

მე მიყვარს
მათემატიკა

7

ეასცავლის ნიგნი

ზოგადი განათლების ეროვნული მიზნები

საქართველოში ზოგადი განათლების სისტემა მიზნად ისახავს შექმნას ხელსაყრელი პირობები ეროვნული და ზოგადსაკაცობრიო ღირებულებების მატარებელი, თავისუფალი პიროვნების ჩამოყალიბებისათვის. ამასთან ერთად, განათლების სისტემა უვითარებს მოზარდს გონიერებისა და ფიზიკურ უნარ-ჩვევებს, აძლევს საჭირო ცოდნას, ამკვიდრებს ჯანსაღი ცხოვრების წესს, მოსწავლეებს უყალიბებს ლიბერალურ და დემოკრატიულ ღირებულებებზე დამყარებულ სამოქალაქო ცნობიერებას და ეხმარება მათ ოჯახის, საზოგადოებისა და სახელმწიფოს წინაშე საკუთარი უფლება-მოვალეობების გაცნობიერებაში.

საქართველოს ზოგადი განათლების სისტემაში მიღებული გამოცდილების საფუძველზე მოზარდმა უნდა შეძლოს:

- ა) ქვეყნის ინტერესების, ტრადიციებისა და ღირებულებების მიმართ საკუთარი პასუხისმგებლობის გააზრება;
- ბ) ბუნებრივი გარემო პირობების შენარჩუნება და დაცვა;
- გ) ტექნოლოგიური თუ სხვა ინტელექტუალური მიღწევების ეფექტიანად გამოყენება; ინფორმაციის მოპოვება, დამუშავება და ანალიზი;
- დ) დამოუკიდებლად ცხოვრება, გადაწყვეტილების მიღება;
- ე) იყოს შემოქმედი, თავად შექმნას ღირებულებები და არ იცხოვოს მხოლოდ არსებულის ხარჯზე;
- ვ) საკუთარი შესაძლებლობებისა და ინტერესების უწყვეტი განვითარება მთელი ცხოვრების განმავლობაში და მათი მაქსიმალური რეალიზება როგორც ქვეყნის შიგნით, ისე მის საზღვრებს გარეთაც;
- ზ) კომუნიკაცია ინდივიდებთან და ჯგუფებთან;
- თ) იყოს კანონმორჩილი, ტოლერანტი მოქალაქე.

მე მიყვარს
მათემატიკა

მასწავლებლის წიგნი

VII კლასი

ავტორებისგან

წინამდებარე მასწავლებლის წიგნი ეყრდნობა მე-7 კლასის მოსწავლის წიგნს, რომელიც დაფუძნებულია მათემატიკის სწავლა/სწავლების უახლეს ევროპულ მეთოდოლოგიაზე. მისი კონცეფცია და შინაარსი სრულიად შეესაბამება ახალ ეროვნულ სასწავლო გეგმას/ სტანდარტს. მასწავლებლის წიგნი შედგება სამი ნაწილისგან:

პირველ ნაწილში წარმოდგენილია სახელმძღვანელოს ძირითადი კონცეფციები და მითითებები სახელმძღვანელოსა და დამატებითი მასალის გამოყენების შესახებ.

მეორე ნაწილი დაგვეხმარება გაკვეთილების ეფექტურად დაგეგმვაში და მნიშვნელოვან მითითებებს შეიცავს საგნობრივ და მეთოდურ-დიდაქტიკურ თავისებურებებზე, ასევე დამატებითი მასალების გამოყენებასა და საგანთაშორისი აქტივობების შესახებ.

მესამე ნაწილში მოცემული დამხმარე მასალები შეგვიძლია გამოვიყენოთ მოსწავლეთა დამოუკიდებელი და ინდივიდუალური (საგანგებოდ მათ მზაობაზე მორგებული) მუშაობისთვის.

სამივე ნაწილი ერთად თვალსაჩინოებების, დამხმარე მასალებისა და რეკომენდაციების ვრცელი ნაკრებია, რომელიც პედაგოგს დაეხმარება, როგორც საგნის სწავლა/სწავლების გრძელვადიანი სტრატეგიის ჩამოყალიბებაში, ასევე ცალკეული გაკვეთილის დაგეგმვაში. წიგნში მოცემული რეკომენდაციები ეყრდნობა ავტორების მრავალწლიან გამოცდილებას და ნარმატებით გამოიყენება ევროპის ბევრ ქვეყანაში.

ჩვენი სახელმძღვანელოს უპირატესობა ისაა, რომ კონცეფცია შესანიშნავად არის მორგებული ჰეტეროგენულ (სხვადასხვა მზაობის) კლასებზე და ხელს უწყობს მასწავლებლის გადაყვანას ინსტრუქტორის როლიდან დამკვირვებლისა და სასწავლო პროცესის თანამონაწილის როლში. ამასთან ერთად, მათემატიკის გაკვეთილის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მიზანია მათემატიკის დაკავშირება მოსწავლეთა ყოველდღიურ ცხოვრებასთან. ჩვენი მეთოდით მოსწავლეები ნაცნობ, ყოველდღიურ მოვლენებს მათემატიკური პერსპექტივიდან შეხედავენ, ავთენტურ პრობლემებს მათემატიკის ენაზე გადათარგმნიან, მათემატიკური მეთოდებით ამოხსნიან და ბოლოს, შეამოწმებენ, რამდენად გამოიყენება მიღებული შედეგები ყოველდღიურობაში.

გისურვებთ წარმატებას!

მე მიყვარს მათემატიკა

I ნაცილი: სახელმძღვანელოს კონცეფცია

1.1. ჩვენი სახელმძღვანელოთი სწავლების ძირითადი პრინციპები და შედეგები	4
1.2. სახელმძღვანელოზე მუშაობის ზოგადი მითითებები	5
1.2.1 ახალი თემის შემოტანა	6
1.2.2. წაიკითხე-გაიაზრე-ამოხსენი (წბა)	6
1.2.2.1. მოდელირების ხელშეწყობა	6
1.2.2.2. აღმოჩენით სწავლა/სწავლება	7
1.2.2.3. კეთებით სწავლა/სწავლება	7
1.2.3. საბაზისო ცოდნის განმტკიცება/იყავი ფორმაში!	7
1.2.4. ისწავლე-დააკავშირე-გამოიყენე (იდგ)	9
1.2.5. დიფერენცირება	10
1.4. დამატებითი მასალა	11
1.5. მოსწავლის წიგნის გამოყენება	11
1.6. ეროვნული სასწავლო გეგმა	12
1.7. შინაარსებისა და მიზნების რუკა	23
1.8. მოსწავლეთა შეფასება	
1.8.1. შემაჯამებელი წერის მიზანი	32
1.8.2. მეორე შემაჯამებელი წერის მნიშვნელობა	32
1.8.3. შემაჯამებელი წერის ჩატარება	32
1.8.4. შემაჯამებელი წერის შეფასება	32
1.8.5. შეფასების სხვა სქემები	35
1.8.6. სავარჯიშოები შემაჯამებელი წერისთვის/ნიმუშები	39

II ნაცილი: ინფორმაცია მოსწავლის წიგნის მუშაობისთვის

2.1. ზოგადი მითითებანი თავის შესახებ	50
2.2. რეკომენდაციები საგაკვეთოლო პროცესთან დაკავშირებით	50
I. ცილადები და ათონილადები	51
II. დამოკიდებულებები	57
III. საზოაოებები	64
IV. პროცენტის გამოთვლა	71
V. რაციონალური რიცხვები	77
VI. გამოსახულებები და განტოლებები	83
VII. მონაცემთა ანალიზი და სტატისტიკა	90
VIII. სარისხი, ერთოვრი და მრავალნივრი	95

III ნაცილი: დამატებითი მასალა მოსწავლის წიგნისთვის

3.1. დამატებითი მასალები გაკვეთილებისთვის	101
3.2. დამატებითი მასალები მოსწავლეებისთვის	122

| ნაცილი: სახელმძღვანელოს კონცეფცია

როგორც ყველა სასკოლო სახელმძღვანელოს, ჩვენს სახელმძღვანელოსაც საფუძვლად უდევს გარკვეული პრინციპები სწავლა/სწავლებისა და საგაკვეთილო პროცესის ორგანიზების შესახებ. ჩვენი მიზანია დავეხმაროთ მასწავლებლებს მზარდი გამოწვევების დაძლევასა და შედეგზე გასვლაში. საამისოდ შესავალ ნაწილში გთავაზობთ ევროპის ქვეყნებში აპრობირებული უახლესი მეთოდებისა და სახელმძღვანელოში მოცემული რუსტრიკების/პროექტების დანიშნულებასა და გამოყენების გზებს, რაც აუცილებელია გაკვეთილის დაგეგმვისა და სწორად წარმართვისთვის.

1.1. ჩვენი სახელმძღვანელოთი სწავლების ძირითადი პრინციპები და შედეგები

სწავლა /სწავლება აქტიური და კონსტრუქციული პროცესია. ამ დროს ყალიბდება ცოდნის ახალი სტრუქტურები და ხდება ახალი შინაარსების უკვე ნასწავლთან დაკავშირება. აღნიშნული პროცესი გამოკვეთილად ინდივიდუალურია და გათვლილია ჰეტეროგენურ ჯგუფებზე. აქედან გამომდინარე, მათემატიკის გაკვეთილმა თვალსაჩინო უნდა გახადოს ძირითადი სტრუქტურების შემადგენელი საკითხები და თითოეულ მოსწავლეს მათთან ინტენსიური შეხების შესაძლებლობა მისცეს. მოსწავლის წიგნი გვთავაზობს პროცესსა და შინაარსზე ორიენტირებული კომპეტენციების არჩევანს, რომელიც საშუალებას იძლევა, მათემატიკური ჰერსპექტივით დავაკვირდეთ მათ და საინტერესო კითხვების დასმისა და მათზე პასუხების ძიების გზით მივიდეთ პრობლემის გადაჭრამდე. ამასთან, აქტიურდება მოსწავლის წინარე კოდნა და ყალიბდება მათემატიკური ნარმოდგენების საფუძვლები.

სწავლა/სწავლება წარმატებულია, როცა იგი საკუთარი პასუხისმგებლობითაა განპირობებული და თავად მოსწავლისგან იმართება. აღმოჩენით სწავლა/სწავლების პრინციპი ასეთი საგაკვეთი-ლო სიტუაციების შექმნაში გვეხმარება. იგი გულისხმობს მოსწავლის როლის გააქტიურებას და მასწავლებლის როლის შეცვლას, კერძოდ, მასწავლებელი ინსტრუქტორის როლიდან დამკვირვებლის როლში გადაინაცვლებს; ხელს უწყობს სასწავლო პროცესს და მხოლოდ აუცილებლობის შემთხვევაში ეხმარება მოსწავლეებს. შეძლებისდაგვარად, ხშირად უნდა ვთქვათ უარი მასწავლებელზე ორიენტირებულ საგაკვეთილო პროცესზე და შევეცადოთ, მოსწავლეებს სასწავლო მასალის ნაბიჯ-ნაბიჯ დამუშავება შევთავაზოთ. მოსწავლის წიგნში მოცემულ უამრავ გაკვეთილსა თუ პროექტში, პრობლემა ისეა დასმული, რომ მოსწავლეებმა მისი აღმოჩენა და გადაწყვეტა დამოუკიდებელად შეძლონ. გარდა ამისა, ჩვენმა ხანგრძლივმა პრაქტიკამ გვიჩვენა, რომ დაბალი მზაობის მოსწავლეებიც კი აქტიურად მონაწილეობენ მსგავსი ტიპის გაკვეთილებში და ამოხსნის საკუთარ გზებსაც პოულობენ.

სწავლა/სწავლება მიმდინარეობს ინტერაქტიულად, გაკვეთილში ყველა მოსწავლის ჩართულობითა და მოსწავლეების ურთიერთთანამშრომლობით. მათემატიკის გაკვეთილი უნდა გამოირჩეოდეს კოოპერაციული (ერთობლივი) მუშაობის ფორმებით, სადაც მოსწავლეები სწავლობენ ნაფიქრის გასაგებად ჩამოყალიბებას, საკუთარი პოზიციის დასაბუთებასა და სანინააღმდეგო არგუმენტების გაანალიზებას. მოსწავლის წიგნში წყვილებსა და ჯგუფებში მუშაობისას კოოპერაცია აუცილებელია; თანამშრომლობის გზით მოსწავლეებს სწავლისა და პიროვნული განვითარების კარგი პირობები იქმნიათ, რაც პირველ რიგში, აგითარებს უნიბრივ კომპეტენციას.

გაკვეთილის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიზანია მათემატიკისა და კავშირება მოსწავლეების ყოველდღიურ ცხოვრებასთან. აქ მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს მოტივაციის აღმძვრელ გამოყენებით ამოცანებს, რადგან მოსწავლეები მხოლოდ ასე შეძლებენ ნაცნობი, ყოველდღიური სიტუაციების მათემატიკური პერსპექტივით დანახვას, ავთენტური პრობლემების მათემატიკის ენაზე „გადათარგმნას“ და შესაბამისი მოქმედებებით გადაჭრას.

ბოლოს ვამოწმებთ, რამდენად მისაღებია მათემატიკური ხერხებით ნაწყვნი გადაწყვეტა ამა თუ იმ ყოველდღიური პრობლემის გადასაჭრელად. გამოყენებით სიტუაციებისა და მათემატიკის და-კავშირება წარმატებული იქნება, თუ მოცემული სიტუაციის მათემატიკური შინაარსის გასაგებად რამდენიმე მიდგომას გამოვიყენებთ. მოსწავლის წიგნი გვთავაზობს პრობლემის დასმის მრავალ-ფეროვან საშუალებებს, რომელთა დამუშავებაც რეპრეზენტაციის სხვადასხვა დონეზეა შესაძლე-ბელი. ამით მოსწავლეებს საშუალება ეძლევათ, იპოვონ ინდივიდუალური მიდგომები და ამოხსნის სხვადასხვა სტრატეგია. კეთებით სწავლა/სწავლების, დამხმარე საშუალებებისა და ნახაზების გამოყენებით მოსწავლეები, გამოყენებითი სიტუაციის მათემატიკურად რელიგიანთური მიმართუ-

ბების წარმოდგენით, ადვილად ახერხებენ ფორმულების აღქმას, დასაბუთებასა და გამოყენებას. შემდგომში ისინი თანდათან აღიქვამენ მათემატიკური სიმბოლოებით წარმოდგენის ფორმებს, როგორც ადვილ და თვალსაჩინო საშუალებებს და, ამგვარად, მათ არა დაპრკოლებად, არამედ დამხმარე საშუალებად მიიჩნევენ.

პოზიტიური განცდები და წარმოდგენები ძალიან მნიშვნელოვანია. მრავალფეროვანი დაგალებები, რომლებიც ყოველდღიურ ცხოვრებას უკავშირდება, ხელს უწყობს მათემატიკის საგნის მიმართ ინტერესის გაღვივებას, ეს მოსწავლებს ეხმარება, აღიქვან მათემატიკა, როგორც საინტერესო და, იმავდროულად, ცხოვრებაში ძალიან საჭირო სავარი. ყველაზე დიდი მოტივაცია არის წარმატების განცდა და იმის შეგრძება, რომ თავად შეგიძლია პრობლემის გადაჭრა. გაკვეთილზე მასწავლებელს უწევს მოსწავლეთა წინარე ცოდნასა და გამოცდილებებს შორის უზარმაზარ განსხვავებებთან შეჯახება. მიუხედავად ინდივიდუალური ხელშეწყობისა, სწავლა/სწავლების დონის ჰომოგენური შედეგების მიღწევა ნაკლებად შესაძლებელია. აღნიშნულ გამოწვევას უნდა დავუპირისპირდეთ დავალებების ისეთი დამუშავებით, რაც შესაძლებელს გახდის გაგების სხვადასხვა დონეზე მუშაობას, სხვადასხვა დამხმარე საშუალების გამოყენებითა და მოთხოვნის დონეების გათვალისწინებით, რათა მათემატიკის სწავლა/სწავლების პროცესში მოსწავლეებში წარმატებისა და საკუთარი თავის რჩმების ჩამოყალიბებასა და, შეძლებისდაგვარად, თითოეულ მათგანთან ინდივიდუალურ მუშაობას შევუწყოთ ხელი.

სწავლა/სწავლების პროცესში შეცდომები გარდაუვალია და ამ შეცდომებზე უნდა ვისწავლოთ. „მცდარ“ პასუხებს და ამოხსნის არასწორ გზებს ხშირად საკითხის არსამდე მივყავართ და საფუძვლიანად დაფიქრების საბაბს იძლევა. შეცდომები მასწავლებელს საშუალებას აძლევს, მოსწავლეთა წარმოდგენებსა და აზროვნების მანერას დააკვირდეს და მათ შესაძლებლობებსა და საჭიროებებს გაეცნოს. მოსწავლის წიგნი გვთავაზობს ღია დავალებებს, რომლებშიც ერთნაირად მნიშვნელოვანია ამოხსნის გზების ძიებისა და აღმოჩენის პროცესი. პროექტის გვერდები საშუალებას აძლევს მოსწავლეებს, საკუთარი იდეები შეიმუშაონ, სცადონ, წარმოადგინონ და იმსჯელონ – ნაცვლად იმისა, რომ მასწავლებელმა მიუთითოს ამოხსნის გზა.

გაკვეთილზე გაცნობიერებული სწავლა/სწავლება ძირითადი ცოდნისა და გაგების, მათემატიკური მოქმედებებით საკმარისი უნარების შეძენას განაპირობებს. მოსწავლის წიგნი გვთავაზობს პროდუქტიულ სავარჯიშოებს, რომლებშიც წინარე საბაზისო ცოდნა მეორდება და ღრმავდება, ასეთია, მაგ., დავალებები კანონზომიერების აღმოჩენისა და თვითშემოწმებისთვის. ცოდნის დაგროვება ხელს უწყობს დამოუკიდებლად აზროვნებას, თუმცა ერთმანეთისგან იზოლირებულ, ცალკეული ელემენტებისგან შეკონინებულ ცოდნას არ ვგულისხმობთ. მთავარია, მოსწავლეებმა ამ ელემენტებს შორის მიმართებები ამოიცნონ. მხოლოდ ამ შემთხვევაში გარდაიქმნება ძირითადი ცოდნის სოლიდურ ბაზისად, რომელზე დაყრდნობითაც შესაძლებელია კრეატიული პროცესებისა და პრობლემაზე ორიენტირებული აზროვნების განვითარება და ამით წარმატებული სწავლა/სწავლების წინაპირობების შექმნა.

რაკი სწავლა/სწავლება სკოლის მთავარი მიზანია, სწავლის დონის შემოწმება მათემატიკის გაკვეთილის მთავარი შემადგენელი ნაწილია. მოსწავლეებს საშუალება უნდა მიეცეთ, ხარისხიანად მოემზადონ ცოდნისა და უნარების შემოწმებისთვის. აქ დიდი წვლილი შეაქვს უკუკავშირს მოსწავლის აქტუალური ცოდნის დონისა და იმის შესახებ, თუ რა მოლოდინები უნდა გვქონდეს მათ მიმართ. მოსწავლის წიგნი სავარჯიშოების მრავალმხრივ სპეციალურ თემებზე. გავლილი მასალა მისი სხვა შინაარსებთან ინტეგრირებისა და გაფართოების გზით მეორდება.

1.2. სახელმძღვანელოზე მუშაობის ზოგადი მითითებები

1.2.1. ახალი თემის შემოტანა

ყოველ ახალ თავში გამოყენებითი სიტუაციები ახალი პერსპექტივიდანაა დანახული. მიმართულებას გვაძლევს ილუსტრაციებზე მოცემული მოკლე დიალოგი ან სულაც ერთი კითხვა. თუმცა, ხშირად სრულიად საკმარისია მუნჯი იმპულსიც ნახატის სახით. კარგი იქნება, თუ მათ პროექტორით წარმოვადგენთ, ან ჩამოვტვირთავთ გამომცემლობის ვებგვერდიდან და ვუჩვენებთ დიდ ეკრანზე (თუ სკოლას აქვს); ან სულაც მოსწავლეებს ვთხოვთ, ილუსტრაციის ქვემოთ მოცემული დავალებები ფურცლით დაფარონ და ყურადღება მხოლოდ ილუსტრაციაზე გამახვილონ. როგორც კვლევა გვიჩვენებს, ახალი თემის ამგვარი შემოტანით კლასის აქტიურობა გარანტირებულია. მხო-

ლოდ გაკვეთილზე მიმდინარე მსჯელობის დროს წარმოიქმნება იდეები, რომლებსაც მოსწავლეთა ჩართულობით განვიზოლავთ და ვაქცევთ ქმედებად. გაკვეთილის ამ მოკლე ფაზებში მასწავლებელი პირველ ინფორმაციას იღებს მოსწავლეთა ინტუიციური წარმოდგენებისა და მათი წინარე ცოდნის შესახებ. კლასის მზაობის დონიდან გამომდინარე, ზოგიერთი თემის კეთებით დამუშავება აუცილებელია, საამისოდ შეგიძლიათ გამოიყენოთ მესამე ნაწილში მოცემული დამხმარე მასალა.

აქვე შეგახსენებთ, რომ მოსწავლის წიგნში მოცემული დავალებები, რომლებიც სამი წერტილით (...) ბოლოვდება, მოსწავლეებმა უნდა განავრდონ (დასვან შესაბამისი კითხვა, კითხვები და მისთ.).

1.2.2. წაიკითხე, გაიაზრე, ამოხსენი (წბა)

მოსწავლის წიგნი შეიცავს უამრავ პროექტსა და დავალებას **წბა გვერდებით (წაიკითხე, გაიაზრე, ამოხსენი)**. **წბა** გაკვეთილები მიმართულია ზოგადი მათემატიკური კომპეტენციების განვითარებისკენ, თემატიზებულია სხვადასხვა შინაარსი და ორიენტირებულია საერთო, ერთმანეთის-გან გამომდინარე მიზნებზე. აღნიშნული მიზნები და შეთავაზებები მეთოდურად ქვემოთაა განხილული, ხოლო უფრო დეტალურად – II ნაწილში. აქვე მოცემულია პროექტის ზოგიერთი გვერდის დეტალური ინსტრუქციაც, რომლებსაც გაკვეთილზე გამოიყენებთ.

1.2.2.1. მოდელირების ხელშეწყობა

მოდელირება გულისხმობს ავთენტური გამოყენებითი პრობლემების მათემატიკის ენაზე „გადათარგმნას“ და შესაბამისი ქმედებებით დამუშავებას.

წბა დავალებებში მოდელირებისას მოსწავლეები ვაიაქტიურებენ წინარე ცოდნას, რათა ადვილად გასააზრებელი პრობლემური სიტუაცია თავიანთი გამოცდილებიდან გამომდინარე ალიქვანდა ახალი მათემატიკური იდეები, მოდელები და მოქმედებები განახორციელონ. აღნიშნული დავალებების ნაწილი შეიცავს დამხმარე საშუალებებსაც სტრუქტურირებული კითხვების, ცხრილების ან ნახატებისა და ნახაზების სახით, რაც მოდელირების პროცესს უწყობს ხელს. მეორე მხრივ, ამ უნარების ჩამოყალიბება ყოველდღიური პრობლემების გადაწყვეტასა და სამყაროს მათემატიკური საშუალებებით შეცნობაში დაგვეხმარება. საერთო ჯამში, შესაძლებელი ხდება რეალური სიტუაციების მათემატიკური მოდელებით დამუშავების ხერხების სპექტრის გაფართოება და გაღრმავება.

მოდელირების ძირითადი წინაპირობაა გამოყენებითი სიტუაციის აღქმა ტექსტის წაკითხვის, გაეგბისა და გრაფიკულად წარმოდგენის გზით. მოსწავლის წიგნში მოცემულია ტექსტის მოფიქრების სტრატეგიები ექსპლიციტურ დონეზე (ანუ გარკვეული ინფორმაციის გაზრებულად გამოყენება). **წბა** ტიპის ბევრ დავალებაში მოცემულია გამოყენებითი ინფორმაციები ტექსტის, ცხრილისა და გრაფიკის სახით კონკრეტული პრობლემის წარმოჩენის გარეშე. მოსწავლეებს მოეთხოვებათ, თავად დასვან კითხვა, რომელსაც მოცემულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით უპასუხებენ. ტექსტთან, სურათებთან და მათემატიკურ სიმბოლოებთან გააზრებული მიღვომა თანმიმდევრულად, თემის ყველა ნაწილის გავლით უნდა დაიხვეწოს. ამასთან ერთად, შემოთავაზებული გამოყენებითი სიტუაციები ისეა აგებული, რომ სხვადასხვა კითხვის დასმის შესაძლებლობას იძლევა და კითხვების აღმოჩენა აღარაა საჭირო.

მოდელირებული დავალებების ყოველდღიურობასთან დასაკავშირებლად გაკვეთილზე უნდა გამოვიყენოთ მრავალფეროვანი შესაძლებლობები, მაგალითად: სალაროს ჩეკები, სამზარეულოს რეცეპტები, ტრანსპორტის განრიგები, საგაზირო სტატიები ან განარმოოთ კლასის ექსკურსიების ან საზეიმო ღონისძიებების კალკულაცია. თუ მოსწავლეებს მოვთხოვთ, თავად წამოჭრან პრობლემური კითხვები, შედეგად არა მარტო ახალ დავალებებსა და სამუშაო მასალებს მივიღებთ, არამედ – ფასეულ უკუკავშირსაც მოსწავლეთა ცოდნის შესახებ.

P.S. იმისათვის, რომ ამოცანების ამოხსენის რუტინის ბრძან მიყოლა ავიცილოთ თავიდან, უნდა ვეცადოთ, მოსწავლეებს გზადაგზა შევთავაზოთ კითხვა: „ნებისმიერი ამოცანა ამოხსენადია თუ არა?“, რაც გულისხმობს ისეთ არარეალისტურ ამოცანებს, რომელთა ამოხსენაც მოცემულ მონაცემებზე დაყრდნობით შეუძლებელია, რადგან მონაცემები არასრულყოფილია ან საერთოდ არ აქვს კავშირი დასმულ კითხვასთან. ამის მაგალითია, სტელა ბარუკის (1989 წ.) ამოცანა: „გემზე 26 ცხვარი და 10 თხა. რამდენი წლისაა გემის კაპიტანი?“ მისივე კვლევის მიხედვით, მე-2 და მე-3 კლასის 97 გამოკითხული მოსწავლიდან 76-მა ამოცანა ამოხსენა და მიიღო პასუხი: „36 წლის“.

ჩვენი სახელმძღვანელოს წბა გვერდებზე ამოუხსნადი დავალებებიც არის მოცემული.

1.2.2.2. აღმოჩენით სწავლა/სწავლება

სწავლა მაშინაა წარმატებული, როცა არსებულ ცოდნას ახალი შინაარსები უკავშირდება. სასწავლო პროცესში ახალი ცნებების, მოდელებისა და მოქმედებების შემოტანისას ცენტრალური როლი ეკისრება იმას, რომ მოსწავლეებმა თავიანთი წარმოდგენები და წინარე ცოდნა გაიაქტიურონ. მათ შესაძლებლობა ეძლევათ, ინტენსიურად ჩაერთონ ისეთი პრობლემური სიტუაციის გადაჭრაში, რომელიც სიახლის მნიშვნელოვან ასპექტებს შეიცავს. ამგვარად, მოსწავლეები ახერხებენ სასწავლო შინაარსთან ინდივიდუალურ მიდგომას და ამოხსნის საკუთარი სტრატეგიების შემუშავებას.

გაკვეთილის ორგანიზების აღნიშნულ ფორმას სახელმძღვანელო ხელს უწყობს **ნგა დავალებებითა და პროექტებით**, რომლებიც აღმოჩენით სწავლა/სწავლებაზეა ორიენტირებული. სახელმძღვანელოს ყველა პირველ და მეორე დავალებაში ახალი შინაარსები მუშავდება. ილუსტრაციების გამოსახულებებში არითმეტიკული და/ან გეომეტრიული პრობლემებია თემატიზებული (როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ისინი მოცულებია სახელმძღვანელოს III ნაწილშიც, რაც ხელს უწყობს პროექტორზე ან შაბლონის სახით წარმოდგენილ თემაზე მუშაობას). მოსწავლეები წყვილებსა და ჯგუფებში შეიმუშავებენ დავალების ამოხსნის პირველად სტრატეგიებს. გაკვეთილის აღნიშნულ ფაზაში ისინი ეჩვევიან საკუთარი პოზიციის დასაბუთებას, სხვების არგუმენტების მოსმენას, შემოწმებასა და შეფასებას. ამის შემდეგ კლასში სხვადასხვა სტრატეგია განიხილება. თუ აქამდე საქმე ეხებოდა კომუნიკაციისა და მათემატიკური არგუმენტაციის უნარების განვითარებას, ახლა წინა პლანზეა მათემატიკური გამოსახულებების გამოყენება, რადგან საკუთარი ამოხსნის გზებისა და არგუმენტების პრეზენტაციისას მოსწავლებმა აღმოჩენილი მიმართებების, არგუმენტებისა და დასაბუთების ზუსტად გადმოცემა უნდა შეძლონ. ეს შესაძლებელია როგორც ზეპირი, ასევე წერითი სახით, დამხმარე საშუალებების – ნახაზებისა და კონკრეტული ქმედებების – გამოყენებით. იმ დროის, როცა ჯგუფები მსჯელობენ და პრეზენტაციებს ამზადებენ, მათზე დაკვირვებით მოვიპოვებთ მნიშვნელოვან ინფორმაციას მოსწავლეთა აზროვნების სტილსა და სტრატეგიებზე. ეს შესაძლებლობას გვაძლევს, წარმოდგენა შეგვექმნას ჯგუფის მუშაობის თანმიმდევრობაზე. როგორც არაერთი კვლევა ცხადყოფს, მოსახერხებელია დასაწყისშივე – პრეზენტაციისა და დისკუსიის ფაზებში – განვიხილოთ ბოლომდე გაუაზრებელი ამოხსნის გზები. თუ ყველაზე წარმატებული სტრატეგიების განხილვით დავიწყებთ, მოტივაცია დაეკარგებათ იმ მოსწავლეებს, რომლებმაც ვერ დაასრულეს ამოხსნა. გარდა ამისა, შეიქმნება წარმოდგენა, რომ გაკვეთილის აღნიშნულ ფაზაში მხოლოდ ამოხსნის სწორი გზის პოვნაა მთავარი და ეს მაღალი მზაობის მოსწავლეების პრეროგატივაა.

ხაზი უნდა გავუსვათ იმას, რომ მოსწავლეთა შორის დისკუსია ამოხსნის გზების შესახებ წარმოადგენს გაკვეთილის ცენტრალურ ფაზას. აქ განვიხილავთ სხვადასხვა სტრატეგიას (მათ შორის „მცდარსაც“) და ხელახლა გადავამუშავებთ მასალას. მცდარი წარმოდგენები დასაწყისშივე გამოვლინოთ და გავასწოროთ. მოსწავლეები გააზრების სხვადასხვა გზის მოსინჯავენ და მიღებენ გამოცდილებას, რომ ხშირად ამოხსნის სხვადასხვა გზა არსებობს, და რომ ერთი რომელიმე სტრატეგია, რომელიც სხვა კონტექსტში ძალიან წარმატებული იყო, მოცულულ შემთხვევაში მიუღებელია, ანუ ახალი გზის გაკვალევასა საჭირო. ამგვარად, მოსწავლეები პრობლემის გადაწყვეტის სხვადასხვა ევრისტიკულ საშუალებასა და სტრატეგიას ეცნობიან. სოციალური კონტექსტიც ხელს უწყობს საკუთარი შედეგების სისწორის შემოწმებას, აგრეთვე – ამოხსნის გზებისა და იდეების რეფლექსიას.

გაკვეთილის ამგვარი სახით ორგანიზება მოითხოვს, რომ მასწავლებელი იყოს დამკვირვებლის როლში და ინსტრუქციების მიცემისგან თავი შეიკავოს, განსაკუთრებით მაშინ, თუ მოსწავლეები არ არიან შეჩვეული კოოპერაციული მუშაობის ფორმებს და მასწავლებლის მიერ პროცესის წარმართვაზე არიან ორიენტირებული. გრძელვადიან მიზანს უნდა წარმოადგენდეს მუშაობისას გაგების სირთულეებისა და აზრთა სხვადასხვაობის გამოწვევად მიღება, რომელთა გადალახვაც მოსწავლეების ჯგუფმა ერთობლივად უნდა შეძლოს, მასწავლებლის ჩარევის გარეშე. სამუშაო პროცესის დაკვირვებისას შესაძლებელია თავის გადაქნევა, უსტით დათანხმება ან „ასე გააგრძელეთ“ ფრაზით გამხნევება, ოღონდ ჩარევის გარეშე, თუმცა ესეც ჩარევაა და დროთა განმავლობაში არც ეს უნდა გამოვიყენოთ. აღნიშნული წესების დაცვა განსაკუთრებით აუცილებელია პრეზენტაციისა და დისკუსიის ფაზაში. ნააღრევი დასტური ხელს უშლის ნამდვილი დისკუსიის გამართვას და აფერხებს დაბალი მზაობის მოსწავლეებს, წარმოადგინონ თავიანთი ვარაუდები თუ არგუმენტები. გაკვეთილის ამ ფაზაში ვცვლით არგუმენტებს და ვმართავთ დისკუსიას. ასეთ გაკვეთილზე მოსწავლეები, რომლებიც პრეზენტაციას წარმოადგენენ, დაფასთან დაგანან და უძღვე-

ბიან გაკვეთილს, ხოლო მასწავლებელი შეგნებულად გადადის უკანა პლანზე. აღმოჩენით სწავლა/სწავლებას დრო სჭირდება. იგივე შეიძლება ითქვას ასეთი სწავლის გზით შეძენილ უნარებზე. ეს გაკვეთილის გრძელვადიანი მიზანია და იმისთვის, რომ მოსწავლეები მუშაობის ასეთ სტილსა და უნარებს მივაჩიოთ, **ნება** დავალებების დამუშავებისას ამოხსნის აღტერნატიული გზების ძიებას მეტი გასაქანი უნდა მივცეთ.

1.2.2.3. კეთებით სწავლა/სწავლება

აზროვნების ოპერაციები გამომდინარეობს მოქმედებიდან. რაც უფრო მცირე ასაკისაა მოსწავლე, მით უფრო მიდრეცილია დამხმარე მასალის გამოყენებისკენ, რომელთა ადგილს თანდათან იკავებს ნახაზით/გრაფიკით წარმოდგენა, ბოლოს კი, დაკვირვების ობიექტებად იქცევა მათემატიკური სიმბოლოები. ამ პროცესის ხელშესაწყობად და ინდივიდუალიზაციისთვის მოსწავლეებს, თავიანთი ცოდნიდან გამომდინარე, რაც შეიძლება ხშირად უნდა მივცეთ საშუალება, პრობლემა კონკრეტული ქმედებით გადაჭრან და საამისოდ ნახატი ან ნახაზი გამოიყენონ. აქედან გამომდინარე, მოსწავლის წიგნში მოცემულია საკმაოდ ბევრი **ნება** დავალება, რომლის დამუშავებისას პრობლემის გადაჭრის საშუალებების შერჩევა მოსწავლეებს თავად შეუძლიათ. **ნება** დავალებები თვითდიფერენცირებადია და სადიაგნოსტიკო მიზნებისთვისაც შეიძლება გამოვიყენოთ. თუ აღმოჩნდება, რომ კლასის უმრავლესობა ჯერ კიდევ არ იყენებს ფორმალურ ოპერაციებს, აუცილებელია კიდევ უფრო მეტი დრო დავუთმოთ კონკრეტულ მასალაზე მუშაობას, ნახატებისა და ნახაზების გამოყენებას.

სხვა სირთულეს წარმოადგენს ის **ნება** დავალებები, რომლებშიც მოსწავლეებმა მიღებული შედეგები ნახატით ან კეთებით უნდა შეამოწმონ. აქნინა პლანზე ნამოწეულია სასწავლო მასალის შინაარსის წარმოდგენის სხვადასხვა დონეზე წვდომა, როგორც ენაქტიურად (კეთებით სწავლა რეალურ ობიექტებთან მიმართებაში), ისე სიმბოლურად (ფორმალური ოპერაციები მათემატიკური ნიშნებითა და სიმბოლოებით). წარმოდგენის ეს დონეები იერარქიულად არ არის დალაგებული და მჭიდრო კავშირშია ერთმანეთთან. ნებისმიერ დონეზე შესაძლებელია სწავლის მნიშვნელოვანი გამოცდილების შეძენა და ამავე დროს ძირითადი მათემატიკური წარმოდგენების ჩამოყალიბება-განვითარება. სასწავლო მასალის გათავისების, ნაბიჯ-ნაბიჯ განვითარების პროცესში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ცოდნის სხვადასხვაგვარი ფორმით წარმოდგენას. ამასთან, წარმოდგენის ფორმის შერჩევაში გვეხმარება არა იმდენად ჩვენი გონიეროვი განვითარების პროცესი, რამდენადაც მოცემული პრობლემის არსი. მაგ., შეკითხვისას, თუ რამდენი მონაკვეთი უნდა დავხაზოთ 100 კვადრატის მისაღებად, ნამდვილად არავინ იტყვის უარს ნახაზის გამოყენებაზე. ამგვარად, სასწავლო მასალის შინაარსის სხვადასხვა დონეზე წვდომისას მოსწავლეები მნიშვნელოვან ევრისტიკულ სტრატეგიებს ეუფლებიან.

ახალი შინაარსების შემოტანის შემდეგ ყველაზე მნიშვნელოვანი საკითხები ერთადაა თავმოყრილი. დასამახსოვრებელი წესები წითელ ჩარჩოშია ჩასმული. წესების ფორმულირების ენა მარტივი და ადვილად გასაგებია. იქვე, მწვანე ჩარჩოში მოცემული ნიმუშები კი თემის გააზრება/გაებას აადვილებს და მოსწავლეებს დავალების ამოხსნაში ეხმარება. უკვე დამუშავებულ თემას სავარჯიშოებით ვაღიარდებთ. როგორც კი აღნიშნული ძირითადი ცოდნა საქმარისად ავტომატიზდება¹, ახალშესწავლილი მასალა თანდათან მდიდრდება დამატებითი ასპექტებით და კომპლექსური მიმართებებით სხვა სფეროებს უკავშირდება. მაგალითებისა და ამოხსნის ნიმუშების ადგილს სასარგებლო რჩევები იკავებს. „**შერეული დავალებები**“ ნასწავლის განმტკიცებისა და დამახსოვრებისთვის დამატებით სავარჯიშოებს გვთავაზობს.

საშინაო დავალებების შედარებისა და შემოწმებისთვის მოცემულია სხვადასხვა შესაძლებლობა, მაგ., მოსწავლის გასაქტიურებელი და მოტივაციის ასამაღლებელი მათემატიკის გაკვეთილი, სადაც მოსწავლეები დავალებებს არ მარტო საშინაო დავალების რვეულებში წარმოადგენენ, არამედ – პლაკატის სახით, მთელი კლასის წინაშე.

¹აქ: ავტომატიზაცია ნიშნავს ცოდნის გრძელვადიან მეხსიერებაში გადასვლას.

1.2.3. საბაზისო ცოდნის განმტკიცება – „იყავი ფორმაში!“²

ცენტრალური საბაზისო კომპეტენციების განმტკიცებისთვის სახელმძღვანელოში მოცემულია გვერდები – „იყავი ფორმაში!“ ესაა უმეტესად მოკლე, დახურული ტიპის დავალებები დიდი ხნის წინ გავლილი მასალიდან, რომელიც მოთხოვნის პირველ დონეს (რეპროდუცირება) შეესაბამება. ეს გვერდები თვითშემოწმების და, აქედან გამომდინარე, დამოუკიდებლად დამუშავებისა და პირდაპირი უკუკავშირის საშუალებას იძლევა.

გავლილი მასალის თანამიმდევრული გამეორება მთელი სასწავლო წლის განმავლობაში დიდად უწყობს ხელს შემაჯამებელი წერისთვის მომზადებას. ამასთან ერთად, აადვილებს ახალი მასალის დამუშავებას, რადგან, როგორც კვლევა გვიჩვენებს, ახალი მასალის გაგების პრობლემები მეტწილად გამონვეულია არასაკარისი საბაზისო უნარებით. აქედან გამომდინარე, მუდმივი გამეორება ყველაზე მეტად დაბალი მზაობის მოსწავლეებს დაეხმარება. ამას ემატება მოტივაციის ეფექტიც. მოსალოდნელია, რომ მოსწავლეების უმრავლესობა თანდათან გაყოჩადება და დავალებებს უმეცდომოდ დაამუშავებს. წარმატება კი პოზიტიურ გავლენას ახდენს მოსწავლის რწმენაზე საკუთარ მათემატიკურ უნარებთან მიმართებაში. ამ გვერდების დამუშავება მკაცრად არაა განსაზღვრული. კლასის მზაობიდან გამომდინარე, მასწავლებელს შეუძლია, ისინი დაამუშაოს ან არ დაამუშაოს.

1.2.4. ისწავლე - გამოიყენე - დააკავშირე (იგდ)

იგდ-დავალებები მიზნად ისახავს სხვადასხვა მათემატიკური თემის ერთმანეთთან დაკავშირებას. დამოუკიდებელი მუშაობის ხელშეწყობისა და მასწავლებლისთვის შემოწმების რუტინის თავიდან აცილების მიზნით, ამ გვერდების ყველა დავალების პასუხები წიგნის ბოლოშია მოცემული. რაც შეეხება ზოგად მათემატიკურ კომპეტენციებს, მთავარი აქ პრობლემის გადაწყვეტაა.

პრობლემის მათემატიკურ გადაწყვეტასთან მაშინ გვაქვს საქმე, როცა მოცემულ სიტუაციაში თავად ვიპოვით გადაწყვეტის კონკრეტულ გზას, ან – ავირჩევთ რამდენიმე მოცემული ვარიანტიდან. მათემატიკაში პრობლემის გადაწყვეტისთვის ვიყენებთ სპეციფიკურ ევრისტიკულ სტრატეგიებს (მაგ., ანალიზი და სინთეზი, სისტემატური ცდა, ანალოგიისა და ინვარიანტულობის პრინციპი). მოსწავლეებმა უნდა შეძლონ პრობლემის შემცველი სიტუაციის ჯერ გაანალიზება, შემდეგ კი მათემატიკური ცნებებით აღწერა.

იგდ-დავალებები სირთულის მიხედვით მოთხოვნის ყველა დონეს მოიცავს, თუმცა ზუსტი განსაზღვრა მოცემული ჯგუფის წინარე ცოდნასა და აკადემიურ მზაობაზეა დამოკიდებული და შესაბამისად, მასწავლებლის გადასაკავეტია.

ზოგადად, დავალებები შეესაბამება მოთხოვნის პირველ დონეს (რეპროდუცირება), თუ ცნებების, წინადადებებისა და მოქმედებების გადმოცემა და გამოყენება საჭირო. მოთხოვნის მეორე დონეს (მიმართებების დადგენა) შეესაბამება პრობლემების წამოჭრა, რომელთა გადაწყვეტასაც ცოდნა და უნარ-ჩვევები სჭირდება, აღნიშნული უნარ-ჩვევები კი მათემატიკის სხვადასხვა სფეროში მუშაობისას გროვდება. მოთხოვნის მესამე დონე (განზოგადება და გააზრება) კომპლექსური ამოცანებით არის წარმოდგენილი. მათზე მუშაობისას მოითხოვება საკუთარი გზების ძიება და გააზრება, სხვადასხვა არგუმენტის ახსნა ან შეფასება, უცნობი სიტუაციების მათემატიკური მოდელებით (ფორმულები, განტოლებები, სტრუქტურირებული წარმოდგენები და მისთ.) წარმოდგენა.

⇒ იგდ-დავალებები ძირითადად მაღალი მზაობის მოსწავლეებზეა გათვლილი, თუმცა მათი გაკვეთილზე გამოიყენების შესაძლებლობები მაინც მრავალფეროვანია (მოსაზრებები იხ. ქვემოთ).

⇒ იგდ-დავალებები, პირველ რიგში, მისაღებია ინდივიდუალური მუშაობის ხელშეწყობისთვის გაკვეთილის იმ ფაზებში, როდესაც კლასის ნაწილს ახსნილ მასალაზე დამატებითი ვარჯიში და ცოდნის განმტკიცება სჭირდება. ასეთი სიტუაცია შეიძლება შეიქმნას, მაგ., საბაზისო კომპეტენციებზე ვარჯიშისას „იყავი ფორმაში“ გვერდებზე. მოსწავლეთა სხვადასხვა ტემპისა და უნარის გამო, ცალკეული მოსწავლე შეიძლება დაიჩაგროს. იგდ-დავალებები მათი უნარების ინდივიდუალური ხელშეწყობის საშუალებას იძლევა, როგორც საგნობრივ-შინაარსობრივი, ასევე მეთოდურ-სტრატეგიული კუთხით. ასეთი გამოყენების შემთხვევაში „იყავი ფორმაში“ და იგდ-დავალებები დიფერენცირების ახალ შესაძლებლობებს ქმნის.

