მივიღოთ:

- ა. $\frac{2}{3}$? ბ. $5\frac{1}{3}$? გ. $5\frac{5}{12}$? დ. 4? ე. $3\frac{11}{12}$.

25. აუზი ერთი მილით ივსება 8 საათში, მეორით კი -5 საათში.

- ა. რა შემთხვევაში უფრო მეტი წყალი იქნება აუზში: პირველი მილით 6 საათში თუ მეორე მილით -4 საათში?
 ბ. აუზის რა პროცენტი იქნება ავსებული თითოეულ შემთხვევაში?

26*. გადაადნეს ორი სხვადასხვა ხარისხის ოქროს ზოდი.

I – 800-გრამიანი, შეიცავდა 45% ვერცხლს,

II – 1200-გრამიანი, შეიცავდა 20 % ვერცხლს.

რამდენ პროცენტ ვერცხლს შეიცავს მიღებული შენადნობი?

27. იპოვე ხუთი მომდევნო ნატურალური რიცხვი, რომელთა ჯამია:

ა. 75; ბ. 80; გ. 53.

დააკვირდი მიღებულ შედეგებს და გამოიტანე დასკვნა. როგორი რიცხვი მიიღება ხუთი მომდევნო ნატურალური რიცხვის შეკრებით?

28. მოქმედების შესრულების გარეშე დაადგინე, იყოფა თუ არა:

ა. 2103201–58707 სხვაობა 2-ზე და 9-ზე. პასუხი დაასაბუთე.

ბ. 36036+49032 ჯამი 4-ზე და 9-ზე. პასუხი დაასაბუთე.



პროექტი დამოუკიდებელი კვლევისთვის

გაზომე ჰაერის ტემპერატურა დღის ყოველ საათში და ჩაინიშნე რეჟულში შემდეგი მონაცემები:

- ა. ყველაზე მაღალი ტემპერატურა;
- ბ. ყველაზე დაბალი ტემპერატურა;
- გ. საშუალო ტემპერატურა.

რამდენით განსხვავდება საშუალო ტემპერატურისაგან შენ მიერ ჩაინიშნული თითოეული მონაცემი?

თუ მონაცემი საშუალოზე მეტია, მაშინ სხვაობა გამოსახე დადებითი რიცხვით, ხოლო თუ მონაცემი საშუალოზე ნაკლებია – უარყოფითი რიცხვით.



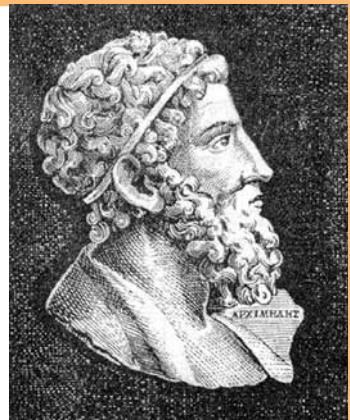
ეს საინტერესოა

0-ის, უარყოფითი და წილადი რიცხვების შემოღება ერთბაშად არ მომხდარა. ჩვეულებრივი წილადი, როცა მნიშვნელიც და მრიცხველიც ნატურალური რიცხვებია, პირველად ძველი წელთაღრიცხვის უდიდესი მოაზროვნის, არქიმედეს, ნაშრომებში გვხვდება. ჩვენი წელთაღრიცხვის III საუკუნის უდიდესმა მათემატიკოსმა, დიოფანტემ, კი უარყოფითი რიცხვები და მათზე მოქმედებათა წესები ჩამოაყალიბა.

უარყოფითი რიცხვები იცოდნენ ძველ ჩინეთშიც დაახლოებით 2100 წლის წინ. მათ უარყოფითი რიცხვი ესმოდათ როგორც ვალი, დადებითი კი – როგორც ქონება. ჩინელებმა უარყოფით რიცხვის შეკრება-გამოკლებაც კი იცოდნენ.

არქიმედე

(ძვ.წ. 287-212 წ.)





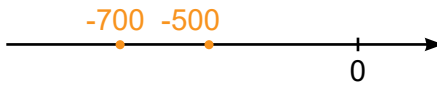
დააკვირდით რუკას და რიცხვით ღერძზე მონიშნეთ, რომელია:

- ა. ყველაზე დაბალი ადგილი;
- ბ. ყველაზე მაღალი ადგილი.

ჩვენ უკვე ვიცით დადებითი რიცხვების შედარება. მაგალითად, $5 < 7$; $3,005 < 3,01$; $0 < 0,001$. როგორ შევადაროთ უარყოფითი რიცხვები?

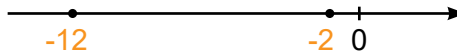
განვიხილოთ ამოცანები:

1. კომპანიამ სექტემბერში 500 ლარი წაგება, ანუ უარყოფითი მოგება, ნახა, ოქტომბერში კი უარყოფითი მოგება 700 ლარს შეადგენდა. ცხადია, კომპანიისთვის უფრო წამგებიანი ოქტომბრის თვე იყო, ე.ი. $-700 < -500$.