²ამ გვერდების პასუხები მოცემულია მეორე ნაწილში გვერდის ნუმერაციის მიხედვით.

⇒ ამონსნის გზებისა და გამოყენებული სტრატეგიების რეფლექსია პრობლემის გადაჭრის არსებითი შემადგენელი ნაწილია. აღნიშნული ასპექტი მუშაობის კოოპერაციული ფორმის გამოყენებისას ბუნებრივად გამოდის წინა პლანზე. იგივე უნდა მოხდეს ჰომოგენურ ჯგუფებში, სადაც მაღალი აკადემიური მზაობების მოსწავლეები არიან გაერთიანებული. კოგნიტურ სფეროში განვითარების გარდა, ამით ძლიერდება პიროვნული და სოციალური კომპეტენციებიც.

1.2.5. დიფერენცირება

საბაზო საფეხურის პირველ დონეზე შემოტანილი დიფერენცირების ფორმების უპირველესი ამოცანაა თითოეული მოსწავლის ინდივიდუალური სწავლის უნარების ოპტიმალურად ხელშეწყობა. სხვადასხვა შინაარსის, მეთოდისა და მოქმედების შეთავაზებით უნდა მოხდეს მოსწავლეთა ინტერესების, ძლიერი და სუსტი მხარეების გათვალისწინება და საშუალო მზაობის მოსწავლებულების უზრუნველყოფა. მოსწავლის განვითარების მიზანი არის მოსწავლის უნარების გამონველური ნივთელირების (განსხვავებულობის) თავიდან აცილება.

გაკვეთილის ორგანიზების აღნიშნული ფორმის განხორციელება რომ შევძლოთ, მოსწავლის წიგნში მოცემულია დავალებების ორსაფეხურიანი დიფერენცირება. შედარებით მაღალი სირთულის დავალებები მწვანე კვადრატშია ჩასმული. ეს აღნიშვნა სახელმძღვანელოს დასაწყისშია განმარტებული და მოსწავლეებისთვის გასაგებ სიგნალს წარმოადგენს.

კომპლექსური დავალებების გარდა, მოსწავლის წიგნი შეიცავს მთელ რიგ ღია დავალებებს, რომლებიც თვითდიურენცირების კარგი საშუალებაა, ვინაიდან მოსწავლე აღნიშნულ დავალებებზე მუშაობის სიღრმეს თავად განსაზღვრავს. გაკვეთილზე უნდა გამოვიყენოთ ინდივიდუალური მიდგომები, რათა ხელი შევუწოთ კოგნიტური, პიროვნული და სოციალური კომპეტენციების განვითარებას. ერთ-ერთი ვარიანტია დასამუშავებელი დავალებების რაოდენობის ვარირება დროის მიხედვით და მოსწავლეებისთვის არჩევანის საშუალების მიცემა, თუ რომელ დავალებას დაამუშავებენ; აგრეთვე, მოცემული ანგარიშის ხერხის ავტომატიზაციისთვის განკუთვნილი დავალებების რაოდენობის შემცირება ისეთი მოსწავლეებისთვის, რომლებსაც ეს ხერხი უკვე კარგად აქვთ ათვისებული და მათ ნაცვლად სხვა დავალებების მიცემა; დაბალი და მაღალი აკადემიური მზაობის მოსწავლეთა წყვილების შედგენა, მუშაობის ფორმების ცვლა და ა.შ. თითოეული ინტერვენცია გაცილებით ზუსტი იქნება და დადებით გავლენას მოახდენს, თუ მაქსიმალურად მოერგება მოსწავლის სწავლის აქტუალურ დონეს, ხოლო ისეთი საფუძვლიანი შემოწმებისას, როგორიცაა შემაჯამებელი წერა თუ მოკლე ტესტები, შესაძლებელია აღნიშნული მიზნით ცალკეულ მოსწავლეებთან ან მოსწავლეთა ჯგუფებთან გასაუბრება (მაგ., კარგად გახსოვს ეს მასალა? როგორ მუშაობ გაკვეთილზე? გაკვეთილის ტემპი მისაღებია შენოვის? კიდევ რას გადავხედოთ ისევ?). მოსწავლეების აზროვნების სტილსა და სტრატეგიებზე მასწავლებელს კარგ წარმოდგენას უქმნის მეთოდი, რომლის დროსაც თითოეული მოსწავლე დავალებებზე მუშაობის პარალელურად ხმამაღლა აყალიბებს თავის მოსაზრებებს და ჩაკითხვის შემთხვევაში აზუსტებს მათ. თუ რამდენად ინფორმატიული იქნება საუბარი მოსწავლესთან, კლასში შექმნილ კეთილგანწყობილ და ურთიერთნდობის გარემოზე დამოკიდებულია.

1.3. დამატებითი მასალა

მოსწავლის წიგნის შინაარსზე დაყრდნობით მასწავლებლის წიგნში მოცემულია დამხმარე მასა-ლები (მათემატიკური კროსვორდები, სახალისო ამოცანები, თამაშები, პროექტები...). ეს ყველა-ფერი მოსწავლეებს თემების უკეთ გაგებასა და ყველა საჭირო კომპეტენციის განვითარებაში ეხმარება. ისინი შეგვიძლია გამოვიყენოთ გაკვეთილზე (მაგ., შაბლონები) ან მივცეთ საშინაო და-ვალებად. მესამე ნაწილის დასაწყისში მოცემული ფერადი ილუსტრაციები უშუალოდ მასწავლე-ბლისთვისაა განკუთვნილი და აქტიურად გვეხმარება პრობლემების გადაჭრაში. როგორც ზემო-თაც აღნიშნეთ, კარგი იქნება, თუ მათ პროექტორით წარმოვადგენთ, ან ჩამოვტკირთავთ გამომ-ცემლობის ვებგვერდიდან და ვუჩვენებთ დიდ ეკრანზე (თუ სკოლას აქვს); ან სულაც მოსწავლეებს ვთხოვთ, ილუსტრაციის ქვემოთ მოცემული დავალებები ფურცლით დაფარონ და ყურადღება მხოლოდ ილუსტრაციაზე გაამახვილონ.

გაკვეთილზე გამოსაყენებელი დამხმარე მასალის შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ॥ ნაწილის დასაწყისში.

1.4. მოსწავლის წიგნის გამოყენება

თითოეული თავის ბოლოს გამეორების სახით მოცემულია შემაჯამებელი დავალებები, დასა-მახსოვრებელი წესებითა და ნიმუშებით. ამ ინფორმაციის გამოყენება მოსწავლეებს შეუძლიათ დავალებების დამუშავებისას. შეთავაზებულ მასალაზე მუშაობის ასეთი სტრატეგია, მთავარი შე-მაჯამებელი წერისთვის მზადების პროცესში, მოსწავლეებთან ერთად უნდა გამოვცადოთ და გავი-აზროთ. შემაჯამებელი დავალებების პასუხები მოსწავლის წიგნის ბოლოს არის მოცემული, რაც იძ-ლევა თვითშემოწმებისა და არასაკრისის ცოდნის მიზანმიმართულად შევსების შესაძლებლობას.

გარდა ამისა, მასწავლებლის წიგნში მოცემულია დავალებები, რომელთა გამოყენებაც შეგიძლი-ათ, როგორც შემაჯამებელი წერის მოსამზადებლად (13 გვერდი 10 შემაჯამებელი წერისთვის), ასევე შემაჯამებელი წერის ნიმუშებად.

ჩვენი სახელმძღვანელო უამრავი სასწავლო მასალით არის დატვირთული. დავალებათა უმე-ტესობა პრაქტიკული, გამოყენებითი ხასიათისაა (რაც მოტივაციას ამაღლებს) და ნებისმიერი მზაობის მოსწავლისთვის შესაბამის აქტივობებს შეიცავს. წიგნში მრავლადაა ინტეგრირებული ამოცანები და პროექტები.

მე-7 კლასში მათემატიკის საგნის ყოველკვირეული დატვირთვა 5 აკადემიურ საათს შეადგენს, რაც წლიურად 175 საათია. რა თქმა უნდა, სავალდებულო არაა წიგნის ყელა აქტივობის დამუ-შავება, მით უმეტეს, რომ რამდენიმე საკითხი მე-7 კლასის მათემატიკის სტანდარტს სცილდე-ბა. ჩვენ გვჯერა მასწავლებელთა კეთილგონიერების – ისინი ისე დაგეგმავენ გაკვეთილებს, რომ მოხერხდება ყველა საკითხის შესრავლა და მოსწავლეების სტანდარტის შედეგებზე გაყვანა, რა-შიც ჩვენი სახელმძღვანელო ნამდვილად კარგ მეგზურობას გაუწევს მათ.

გაკვეთილის დაგეგმვისას მნიშვნელოვანია, გავითვალისწინოთ კლასის მზაობა. შესაბამისად, შედარებით რთული დავალებები, რომლებიც მხოლოდ ერთეულებს ხელენიფებათ, დამატებით და-ვალებად შეიძლება მივცეთ (ან თუ დრო გვაქვს, განვიხილოთ ჰეტეროგენურ წყვილებში). აქვე გვინ-და აღვნიშნოთ, რომ წიგნის სრული დამუშავება თვითმიზანი არ უნდა იყოს, მთავარია გააზრებული სწავლა/სწავლება და ხარისხი. გააზრებული სწავლება კი სწრაფად და ბევრი დავალების გავლაში კი არ გამოიხატება, არამედ მოსწავლეების ნაბიჯ-ნაბიჯ, ლოგიკური ჯაჭვით შედეგზე გასვლაში.

დავალებების მრავალფეროვნება, მათი სხვა საგნებათან ინტეგრაციის უამრავი აქტივობა, ყო-ველდღიურ ცხოვრებაში მათემატიკის როლის გაცნობიერება, სახალისო და „უცნაური“ ამოცა-ნები, გაკვეთილის ახსნის, ახალი ცნების შემოტანის ჩვენებული სტილი და მიღებომები, რომელიც პრობლემური სიტუაციების კატალოგადაც შეიძლება ჩაითვალოს, ყველა მასწავლებელს, დამწყებ-სა თუ პროფესიონალს, ზედმინევნით ზუსტ ინსტრუქციებს აწვდის, თუ როგორ უნდა წარმართოს გაკვეთილი. ეს ზოგავს მასწავლებლის ძვირფას დროსა და ძალისხმევას. მას აღარ სჭირდება კონ-კრეტული თემის შესაბამისი სხვადასხვა აქტივობის ან მეთოდის მოფიქრება ან სხვა წიგნებში ძებნა. ეს, რა თქმა უნდა, სულაც არ ნიშნავს იმას, რომ მასწავლებელს არ შეუძლია, ან არა აქვს უფლება, შეცვალოს და/ან თემა თავისებურად „გადააკეთოს“, რადგან „იმდენი კარგი მეთოდი არსებობს, რამდენი კარგი მასწავლებელიცაა“.

1.6. ეროვნული სასწავლო გეგმა / მათემატიკა

საბაზო საფეხურის სტანდარტი

შესავალი

საბაზო საფეხურის მათემატიკის სტანდარტი შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

- ა) საგნის სწავლა-სწავლების მიზნები;
- ბ) სტანდარტის შედეგები და შინაარსი;
- გ) მეთოდიკური ორიენტირები;
- დ) შეფასება.

საბაზო საფეხურზე საგანი „მათემატიკა“ რიცხვებზე მოქმედებების, ალგებრის, გეომეტრიის, მონაცემთა ანალიზისა და სტატისტიკის, ალბათობის შესწავლას გულისხმობს.

საგნის სწავლა-სწავლებისას მოსწავლე ჩართული იქნება აქტივობებში, რომლებიც მას შეძენილი ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების საშუალებას მისცემს.

ა) საგნის სწავლა-სწავლების მიზნები

საბაზო საფეხურზე მათემატიკის სწავლების მირითადი მიზნებია:

- მოსწავლე მათემატიკის მეშვეობით დაეუფლოს აბსტრაქტული, ლოგიკური და კრიტიკული აზროვნების ხერხებს;
- მოსწავლე დაეუფლოს მათემატიკის ენას - უნივერსალურ საშუალებას არა მარტო მათემატიკის, არამედ სხვა მეცნიერებებისა და სამყაროს შესაცნობად, ლოგიკური კავშირების/ ბმების დასანახად;
- მოსწავლებ შეძლოს რეალური პრობლემების გადაჭრა მათემატიკური ინსტრუმენტების გამოყენებით.

ამ მიზნებზე მუშაობით მათემატიკა თავის წვლილს შეიტანს ეროვნული სასწავლო გეგმის მისისა და მიზნებით გათვალისწინებული უნარებისა და ღირებულებების განვითარებასა და ჩამოყალიბებაში.

ბ) სტანდარტის შედეგები და შინაარსი

სტანდარტის შედეგები საგნის სწავლა-სწავლების მიზნებიდან გამომდინარეობს. ისინი პასუხობს შეკითხვას: რა უნდა შეეძლოს მოსწავლეს მათემატიკაში საბაზო საფეხურის ბოლოს.

შედეგები ჯერადება სამ მიმართულებად:

მსჯელობა-დასახუთება - გულისხმობს ვარაუდების გამოთქმას, სრულად ან კერძო შემთხვევებში მათი მართებულობის კვლევას, საწყისი მონაცემების შერჩევასა და ორგანიზებას; არსებითი და არაარსებითი თვისებებისა და მონაცემების ერთმანეთისგან გამიჯვნას, დამტკიცების და დასაბუთების ხერხის შერჩევას, არჩეული სტრატეგიის ვარგისიანობისა და მისი გამოყენების საზღვრების განხილვას, მსჯელობის ხაზის განვითარებას, ალტერნატიული გზის მოძებნას საჭიროების შემთხვევაში, მიღებული გადაწყვეტილების სისწორისა და ეფექტიანობის დასაბუთებას, გამონაკლისი შემთხვევების აღნიშვნას და მათი განზოგადების არამართებულობის დასაბუთებას (მაგ., კონტრმაგალითის მოყვანით).

მათემატიკური ენა, კომუნიკაციის მათემატიკური ხერხები - გულისხმობს მათემატიკური ობიექტების განსაზღვრებებისა და თვისებების ჩამოყალიბებას, ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენებას, მათემატიკური შინაარსის ინფორმაციის წარმოდგენის ხერხებისა და მეთოდების ფლობას და გამოყენებას, სხვადასხვა გზით წარმოდგენილი ინფორმაციის ინტერპრეტაციას და ერთმანეთთან დაკავშირებას; სხვისი ნააზრევის გაგებასა და გაანალიზებას, ინფორმაციის მიღებისა და გადაცემის შესაფერისი საშუალებების შერჩევას აუდიტორიისა და საკითხის გათვალისწინებით, ინფორმაციის გადაცემისას საკითხის არსის წარმოჩენას;

მათემატიკური მოდელირება, პრობლემების გადაჭრა - გულისხმობს ჩვეულ გარემოში ყოველდღიურ ცხოვრებაში არსებულ ობიექტებსა და პროცესებში მათემატიკური ობიექტების მოდელებისა და მიმართებების აღმოჩენას, მათი თვისებების გამოყენებას პრაქტიკული ამოცანების გადაჭრისას, ამოცანის შინაარსის აღქმას, ამოცანის მონაცემებისა და საძიებელი სიდიდეებისგან გამოყენებას, პრობლემის განსაზღვრასა და მის ჩამოყალიბებას მათემატიკურ ენაზე; კომპლექსური პრობლემის საფეხურებად, მარტივ ამოცანებად დაყოფას და ეტაპობრივად გადაჭრას, მიღებული შედეგების კრიტიკულ შეფასებას კონტექსტის გათვალისწინებით,

პრობლემის გადაჭრას ადეკვატური დამხმარე ტექნიკური საშუალებებისა და ტექნოლოგიების გამოყენებით.

სტანდარტის შინაარსი განსაზღვრავს, რა უნდა იცოდეს მოსწავლემ. შინაარსი აღიწერება სავალდებულო ცნებების, თემატური ჩარჩოს, საგნობრივი საკითხების სახით.

სტანდარტის შედეგების ინდექსების განმარტება

საბაზო საფეხურზე სტანდარტში გაწერილ თითოეულ შედეგს წინ უძლვის ინდექსი, რომელიც მიუთითებს საგანს, სწავლების ეტაპსა და სტანდარტის შედეგის ნომერს; მაგ., **მათ.საბ.1.:**

„მათ.“ - მიუთითებს საგანს „მათემატიკა“;

„საბ.“ - მიუთითებს საბაზო საფეხურს;

„1“ - მიუთითებს შედეგის ნომერს.

მათემატიკის სტანდარტის შედეგები	
შედეგების ინდექსი	მიმართულება: მსჯელობა-დასაბუთება
მოსწავლემ უნდა შეძლოს:	
მათ.საბ.1.	მათემატიკური ან სხვა საგნებიდან მომდინარე ამოცანების განხილვისას ჰამოყალიბების ჩამოყალიბება, მათი მართებულობის დადგენა ან უარყოფა;
მათ.საბ.2.	მსჯელობის ხაზის განვითარება; განზოგადებით ან დედუქციით მიღებული დასკვნების დასაბუთება.
მიმართულება: მათემატიკური ენა, კომუნიკაციის მათემატიკური ხერხები	
მოსწავლემ უნდა შეძლოს:	
მათ.საბ.3.	მათემატიკური ობიექტების განსაზღვრებებისა და თვისებების სწორად ჩამოყალიბება; მათემატიკური ტერმინების, აღნიშვნებისა და სიმბოლოების კორექტულად გამოყენება.
მათ.საბ.4.	მათემატიკურ დებულებათა ფორმულირების ხერხების კორექტულად გამოყენება;
მათ.საბ.5.	გრაფიკულად გადმოცემული მათემატიკური შინაარსის ინფორმაციის წაკითხვა; მათემატიკური ობიექტების გრაფიკული ხერხით (გრაფიკების, დიაგრამების და ნახატების სახით) წარმოდგენა.
მიმართულება: მათემატიკური მოდელირება, პრობლემების გადაჭრა	
მოსწავლემ უნდა შეძლოს:	
მათ.საბ.6.	ყოველდღიურ ცხოვრებაში არსებულ ობიექტებისა და პროცესებში მათემატიკური ობიექტების მოდელებისა და მიმართებების შემჩნევა და მათი თვისებების გამოყენება მოდელის აგებისას, პრაქტიკული ამოცანების გადაჭრისას;
მათ.საბ.7.	ამოცანის შინაარსის აღქმა, ამოცანის მონაცემებისა და საძიებელი სიდიდეების გააზრება-გამიჯვნა, პრობლემის გამოკვეთა და მისი ჩამოყალიბება;
მათ.საბ.8.	კომპლექსური (რთული) პრობლემის საფეხურებად, მარტივ ამოცანებად დაყოფა და ეტაპობრივად გადაჭრა/ამოხსნა;
მათ.საბ.9.	ამოცანის ამოხსნის შემდეგ მიღებული შედეგის კრიტიკული შეფასება ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით.

მოსწავლეებში აღნიშნული უნარების ჩამოყალიბება და განვითარება შესაძლებელია მათემატიკის პროგრამის შინაარსის მეშვეობით, რომლის ძირითადი სფეროებია: **რიცხვები და მათზე მოქმედებები; ალგებრა; გეომეტრია; მონაცემთა ანალიზი და სტატისტიკა, ალბათობა.**

თემატური ჩარჩო საბაზო საფეხურის სასწავლო თემებისათვის

- რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში და მეცნიერების სხვა დარგებში;
- რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები;
- გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები.
- მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი.

გ) მეთოდიკური ორიენტირები

საგნის სწავლა-სწავლება უნდა წარიმართოს შემდეგი პრინციპების დაცვით:

- სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს მოსწავლეთა მოტივირებას და შინაგანი ძალისხმევის გააქტიურებას.
- სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს ცოდნის ეტაპობრივად კონსტრუირებას წინარეცოდნაზე დაფუძნებით.
- სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს ცოდნათა ურთიერთდაკავშირებას და ორგანიზებას.
- სწავლა-სწავლება უნდა უზრუნველყოფდეს სწავლის სტრატეგიების დაუფლებას (სწავლის სწავლას).
- სწავლა-სწავლება უნდა მოიცავდეს ცოდნის სამივე კატეგორიას: დეკლარატიულს, პროცედურულსა და პირობისეულს.

საგნობრივი შედეგების გარდა, ეროვნული სასწავლო გეგმის მიზნებიდან სწავლა-სწავლებისა და შეფასების სამიზნედ ასევე უნდა იქცეს შემდეგი გამჭოლი უნარები და ღირებულებები:

პასუხისმგებლობა	<ul style="list-style-type: none"> • სასკოლო საქმიანობებში (სასკოლო ცხოვრებაში) ნაკისრი ვალდებულების შესრულება; • სამუშაოს დადგენილ ვადებში დასრულება და ჩაბარება; • საკუთარი ქცევის მართვა, საკუთარ ქცევებზე პასუხისმგებლობის აღება.
თანამშრომლობა	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოს თანასწორად განაწილება და შესრულება ჯგუფური/გუნდური მუშაობის დროს; • მზაობა ჯგუფში/გუნდში სხვადასხვა ფუნქციის შესასრულებლად; • განსხვავებული იდეების, შეხედულებების კონსტრუქციულად განხილვა; • რესურსების, მოსაზრებების, ცოდნის გაზიარება პრობლემათა ერთობლივად გადაჭრის, გადაწყვეტილებათა ერთობლივად მიღების მიზნით.
დროსა და სივრცეში ორიენტირება	<ul style="list-style-type: none"> • თანამედროვე რეალობის სივრცულ-დროით ჭრილში გააზრება და ინტერპრეტირება; • მულტიპერსპექტიული ხედვა დროითი და სივრცული ფაქტორების გათვალისწინებით.
ეთიკა	<ul style="list-style-type: none"> • ეთიკური ნორმების დაცვა; • სოლიდარობის განცდა; • ემპათია; • განსხვავებულობის მიმღებლობა; • საკუთარ სოციალურ აქტივობაზე პასუხისმგებლობის გააზრება.

<p>სწავლის სწავლა დამოუკიდებლად საქმიანობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> აქტივობის/დავალების ღირებულების გააზრება - მოსწავლემ უნდა დაინახოს, რას შესძენს აქტივობის შესრულება, რა პიროვნულ თუ სოციალურ სარგებელს მოუტანს მას; აქტივობის/დავალების დაგეგმვა - (მოთხოვნათა გააზრება და მის შესასრულებლად საჭირო ცოდნის განსაზღვრა; დავალების/აქტივობის მთავარი მიზნის განსაზღვრა; სამუშაოს წარმატებით შესრულების კრიტერიუმების დადგენა; განსახორციელებელი სამუშაოს ეტაპების გამოკვეთა; იმის განჭვრეტა, თუ რა გაუადვილდება, რა გაუძნელდება, რაში დასჭირდება დახმარება; სტრატეგიების მიზანშეწონილად შერჩევა სამუშაოს თითოეული ეტაპისათვის); სწავლის პროცესის მონიტორინგი - დაფიქრება სწავლის პროცესზე, იმ პირობების და ფაქტორების ამოცნობა, რომლებიც ხელს უწყობს ან აფერხებს წინსვლას, სათანადო ზომების მიღება წინსვლის ხელშესაწყობად; თვითშეფასება ძლიერი და სუსტი მხარების დასადგენად, სუსტი მხარეების გასაძლიერებლად გზების დასახვა; სოციომოციური მართვა - ნერვიულობის მინიმუმამდე დაყვანა, საჭიროებისამებრ, დახმარების თხოვნა, საკუთარ თავში სიძნელეთა გადალახვის რესურსების პოვნა; შეცდომების მიმართ პოზიტიური დამოკიდებულების ჩამოყალიბება და წინსვლის წყაროდ გამოყენება; ცალკეული საქმიანობისთვის გამოყოფილი დროის ეფექტურად გამოყენება.
<p>ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენება</p>	<ul style="list-style-type: none"> მათემატიკური შინაარსის ციფრული ფორმატის ტექსტის შექმნა - ალგებრული გამოსახულებებისა და გეომეტრიაში გამოყენებული სხვადასხვა აღნიშვნების ჩაწერა ტექსტურ რედაქტორის გამოყენებით; ციფრული ფორმატის გრაფიკული გამოსახულებების - დიაგრამების, გრაფიკების, ცხრილების, გეომეტრიული ნახატების აგება სპეციალური გრაფიკული რედაქტორების გამოყენებით; ელექტრონული ცხრილების გამოყენება მონაცემთა ორგანიზება-წარმოდგენის, მათი დამუშავებისა და ანალიზის მიზნით; კალკულატორების გამოყენება გამოთვლების შესრულებისას ზომის ერთეულების ონლაინ-კონვერტორების გამოყენება; დინამიური, ვირტუალური სიმულაციების გამოყენება მათემატიკური შინაარსის ამოცანების ამოხსნისას.
<p>წიგნიერება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ზეპირი და წერითი მეტყველების გზით ინფორმაციის მიღების, დამუშავების, გააზრების, სისტემაში მოყვანის, გაანალიზება-ინტერპრეტირებისა და წარდგენა-გაზიარების უნარი.
<p>მეწარმეობა, ინიციატივების გამოვლენა და საქმედ ქცევა</p>	<ul style="list-style-type: none"> სწავლა-სწავლების პროცესში ინტერესისა და ცნობისმოყვარეობის გამოვლენა; ახალი იდეების, მიდგომების, შესაძლებლობების ძიება და მათი განხორციელება სწავლის გაუმჯობესების მიზნით; მთაობა გამოწვევების მისაღებად, გაბედული ნაბიჯების გადასადგმელად.
<p>შემოქმედებითი აზროვნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ჩანაფიქრის შემოქმედებითად განხორციელება; ორიგინალური იდეების გამოვლენა და ხორცებულება; ახლის შექმნა; დასმული პრობლემების გადასაჭრელად არასტანდარტული გზების მოძიება; სწრაფვა გარემოს გარდაქმნა-გაუმჯობესებისკენ; გამოწვევების მიღება, სასკოლო საქმიანობებში გაბედული ნაბიჯების გადადგმა.

საბაზო საფეხურის წლიური პროგრამები

საბაზო საფეხურის მათემატიკის პროგრამასა რეკომენდაციონ ხასიათისაა და აჩვენებს სტანდარტის მოთხოვნათა რეალიზების შესაძლო გზებს. პროგრამა შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

სასწავლო თემა

სასწავლო თემა წარმოადგენს ფუნქციურ კონტექსტს, რომელიც სტანდარტის შედეგების, ცნებებისა თუ კონკრეტული საკითხების ინტეგრირებულად და ურთიერთდაკავშირებულად სწავლების საშუალებას იძლევა. თითოეული თემის ფარგლებში, შეძლების დაგვარად, უნდა დამუშავდეს სტანდარტის ყველა შედეგი.

საგნობრივი საკითხები

წლიური თემების ფარგლებში გამოიყოფა საგნობრივი საკითხები. საგნობრივი საკითხების სწავლება თვითმიზანს არ წარმოადგენს.

საგნობრივი საკითხების მეშვეობით მოსწავლე გაიაზრებს ცნების შინაარსს, ამუშავებს საკვანძო შეკითხვებს, ასრულებს კომპლექსურ დავალებებს.

თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები

ცნებები განსაზღვრავს იმ არსებით ცოდნას, რომელსაც მოსწავლე საგნის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს.

თემატური საკვანძო შეკითხვები

თემატური საკვანძო შეკითხვები გამომდინარეობს საფეხურებრივი საკვანძო შეკითხვებიდან და დაისმის თემის კონკრეტულ კონტექსტში. მათი ფუნქცია:

- მოსწავლის წინარე ცოდნის გააქტიურება, ცნობისმოყვარეობის გაღვივება, პროვოცირება ახალი ცოდნის შესაძნად;
- სასწავლო თემის შედეგზე ორიენტირებულად სწავლა-სწავლების უზრუნველყოფა;
- თემის სწავლა-სწავლების პროცესში შუალედური ბიჯების/ეტაპების განსაზღვრა. საკვანძო შეკითხვა წარმოადგენს მარგანიზებელ ელემენტს, რომელმაც სასწავლო თემის ფარგლებში შესაძლოა გაკვეთილ(ებ)ის მიზნის როლი შეასრულოს.

აქტივობები

დავალებების ტიპები/ნიმუშების ჩამონათვალი, რომლებიც გამოიყენება გაგება-გაზრებისა და შეჯამების პროცესების, ასევე ცოდნის ათვისების, განმტკიცებისა თუ შეჯამების მიზნით.

კომპლექსურ/პროექტულ დავალებათა იდეების ჩამონათვალი

კომპლექსური/პროექტული დავალებები წარმოადგენს იმგვარ აქტივობებს, რომელთა შესრულება მოითხოვს სხვადასხვა ცოდნათა ინტეგრირებულად გამოყენებას ფუნქციურ კონტექსტებში.

შეფასების ინდიკატორები

შეფასების ინდიკატორები სტანდარტის შედეგებიდან გამომდინარეობს და აჩვენებს, რა უნდა შეძლოს მოსწავლემ კონკრეტული თემის ფარგლებში. სხვა სიტყვებით, ინდიკატორები წარმოადგენს კონკრეტულთემაშირეალიზებულშედეგებს. ინდიკატორებში დაკონკრეტებულია ცოდნის ის სავალდებულო მინიმუმი, რომელსაც მოსწავლე თემის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს. შეფასების ინდიკატორებზე დაყრდნობით ყალიბდება კრიტერიუმები შეფასების რუბრიკებისთვის.

VII კლასი

თემა: რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
რიცხვები, რიცხვითი გამოსახულებები	მთელი რიცხვი, წილადი, ათწილადი, რაციონალური რიცხვი, რიცხვის მოდული, პროპორცია, რიცხვის ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხი, სიდიდის ზომა, ზომის ერთეული, მასშტაბი	<ul style="list-style-type: none"> • მთელი რიცხვები და არითმეტიკული მოქმედებები მთელ რიცხვებზე. რიცხვის მოდული. რიცხვის მოდულის გეომეტრიული აზრი; • რაციონალური რიცხვების წარმოდგენა წილადებისა და ათწილადების სახით (მათ შორის, უსასრულო პერიოდული ათწილადის სახით). რაციონალური რიცხვების შედარება. რაციონალურ რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედებების შედეგის შეფასება. რაციონალური რიცხვის დაყოფა პროპორციულ ნაწილებად; • პროცენტი. კავშირი სიდიდის პროცენტსა და ამ სიდიდის ნაწილს შორის. რიცხვის პოვნა მისი პროცენტით ან ნაწილით; • რაციონალური რიცხვის ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხი; • ზომის ერთეულები, კავშირები ზომის ერთეულებს შორის და ზომის ერთეულების გამოყენება: მასშტაბი; ერთი სისტემის ერთეულის სხვა სისტემის შესაბამისი ერთეულით გამოსახვა; • ფასდაკლება/ფასის გაზრდა (თანმიმდევრობითი და ერთჯერადი ფასდაკლებების/ ფასების ზრდის ერთმანეთთან შედარება) და მარტივი ხარჯთაღრიცხვა.
კითხვები:		
<ul style="list-style-type: none"> • წილადების გაყოფისას რატომ იძლევა სწორ შედეგს გამყოფის შებრუნებისა და შემდგომ გამრავლების თანმიმდევრობა? • როგორ ახსნით, რომ ერთი რიცხვის მეორეზე გაყოფის შედეგად შესაძლებელია მიიღოთ გასაყოფზე დიდი რიცხვი? • რითია სასარგებლო ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების ცოდნა მათემატიკური და რეალური ვითარებიდან მომდინარე ამოცანების ამოხსნისას? • როგორ გამოვიყენებ რაციონალური რიცხვების თვისებებს ფასდაკლებებთან ან პირადი ხარჯთაღრიცხვის წარმოებასთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნისას? • როგორ არის დაკავშირებული რაციონალური რიცხვები შენადნობებსა და ხსნარებში შემავალი სხვადასხვა ნივთიერების კონცენტრაციასთან? 		

შეფასების თნდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შემღოს:

- რაციონალური რიცხვების წაკითხვა, გამოსახვა, შედარება და დალაგება პოზიციური სისტემის გამოყენებით; რიცხვების თვისებების გამოკვლევა პოზიციური სისტემის გამოყენებით (**მათ.საბ.3,4;**)
- რაციონალურ რიცხვებზე მოქმედებების სხვადასხვა ხერხით შესრულება (**მათ.საბ.1,2;**)
- რაციონალურ რიცხვებზე მოქმედებათა შედეგის შეფასება (**მათ.საბ.1,2;**)
- ზომის სხვადასხვა ერთეულის ერთმანეთთან დაკავშირება და მათი გამოყენება ამოცანების ამოხსნისას (**მათ.საბ.7.**)

თემა: რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები

ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
სიმრავლე	სიმრავლის ელემენტი, ცარიელი სიმრავლე, ქვესიმრავლე, თანაკვეთა, გაერთიანება.	<ul style="list-style-type: none"> • სიმრავლეთა თეორიის ცნებები, ოპერაციები და შესაბამისი აღნიშვნები სასრული სიმრავლეების შემთხვევაში: ელემენტის სიმრავლისადმი კუთვნილება, ქვესიმრავლე, ორი სიმრავლის თანაკვეთა და გაერთიანება.
სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება	პირდაპირპროპორციულობა	<ul style="list-style-type: none"> • სიდიდეებს შორის პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულება და ამ დამოკიდებულების გამოსახვა გრაფიკის და ცხრილის საშუალებით.
ალგებრული გამოსახულებები; განტოლებები და უტოლობები	ცვლადი, უცნობი სიდიდე, ფორმულა. ტოლობა, იგივეობა, განტოლება, განტოლების ფესვი	<ul style="list-style-type: none"> • ტოლფასი განტოლებები; • არაუმეტეს ორი ცვლადის შემცველი წრფივი ან მეორე ხარისხის გამოსახულებების გამარტივება და მნიშვნელობების გამოთვლა; • მრავალწევრი. მოქმედებები მრავალწევრებზე: შეკრება, გამოკლება და გამრავლება; • საერთო მამრავლის გატანა ფრჩხილებს გარეთ. დაჯგუფების წესი, მამრავლებად დამლა შემოკლებული გამრავლების ფორმულების გამოყენებით; • ტექსტური ამოცანების ამოხსნა წრფივი განტოლებების გამოყენებით.

კითხვები:

- როგორ შემიძლია გავარკვიო, არის თუ არა ორი გამოსახულება იგივურად ტოლი?
- როგორ ემსგავსება განტოლება „გაწონასწორებას“? როგორ დამეხმარება გაწონასწორების იდეა განტოლების მოხსნაში?
- რა განსხვავებაა ალგებრულ გამოსახულებასა და განტოლებას შორის?
- როგორ უნდა გამოვიყენოთ ერთუცნობიანი წრფივი განტოლება რეალური ვითარებიდან მომდინარე ტექსტური ამოცანის ამოხსნისას?
- რა დამხმარე ხერხების გამოყენება ამარტივებს სიმრავლეებს შორის მიმართებების გამოსახვისა და მათზე მოქმედებების შესრულების პროცესს?
- რეალური ვითარების რომელი პროცესები აღიწერება მუდმივი ნაზრდის მქონე რიცხვითი მიმდევრობებით?

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ვერბალურად აღწერილი სიტუაციის პირველი ხარისხის ალგებრული გამოსახულების (ფორმულის) სახით ჩაწერა (მათ.საბ.4,5,7,8);
- პირველი ხარისხის ალგებრული გამოსახულების გამარტივება და მათი რიცხვითი მნიშვნელობების გამოთვლა ცვლადთა სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის (მათ.საბ.4);
- წრფივი განტოლების ამოხსნა და ამონახსნის გეომეტრიული ინტერპრეტაცია (მათ.საბ.1,2,3,7);
- წრფივი განტოლებების შედგენა ვერბალურად მოცემული ამოცანის შესაბამისად, განტოლების შესაბამისი ამოცანის შედგენა (მათ.საბ.1,2,3,7);
- სიდიდეებს შორის პირდაპირპოპორციული დამოკიდებულების ამოცნობა და გამოსახვა (მათ.საბ.7,8,9);
- სიმრავლური ცნებებისა და ოპერაციების გამოყენება ამოცანის ამოხსნისას (მათ.საბ.7,8,9).

თემა: გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
ლოგიკური მსჯელობა, არგუმენტირება	ცნება, ნიშანი, განსაზღვრება, მსჯელობა, დასკვნა.	
გეომეტრიული ფიგურა	წერტილი, წრფე, სიბრტყე, კუთხე, სამკუთხედი, ოთხკუთხედი, წრეწირი	<ul style="list-style-type: none"> წერტილები, წრფეები და სიბრტყეები: მიმართებები მათ შორის; გეომეტრიული ფიგურები: კლასიფიკაცია სხვადასხვა ნიშნით (მაგალითად ამოზნექილი და არაამოზნექილი, ბრტყელი და სივრცული); კუთხე: კუთხის ელემენტები, კუთხის გრადუსული ზომა. კუთხეების კლასიფიკაცია: მართი, მახვილი, ბლაგვი და გაშლილი კუთხეები; კუთხის თვისებები. კუთხე ორ წრფეს შორის; კუთხის ბისექტრისა და მისი თვისება. მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეები; სამკუთხედი: სამკუთხედის ელემენტები, სამკუთხედების კლასიფიკაცია კუთხეების და გვერდების ზომების მიხედვით, სამკუთხედის თვისებები, სამკუთხედების ტოლობის ნიშნები; აგების უმარტივესი ამოცანები: მოცემული სამკუთხედის ტოლი სამკუთხედის აგება, კუთხის ბისექტრისის აგება, მონაკვეთის შუამართობის აგება; წრეწირის ქორდა. წრეწირის მხები.
გეომეტრიული გარდაქმნები (სიბრტყეზე)	პარალელური გადატანა, ღერძული სიმეტრია, საკოორდინატო სისტემა, წერტილის კოორდინატი სიბრტყეზე	<ul style="list-style-type: none"> გეომეტრიული გარდაქმნები სიბრტყეზე: პარალელური გადატანა, ღერძული სიმეტრია; მართკუთხა კოორდინატთა სისტემა სიბრტყეზე. ორიენტირება სიბრტყეზე კოორდინატების საშუალებით, გეომეტრიული გარდაქმნების (ღერძული სიმეტრია საკოორდინატო ღერძების ან მათი პარალელური წრფეების მიმართ, პარალელური გადატანა) გამოსახვა კოორდინატებში.

კითხვები:

- როგორ გამოიყენებთ გეომეტრიულ ფიგურებს ჩვენი გარემომცველი ობიექტების აღწერისას?
- რა ხერხებს გამოიყენებთ ფიგურათა სახეობებს შორის მიმართებების გამოსახვის მიზნით?
- როგორ ფიქრობთ, რატომ იყენებენ გეომეტრიული ამოცანის შესაბამის ნახაზებზე ასოით აღნიშვნებს?
- რომელი მარტივი ხერხის გამოყენებაა შესაძლებელი ბრტყელი ფიგურის ღერძულად სიმეტრიულობის სადემონსტრაციოდ?
- როგორ გამოიყენებთ ბრტყელი ფიგურის ღერძულად სიმეტრიულობას ფიგურის თვისებების დასადგენად?
- როგორ შეიძლება კოორდინატთა მეთოდის გამოყენება სიბრტყეზე ორიენტირებისათვის?
- სად და როგორ შეიძლება გეომეტრიული გარდაქმნების გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში?

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- გეომეტრიული ფიგურების ამოცნობა, მათი სახეობების შედარება და კლასიფიცირება (მათ. საბ.1,2,5,6,7);
- გეომეტრიული ობიექტების წარმოდგენა ამოცანის კონტექსტის შესაბამისად (მათ.საბ.4,5,6);
- გეომეტრიული გარდაქმნების განხორციელება და მათი გამოყენება ფიგურათა თვისებების დასადგენად (მათ.საბ.1,2,3);
- კოორდინატთა მეთოდის გამოყენება ორიენტირებისათვის (მათ.საბ.7);
- გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნა სამკუთხედებთან დაკავშირებული ცნებებისა და ფაქტების გამოყენებით (მათ.საბ.1,2,3,7,8,9).

თემა: მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი		
ზოგადი ცნებები	ცნებები	საკითხები
მონაცემები	სია, ცხრილი, პიქტოგრამა, წერტილოვანი, ხაზოვანი, სვეტოვანი დიაგრამები. ცენტრალური ტენდენციის საზომები - საშუალო, მედიანა, მოდა; მონაცემთა გაფანტულობის საზომი - გაბნევის დიაპაზონი.	<ul style="list-style-type: none"> მონაცემთა შეგროვების საშუალებანი: გაზომვა და დაკვირვება; გამოკითხვა; სტატისტიკური ექსპერიმენტი; თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების ორგანიზაცია: მონაცემების კლასიფიკაცია (გარდა ინტერვალებად დაჯგუფებისა); მონაცემთა დალაგება ზრდადობა-კლებადობით ან ლექსიკოგრაფიული მეთოდით; მონაცემთა მოწესრიგებული ერთობლიობების რაოდენობრივი და თვისებრივი ნიშნები: მონაცემთა პოზიცია, სიხშირე, ფარდობითი სიხშირე და თანმიმდევრობა ერთობლიობაში; განმეორების ტიპის კანონზომიერებანი; გამორჩეული (მაგალითად: ექსტრემალური, იშვიათი) მონაცემები; მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებანი რაოდენობრივი და თვისობრივი მონაცემებისთვის: სია, ცხრილი, პიქტოგრამა, ხაზოვანი, სვეტოვანი დიაგრამები; მონაცემთა შემაჯამებელი რიცხვითი მახასიათებლები თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემებისთვის: ცენტრალური ტენდენციის საზომები - საშუალო, მედიანა, მოდა; მონაცემთა გაფანტულობის საზომი - გაბნევის დიაპაზონი.
კითხვები		<ul style="list-style-type: none"> როგორ უნდა მოვიპოვოთ თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემები? რა განაპირობებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოდგენის ხერხის შერჩევას? როგორ შეიძლება გამოვიყენოთ რაოდენობრივ მონაცემთა ანალიზის შედეგები ყოველდღიურ ცხოვრებაში?
შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:		<ul style="list-style-type: none"> დასმული ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოპოვება (მათ.საბ.1,2,3,7,8); თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოწესრიგება და წარმოდგენა დასმული ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით (მათ.საბ.1,2,3,4,6); თვისობრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით (მათ.საბ.1,2,3,7,8,9).

1.7. შინაარსებისა და მიზნების რუკა*

თემების ჩამონათვალი	შემთხვევა სამუშაო გეგმის სამიზნო გეგმის	შინაარსზე ორიენტირებული კომპეტენციები და სასწავლო წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები ეროვნული სასწავლო გეგმის შესაბამისად
I. ტილადები და ათოლადები		
სიდიდეების ნაწილები	17 სთ	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,4,7)
ნილადების შეკრება და გამოკლება		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7)
ათწილადების შეკრება და გამოკლება		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7)
ნილადების გამრავლება და გაყოფა ნატურალურ რიცხვზე		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7)
ნილადის წილადზე გაყოფა		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7)
წილადის წილადზე გაყოფა		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7)
შერეული დავალებები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7)
ათწილადების გამრავლება და გაყოფა ნატურალურ რიცხვზე		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7)
ათწილადების გამრავლება და გაყოფა 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7,9)
ათწილადების გამრავლება		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7)
ათწილადის ათწილადზე გაყოფა		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7)
შერეული დავალებები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,7)
შემაჯამებელი სავარჯიშოები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.3,4,7)
შემაჯამებელი წერა		

* იყავი ფორმაში, შერეული დავალებები, იგდ და ეროვნული სასწავლო გეგმის ზემოთ მოცემული
პარაგრაფები შერჩევითია. მასზავლებელზეა დამოკიდებული მათ კლასში დაამუშავებინებს მოსწავლებს,
საშინაო დავალებად მისცემს თუ საერთოდ გამოტოვებს. სარეზერვოდ გათვალისწინებულია 5 საათი.

II. დამოკიდებულებები

ფორმულა 1 სარბოლო ტრასაზე	21 სთ	რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.1,2,3,6,7)
ცხრილები და გრაფიკული გამოსახულებები		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.1,2,5,6,7,8)
ძეგლები და მათი პროპორციები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ. 2,6,7,8,9)
მანძილები თბილისიდან		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.2,5,6,7,8,9)
პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებები		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9)
პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების გრაფიკული წარმოდგენა		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.5,6,7,8,9)
უკუპროპორციული დამოკიდებულებები		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.1,2,3,4,5,6,7,8,9)
„სამი წინადადების წესი“		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,4,7,8)
„სამი წინადადების წესი“ პირდაპირპროპორციული და უკუპროპორციული დამოკიდებულებისას		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,4,7,8)
საათობრივი ანაზღაურება და ერთეულის ფასი		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,6,7)
პირდაპირპროპორციულობა და კოეფიციენტის მუდმივობა		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,4,7,8,9)
უკუპროპორციულობა და ნამრავლის მუდმივობა		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,4,7,8,9)
იყავი ფორმაში*		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,7)
შერეული დავალებები		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ. 1,2,6)
ყურადღებით წაიკითხეთ, დაფიქრდით და შემდეგ ამოხსენით		რეალური პროცესების მატემატიკური მოდელები (მათ.საბ.1,2,6)
ექსკურსია პარკში		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.2,6,7,8,9)
შემაჯამებელი სავარჯიშოები		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.3,4,7)
შემაჯამებელი წერა		

III. საზოა და აგება

სიმრავლე. ეილერ-ვენის დიაგრამები	28 სთ	რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,3,4,6,7,8,9)
გეომეტრიული ფიგურები		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,5,6,7)
ფიგურები საკოორდინატო სისტემაში		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,3,7)
ღერძულია სიმეტრია. პარალელური გადატანა		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,3,7)
გეომეტრია კომპიუტერის გამოყენებით		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,3,7)
შუამართობი		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.3,6,7,8,9)
ბისექტრისა		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.3,6,7,8,9)
ფიგურების თავსატეხი		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,6)
კონგრუენტული ფიგურები		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,3,4)
შემაჯამებელი წერა		
კუთხების წყვილები		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,3,4)
სამკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი (ჯგუფური მუშაობა)		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,3,4,7,8,9)
სამკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,3,7,8,9)
ისწავლე - დააკავშირე - გამოყენები (სკოლის ზეიმი; მძიმე ტვირთი; სოფელი-მუზეუმი; ელექტროენერგია კუნძულისთვის)		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.1,2,5,6,7,8,9)
იყავი ფორმაში*		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,7)
აგება და გაზომვა კომპიუტერის გამოყენებით		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,7)
სამკუთხედების აგება		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,7,8,9)
სამკუთხედების აგება „კგპ“ წესის მიხედვით		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,7,8,9)
სამკუთხედის აგება „გკგ“ წესის მიხედვით		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,7,8,9)
სამკუთხედის აგება „გგგ“ წესის მიხედვით		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,7,8,9)

სამკუთხედის აგება „გგპ“ წესის მიხედვით		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,7,8,9)
სამკუთხედების აგება კომპიუტერის დახმარებით		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,7)
სამკუთხედების ტიპები		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,3,7)
შერეული დავალებები		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,7,8,9)
ორნამენტი		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.1,2,6)
შემაჯამებელი სავარჯიშოები		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.3,4,7)
შემაჯამებელი წერა 4		

IV.პროცენტის გამოთვლა

პროცენტი	21 სთ	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.3,7)
პროცენტები და წილადები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.3,7)
შერეული დავალებები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,7)
საწყისი მნიშვნელობა. პროცენტი და პროცენტული მნიშვნელობა		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,6,7)
პროცენტული მნიშვნელობის გამოთვლა ()		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,6,7)
ხელპურთის ტურნირისთვის ვეძებთ 7 მეტრზე მტყორცნელ მოთამაშეს		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.2,5,6,7,8,9)
პროცენტის გამოთვლა (3%)		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.2,3,6,7)
საწყისი მნიშვნელობის გამოთვლა (3)		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,6,7)
შერეული დავალებები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,6,7)
იყავი ფორმაში*		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,7)

ფასდაკლება, ფასის ზრდა		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.1,2,6,7)
ცხრილებით გამოთვლა		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.2,6,7,8,9)
ხელფასი, ბრუტო, ნეტო		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.1,2,3,4,6,7)
ზოლოვანი, ხაზოვანი და წრიული დიაგრამა		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.2,5,6,7,9)
წრიული დიაგრამა		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,5,6,7,9)
შერეული დავალებები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.2,6,7)
სკოლა, სკოლა...		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.1,2,5,6,7,8,9)
შემაჯამებელი სავარჯიშოები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.3,4,7)
შემაჯამებელი წერა		

V. რაციონალური რიცხვები

ნულზე ნაკლები რიცხვები ყოველდღიურ ცხოვრებაში	27 სთ	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.1,2,6,7)
ტემპერატურა ევროპაში		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.6)
ტემპერატურა		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.2,6)
რიცხვითი წრფე და საკორდინატო სიბრტყე		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,3,5,6)
შეკრება და გამოკლება		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.2,6)

გამრავლება და გაყოფა	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3)
რაციონალური რიცხვების შედარება	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2)
რიცხვები და მოპირდაპირე რიცხვები –	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,4,7)
აბსოლუტური მნიშვნელობა (მოდული)	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,4)
აღმოჩენები საკოორდინატო სიბრტყეზე	გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,5,6,7,8,9)
იდგ (საცურაო აუზი; სანერგე; ხეები; ჟოლოს ჟელი)	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში რეალური პროცესების მატემატიკური მოდელები მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.2,5,6,7,8,9)
იყვი ფორმაში*	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,7)
შეკრება მოდელების მეშვეობით	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.3,6)
შეკრება	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,7)
გამოკლება	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.3,4,7)
შერეული დავალებები	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,7)
„ფრჩხილების წესები“ შეკრებისა და გამოკლებისათვის	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.3,4,7)
გამრავლება	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,7,9)
გაყოფა	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,3,4,7)
შერეული დავალებები	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.7)
სხვა აღმოჩენები საკოორდინატო სიბრტყეზე	რეალური პროცესების მატემატიკური მოდელები მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.2,7,8,9)

ჯამების გამრავლება		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.2,3,4,7)
შერეული დავალებები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.2,7)
შემაჯამებელი სავარჯიშოები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.3,4,7)
შემაჯამებელი წერა		

VI. გამოსასულებები და განტოლებები

X გვიჩვენებს გზას	22 სთ	რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.2,7)
გამოთვლის გზების ჩაწერა		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.7)
ცვლადიანი გამოსახულება		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.3,4,7)
იყავი ფორმაში*		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები; რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ. საბ.7)
იდგ (უნიფორმა, აგება და დასაბუთება, როდის შეხვდებიან ერთმანეთს, სათამაშოები)		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში; რეალური პროცესების მატემატიკური მოდელები გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები; მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ. საბ.1,2,5,6,7,8,9)
განტოლებების ამოხსნა		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.1,3,47)
განტოლებების ამოხსნა შებრუნებული მოქმედებების საშუალებით		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.2,7)
გამოსახულებების გამარტივება		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.2,7)
მსგავსი წევრების შეერთება		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.2,7)
შერეული დავალებები		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.2,6,7)
სახალისო ამოცანები		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.7)
ტოლობის ორივე მხარეს ცვლადის შემცველი განტოლებები		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.1,2,7)
განტოლებების ამოხსნა იგივი გარდაქმნების მეშვეობით		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ. საბ.1,3,4)

ამოცანების ამოხსნა განტოლების საშუალებით		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.6,7)
შეფარდება და პროპორცია		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში; რეალური პროცესების მატემატიკური მოდელები (მათ.საბ.1,3,4,6,7)
სახლის მშენებლობის დაგეგმვა		გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები; რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,6,7,8,9)
შემაჯამებელი სავარჯიშოები		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.3,4,7)
შემაჯამებელი წერა		

VII. მონაცემთა ანალიზი და სტატისტიკა

უცნაური რეკორდები	13 სთ	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში; მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.6)
საბაგირო გზა		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში; მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ. საბ.2,6,7,8)
არითმეტიკული საშუალო, მედიანა და მოდა		მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.1,2,3,4)
შერეული დავალებები		მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.2,7)
ელექტრონული ცხრილებით გამოთვლა		მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.7)
ჯიბის ფული		მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.1,2,5,7)
ილბლიანი ბორბალი*		მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.1,2,3,4,6)
ალბათობა*		მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.3,4,6)
„ჯე-ი-რა-ნი“*		მონაცემთა ინტერპრეტაცია და ანალიზი (მათ.საბ.2,6,7)
იყავი ფორმაში*		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში; გარემომცველი სამყარო და გეომეტრიული ობიექტები (მათ.საბ.7)
შემაჯამებელი სავარჯიშოები		
შემაჯამებელი წერა		

* როგორც 23-ე გვერდზე აღვნიშნეთ, მოცემული გვერდები კლასის მზაობიდან გამომდინარე, მასშიამოვლებელს შეუძლია გამოტოვოს.

VIII. ხარისხი, ერთნევრი, მრავალნევრი

რაციონალური რიცხვის ნატურალმაჩვენებლიანი ხარისხი	20 სთ	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4)
ხარისხის თვისებები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.1,2,3,4,9)
ფრჩხილების გახსნის დროს		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.2,4,7)
ერთნევრის მრავალნევრზე გამრავლება. საერთო მამრავლის ფრჩხილებს გარეთ გატანა		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.2,4,7)
განტოლებების შედგენა და ამოხსნა		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.2,7)
ორნევრის ორნევრზე გამრავლება		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.1,2,4)
ვაგრძელებთ გამოსახულებათა გარდაქმნების შესწავლას		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.2,7)
ბინომი ანუ ორნევრი		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.2,3,4,8)
შემოკლებული გამრავლების ფორმულები – გამოწვევა		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.2,4,7)
შემოკლებული გამრავლების ფორმულების გამოყენება		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.2,3,4,7)
შერეული დავალებები		რეალური პროცესების მათემატიკური მოდელები (მათ.საბ.2,7)
შემაჯამებელი სავარჯიშოები		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში რეალური პროცესების მატემატიკური მოდელები (მათ.საბ.3,4,7)
შემაჯამებელი წერა		
მიმდევრობები. კანონზომიერებები	6 სთ	რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,6,7,8)
კალკულატორი		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,7)
კალკულატორი გვეხმარება საინტერესო ფაქტების აღმოჩენაში		რიცხვები და მათი გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებასა და მეცნიერების სხვა დარგებში (მათ.საბ.2,7)
შემაჯამებელი წერა		

1.8 მოსწავლეთა შეფასება

1.8.1 შემაჯამებელი წერის მიზანი

მიზანზე ორიენტირებული გაკვეთილი მიმართულია ცალკეული მოსწავლის მიერ მიღებული ცოდნის დონის კონტროლზე. ასე დავადგენთ მიღწეულ სასწავლო მიზნებსა და ხარვეზებს. სწავლის კონტროლი შესაძლებელს ხდის:

ა) გაკვეთილზე მიღწეული შედეგების შეფასებას (მივაღწიეთ თუ არა დასახულ სასწავლო მიზნებს);

ბ) ინდივიდუალური სასწავლო მიზნების შეფასებას (რომელ სასწავლო მიზანს მიაღწია თითოეულმა მოსწავლემ). თუ მოსწავლეთა უმრავლესობამ სასწავლო მიზნებს ვერ მიაღწია, საჭიროა გენერალური ზომების მიღება, მაგ., მთელი კლასის მიერ მასალის გამეორება. თუ ცალკეულ მოსწავლებს აქვთ სიძნელეები მასალის ათვისებაში, მაშინ მათ აღმოსაფხვრელად საჭიროა მიზანმიმართული ღონისძიების გატარება.

სწავლის კონტროლი პედაგოგიური ინსტრუმენტია, რომლის დახმარებითაც ვიღებთ ინფორმაციას საგაკვეთილო პროცესის, მიღწეული შედეგების, ცოდნისა და ხარვეზების შესახებ. ჩვენს შემთხვევაში სწავლის კონტროლი ხორციელდება ქულებით, რომელთა მინიჭებაც ჩვენ მიერ მიწოდებულ ნიმუშებზე მასწავლებელს თავად შეუძლია.

1.8.2. მეორე შემაჯამებელი წერის მნიშვნელობა

იმ ბავშვებს, რომლებმაც პირველი წერისას აჩვენეს, რომ მათთან მიმართებაში სასწავლო მიზნები მიღწეულია, მეორე წერას აღარ ვაწერინებთ. მაგრამ იმ მოსწავლეებთან, რომლებიც შემაჯამებელ წერას ხარვეზებით შეასრულებენ, საჭიროა ხელახალი მუშაობა, შემდეგ კი – მეორე წერის ჩატარება.

მეორე წერის დახმარებით მათ წარმატების მიღწევის შესაძლებლობა ეძღვათ.

სწავლის დაწყების პირველი დღიდანვე მასწავლებლის ყველაზე მნიშვნელოვანი პედაგოგიური ამოცანაა, თავი დააღწიოს მოჯადოებულ წრეს „წარუმატებლობა – სწავლაზე გულის აცრუება – კიდევ უფრო დიდი წარუმატებლობა“.

1.8.3. შემაჯამებელი წერის ჩატარება

სწავლის კონტროლის არსი იმის გარკვევას ემსახურება, თუ რა მიზნებს მივაღწიეთ (მთლიანად თუ ნაწილობრივ) ან – ვერ მივაღწიეთ, ამიტომ შემაჯამებელი წერის დრო წინასწარ არ უნდა გამოცხადდეს, რათა გამოცდის სიტუაცია არ შეიქმნას. შევეცადოთ, რომ მისი შესრულების ფორმატი ჩვეულებრივი დავალებების შესრულების ფორმატისგან დიდად არ განსხვავდებოდეს. თუმცა მსგავსმა კონტროლმა თავისი ფუნქცია რომ შეასრულოს, ყველა მოსწავლემ სრულიად დამოუკიდებლად უნდა იმუშაოს.

ჯობს, ბავშვებს დავურიგოთ შემაჯამებელი წერის (ა) და (ბ) ვარიანტი და ისე გავანაწილოთ, რომ ერთმანეთთან ახლოს მსხდომებს სხვადასხვა დავალება შეხვდეს. იმ მოსწავლეებს, რომლებსაც შემაჯამებელ წერას მეორედ ვაწერინებთ, პირველისგან განსხვავებული ვარიანტი უნდა შევთავაზოთ. მოსწავლეებს გულდასმით მუშაობისკენ მოვუწოდოთ, მაგრამ თავი შევიკავოთ დამატებითი ახსნა-განმარტებებისგან. დრო გავთვალით ისე, რომ თითოეულ მოსწავლეს (მათ შორის იმათაც, ვინც შედარებით ნელა მუშაობს), მივცეთ ყველა დავალების შესრულების საშუალება. ისიც გავითვალით სწინოთ, რომ ერთ გაკვეთილში უნდა ჩავეტიოთ. გასწორებისა და შეფასების შემდეგ, შეგვიძლია ნამუშევრები მოსწავლეებს ერთი დღით სახლში გავატანოთ, რათა მშობლებიც გაეცნონ მათ შედეგებს. ამის შემდეგ ნაწერები სკოლაში ბრუნდება და ინახება.

1.8.4. შემაჯამებელი წერის შეფასება

შემაჯამებელი წერის ჩატარების შემდეგ თქვენ მიხვდებით, რა ზომებია გასატარებელი ხარვეზების აღმოსაფხვრელად, რაშიც შეფასების ჩვენი ცხრილები დაგეხმარებათ.

ამ ცხრილისი მოცემულია სამი ზოგადი ცხრილი, რომლებიც შეგიძლიათ ყველა შემაჯამებელი წერის შესაფასებლად გამოიყენოთ და სურვილის შემთხვევაში, სხვა საგნის მასწავლებლებსაც შესთავაზოთ.

ცხრილი 1: თითოეული დავალების შესრულების შეფასება

დავალება	1	2	3	4	ჯამი
თქმა	თემის დასახელება	თემის დასახელება	თემის დასახელება	თემის დასახელება	
ქულები	5	3	4	3	15
დეტალები	1 ქ. = 1 მაგალითი				

ამ ცხრილში იპოვით ინფორმაციას დავალებებთან დაკავშირებით და მათი შეფასების ვარიანტს. გრაფაში „დეტალები“ დაწვრილებითაა მოცემული, თუ რა ქულებით ფასდება თითოეული დავალება.

ცხრილი 2: შემაჯამებელი წერის შეფასება

შეფასება	ძალიან კარგი	კარგი	დამაკმაყ.	საკმარისი	არასაკმარისი	არადამაკმაყ.
ინტერვალი	14 – 15	12 – 13,5	10 – 11,5	7,5 – 9,5	5 – 7	0 – 4,5

შეფასების ცხრილში მოცემულია შეფასება ქულების რაოდენობის მიხედვით. ეს ცხრილი თითოეული მოსწავლისა და კლასის ზოგადი მიღწევების შედარებაში დაგვეხმარება. ქულები შეიძლება ცხრილის მიხედვით განისაზღვროს:

შეფასება	ძალიან კარგი	კარგი	დამაკმაყ.	საკმარისი	არასაკმარისი	არადამაკმაყ.
ინტერვალი	95%–100%	80%–94%	67%–79%	50%–66%	34%–49%	0%–33%

თუ შეფასების სხვა სქემას ამჯობინებთ, რა თქმა უნდა, არჩევანის სრული თავისუფლება გაქვთ.

ცხრილი 3: კლასის სტატისტიკა | შემაჯამებელი წერა 1

— — — — — თარიღი

	გვარი, სახელი	ა/ბ	დავალება				შეფასება	საჭიროებს დახმარებას:
			1	2	3	4		
1								
2								
3								

...

28								
----	--	--	--	--	--	--	--	--

მთელი კლასის შედეგები შეგიძლიათ მესამე ცხრილში შეაჯამოთ. თუ ამას ერთი სემესტრის ან მთელი წლის შემაჯამებელი წერისთვის აკეთებთ და ერთი და იმავე მოსწავლეთა მონაცემები შეგაქვთ, მაშინ იოლად შეძლებთ, თვალი ადევნოთ თითოეული მათგანის წარმატებას. ამასთან თავად განსაზღვრავთ, როგორ შეავსებთ დავალების გრაფას.

გრაფაში ა/ბ მოინიშნეთ, რომელი ბავშვი რომელ ვარიანტს წერს. თუ შემაჯამებელ წერას განმეორებით დაწერს რამდენიმე მოსწავლე, ეს დაგეხმარებათ იმაში, რომ ერთსა და იმავე ბავშვს არ მისცეთ ერთი და იგივე დავალება. თქვენი სურვილისამებრ შეავსეთ გრაფები დავალებების ქვემოთ.

ქვემოთ მოცემულია ორი ნიმუში.

გრაფაში „ქულა“ შეგიძლიათ ქულების მთლიანი რაოდენობაც შეიტანოთ. ასევე თქვენი შეხედულებისამებრ შეგიძლიათ გრაფის – „საჭიროებს დახმარებას“ – შევსება.

გთავაზობთ ორ მაგალითს:

მაგალითი 1 – მხოლოდ ის თავისებურებები, რომლებიც რელევანტურია დამატებითი მუშაობისთვის.

N	გვარი, სახელი	ა/ბ	დავალება				ქულა	საჭიროებს დახმარებას:
			1	2	3	4		
1	აბაშიძე ვ.	ა			ხ	ხხ	3	გამრავლება
2	ბერიძე დ.	ბ					1	
3	გელაშვილი რ.	ბ	x				2	
4	დევიძე მ.	ა			ნაწ.	-	4	ყურადღების კონცეფტრაცია

х – სრულად არაა შესრულებული; xx – ძალიან ბევრია გამოტოვებული;

– – საერთოდ არაა დამუშავებული.

მაგალითი 2: მოსწავლეთა მოსწრების სრული სურათი

N	გვარი, სახელი	ა/ბ	დავალება				ქულა	საჭიროებს დახმარებას:
			1	2	3	4		
1	აბაშიძე ვ.	ა	+	+	-	--	3	გამრავლება
2	ბერიძე დ.	ბ	++	++	+	++	1	
3	გელაშვილი რ.	ბ	-	+	+	o	2	
4	დევიძე მ.	ა	+	++	+/	//	4	ყურადღების კონცეფტრაცია

აქ მოცემულია შეფასების ხუთსაფეხურიანი ნიმუში: + -დან – – მდე.

თუ რომელიმე დავალება ან მისი დეტალი გამოტოვებულია, ვწერთ // ან /-ს.

რუბრიკის შეფასება

- შევსებული ცხრილების მიხედვით შეგიძლიათ გაარკვიოთ, რომელ დავალებაში ვერ მიაღწიეს მოსწავლეებმა სასწავლო მიზნებს.
- ცხრილებით ასევე მიხვდებით, თუ რომელი ბავშვი შეიძლება დასვათ ცალკეულ ჯგუფში, რათა გარკვეული თემები ხელახლა გაიაროთ. აქაც ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ მათ, თქვენი დახმარებით, დავალებების საფუძველში მოცემული შინაარსები აღიქვან და გაიაზრონ, ხოლო შემდეგ თავად შეძლონ მსგავსი დავალებების შესრულება.
- მოსწავლეებს, რომელთაც შეიძლება ჰქონდეთ გარკვეული სირთულეები, შეგიძლიათ სწრაფად მოანგარიშები დახმაროთ (დახმარების სისტემა). (ბ) და (გ) პუნქტებში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ვიპოვოთ იმის მიზეზები, თუ რატომ ვერ მიაღწია სასწავლო მიზნებს ზოგიერთმა მოსწავლემ. ამის მიზეზი შეიძლება იყოს ცოდნის ხარვეზი ან ტექსტის გააზრების პრობლემა, კონცენტრაციის დაბალი უნარი, შიში მათემატიკის წინაშე ან მათემატიკური უნარების დარღვევები (მაგ., დისკალკულია – ანგარიშის უუნარობა). იმისათვის, რომ მსგავს შემთხვევებში ზუსტად გავერკვეთ, საჭიროა შეცდომების დიფერენცირებული ანალიზი, რაც შესაძლებლობას მოგვცემს, ცალკეულ დავალებებში მიღებული ქულები დავთვალოთ.

1.8.5 შეფასების სხვა სქემები

თვითშეფასების სქემა

კრიტერიუმები	შეფასება	
	კი +	არა -
დამოუკიდებლად მოვიპოვე ინფორმაცია		
შევარჩიე საჭირო ინფორმაცია		
ვუპასუხე ყველა კითხვას და დავხაზე.....		
შევძელი მონაცემების დამუშავება		
შევძელი მონაცემების მოსაპოვებლად საჭირო კითხვების შერჩევა		

თვითშეფასების კითხვარი

დღევანდელ გაკვეთილზე მე

გავიგე: _____

ვერ გავიგე: _____

ვისწავლე: _____

უკეთ ვისწავლე: _____

შემიძლია გამოვიყენო: _____

დამაინტერესა: _____

შემიძლია ვასწავლო სხვას: _____

თვითშეფასების სქემა

მოსწავლის სახელი, გვარი _____

თემა _____

№	შეფასების კრიტერიუმები	შეფასება		
		ყველაფერი შევასრულე	ნაწილობრივ შევასრულე	ვერ შევასრულე
1	ამოცანის პირობის მოკლე ჩაწერა			
2	მნიშვნელოვანი ინფორმაციის გამოყოფა, კითხვის ჩამოყალიბება			
3	ამოცანის მოდელირება, ამოხსნის გზების განხილვა			
4	არგუმენტების ფორმულირება და ჩაწერა			

ურთიერთშეფასების სქემა

შესაფასებელი მოსწავლის სახელი, გვარი _____

შემფასებელი მოსწავლის სახელი, გვარი _____

თემა _____

რასაც ეთანხმები, შეაფასე „+“-ით:

ყველა სავარჯიშო შეასრულა სწორად	
ზოგიერთი რამ გაუგებარი იყო	
კიდევ მოუწევს ამ საკითხებზე მუშაობა	
ჩართული იყო ყველა აქტივობაში	
ზოგჯერ არ მუშაობდა მონდომებულად	

გაკვეთილის შეფასების სქემა

გაკვეთილის ეტაპები	აქტივობები	მოსწავლის ქცევა
გაკვეთილის შესავალი ნაწილი	1) განწყობის შექმნა; 2) განვლილი მასალის გამეორება;	ჩაერთო: • მონდომებით • ვალდებულების გამო • არ ჩაერთო უპასუხა: • დამოუკიდებლად • სხვისი დახმარებით • ვერ უპასუხა
ძირითადი ნაწილი	3) ახალი მასალის ახსნა – სამოტივაციო ამოცანაზე (ილუსტრაციაზე) მუშაობა; 4) მასალის განმტკიცება. მეორე სავარჯიშოს ამოხსნა რვეულში და დაფაზე; 5) დამოუკიდებელი მუშაობა მასალის ათვისების ხარისხის შესამოწმებლად; 6) მათემატიკური თავსატეხის ამოხსნა	იმუშავა: • ინტერესით • ვალდებულების გამო • არ იმუშავა იმუშავა: • ინტერესით • ვალდებულების გამო • არ იმუშავა შეასრულა: • ყველა სავარჯიშო • სავარჯიშოების ნაწილი • არ შეასრულა არც ერთი იმუშავა: • მარტო თვითონ • მარტო მეწყვილემ • მეწყვილესთან ერთად
დასკვნითი ნაწილი	7) ინსტრუქცია საშინაო დავალებაზე 8) გაკვეთილის შეჯამება	მოისმინა: • ყურადღებით • ნაკლები ინტერესით • არ მოისმინა მოისმინა: • ამხანაგების შეფასება • მასწავლებლის შეფასება • არ მოისმინა

მოსწავლის მუშაობის შეფასება

№	კრიტერიუმი	შეასრულა დამოუკიდებლად	შეასრულა მასწავლებლის დახმარებით	ვერ შეასრულა
1	გაკვეთილის თემისა და მიზნის გაგება			
2	განვლილი მასალის გახსენება			
3	წყვილში მუშაობა			
6	მაგალითებისა და ამოცანების ამოხსნა			

წყვილის მუშაობის შეფასება

მუშაობის მაჩვენებელი	შეფასება		
	კარგი	საშუალო	ცუდი
მოსწავლეები მუშაობდნენ მეგობრულად, უსმენდნენ ერთმანეთს			
თავისუფლად უზიარებდნენ ერთმანეთს თავიანთ მოსაზრებებს			
რთული იყო საერთო გადაწყვეტილების მიღება			
ნახაზის აგება			
ზედაპირის ფართობის გამოთვლა			
პრეზენტაცია			

წარმატების კიბე

ამოცანა №1

დავაკვირდი	<input checked="" type="checkbox"/>					
შევადგინე	ამოცანა	<input type="checkbox"/>				
ჩავწერე	შეკრების	მაგალითი	<input type="checkbox"/>			
გამოვთვალე	ამ	მაგალითის	პასუხი	<input type="checkbox"/>		
ჩავწერე	უკუპროცესის	შესაბამისი	მათემატიკური	მოდელი	<input type="checkbox"/>	
უკუპროცესი	აღვწერე	გამოკლებით	და	წარვუდგინე	კლასს	<input type="checkbox"/>

1.8.6. სავარჯიშოები შემაჯამებელი ცარისტვის/ნიმუშები

შემაჯამარებელი ცორა

1. ა) $\frac{7}{9} - \frac{3}{9}$ ბ) $\frac{5}{8} + \frac{2}{5}$ გ) $5,71 + 3,92$ დ) $17,05 - 9,83$

2. ა) $\frac{4}{5} \cdot \frac{7}{12}$ ბ) $\frac{5}{16} \cdot \frac{8}{9}$ გ) $\frac{3}{10} : \frac{9}{5}$ დ) $\frac{5}{6} : \frac{4}{9}$

3. ა) $62,59 : 100$ ბ) $0,0062 \cdot 1\,000$ გ) $160,37 : 1\,000$ დ) $0,00391 \cdot 100$

4. ა) $37 \cdot 56,3$ ბ) $1,5 \cdot 0,54$ გ) $22,5 : 9$ დ) $7,25 : 29$

5. ნიას სურს იყიდოს ფეხბურთის ბურთი $39,95$ ლარად. მას უკვე აქვს $16,75$ ლ. ბაბუამ მისცა 10 ლ. რამდენი ლარი აკლდება ნიას?

6. ა) $3\frac{1}{3} + 4\frac{1}{2}$ ბ) $5\frac{4}{5} - 1\frac{1}{6}$ გ) $3\frac{1}{6} : 2\frac{2}{3}$ დ) $1\frac{3}{4} : 7$ ე) $2\frac{1}{4} : 1\frac{1}{2}$

7. ვიკამ, ნონამ და ვანომ ერთი ხაჭაპური გაინაწილეს. ვიკამ შეჭამა ხაჭაპურის $\frac{1}{4}$, ნონამ – $\frac{1}{3}$. რა ნაწილი დარჩა ვანოს?

8. ჯერ მიახლოებით გამოვთვალოთ, შემდეგ ზუსტად ვიანგარიშოთ.

ა) ქალბატონმა ირინამ ბეჭედში გადაიხადა $149,75$ ლ, სამაჯურში – $86,95$ ლ და საყურეში კი – $53,65$ ლ.

ბ) ქალბატონმა ნათიამ საწვავი სამჯერ ჩასახა: ორშაბათს გადაიხადა $38,63$ ლ, ოთხშაბათს – $54,17$ ლ, პარასკევს – $48,85$ ლ.

9. მე-7 პლასის მოსწავლეების $\frac{3}{4}$ სპორტს მისდევს. მათი მესამედი ხელბურთელია. კლასის მოსწავლეთა რა ნაწილია ეს?

10. რა ნაწილს მივიღებთ? რა ნაწილი დარჩება?

ა) $3,5$ მ თოკს მოვაჭრათ 75 სმ.
ბ) $5\frac{1}{2}$ მ ქსოვილს მოვაჭრათ $\frac{3}{4}$ მ.

11. გამოვთვალოთ მხოლოდ პირველი მაგალითი. დანარჩენი ვიანგარიშოთ „მძიმის გადატანით“.

ა)

907 · 3,9
9,07 · 0,39
90,7 · 0,039
0,907 · 3,9

 ბ)

606 · 54
60,6 · 0,54
0,606 · 0,54
60,6 · 5,4

 გ)

55 · 803
5,5 · 8,03
0,55 · 0,803
0,055 · 80,3

 დ)

204 · 444
0,204 · 4,44
20,4 · 44,4
2,04 · 0,0444

12. სამშენებლო მოედნიდან გასატანია 63 მ³ ნარჩენი. სატვირთო მანქანაზე შეიძლება დაიტვირთოს $4,2$ მ³. სულ მცირე, რამდენი რეისი იქნება საჭირო ნარჩენების გასატანად?

13. საცურაო აუზში ეტევა $403,2$ მ³ წყალი. აუზი ითხი მილით ივსება. თითოეული მილიდან საათში $3,6$ მ³ წყალი ჩაედინება. რამდენ საათში გაავსებს აუზს ითხივე მილი?

14. მართკუთხედის ფორმის (სიგრძე $5,60$ მ; სიგანე $4,50$ მ) იატაკზე პარკეტია დასაგები. ორი კომპანიის ფასებია $37,00$ ლ და $37,90$ ლ თითოეული კვადრატული მეტრისთვის.

გეოგრაფიული ცორა

1. ა) 4 თვის ქირა 1880 ლარია. რამდენი ლარი იქნება საჭირო ნლის ქირის დასაფარავად?
 ბ) ორმოს ამოსათხრელად ორ მებალეს 3 სთ სჭირდება. რა დრო დასჭირდება
 1 მებალეს იმავე სამუშაოსთვის?

2. ა) ცხრილი გადავიტანოთ რვეულში და ჩავსვათ
 პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების
 გამოტოვებული სიდიდეები.
 ბ) დავწეროთ ამოცანის შესაბამისი პირობა.

მანძილი (კმ)	7	4	
დრო (წთ)	28		84

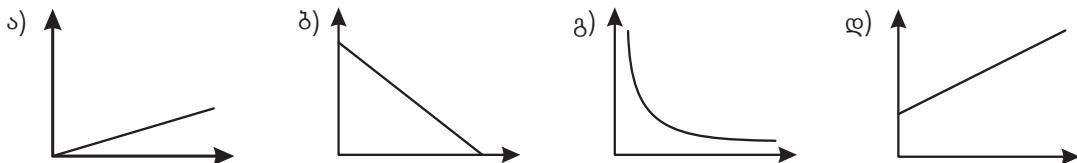
3. მშენებლობაზე 7 საათში 15 ლ გამოიმუშავა. რამდენ ლარს გამოიმუშავებს 4 სთ მუშაობის
 შემთხვევაში.

4. დალიმ 3 საათში 15 ლ გამოიმუშავა. რამდენ ლარს გამოიმუშავებს 4 სთ მუშაობის
 შემთხვევაში?

5. ლოტოში მოგებული 180 000 ლ თანაბრად უნდა განაწილდეს. შევადგინოთ ცხრილი და ჩავწეროთ,
 რამდენი ლარი შეხვდება თითოეულ გამარჯვებულს, თუ მათი რაოდენობაა: 2, 3, 6.

6. ადამიანს ყოველდღიურად საკუთარი წონის ყოველ კილოგრამზე 1,5 გ შაქარი სჭირდება.
 დავხაზოთ სხეულის წონა \rightarrow შაქრის მოხმარება დამოკიდებულების გრაფიკი. გრაფიკზე
 წარმოვადგინოთ ყოველდღიური შაქრის მოხმარება 40 კგ ან 50 კგ წონის შემთხვევაში.

7. გრაფიკებზე მოცემული დამოკიდებულებებიდან რომელია პირდაპირპროპორციული,
 რომელი – უკუპროპორციული და რომელი – სხვა დამოკიდებულება?



8. ბოლომდე გახსნილი ონკანიდან აბაზანაში ყოველ 4 წუთში 36 ლ წყალი ჩაედინება.

ა) რამდენი ლ წყალი ჩავა აბაზანაში იმავე ონკანიდან 7 წუთის განმავლობაში?
 ბ) რა დრო დასჭირდება იმავე ონკანიდან აბაზანაში 270 ლ წყლის ჩადინებას?

9. 2.4 მ სიგრძის კაბელი დავყოთ თანაბარი
 სიგრძის ნაწილებად. შევავსოთ ცხრილი.

1 მონაკვეთის სიგრძე (სმ)	120	30	5	0,5
მონაკვეთების რაოდენობა				

10. მარჯვნივ მოცემულ ცხრილში ნაჩვენებია

ინფორმაცია, თუ რამდენ დღეს ეყოფა
 ელემენტები სათამაშოს, თუ ისინი
 ყოველდღიურად გარკვეული დროით გამოიყენება.
 ჩავწეროთ გამოტოვებული ინფორმაცია.

a) სთ დღეში	დღე	b) სთ დღეში	დღე
6	16	2	48
13	■	■	64

11. გასართობი ცენტრის სახურავი უნდა გადაიხუროს 30 ცალი კრამიტით. თითოეული მათ-
 განის სიგანე 18 სმ-ია. ბაზრობაზე აქვთ მხოლოდ 20 სმ სიგანის კრამიტი. რამდენი ასეთი
 კრამიტია საჭირო?

გეომეტრიული ცორა

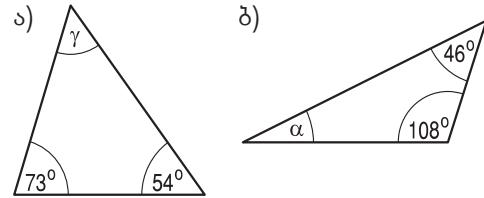
1. დავხაზოთ ფიგურის ნიმუში და ავაგოთ სამკუთხედი $a = 5,0$ სმ; $b = 7,5$ სმ; $\gamma = 67^\circ$.

2. ავაგოთ სამკუთხედი $\alpha = 66^\circ$; $\beta = 47^\circ$; $c = 6,4$ სმ. ჯერ დავხაზოთ ნიმუში.

3. ვიპოვოთ სამკუთხედის უცნობი კუთხე.

4. კოორდინატთა სისტემაში აღვნიშნოთ ABC სამკუთხედის წვეროები და განვსაზღვროთ მისი ტიპი.

- ა) $A(1;1)$ $B(7;1)$ $C(4;4)$
ბ) $A(2;2)$ $B(8;2)$ $C(2;6)$



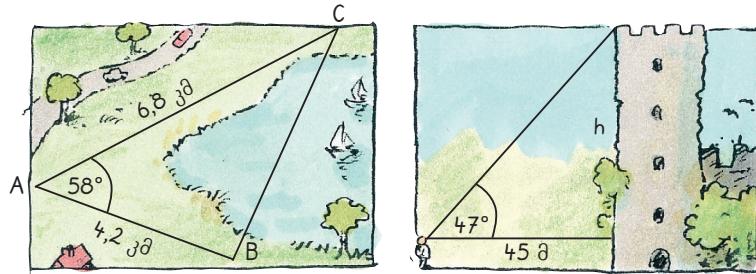
5. ავაგოთ ABC სამკუთხედი: $a = 4$ სმ, $b = 6,4$ სმ და $c = 8$ სმ. თავდაპირველად დავხაზოთ ფიგურის ნიმუში და ჩავიწეროთ აგებისთვის საჭირო ნაბიჯები.

6. პირობიდან გამომდინარე, სანამ აგებას დავიწყებთ, როგორ ვხვდებით, რომ ასეთი სამკუთხედის აგება შეუძლებელია?

- ა) $c = 8,0$ სმ; $\alpha = 125^\circ$; $\beta = 65^\circ$
ბ) $a = 5$ სმ; $b = 3$ სმ; $c = 10$ სმ

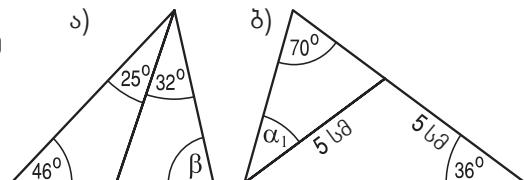
7. რა სიგრძისაა BC
მონაკვეთი?

8. რა სიმაღლისაა კოშკი?
გავითვალისწინოთ,
რომ კოშკს ვუყურებთ
 $1,5$ მეტრი სიმაღლიდან.



9. ვიპოვოთ უცნობი კუთხე.

10. სამკუთხედის ერთი კუთხე უმცირეს კუთხეზე ორჯერ მეტია. მესამე კუთხე სამჯერ უფრო მეტია, ვიდრე უმცირესი კუთხე.
გამოვთვალოთ სამკუთხედის კუთხეები.

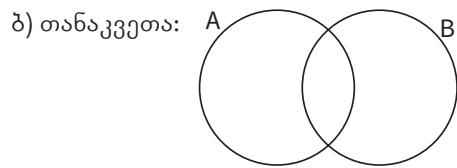
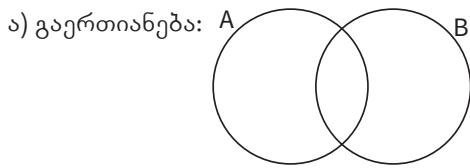


11. დავხაზოთ სამკუთხედი: $c = 8$ სმ, $\alpha = 70^\circ$
და $\beta = 60^\circ$. დავხაზოთ ნრენირი,
რომელიც სამივე – , და ჩ – წერტილზე გაივლის.

12. სამკუთხედის ორი გვერდის სიგრძეა 10 სმ და 7 სმ. რისი ტოლი შეიძლება იყოს
ამ სამკუთხედის მესამე გვერდის სიგრძე?

გეომეტრიული ცორა

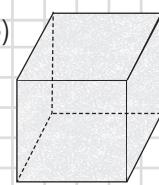
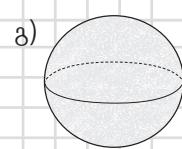
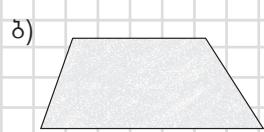
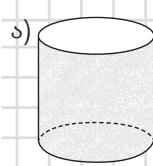
1. მოცემულია ორი სიმრავლე. დავშეტრიხოთ მათი:



2. თუ $A \subset B$, მაშინ რას უდრის: ა) $A \cap B$ ბ) $A \cup B$

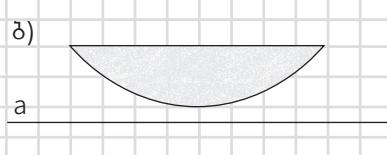
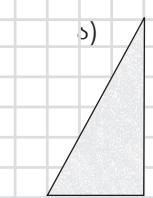
3. არის მთელი რიცხვების 6-ზე გაყოფისას მიღებული ნაშთების სიმრავლე. ჩავწეროთ C სიმრავლე. რამდენი ელემენტისგან შედგება ის?

4. დახაზული ფიგურებიდან რომელი არ არის სივრცული?



5. ვიპოვოთ ტეხილის სიგრძე, თუ მისი სამი მდგრენიდან ერთის სიგრძე 8 სმ-ია, მეორის სიგრძე 3-ჯერ მეტია მესამის სიგრძეზე და 2-ჯერ ნაკლებია პირველის სიგრძეზე.

6. დავხაზოთ მოცემული ფიგურის სიმეტრიული ფიგურა:



7. წერტილი A (2;3) პარალელური გადატანით გადავიდა წერტილში B (7:7). როგორ ჩავწერთ აღნიშნულ გარდაქმნას? შესაძლებელია თუ არა, რომ B წერტილი „გადავიდეს“ A წერტილში?

8. რამდენგრადუსიან კუთხეებს ქმნის 120° -იანი კუთხის ბისექტრისა კუთხის გვერდებთან?

9. მონაკვეთის შუამართობი რომელი გეომეტრიული ფიგურაა?

10. დავხაზოთ კონგრუენტულ ფიგურათა ორი წყვილი.

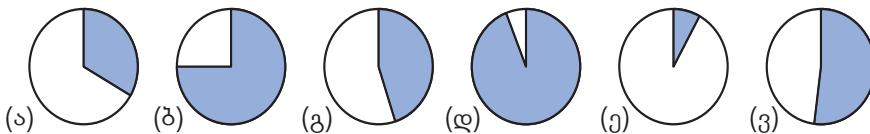
შემაჯამებელი ცერა

1. ა) 20 % დავწეროთ, შეკვეცილი წილადის სახით . ბ) 0,75 დავწეროთ პროცენტის სახით.
2. ვიანგარიშოთ ზეპირად: ა) 350 ლიტრის 20% ბ) 300 ლარის 6%.
3. რამდენი პროცენტია: ა) 25 ლარი 500 ლარიდან; ბ) 105 მეტრი 700 მეტრიდან.
4. გაეზომოთ ზოლოვანი დიაგრამა და დავწეროთ შესაბამისი პროცენტები.

A	B	C	D
---	---	---	---

5. სპექტაკლის ბილეთი ღირს 36 ₷. მოსწავლეებისთვის ბილეთი 15 %-ით იაფია.
 ა) გამოვთვალოთ ფასდაკლება. ბ) გამოვთვალოთ ბილეთის ფასი მოსწავლეებისთვის.

6. 30%, 45%, 52% და 94% შევუსაბამოთ წრიულ დიაგრამას.



7. გამოვთვალოთ მიახლოებით: ა) 2977 ლარის 49% ბ) 0,98 კგ-ს 11%

8. 20 კგ ფორთოხლიდან 3,4 კილოგრამი გაფუჭებულია.
 ა) რამდენი პროცენტია ეს? ბ) ფორთოხლების რა ნაწილია ვარგისი?

9. სოფოს მამამ კოსტიუმი (259 ₷) 20%-იანი ფასდაკლებით იყიდა.
 რამდენი უნდა გადაიხადოს მან?

10. ჩატარდა გამოკითხვა თემაზე:
 რითი დადიან სკოლაში მოსწავლეები.
 მოცემული შედეგები წარმოვადგინოთ დიაგრამის სახით.
- | |
|----------------------|
| ფეხით: 35% |
| მეტროთი: 28% |
| ავტობუსით: დანარჩენი |

11. ველოსიპედისტმა მთლიანი გასავლელი გზის 35% დაფარა. ეს შეადგენს 14 კმ-ს.
 ა) რა სიგრძისაა მთლიანი გზა? ბ) კიდევ რა მანძილი უნდა გაიაროს ველოსიპედისტმა?

12. რამდენი იქნება 100%, თუ: ა) 26 ₷ არის 10%. ბ) 840 კგ არის 60%.

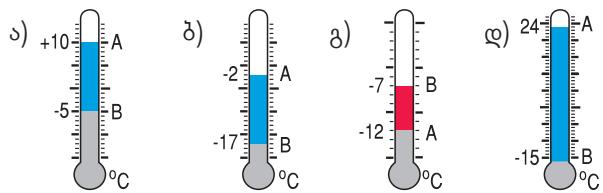
13. ოფისისთვის შეიძინეს ქაღალდი (860 ლარი). დოკუმენტში მითითებულია, რომ 10 დღის ვადაში გადახდის შემთხვევაში, მიღებენ 2 %-იან ფასდაკლებას. თანხა გადარიცხეს ხარჯთაღრიცხვის მიღებიდან მე-6 დღეს. რა თანხა გადარიცხეს ქაღალდის შესაძენად?