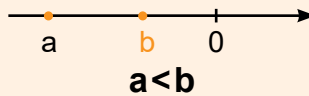
2. 2019 წლის 17 თებერვალს გორში ტემპერატურა -12°C იყო, ხოლო ბათუმში -2°C . სად უფრო ციოდა? პასუხი მარტივია – გორში, რადგან გორში ტემპერატურა უფრო დაბალი იყო.

ე.ი. $-12 < -2$.



ორი რაციონალური რიცხვიდან მეტია ის რიცხვი, რომლის შესაბამისი წერტილი საკოორდინატო ღერძზე უფრო მარჯვნივ მდებარეობს.

თუ საკოორდინატო ღერძზე a რიცხვი მდებარეობს b რიცხვის მარცხნივ, მაშინ ვწერთ: $a < b$ ან $b > a$.



ნებისმიერი დადებითი რიცხვი მეტია ნებისმიერ უარყოფით რიცხვზე.

დადებითი რიცხვები 0-ის მარჯვნივ მდებარეობს, ე.ი. დადებითი რიცხვი 0-ზე მეტია.

უარყოფითი რიცხვები 0-ის მარცხნივ მდებარეობს, ე.ი. უარყოფითი რიცხვი 0-ზე ნაკლებია.

იპოვე უდიდესი მთელი რიცხვი, რომელიც ნაკლებია შემდეგ რიცხვებზე:

- ა. 7,001; ბ. 0,5; გ. -0,3; დ. -12,7; ე. -18.

ამოცანა

რომელია მეტი: ა. $-5,6$ თუ $-5,2$? ბ. $-\frac{5}{16}$ თუ $-\frac{7}{24}$?

ამოხსნა:

ა. საკოორდინატო ღერძზე $-5,2$ მდებარეობს უფრო მარჯვნივ, ვიდრე $-5,6$.

ამიტომ $-5,2 > -5,6$ ანუ $-5,6 < -5,2$.

ბ. იმისათვის, რომ გავარკვიოთ, რომელია მეტი, $-\frac{5}{16}$ თუ $-\frac{7}{24}$, ორივე წილადი უნდა დავიყვანოთ საერთო მნიშვნელზე:

$$-\frac{5}{16} = -\frac{15}{48}, \text{ ხოლო } -\frac{7}{24} = -\frac{14}{48}.$$

რადგან $-\frac{14}{48} > -\frac{15}{48}$, ამიტომ $-\frac{7}{24} > -\frac{5}{16}$.

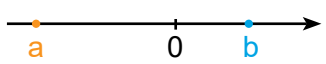
a დადებითი რიცხვია, ე.ი. $a > 0$.

a უარყოფითი რიცხვია, ე.ი. $a < 0$.

a არაუარყოფითი რიცხვია, ე.ი. $a \geq 0$.

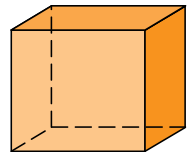
გადინწერა და შეასვა:

ჩასვი გამოტოვებულ ადგილას $>$, \geq , $<$, \leq ნიშნები ისე, რომ წინადადება იყოს მართებული.

1. თუ საკოორდინატო ღერძზე x რიცხვი მდებარეობს y რიცხვის მარჯვნივ, მაშინ: ა. $x \underline{\quad} y$; ბ. $y \underline{\quad} x$.
2. თუ $x > 0$ და $y < 0$, მაშინ $x \underline{\quad} y$.
3.  $a \underline{\quad} 5$; $b \underline{\quad} -2$; $a \underline{\quad} b$.
4. x არაუარყოფითი რიცხვია, ე.ი. $x \underline{\quad} 0$.
5. x არადადებითი რიცხვია, ე.ი. $x \underline{\quad} 0$.
6. თუ x უარყოფითი რიცხვია, მაშინ $x \underline{\quad} 0$.
7. თუ $x > 3$, მაშინ $x \underline{\quad} 0$.

ვილერის თეორემა მრავალნახნაგის შესახებ

ვილერის თეორემის თანახმად, $A + C - B = 2$, სადაც A მრავალნახნაგის წვეროთა რაოდენობაა, B ნიბოების რაოდენობაა, ხოლო C ნახნაგების რაოდენობაა.



შემომნმე ვილერის თეორემის მართებულობა მართკუთხა პარალელეპიპედისთვის.



სავარჯიშოები

1. დაალაგე ქვემოთ მოყვანილი ფაქტები ქრონოლოგიურად:
 - ძვ. წ-ის 325 წ. ევკლიდემ დაწერა გეომეტრიის წიგნი „ევკლიდეს საწყისები“;
 - ძვ. წ-ის 585 თალეს მილეთელმა იწინასწარმეტყველა მზის დაბნელება;
 - ძვ. წ-ის 220 წ. ერატოსთენემ განსაზღვრა დედამიწის გარშემოწერილობა; 1639 წელს დაიბეჭდა 16 წლის ბლემ პასკალის პირველი სამეცნიერო კვლევა.
 - 1758 წელს ეილერმა დაამტკიცა თეორემა მრავალნახნაგების შესახებ.

2. რომელია მეტი:

ა. -9 თუ $-9,3$; ბ. -18 თუ $-21,4$; გ. $-\frac{1}{5}$ თუ $\frac{3}{7}$; დ. $-\frac{3}{7}$ თუ 0 .