14. ხილი შეიცავს დაახლოებით 83% ნყალს. რამდენი გრამი ნყალია:
 ა) 1 ვაშლში (200 გ), ბ) 3 კგ ვაშლში?

15. კლასის თვითმმართველობის არჩევნებზე 25 მოსწავლემ 2-2 ხმა მისცა. თეკლამ 6 ხმა მიიღო, ლაზარემ – მთლიანი ხმების 30%, ნინომ – მთლიანი ხმების მეხუთედი, მარი კი 16 ხმის მფლობელია. ვინ გახდა კლასის თვითმმართველობის თავმჯდომარე? ვინ გავიდა მეორე ადგილზე? რამდენი ხმა გაბათილდა?

გეომათემატიკური ცორა

1. ტემპერატურა მატულობს ან კლებულობს A-დან B-მდე. თითოეული შემთხვევისთვის გამოვთვალოთ 0 ტემპერატურის ცვლილება.



2. გამოვთვალოთ.

ა) $-27 + 28$ ბ) $-38 - 124$ გ) $64 - 128$ დ) $-52 + 33$

3. ა) რომელი უარყოფითი რიცხვის აბსოლუტური მნიშვნელობაა 38-ზე ორჯერ მეტი?
ბ) რიცხვსა და მის მოპირდაპირე რიცხვს შორის მანძილი რიცხვით წრფეზე არის 12,8 სმ. ვიპოვოთ ეს რიცხვები?

4. ა) $4 \cdot (-12)$ ბ) $-126 : 18$ გ) $13 \cdot (-8)$ დ) $-120 : 15$

5. დავხაზოთ კოორდინატთა სისტემა და დავიტანოთ მოცემული წერტილები. წერტილების თანმიმდევრობით შეერთებით მივიღებთ გარკვეულ ფიგურას. რომელი ფიგურაა ეს?

A (0;2), B (3,5;-1,5), C (0;-5), D (-3,5;-1,5), E = A

6. ერთმანეთის მიყოლებით შესრულებულია ორი გადახდა. ჩავნეროთ გამოტოვებული ინფორმაცია.

I გადახდა (ლ)			635	-295
II გადახდა (ლ)	-130	325	-378	
ჯამი (ლ)	-265	-470		-38

7. ზრდადობის მიხედვით დავალაგოთ მოცემული რიცხვები:

0,13 -1,3 -0,31 13 -31 $\frac{1}{2}$ $-\frac{1}{2}$ -1,5

8. საკოორდინატო სიბრტყეზე სამკუთხედის ნვეროებია: A (1;2), B (5;0,5) და C (4;4). ყველა წერტილი გადავაადგილოთ 5 ერთეულით ქვემოთ და 6 ერთეულით მარცხნივ. დავნეროთ ახალი წერტილების კოორდინატები.

9. ა) $40 - \blacksquare = -12$ ბ) $-3 + \blacksquare = -0,5$ გ) $\blacksquare \cdot (-6) = -4,2$ დ) $\blacksquare : 3 = -21$

10. გამოვთვალოთ 12-ისა და -6-ის ნამრავლი; შედეგს გამოვაკლოთ 48.

11. სოფო, ნინო და დაჩი „მონოპოლს“ თამაშობენ. დაჩი ამბობს: „ბოლო 10 წრის განმავლობაში მე არ მიმართოთ და. 3-ჯერ სოფოს, 4-ჯერ კი ნინოს ტერიტორიაზე მოვხვდი და ყოველთვის მომინია თანხის გადახდა. საბედნიეროდ, თვითონ სოფო 2-ჯერ და ნინო კი - 3-ჯერ მოხვდა ჩემს ტერიტორიაზე.“

- ა) რა თანხა წააგო და მოიგო დაჩიმ ამ 10 წრის განმავლობაში?
ბ) თამაშის დასაწყისში დაჩის 2 700 ლარი ჰქონდა. რა თანხა აქვს მის ახლა?



შემაჯამებელი ცერა

- 1.** მთლიანი რაოდენობისთვის დაგწეროთ გამოსახულება.
საცურაო აუზზე შესვლა მოზრდილთათვის ღირს x ლარი, ბავშვებისთვის – y ლარი.
ქალბატონმა დალიმ თავისთვის და თავისი 4 შვილისთვის გადაიხადა – ₷ -ს.
- 2.** გამოვთვალოთ გამოსახულების მნიშვნელობა, თუ $x = 4$ -ს; $x = 16$ -ს: a) $25 - x$ b) $3x + 17$
- 3.** თაკო არის x წლის, მისი ძმა, გიგი კი, თაკოზე 4 წლით უფროსია.
ა) რომელი გამოსახულება მოვცემს გიგის ასაკს?
ბ) შევადგინოთ ორივე ბავშვის ასაკების ცხრილი, როცა თაკო არის 2, 4, 9 და 12 წლის.
- 4.** გავამარტივოთ გამოსახულება:
ა) $3x + 27 + 9x - 14 - 6x + 3$ b) $9y + 15y + 6 - 7y + 4 + y$
- 5.** ამოვხსნათ განტოლება: a) $2x + 17 = 29$ b) $5y - 11 = 3y + 5$
- 6.** მართკუთხედის სიგრძე x სმ-ია, სიგანე კი – y სმ. რომელი გამოსახულება გვიჩვენებს:
ა) მართკუთხედის პერიმეტრს; ბ) მართკუთხედის ფართობს?
- 7.** მართკუთხედის სიგანეა x სმ, სიგრძე კი სიგანეზე 5 სმ-ით მეტია. დავწეროთ პერიმეტრის გამოსათვლელი გამოსახულება.
- 8.** გამოვთვალოთ გამოსახულება, როცა $x = 7$: a) $85 - 28 : x + 4$ b) $17 \cdot (48 - 6x) + 14$
- 9.** ცარიელი კოლოფი იწონის 35 გ-ს. ის სავსეა 6 გ-იანი კანფეტებით. დავწეროთ გამოსახულება, რომელიც გამოითვლის კოლოფის წონას, როცა მასში x ცალი კანფეტია. შევადგინოთ კოლოფის წონის გამოსათვლელი ცხრილი 20, 24, 30 და 36 კანფეტისთვის.
- 10.** ამოვხსნათ განტოლება: a) $8y + 12 + 4 + 10y = 3y + 46$ b) $20 + 5z - 11 = z + 25 + 2z$
- 11.** ცვლადის 3-ზე ნამრავლისა და 8-ის ჯამი გავამრავლოთ 2-ზე,
შედეგი შევამციროთ 7-ით. რომელი გამოსახულება აღნერს მოქმედებებს სწორად?
 ① $2 \cdot 3 \cdot x + 8 - 7$ ② $(3 \cdot y + 8) \cdot 2 - 7$ ③ $7 - 2 \cdot 3 \cdot x + 8$
 ④ $2 \cdot (3 \cdot x + 8) - 7$ ⑤ $2 \cdot (3 \cdot x + 8 - 7)$ ⑥ $(6 \cdot y + 8) - 7$
- 12.** ჩავწეროთ განტოლების სახით და ამოვხსნათ:
ა) 30-ის მისაღებად ცვლადის 3-ზე ნამრავლს დავუმატოთ 9.
ბ) 81-ის მისაღებად ცვლადის 5-ზე ნამრავლს დავუმატოთ 17 და მიღებული ჯამი გავამრავლოთ 3-ზე.
- 13.** 3 ბოთლ ლიმონათსა და 2 შეკვრა მიწის თხილში ლაშამ 6 ₷ და 40 თ. გადაიხადა.
1 ბოთლი ლიმონათი ღირს 1 ₷ და 20 თ. რა ელირება 1 შეკვრა მიწის თხილი?
- 14.** დავწეროთ პერიმეტრის
გამოსათვლელი გამოსახულება:
- a)
- b)

გეოგრაფიული ცორა

1. გამოვთვალოთ არითმეტიკული საშუალო და გაბნევა: 2,6 მ 3,2 მ 2,4 მ 3,8 მ 3,0 მ

2. გამოვთვალოთ საკლასო მუშაობის შედეგების:

ა) არითმეტიკული საშუალო

ბ) მედიანა

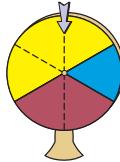
გ) მოდა დ) გაბნევის დიაპაზონი.

ნიშანი	1	2	3	4	5	6
რ.-პა	3	7	7	6	2	0

3. გამოვთვალოთ ანის სიმაღლეზე ხტომის შედეგების არითმეტიკული საშუალო და მედიანა. რომელი მახასიათებელი ასახავს უკეთესად მის შედეგებს?

სიმაღლეზე ხტომა მეტრებში						
1,33	1,33	1,35	1,36	0,94	1,37	

4. ქაღალდის ფურცლები, რომლებზეც დაწერილია რიცხვები 1-დან 20-მდე, დახვეულია ბურთულებად. არის თუ არა იმის ალბათობა, რომ ამოვილებთ ფურცელს, რომელზეც ერთხელ მაინც ეწერება 2?



ლურჯი	
ყვითელი	
ნითელი	

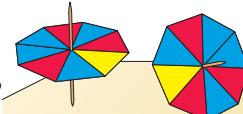
5. სანდრომ „იღბლიან ბორბალზე“ მოსული რიცხვები ცხრილში ჩამონარა. შევადაროთ თითოეული ფერის მოსვლის ალბათობა ამ ფერის მოსვლის ფარდობით სიხშირესთან.

6. 3 ივნისს, ყოველ 2 საათში ზომავდნენ ტემპერატურას. ამ დღის ტემპერატურებისთვის გამოვთვალოთ არითმეტიკული საშუალო, მედიანა და გაბნევა.

დრო	0:00	2:00	4:00	6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00
ტემპ. (°C)	12,2	11,3	10,9	11,1	12,6	15,1	19,4	22,7	21,9	19,4	17,6	14,5

7. ა) მათეს 6 ნახტომის არითმეტიკული საშუალო იყო 4,35 მ. რა სიგრძის იყო მეექვსე ნახტომი? 4,20 მ 4,60 მ 3,95 მ 4,55 მ 4,10 მ ?
ბ) რა იქნებოდა წინა კითხვის პასუხი, 4,35 მ არითმეტიკული საშუალო კი არა, 6 ნახტომის მედიანა რომ ყოფილიყო?

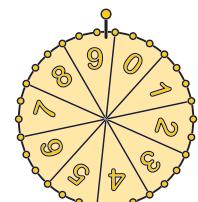
8. ქოლგა, დატრიალების შემდეგ, ერთ-ერთ ფერზე გაჩერდა. ეს ფერი არის ცდის შედეგი. რა ალბათობით მივიღებთ შემდეგ შედეგებს: ა) არა წითელი ფერი; ბ) წითელი ან ყვითელი ფერი?



9. რამდენად დიდია კარტის დასტიდან შავი ტუზის ამოღების ალბათობა?

10. სალომემ მოცემული ბორბალი 80-ჯერ დაატრიალა და 35-ჯერ მარტივი რიცხვი მოვიდა.

ა) რა არის მარტივი რიცხვის დაჯდომის ფარდობითი სიხშირე? დავწეროთ წილადისა და პროცენტის სახით.
ბ) რა არის მარტივი რიცხვის მოსვლის ალბათობა?
დავწეროთ წილადისა და პროცენტის სახით.

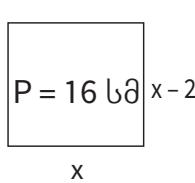


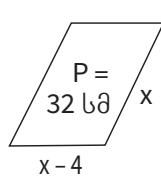
11. სანდრო 4 დღის განმავლობაში ხარჯავდა დღეში მინიმუმ 2,50 ლარს და მაქსიმუმ - 6 ლარს. საშუალოდ ის დღეში 4 ლარს ხარჯავდა.

დავწეროთ ყოველდღიური დანახარჯების ორი განსხვავებული შესაძლებლობა.

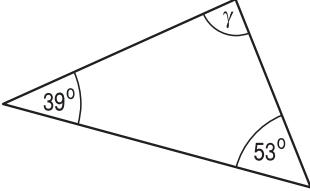
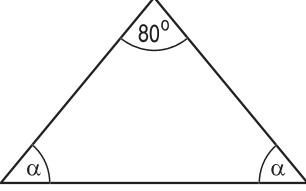
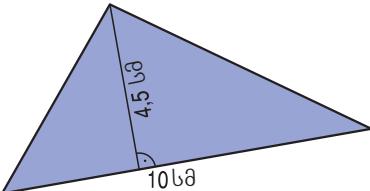
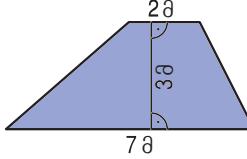
გეომატიკის ცორა

- 1.** გავამრავლოთ და შევკრიბოთ: ა) $(4a + 6)(5a - 3)$ ბ) $(-2b + 1)(0,6a - 0,5b)$
- 2.** დავწეროთ ჯამის სახით: ა) $(-5 + 8y)^2$ ბ) $(3x + 4y)(3x - 4y)$
- 3.** ამოვხსნათ განტოლება: ა) $(4y + 2)(5 - 3y) = -12y^2 + 4y$ ბ) $7 - (3x + 8)^2 = 39 - 9x^2$
- 4.** რომელი გამოსახულებაა a -ს ნახევარი? $2a; \frac{a}{2}; 0,5; a - 2; \frac{1}{2}a$
- 5.** ორ რიცხვს შორის სხვაობა 18-ია. თუ დიდ რიცხვს გავაოთხმაგებთ და პატარა რიცხვის ექვსმაგ ოდენობას გამოვაკლებთ, მივიღებთ 36-ს.
- 6.** გავხსნათ ფრჩხილები შემოკლებული გამრავლების ფორმულების დახმარებით და შევაერთოთ მსგავსი წევრები: ა) $(x + 5)^2 + (2x - 4)^2$ ბ) $(4y + 3)^2 - (4y - 3)^2 - (3y - 5)^2$
- 7.** ა) $x^2 + \boxed{}x + 16 = (x + \boxed{})^2$ ბ) $9y^2 - 18y + \boxed{} = (\boxed{}y - \boxed{})^2$
- 8.** ა) $(\boxed{} + 3y)(\boxed{} - 3y) = 121x^2 - \boxed{}$ ბ) $(8a - \boxed{})(8a + \boxed{}) = \boxed{}y - 144b^2$
- 9.** ამოვხსნათ განტოლება: ა) $(3y - 6)^2(y - 8) = 3(y^2 - 4)$ ბ) $(x + 3)(x + 4) = (x - 1)(x - 2)$
გ) $(y + 3)^2 + (y + 2)^2 = 2y^2$ დ) $(x - 6)^2 - (2x - 4)^2 = 4 - 3x^2$
- 10.** ელენე დაჩიზე ორჯერ უფროსია. ევა 5 წლით უმცროსია დაჩიზე.
სამივეს წლოვანება ერთად 91 წელია.
- 11.** ბაბუა 66 წლისაა, შვილიშვილი 3-ის. რამდენ წელიწადში იქნება ბაბუა შვილიშვილზე 4-ჯერ უფროსი?
- 12.** ორი რიცხვის ჯამია 12. თუ პირველ რიცხვს გავაოთხმაგებთ და მეორე რიცხვის გაორმაგებულ ოდენობას მივუმატებთ, მივიღებთ 12-ს.
- 13.** მართკუთხედის ერთი გვერდი 9 სმ-ით გრძელია მეორეზე. თუ მოკლე გვერდს 5 სმ-ით დაგავარძელებთ და გრძელს 6 სმ-ით დაგამოკლებთ, მივიღებთ ისევ მართკუთხედს, რომლის ფართობიც 7 სმ²-ით მეტი იქნება თავდაპირველი მართკუთხედის ფართობზე.
- 14.** ავტობანზე 60 კმ/სთ საშუალოსიჩქარით მოძრაობს სატვირთო მანქანა. მის გამოსვლიდან ნახევარი საათის შემდეგ იმავე მიმართულებით მიდის ავტომობილი, რომელიც საათში 100 კმ-ს გადის. რა დროში დაეწევა ავტომობილი სატვირთოს?
- 15.** გამოვთვალით სურათზე მოცემული ფიგურების გვერდები:

ა) 
 $P = 16 \text{ см}$

ბ) 
 $P = 32 \text{ см}$

შემაჯამვებელი ცორა

- ნატო $9\frac{1}{2}$ წლისაა, ნატოს მამა კი შვილზე 3-ჯერ უფროსია. რამდენი წლისაა ნატოს მამა?
- ბოთლში $1\frac{1}{2}$ ლ წვენი ეტევა. რამდენ $\frac{1}{4}$ ლ მოცულობის ჭიქას გააესებს ეს ბოთლი?
- ა) საწყობის 7 თვის ქირა 3 850 ლარია. რა ელირება საწყობის ერთი წლით დაქირავება?
ბ) 3 მ სიგრძის მავთულის მზა ღობე 25,50 ლ ლირს. ბატონმა შალვამ 102 ლ გადაიხადა.
რამდენი მეტრი ღობე შეუძენია მას?
- ა) მართკუთხედის ფორმის გაზონის გასაკრეჭად, 80° -ჯერ უნდა გავატაროთ გაზონის საკრეჭი მანქანა, რომლის დანის სიგრძე 1,20 მ-ია. რამდენი გატარება იქნებოდა საჭირო, საკრეჭი დანის პირი რომ მხოლოდ 60 სმ ყოფილიყო?
ბ) 3 მკერავი შეკვეთას 12 დღეში ასრულებს. რამდენი მკერავი იქნებოდა საჭირო შეკვეთის 8 დღეში დასასრულებლად?
- ა) ჩოგბურთის კლუბში 125 წევრია. მათგან 20% 50 წელს გადაცილებულია. რამდენი ადამიანია ეს?
ბ) 28 მოსწავლიდან 21 დადის მუსიკალურ სკოლაში. კლასის რამდენი პროცენტია ეს?
- მართკუთხედი ($a = 4$ სმ; $b = 5$ სმ) გვერდების შუამართობებით გაყოფილია 4 თანაბარ ფიგურად.
ა) დაგხმოთ მართკუთხედი და გავავლოთ მასში გვერდების შუამართობები.
ბ) რისი ტოლია მართკუთხედის მეოთხედი ნაწილის ფართობი?
- გამოვთვალოთ უცნობი კუთხე.
ა) 
ბ) 
- გამოვთვალოთ ნაკვეთის ფართობი.
ა) 
ბ) 
- მართკუთხა პარალელეპიდების ფორმის მუყაოს ყუთის სიგრძე 19 სმ-ია, სიგანე – 15 სმ, სიმაღლე კი – 4,5 სმ.
ა) გამოვთვალოთ ყუთის მოცულობა.
ბ) გამოვთვალოთ ყუთის ზედაპირის ფართობი.
- ამოვხსნათ განტოლება.
ა) $6 \cdot x + 14 = 41$ ბ) $(x + 7) : 3 = 6$

დამატებითი გასაღა შემაჯამახელი ცერისტვის

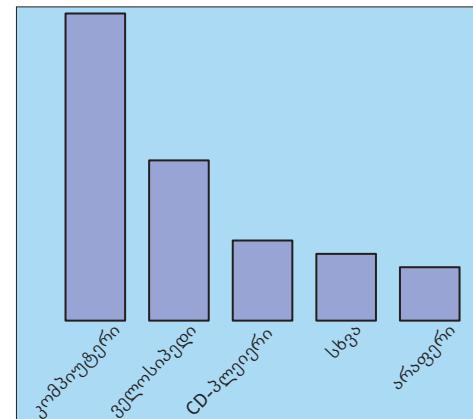
- 2.** სატვირთო მანქანაზე 4,5 ტ ტვირთი ეტევა. მანქანაზე დევს სამი ყუთი, რომელთა მასაა: 0,7 ტ, 830 კგ და 2,14 ტ. მაქსიმუმ რამდენი კილოგრამი შეიძლება დაიტვირთოს კიდევ მანქანაზე?
- 4.** ჯგუფური მუშაობისთვის კლასი 6 ჯგუფად დაიყო. თითოეულ ჯგუფში 4 მოსწავლეა.
 ა) რამდენი ჯგუფი იქნებოდა კლასში, თითოეულ ჯგუფში 3 მოსწავლე რომ ყოფილიყო?
 ბ) თანაბარ ჯგუფებად დაყოფის კიდევ რა შესაძლებლობებია?
 ყველა ჩავნეროთ ცხრილში.
- 5.** ძალის საკვების ერთი სახეობის 2,5 კგ-იანი შეფუთვა ლირს 4,75 ლ, ხოლო მეორე სახეობის 6,5 კგ-იანი შეფუთვა -11,70 ლ. რომელი საკვებია უფრო იაფი?
- 6.** ამოვხსნათ დავალებები, რომლებიც გონივრულად ამოხსნადია ან დავასაბუთოთ, რატომ არ შეიძლება მათი ამოხსნა.
 ა) ვანოს 5 კმ-ის გარბენა 20 წთ-ში შეუძლია. რა დრო დასჭირდება მას 42-კილომეტრიანი დისტანციის გასარბენად?
 ბ) წყლის 3 ტუმბო 900 ლ წყალს ტუმბავს. რამდენ ლიტრს ამოტუმბავს 6 ტუმბო იმავე დროში?
 გ) ირმა 3 კვერცხს 3 წუთში წვავს. რა დრო დასჭირდება 5 კვერცხის შეწვას?
 დ) თამთა ველოტრასაზე 18 კმ-ს 1 საათში გადის. რა მანძილს დაფარავს ის 15 წუთში?

- 9.** სკოლის გაზეთის რედაქციამ საზაფხულო არდადეგების წინ გამოკითხვა ჩატარა:
 „სად აპირებ არდადეგებზე წასვლას?“
 ა) რამდენი პასუხი დაფიქსირდა?
 ბ) პასუხები გამოვსახოთ პროცენტულად.

პასუხი	რაოდენობა
არსად	88
ზღვაზე	180
მთაში	96
ზღვაზე და მთაშიც	36

- 10.** რიცხვის 6-ზე ნამრავლი 30-ით მეტია
 ამ რიცხვის 4-ზე ნამრავლზე.

- 11.** წინასაშობაოდ ჩატარდა გამოკითხვა. მოსწავლეებს უნდა დაესახელებინათ სასურველი საჩუქარი.
 მოცემულ დიაგრამაზე 1 მმ შეესაბამება 1%-ს.
 ა) გავზომოთ სვეტების სიმაღლეები და
 გამოვთვალოთ თითოეული სურვილის
 პროცენტული წილი. ზუსტია თუ არა
 მოცემული მართკუთხედების ჯამური სიმაღლე?
 ბ) 68 მოსწავლემ დაასახელა „არაფერი“.
 სულ რამდენი მოსწავლე გამოკითხეს და
 რამდენმა ისურვა ველოსიპედი?



ნაცილი II: ინფორმაცია მოსხავლის ნიგენზე მუშაობისთვის

ჩვენს სახელმძღვანელოში სავალდებულო თემები და კომპეტენციები განაწილებულია ლოგიკური თანმიმდევრობითა და მოსწავლეთა მზაობის გათვალისწინებით. შესაბამისად, აქ მოცემული მასალა წინა თავებში მიღებულ ცოდნასა და უნარებზეა აგებული. გარდა ამისა, დიდაქტიკურ-მეთოდური მიზეზები გვავალდებულებს წიგნში თავების მოცემული მიმდევრობის დაცვას. ეს განსაკუთრებით ეხება თავს გეომეტრიული საკითხებისა და საბაზისო არითმეტიკული მოქმედებების შესახებ, რაც ჩვენს წიგნში ერთმანეთს ერწყმის. ამით ხელს ვუწყობთ გეომეტრიულიდა არითმეტიკულითემების ერთმანეთთან დაკავშირებას. სახელმძღვანელოზე მუშაობის დეტალური მითითებები მოიცავს დიდაქტიკურ-მეთოდოლოგიურ რეკომენდაციას საგაკვეთილო პროცესის დაგეგმვისთვის, რომლებიც მასწავლებელმა თავის მოთხოვნებსა და კლასის სპეციფიკურ მახასიათებლებს უნდა მოარგოს. გაკვეთილები შეგვიძლია გავამდიდროთ მესამე ნაწილში მოცემული დამხმარე მასალებით, ან მივცეთ საშინაო დავალებად.

გაკვეთილის ეფექტურად დაგეგმვისთვის დაგეხმარებათ მარტივი ფორმით წარმოდგენილი შენიშვნები, რომლებიც ზუსტად მიჰყვება მოსწავლის წიგნის სტრუქტურას.

2.1. ზოგადი მითითებანი თავის შესახებ

ამ ნაწილში მასწავლებელი ეცნობა განსახილველი თავის ძირითად საკითხებს, სტრუქტურას, შინაარსს, პროცესზე ორიენტირებულ კომპეტენციებსა და უნარ-ჩვევებს. წარმოდგენილია ძირითადი განსახილველი შინაარსები და მათი კავშირი დიდაქტიკურ-მეთოდოლოგიურ მიზნებთან. იმ შემთხვევებისთვის, როცა სწავლების პოზიტიური შედეგებისთვის კონკრეტული თემების ცოდნაა აუცილებელი, ნაჩვენებია მოსწავლეთა წინარე ცოდნის გააქტიურების ხერხები.

ზოგად საგაკვეთილო მითითებებს თან ერთვის თემისთვის საჭირო დამატებითი მასალა შესაბამისი წომრით, მოსწავლის წიგნისთვის ნიშნით (M 1.1), დამხმარე მასალა (1.1).

2.2 რეკომენდაციები საგაკვეთილო პროცესთან დაკავშირებით

გაკვეთილის უფრო ეფექტურად დაგეგმვაში პედაგოგებს დაეხმარება საგაკვეთილო პროცესის შესახებ მოცემული მითითებანი. დასაწყისში მოცემულია ძირითად თემასა და ცალკეულ დავალებებში გათვალისწინებული მიზნები. მოკლე შენიშვნები მიგვითითებს თითოეული გვერდის განსაკუთრებულ ნიშან-თვისებებზე. ამას მოსდევს რეკომენდაციები ამ გვერდის გაკვეთილზე დამუშავების მეთოდოლოგიური ხერხების შესახებ.

ამ რეკომენდაციების ძირითად თემატიკას წარმოადგენს:

- ახალ თემაზე გადასვლა და თემის ძირითადი საკითხების გარჩევა;
- ძირითადი თემების დამოუკიდებლად დამუშავებით, პროცესზე დაფუძნებული კომპეტენციების ხელშეწყობა;
- ცალკეული პროექტების განხორციელების დაწვრილებითი გეგმა;
- დიფერენცირების შესაძლებლობები;
- კეთებით /ქმედებით სწავლებაზე ორიენტირებული მეთოდებისა და მუშაობის კომპერატიული ფორმების გამოყენება.

ზოგიერთ თავში ამ რეკომენდაციებს ემატება:

- იდეები წიგნში განხილულ სხვა საკითხებთან შესაძლო კავშირების შესახებ;
- ინფორმაცია კომპლექსური დავალებების დამოუკიდებლად დაძლევისთვის;
- რეკომენდაციები გრძელვადიან დავალებებთან დაკავშირებით, მაგ., პროექტისთვის მომზადება/პრეზენტაცია;
- მითითებანი ხელმისაწვდომი რესურსების გამოყენების შესახებ.

I. ნილადები და ათწილადები

ზოგადი მითითებები თავის შესახებ

ნილადები და ათწილადები მე-5 და მე-6 კლასებში გავიარეთ. შეძენილი ცოდნის განსამტკიცებულად და რაციონალურ რიცხვებზე მათემატიკურ/არითმეტიკულ მოქმედებათა შესრულების უნარების გრძელვადიან მეხსიერებაში გადასაყვანად (რაც ნიშნავს ამ უნარების ავტომატურად ამოქმედების მექანიზმის ჩამოყალიბებას), სახელმძღვანელო იწყება განვლილი მასალის გამეორებით. მოსწავლებს წვდომა აქვთ სხვადასხვა მასალაზე. ამასთან ერთად, დიდი ადგილი ეთმობა ვიზუალური მასალის გამოყენებასაც, როგორიცაა, მაგალითად, სიდიდეების ნაწილებისა და ამოხსნის გზების უკეთ დასამახსოვრებელი ფორმით თვალსაჩინოდ წარმოდგენა.

გვთავაზობთ უამრავ პრაქტიკულ მაგალითს, რომელიც, საჭიროების შემთხვევაში, შესაძლებელია განვავრცოთ კონკრეტული ქმედებებით, მაგ., სიგრძის საზომი ხელსაწყოთი მონაკვეთის დაყოფა. ნილადების უმნიშვნელოვანების კონცეფციების გამეორების შემდეგ, ვიხსენებთ ძირითად არითმეტიკულ მოქმედებებს, რომლებიც შეიძლება განხორციელდეს დამოუკიდებელი ან ჯეოფური მუშაობის ფორმით. ნილადებზე მუშაობის შემდეგ იმავე მოქმედებებს ვასრულებთ ათწილადებზე. ნილადებისა და ათწილადების ასეთი მჭიდრო ინტეგრაცია ხელს უწყობს ცოდნის გაღრმავებას.

შინაარსებთან დაკავშირებული კომპეტენციები ძირითადად რიცხვებს უკავშირდება, ხოლო პროცესთან დაკავშირებული კომპეტენციები – მოდელირებას.

გვერდი 6: ნილადები და ათწილადები

- ფიგურების ნაწილების მიხედვით ნილადების დასახელება და ჩაწერა;
- ნილადი და ათწილადი, როგორც რიცხვის სხვადასხვაგვარად წარმოდგენა;
- ნილადებისა და ათწილადების შეკრება, გამოკლება, სიდიდეების შედარება და გამოთვლებით შემონბება.

ნილადების, როგორც მთელი სიდიდეების ნაწილების სხვადასხვაგვარი წარმოდგენითა და კონკრეტული დავალებების შესრულებით მოსწავლეები გაიხსენებენ ნილადებისა და ათწილადების შეკრება-გამოკლებას, ნილადებისა და ათწილადების ნინა კლასებში ნასწავლ მასალას შეადარებენ.

დავალება 1, 2: ნილადების ვიზუალურად გამოსახვითა და თამაშით ვიხსენებთ გამოთვლის ძირითად ტექნიკებს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილი.

გვერდი 7/8: სიდიდეების ნაწილები

- დროის, სიგრძის, ფულის, მოცულობისა და მასის ნაწილების გამოთვლა;
- ერთი სიდიდის მეორეში გადაყვანა და პირიქით;
- კომუნიკაციითა და პრეზენტაციით მათემატიკური უნარ-ჩვეულების განვითარება.

ვიყენებთ ნინა კლასებში მიღებულ ცოდნას და ვმეშაობთ სხვადასხვა სიდიდის ერთეულების ნაწილების გამოთვლაზე – ჯერ დროისა და სიგრძის ერთეულების, შემდეგ – მასისა და ფულის. სირთულის დონე მატულობს, როდესაც მოცულობის სიმრავლეებზე (სტ³, ჰლ, ლ) გადავდივართ.

დავალება 1: ორივე ილუსტრაცია გვთავაზობს ნაცნობ სიტუაციას, რომელშიც სიგრძის/დროის მონაკვეთების ნაწილები გარკვეულ როლს ასრულებს. შედეგების პრეზენტაციის მიზანია პრობლემის სწორად გააზრება და კომუნიკაციის უნარ-ჩვეულების განვითარება.

დავალება 2: ჯეოფური მუშაობის დაწყებამდე, უნდა ჩამოვთვალოთ გაკვეთილზე დასამზადებელი სასწავლო პლაკატის კრიტერიუმები (ძირითად საკითხებზე კონცენტრაცია, სურათებითა და სიმბოლოებით წარმოდგენა, აზრობრივი მსვლელობა/ლოგიკურობა, პლაკატისა და შრიფტის ზომა, ფერები). კვლევა გვიჩვენებს, რომ საბოლოო შედეგზე გასასვლელად კარგი იქნება, ნინასწარ რამდენიმე ესკიზი დავხაზოთ. ჯობს, ვიმუშაოთ ჰეტეროგენურ ჯეოფურებში, რადგან ნებისმიერი დაბრკოლება შეიძლება ჯეოფურების გაირკვეს.

მოსწავლებს დამატებით მოეთხოვებათ გარკვეული საზომი ერთეულების „გადაწყვეტილების ნიმუშის“ შედეგენა. კარგი იქნება, თუ, სულ მცირე, ორ პლაკატს მაინც დავამუშავებთ.

დავალება 3: ყველამ დამოუკიდებლად უნდა შეასრულოს. ყურადღება მივაქციოთ რჩევას.

დავალება 4, 5, 7: სიგრძისა და დროის ერთეულები გარდაქმნა.

დავალება 6: აქ თემატურადაა შერჩეული გონივრული დამრგვალება.

დავალება 8, 10: გამოვიყენოთ შიდა დიფერენცირებისთვის და დავალებად მივცეთ მაღალი მზაობის, სწრაფი ტემპით მომუშავე მოსწავლეებს, ან განვიხილოთ ჰეტეროგენულ ჯგუფებში.

დავალება 9: დავამუშაოთ თანაბარი მზაობის წყვილებში, რადგან იგით დიფერენცირებადია: თითოეული მოსწავლე ამოცანას, სირთულის მიხედვით, საკუთარი მზაობიდან გამომდინარე ირჩევს. დაახლოებით ერთნაირი მზაობის შემთხვევაში, სავარაუდოდ, მოსწავლეები ერთმანეთის მიმართ მომთხოვნი იქნებიან და ერთმანეთს ხელს შეუწყობენ.

დავალება 11-12, 20: სხვადასხვა სიდიდესთან მიმართებაში ათწილადების ნაწილებიც უნდა გამოითვალოს, კალკულატორის გამოყენების გარეშე.

დავალება 13: მოცულობა, რომელიც, როგორც კვლევა გვიჩვენებს, მოსწავლეებისთვის უფრო რთულია, ვიდრე ფულისა და სიგრძის ერთეულები. მიუხედავად ამისა, მოსწავლეთა უმეტესობაში მოცემული რჩევის დახმარებით, ისინი დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას.

დავალება 14-16: ვმუშაობთ დამოუკიდებლად, პასუხებს წყვილებში ვამოწმებთ.

დავალება 17-18: შეგვიძლია გამოვიყენოთ შიდა დიფერენცირებისთვის.

დავალება 19: ერთმანეთს უნდა დავუკავშიროთ მონაცემები ტექსტიდან და ილუსტრაციიდან.

დავალება 21: მოტივაციის არსებობის შემთხვევაში, მაღალი და დაბალი მზაობის მოსწავლეებს თავიანთი ცოდნის შესაბამისი ფორმულირებისა და ამოხსნის საშუალებას აძლევს. დავალების ამგვარი ფორმა ხელს უწყობს რთული დავალებების გაგებას: ისინი, რომლებსაც შეუძლიათ ტექსტთან დაკავშირებული კითხვების დასმა და ამოხსნა, ამ დავალებას ადვილად გაართმევენ თავს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 9: ნილადების შეკრება და გამოკლება

- შეკრებისა და გამოკლების მართულების მოდელით ნარმოდგენასა და მათემატიკურ სიმბოლოებს შორის კავშირის დანახვა და გამოყენება;

- ტოლმნიშვნელიანი და სხვადასხვამნიშვნელიანი ნილადების შეკრება-გამოკლების ნებების გამორჩევა;

- შერეული რიცხვების გარდაქმნა არანესიერ ნილადებად და პირიქით;

- ნილადებისა და შერეული რიცხვების შეკრება-გამოკლების დამაჯერებლად შესრულება.

დავალება 1: ვიმეორებთ ნებებს. მოსწავლეებს შორის კომუნიკაციისა და არგუმენტაციის მიზნით, ვმუშაობთ ჰეტეროგენურ, 2-3- მოსწავლიან ჯგუფებში.

დავალება 2: ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად, დახმარების გარეშე სწორად უნდა ამოხსნას.

დავალება 3: ტოლმნიშვნელიანი ნილადებისა და არანესიერი ნილადების შეკრება-გამოკლების შედეგებში შერეული რიცხვები გახვდება. პასუხები ნილადების შეკვეცით უნდა შევამოწმოთ. თუ ამოხსნა გაუჭირდებათ, შედეგს გრაფიკულად ნარმოდგენა მოგვცემს.

დავალება 4: ნატურალური რიცხვის გარდაქმნა ნილადად თვალსაჩინოდ გვიჩვენებს ნატურალური რიცხვის ადგილს დადებით რაციონალურ რიცხვებში.

დავალება 5, 8, 9: ორიენტირებულია მაღალი მზაობის მოსწავლეებზე, რომელთათვისაც შერეულ რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედებების შესრულება მხოლოდ სტრატეგიული დავალებაა. ეს დავალება შეიძლება შიდა დიფერენცირებისთვის გამოვიყენოთ. ყურადღება მივაჭიროთ ამონახსნის სწორად ჩანრას.

დავალება 6, 7: აქ სხვადასხვამნიშვნელიანი ნილადებისთვის საერთო მნიშვნელის პოვნის ორ სტრატეგიას ვიხსენებთ და ყველა მოსწავლე დამოუკიდებლად, დახმარების გარეშე ხსნის მას.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 10: ათწილადების შეკრება და გამოკლება

- ათწილადების შეკრება-გამოკლების გამორჩევა;

- ნების ჩამოსაყალიბებლად მათემატიკური ენის გამოყენება;

- მთელ და ნილად ნაწილებს (მეათედები, მეასედები, მეათასედები...) შორის მძიმის/ნერტილის დასმის ცოდნა და გამოყენება;

- ტექსტებიდან მონაცემების ამოკითხვა;

- ათწილადების გამოთვლა მიახლოებით და ზუსტად;

- ყოველდღიური სიტუაციების გადაწყვეტისას მიახლოებითი გამოთვლის სტრატეგიის უპირატესობა.

დავალება 1: ორივე შეცდომა ეხება ათწილადების შეკრების წესს „მძიმე მძიმის ქვეშ“. ერთი მხრივ, მათი პოვნა ადვილია (მიახლოებითი გამოთვლის სტრატეგია ყველა მოსწავლემ იცის), მეორე მხრივ კი, წესის ჩამოყალიბება გაცილებით უფრო რთულია. ლინგვისტური პრობლემის მქონე მქონე მოსწავლეები ჰეტეროგენურ წყვილებში ან ჯგუფებში ვამუშაოთ. თუმცა, თითოეულმა მოსწავლემ ჯერ დამოუკიდებლად უნდა იმიშაოს, მოგვიანებით კი, სიტყვიერად და თავისი მაგალითებით, წყლილი უნდა შეიტანოს ჯგუფურ მუშაობაში. პრეზენტაციისას ყურადღება მივაქციოთ რიცხვებს მძიმის წინ და მძიმის შემდეგ, ასევე – ნულებს შედეგებში.

დავალება 2, 3: მოითხოვს ნასწავლი მასალის გამეორებას. შეგვიძლია მოსწავლეებს მოვატანინოთ ქვითრები/ჩეკები, რომელთა გამოყენებითაც შეადგენენ ამოცანებს და ამოსახსნელად შესთავაზებენ მეწყვილეს.

დავალება 4, 5: მოითხოვება მრავალნაბიჯიანი ამოხსნა და კარგი მეტყველების უნარი.

დავალება 6: პრობლემების შემთხვევაში, გამოვიყენოთ დამხმარე მასალა.

დავალება 7: კარგი იქნება, თუ 2-3-მოსწავლიანი ჯგუფები მაფინებს რეცეპტის მიხედვით გამოაცხობენ. გამოტოვებული მონაცემის შევსება (მაგ. „რამდენ გრამს იწონის ერთი სუფრის კოვზი კავაოს ფხვნილი?“) შესაძლებელია სამზარეულოს სასწორით. ჯგუფებში ამ ფორმის კომპერაციული მუშაობა სოციალურ კლიმატს აუმჯობესებს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 11: ნილადების გამრავლება და გაყოფა ნატურალურ რიცხვებზე

- ნილადის ნატურალურ რიცხვზე გამრავლებისა და გაყოფის წესების გახსენება;
 - თვალსაჩინოებისთვის მართულებების მოდელის გამოყენება;
 - სიდიდეებთან დაკავშირებული ყოველდღიური საკითხების გადაჭრა წესების დახმარებით.
- ვიმერებთ ნილადის გამრავლებას ნატურალურ რიცხვზე, ასევე ნატურალური რიცხვის ნილადზე და ნილადის ნატურალურ რიცხვზე გაყოფას. დაბალი მზაობის მოსწავლეებისთვის გამოვიყენოთ მართულებებისა და წრის მოდელები და/ან ნილადების ზოლები.

მუშაობა ნილადების ზოლის დახმარებით:

ნილადის ნატურალურ რიცხვზე გამრავლება (მაგ., 1/4-ის სამზე გამრავლება), ნატურალურ რიცხვებში განიხილება, როგორც ერთი და იმავე ნილადის შეკრება სამჯერ. ამის ნარმოდგენა შეიძლება ნილადების ზოლზე, რომელზეც გაყოფა თვალსაჩინოს ხდის დაყოფისა და გაზომვის კომბინაციას. მაგ., $\frac{1}{2} : 4$ იგივეა, რაც $\frac{1}{2}$ სიგრძის მონაკვეთის 4 ნაწილად გაყოფა. მაგალითში: $\frac{6}{7} : 3$ (მრიცხველი არის გამყოფის ჯერადი) შედეგის წაკითხვა პირდაპირ შეიძლება.

დავალება 1: მართულებების მოდელის ანალიზი, ასევე სხვადასხვა მოქმედებაზე საკუთარი ნახაზები ხელს უწყობს წესების გაგება/დამახსოვრებას. დავალება უნდა ამოიხსნას მცირე ჰეტეროგენურ ჯგუფებში, სადაც მოსწავლეთა ძლიერი და სუსტი მხარეები (წესების ცოდნა, ლოგიკური აზროვნება, ზუსტი ხაზვა) ერთმანეთს ავსებს და ავითარებს.

დავალება 2-4: ეს საბაზისო სავარჯიშოები ყველამ უნდა ამოხსნას.

დავალება 5, 6: აქ მეორდება შერეული რიცხვები და არაწესიერი წილადები. ისინი ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას, რათა არ გაუჭირდეთ შემდეგი დავალებები.

დავალება 7: ხაზგასმულია ნილადების გამრავლებისა და გაყოფის მსგავსება- განსხვავებები.

დავალება 8: ყოველდღიურ სიტუაციებს განვიხილავთ მათემატიკური თვალსაზრისით. მოსწავლეების ჩართულობა და კრეატიულობა იზრდება (გაკვეთილების ხანგრძლივობის გამოთვლა ან იმ შემთხვევის განხილვა, თუ ერთი ბავშვი თავის წილ პიცაზე უარს იტყვის).

დავალება 9: მოსწავლეებმა კითხვა დამოუკიდებლად უნდა ჩამოაყალიბონ და პასუხიც გასცენ. იგი მიეკუთვნება ზოგად მათემატიკურ კომპეტენციას – მოდელირებას.

დავალება 10: ეს თავსატეხი ერთი შეხედვით ამოუხსნელია, რადგან ის ეწინააღმდეგება ნატურალური რიცხვების სიმრავლეში მიღებულ წარმოდგენას „გამრავლება, როგორც ძალიან გაბევრება“: მხოლოდ რაციონალური რიცხვების შემთხვევაში შეიძლება ერთი რიცხვის (0-სგან განსხვავებულის) გამრავლება იყოს ერთზე ან $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$ წაკლები. ამ დავალების დამუშავებას, დახმარების შემთხვევაში, დაბალი მზაობის მოსწავლეებიც შეძლებენ. ყურადღებას ვამახვილებთ ევრისტიკულ სტრატეგიებზე (როგორიცაა, შებრუნებული ან სისტემური ცდები) ან ევრისტიკულ ინსტრუმენტებზე (როგორიცაა, ცხრილი).

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 12: წილადის წილადზე გამრავლება

- წილადების გამრავლების წესების გამოყენება და მართულობის გამოყენება;
- შერეული რიცხვის წილადის სახით წარმოდგენა და წილადზე გამრავლება;
- მიღების გათვალსაჩინოება, როგორც ორი წილადის გამრავლების აღწერის გავება;
- სიგრძესა, მანძილსა და თანხასთან დაკავშირებული ყოველდღიური საკითხების გადაწყვეტა ნასწავლი წესების გამოყენებით.

დავალება 1: ილუსტრაცია ხელს უწყობს აბსტრაქტული წესის: „მრიცხველი გავამრავლოთ მრიცხველზე, მნიშვნელი გავამრავლოთ მნიშვნელზე“ – გაგებას. ნახაზების კარგად აგებისთვის შეგიძლიათ ბავშვები შეაქოთ.

დავალება 2-4: ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას. პასუხები შევამონმოთ წყვილებში.

დავალება 5; 7; 8: განვიხილავთ შერეულ რიცხვებზე მოქმედებებს.

დავალება 6: ევრისტიკული სტრატეგიისთვის კარგი იქნება ამ ამოცანისთვის ავაგოთ ნახაზი.

დავალება 8: გონივრული კითხვის დასასმელად ეს დავალება მოითხოვს მონაცემებს ტექსტიდან და ნახაზიდან. შედეგების შემოწმება შეიძლება თანაბარი მზაობის ჯგუფებში. თუ დრო გექნებათ, მოსწავლებს ერთმანეთის ნამუშევრების შემოწმების საშუალება მიეცით.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 13: წილადის წილადზე გაყოფა

- წილადის წილადზე გაყოფისას შებრუნებულ წილადზე გამრავლების წესის გამოყენება;
- შეკვეცა, როგორც გამოთვლაზე დახარჯული დროის დაზოგვა;
- გაყოფის საშუალებით იმის განსაზღვრა, თუ რამდენჯერ მოთავსდება ერთი სიდიდე მეორეში;
- წილადის წილადზე გაყოფის ამოცანების მოდელირება და ამოხსნა.

დავალება 1: მიუხედავად იმისა, რომ წილადზე გაყოფის ალგორითმი წინა კლასებიდან ცნობილია, ბავშვებს საკმარისი დრო უნდა მივცეთ სურათებზე მოცემული სიტუაციების გასაანალიზებლად. გამოცდილებამ გვიჩვენა, რომ ავტომატიზაციის პროცესში გამოყენებული წესების მნიშვნელობის ცოდნა იყარება. ამიტომ, ბევრი მოსწავლე გაკვირვებული რჩება, როდესაც წესს: „მრიცხველი გავყოთ მრიცხველზე, მნიშვნელი გავყოთ მნიშვნელზე“, კერძო შემთხვევებში (როდესაც გამყოფი წილადის მრიცხველი/მნიშვნელი არის გასაყოფი წილადის მრიცხველის/მნიშვნელის გამყოფი) სწორ პასუხამდე მივყავართ და შებრუნებულ წილადზე გამრავლების წესი გასაყოფი წილადის მიზნობრივი გაშლის შედეგია.

დავალება 2, 4: ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას.

დავალება 3: რთული ამოცანაა, რადგან პასუხებში გვაქვს არანესიერი წილადები და საბოლოო პასუხის მისაღებად წილადი რამდენმეჯერმე უნდა შეიკვეცოს.

დავალება 5, 6: განვიხილავთ შერეულ რიცხვებს, გამოდგება თვითდიფერენცირებისთვის.

დავალება 7: აქაც მოცემულია შერეული რიცხვები, რაც ამოცანას ართულებს. თუმცა აღწერილი სიტუაცია იმდენად ახლოსაა ყოველდღიურ ცხოვრებასთან, რომ საშუალო მზაობის მოსწავლეებმაც შეიძლება ამოხსნან. დაბალი მზაობის მოსწავლეებმა ამოცანა ნაწილობრივ ამოხსნამდე უნდა მიიყვანონ, კრობლემის შემცირების ევრისტიკული სტრატეგიის საშუალებით.

დავალება 8-ს მოსწავლეები სისტემურ მიდგომამდე მიჰყავს (იხ. ცხრილი). ამოხსნის პროცესში თემატიზდება წილადებსა და ათწილადებზე არსებული ცოდნა. მოსწავლეების მიერ საკუთარი ცოდნის ვერბალიზაციის წასახალისებლად, პასუხების შესამოწმებლად წყვილებში უნდა ვიმუშაოთ – მოსწავლეებმა ერთმანეთს უნდა აუხსნან თავიანთი ამოხსნის სტრატეგიები.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 14: შერეული დავალებები

- წილადების გამრავლებისა და გაყოფის სავარჯიშოების მოდელირება და ამოხსნა;
- შერეულ რიცხვებზე მოქმედებების დამაჯერებლად შესრულება;
- სწრაფი ანგარიშისთვის გამოთვლების წესების გამოყენება.

დავალებები 1-8: შეიძლება განვიხილოთ, როგორც „სასკოლო ბუფეტი“, სადაც მოსწავლეებმა განსაზღვრულ დროში დავალებების გარკვეული რაოდენობა უნდა ამოხსნან. შედეგების შემოწმება ხდება ავტომატურად (პასუხები მასწავლებელს უკვე მზად აქვს) ან მივცეთ საშინაო დავალებად („მოსწავლეები, რომელთა გვარი იწყება „ა“და „ბ“ ასოზე, მოამზადებენ პირველი დავალების ამოხსნის ნიმუშს“ და ა. შ.).

თავსატეხის პასუხი: რვეული

დავალებები 9, 10: მოითხოვს წილადების გამრავლება-გაყოფის კომუტაციურობისა (გადანაცვლებადობა) და ასოციაციურობის (ჯუფთებადობა) კვლევას. მათემატიკური მსჯელობის წასახალისებლად ვიმუშაოთ ჰეტეროგენურ ჯგუფებში მუშაობა.

დავალება 11: წინა დავალების ამოხსნის შემდეგ, ეს დავალება არ უნდა გაუჭირდეთ. იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 15: ათწილადების გამრავლება და გაყოფა ნატურალურ რიცხვზე

- ათწილადების ნატურალურ რიცხვზე გამრავლებისა და გაყოფის დროს მძიმის სწორად დასმა;
- ათწილადების ნატურალურ რიცხვზე გამრავლებისა და გაყოფის ალგორითმის დამაჯერებლად შესრულება;
- მიახლოებითი გამოთვლების გამოყენება ყოველდღიურ სიტუაციებში;
- ათწილადების ნატურალურ რიცხვზე გამრავლებისა და გაყოფის დავალებების მოდელირება და ამოხსნა.

დავალება 1: მოცემული ილუსტრაციების საფუძველზე კლასს ვამეორებინებთ ათწილადების ნატურალურ რიცხვზე გამრავლებისა და გაყოფის წესებს; მოსწავლეები აყალიბებენ ამოცანის ტექსტს. ამოხსნის გზის ანალიზის დროს მოსწავლეებს აზრის სიტყვიერად ჩამოყალიბება უნდა მოვთხოვოთ. კვლევა გვიჩვენებს, რომ ბევრი მოსწავლისთვის ეს მოულოდნელი და უჩვეულოა. ამის ერთ-ერთი მიზეზი ისაა, რომ კითხვაზე: „შენც ასე გამოთვალე?“ ხანდახან პასუხი „დიახ“ ან „არა“ მისაღებია. ამის თავიდან ასაცილებლად მოსწავლეებს ვთხოვოთ დაფაზე ნარმოდგენილი მაგალითის ირგვლივ დასვან კითხვები და გავმართოთ დისკუსია.

დავალება 2: მოითხოვება მიახლოებითი გამოთვლა და დასაბუთება.

დავალება 3-7: მოსწავლეებმა წინასწარ განსაზღვრული მინიმალური რაოდენობა უნდა ამოხსნან.

დავალება 8: აქ ათწილადი ორნიშნა რიცხვზე უნდა გაიყოს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 16: ათწილადის გამრავლება და გაყოფა 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე

- ათწილადის გამრავლება ან გაყოფა 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე მძიმის გადატანით;
- სათანრიგო დაფის გამოყენება ათის ხარისხებზე მოქმედებების სისტემური ნარმოდგენისთვის;
- ათწილადების გამრავლება-გაყოფის სავარჯიშოების ამოხსნა.

დავალება 1: თუ „სიდიდეების ნაწილები“-ს შესწავლის დროს დამზადებული პლაკატი ისევ კლასშია ჩამოკიდებული, განვიხილოთ მისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები და მაღალი და დაბალი მზაობის მოსწავლეების წყვილებში მუშაობით ახალი პლაკატი შევადგინოთ.

დავალება 2: შეცდომის ძებნა მოტივაციას ამაღლებს და მათემატიკურ დასაბუთებას მოითხოვს. ყოველი ქვედავალების შესრულების შემდეგ მოსწავლეები როლებს ცვლიან.

დავალება 3 -7, 9, 10 მოითხოვება ათწილადის ათის ხარისხებზე გამრავლებისა და გაყოფის ავტომატიზება.

დავალება 8, 11 მოქმედებების არსის გასაგებად ძალზე მნიშვნელოვანია.

დავალება 12: ითხოვს ათწილადში ნულის როლის გააზრებას. ჯერ ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას და საკუთარი აზრები ჩაიწეროს. შეფასებისთვის სასურველია, წყვილებში ან მცირე ჯგუფებში მუშაობა.

გვერდი 17: ათწილადების გამრავლება

- ათწილადების გამრავლება მძიმის ნესის გამოყენებით;
- გამოთვლის შედეგების შესამონბებლად მიახლოებითი ანგარიშის გამოყენება;
- ამოცანების ამოხსნა ათწილადების გამრავლებაზე.

დავალება 1: მოსწავლეებმა დამოუკიდებლად უნდა მოიფიქრონ ამოცანები, ერთმანეთს მისცენ ამოსახსნელად და შეამონმონ.

დავალება 2-5: საკმაოდ რთულია, ამიტომ ნაწილი ამოვახსნევინოთ, ნაწილი კი – თავად შეარჩიონ. სირთულის დონეს ყურადღება უნდა მივაქციოთ, საჭიროებისამებრ გავამხნევოთ და შევუსწოროთ.

დავალება 6: შეგვიძლია, განვავრცოთ. კერძოდ, მოსწავლეებმა უნდა მოიფიქრონ ამოცანები. მაგ., რეკლამა მედიაში და სხვა რეალური ხარჯები.

დავალება 7-11: ათწილადების გამრავლებით უნდა ამოხსნას. დავალებებში ან ქვედავალებებში მოცემული რიცხვები საკმაოდ რთულია. მე-11 დავალებაში მართულთხა პარალელეპიპედის მოცულობის გამოთვლის გახსენებაა საჭირო.

გვერდი 18: ათწილადის ათწილადზე გაყოფა

- ათწილადის ათწილადზე გაყოფისას გასაყოფისა და გამყოფის გამრავლება ათის ერთსა და იმავე ხარისხზე ისე, რომ გამყოფში მივიღოთ ნატურალური რიცხვი;
- ფულის, სიგრძის საზომი ერთეულების პრობლემის შესაბამისი მოდელირება.

დავალება 1: უნდა დამუშავდეს ენობრივი პრობლემის მქონე მოსწავლეებსა და მაღალი მზაობის მოსწავლეებთან თანამშრომლობით, ჯვეფებში ან წყვილებში.

დავალება 2, 3: ყველამ სწორად უნდა ამოხსნას, გარდა რთულად მონიშნული დავალებებისა.

დავალება 4-8: გამოყენებითი დავალებების ამოხსნისას მოსწავლეები კიდევ ერთხელ რწმუნდებიან მათემატიკის კარგად შესწავლის აუცილებლობაში.

დავალება 9: გაყოფის შედეგების შეფასება.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 19: შერეული დავალებები

- წილადისა და ათწილადის ეკვივალენტური ჩანერის კონსოლიდაცია;
- ათწილადების გამრავლებისა და გაყოფის რეალური სიტუაციების მოდელირების დამაჯერებლად შესრულება.

დავალება 1-5, 7, 9, 10: მრავალფეროვანი დავალებებისთვის დამხმარე მასალა გამოვიყენოთ.

დავალება 6: საკმაოდ რთულია, რადგან მოითხოვება საბუნებისმეტყველო ცოდნა.

დავალება 8: ითვალისწინებს მოსაზრებას, რომ ნარჩენებშიც ფულია გადასახდელი. ეს დავალება ხელს უშლის ბრმა ავტომატიზებას, რომელიც აქ ნოხის ფასში ვლინდება: „კვადრატული მეტრის რაოდენობა გამრავლებული 1d^2 -ის ფასზე.“

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 21: იხ. I ნაწილი/პასუხები: მოსწავლის წიგნი, გვ. 202

II. დამოკიდებულებები

ზოგადი მითითებები თავის შესახებ

ამ თავში ვიმეორებთ და ვაგრძელებთ სიდიდეებს შორის პირდაპირპროპორციული და უკუპროპორციული დამოკიდებულებების თემას. თუ ადრე ძირითადად განხილული იყო რეალური სიტუაციები, აქ ემატება ფუნქციურ კონცეფციაზე წარმოიდგენები. ყოველდღიურ ცხოვრებაში არსებული სხვადასხვა დამოკიდებულების ვიზუალიზაციით შეგვიძლია დავინახოთ განსხვავებები „მათემატიკურ“ და ემპირიულ დამოკიდებულებებს შორის. პირველ შემთხვევაში, შეიძლება დამოკიდებულება სიმბოლურად, მათემატიკური გამოსახულებებით აღვწეროთ. მეორე შემთხვევაში, ეს შეუძლებელია, რადგან აქ სიდიდეთა შორის დამოკიდებულებები დაკვირვებით, გაზომვითა და დათვლით მიიღება. ეს კარგად ჩანს გრაფიკულ გამოსახულებაში. „მათემატიკური“ დამოკიდებულებების გრაფიკი არის წრფე, პარაბოლა, ჰიპერბოლა ან, ზოგადად, რაიმე მრუდი. მეორე შემთხვევაში, „ემპირიული“ დამოკიდებულებების გრაფიკებს კოორდინატთა სისტემაში ხშირად არ გააჩნია რაიმე მსგავსი რეგულარულობა და მისი დამოკიდებულებების წარმოსადგენად „ლამაზი“ გამოსახულება არ არსებობს. მომდევნო კლასებში ამოცანა მდგომარეობს იმაში, რომ ასეთი დამოკიდებულება რაც შეიძლება ზუსტად აღვწეროთ შესაბამისი მოდელის საშუალებით (მაგ., წრფივი, კვადრატული ან ექსპონენციალური ფუნქციით) და, ამგვარად, უცნობი სიდიდის გამოსათვლელად გამოვიყენოთ გამოსახულება და განტოლება.

კონცეპტუალურად არჩეულია გზა ზოგადიდან კერძოსკენ. თავდაპირველად განხილულია განსხვავებული სიტუაციები, რომლებიც დამოკიდებულებისაშუალებით აღინიერება. მოსწავლეთა ამოცანაა, განსაზღვრონ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებები; მოიციქონ, რა კავშირია მათ შორის, განიხილონ და საჭიროებისამებრ შეასწორონ. მოსწავლეების ყოველდღიურობასთან დაკავშირებული დავალებები, ისევე, როგორც აქცენტი გრაფიკულ წარმოდგენებზე, უზრუნველყოფს მოსწავლეთა მზაობის შესაბამის კონკრეტულ ვიზუალურ წვდომას. ისინი ნაბიჯ-ნაბიჯ პოულობენ განსხვავებულ სიდიდეებს შორის კანონზომიერ ურთიერთდამოკიდებულებებს, რასაც შემდგომ მივყავართ ამ სიდიდეებს შორის მათემატიკური კავშირების ჩამოყალიბებასა და, საბოლოოდ, პირდაპირპროპორციულ და უკუპროპორციულ დამოკიდებულებებს შორის განსხვავების გაგებასთან. დამოკიდებულებების წარმოდგენის სხვადასხვა შესაძლებლობასთან (მნიშვნელობათა ცხრილები, დიაგრამები და საკოორდინატო სისტემა) ერთად, პირდაპირპროპორციული და უკუპროპორციული დამოკიდებულებების კონტექსტში დავალების ამოსახსნელად შემოტანილია „სამი წინადაღების წესი“, რომელიც, კოეფიციენტისა და ნამრავლის მუდმივობასთან ერთად, გამოთვლის მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია.

პრაქტიკული მნიშვნელობიდან გამომდინარე, დამოკიდებულებები უნდა გამოვიყენოთ საბაზო იდეების ჩამოსაყალიბებლად, რასაც გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ფუნქციური აზროვნების განვითარებისთვის.

ამ პროცესში განსაკუთრებით საყურადღებოა:

- დამოკიდებულების იდეა: აქ წინა პლანზე წამოწეულია ის, რომ ფუნქციები გამოიყენება სიდიდეების სხვა სიდიდეებზე დამოკიდებულების აღსანერად; ან დამოკიდებულებები ჩაინიერება ან აღინიერება ფუნქციებით;

- კოვარიაციის იდეა: ხაზს უსვამს იმას, რომ ფუნქციები გვიჩვენებს, ერთი სიდიდის ცვლილება როგორ მოქმედებს სხვა სიდიდეზე. ეს ასპექტი გამოიხატება, მაგ., დამოკიდებულებაში: „რამდენჯერაც იზრდება X, იმდენჯერ იზრდება Y“;

- გრაფიკი, როგორც დამოკიდებულების წარმოდგენა, მაგ. წყლის დონის კონკრეტული ნიმუში.

- ძირითადი და აუცილებელი შინაარსობრივი კომპეტენცია ფუნქციური დამოკიდებულება; პროცესთან დაკავშირებული კომპეტენციებია „მოდელირება“ და „წარმოდგენის გამოყენება“.

გვერდი 21: დამოკიდებულებები

- გრაფიკისა და ილუსტრაციების დაკავშირება;
 - საკოორდინატო სისტემაში წერტილების, როგორც ურთიერთდამოკიდებული სიდიდეების ინტერპრეტაცია;
 - პროპორციულობის საზღვრების შეცნობა და მაგალითებით დასაბუთება.
- ეს გვერდი ამ თავის ძირითად თემას განიხილავს: ფუნქციური დამოკიდებულებები და მათი გრაფიკული წარმოდგენები, ასევე – პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებები.
- პირველი ილუსტრაცია მასწავლებელს საშუალებას აძლევს, გრაფიკზე მუშაობისას დააკვირდეს და მიიღოს მნიშვნელოვანი ინფორმაცია (თბილისთან მტკვრის სილრმე დაახლოებით 3-5 მ-ია) აქ განხილულ თემებზე მოსწავლეთა ცოდნის შესახებ.

მეორე სიტუაცია პირდაპირპროპორციულ დამოკიდებულებებს განიხილავს. სპორტის გაკვეთილის მაგალითზე განვიხილავთ პირდაპირპროპორციულობის გამოყენების შესაძლებლობას. მოსწავლეები გამოითვლით მიღებული შედეგის რეალურ სიტუაციაში წარმოდგენით უნდა მიხვდნენ, რომ პირდაპირპროპორციულობის არასწორ მოდელთან გვაქვს საქმე. თვალსაჩინოებისთვის შესაძლებელია მსგავსი საყოფაცხოვრებო სიტუაციების განხილვა (მაგ. ერთი კვერცხის მოსახარშად საჭიროა 8 წთ. რამდენი წუთი დასჭირდება 8 კვერცხის მოხარშვას? ან უკუპროპორციულობისთვის: ხის დასარგავად ერთი მებალე ერთ ორმოს 10 წთ-ში თხრის. რა დრო დასჭირდება 100 მებალეს?).

გვერდი 22/23: ცხრილები და გრაფიკული გამოსახულებები

- სხვადასხვა კონტექსტში სიდიდეებს შორის კავშირების გამოყენება პრობლემის გადასაჭრელად;
- ცხრილებიდან და გრაფიკებიდან ინფორმაციის ამოკითხვა;
- გრაფიკებისა და ცხრილების შედგენა, შეფასება და შედარება;
- საკოორდინატო სისტემაში გრაფიკების შესაბამისი ამოცანების მოფიქრება.

დავალება 1: ყოველთვიური საშუალო ტემპერატურების გრაფიკული და ცხრილური წარმოდგენების შედარებით მოსწავლეები მიდიან იმ დასკვნამდე, რომ ზუსტი მნიშვნელობების წაკითხვა ცხრილში ჯობს, მაშინ, როცა გრაფიკზე უკეთ ჩანს ზოგადი პროცესი, მათ შორის, ტემპერატურათა მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობები და მისი ცვლილების სიდიდე.

დავალება 2, 3: გრაფიკული გამოსახულებიდან საჭირო ინფორმაციის ამოსაკრებად მოსწავლეებმა უნდა ჩაწერონ საწყისი და მეორე ცვლადის მნიშვნელობები, გაითვალისწინონ დერძებზე შერჩეული ერთეულები და გრაფიკის თითოეული წერტილისთვის, კონტექსტის მიხედვით, შეძლონ კოორდინატების ინტერპრეტაცია. სწორედ ამ უკანასკნელ კომპეტენციას ისახავს მიზნად 2(ე) და 3 (ბ) დავალებები. აქ მოსწავლეებმა უნდა მოიფიქრონ კითხვა და ერთმანეთის ნამუშევარი შეამონმონ წყვილებში.

შესაძლებელია ასეთი კითხვების დასმა: რას ნიშნავს, როცა გრაფიკი ზემოთ/ქვემოთ იწევს? მარჯვენა დერძის პარალელურია? როგორ იცვლება მანძილი სკოლამდე, როცა ლიზი შუქნიშანზე ჩერდება? როგორ იცვლება წყლის დონე აბაზანაში, როცა აბაზანა წყლისგან იცლება?

დავალება 4: სადგომზე დგომის ხანგრძლივობასა და საფასურს შორის დამოკიდებულების გრაფიკულად წარმოდგენისდროს კარგადუნდადავაკვირდეთდროის ინტერვალების საზღვრებს. დავსვათ კითხვა: „რა მნიშვნელობა ენიჭება სადგომზე გაჩერების დროს?“ საფეხურებრივი გრაფიკის მქონე სხვა დამოკიდებულების ნიმუშად გამოდგება:

რიცხვი → დამრგვალებული რიცხვი; ავტომობილის დაქირავების დრო → დაქირავების ფასი და ა.შ.

დავალება 6: დავიხმაროთ მილიმეტრული ქაღალდი.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 24: ძეგლები და მათი პროპორციები

- პროპორციულობის გამოყენება მასშტაბური ცვლილებების განსაზღვრისთვის;
- სხვადასხვა სიდიდის შეფასებისას ძირითადი კონცეფციების გავება;
- ყოველდღიური პრობლემების შესაბამისი მოდელირება სიგრძის სხვადასხვა ერთეულში;
- მიახლოებითი გამოთვლის, როგორც ყოველდღიური სიტუაციების გადაწყვეტის სტრატეგიის ამოცნობა და გამოყენება.

პირდაპირპროპორციულობის განსაზღვრის ან პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების გამოსაყენებლად აქ მოცემულია საკმაოდ აქტუალური ფორმატის დავალებები.

დავალება 1-3: კვლევის თანახმად, შეფასების ამოცანებში მოსწავლეთა პასუხები მერყეობს „გულუხვად გერიალურიდან“ (ცერის სიმაღლე = $1\frac{1}{2}$ ადამიანის სიმაღლე);

1.8 მ + 0.9 მ = 2.7 მ) და „ზედმინევნით ჭკვიანურამდე“ (რეალურად რამდენია 1 მმ სურათზე, თუ ადამიანის სიმაღლე 1.8 მ-ია?).

დავალება 4, 5: გამოვიყენოთ თვითდიფერენცირებისთვის.

გვერდი 25: მანძილები თბილისიდან

- ორ წერტილს შორის მანძილის გამოთვლა გაზომვით;
- მასშტაბური ცვლილებების, როგორც პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების ინტერპრეტაცია: რეალური დაშორება → რუკაზე მოცემული დაშორება;
- ელექტრონული ცხრილების პროგრამაში მუშაობის გამოცდილების მიღება;
- გამოყენებულ ფორმულებში ძირითადი ალგორითმების ამოცნობა და შესაბამისი ფორმით ინტერპრეტაცია;
- ეფექტურად მუშაობისთვის ელექტრონული დიაგრამის გამოყენება.

აյ პირველად ვხვდებით ელექტრონული ცხრილების პროგრამას. მოსწავლეებს ვთხოვოთ ინტერნეტში მოიძიონ ინფორმაცია.

დავალება 1: ელექტრონული პროგრამა (მაგ. ექსლი) ცხრილების დიზაინისთვის გამოიყენება. ამას ის მოსწავლეებიც შეძლებენ, რომლებსაც კომპიუტერთან მუშაობის გამოცდილება ნაკლებად აქვთ ან საერთოდ არა აქვთ, თუ ამ უკანასკნელ კომპიუტერის კარგად მცოდნე მოსწავლესთან ერთად ვამუშავებთ. იმისათვის, რომ მოსწავლეებმა მარშრუტები დახაზონ და მანძილები გამოთვალინ, მათ რუკის გამოყენების საშუალება უნდა ჰქონდეთ.

დავალება 2: ბრძანების შესრულებამდე ჯერ უნდა მოვითხოვოთ ფორმულა, რომელსაც რუკაზე წერტილებს შორის მანძილიდან რეალურ მანძილამდე მივყავართ. პროგრამის ბრძანების გამოყენების შედეგად ცხრილის გვერდზე ვლინდება ე.წ. მეორე დონე, სადაც ხილული მონაცემების უკან დგას ფორმულები, რომლებშიც გამოყენებულისხვა უჯრების მნიშვნელობებია – გამოთვლების, კალკულაციების შესასრულებლად. როგორც წესი, ეს ფორმულები ჩანს მაშინ, როცა უჯრაა მონიშნული. ამიტომ კლავიშების კომბინაცია Ctrl + # განსაკუთრებით მისაღებია შეცდომების ძებნისას, რადგან შედეგების ხაცვლად გამოყენებულ ფორმულებს გვიჩვენებს.

დავალება 4: ყურადღებით უნდა განვიხილოთ, საჭიროა თუ არა დიაგრამების დაბეჭდვა. მეორე მხრივ, დიდაცეტიკურად გამართლებულია ცხრილისა და დიაგრამის სახით წარმოდგენების შედარება, მათი უპირატესობებისა და ნაკლოვანებების წარმოსაჩენად.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 26: პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებები

- ტექსტიდან, ცხრილებიდან და გრაფიკებიდან მონაცემების წაკითხვა და შესაბამისი კონტექსტით წარმოდგენა;
- პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებების განმსაზღვრელი თვისებების გაგება და გამოყენება;
- ცხრილური და გრაფიკული წარმოდგენების ევრისტიკული ღირებულებების შეფასება.

პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების განსაზღვრის სხვადასხვა შესაძლებლობიდან ვირჩევთ იმას, რომელიც, ერთი მხრივ, საფუძველია სამნაბიჯიანი ამოხსნის მეთოდისთვის („სამი წინადადების წესი“) და, მეორე მხრივ, უზრუნველყოფს დასამახსოვრებელ, კონკრეტულ მაგალითებზე ორიენტირებულ ვერბალიზაციას. $x \rightarrow y$ დამოკიდებულებას ეწოდება პირდაპირპროპორციული, თუ სამართლიანია: $(a \cdot x) \rightarrow (a \cdot y)$ (მოკლედ: x ცვლადის გაორმაგებულ,

გასამმაგებულ და ა.შ. მნიშვნელობას შეესაბამება ყ ცვლადის გაორმაგებული, გასამმაგებული და ა.შ. მნიშვნელობა).

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რომ პირდაპირპროპორციულობისთვის არ გამოვიყენოთ მოსწავლეთა შორის საკმაოდ გავრცელებული ე.წ. „ცერის წესი“ – „რაც მეტი, მით მეტი“. მაგ. დამოკიდებულება: $y = x^2$ კარგად წარმოაჩენს „ცერის წესის“ უზუსტობას.

$x \rightarrow a \cdot x$ -ის აბსტრაქტული განსაზღვრება, მოვინანებით, სიდიდეთა წყვილის კოეფიციენტის მუდმივობის განხილვის დროს, არაპირდაპირ განიხილება, როგორც პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების ძირითადი თვისება ან ამ დამოკიდებულების განსაკუთრებული თვისება.

დავალება 1: მოცემულია ყიდვა-გაყიდვის სიტუაცია. მოსწავლე მიმართავს სწრაფი გამოთვლების ცნობილ სტრატეგიებს პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების ნაცნობი თვისებისკენ. (გ) დავალებაში უკუსვლით გამოთვლას მივყავართ შეცდომის ალმოჩენამდე. შესაძლოა, რომელიმე მოსწავლე მიხვდეს, რომ იყიდეს 26 ტუი და 25-ზე მეტის ყიდვის შემთხვევაში, მიიღეს ფასდაკლება: დაახლოებით 8.30 ლარად ერთი ცალი.

დავალება 2: მოსწავლეებმა აქ უნდა ამოიცნონ, რომ პირობა: „გამოვთვალოთ პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების გამოტოვებული სიდიდეები“ გამორიცხავს ყოველგვარ ფასდაკლებას.

დავალება 3: აქ ცვლადების უწყვეტი მნიშვნელობები გვხვდება, ამიტომ პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების გრაფიკი არის სხივი.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 27: პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების გრაფიკული წარმოდგენა

- პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების დამყარება სიდიდეთა ისეთ წყვილებს შორის, რომლებთანაც ყოველდღიური შეხება გვაქვს;
- გრაფიკული წარმოდგენების ინტერპრეტაცია;
- ტექსტიდან, გრაფიკიდან და სურათიდან ინფორმაციის ამოკითხვა;
- საჭირო ინფორმაციის მოძიება ინტერნეტით ან ექსპერტებთან საუბრის მეშვეობით;
- მათემატიკური აქტივობითა და კოოპერაციული მუშაობით კომუნიკაციისა და არგუმენტაციის უნარ-ჩვევების განვითარება.

ყველა დავალებაზე ვმუშაობთ წყვილებში. დროის დეფიციტის შემთხვევაში, მე-2 და მე-4 დავალებები შერჩევით დავამუშავოთ. ვალუტის გაცვლის კურსის გამოსათვლელად მოსწავლეებს მივცეთ კალკულატორის გამოყენების უფლება.

დავალება 1: მოსწავლეებმა გრაფიკებზე დაკვირვებით უნდა გადაწყვიტონ, მოცემული დამოკიდებულება პირდაპირპროპორციულია თუ არა. გრაფიკის შესაბამისი ტექსტის მოფიქრებაც არ არის მარტივი, ამიტომ შედეგების პრეზენტაციას საკმარისი დრო უნდა დავუთმოთ. კარგი იქნება, თუ გრაფიკებს პროექტორით წარმოვადგენთ.

დავალება 4: ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ატლასი, რათა მოსწავლეებმა დააზუსტონ, რომელი ქვეყნების რომელ კურორტზე შეუძლია ზაფხულის გატარება ზუკას.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 28: უკუპროპორციული დამოკიდებულებები

- ყოველდღიურ ცხოვრებაში უკუპროპორციული დამოკიდებულებების ამოცნობა;
- გრაფიკებიდან მონაცემების ამოკითხვა;
- უკუპროპორციული დამოკიდებულებების თვისებების გაგება და გამოყენება;
- ცხრილური და გრაფიკული წარმოდგენების ევრისტიკული ღირებულებების შეფასება.

უკუპროპორციული დამოკიდებულება განისაზღვრება პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების ანალოგიურად, ანუ გვამზადებს ამოხსნის მეთოდისთვის – „სამი წინადადების წესი“ და ახდენს კონკრეტული მაგალითებით ვერბალიზაციას: დამოკიდებულებას $x \rightarrow y$ ენოდება უკუპროპორციული, თუ ($a \cdot x \rightarrow (1/a \cdot y)$, როცა $a \neq 0$ (x ცვლადის გაორმაგებულ, გასამმაგებულ მნიშვნელობას შეესაბამება ყ ცვლადის განახევრებული, გამესამედებული მნიშვნელობა).

დავალება 1: მოსწავლეები ჯერ დაასახელებენ მთელ რიცხვებს. თუ შესაძლებელია, ილუსტრაცია წარმოვადგინოთ პროექტორით. შესაძლოა კომპიუტერულ პროგრამაში დინამიკური წახაზის შედგენაც, სადაც დავასაბუთებთ სწორ პასუხს: „უსასრულოდ ბევრი“.

დავალება 2-4, 7, 8: ყოველდღიურ ცხოვრებაში უკუპროპორციული დამოკიდებულების მაგალითები ყველა მოსწავლემ დახმარების გარეშე უნდა ამოხსნას.

დავალება 5-ში სიდიდეთა წყვილებისთვის ამ სიდიდეთა ნამრავლის მუდმივობა განიხილება, როგორც უკუპროპორციული დამოკიდებულების დამატებითი თვისება. შეგვიძლია გამოვიყენოთ თვითშემოწმებისთვის.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 29: „სამი წინადადების წესი“

- დამოკიდებულებების თემაზე წარმოდგენილი დავალებების ამოხსნის სტრატეგიების მსგავსებისა და განსხვავებების ამოცნობა, ახსნა და შეფასება;
- „სამი წინადადების წესის“ მეთოდში შუალედური შედეგის მნიშვნელობების გააზრება და ახსნა;
- „სამი წინადადების წესის“ მეთოდში შუალედური შედეგის გამოთვლის ნაცვლად მისი, როგორც ნამრავლის ან კოეფიციენტის ჩაწერა;
- „სამი წინადადების წესით“ დავალებების შემოქლებულად, ცხრილით შესრულება;
- მათემატიკურ აქტივობებში კომუნიკაციისა და არგუმენტაციის უნარ-ჩვევების განვითარება.

ეს გვერდი ჰეტეროგენურ წყვილებში დავამუშავოთ ზუსტად მოცემული მიმდევრობით. თუმცა, შედეგების პრეზენტაცია გავმართოთ მეორე დავალების შემდეგ. მნიშვნელოვანია 2 (ა) დავალებაში იმის გარკვევა, წილადის სახით ჩაწერა რატომ აიოლებს გამოთვლას.

„სამი წინადადების წესი“ დაფუძნებულია სტრატეგიაზე, რომელსაც მოსწავლეები მას-წავლებლის დახმარების გარეშეც გამოიყენებენ. სიახლე არის ცხრილში ჩაწერის ფორმა და გამოთვლის გაიოლება შუალედური გამოთვლის გამოტოვებით. პროცესში შედეგი წარმოდგენილია წილადის სახით – წილადის შეკვეცა და წილადების გამოთვლა კი უკვე ვიცით.

გვერდი 30/31: „სამი წინადადების წესი“ პირდაპირპროპორციული და უკუპროპორციული დამოკიდებულებებისას

- „სამი წინადადების წესის“, როგორც დამხმარე საშუალების გამოყენება პირდაპირ-პროპორციული და უკუპროპორციული დამოკიდებულებების პრობლემების გადაჭრისას;
- კომპლუქსური ტექსტების სრულყოფილად წაკითხვა;
- ყოველდღიური სიტუაციების მოდელირება პირდაპირპროპორციული ან უკუპროპორციული დამოკიდებულებებით.

დავალება 1: თვითდიფერენცირებადია. ყველას შეუძლია ამოცანის სირთულის ხარისხი და მასში გამოყენებული რიცხვები თავისი შესაძლებლობებიდან გამომდინარე შეარჩიოს.

დავალება 2,3: სიდიდეთა წყვილების კოეფიციენტის მუდმივობა – პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების დროს, ან ნამრავლის მუდმივობა – უკუპროპორციული დამოკიდებულების დროს, როგორც ამ დამოკიდებულებების ძირითადი თვისებები, მომდევნო გვერდებზე განიხილება. აქ შეგვიძლია გამოვიყენოთ, როგორც კონტროლის მექანიზმი.

დავალება 4-16 ემსახურება პროცესის დაცვას. ამოცანების მოდელირება მარტივია, მათი პირობები კი განსხვავებული. რთული დავალებები გამოციყენოთ თვითდიფერენცირებისთვის.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 32: საათოპრივი ანაზღაურება და ერთეულის ფასი

- საათოპრივი ანაზღაურებისა და ერთეულის ფასის, როგორც პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების კოეფიციენტის ამოცნობა;
- სწორად მოდელირება;

– გამოყენებითი დავალებების შემონმება პირდაპირპროპორციულობაზე;

– კომუნიკაციისა და არგუმენტაციის უნარ-ჩვევების განვითარება.

დავალება 1: წყვილებში განხილვამდე ყოველი მოსწავლე დამოუკიდებლად უნდა ჩასწოდეს საკითხის არსა. განხილვისას სასურველია ორივე ილუსტრაცია პროექტორით წარმოვადგინოთ.

დავალება 2: მოცემულია შედარების ორი სტრატეგია. სტრატეგია (ა) მოსწავლეებისთვის გასაგებია მაშინ, როცა სტრატეგია (ბ) იყენებს მიზეზ-შედეგობრივ დასკვნას. სადაც პირობა (თუ) გამომდინარეობს განტოლებიდან და შედეგში (მაშინ) ამ პირობიდან საათოპრივი ანაზღაურება გამოითვლება. მხოლოდ ამ თანხის რეალურად გადახდილ თანხასთან შედარებას მივყავართ შედეგთან. (ბ) ფორმულირება ზოგიერთს შეიძლება გაუჭირდეს, ამიტომ მოსწავლეებს უნდა მიეცეთ ერთმანეთის დახმარების საშუალება.

დავალება 3: მოსწავლეები უნდა მიხვდნენ, რომ სამართლიანია: „რაც ნაკლები, მით ნაკლები“, მაგრამ არა „რაოდენობის წილის ფასის წილი“. კითხვამ: „დაგვჭირდება თუ არა ამოსახსნელად კალკულატორი?“ მოსწავლეებს ფასების შედარებისკენ უნდა უბიძგოს.

ამ სავარჯიშოს გასავრცობად, მოსწავლეებს დავავალოთ მოიფიქრონ მსგავსი ამოცანები.

დავალება 4, 5: ყველა მოსწავლე დახმარების გარეშე უნდა ამოხსნას.
იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 33: პირდაპირპორციულობა და კოეფიციენტის მუდმივობა

- გარკვეული სიდიდეების წყვილისთვის კოეფიციენტის მუდმივობის, როგორც
პირდაპირპორციული დამოკიდებულების თვისების გაგება და პრობლემების
გადაჭრის გზების პოვნა.

დავალება 1: კოეფიციენტის მუდმივობა შემოგვაქვს ყოველდღიურ სიტუაციაზე დაყრდნობით. გარდა ამისა, მოსწავლეებს შეიძლება ვთხოვოთ მსგავსი დავალებების მოფიქრება, სადაც ისინი წარმოადგენენ 3, 5, და 7 ფანქრის საყიდელ 3 „ქვითარს“ და მეწყვილეს მისცემენ შესამოწმებლად, რომელი ფანქარი რა ფასად იყო ნაყიდი.

ილუსტრაციის კლასში განხილვისას გამოვიყენოთ პროექტორი.

დავალება 2: კოეფიციენტის მუდმივობა ცხრილის შესამოწმებლად გამოიყენება.

დავალება 3: თემატურადა დაკავშირებული კოეფიციენტის მუდმივობა და შუალედური მნიშვნელობა, „სამი წინადადების წესის“ დროს. გამოთვლის ნაბიჯების ანალიზითა და შედარებით მივდივართ სწორ შედეგამდე. კარგი იქნება, თუ ამ დავალებაზე ერთად ვამუშავებთ მაღალი და დაბალი მზაობის მოსწავლეებს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 34: უკუპროპორციულობა და ნამრავლის მუდმივობა

- გარკვეული სიდიდეების წყვილისთვის ნამრავლის მუდმივობის, როგორც უკუპროპორციული დამოკიდებულების თვისების გაგება და პრობლემის გადაჭრა.

დავალება 1: თბილისა და ბათუმს შორის მანძილი გამოყენებულია, როგორც მუდმივი სიდიდე, რომელიც კითხვის დასმასთან ერთად, უკუპროპორციული დამოკიდებულების დროს სიდიდეების ნამრავლის მუდმივობას წარმოაჩენს. მოცემული ილუსტრაცია ვაჩვენოთ პროექტორით და გამოვიყენოთ დისკუსიისთვის.

დავალება 2: შედეგების პრეზენტაციის დროს შეგვიძლია 34-ე გვერდზე მოცემული სურათის გამოყენება. მოსწავლეები აღმოაჩენენ, რომ ჰიპერბოლაზე მდებარე „მართკუთხედის გვერდების“ კოორდინატთა ნამრავლის მუდმივობა შესაბამება გვერდების სიგრძეთა ნამრავლს.

დავალება 3: ნამრავლის მუდმივობა არის დამოკიდებულების ცხრილის შემოწმების სტრატეგია. მოსწავლეთა არგუმენტირებული და კომუნიკაციური უნარების განვითარების ხელშეწყობის მიზნით 3 (2) ჯგუფებში უნდა ამოხსნას.

დავალება 6: თემატიზებულია კავშირი ნამრავლის მუდმივობასა და შუალედურ მნიშვნელობას შორის, „სამი წინადადების წესის“ დროს. ვერპალური და მათემატიკური უნარების განვითარების მიზნით ეს დავალება თანაბარი მზაობის მოსწავლეთა წყვილებში ამოვხსნათ.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 35: იხ. I ნაწილი/პასუხი: ნიკოლოზ მუსხელიშვილი

გვერდი 36/37: შერეული დავალებები

- „სამი წინადადების წესის“, როგორც პირდაპირპორციული და უკუპროპორციული დამოკიდებულებების გადაწყვეტის ინსტრუმენტის გამოყენება;

- ტექსტების ყურადღებით გაცნობა;

- გამოყენებითი დავალებების მოდელირება;

- პრობლემის გადასაჭრელად პირდაპირპორციული დამოკიდებულების კოეფიციენტისა და უკუპროპორციული დამოკიდებულების ნამრავლის გამოყენება;

- ინფორმაციის მოძიება;

- დამოკიდებულებების ნარმოდგენა საკოორდინატო სისტემაში;

- პირდაპირპორციული და უკუპროპორციული მოდელური დაშვებების ცნობა, შემოწმება და, საჭიროებისამებრ გადახედვა.

დავალება 1: განკუთვნილია გრძელვადიანი დავალების დამუშავებისთვის მცირე ჯგუფებში.

დავალება 2, 4, 6, 7, 11: გამოიყენება თვითდიფერენცირებისთვის. მათი დამუშავება მოითხოვს ვრცელი ტექსტების წაკითხვასა და გაგებას. წარმოდგენილი რიცხვების გამოთვლა საკმაოდ რთულია. მე-11 დავალებაში სასურველია დავალების ამოხსნის წინ დინების წაკადის სიჩქარე და მიღლის კვეთის ფართობი განვმარტოთ.

დავალება 9, 10: მოითხოვს უკუპროპორციული და პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებების გრაფიკების აგებას და მნიშვნელობების წაკითხვას. ამ თავის მოსამზადებელი ხასიათი-დან გამომდინარე, ფუნქციური აზროვნებისთვის ორივე დავალებას დიდი მნიშვნელობა აქვს და ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას.

დავალება 8: საუბარია პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულების არასაკმარის ემპირიულ ნეშტე, რომელიც 32-ე გვერდის კომენტარში უკვე განვიხილეთ. აქ მოსწავლეებმა უნდა მოიფიქრონ კონტრმაგალითები და ჩამოაყალიბონ სიტყვიერად, წარმოადგინონ სათანრიგო დაფით ან გრაფიკულად.

დავალება 15: უნდა განვაცალკევოთ უკუპროპორციული დამოკიდებულების საჭირო და არასაჭირო გამოყენების მაგალითები. ეს დავალება მოსწავლეებს მომდევნო გვერდზე მოცემული პროექტისთვის ამზადებს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 38/39: ყურადღებით წაიკითხეთ, დაფიქრდით და შემდეგ ამოხსენით

- სხვადასხვა სიტუაციის განხილვა სიდიდეების ორსიმრავლეს შორის პირდაპირპროპორციული ან უკუპროპორციული დამოკიდებულებების თვალსაზრისით;
- რეალურ სიტუაციებზე დაყრდნობით პრობლემების მათემატიკური გადაწყვეტის შეფასება;
- დამოკიდებულებების ამოცნობა, რომლებიც არც პირდაპირპროპორციულია და არც უკუპროპორციული;
- კრიტიკული აზროვნების განვითარება.

ეს გვერდი პროექტორით უნდა ვაჩვენოთ. იგი მოითხოვს კრიტიკულ მიღვომას და ალგორითმის ბრმა დამუშავებას ენინაალმდეგება; ამალებს მოტივაციას. როგორც სტელა ბარუჟის „რამდენი წლისაა კაპიტანი?“ დროიდანაა (1989) ცნობილი, მოსწავლეები უაზრო კითხვებზე, მაგ., „გემზე 26 ცხვარი და 10 თხაა. რამდენი წლისაა კაპიტანი?“ როგორც წესი, პასუხობენ: „36 წლის“.

ეს გვერდი აქარწყლებს განწყობას: „ყველა დავალებას აქვს ამონასნი“. გარდა ამისა, მოსწავლეებს მოეთხოვებათ დავალების ამოხსნისთვის არჩეული მათემატიკური მოდელის შემოწმება ანუ მოდელირების პროცესის ბოლო მნიშვნელოვანი ნაბიჯის გავლა.

გვერდი 40/41: ექსკურსია პარკში

- კლასისთვის ექსკურსიის დაგეგმვისა და შესრულებისას სიდიდეებს შორის პირდაპირპროპორციული და უკუპროპორციული კავშირების აღმოჩენა და პრობლემის გადასაწყვეტად გამოყენება;

- შესაბამისი პრობლემების დამოუკიდებლად დასმა და ამოხსნა;
- მათემატიკურ უნარ-ჩვევებში თავდაჯერებულობის განმტკიცება;
- მათემატიკური აქტივობებით კომუნიკაციისა და არგუმენტაციის უნარ-ჩვევების განვითარება.

ეს გვერდიც პროექტორით წარმოვადგინოთ. მოსწავლეებმა უნდა შეძლონ: პირდაპირპროპორციული და უკუპროპორციული დამოკიდებულებების წარმოდგენა სათანრიგო დაფაზე და საკონრდინატო სისტემაში; ამოხსნადი და ამოუსხადი დავალებების გარჩევა; სიდიდეთა წყვილებში კოეფიციენტისა და ნამრავლის მუდმივობის ამოცნობა და პრობლემის გადასაწყვეტად გამოყენება.

დავალება 1-7: ვიმეორებთ გავლილ მასალას. სულ მცირე, 1-4 დავალება მოსწავლეებმა დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნან.

დავალება 8: განკუთვნილია მაღალი მზაობის მოსწავლეებისთვის.

გვერდი 42: შემაჯამებელი სავარჯიშოები: იხ. I ნაწილი.

III. ხაზვა და აგება

ზოგადი მითითებები თავის შესახებ

ამ თავში განხილულია გეომეტრიული ფიგურების დახაზვა და აგება. მთავარი თემაა სამკუთხედების აგება. საამისოდ მოსამზადებლად მოცემულია სხვადასხვა ტერმინი და ცნება: საკონრდინატო სისტემა, მართობი, პისექტრისა, კონგრუენტულობა, კუთხეების წყვილები, სამკუთხედის კუთხეების ჯამი. თავის მეორე ნაწილში განიხილება სამკუთხედების აგება და კლასიფიკაცია, გეომეტრიული ფიგურები. ეს თავი ძირითადად ახალ თემებს მოიცავს, მცირე დოზითაა წარმოდგენილი V-VI კლასის მასალის გამეორება: წრე, კუთხე, მართობი, ლერძული სიმეტრია, პარალელური გადატანა. წინასწარ უნდა განვსაზღვროთ, როგორ გამოვიყენებთ ტერმინებს: „ხაზვა“ და „აგება“, არის თუ არა ეს ორი ტერმინი განსხვავებული.

გვერდი 43: ხაზვა და აგება

მოცემული სახაზავი ინსტრუმენტებიდან უნდა გავარკვიოთ, რომელი მათგანი გამოიყენება გეომეტრიის გაკვეთილზე. სასურველია ამ საკითხის დასაწყისშივე განხილვა, რათა მოსწავლეები მიხვდნენ სახაზავი მოწყობილობების რეგულარულად ტარების აუცილებლობას. თანაც, ფარგლისა თუ სახაზავის მუდმივი გაცვლა-გამოცვლა გამოიწვევს ხმაურს და ხელს შეუშლის კონცენტრირებულ და მიზანმიმართულ მუშაობას.

გარდა ამისა, აქვე განვმარტავთ, რომ ფარგალი უნდა იყოს მუშა მდგომარეობაში, ფანქარს წვერო უნდა ჰქონდეს წათლილი, ტრანსპორტირი უნდა იყოს მთელი, კუთხეები არ უნდა ჰქონდეს მოტეხილი, სკალა და გრადუსები უნდა იყოთხებოდეს. შესავალში მოცემულია პროგრამა Geogebra-დან ამოღებული სკრინშოტი, რომელზეც გამოსახულია ორი წრე და სიმეტრიის ღერძი. მოსწავლეები წავახალისოთ და ამ გაკვეთილის წარილი კომპიუტერულ ოთახში ჩავატაროთ. მოცემული ფიგურების საშუალებით განვიხილოთ სხვადასხვა გეომეტრიული ტერმინი.

გვერდი 44/45: სიმრავლე-ეილერ-ვენის დიაგრამები – სიმრავლის ცნების გაცნობა, გაგება და გამოყენება;

- სიმრავლის მაგალითების გაცნობა ყოველდღიური ცხოვრებიდან. რიცხვითი და წერტილოვანი სიმრავლეების ერთიანი პერსპექტივით დანახვის უნარის განვითარება;
- სასრული და უსასრულო სიმრავლეები, ქვესიმრავლე, ცარიელი სიმრავლე;
- სიმრავლეთა გაერთიანებისა და თანაკვეთის ცნებების გაგება და გამოყენება;
- სიმრავლეთა გამოსახვა წრეებით.

დავალება 1: სიმრავლეთა მაგალითების დასახელებით მოსწავლეები ეჩვევიან ერთობლიობის მთლიანობაში აღქმას. გარდა ამისა, ისწავლიან და ერთმანეთს გააცნობენ სიმრავლესთან დაკავშირებულ ბევრ ტერმინს. მაგ., რემა, ფარა, პრაიდი, არვე, გუნდი, ანსამბლია, დასი...

დავალება 2: სიმრავლეთა ჩანერის ერთ-ერთი საშუალების გაცნობა და გამოყენება. ელემენტის სიმრავლეზე მიკუთვნების /არმიკუთვნების აღნიშვნა. სასრული და უსასრულო სიმრავლეების მაგალითების დასახელება. ნატურალურ რიცხვთა სიმრავლის აღნიშვნა და უსასრულო სიმრავლის მაგალითად დასახელება.

დავალება 3: ცარიელი სიმრავლის იდეისა და აღნიშვნის შემოტანა და გაგება.

დავალება 4: მოცემულია გეომეტრიული ფიგურა (წერტილთა სიმრავლე). მისი შემოტანით იმის ხაზგასმა, რომ სიმრავლეები მათემატიკის სხვადასხვა მიმართულების გამართიანებელი იდეაა.

დავალება 5: ქვესიმრავლის ცნების შემოტანა და აღნიშვნის ხერხები.

დავალება 6: ამ გვერდის სურათზე საუბარია კლასზე, როგორც სიმრავლეზე. აქაც გრძელდება იგივე აზრი. მოსწავლეებმა უნდა ისაუბრონ საკუთარ კლასზე, როგორც სიმრავლეზე.

დავალება 7: ეილერ-ვენის დიაგრამების იდეის გაცნობა მარტივი პრობლემური სიტუაციის საშუალებით.

დავალება 8-10: სიმრავლეთა გაერთიანებადათანაკვეთა. მათიგამოსახვა ეილერ-ვენის წრეებით. ვსაუბრობთ წრეების სიმბოლურ დატვირთვაზე. დავასახელოთ (კარგი იქნება თუ მოსწავლეები თავად მოიფიქრებენ) მაგალითი, როცა სიმრავლეების გამოსახვა შეიძლება კვადრატებითაც... წრეებით გამოსახული სიმრავლეების გაერთიანება და თანაკვეთა. სიმრავლეების ჩანერა დავალების პირობის მიხედვით.

დავალება 11: გეომეტრიული ფუგურების საერთო წანილის – თანაკვეთის დაშტრიხევა, კიდევ ერთხელ ხაზგასმა იმისა, რომ გეომეტრიული ფიგურები სიმრავლეებია.

გვერდი 46-47: გეომეტრიული ცნებები

- გეომეტრიული ფიგურების კლასიფიკაციის გაგება და გამოყენება – ბრტყელი და სივრცული, ამოზნექილი და არაამოზნექილი ფიგურები;
- მსჯელობა გეომეტრიის საწყის ცნებებზე;
- გეომეტრიული ფიგურების ურთიერთგანლაგების შემთხვევები.

დავალება 1: პლანიმეტრიისა და სტერეომეტრიის ცნებების გაგება და მათი ადგილი გეომეტრიის კურსში. მსჯელობა გეომეტრიის ერთიანობის იდეაზე.

დავალება 2: მოცემულია ბრტყელი და სივრცული გეომეტრიული ფიგურები. მოსწავლეებს ვთხოვთ განასხვავონ ისინი აღნიშნული ნიშნით, დაასახელონ მათი სახელები. რომელი ფიგურაა მათვის ნაცნობი და რომელი – არა. მასწავლებლმა უნდა აღნიშნოს, რომ ყველა გეომეტრილი ფიგურის შესწავლა ვერ მოხერხდევა მე-7 კლასში.

დავალება 4: წერტილის, წრფის, სიბრტყის „დახასიათება“ ჩაწერა და აღნიშვნა/მონაკვეთისა და სხივის განმარტება. კარგი იქნება, თუ მოსწავლეებს გავაცნობთ, რომ გეომეტრიაში გვაქვს საწყისი ცნებები, რომლებიც არ განიმარტება. ზოგიერთის განმარტება კი უკვე შესაძლებელია. ამ დავალებისა და ამ თავის მიზანი არ არის გეომეტრიის აგება აქსიომატური მეთოდით, რომელიც უფრო ემყარება მოსწავლეების მიერ გეომეტრიის თვალსაჩინოდ აღქმას და მათივე დასკვნების გამოტანით შემოიფარგლება, თუმცა მასწავლებლის როლი აქ საკმაოდ მნიშვნელოვანია, რომ შეცდომები და უზუსტონებები თავიდან იქნას აცილებული.

დავალება 4: გეომეტრიული ფიგურების ურთიერთგანლაგების შემთხვევების განხილვა.

დავალება 5: გეომეტრიული ფაქტების თვალსაჩინოდ ნარმოდგენით, მოსწავლეები გააკეთებენ მნიშვნელოვან დასკვნებს.

დავალება 6: წრენირის მხებისა და მკვეთის ცნების გაცნობა. მხების მონაკვეთი და მკვეთის მონაკვეთები. ქორდას რაობა და დიამტრთან კავშირი.

დავალება 7: ტეხილის რაობა. სხვადასხვა ტიპის ტეხილის ერთმანეთისგან გარჩევა. ტეხილის სიგრძის გამოთვლა. აქვე ვთხოვთ მოსწავლეებს განმარტონ მრავალკუთხედი, რასაც გამოიყენებენ დავ-8-ში.

დავალება 8: მუშაობა ჯგუფში. პირველ ეტაპზე მოსწავლეებს მოეთხოვებათ „ერთი შეხედვით“ დაახასიათონ ფიგურა ამოზნექილობა-არაამოზნექილობის მიხედვით. შემდეგ ჯგუფებში იმსჯელებენ ოთხუთხედების ამოზნექილობა/არაამოზნექილობის შესახებ სხვადასხვა კრიტერიუმის მიხედვით და ნაბიჯ-ნაბიჯ უნდა მივიღენ მრავალკუთხედის ამოზნექილობა/არაამოზნექილობის ცნებამდე. უბიძებოთ, აღმოაჩინონ ის მრავალკუთხედი, რომელიც ყოველთვის ამოზნექილია და აქვე აღვნიშნოთ, რომ შემდგომ კლასებში ძირითადად ამოზნექილ ფიგურებს შეისწავლიან. მივცეთ საშუალება თვითონ იმსჯელონ თუ – რატომ. ჯობს, ჯერ გაიხსენონ დიაგონალის განმარტება და შემდგომ შეასრულონ დავალება.

გვერდი 48: ფიგურები საკორდინატო სისტემაში

- საკორდინატო სისტემაში წერტილების კოორდინატების განსაზღვრა;
- საკორდინატო სისტემის დახაზვა წინასწარ მოცემული ერთეულით;
- საკორდინატო სისტემაში წინასწარ მოცემული კოორდინატებით წერტილის დატანა.

წინა კლასებიდან მოსწავლეებმა უკვე იციან კვადრატული ბადე და კოორდინატების ჩაწერა. სიახლეა X და Y ღერძები, ასევე უარყოფითი კოორდინატების (ცნება, რაც ნიშნავს იმას, რომ წერტილები შეიძლება განლაგდეს არა მხოლოდ პირველ კვადრატში, არამედ მე-2, მე-3 და მე-4 კვადრატებში). კვლევა გვიჩვენებს, რომ ამის განზოგადება დიდ პრობლემას არ წარმოადგენს. ხშირად დაშვებული შეცდომებია: საკორდინატო ღერძების არასწორი გადაზომვა ან მონიშვნა, ასევე, X და Y კოორდინატების არეგა.

დავალება 1: წყვილებში მუშაობისას წავიკითხოთ კუთხეთა წერტილების კოორდინატები და გადავიტანოთ კვადრატულ ბადეზე.

დავალება 3: მოსწავლეებმა თავად უნდა დახაზონ ფიგურები, განსაზღვრონ მათი წვეროების კოორდინატები და მეწყვილეს სთხოვონ, იმავე კოორდინატებით დახაზონ ფიგურა და შეამოწმონ.

დავალება 4: ა), ბ), გ): წერტილები პირველ კვადრატშია, (დ)-ში – 1-ლ და მე-4 კვადრატში.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაილში.

გვერდი 49: ლერძული სიმეტრია. პარალელური გადატანა

- ლერძული სიმეტრიისა და პარალელური გადატანის გახსენება;
- ფიგურებისთვის სიმეტრიის ლერძის პოვნა;
- საკონორდინატო სიბრტყეზე მოცემული წერტილებისთვის სიმეტრიული წერტილების პოვნა;
- პარალელური გადატანის დავალებების ამოხსნა;
- ჩვენ გარშემო სიმეტრიული ფიგურების აღმოჩენა.

დავალება 1: ლერძული სიმეტრიისა და პარალელური გადატანის იდეის გახსენება და დაფასთან ან ჯგუფებში მსჯელობა.

დავალება 2: მოცემული ფიგურები მოსწავლეებმა უნდა გადახაზონ რვეულებში და გაავლონ სიმეტრიის ლერძები. კარგი იქნება, თუ ისინი შეადარებენ კვადრატისა და მართკუთხედის სიმეტრიის ლერძების რაოდენობას და გამოიტანენ დასკვნებს.

დავალება 3: მოსწავლეებს მოეთხოვებათ მოცემული ფიგურების ლერძულად სიმეტრიული ფიგურის დახაზვა.

დავალება 4: საკონორდინატო სიბრტყეზე მოცემული წერტილის სიმეტრიული წერტილის პოვნა. უარყოფითი კოორდინატის შემთხვევაში საკმარისია მხოლოდ ბადის კვანძის მითითება.

დავალება 5: ჩვენ გარშემო სიმეტრიული ფიგურების აღმოჩენა.

დავალება 6: პარალელური გადატანის იდეა. მოსწავლეებმა უნდა ისაუბრონ პარალელურ გადატანაზე, როგორც გარდაქმნაზე. მარტივი მაგალითებით და ნახაზებით მათ უნდა შეძლონ საკონორდინატო სიბრტყეზე ორიენტაცია.

გვერდი 50: გეომეტრია კომპიუტერის გამოყენებით

- გეომეტრიული კომპიტერული პროგრამის (მაგ., *Geogebra*) შესწავლა;
- ძირითადი მოქმედებებისთვის კომპიუტერული პროგრამის გამოყენება.

სახელმძღვანელოში მოცემული ყველა დავალება გეომეტრიულ პროგრამაში უნდა შესრულდეს. მისი უფასოდ ჩამოტვირთვა შეიძლება *google*-ის საძიებო სისტემიდან, თუმცა მუშაობა შეიძლება ჩამოტვირთვის გარეშეც. თუ თქვენთვის ცნობილია სხვა მსგავსი ვებგვერდები, მოსწავლეებს მათ შორის განსხვავებებზე მიანიშნეთ.

შესაძლოა, მოსწავლეთა უმეტესობამ დავალებები დამოუკიდებლად ამოხსნას. მოსწავლეებს, რომლებსაც პრობლემა შეექმნებათ, სასურველია თანაკლასელები დაეხმარონ, მას შემდეგ, რაც კლასში დასახელდება „ექსპერტები“ და თავად მიმართავენ მათ. „ექსპერტების სისტემა“ აძლიერებს მოსწავლეთა მოტივაციას და მოითხოვს სოციალურ კომპეტენციას. ყურადღება მივაქციოთ, რომ „ექსპერტად“ ყოველთვის ერთი და იგივე მოსწავლე არ დასახელდეს.

გვერდი 51: შუამართობი

- ტრანსპორტირის საშუალებით AB მონაკვეთის შუამართობის დახაზვა;
- მონაკვეთის შუამართობის ყველა წერტილის თვისებების გავება;
- სამკუთხედის ყველა წვეროდან თანაბარი მანძილით დაშორებული წერტილის გრაფიკულად წარმოდგენა.

ტერმინების: „შუამართობი“, „პარალელური“ და „დაშორება“ გასახსენებლად გამოიყენეთ დამხმარე მასალა, ასევე შესავალში მოცემული ფიგურებიც.

დავალება 1: წყვილებში მუშაობის შედეგების დაფაზე წარმოდგენა და განხილვა.

დავალება 4: ბევრ მოსწავლეს უჭირს ორი, A და B, წერტილის შემთხვევებში მიღებული ცოდნის მესამე, C წერტილზე გავრცება და იმ წერტილის პოვნა, რომელიც ABC სამკუთხედის სამივე წვეროდან თანაბარი მანძილითაა დაშორებული. ამიტომ დავალება რიგრიგობით, მხოლოდ ორ წერტილზე შესრულდეს (ჯერ A და B, შემდეგ A და C და, ბოლოს, B და C). შესაძლოა მაღალი მზაობის მოსწავლეებმა სამკუთხედის წვეროებზე გამავალი წრენირიც დახაზონ.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 52: ბისექტრისა

- α კუთხის ბისექტრისის დახაზუა ტრანსპორტირით;
- კუთხის ბისექტრისაზე მდებარე ყველა წერტილის თვისების ცოდნა;
- სამკუთხედის სამივე გვერდიდან თანაბარი მანძილით დაშორებული წერტილის გრაფიკულად გამოსახვა.

დავალება 1: კუთხის ბისექტრისა მდებარეობს კუთხის სიმეტრიის ღერძზე.

დავალება 5: მოსწავლეებმა ნახაზი გადაიტანონ უჯრიან ფურცელზე ან გამოიყენონ შაბლონი. სამკუთხედის სამივე გვერდიდან თანაბარი მანძილით დაშორებული წერტილის ნაბიჯ-ნაბიჯ მოძებნა განსაკუთრებით წაადგება დაბალი მზაობის მოსწავლეებს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 53: ფიგურების თავსატეხი

- კონგრუენტულობის ცნების გავება და გამოყენება.
 - დაკვირვების უნარის, კომბინატორული აზროვნების, სივრცითი ფანტაზიის განვითარება.
- დავალება 1:** საჭიროა სისტემური მიდგომა ზუსტად ერთხაირი ორი ნახაზის აღმოსაჩენად.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 54: კონგრუენტული ფიგურები

- კონგრუენტულობის წესის გავება, ჩამოყალიბება და ტოლი ფართობის ფიგურებზე გამოყენება;

დავალება 1: მოსწავლეებისთვის კამათლის შლილი ცნობილია წინა კლასებიდან. მათიციან, რომ კამათლის განსხვავებული შლილები არსებობს. თანხვედრილ შლილებზე საუბარი, გარდაუვლად მოითხოვს ტერმინ „კონგრუენტულის“ გამოყენებას. ეს ტერმინი, შესაძლოა, გამოყენებული იყოს მსგავსი ან ერთმანეთთან დაკავშირებული შლილების აღსანერად. მოცემული კამათლის განსხვავებული შლილების შესაძლო რაოდენობა აქ კვლავ განიხილება, ამასთან, მოცემულია კამათლის შლილების არჩევანი. პასუხი შეიძლება ვიპოვოთ ვირტუალურად მოტრიალების, არეკვლის, გადატანის, ასევე დახაზვის, ამოჭრის, ფიგურების ერთმანეთზე დადების გზით. იმ მოსწავლეებს, რომლებმაც დროულად დაასრულეს დავალება, დასახაზად მივცეთ ისეთი შლილები, რომლებიც არ არიან მოცემული ფიგურების კონგრუენტული.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

შენიშვნა: მე-7 კლასის I სემესტრში ეროვნული სასწავლო გეგმის შესაბამისად 4 შემაჯამებელი წერა აუცილებელია, ჩვენი აზრით, სასურველია, მე-3 შემაჯამებელი წერა ამ პარაგრაფის გავლის შემდეგ ჩატაროთ /ნიმუში იხილეთ წინა გვერდებზე/.

გვერდი 55: კუთხების წყვილები

- მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეების განმარტება და გავება, რომ მოსაზღვრე კუთხეების ჯამი 180° -ია და ვერტიკალური კუთხეები ერთმანეთის ტოლია;
- ორი პარალელური ნრფის მესამე ნრფით გადაკვეთისას მიღებული კუთხეების განმარტება და მათ შორის ტოლ კუთხეთა წყვილების ამოცნობა.

დავალება 1, 4: ვერტიკალური კუთხეების, შესაბამისი კუთხეებისა და ჯვარედინი კუთხეების ამოცნობა კონგრუენტული ფიგურების ნიმუშებსა და ორნამენტებში.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 56: სამკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი (ჯგუფური მუშაობა)

- სამკუთხედში კუთხეების ჯამის დამაჯერებლად გამოთვლა სხვადასხვა სამკუთხედის კუთხეების გაზომვით ან კუთხეების ერთმანეთზე დადგებით;
- სამკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამის წესამდე მისვლა ორი პარალელური ნრფის მესამე ნრფით გადაკვეთისას მიღებული ჯვარედინი კუთხეების ტოლობით;
- კუთხეების ჯამის წესის დასაბუთება ჯერ მართკუთხა სამკუთხედის, შემდეგ ყველა სამკუთხედის შემთხვევაში;
- სამკუთხედის კუთხეთა ჯამის წესის სხვადასხვა დასაბუთების შედარება და შეფასება.

ოთხი სამუშაო ჯგუფის პროცედურები ისეა წარმოდგენილი, რომ მარცხენა მხარეს მოცემული ჯგუფების (ლუკასა და ქეთის ჯგუფი) გზები ექსპერიმენტულ-ინდუქციურია და მათი იმიტაცია შეიძლება. მარჯვენა მხარეს დედუქციური დასაბუთებები ზომიერია და უნდა გაგრძელდეს.

ჰეტეროგენურ ჯგუფებში კარგი იქნება შრომის განაწილება: თუ მეწყვილები დაბალი მზაობის მოსწავლები არიან, მათ შეიძლება მივცეთ დავალება, ლუკას ჯგუფის მსგავსად იმუშაონ და შედეგები წარმოადგინონ, ან მივცეთ A2 ზომის ფურცელი, მასზე დახატონ დიდი სამკუთხედი, კუთხეები გააფერადონ, ამოჭრან, გვერდიგვერდ დააწყონ (იხ. ქეთის ჯგუფი) და მიღებული შედეგი კლასში წარმოადგინონ.

სასურველია 3-4 მოსწავლიანი ჯგუფებში მუშაობა. მაღალი მზაობის მოსწავლეებს დავავალოთ ეკას ან გიგის ჯგუფების ერთ-ერთი დასაბუთება ბოლომდე მიიყვანონ.

პარალელური ნრფების გადაკვეთით მიღებული ჯვარედინი კუთხეების ტოლობით დამტკიცება ყველაზე მისაღებია. ლუკას ჯგუფის დასაბუთება და მეთოდები დიდ დროს მოითხოვს, თუმცა, გამოცდილების თანახმად, მოსწავლეების სტუდენტები და ტექნიკურ-სისტემური ხარისხისაა: ცნობილია, რომ ბევრი მათემატიკური თეორემა ჯერ კერძო შემთხვევისთვის დაამტკიცეს და შემდეგ მოხდა მათი განზოგადება. შესაბამისად, ორივე მეთოდი უნდა დამუშავდეს მაღალი მზაობის ჯგუფებში და შემდეგ წარვუდგინოთ კლასს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 57: სამკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი

- სამკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამის (180°) გამოყენება სამკუთხედის კუთხეების გამოსათვლელად.

დავალება 3: მოსწავლეებმა დაფაზე უნდა წარმოადგინონ სხვადასხვა მიღებობა.

დავალება 5, 6: სამკუთხედის კუთხეების გამოთვლა.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 58/59: იგდ / იხ. I ნაწილი/პასუხები: გვ. 202

გვერდი 60: იყავი ფორმაში! იხ. I ნაწილი./ პასუხი: გიორგი ბრწყინვალე

გვერდი 61: აგება და გაზომვა კომპიუტერის გამოყენებით

- ეროვნული კომპიუტერული პროგრამის საშუალებით აგების მოქმედებების შესრულება;
- მოცემული სამკუთხედის შიგა კუთხეების გამოთვლა გეომეტრიული კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით.

აქ გამოყენებული და გავრცელებულია ამ თავის დასაწყისში, „ეროვნული კომპიუტერის გამოყენებით“ გვერდზე მიღებული დინამიკურ გეომეტრიულ კომპიუტერულ პროგრამასთან მუშაობის ძირითადი და ბაზისური გამოცდილება.

დავალება 1: ჯერ გვაქს ერთმანეთის მიმართ პარალელური და მართობული ნრფები. საბოლოოდ უნდა დავხაზოთ მონაკვეთი და გამოვაჩინოთ მისი სიგრძე. წერტილების გადადგილებით და გადატანით ვიღებთ გეომეტრიული დაკვირვებების გამოცდილებას. ეს არის გეომეტრიული პროგრამის უპირატესობა ქალალდზე ან დაფაზე კლასიკურ დახაზვასთან შედარებით.

დავალება 2: სამკუთხედის კუთხეების ჯამზე წარმოდგენა რომ გვერდები, უპირველესად, კუთხის ჩანერა უნდა ვისწავლოთ. კუთხე BAC არის კუთხე, რომლის წვერო მდებარეობს A წერტილში, გვერდები გაივლის B და C წერტილებზე და იზომება საათის ისრის მოძრაობის

საწინააღმდეგო მიმართულებით. შეგვიძლია სამკუთხედის სამივე შიგა კუთხე გამოვაჩინოთ. სამკუთხედის ერთი კუთხის გადაადგილებით ვაკვირდებით კუთხეების ცვლილებას და ვრწმუნდებით, რომ სამკუთხედის შიდა კუთხეების ჯამი ყოველთვის 180° -ია. კუთხეები გამოვთვალით ზეპირადაც.

გვერდი 62: სამკუთხედების აგება

- გაგება, როგორ ავაგოთ სამკუთხედის ნვეროები, გვერდები და კუთხეები;
- მოცემული სამკუთხედის კონგრუენტული სამკუთხედის ასაგებად შესაძლებლობების პოვნა.

ეს გვერდი შემდეგი გვერდების უკეთ გაგებისთვის გვამზადებს. ვიმუშაოთ დამოუკიდებლად ან წყვილებში. ყველა შედეგი დაფაზე დავწეროთ. სავარაუდოდ, სამკუთხედების აგების ოთხივე ნესს: ბბბ, ბპბ, პბპ, ბპპ – ვერ გამოიყენებენ, განსაკუთრებით სამკუთხედის აგების ბბბ ნესს. ზოგმა მოსწავლემ შეიძლება სამკუთხედის გადასატანად მრავალი გვერდი და კუთხე გამოიყენოს. ამ შემთხვევაში ვახდენთ შესაბამის რეაგირებას („სამკუთხედის გადასატანად მონაცემები არ არის საკმარისი?“). თუ არ ახსენეს ბბბ ნესი, მასწავლებელმა თავად შეიძლება შემოიტანოს განსახილველად.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 63: სამკუთხედების აგება („პბპ“) ნესის მიხედვით

- სამკუთხედის აგება, როცა მოცემულია ერთი გვერდი და მასთან მდებარე კუთხეები;
- სამკუთხედის აგების (პბპ) ნესის გაგება;
- მასშტაბში მოცემული ნახაზების აგება.

სასურველია, რომელიმე მოსწავლემ სამკუთხედი დაფაზე დახაზოს და აგების ნაბიჯები განმარტოს.

დავალება 1: შეიძლება წყვილებში ვიმუშაოთ. ნახაზების ასაგებად, ჯერ შესაბამისი მასშტაბი უნდა ვიპოვოთ. ცხადია, ავილებთ მასშტაბს $1:100000$, ანუ 1 კმ-ს შეესაბამება რუკის 1 სმ. ამ შემთხვევაში ნახაზი იქნება პატარა, რაც შეცდომების ალბათობას ზრდის. ამიტომ ავაგოთ ნახაზი მასშტაბით $1:50000$ (2 სმ:1 კმ) ან $1:25 000$ (4 სმ:1 კმ). ინფორმაცია მანძილებზე შეიძლება მოვძებნოთ ინტერნეტში.

დავალება 2: არსებობს აგების მიმდევრობის სხვადასხვა შესაძლებლობა. მაგ., AC ($b = 5,5$ სმ-ს) მანძილის დახაზების შემდეგ შესაძლებელია ა ან გ კუთხის დახაზვა. ასევე შესაძლებელია აგების დაწყება მოცემული ა ან გ კუთხეებიდან.

დავალება 3: მოთხოვნის დონე III.

გვერდი 64: სამკუთხედების აგება (ბპბ) ნესის მიხედვით

- სამკუთხედის აგება მოცემული ორი გვერდითა და მათ შორის მდებარე კუთხით;
- სამკუთხედის აგების (ბპბ) ნესის გაგება.

სასურველია, რომელიმე მოსწავლემ სამკუთხედი დაფაზე დახაზოს და აგების ნაბიჯები განმარტოს.

დავალება 1, 2: გამოიყენეთ წინა გვერდი.

დავალება 4: მე-2, 3 დავალებების შესრულების შემდეგ, აქ შეიძლება თქვენი სკოლის მაგალითიც გამოიყენოთ იმის გათვალისწინებით, რამდენი კიბეა სკოლაში და ერთდროულად რამდენ ჯგუფს შეუძლია ამ დავალების შესრულება.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 65: სამკუთხედების აგება (გბგ) ნესის მიხედვით

- სამკუთხედის აგება მოცემულია სამი გვერდით;
- სამკუთხედის აგების (გბგ) ნესის გაგება.

სასურველია, რომელიმე მოსწავლემ სამკუთხედი დაფაზე დახაზოს და აგების ნაბიჯები განმარტოს. თუ „პბპ, ბპბ, ბბბ“ ნესებით სამკუთხედის ასაგებად მხოლოდ ტრანსპორტირია საჭირო, სამკუთხედების აგების „გბგ“ ნესის დროს ფარგალი გამოიყენება.

დავალება 5: უკვე განვიხილეთ, როგორ აიგება სამკუთხედი „პბპ“ წესის მიხედვით. აქ კი განვიხილავთ სამკუთხედების აგების „პბპ“ წესს.

დავალება 6: უნდა აღმოვაჩინოთ მსგავსი სამკუთხედები და ის, რომ მსგავსი სამკუთხედების შესაბამისი კუთხეები ტოლია.

გვერდი 66: სამკუთხედების აგების („პბპ“) წესი

- სამკუთხედის აგება მოცემული ორი გვერდით და კუთხით, რომელიც მდებარეობს უფრო გრძელი გვერდის მოპირდაპირედ;
- სამკუთხედის აგების (პბპ) წესის აღნერა.

სასურველია, რომელიმე მოსწავლემ სამკუთხედი დაფაზე დახაზოს და აგების ნაბიჯები განმარტოს.

დავალება 4: ეს დავალება თვალსაჩინოს ხდის, თუ რატომ უნდა იყოს ის კუთხე მოცემული, რომელიც უფრო გრძელი გვერდის მოპირდაპირედ მდებარეობს. წინააღმდეგ შემთხვევაში, შეუძლებელია სამკუთხედის ცალსახად აგება (არსებობს ორი ამონახსნი) ან ამონახსნი არ აქვს.

დავალება 5, 6: მოთხოვნის მაღალი დონე.
იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 67: სამკუთხედების აგება კომპიუტერის დახმარებით

- სამკუთხედის აგება გეომეტრიული კომპიუტერული პროგრამის მეშვეობით.

დავალება 1, 2: პირობისა და ილუსტრაციების დახმარებით მოსწავლეებმა უნდა შეძლონ სამკუთხედების აგების გრძელების განვითარების სამკუთხედების დამოუკიდებლად აგება.

დავალება 3: კომპიუტერში აგებამდე საჭიროა ფიგურის ესკიზის შექმნა, ნაბიჯების განხილვა და ჩანერა.

გვერდი 68: სამკუთხედების ტიპები

- სამკუთხედის სხვადასხვა ტიპისა და მათი თვისებების გაცნობა;
- მოცემული სიდიდეების მიხედვით სამკუთხედის ტიპის განსაზღვრა.

სამკუთხედები სხვადასხვა ტიპის არსებობს. ყველა ტოლგვერდა სამკუთხედი ამავდროულად მახვილკუთხა და ტოლფერდა სამკუთხედია; ტოლფერდა სამკუთხედი ამავდროულად შეიძლება იყოს ან მახვილკუთხა, ან ბლაგვეუთხა, ან მართკუთხა.

დავალება 1, 2, 3: უნდა დავადგინოთ მოცემული სამკუთხედების ტიპები.

დავალება 4, 5: განვიხილავთ ტოლგვერდა და ტოლფერდა სამკუთხედების სიმეტრიის ღერძებს და მათზე დაყრდნობით ვმსჯელობთ ტოლგვერდა და ტოლფერდა სამკუთხედების თვისებებზე.

დავალება 6: ტოლგვერდა და ტოლფერდა სამკუთხედებში კუთხეების გამოთვლა.

დავალება 7: რაც შეიძლება მეტი ტოლფერდა ან ტოლგვერდა სამკუთხედების პოვნა.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 69/70: შერეული დავალებები

დავალება 7 (ბ): თუ სკოლას აქვს გეომეტრიული დაფები, ისინი დავურიგოთ მოსწავლეებს. თუ არა, თავად დავამზადოთ (დამზადების წესი იხ. ინტერნეტში ან ჩვენი I-VI კლასების რომელიმე მასწავლებლის წიგნში).

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 71: ორნამენტი

- მოცემული ძირითადი ფიგურიდან ორნამენტის დახატვა;
- გარკვევა, შეიძლება თუ არა მოცემული ძირითადი ფიგურიდან გადატანით, სარკული არეკვლით ან მობრუნებით ორნამენტის დახატვა.

მოსწავლეებს ორნამენტები მრავალჯერ უნახავთ შინ და გარეთაც. ვისაუბროთ ამაზე და მათი უკეთ გასაცნობად/დასახაზად, მუყაოსგან დავამზადებინოთ ძირითადი ფიგურის შაბლონი.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 72: იხ. I ნაწილი/ პასუხები: მოსწავლის წიგნი, გვ. 202

IV. პროცენტის გამოთვლა

ზოგადი მითითებები თავის შესახებ

ჩვენ უკვე ვიცით პროცენტები, წილადები და ათწილადები და მათი საშუალებით რაიმე სიდიდის ერთი და იმავე ნაწილის ჩანერა. ამ თავში ამ თემას ვუბრუნდებით და ვაღრმავებთ.

სისტემურად შემოტანილია პროცენტის გამოსათვლელი ძირითადი დავალებები: ისაროპერატორით და „სამი ნინადადების წესით“ ამოხსნა. ყოველდღიურ ცხოვრებაში გვჭირდება სიტუაციების მიახლოებით შეფასება, როცა ზუსტად გამოთვლა წერით ან კალკულატორის მეშვეობით შეუძლებელია. აქედან გამომდინარე, მთელ თავში გარკვეული გამოთვლები ზეპირად და მიახლოებით უნდა შევასრულოთ.

გვერდი 73: პროცენტის გამოთვლა

ეს გვერდი მოსწავლეთა წინარეცოდნას ეფუძნება. წრიულ დიაგრამაზე მოცემული პროცენტები მიახლოებითია, ზოლოვან დიაგრამაზე კი ზუსტადაა გამოთვლილი. კარგი იქნება, კლასში ჩავატაროთ ასეთივე გამოკითხვა, მიღებული შედეგები ჩავნეროთ ცხრილში და წარმოვადგინოთ დიაგრამის სახითაც.

გვერდი 74/75: პროცენტი

- პროცენტების ჩანერა წილადების სახით და პირიქით;
- სხვადასხვა სიდიდის პროცენტების მარტივად გამოთვლა.

ნათელი უნდა გახდეს, რომ პროცენტის გამოთვლა სხვა არაფერია, თუ არა მეასედის გამოთვლა. ტერმინი „პროცენტი“ მარტივად შეიძლება განვმარტოთ, როგორც „მეასედის“ სინონიმი.

დავალება 3: კიდევ ერთხელ ხაზს უსვამს იმ ფაქტს, რომ პროცენტი და წილადი ერთი და იმავე ნაწილს აღნერს და მხოლოდ და მხოლოდ ჩანერის ფორმით განსხვავდება ერთმანეთისგან.

დავალება 4-10: კარგი იქნება, თუ ყველა დავალებას ზეპირად გამოვთვლით. მაგ. მე-6 დავალებას წერთ დაფაზე და მოსწავლეები პასუხობენ.

დავალება 11-16: ვმუშაობთ წყვილებმი. კლასის ნახევარი მუშაობს კენტ დავალებებზე (11, 13, 15), მეორე ნახევარი კი – ლუნებზე (12, 14, 16). ამის შემდეგ დგება მოსწავლეთა ახალი წყვილები, კენტი და ლუნი დავალებების საუკეთესოდ შემსრულებელთაგან. ისინი მონაცვლეობით წარმოადგენენ თავიანთ შედეგებს დაფზე და განიხილავენ კლასთან ერთად.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 76: პროცენტები და წილადები

- პროცენტების შესაბამისი წილადების ჩანერა და გამოთვლა;
- მთელი სიდიდეების პროცენტების შესაბამისი წილადებით გამოთვლა;
- მთელი სიდიდეების პროცენტების გამოთვლა.

დავალება 4: ასეთი დავალებები მოსწავლეებს ხშირად შეხვდებათ, ამიტომ შესაბამისი წილადები ზეპირად უნდა იცოდნენ.

დავალება 5: შეგვიძლია ეს დავალება პროექტორით ვუჩვენოთ. მოსწავლეები შედეგებს რვეულში ინერენ.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 77: შერეული დავალებები

- ნაწილების ჩანერა წილადების, ათწილადებისა და პროცენტების სახით;

- სიდიდეების ნაწილებისა და პროცენტების შედარება;
- სიდიდეების ნაწილებისა და პროცენტების გამოთვლა.

დავალება 1: პროექტორით წარმოვადგინოთ გაფერადებულნაწილიანი ფიგურები; მოსწავლეები მუშაობენ დამოუკიდებლად.

დავალება 5, 6: გამოვთვალოთ ზეპირად.

დავალება 8: დავამზადოთ დიდი ზომის ბარათები და გავაკრათ დაფაზე ან დავარიგოთ. მოსწავლეებმა შესაბამის ბარათებს აჯგუფებენ.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 78: საწყისი მნიშვნელობა, პროცენტი და პროცენტული მნიშვნელობა

- მოცემული სიდიდეების საწყისი მნიშვნელობის, პროცენტისა და პროცენტული მნიშვნელობის განსაზღვრა მაგალითებზე დაყრდნობით და სწორად დაჯგუფება;
- პროცენტული მნიშვნელობების გამოთვლა პირდაპირი გზით;
- წრიულ დიაგრამაზე პროცენტების წაკითხვა და საწყისი მნიშვნელობის გამოთვლა.

კარგი იქნება, თუ ამ გაკვეთილის შესაბამის პლაკატს ერთი კვირით გამოვყენოთ კლასში.

დავალება 3,4: ორივე დავალებაში მოცემული პროცენტები ისევა შერჩეული, რომ პროცენტული მნიშვნელობა ერთი მოქმედებით შეიძლება გამოვთვალოთ (გამონაკლისია 75%) და ეს უნდა აღვინიშნოთ. მოსწავლეებმა რომელიმე სიდიდის 25% უნდა გამოვალონ არა ჯერ 1%-ის გამოთვლით, არამედ წილადის „ერთი მეოთხედით“.

ორივე დავალება წარმოვადგინოთ პროექტორით. მოსწავლეები რვეულებში იწერენ პასუხებს.

დავალება 6: ჯგუფებში მსჯელობის შემდეგ, მეტი თვალსაჩინოებისთვის და უკეთ დასამახსოვრებლად, შედეგები წარმოვადგინოთ დაფაზე.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 79: (M) პროცენტული მნიშვნელობის გამოთვლა

- პროცენტული მნიშვნელობის გამოთვლა ისარ-ოპერატორითა და „სამი წინადადების“ წესით;
- პროცენტული მნიშვნელობის მიახლოებითი გამოთვლა.

ეს დავალებები განსაკუთრებული საყურადღებით უნდა შესრულდეს, რადგან ყოველდღიურ ცხოვრებაში პროცენტის გამოთვლის ცოდნა ძალიან მნიშვნელოვანია.

დავალება 2: წყვილებში მუშაობა. შესაძლოა გამოვთვალოთ „სამი წინადადების წესითაც“. შედეგებს ვამოწმებთ ისარ-ოპერატორებით ან კალკულატორით.

დავალება 5: მწვანე ჩარჩომი მოცემული მაგალითი მოსწავლეებს მიუთითებს, როგორ მივიღნენ პასუხამდე. იგი არავითარ შემთხვევაში არ უნდა გადაწერონ რვეულში. საკმარისია, მაგ. (ა) დავალებაში ვიფიქროთ: 49 % არის დაახლოებით ნახევარი, მაშინ 86 ლარის 49 % იქნება დაახლოებით 43 ლ. მოსწავლეები რვეულში წერენ:

1. 86 ლარის 49 % = 43 ლ 2. 86 ლარის 49 % = 42,14 ლ (კალკულატორით გამოთვლა)

დავალება 6,7: პროცენტული მნიშვნელობა მიახლოებით გამოითვლება. ზუსტი გამოთვლის მეთოდის არჩევა თავისუფალია.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 80: ხელბურთის ტურნირისთვის ვეძებთ 7 მეტრზე მტყორცნელ მოთამაშეს

- აბსოლუტურ და ფარდობით სიდიდეებს შორის განსხვავება;
- ფარდობითი სიდიდეების განსაზღვრა და პროცენტებში ჩანერა;
- პროცენტების გამოყენებით სიდიდეების დალაგება.

აბსოლუტური მონაცემების შედარება საშუალებას გვაძლევს ვისაუბროთ შესაბამისი სიდიდეების ურთიერთდამოკიდებულებაზე (მეტია, ნაკლებია ან ტოლია), თუმცა ამ გვერდზე მოცემულ და სხვა მრავალ სიტუაციაში ასეთ შედარებას აზრი არა აქვს. ამგვარად, კვლავ აქტუალურია ფარდობითი სიდიდეების შედარება ნილადების ან პროცენტების გამოყენებით.

დაფაზე წარმოდგენილია პროცენტის გამოთვლის სხვადასხვა გზა. პირველში იზრდება ნილადის მნიშვნელი 100-მდე; მნიშვნელოვანია ამ ნაბიჯის რეალური სიტუაციის კონტექსტში გადაყვანა და ინტერპრეტაცია, მაგ: $\frac{76}{100}$ ნიშნავს, რომ მოთამაშე 100 ტყორცნიდან 76-ს გაიტანს (იგივე მაჩვენებელი შენარჩუნებულია).

მეთოდი: თემის განხილვა შეიძლება დაიწყოს „საკისარით“. მოსწავლები განლაგდებიან ისე, რომ შეადგინონ ერთი შიგა და ერთი გარე წრე. ამასთან, ერთმანეთის მოპირდაპირედ ყოველთვის დგას ან ზის ორი მოსწავლე. ისინი განიხილავენ მსროლელის შერჩევის კრიტერიუმს. გარკვეული დროის, მაგ. 3 წუთის შემდეგ, ორივე წრე გადაადგილდება ერთმანეთის საწინააღმდეგო მიმართულებით. ახალ მეწყვილესთან ხდება პირველი მცდელობის შედეგების გაცვლა და განხილვა. მესამე მცდელობისას შედეგებს წარმოვადგენთ დიაგრამით რვეულში.

გვერდი 81: (P%) პროცენტის გამოთვლა

– პროცენტის გამოთვლა „სამი წინადადების წესით“ ან ისარ-ოპერატორით.

მიუხედავად იმისა, რომ მოცემულია პროცენტის გამოთვლის ორი გზა, ისარ-ოპერატორის წესს უპირატესობა ენიჭება (400 კგ-ის რამდენი პროცენტია 36 კგ? $P\% = \frac{36}{400} = \frac{9}{100} = 9\%$). იმ შემთხვევაში, თუ ნილადის გაშლა ან შეკვეცა 100-ის ტკლ მნიშვნელზე დასაყვანად შეუძლებელია, გაყოფით მივიღებთ ათწილადს, რომელსაც შემდეგ გადავიყვანთ პროცენტში (400-ის რამდენი პროცენტია 35? $P\% = 35:400 = 0,0875 = 8,75\%$)

დავალება 1: სასურველია, მოსწავლეებმა მოიფიქრონ ამოცანა, დაწერონ პატარა პარათებზე და ამისახსნელად ერთმანეთში გაცვალონ.

დავალება 5: ჯერ მიახლოებით გამოვთვლით წრეწირის გაფერადებულ ნაწილებს, შემდეგ ვანგრიშობთ ზუსტ მნიშვნელობას.

დავალება 6: გამოთვლის მეთოდის არჩევანი მივანდოთ მოსწავლეებს. თუმცა ისარ-პერატორით გამოთვლის მეთოდის უპირატესობა აქაც ხაზგასმულია. ყველა დავალება შეიძლება დავიყვანოთ წილადზე, რომლის მნიშვნელიცაა 100.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 82: (S) საწყისი მნიშვნელობის გამოთვლა

– საწყისი მნიშვნელობის გამოთვლა ისარ-ოპერატორითა და „სამი წინადადების წესით“;

– მარტივი საწყისი მნიშვნელობების ზეპირად გამოთვლა.

დავალება 2: რიცხვები ისეა შერჩეული, რომ ყველას ზეპირად გამოთვლა შესაძლებელია.

დავალება 3, 4, 6: მოსწავლეებმა მიღებული შედეგები უნდა დაასაბუთონ.

დავალება 5: პროცენტულ მნიშვნელობას და საწყისი მნიშვნელობას შორის დამოკიდებულება კიდევ ერთხელ არის გრაფიკულად თვალსაჩინოდ წარმოდგენილი. რვეულში დაბაზვის დროს მოსწავლეებმა განსხვავების წარმოსაჩენად მართვულებები სხვადასხვაფრად უნდა გააფერადონ.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 83: შერჩეული დავალებები

– გამოყენებით დავალებებში საწყისი მნიშვნელობის, პროცენტული მნიშვნელობისა და პროცენტების გამოთვლა;

– ამოცანებიდან არსებითი ინფორმაციის ამოკითხვა, საძიებო სიდიდის დადგენა და სამი

ძირითადი ტიპის დავალებიდან ერთ-ერთის მისადაგებით ამოცანების ამოხსნა.

ამ გვერდზე მასწავლებელმა ყურადღება უნდა მიაქციოს, რომ ამოხსნის ორი სხვადასხვა მეთოდი (სამი წინადადების წესი, ისარ-ოპერატორის მოქმედების ჩაწერა) მონაცვლეობით იქნას გამოყენებული.

დავალება 1: შეიძლება ამოხსნას წყვილებში „სამი წინადადების წესით“. შედეგს ვამოწმებთ ისარ-ოპერატორით და კალკულატორით.

დავალება 2-9: ვმუშაობთ ჯგუფებში დამოუკიდებლად. კითხვებს და პრობლემებს ვწერთ ფურცლებზე, ვაგროვებთ და დაფასთან განვიხილავთ.

გვერდი 84: იყავი ფორმაში! /იხ. I ნაწილი/ პასუხი: ასჯერ გაზომე, ერთხელ გაჭერი

გვერდი 85/86: ფასდაკლება, ფასის ზრდა

- ფასდაკლებისა და ფასის ზრდის გამოთვლა;
- გაზრდილი და შემცირებული ფასების გამოთვლა;
- ფასდაკლებისა და ფასის ზრდის პროცენტული გამოთვლა;
- ხარჯთაღრიცხვის გაცნობა, გაგება და გამოყენება.

მოცემული დავალებები მოსწავლეებს მინიშვნელოვან მოთხოვნებს უყენებს, მათ შორის, ტექსტის გაგების კუთხითაც. ყველა შემთხვევაში ადგილი აქვს ფასდაკლებას ან ფასის ზრდას გარკვეული პროცენტით. ამგვარად, დავალებებში გამოთვლები უნდა შესრულდეს საწყისი მინიშვნელობის შემცირებით ან გაზრდით, მითითებული პროცენტით.

დავალება 2-5: მოსწავლეებმა უნდა გამოთვალობ ფასდაკლება ან ფასის ზრდა და, საბოლოოდ, ახალი ფასი. გარდა ამისა, კლასში უნდა განვიხილოთ, როგორ შეიძლება ახალი ფასის გამოთვლა ერთი ნაბიჯით. მაგ., ფასის შემცირება 25%-ით ნიშნავს, რომ ახალი ფასი მიიღება საწყისი ღირებულების გამრავლებით 0,75-ზე.

დავალება 6: (ა) და (ბ) შედარებით მარტივად იხსნება: 200 ლარისთვის 10 ₷ არის
 $\frac{5}{100} = \frac{5}{100} = 5\%$; 60 ლარისთვის 15 ₷ არის $\frac{1}{4} = 25\%$. (გ) და (დ) ცოტა რთულია. აქ პროცენტი გაყოფით უნდა გამოვთალოთ.

დავალება 15: სანამ მოსწავლეები დავალებას დამოუკიდებლად ამოხსნიან, თითოეული ფასისთვის, ფასდაკლება მიახლოებით უნდა გამოთვალობ.

დავალება 17: საკმად რთულია. აქ დამატებითი დავალებაა: თხილამურის ფასი თავდაპირველად 10%-ით გაიზარდა; სეზონის დამთავრების შემდეგ კი კვლავ 10%-ით გაიაფდა. რა ღირს ახლა თხილამური? მოსწავლეები დამოუკიდებლად მუშაობები კონკრეტულ რიცხვებზე.

გვერდი 87: ცხრილებით გამოთვლა

- ელექტრონული ცხრილებით გამოთვლის სისტემაში ცხრილების შექმნა;
- ცხრილების ფორმატირება;
- საძიებელი სიდიდეების გამოთვლა ფორმულებით;
- ფორმულების ასლების შექმნა.

წინარე ცოდნიდან გამომდინარე, მოსწავლეებმა ეს დავალებები დამოუკიდებლად ან წყვილებში უნდა ამოხსნან.

რჩევა 1, 2: ეხება დაფორმატებას, ლარის ნიშანი სიმბოლოებიდან ჩავსვათ.

რჩევა 3: ეხება აბსოლუტურ მიმართვას გარკვეულ უჯრაზე. არ არის პრობლემა, როცა მოსწავლეები პირველ ცდაზე შეცდომას უშვებენ, როცა ფორმულაში გამოიყენებენ B1-ს და ფორმულის ასლის გადალების შემდეგ დაადგენენ, რომეს მეორე, მესამედაა. შ. უჯრებშიარასწორ შედეგს იძლევა. აქ უკვე უნდა ავხსნათ უჯრაზე აბსოლუტური და ფარდობითი მიმართვა.

გვერდი 88: ხელფასი, ბრუტო, ნეტო

- ტერმინების – ბრუტო და ნეტო – გაცნობა, გაგება და გამოყენება;
- საშემოსავლო გადასახადების, სხვა გადასახადებისა და ხელზე ასაღები ხელფასების გამოთვლა;¹
- ბრუტო, ნეტო წონების გამოთვლა.

დავალება 1-ში გვხვდება მოსწავლეთა უმეტესობისთვის უცნობი ტერმინები, რომელთა მნიშვნელობები ინტერნეტში უნდა მოიძიონ.

დავალება 2: გამოსათვლელია ხელზე ასაღები თანხა, საქართველოში არსებული საგადასახადო წესით.

დავალება 4 : მოითხოვს და ხელს უწყობს რევერსიულ აზროვნებას.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 89: ზოლოვანი, ხაზოვანი და წრიული დიაგრამა

- გრაფიკული წარმოდგენებისა და ცხრილების ნაკითხვა-შეფასება, გაგება;
- ზოლოვან დიაგრამაზე პროცენტული ნაწილების თვალსაჩინოდ წარმოდგენა;
- ზოლოვანი დიაგრამიდან პროცენტების ნაკითხვა;
- წრიული დიაგრამის წაკითხვა;
- ინტერნეტში საქართველოს საპარლამენტო და საპრეზიდენტო არჩევნების შესახებ.

ინფორმაციის მოძიება და ზოლოვანი და ხაზოვანი დიაგრამით წარმოდგენა.

დიაგრამებზე ნაწილები (პროპორციები) განვიხილოთ მოსწავლეთა ჩართულობით. გრაფიკული წარმოდგენები სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების სწრაფი მიმოხილვის საშუალებას იძლევა. დიაგრამების დახაზვისას ყურადღება მივაქციოთ სუფთა და ზუსტ ხაზვას. ამ გვერდის ზოგიერთი დიაგრამა შეიძლება ავაგოთ ელექტრონული ცხრილების კომპიუტერულ პროგრამაში.

დავალება 2, 3: მოსწავლეებმა, სხვა საკითხებთან ერთად, უნდა ისწავლონ ინტერნეტში გარკვეული მონაცემების მიზანმიმართული ძიება, შეძლონ ამ მონაცემების აქტიური დამუშავება და ხელახლა გამოყენება. საძიებო სისტემის მეშვეობით მოსწავლეებს შეუძლიათ იპოვონ საქართველოს საპარლამენტო და საპრეზიდენტო არჩევნების შედეგები.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 90: წრიული დიაგრამა

- წრიულ დიაგრამაზე პროცენტული ნაწილების თვალსაჩინოდ წარმოდგენა;
- პროცენტის შესაბამისი კუთხის ზომის გამოთვლა.

მოსწავლეები წიგნებში, გაზეთებში, უურნალებსა და ინტერნეტში ექცენტ დიაგრამებს, სადაც მოცემულია პროცენტები. ისინი უნდა მოიტანონ კლასში და გაკვეთილზე განხილონ (დიაგრამის უპირატესობები; როდის გამოვიყენოთ ზოლოვანი დიაგრამა, წრიული დიაგრამა, ხაზოვანი დიაგრამა?). საუკეთესოები შევარჩიოთ და პლაკატის სახით გამოვთინოთ კლასში.

დავალება 1: მოსწავლეებს შეუძლიათ რამე, მათთვის საინტერესო თემაზე ჩაატარონ გამოკითხვა და შედეგი წარმოადგინონ წრიული დიაგრამის სახით.

დავალება 2: მოსწავლეები ჯერ დაფიქრდებიან, რომელი კუთხეების (25% → 90° , ...) გამოთვლა შეუძლიათ ზეპირად, დანარჩენს კი კალკულატორით გამოთვლიან.

დავალება 6: შესაძლებელია ამოიხსნას გამორიცხვის მეთოდით. შედეგები უნდა დაასაბუთონ. **იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.**

¹ აქ: კანონით განსაზღვრული ვალდებულება.

გვერდი 91: შერეული დავალებები

- გამოყენებით სიტუაციებში პროცენტების გამოთვლა და გრაფიკულად წარმოდგენა.
- გრაფიკული გამოსახულებების წაკითხვა და შეფასება.

აქ მრავალ დავალებაში მოითხოვება დიაგრამების დახაზვა. მიუხედავად იმისა, რომ ეს დიდ დროს მოითხოვს, ზოგიერთი დავალებისთვის დიაგრამები ხელით უნდა დაიხაზოს, რადგან ვიზუალიზაცია ხელს უწყობს საკითხში ღრმად ჩანვდომას.

ზოგიერთი დიაგრამის აგება კომპიუტერითაც შეიძლება. ელექტრონული ცხრილების გამოთვლის პროგრამას არ შეუძლია დიაგრამების შეცვლა, თუმცა კომპიუტერის გამოყენებას ის უპირატესობა აქვს, რომ მონაცემების ცვლილების შედეგების დანახვა მაშინვე შეიძლება.

დავალება 1-6: ვმუშაობთ წყვილებში.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 92/93: სულ სკოლა, სკოლა...

- სასწავლო წლის განმავლობაში გამოკითხვის (სასწავლო დღეების რაოდენობის, საშინაო დავალების შესასრულებლად საჭირო დროის (საათებში) შესახებ) ჩატარება;
- მონაცემების დამუშავება, ცხრილებით და გრაფიკულად წარმოდგენა.

ეს გვერდები სასურველია **მე-შენ-ჩვენ** მეთოდით დამუშავდეს². წიგნში ჩახედვის ნაცვლად, ყოველი მოსწავლე დამოუკიდებლად მუშაობს კითხვაზე: „მთელი წლის რამდენ პროცენტს უთმობ სკოლას?“ ამგვარი ლია კითხვების დასმა იძლევა მრავალნაირი მიდგომის საშუალებას. მოლოდინის გასაგებად, გაკვეთილის დასაწყისში ჩატარეთ მცირე გამოკითხვა, სადაც მოსწავლეებმა სავარაუდო პროცენტები უნდა დაასახელონ: 70%-ზე მეტი, 50%, 70%-მდე; შედეგები ჩავწეროთ ცხრილში და გავაკრათ დაფაზე. შემდეგ ვმუშაობთ წყვილებში, ვცვლით იდეებს. დავარიგოთ ბარათები რჩევებით: რამდენი სასწავლო დღეა (სასწავლო კვირაა) წელიწადში? რა დრო გჭირდება სახლიდან სკოლამდე მისასვლელად? რა დრო გჭირდება საშინაო დავალებების მოსამზადებლად? სულ რამდენი საათია წელიწადში? ეს ეტაპი ბევრად უფრო შრომატევადია, ვიდრე პირველი. მესამე ეტაპზე ცალკეული ჯგუფების პასუხები შევადაროთ და განვიხილოთ. წინა პლანზე წამოვწიოთ ამოხსნის პროცესი. საბოლოოდ შედეგებს ვადარებთ სავარაუდო შეფასებებთან.

გვერდი 94: იხ. I ნაწილი/პასუხები მოსწავლის წიგნში, გვ. 202

²„**მე-შენ-ჩვენ**“ მეთოდი გულისხმობს ჯერ დამოუკიდებლად მუშაობას (ფაზა -მე), შემდეგ მეწყვილისთვის შედეგების გაცნობას (ფაზა-შენ) და ბოლოს ჯგუფში ყველას ნამუშევრების განხილვას (ფაზა-ჩვენ) ამ მეთოდის გრძელვადიანი მიზანია, რომ მეწყვილესთან აზრთა გაცვლა-გამოცვლის, ანგარიშისა და პასუხის მიღების დროს მოსწავლემ შეიძინოს საკუთარი ხერხის დამაჯერებლად დასაბუთების უნარი. იმავდროულად, იგი აცხობერებს, რომ შიზნის მისაღწევად სხვადასხვა გზა არსებობს. ფაზაში „ჩვენ“ მოსწავლეები კლასს წარუდგენენ ამოხსნის სხვადასხვა გზას, რითაც ამოხსნის საკუთარი ხერხებისა და მეთოდების სხვებისთვის გასაგებად ახსნას სწავლობენ. ეს არის ქმედითი მეთოდი პროცესზე ორიენტირებული ისეთი უნარების გასავითარებლად, როგორიცაა: კომუნიკაცია, დასაბუთება, წარმოდგენა და პრობლემის გადაჭრა. იგი ხელს უწყობს ამოხსნის ხერხების გაცვლა-გამოცვლას, აძლიერებს კონპერაციულ უნარებს და მოსწავლეებს მათი რეფლექსისკენ უბიძგებს.

V. რაციონალური რიცხვები ზოგადი მითითებები თავის შესახებ

თავის დასაწყისში აღწერილია მოსწავლეებისთვის ცნობილი ყოველდღიური სიტუაციები, როგორიცაა ტემპერატურა, ტემპერატურის ცვლილება, საბანკო ანგარიში, ხყლის დონე, სიმაღლეებისა და სიღრმეების მონაცემები. თემას ვიწყებთ გავლილი მასალის გამეორებით, რაც მნიშვნელოვანია არსებული ცოდნის განვითარებისთვის. ჩვენი მიზანია შეიქმნას რამდენიმე მოდელი, რომლებიც წარმოაჩენენ შესასწავლ მასალას წარმოდგენის დონეზე. მთელი და რაციონალური რიცხვები, ჩვეულებისამებრ, პარალელურად განიხილება. ახალი წესები და სირთულეები შეგვიძლია განვმარტოთ და დავაზუსტოთ „უფრო მარტივები“ მთელი რიცხვებით.

მოცემული დავალებების უმეტესობა შეიძლება დაიყოს ორ ეტაპად:

1. რიცხვის ნიშნის განსაზღვრა დასაბუთებით;
 2. რიცხვითი მნიშვნელობის განსაზღვრა.

ეს ნაცადი მეთოდია, შეცდომების თავიდან აცილების თვალსაზრისით.

ეს თემა საკმაოდ მნიშვნელოვანია, რადგან მომდევნო კლასებში მოსწავლეები არაერთხელ შეხვდებიან უარყოფით რიცხვებს საკონრდინატო სისტემაში, განტოლებებსა და ფუნქციების.

ამ თავში რაციონალური რიცხვები სრულყოფილად უნდა შევისწავლოთ. წინააღმდეგ შემთხვევაში, მე-7 თავში დიდი გამორჩევების წინაშე აღმოვჩინდებით.

გვერდი 95: რაციონალური რიცხვები

მოსწავლეები უარყოფით რიცხვებზე თამაშ-თამაშით გადადინან და ინტუიციით გამოითვლიან. თამაში ამაღლებს მოტივაციას და განკუთვნილია ახალი თემის დასახვენად. შეგვიძლია გამოვიყენოთ მარტივი მოდელი: ტრანსპორტირი. 0 წერტილიდან მარჯვნივ გვაქვს დადებითი, მარცხნივ კი – უარყოფითი რიცხვები. თითოეული მოსწავლე ფანქარს იმგვარად სვამს, რომ ფანქრის წვერო იმ მომენტში მისი ქულების რაოდენობას უჩვენებს. ფანქრის მოძრაობა მათემატიკური სტრუქტურის ათვისების საშუალებას იძლევა.

გვერდი 96: ნულზე ნაკლები რიცხვები ყოველდღიურ ცხოვრებაში

- სხვადასხვა გამოყენებით სიტუაციაში ნულზე ნაკლები რიცხვების გაცნობა და გაგება. მოსწავლებს ყოველდღიური ცხოვრებიდან წარმოდგენა უკვე აქვთ ნულზე ნაკლებ რიცხვებზე ინუს ტემპერატურებიდან. ახლა ამას ემატება გამოცდილება სხვადასხვა სფეროდან: უარყოფითი) ბურთების სხვაობა, (უარყოფითი) საბანკო ანგარიში, წლები (ძველი და ახალი ელთაღრიცხვა), ასევე გეოგრაფიული სიმაღლეები და სიღრმეები. ეს ყველაფერი ხელს უწყობს კეცი არსებული კონჭის გაატიურებასა და იდენტის გაკვლას.

დავალება 2: სჯობს ვიმუშაოთ სულ მკირე 3-მოსწავლიან ჯგუფებში.

ଭାବାଙ୍ଗରା 3-5: ଶ୍ରୀପଲ୍ଲୀରା ମନ୍ଦିରକୁ ନ୍ୟୁଗିଲ୍ଲୀପଥରୀ ଓ ସାଧାରଣରେ କ୍ଳାଶାଶ୍ଵି ଉଚ୍ଚିତ୍ବ ହାନିକାଳିତା ହେଲା.

გვერდი 97: ტემპერატურა ევროპაში

- პლუს და მინუს ტემპერატურების გამოთვლა;
 - ტემპერატურების სხვაობების გამოთვლა.

აქ მოცემული დავალებები განვიხილოთ ჯგუფებში. მოცემული ტემპერატურებისთვის ისწავლებას შეუძლიათ მოიფიქრონ დამატებითი ამოცანები და დაწერონ ბარათებზე, ხოლო არათის უკანა მხარეს მიუწერონ პასუხები. შემდეგ ბარათები გაჯვალონ ერთმანეთში.

გვერდი 98: ტემპერატურა

- ტემპერატურებისთვის შესაბამისი ფაქტების შერჩევა;
 - თერმომეტრზე პლუს და მინუს ტემპერატურების წაკითხვა;
 - ტემპერატურის ცვლილების თვალსაჩინოდ წარმოდგენა;
 - ტემპერატურის შორის სხვაობის გამოთვლა.

თერმომეტრი მოსწავლეებისთვის კარგადაა ცნობილი. თერმომეტრის მოდელი შეიძლება დავხაზოთ ქაღალდზე და მაკრატლით გამოვჭრათ. ამ გვერდზე გამიზნულად არ არის გამოყენებული ტოლობის ნიშანი. ტემპერატურის ცვლილება ნაჩვენებია ისრებით.

დავალება 1: ბარათები დაგამაგროთ დაფაზე. მოსწავლეებმა ისინი სწორად უნდა დააჯგუფონ. სასურველია, დაჯგუფებული ბარათები წარმოვადგინოთ პლაკატის სახით და გარკვეული დროით გამოვცენოთ კლასში.

დავალება 3, 4: მოსწავლეები გამოიყენებენ ისრებს, რომელიც გაივლის 0 წერტილზე და თავისუფლად დახაზავენ.

გვერდი 99: რიცხვითი წრფე და საკონრდინატო სიბრტყე

- რიცხვით წრფეზე მთელი და რაციონალური რიცხვების ნაკითხვა;
- რიცხვითი წრფის დახაზვა, მთელი და რაციონალური რიცხვების დატანა;
- საკონრდინატო სიბრტყეზე წერტილების დატანა;
- საკონრდინატო სიბრტყეზე წერტილების x და y კოორდინატების ნაკითხვა.

რიცხვით წრფეზე მთელი რიცხვების განლაგება თვალსაჩინოდ უნდა წარმოვადგინოთ. ეს არის მოსწავლეებისთვის კარგად ცნობილი რიცხვითი ლერძის განვრცობა.

წითელ ჩარჩოში მოცემული მონაცემების დახმარებით ავხსნათ მთელ და რაციონალურ რიცხვებს შორის მსგავსება და განსხვავება.

დავალება 1, 2: რიცხვითი წრფის უარყოფით ნაწილში მდებარე ათწილადები ხშირად უგულებელყოფილია. რიცხვით წრფეზე ხშირად ურევენ ერთმანეთში: -0,5-ს და -1,5-ს. აქ კარგი გამოსავალია ერთდღოულად ფანქრით ჩვენება და ხმამაღალი დათვლა: -0,5; -1; -1,5; -2; -2,5;...

დავალება 3: აქ გავრცელებილია წინარე ცოდნა.

დავალება 5: პასუხი: განძი-სკივრი

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 100/101: შეკრება და გამოკლება

- რიცხვით დერძულებების, როგორც „მოძრაობა მარცხნივ“ – თვალსაჩინოდ წარმოდგენა;
- საბანკო ანგარიშების წაკითხვა თანხის შეტანისა და გამოტანის შემდეგ;
- გამოტოვებული სიდიდეების გამოთვლა;
- სხვადასხვა კონტექსტში დადგებითი და უარყოფითი რიცხვების გამოთვლა;
- აპსტრაქტულ დონეზე მთელ რიცხვებზე მარტივი შეკრება-გამოკლების მოქმედებები.

ამ გვერდებზე არ განვიხილავთ ანგარიშის წესებს. საკმაოდ ბევრი დავალებაა მოცემული მთელ რიცხვებზე შეკრება-გამოკლებაზე პრაქტიკული ვარჯიშისთვის. აქვე ვმუშაობთ ცვლადებთან. ბოლოს მოსწავლეები „შიშველი რიცხვებით არითმეტიკულ აკრობატიკას“ სწავლობენ.

აქ შემუშავებულ ძირითად ცნებებს გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება შეკრება- გამოკლების წესების შესასწავლად.

დავალება 1: თამაშისთვის მოსწავლეებს საკმარისი დრო სჭირდებათ. სათამაშო ფიგურის მოძრაობა შეესაბამება რიცხვით დერძზე გამოკლების მოქმედებას. თამაშისას ვიწერთ სვლების თანმიმდევრობას, რაც მნიშვნელოვანია. იპოვიან მოსწავლეები სტრატეგიას? (მოგებიანი რიცხვები: 8, 3, -2, -7)

დავალება 2, 3: მიუხედავად იმისა, რომ ბევრი საბანკო ტერმინი ასე თუ ისე ცნობილია მოსწავლეებისთვის, მათი განმარტება მაინც აუცილებელია. მაგალითად: „აქტივი“ და „პასივი“. დავალებების ამოხსნა შესაძლებელია ისრებით, ნაბიჯ-ნაბიჯ.

ავთენტური მასალა მოტივაციას აამაღლებს, ამიტომ შეგვიძლია გამოვიყენოთ მასწავლებლის ან მშობლის საბანკო ანგარიშის ამონანერი, რითაც ჩვენი ყოველდღიური ცხოვრებისა და მათემატიკის კავშირი კიდევ უფრო თვალსაჩინო გახდება.

დავალება 4-7: მოცემული გამოსახულებები საკითხის გაგებაში გვეხმარება. დაბალი მზაობის მოსწავლეები დასაწყისში დავალებას ხსნიან მოდელზე კონკრეტული რიცხვებით ანუ ფანქრით მიჰყვებიან ლიფტის მოძრაობას.

დავალება 15, 16: ამ გამოთვლებში მნიშვნელოვანად გვეხმარება ისრები. მოსწავლეები კიდევ ერთხელ რწმუნდებიან, რომ ნებისმიერი მოდელი დასაბუთებაში ეხმარებათ.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 102: გამრავლება და გაყოფა

- რიცხვით დერძზე გამრავლების და გაყოფის ნარმოდგენა;
- გამრავლებასა და გაყოფაზე ტექსტური დავალებების მოვიქტება;
- მთელი რიცხვების გამრავლება და გაყოფა.

დადებითი რიცხვის უარყოფით რიცხვზე გამრავლება მოდელის საშუალებით გრაფიკულად შეიძლება აიხსნას: როგორც ვალის გამრავლება ან რიცხვით დერძზე მრავალჯერ გადახტომა.

ანალოგიურად შეიძლება წარმოვადგინოთ უარყოფითი რიცხვის გაყოფა დადებით რიცხვზე, სხვადასხვა მოდელზე „განაწილებით“.

ამ გვერდზე მოცემული ბევრი დავალება შეიძლება გამოვიყენოთ ზეპირი მუშაობისთვის.

დავალება 2-6: ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას, ხოლო პასუხები შევამოწმოთ წყვილებში.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 103: რაციონალური რიცხვების შედარება

- ნარმოდგენილი მოდელებით რაციონალური რიცხვების შედარება;
- რაციონალური რიცხვების შედარება რიცხვითი ნრფის მეშვეობით;
- რაციონალური რიცხვების დაღავება სიდიდის მიხედვით.

რაციონალური რიცხვების შედარებისას ხშირად დამვებული შეცდომაა: „0-თან ახლოს მდებარე რიცხვი უფრო ხავლებია“. აქედან გამომდინარე, მოსწავლეებმა უნდა დაასაბუთონ, მაგ., -2 <3:

- რადგან -2 რიცხვით ნრფეზე მარცხნივ მდებარეობს;
- რადგან -2°C ტემპერატურის დროს უფრო ცივა, ვიდრე 3°C-ზე.

დავალება 1: კარგად უნდა დავამუშავოთ, რადგან ეს სამი მოდელი რაციონალური რიცხვების შედარების მნიშვნელოვან ქვაკუთხედს წარმოადგენს. მოსწავლეები სწავლობენ ყოველდღიური სალაპარაკო ენისა (უკეთესია, ვიდრე) და მათემატიკური ცნებების (მეტია, ვიდრე) დაკავშირებას.

დავალება 3, 4, 6: მოსწავლეებმა თავიანთი შედეგი უნდა დაასაბუთონ. მაგ., რიცხვით ნრფეზე წარმოდგენით (მდებარეობს მარცხნივ, ვიდრე) ან თვალსაჩინოდ (უფრო ცივა, ვიდრე).

დავალება 5: აუცილებელი დავალების გარდა, მოსწავლეებს შეუძლიათ წიგნებშიან ინტერნეტში მოიძიონ ინფორმაცია დასახელებული პიროვნებების შესახებ. შეგვიძლია მოვიწვიოთ ისტორიის მასწავლებელი ან განვიხილოთ მის გაკვეთილზე.

გვერდი 104: რიცხვები და მათი მოპირდაპირე რიცხვები.

აბსოლუტური მნიშვნელობა (მოდული)

- ტერმინების „მოდული“, „რიცხვი“, „მოპირდაპირე რიცხვი“ ახსნა და განმარტება;
- რაციონალური რიცხვის, მოპირდაპირე რიცხვისა და მოდულის წესის გაგება;
- მოცემულ კონტექსტში მოპირდაპირე რიცხვის ინტერპრეტაცია.

ახალი ტერმინები თვალსაჩინოდ ავხსნათ რიცხვით ნრფეზე. მნიშვნელოვანია, თავიდან ავირიდოთ მცდარი წარმოდგენა, რომ მოპირდაპირე რიცხვი უარყოფითი რიცხვია.

დავალება 4/თავსატეხის პასუხი: „იყავი მბაძი და არა მშური“.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 105: აღმოჩენები საკოორდინატო სიბრტყეზე

- საკოორდინატო სიბრტყეზე ნერტილების თვისებების აღმოჩენა;
- ნულის ან სხვის მიმართ სიმეტრიული ნერტილების აღწერა;
- სარკული ნერტილების კოორდინატების მოცემა.

მოცემული დავალებები შევასრულოთ პატარა ჯგუფებში. მოსწავლეები ჯერ მუშაობენ 1-ელ და მე-2 დავალებაზე, შემდეგ გადადიან მე-3-ზე. არ არის საჭირო მე-4 და მე-5 დავალების სრული შედეგების წარმოდგენა, შესაძლოა ამან ზოგიერთი მოსწავლე დათრგუნოს. ჯობს დავარიგოთ ცარიელი საკოორდინატო სისტემის ასლები და დავალებები მთელი კლასის ჩართულობით ნაბიჯ-ნაბიჯ დავამუშაოთ. მე-4, მე-5 დავალება შეიძლება კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებითაც ამოვხსნათ. ეს ხელს უწყობს და ავითარებს ჩვეულ სასწავლო გარემოს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 106/107 იხ. | ნაწილი/პასუხები მოსწავლის წიგნში, გვ. 203

გვერდი 108: იყავი ფორმაში! იხ. | ნაწილი/პასუხი: ალექსანდრე როინიშვილი

გვერდი 109: შეკრება მოდელების მეშვეობით

- მთელი რიცხვების შეკრება სხვადასხვა მოდელის მეშვეობით;
- თანაკლასელებისთვის არჩეული მოდელის ახსნა და განმარტება;
- მთელი რიცხვების შეკრების წესების პოვნა და ფორმულირება.

დავალებებზე სამუშაოდ შეგვიძლია გამოვიყენოთ M5.5-ის ასლები. მოსწავლეები დავალების ამოსახსნელად იყენებენ სამი მოდელიდან ერთ-ერთს.

მეორე ჯერზე შევქმნათ ახალი ჯგუფები ისე, რომ თითოეულ ჯგუფში, სულ მცირე, ერთი „ექსპერტი“ მაინც იყოს და ჯერ ცნობილი დავალებები ამოვხსნათ სხვადასხვა მოდელით, შემდეგ ვიმუშაოთ მე-4, მე-5 დავალებებზე.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 110: შეკრება

- შეკრების ოთხივე შემთხვევის გაგება;
- რაციონალური რიცხვების შეკრების წესების ცოდნა და გამოყენება.

დავალება 1-5 : შეკრების წესების სავარჯიშოები.

დავალება 6: გამოტოვებული ადგილების შევსება ზრდის აზროვნების მოქნილობას და მოითხოვს წესების ცოდნას.

დავალება 7: ასეთი ცხრილები მოსწავლეებისთვის უკვე ცნობილია. ეს დავალება ამაღლებს მოტივაციას და ავითარებს არითმეტიკულ უნარ-ჩვევებს, რაც ცხრილების სწორად შევსების გზით მიიღწევა.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 111: გამოკლება

- რაციონალური რიცხვების გამოკლების წესების გაგება და გამოყენება.

დავალება 1: ვეცნობით კანონზომიერების მნიშვნელოვან პრინციპს. თავდაპირველად, საჭიროა ამ პრინციპის გაანალიზება და განმარტება. (ბ) დავალებაში უნდა შევადგინოთ მიმდევრობა.

დავალება 2-5 : გამოკლების სავარჯიშოები მზარდი სირთულით.

დავალება 6: შეცდომის პოვნა და სწორად ამოხსნა ამაღლებს მოტივაციას და ამახვილებს კონცენტრაციას.

დავალება 7: ავითარებს აზროვნებას.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 112: შერეული დავალებები

- შეკრების და გამოკლების უნარ-ჩვევების გამოყენება სხვადასხვა დავალებაში;
- მთელი რიცხვების დამაჯერებლად შეკრება და გამოკლება;
- სხვადასხვა სიტუაციისთვის გამოსახულებების შერჩევა;
- მოცემული გამოსახულებებისთვის შესაბამისი ამოცანების მოფიქრება.

დავალება 3-5: განკუთვნილია ზეპირი გამოთვლებისთვის, ამიტომ შერჩეულია მარტივი რიცხვები.

შეგვიძლია ჩავატაროთ მოსამზადებელი სამუშაო: მოსწავლეები დავალებებს რვეულში ამოხსნან და აირჩევენ 16 გამოსახულებას, რომელსაც დაწერენ ბარათებზე ან პატარა ფურცლებზე (ოთხად გაკეცილი თაბახის ფურცელი). პასუხებს წერენ უკანა გვერდზე. მომდევნო გაკვეთილზე სავარჯიშოების შესრულება შეიძლება ჯგუფებში (შეგვიძლია მოვაწყოთ შეჯიბრიც).

დავალება 7: აქ მოსწავლეთა აქტიური ჩართულობა გარანტირებულია. მათ უნდა მოიფიქრონ ტექსტის შესაბამისი მათემატიკური კითხვები და ამოხსნან კიდეც. ეს დავალება ძიებას მოითხოვს, რაც კომპიუტერულ ოთახში, ან შინ უნდა მოიძიონ ინტერნეტში. საძიებო ტერმინები: „ზღვის დონემდე“ და „ზღვის დონიდან“ (რაც გეოგრაფიიდან უკვე იციან)) განაპირობებს დადებით შედეგებს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 113/114 : „ფრჩხილების წესები“ შეკრებისა და გამოკლებისთვის

- ფრჩხილების წესების ცოდნა და გამოყენება;
- ახალ რიცხვებზე გამოთვლის წესების გაცემა და სწრაფად ანგარიშისთვის გამოყენება;
- მაგალითების ჩანერა ფრჩხილების გარეშე და გამოთვლა;
- გრძელი გამოსახულებების ადგილად გამოთვლა.

დავალება 2, 3: მნიშვნელოვანია, რომ მოსწავლეებმა დავალება ჯერ გადაწერონ და შემდეგ ჩანერონ შემოკლებით. შესაძლებელია ორი მეთოდი: ფრჩხილებში ჩანერილი მოქმედებების გამოთვლა და ფრჩხილების გახსნა.

1. ფრჩხილებში მოცემული მოქმედებების გამოთვლა:

$$9 - (20 + 16) + (-38 - 27) + 8$$

$$= 9 - (36) + (-65) + 8$$

$$= 9 - 36 - 65 + 8 \mid \text{ახლა დავაჯგუფოთ}$$

$$= 9 + 8 - 36 - 65$$

$$= 17 - 101$$

$$= -84$$

2. ფრჩხილების გახსნა:

$$9 - (20 + 16) + (-38 - 27) + 8$$

$$= 9 - 20 - 16 - 38 - 27 + 8 \mid \text{ახლა დავაჯგუფოთ}$$

$$= 9 + 8 - 20 - 16 - 38 - 27$$

$$= 17 - 101$$

$$= -84$$

ორივე მეთოდში, ფრჩხილების გარეშე მოცემული გამოსახულებები დაჯგუფებულად უნდა ჩანეროს. მხოლოდ ამის შემდეგ, ბოლო ორ ნაბიჯზე გამოვითვლით საბოლოო შედეგს.

დავალება 4-14: აქ პევრი საგარჯიშოა მოცემული. მასწავლებელი აწვდის საფუძველს, რომელზეც მოსწავლეები დამოუკიდებლად ან წყვილებში იმუშავებენ. მაგ., 5-9 დავალებები. სხვა დავალებებს მოსწავლეები თავად ირჩევენ. მნიშვნელოვანია, მოსწავლეებს ჰქონდეთ თვითკონტროლის საშუალება. მასწავლებელს შეუძლია შედეგი დაწეროს ფურცელზე და კლასში გამოსაჩენ ადგილებზე ჩამოკიდოს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 115: გამრავლება

- საკორდინატო სისტემაში ნამრავლის განსაზღვრა;
- რაციონალური რიცხვების გამრავლების წესების ცოდნა და გამოყენება;
- გარკვეული რიცხვისთვის ყველა შესაძლო მამრავლის პოვნა.

დავალება 1: უარყოფითი რიცხვების გამრავლება არ შეიძლება იყოს დაკავშირებული აპლიკაციებთან. იმის განსაზღვრა, რომ მათი ნამრავლი დადგებითია, შეიძლება მუდმივი მიმდევრობის დემონსტრირებით:

$$3 \cdot (-2) = -6; 2 \cdot (-2) = -4; 1 \cdot (-2) = -2; 0 \cdot (-2) = 0; (-1) \cdot (-2) = 2; (-2) \cdot (-2) = 4; \dots$$

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 116: გაყოფა

- გაყოფის დავალებების შესრულება გამრავლების საშუალებით;
- დადებითი და უარყოფითი რიცხვების გაყოფის წესების გაცემა და გამოყენება.

დავალება 1: აქ განაყოფის ნიშნის გამოსაყვანად გამოყენებულია შებრუნებული მაგალითი. მთელ რიცხვებზე გამოყენებული წესები გავრცელებულია რაციონალურ რიცხვებზეც.

დავალება 3-5: შედეგების შემონმება მაშინვე შეიძლება შებრუნებული მაგალითით.

დავალება 6: ეს სავარჯიშოები ხელს უწყობს გამოთვლის წესების მოქნილად გამოყენებას.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 117: შერეული დავალებები

- რაციონალური რიცხვების გამრავლება და გაყოფა;
 - ნამრავლისა და განაყოფის მნიშვნელობების გამოთვლა.
- დავალება 2, 3, 6-8:** აქ ვმუშაობთ ზეპირად მთელ კლასთან, ჯერ გამოვითვლით მიახლოებით, შემდეგ რამდენიმე სავარჯიშოს შევარჩევთ და დაფაზე ვინაგარიშებთ. დავალებების უმეტესობისთვის გამოვიყენოთ კალკულატორი.

დავალება 4: წინასწარ ვამზადებთ ბარათებს და არეულად ვამაგრებთ დაფაზე: მარცხნივ სავარჯიშოები, მარჯვნივ პასუხები. მოსწავლები წყვილებში ზეპირად მუშაობენ მანამ, სანამ ბარათებს ერთობლივად სათანადოდ არ დაალაგებენ.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 118: სხვა ალმოჩენები საკოორდინაციო სიბრტყეზე

- საკოორდინაციო სიბრტყეზე ერთ წრფეზე მდებარე წერტილების კოორდინაციების პოვნა და საერთო თვისებების აღწერა;
- საერთო თვისებების მქონე წერტილების აღნიშვნა საკოორდინაციო სიბრტყეზე;
- წერტილების შემოწმება წინასწარ მოცემულ თვისებებზე.

დავალება 1: კომუნიკაციისა და არგუმენტაციის ხელშეწყობის მიზნით კარგი იქნება, თუ ცალ-ცალკე ვიმუშავებთ განსხვავებული მზაობის ჯგუფები. ყველა ჯგუფს უნდა ჰქონდეს სლაიდი და ფანქრები, საკუთარი შედეგების პროექტორზე წარმოსადგენად.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 119/120: ჯამების გამრავლება

- განრიგებადობის (დისტრიბუციულობის) კანონის, როგორც გამრავლებასა და შეკრება/გამოკლებას შორის დამაკავშირებელი ელემენტის გაგება და გამოყენება;
- გრძელი გამოსახულებების სწრაფად გამოთვლა;
- რაციონალური რიცხვების გარდაქმნის წესების დამაჯერებლად გამოყენება;
- ცვლადებისთვის განრიგებადობის კანონის ფორმულირება.

მოსწავლეები აქ შეისწავლიან გამოთვლის კიდევ ერთ წესს, რომლის ცოდნაც მათ გამოთვლების გონივრულად წარმოებისკენ უბიძებებს. განრიგებადობის კანონს ალგებრაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება.

დავალება 2-8: ვმუშაობთ ახლად ნასწავლი წესების გამოყენებით.

დავალება 10: აქ აბსტრაქტულ დონეზე ხდება ცვლადებისთვის განრიგებადობის კანონის ფორმულირება. აქვე შეგვიძლია ცვლადებისთვის კომუტაციურობისა და ასოციაციურობის წესების გამეორებაც.

დავალება 12: სირთულის მაღალი დონე დიფერენცირებისთვის.

დავალება 14: მოსწავლეები ჯერ დადგებით, ჩასმით შეცდებიან დავალების შესრულებას. შემდეგ სისტემურად იმოქმედებენ. მასწავლებლის რჩევები შეიძლება იყოს დამხმარე და მიმართულების მაჩვენებელი (მაგ., 100 დაყავით ოთხ სხვადასხვა ნამრავლად).

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 121: შერეული დავალებები

- რაციონალური რიცხვების შეკრება, გამოკლება, გამრავლება და გაყოფა;
 - გამოსახულების მოხერხებულად [სწრაფად] გამოთვლა.
- ეს დავალებები შეესაბამება აგრეთვე იმ მოსწავლეების დიფერენცირებას, რომლებიც მიზნად ისახავენ შუალედური განათლების მიღებას; მაშინ როცა დაბალი მზაობის მოსწავლეები საბაზისო ცოდნაში ხარვეზებზე მუშაობენ და ამისთვის 1-3 დავალებებს იყენებენ. მაღალი მზაობის მოსწავლეებს შეუძლიათ უფრო რთული ამოცანების ამოხსნაზე იმუშაონ და შემდეგ მთელ კლასს უნდა წარუდგინონ. მასწავლებელმა კიდევ ერთხელ უნდა გაამახვილოს ყურადღება სტრატეგიაზე: „ჯერ ნიშნის განსაზღვრა, შემდეგ გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლა“.

გვერდი 124: შემაჯამებელი სავარჯიშოები: იხ. I ნაწილი/ პასუხები მოსწავლის წიგნის ბოლოს.

VI. გამოსახულებები და განტოლებები

ზოგადი მითითებები თავის შესახებ

ამ თავში მოსწავლეები პირველად ხვდებიან ტერმინს „გამოსახულება“, გაიგებენ, რა დგას განტოლების უკან და როგორ ამოიხსნება ის.

განტოლებები თავდაპირველად ცვლადი ტოლობის მხოლოდ ერთ მხარეს დგას. ასეთი სახის განსაკუთრებით მარტივი განტოლებები შერჩევის მეთოდით ამოიხსნება. პრეზენტაციების დროს შებრუნებული მოქმედებების [ისარ-ოპერატორები] გამოყენება შეიძლება.

ამას მოსდევს გამოსახულების გამარტივება დალაგებისა და დაჯგუფების გზით. როცა რთული განტოლებები, რომლებშიც ცვლადი ტოლობის მხოლოდ ერთ მხარეს გვაქვს, მოგვყავს ფორმაში, ისინი კვლავ შებრუნებული მოქმედებებით (ისარ-ოპერატორებით) ამოიხსნება.

განტოლებები ცვლადები ტოლობის ორივე მხარეს გვხვდება. აქ გამორიცხვის სტრატეგია შებრუნებული მოქმედებებით [ისარ-ოპერატორებით] ძირითადად აღარ გამოდგება. ასე, რომ განტოლებებს ვხსნით გარდაქმნით. ტოლობის ორივე მხარეს ერთი და იმავე მოქმედების გამოყენებისას (ზოგიერთი გამოხაკლისის გარდა), მოსწავლეები მომავალში ამოხსნიან ერთ-უცნობიან ნრფივ განტოლებებს.

თუმცა, განტოლების ამოხსნის აღნიშული მეთოდის გამოყენებისას არსებობს დიფერენცირების პრობლემა. თუ დაბალი მზაობის მოსწავლეებმა მე-5 თავში კარგად ვერ გაიგეს რაციონალურ რიცხვებზე მოქმედების წესები, ისინი ვერ შეძლებენ უარყოფით რიცხვზე გაყოფას. ამავე დროს, განტოლებების ამოხსნისას დაბალი მზაობის მოსწავლეებთან შეინიშნება ალგორითმების მოუხერხებელი გამოყენების ტენდენცია, მაგ., „ცვლადები მარცხნივ, რიცხვები მარჯვნივ“. $3x + 11 = 5x - 5$ განტოლების ამოხსნა უჭირთ.

ჩვენი სახელმძღვანელო ამ გარემოებას ითვალისწინებს და ამიტომ ის განტოლებები, რომელთა ამონახსნი უარყოფითი რიცხვია, ასევე, ისეთი განტოლებები, რომლებშიც მარცხენა მხარეს ცვლადების კოეფიციენტი უარყოფითი რიცხვია, მონიშნულია როგორც დამატებითი დავალებები.

მასწავლებელი უნდა ეცადოს, რომ ყველა მოსწავლემ შეძლოს რაციონალურ რიცხვებზე მოქმედებების წესების სრულად გაგება და გამოყენება. წინააღმდეგ შემთხვევაში მასწავლებელი განტოლების სწავლებისას დიდი სირთულეების წინაშე აღმოჩნდება.

გვერდი 123: გამოსახულებები და განტოლებები

სურათების ზედა თანმიმდევრობა მოსწავლეებს, წინასწარ მოცემული გამოსახულებისთვის სთავაზობს ორ სხვადასხვა ამოცანას. შემდეგ მათ მოეთხოვებათ, თავად მოიფიქრონ ამ გამოსახულების შესაბამისი ამოცანა. მოცემული გამოსახულებისთვის შესაბამისი ამოცანის მოფიქრება ძალიან მნიშვნელოვანი და საჭიროა. ქვედა სურათებზე კი მოსწავლეებმა უნდა აღნერონ „განტოლების შემოწმების მანქანა“, რომლიც მარცხენა მხარეს ისვრის იმ რიცხვებს, რომლებიც არ არიან განტოლების ამონახსნები.

მიიღება მხოლოდ ერთი ბურთი, 8 ნომრით, რადგან $3 \cdot 8 - 4 = 20$

გვერდი 124/125: თამაში X -ით

- თამაშის წესების გაგება და გამოყენება;
- რაციონალური რიცხვების შეკრება-გამოკლების წესების გახსენება და თითოეულ ბიჯზე დაწერილი გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლა კამათელზე დამჯდარი რიცხვისთვის.

რაკი გვაქვს სათამაშო მინდვრის ასლი (7.1), შევქმნათ 2-4 მოსწავლიანი ჯგუფები. თითოეულ ჯგუფს აქვს თავისი კამათელი, თითოეულ მოთამაშეს – თავისი სათამაშო ფიგურა. თამაშის ინსტრუქცია სათამაშო მოედანზეა მოცემული. ჯგუფის წევრები თავად უნდა გაერკვენ, რაში მდგომარეობს თამაშის არსი. მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევაში, ისიც რჩევის სახით, ერევა მასწავლებელი. მიზანი აუცილებლად უნდა იქნეს მიღწეული. ის, ვინც ბოლოსნინა ველზე დგას ($2x - 6$) წარნერით, მხოლოდ 4-იანით მიაღწევს მიზანს. კამათელზე 5-იანის ან 6-იანის მოსვლისას სათამაშო ფიგურა ადგილზე რჩება.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 126: გამოთვლის გზების ჩანერა

- სურათებით მოცემული გამოსახულებების, როგორც გამოთვლის გზების, ჩანერა;
- ძარტივ ტექსტებზე დაყრდნობით გამოთვლის წესების აღწერა და შესაბამისი გამოსახულებების მოფიქრება.

ამ გვერდზე მოთხოვნილ კომპეტენციას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს, რადგან გვთავაზობს წყვილებში მუშაობას, საბოლოო შედეგების კლასში ნარდგენით. დაწყებით კლასებში ხშირად რეკომენდებულია მათემატიკის გაკვეთილის დასაწყისში გამოთვლების ზეპირად შესრულება. მე-7 კლასში მიზანშენონილია გაკვეთილის დაწყება გამოსახულების მოსაფიქრებელი მარტივი სავარჯიშოებით. მაგ., „გუშინ ჩემი მანქანით სახლიდან სკოლამდე X კმ გავიარე. გაკვეთილების შემდეგ იმავე გზით დავბრუნდი უკან და დამატებით 18 კმ-ის გავლა მომიწია საყიდლებისთვის. რომელი გამოსახულება აღწერს გუშინ ჩემ მიერ მანქანით გავლილ მანძილს?“

შემდეგ მოსწავლეებს ვთხოვთ, მოიფიქრონ მსგავსი ამოცანები და წარმოადგინონ კლასში. ცვლადიან გამოსახულებებზე ასეთი სავარჯიშოები ძალიან სახალისო და სასარგებლოა.

გვერდი 127/128: ცვლადიანი გამოსახულება

- გამოსახულებების, როგორც გამოთვლის გზების, აღწერა, ჩანერა და გაგება რიცხვების, ცვლადებისა და არითმეტიკული ნიშნების გამოყენებით;
- ცვლადის კონკრეტული მნიშვნელობისთვის გამოსახულების მნიშვნელობის გამოთვლა;
- მოცემული გამოსახულებისთვის ამოცანის მოფიქრება;
- ტექსტობრივად ჩამოყალიბებულ მოქმედებებზე სწორი გამოსახულების მოფიქრება;
- ფორმულირებების და ტერმინების გამეორება.

დავალება 1: ეს დავალება ემყარება წინა გვერდებზე მოცემულ სავარჯიშოებს. სულ მცირე, (ა) ქვედავალება ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას. გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ დაბალი მზაობის მოსწავლეებს უჭირთ მოცემული გამოსახულებისთვის თავსატეხებისა და ტექსტების მოფიქრება (ბ). აქ მაღალი მზაობის მოსწავლეებმა უნდა გამოიჩინონ ინიციატივა და სტიმული მისცენ მათ.

დავალება 2-5, 8, 9: გვაძლევენ გამოსახულებებს და გვთავაზობენ მათ გამოთვლას კონკრეტული მნიშვნელობებისთვის.

დავალება 6, 7, 10, 11: უნდა ამოიხსნას წყვილებში. თითოეულ წყვილში უნდა იყოს მაღალი მზაობისა და დაბალი მზაობის მოსწავლე.

დავალება 14: ამ დავალების შესრულებამდე, ტერმინების ლექსიკონი მთელ კლასში უნდა განვიხილოთ და დამატებითი მაგალითებით შევავსოთ. ეს დავალება ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა შეასრულოს. ბოლოს, შედეგების შემოწმება აუცილებელია.

დავალება 12, 13, 15, 16: ეს დავალებები გამოიყენება შიდა დიფერენცირებისთვის და მაღალი მზაობის მოსწავლეებს სწრაფად შესასრულებლად უნდა მივცეთ.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 129: იყავი ფორმაში! იხ. I ნაწილი/ პასუხი: მტკვარი/ალაზანი/რიონი/დურუჯი

გვერდი 130/131: იგდ: იხ. I ნაწილი, პასუხები მოსწავლის წიგნში.

გვერდი 132: განტოლებების ამოხსნა

- შევამოწმოთ, არის თუ არა მოცემული რიცხვი მოცემული განტოლების ამონახსნი;
- განტოლების ამოხსნა სისტემატური ცდებით [ჩასმებით];
- განტოლების ამოხსნა ერთი და მრავალბიჯიანი დასკვნებით.

დავალება 1: მოთხოვნილ სიტყვიერ ახსნას მივყავართ მაგალითის გამოთვლამდე, როდესაც გარკვეული რიცხვი წარმოადგენს მოცემული განტოლების ამონახსნს.

დავალება 2: ყველა მოსწავლემ უნდა შეასრულოს.

დავალება 3: შესაბამისი ამონახსნის განსაზღვრის მიზნით, წესები გვთავაზობს ცხრილს სისტემური ცდებით. მოსწავლეებისუმეტესობა, განსაკუთრებით, მაღალი მზაობის მოსწავლეები, ამ დავალებებს სწრაფად ამოხსნიან საბაზო არითმეტიკის დასმარებით.

დავალება 4: მოცემული სურათებით, მოსწავლეების შენიშვნებით, ასევე ამოხსნის მეთოდების კლასში წარმოდგენით, მოსწავლეები სწავლობენ ამოხსნის მრავალბიჯიან სტრატეგიას.

დავალება 5: აქ მოსწავლეები თავისუფალნი არიან თავიანთი ამოხსნის სტრატეგიის შერჩევაში. სხვადასხვა არჩეული სტრატეგიის საბოლოო პრეზენტაცია კლასში გვაძლევს წარმოდგენილი სტრატეგიების უპირატესობებისა და ნაკლოვანებების განხილვის საშუალებას.

დავალება 6: წილადებისა და ათწილადების გამო რთულია და შიდა დიფერენცირებისთვის გამოიყენება.

გვერდი 133: განტოლებების ამოხსნა შეპრუნებული მოქმედებების საშუალებით

- შეპრუნებული მოქმედებების გამოყენება, განტოლების შედეგიდან – ამოხსნის საპოვნელად;
- განტოლების ჩანერა მოქმედებების საშუალებით და შეპრუნებული მოქმედებებით ამოხსნა;
- თავსატების განტოლებისა და არითმეტიკული მოქმედებების ჯაჭვის სახით ჩანერა;
- სურათების მიხედვით ტექსტის მოფიქრება განტოლებითა და არითმეტიკული მოქმედებებით.

დავალება 1: ამ დავალებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს. საქმე ისაა, რომ უნდა გავერკვეთ სურათებზე მოცემული „რიცხვების ჯადოქრის“ სტრატეგიასა და ისაროპერატორების მნიშვნელობაში. წყვილებში მუშაობისა და ამოხსნის შემდეგ, დავალება კლასში უნდა განვიხილოთ.

დავალება 2-5: ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას.

დავალება 6: აქ რეკომენდებულია წყვილებში ან პატარა ჯგუფებში მუშაობა. განტოლების ამოხსნამდე კითხვა კარგად უნდა ჩამოვაყალიბოთ.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 134: გამოსახულებების გამარტივება

- ერთი და იმავე ცვლადების შემცველი ნამრავლების დაჯგუფება მათი შეერების (გამოკლების) გზით;
- გამოსახულებების ჯამების (სხვაობების) ისე დაღავება, რომ პირველი წევრი იყოს ცვლადის შემცველი, მეორე – ჩვეულებრივი რიცხვი ანუ თავისუფალი წევრი და, საბოლოოდ, გამოსახულების ნარმოდგენა $a \cdot X + b$ ფორმით.

დავალება 4: აქ წარმოდგენილი გამოთვლის ხრიყის ახსნის წინაპირობა მოცემულია დავალება 1, 2, 3-ში. გაკვეთილის დასაწყისში მასწავლებელიც აქტიურად უნდა ჩაერთოს გამოთვლებში:

– დაფაზე დაგნეროთ რთული გამოსახულება, რომელიც გამარტივების შემდეგ $2 \cdot X + 3$ გამოსახულებაზე დაიყვანება. მაგ., $78 \cdot X - 153 + 19 \cdot X + 161 - 95 \cdot X - 5$

ამის შემდეგ მოსწავლეებს ვთხოვოთ დაასახელონ რაიმე რიცხვი -100-დან 110-მდე. ადვილია დასახელებული რიცხვის 2-ზე გამრავლება და 3-ის დამატება. მაგ., მოსწავლეების მიერ რიცხვ „27“-ის დასახელების შემდეგ, დაუყოვნებლივ ვპასუხობთ: „57“.

მოსწავლეებს შეუძლიათ კალკულატორის დახმარებით შეამონმონ მასწავლებლის პასუხი, კერძოდ, კრეიფერიცხვებს: $78 \cdot 27 - 153 + 19 \cdot 27 + 161 - 95 \cdot 27 - 5$ და დაადგენენ, რომ მასწავლებელმა ძალიან მოკლე დროში სწორი რიცხვი დაასახელა.

სხვა რიცხვების დასახელებაც სწორ პასუხს გვაძლევს. მოსწავლეებისთვის კარგი მოტივაცია იქნება, როცა მასწავლებელი გაუმხელს „ამ საიდუმლოს“ და მისი გაგების შემდეგ მათაც შეეძლებათ კალკულატორივით ანგარიში.

პროექტი 4-მოსწავლიან ჯგუფებში დავამუშაოთ მოცემული თანმიმდევრობით. გაკვეთილის ბოლოს უნდა შევეხოთ გამოსახულების გამარტივების ფორმულირებას ისე, როგორც ეს მომდევნო გვერდზეა მოცემული.

გვერდი 135: მსგავსი წევრების შეერთება

- გამოსახულებების გამარტივება დაღავებითა და შეერთებით;
- გამოსახულებებში გამრავლების ნიშნის გამოტოვების წესის ცოდნა, გამოყენება და გათვალისწინება;
- განტოლების ერთი მხარის გამარტივებით, განტოლების $ax + b = c$ ფორმით ჩანერა და შეპრუნებული მოქმედებებით ამოხსნა.

დავალება 1: აქ უკვე გამოიყენება მოკლედ ჩანერა (გამრავლების ნიშნის გარეშე).

რაკი ბევრია სადისკუსიო თემა, დავალება წყვილებში უნდა ამოხსნას. პრეზენტაცია მთელი

კლასის ჩართულობით აუცილებელია.

დავალება 2-6: დავალებები ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას. მე-3 დავალება აღნიშნულია, როგორც რთული, რადგან უარყოფითმა რიცხვებმა შეიძლება პრობლემები გამოიწვიოს. გამოცდილების მიხედვით, მე-4 დავალება მოსწავლეებს გაახალისებს. განსაკუთრებით მაღალი მზაობის მოსწავლეებს მოსწონთ რთული გამოსახულებების მოფიქრება, რომელიც $2x + 1$ გამოსახულებაზე დაიყვანება.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს შემოკლებულ ჩანერას, რადგან, ჩვენი გამოცდილებით, მოსწავლეები ხშირად უშვებენ შეცდომებს ($5x$ გამოსახულება, $x = 6$ მნიშვნელობისთვის, შეიძლება გახდეს 56). დამატებითი სავარჯიშოები, რომლებშიც მოკლე ფორმით ჩანერა და სრული ფორმით ჩანერა ერთმანეთის მონაცვლეობით სრულდება, შემოთავაზებულია, როგორც რეგულარული არითმეტიკული გამოთვლები და გამოსახულების ჩანერის სავარჯიშოები.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 136: შერეული დავალებები

ამ გვერდზე მოცემული სავარჯიშოები წინა გვერდებზე განვიხილეთ: განტოლებების ჩანერა მოქმედებებით და შებრუნებული მოქმედებებით ამოხსნა, გამოსახულებების გამარტივება დალაგებითა და შეერთებით. თავდაპირველად განტოლებების გამარტივება – დალაგებითა და შეერთებით, შემდეგ შებრუნებული ისარ-ოპერატორებით (ან ჩასმის/გამორიცხვის სტრატეგიით და ცხრილების გამოთვლით) ამოხსნა.

დავალება 1, 4, 5, 7, 8: მნიშვნელოვანია, რომ ეს დავალებები მოსწავლეებმა დამოუკიდებლად ამოხსნან.

დავალება 2, 6: მათ ამოხსნაზე შესაძლებელია წყვილებში მუშაობა.

დავალება 3, 9, 10: გამოვიყენოთ დიფერენცირებისთვის. მე-3 დავალების ან მისი ზოგიერთი ქვედავალების ამოხსნა შეუძლიათ დაბალი მზაობის მოსწავლეებსაც.

გვერდი 137: სახალისო ამოცანები

- სურათებით მოცემული ამოცანების ნარმოდგენა;
- სურათის შესახებ მოკლე ამოცანის დაწერა;
- სახალისო ამოცანისთვის განტოლების შედგენა და ამოხსნა;
- მოცემული განტოლებისთვის შესაბამისი ამოცანის მოფიქრება ან სურათის დახატვა.

დავალება 1a: კარგი იქნება, თუ მოსწავლეები სურათზე წარმოდგენილ სიუჟეტს კლასის წინაშე გაითამაშებენ. სიუჟეტი რამდენჯერმე უნდა გავითამაშოთ, ყოველ ჯერზე სხვადასხვა „მსახიობით“. როგორც გამოცდილება გვიჩვენებს, ისინი დასაწყისში წარმოქმნილ მორცხვობას მალევე გადალახავენ და იმხიარულებენ.

დავალება 1b: აქ შესაძლებელია ჯგუფური მუშაობა. მაგალითად, 3 მოსწავლე ქმნის ერთ ჯგუფს და თითოეულ მათგანს ეძლევა დავალება, დაწეროს წინადადებები ორ-ორი სურათისთვის. საბოლოოდ, დაწერილი წინადადებები იკრიბება მთლიან ტექსტად და ჯგუფის რომელიმე წევრი კლასში წაიკითხავს.

დავალება 1 გ: წყვილებში მუშაობით ამოვხსნათ განტოლება: „ $10 - 4x - 0,50 - 2x = 7,70$ “ ერთი ვაშლი ღირს 30 თეთრი.

დავალება 2, 3: ორივე დავალებაზე წყვილებში ან პატარა ჯგუფებში ვმუშაობთ. მე-2 დავალებაში, მასწავლებელი ურჩევს მხოლოდ მოცემული ცხრილის შედგენასა და სალომეს ასაკის აღნიშვნას x -ით.

სალომე	x
ძმა	
დედა	
მამა	
ბებია	
ბაბუა	

ამის შემდეგ, სწრაფად ვადგენთ განტოლებას: „ $x + x + 4 + 5x + 5x + 6 + 10x + 10x + 5 = 239$ “ რომლის ამონახსნია 7 (სალომე არის 7 წლის; ძმა – 11-ის; დედა – 35-ის; მამა – 41-ის; ბებია – 70-ის და ბაბუა – 75-ის).

დავალება 3: როგორც გამოცდილება გვიჩვენებს, მისი ამოხსნა მოსწავლეებს უფრო ეადვილებათ, ვიდრე დავალება 2-ის.

(ბ) ქვედავალება ყველა შემთხვევაში ჯგუფებში უნდა ამოხსნას – მაგ., ორი მოსწავლე, რომლებიც მე-2 და მე-3 (ა) ქვედავალებაზე ერთად მუშაობდნენ, ერთ ჯგუფში გაერთიანდნენ.

გვერდი 138: ტოლობის ორივე მხარეს ცვლადის შემცველი განტოლებები

– განტოლების ორივე მხარის $ax + b = cx + d$ ფორმამდე დაყვანა გარდაქმნითა და შეერთებით და შემდეგ განტოლების ცხრილში სისტემური შერჩევით (ჩასმებით) ამოხსნა.

ასეთი განტოლებები მოსწავლეებისთვის სრულიად ახალია, რადგან ცვლადის მნიშვნელობებისთვის განტოლების ორივე მხარე „მოძრაობს“ [იცვლება], და არა მხოლოდ მარცხენა მხარე, როგორც აქამდე იყო. აქედან გამომდინარე, სასურველია ამ გვერდზე მოსწავლეები ჯერ მხოლოდ გაეცნონ განტოლების ახალ ტიპს. შესაბამისია ამოხსნის მეთოდი განიხილება მომდევნო გვერდებზე.

დავალება 1: მოსწავლეებმა უნდა გაიგონ, რომ როდესაც ცვლადები განტოლების ორივე მხარეს გვაქვს, გამორიცხვის სტრატეგია და არითმეტიკული მოქმედებებისა და შებრუნებული მოქმედებების გამოყენება შესაძლებელი აღარ არის [ქვედავალება (ა)]. ცდების გზით, ძალიან მნიშვნელოვანია, გვქონდეს ცვლადის შესაძლო მნიშვნელობების შესახებ მოსაზრებები [ქვედავალება (ბ)]. 6x უნდა იყოს მეტი, ვიდრე 2x, სხვაგვარად ჭეშმარიტი ტოლობა არ გვექნება. $6x > 2x$ გამოსახულება სამართლიანია მხოლოდ x -ის დადებითი მნიშვნელობებისთვის.

დავალება 2: ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას.

დავალება 3: წინასწარი განიხილვა, პასუხი დადებითია თუ უარყოფითი, მოითხოვს რიცხვების მიმოხილვასა და გაგებას. ამიტომ, რეკომენდებულია წყვილებში მუშაობა, სულ მცირე, ერთი მაღალი მზაობის მოსწავლესთან ერთად. ამ წყვილებშივე დავამუშაოთ მე-5 და მე-6 დავალებებიც.

დავალება 4: ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 139/140: განტოლებების ამოხსნა იგივე გარდაქმნების მეშვეობით

– სასწორის მოდელის გამოყენებით განტოლებების გარდაქმნის ნაბიჯების ახსნა;

– ვერტიკალური ხაზის შემდეგ განტოლებების გარდაქმნის ნაბიჯების მითითება და შემდეგ სრული და მოკლე ჩანარით ამოხსნა;

– განტოლებების ამოხსნა სისტემური გარდაქმნებით და ამონახსნის შემოწმება.

სასწორის მოდელი თვალსაჩინოდ ნარმოადგენს განტოლების გარდაქმნის ნაბიჯებს და მოსწავლეებს საკითხის გააზრებაში ეხმარება. გარდაქმნის ნაბიჯების მიზანია ცვლადების თავმოყრა ტოლობის ერთ მხარეს (როგორც წესი, მარცხნივ). შესაბამისად, ამ მოდელზე უარის თქმა არ შეიძლება მაშინაც კი, როცა მხოლოდ განტოლებების გარკვეული ფორმებისთვის გამოიყენება. ვერტიკალური ხაზი, რომლის უკანაც აღინიშნება შესაბამისი გარდაქმნის ნაბიჯები, ნიშნავს: „ორივე მხარეს“ და მოსწავლეებს არ უნდა გაუჭირდეთ მისი წაკითხვა.

ამ გვერდის შუაში მოცემულ მარცხენა მაგალითში დეტალურადაა წარმოდგენილი გარდაქმნის ნაბიჯები ორივე მხარეს, შესრულებამდე. მარჯვენა მაგალითში კი გარდაქმნის ნაბიჯები წარმოდგენილია მოკლედ. მასწავლებელს უზრჩევთ, შეინარჩუნოს დეტალური აღნერა, სანამ მოქმედებები რუტინულად არ იქცევა. სხვაგვარად, არსებობს საშიშროება, რომ მოსწავლეები მოქმედებებს ტოლობის მხოლოდ ერთ მხარეს შეასრულებენ და მეორე მხარე დაავიწყდებათ.

ყოველთვის არა, მაგრამ ისევ და ისევ უნდა შევამოწმოთ ამონახსნი.

დავალება 1: აქ მასწავლებელმა უნდა მოითხოვოს, რომ მოსწავლეებმა სასწორის მოდელზე წარმოადგინონ თითოეული ნაბიჯი. დროს დავზოგავთ და კარგიცაა, თუ გამოვიყენებთ მასწავლებლის წიგნში მოცემულ ასლს და მოსწავლეებს დავურიგებთ.

ძალიან მნიშვნელოვანია მოცემული ორივე ილუსტრაციის გაგრძელებაც. არ უნდა დარჩეს შთაბეჭდილება, რომ ასეთი გარდაქმნის გამოყენებით განტოლების ამოხსნა მხოლოდ იმ განტოლებებისთვის შეიძლება, რომლებშიც ცვლადები ტოლობის ორივე მხარეს გვხვდება. მოსწავლეებისთვის თვალსაჩინო უნდა გახდეს, რომეს მეთოდები ყველა (წრფივი) განტოლებისთვის გამოიყენება.

დავალება 2, 3: ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას. ამასთან, ზემოთ მოყვანილის ანალოგიურად ამოხსნა, ყველა ნაბიჯის ჩანარით, უფრო პრიორიტეტულად უნდა ჩაითვალოს, ვიდრე „ზეპირი“ ამოხსნა.

დავალება 4: მიუხედავად იმისა, რომ დავალება აღნიშნულია, როგორც „რთული“, მოსწავლეებმა ყველა ქვედავალება უნდა ამოხსნან. მხოლოდ დაბალი მზაობის მოსწავლეებმა შეიძლება დაუშვან შეცდომები, ამიტომ ეს დავალება მოითხოვს წყვილებში მუშაობას, სადაც დაბალი მზაობის მოსწავლის გვერდით მაღალი მზაობის მოსწავლე იმუშავებს.

დავალება 5, 12, 13: დამატებითი სავარჯიშოებია.

დავალება 6, 7, 9: ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას. კარგი იქნება, თუ ამოხსნილ სავარჯიშოებს მთელი კლასის ჩართულობით შევამოწმებთ.

დავალება 8, 10, 11: გამოიყენება მაღალი მზაობის მოსწავლეებისთვის.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 141: ამოცანების ამოხსნა განტოლების მეშვეობით

1-დან მე-5 დავალების ჩათვლით, შესაბამისი განტოლებები ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას. სირთულე მდგომარეობს განტოლების შედგენასა და იმის დადგენაში, თუ რომელი სიდიდე აღინიშნება ცვლადით. ამიტომ თითოეული დავალება დავამუშაოთ, განსხვავებული მზაობის მქონე, 3-მოსწავლიან ჯგუფებში.

აუცილებელი არ არის, რომ ყველა ჯგუფმა ხუთივე დავალება ამოხსნას. გაკვეთილის ბოლოს, მნიშვნელოვანია შედეგების შედარება და, საჭიროებისამებრ, შემოწმება, თუ როგორ მიიღეს თითოეული განტოლება.

გვერდი 142/143: შეფარდება და პროპორცია

- სიდიდის პროპორციულ ნაწილებად დაყოფა;
- პროპორციის ძირითადი თვისების გაცემა და გამოყენება.

მიუხედავად იმისა, რომ მოსწავლეებს ბევრჯერ უნევთ VII კლასში შეფარდებასა და პროპორციაზე დავალებების შესრულება, მიზანშეწონილად მიგვაჩინა, კიდევ ერთხელ შევჩერდეთ ამ საკითხზე და ეს თემა განტოლებების ამოხსნაშიც გამოყიყენოთ.

დავალება 1: სურათებზე მოცემული პრობლემის განხილვა და გადაჭრა.

დავალება 2: მოსწავლეებს შეუძლიათ დახაზონ მართკუთხედი და ზეპირად გამოთვალონ შეფარდება.

დავალება 3: მოსწავლეებმა ზეპირად უნდა შეძლონ შეფარდების დაწერა.

დავალება 4: მოსწავლეებმა უნდა დახაზონ ტოლფერდა სამკუთხედი და გვერდებს მიაწერონ შესაბამისი ზომები. შემდეგ იპოვონ პერიმეტრი და საძიებელი შეფარდება.

დავალება 5-11; 22-24: ვუბრუნდებით სურათზე მოცემულ პრობლემას. მოსწავლეებმა დამოუკიდებლადაც უნდა შეძლონ დავალებების ამოხსნა. ამოცანების შინაარსი თითქმის იდენტურია, შესაბამისად, ზოგიერთი მივცეთ საშინაო დავალებად, ზოგიერთი კლასში განვიხილოთ. შესავალ აქტივობად მისაღებია დავალება 9.

დავალება 12: პროპორციის ჩაწერა და პროპორციის ძირითადი თვისებების გაცნობა.

დავალება 13: პროპორციის ძირითადი თვისებების გამოყენებით უცნობი წევრის პონა.

დავალება 14: განტოლებების ამოხსნა პროპორციის ძირითადი თვისების გამოყენებით.

დავალება 15, 21: ერთი-ერთი უტოლობით მეორის გამოსახვა და შემდგომ თითოეულ გამოსახულებაში ჩასმა .

დავალება 16-18: ვმუშაობთ მასშტაბის გამოყენებით. დავალების პროპორციის სახით ჩაწერა და ამოხსნა.

დავალება 19: ორი პროპორციის ერთმანეთთან „დაკავშირება“. შესაძლებელია საერთო ბ-მდე დაყანა, ბ-ს საშუალებით ა და ც-ს პოვნა და შემდგომ შეფარდება.

დავალება 20: არ აქვთ ცალსახა პასუხი. შესაბამისად, მოკლე ჩანაწერის შემდეგ, მოსწავლეები პასუხების შერჩევის გზით მივლენ სასურველ შედეგამდე.

გვერდი 144/145: სახლის მშენებლობის დაგეგმვა

ამ პროექტში საუბარია არა ახალ მასალაზე, არამედ უკვე მოსწავლილი მასალის ერთმანეთთან დაკავშირებასა და ყოფა-ცხოვრებაში კომპლექსურად გამოყენებაზე.

პროცესთან დაკავშირებული ისეთი კომპეტენციების განვითარებისთვის, როგორიცაა მოდელირება, კომუნიკაცია და კოოპერაცია, რეკომენდებულია 4-მოსწავლიან ჯგუფებში მუშაობა. ჯგუფები მზაობის მხრივ ჰეტიეროგენური უნდა იყოს. საჭიროა კითხვის, არითმეტიკისა და ხაზვის უნარ-ჩვევები. შესაძლებელია ჯგუფის შიგნით შრომის განაწილება.

ერთი გვერდი მხოლოდ ინფორმაციას შეიცავს, მეორე გვერდზე კი მოცემულია კითხვები და ინფორმაცია. პროექტისთვის, სამუშაო შედეგების პრეზენტაციის ჩათვლით, უნდა დაიგეგმოს, სულ მცირე, ორი გაკვეთილი.

დავალება 1-3: ეხება მე-3 დავალებაში მოცემულ პირველი და ზედა სართულის დიაგრამებს. იმ მოსწავლეებს, რომელთაც კარგად შეუძლიათ ხაზვა, შეუძლიათ წარმატებას მიაღწიონ პირველ დავალებაში, მაშინაც კი, თუ მათ არითმეტიკასა და ალგებრაში დაბალი მზაობა აქვთ.

მასწავლებელი თავად, თითოეულ ჯგუფთან მისვლით უნდა დარწმუნდეს, რომ მე-2 დავალებას კარგად გაართვეს თავი (მასშტაბი 1:100 და არა 1:400). წინააღმდეგ შემთხვევაში მე-3 დავალება, რომელიც სამუშაოს განახლებით უნდა ამონისნას, შედეგს ვერ მოგვცემს.

დავალება 4: აქ მოცემულა სტრუქტურული შეთავაზებები. პროცედურა უნდა განისაზღვროს მთელ ჯგუფში და თუ საჭიროა, უნდა მივმართოთ ცხრილებს. მე-4 დავალებამდე მოცემული ინფორმაცია არის აქტუალური და მხედველობაში მისაღები. მასწავლებელი თითოეულ ჯგუფს უნდა დაეხმაროს დავალების არსის გაგებაში.

ჯგუფებს მე-4 დავალებაზე სამუშაოდ, სულ მცირე, 30 წუთი უნდა ჰქონდეთ. ასევე მნიშვნელოვანია იმ პრობლემების გაგება, რომელთათვისაც არ არსებობს პასუხები. მაგ., რა ღირს გარე ობიექტები? (ბალი, ღობე, და ა. შ.) არის თუ არა საკმარისი ავეჯი საკუთრებაში? ვინ მიხედავს სახლს და ბაღს, როდესაც დედა – სამსახურში, შვილები კი სკოლაში არიან? რა მანძილითაა ნაკვეთი დაშორებული ამჟამინდელი საცხოვრებელი ადგილიდან? საჭირო გახდება თუ არა სკოლების შეცვლა?

მე-4 დავალების შედეგი შეიძლება იყოს ოჯახისთვის მიცემული რეკომენდაცია: მთლიანი ნაკვეთის გაყიდვა და ამჟამინდელ საცხოვრებელ ადგილას დარჩენა.

გვერდი 146: შემაჯამებელი სავარჯიშოები: იხ. I ნაწილში/ პასუხები მოსწავლის წიგნში.

VII. მონაცემთა ანალიზი და სტატისტიკა

ზოგადი მითითებები თავის შესახებ

ამ თავის პირველ ნაწილში განხილულია მონაცემთა შეგროვება, აღწერა და წარმოდგენა, მეორე ნაწილში კი – ალბათობა. ამ ორ თემას აკავშირებს „ილბლიანი ბორბალი“.

ბევრ დავალებაში გვაქვს წარმოდგენილი მონაცემები ვარჯიშისა და პრაქტიკული გამოყენებისთვის. ამის ერთ-ერთი მიზეზი ისაა, რომ დაგეგმვა, სტრუქტურირება და საკუთარი კვლევის წარმოება დიდ დროსა და შრომას მოითხოვს, მაშინაც კი, თუ მაღალი მზაობის მოსწავლეები გვყავს კლასში. თუმცა, მოტივაციის ამაღლების მიზნიდან გამომდინარე, უნდა გავაანალიზოთ და გამოყიყენოთ მოსწავლეთა მიერ შეგროვილი მონაცემები. თუ ეს კეთდება გრძელვადიანი საშინაო დავალების სახით, მონაცემთა შეგროვებისთვის საჭირო დრო მხოლოდ ოდნავ ახდენს გავლენას ძვირფას საგაკვეთოლო დროზე. მაგ., შესაძლებელია ჯგუფებმა ჩაინირონ ყოველდღიური ტემპერატურა, რასაც ელექტრონულ ცხრილებში დავამუშავებთ.

მიზანშენონილია სხვა საგნების მასწავლებლებთან კოოპერაცია. ელექტრონული ცხრილების პროგრამა მათემატიკის გაკვეთილზე შეიძლება დაფუძნებული იყოს გეოგრაფიიდან თუ სხვა საგნებიდან მიღებულ ინფორმაციაზე, რაც კიდევ უფრო გაალრმავებს მოსწავლეთა ცოდნას. ინტერდისცილინური მიდგომა ნებისმიერ შემთხვევაში მისაღებია. ამაში დაგვეხმარება კომპიუტერული პროგრამაც. მაგ., სოციალურ საგნებში დავგეგმოთ რაიმე კვლევა და მათემატიკის გაკვეთილზე განვიხილოთ. შენაარსზე ორიენტირებული კომპეტენციები დაკავშირებულია მონაცემთა ანალიზსა და სტატისტიკასთან. პროცესთან დაკავშირებული კომპეტენციებია: „მოდელირება“ და „გრაფიკული წარმოდგენა“.

გვერდი 147: მონაცემთა ანალიზი და სტატისტიკა

- გრაფიკული ინფორმაციებისა და ილუსტრაციების ერთმანეთთან დაკავშირება;
- ფარდობითი და აბსოლუტური სიხშირეების გამოთვლა და დასაბუთება;
- გარკვეული მოვლენის ალბათობის გამოყენება სხვადასხვა ექსპერიმენტში ამ მოვლენის ხდომილობის პროგნოზირებისთვის.

კითხვაზე: ვინაა უკეთესი – თამთა თუ თამარი? შეგვიძლია ვუპასუხოთ ფარდობითი და აბსოლუტური სიხშირეების ტერმინების გამოყენებით:

თამარს 14 ექვსიანი აქვს (აბსოლუტურად) – უფრო მეტი ექვსიანი, ვიდრე თამთას (11). მაგრამ, თუ გავითვალისწინებთ კამათლების ყველა გაგორებას, თამთას 60 გაგორებიდან 11 ექვსიანი უფრო მეტია, ვიდრე თამარის 14 ექვსიანი 100 გაგორებიდან.

ამის დასაბუთება ასევე შეიძლება ალბათობისა და მისგან მიღებული ფარდობითი მოლოდინით: გვაქვს $p = 1/6$, როგორც 6-იანის დაჯდომის ალბათობა. თამთას 60 გაგორებიდან უნდა ველოდოთ, რომ გვექნება 10 ცალი ექვსიანი, ხოლო თამარის 100 გაგორებიდან – დაახლოებით 17 ექვსიანი. თამთას შედეგი მოლოდინზე ზემოთაა, ხოლო თამარის შედეგი – მოლოდინზე ქვემოთ. ამიტომ თამთა უკეთესია.

ამ გვერდზე შეგვიძლია წყვილებში ან ჯგუფებში ვიმუშაოთ. პროექტორზე გაშვებისას დიალოგი დაფარეთ და შეაგროვეთ ბავშვებიდან წამოსული იდეები.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 148: უცნაური რეკორდები

- სიდიდეთა სიმრავლეებს შორის კავშირების გამოყენება პრობლემის გადასაჭრელად;
- ტექსტიდან ინფორმაციის ამოკითხვა;
- კითხვის შესაბამისად, არსებითი და არაარსებითი მონაცემების განსხვავება;
- ნათელი და საგნობრივი ფორმულირების მნიშვნელობის გაგება;
- კომპერაციულ ფორმებში შესასრულებელი დავალებების მაღალი პასუხისმგებლობით შესრულება.

მოცემული ოთხი, თვითდიდერენცირებადი დავალება გავანაწილოთ ჯგუფებში. ჯგუფების შედგენისას უნდა გავითვალისწინოთ მოსწავლეთა ლინგვისტური უნარები. მე-3 და მე-4 დავალებები უნდა დამუშავდეს იმ ჯგუფების მიერ, რომლებსაც შეუძლიათ კომპლექსური ტექსტიების აზრის გაგება და დამუშავება. შეგიძლიათ დავალების არჩევა ჯგუფებს მიანდოთ და თვალყური ადევნოთ, რომ თითოეული დავალება, სულ მცირე, ერთხელ მაინც აირჩიოს.

გვერდი 149: საბაგირო გზა

- ყოველდღიური პრობლემებისთვის მოდელირების გამოყენება;
- სიმულაციების, როგორც ევრისტიკული სტრატეგიების გავება და გამოყენება;
- სისტემური დათვლის გზით რაოდენობის განსაზღვრა;
- მათემატიკური საშუალებების (ხისებრი დიაგრამის) გამოყენებით სისტემური ცვლილებების აღწერა.

ყველა არსებული შესაძლებლობის დასათვლელად აქ მოითხოვება მარტივი კომპინატორული აზროვნება.

დავალება 1: (ა) დავალება თამაშით შეიძლება ამონებას. სამი გოგონა და ერთი პიჭი გაითამაშებს „ოჯახს“, 3 სკამის გამოყენებით. ერთი მოსწავლე განლაგების თანმიმდევრობას დაფაზე დაწერს. ამასთან, სისტემატიკა განვითარდება მხოლოდ ცდების პროცესში. თუ ეს კარგად გამოვივა, მომდევნო სამუშაო პროცესი გაგვიადვილდება.

კანონზომიერების აღმოჩენის შემთხვევაში (ბ)-ს ამონებას მოსწავლეები დამოუკიდებლად შეძლებენ. აქ არსებობს საშიშროება, რომ დახმარების მიზნით მოცემული სქემის სწორად გაგრძელებისა და ამონების სტრატეგიის არსში წვდომის ნაცვლად, მოსწავლეები სამი ადამიანის შემთხვევისთვის მიღებულ შედეგს შეცდომით გადაიტანენ 6 ადამიანზე (ზმირი შეცდომაა 3 ადამიანისთვის მიღებული შედეგის გაორმაგება ან გაოთხმაგება 6 ადამიანისთვის). ამ შემთხვევაში ზუსტად უნდა იქნეს ნაჩვენები გამოტოვებული და აღურიცხავი მიმდევრობები.

თუ (ა)-ს გაგება გაუჭირდებათ, მაშინ ჯერ 4 ადამიანის შემთხვევის მაგალითი უნდა განვიხილოთ.

დავალება 2: ისევე, როგორც ნინა შემთხვევაში, აქაც მთავარია განხილვის პროცესი და არა გარკვეული პასუხი. (ბ)-ში ბევრი მოსწავლე მიხვდება, რომ ის „საბაგიროს“ მეთოდით ამონება, რადგან თითოეული ასო სიტყვაში მხოლოდ ერთხელ გამოიყენება.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 150: არითმეტიკული საშუალო, მედიანა და მოდა

- საშუალო არითმეტიკულის, მედიანისა და მოდის ტერმინების გავება და ერთმანეთისგან განსხვავება;
- ცხრილებიდან მონაცემების ამოღება;
- მოცემული ჩანაწერებისთვის არითმეტიკული საშუალოს, მედიანისა და მოდის პოვნა;
- სასწავლო პლაკატის შექმნა და გამოყენება.

დავალება 1: არითმეტიკული საშუალო და მედიანა ნინა კლასებიდან უკვე ცნობილია. ილუსტრაციაზე დაყრდნობით მოსწავლეებმა ეს ცოდნა დამოუკიდებლად უნდა გაიაქტიოურონ, სასწავლო პლაკატის შედეგნის პროცესში გამოიყენონ და განვითარონ. ამ მიზნის მიღწევაში გვხემარება მუშაობის კოოპერაციული ფორმა და სტრუქტურირებული „დამატებითი პირობები“. ორივე სტატისტიკური პარამეტრი არა მხოლოდ ფოკუსირდება გამოთვლაზე, არამედ ხაზს სუსვამს მოცემული მონაცემებისთვის მათ განსხვავებულ მნიშვნელობებს. მაგ., მედიანა ამტკიცებს, რომ მონაცემების ნახევარი მეტია ან ტოლია 1,30-ზე და მონაცემების ნახევარი ნაკლებია ან ტოლია 1,30-ზე. აქ, ისევე, როგორც მონაცემების ყველა სხვა სიმრავლის დროს, სადაც მონაცემთა რაოდენობა კენტია, მედიანა არის განაწილების ფაქტობრივი გაზირვა ან დაკვირვების შედეგი. არითმეტიკულ საშუალოს ეს ეხება მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევებში.

დავალება 2: აქ ნაკლებად მნიშვნელოვანია, რომელ ორ სპორტსმენს აირჩევს მოსწავლე. მთავარია, როგორ დაასაბუთებს ის თავის არჩევანს. შესაძლებელია, გამოვიყენოთ ნინა კლასში ნასწავლი ტერმინი „გაბნევა“, მიუხედავად იმისა, რომ ის პირველად მომდევნო გვერდზე გვხვდება! სტატისტიკურ მახასიათებლებთან ერთად შეიძლება ცალკეული სპორტსმენის სტომის შედეგების მიმდევრობის დასაბუთება, თუ დავუშვებთ, რომ ისინი ქრონოლოგიური თანმიმდევრობითაა მოყვანილი.

დავალება 3: (გ) დავალების გავრცობა შეიძლება იმით, რომ მოსწავლეებს მოვთხოვოთ სპორტის სხვა სახეობების ან სიტყუაციების დასახელება, სადაც საუკეთესო და ყველაზე უარესი შედეგები გადაიხაზება არითმეტიკული საშუალოს პოვნისას.

დავალება 4: მოცემულ ცხრილზე დაყრდნობით ვეცნობით ტერმინ „მოდას“. ჩვენი გამოცდილებით, ამის გაგება მოსწავლეებს არ უჭირთ.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 151: შერეული დავალებები

- ტექსტებიდან, ცხრილებიდან და გრაფიკებიდან ინფორმაციის ამოკითხვა და ერთმანეთთან დაკავშირება;
- ტერმინ „მონაცემთა გაძნევის დიაპაზონის“ გახსენება და გამოყენება;
- მონაცემთა ამოკითხვა ცხრილებიდან და მედიანის, არითმეტიკული საშუალოსა და მონაცემთა გაძნევის დიაპაზონის საშუალებით აღწერა;
- მოცემული პარამეტრებისთვის შესაბამისი მონაცემების გენერირება;
- აქტივობისა და კომპერაციული მუშაობით კომუნიკაციისა და არგუმენტაციის უნარ-ჩვევების განვითარება.

აქ ხდება ნინარე ცოდნის გამეორება, გამოყენება და განვითარება. მარტივი ძირითადი ამოცანების გარდა, მოცემულია რთულ დავალებები მაღალი მზაობის მოსწავლეებისთვის, ასევე დავალებები კომპერაციული მუშაობისთვის.

დავალება 1-5: მოითხოვება მონაცემებიდან სტატისტიკური პარამეტრების გამოთვლა.

დავალება 2: მნიშვნელოვანია არა ის, თუ სამი სპორტსმენი გოგონადან რომელს აირჩევს სკოლა, არამედ ის, თუ როგორ დაასაბუთებენ ამას.

დავალება 6, 7: აქ, პირიქით, მოცემული პარამეტრებისთვის შესაბამისი მონაცემების პოვნაა საჭირო. არსებობს მრავალი განსხვავებული ამონასნი, თუმცა მოსაფიქრებლად რთულია, ამიტომ შევთავაზოთ მაღალი მზაობის მოსწავლეებს ან განვიხილოთ ჰეტეროგენურ ჯგუფებში.

გვერდი 152: ელექტრონული ცხრილებით გამოთვლა

- ელექტრონული ცხრილების პროგრამით მუშაობის გამოცდილების შეძენა;
- ბრძანებებისა და ლოგიკური ფუნქციის გამოყენება ეფექტური მუშაობისთვის;
- გამოყენებულ ფორმულებში საფუძლიანი და ძირითადი ალგორითმების ამოცნობა და გამოყენება;
- ცხრილების გამოთვლით გრაფიკების წარმოდგენა.

აქ ვიყენებთ ნინარე ცოდნას და სტატისტიკურ მახასიათებლებს ვანგარიშობთ პროგრამის (Exell) ელექტრონული ცხრილების დახმარებით.

იმ შემთხვევაში, თუ ელექტრონული ცხრილების გამოთვლის პროგრამასთან მუშაობის გამოცდილება ძალიან განსხვავებულია, მოსწავლეები ვამუშაოთ ჰეტეროგენურ წყვილებში, რათა ერთმანეთისგან ისწავლონ.

დავალება 3, 4: აქ მოცემულია მონაცემები ვარჯიშისთვის. თუ მოსწავლეებს სხვა მონაცემებიც აქვთ, ისინიც უნდა გამოვიყენოთ. მით უმეტეს, რომ ეს საგრძნობლად ამაღლებს მოტივაციასა და თვითშეფასების უნარს.

გვერდი 153: ჯიბის ფული

- გრაფიკებიდან ინფორმაციის ამოკითხვა და ცხრილებში გამოყენება;
- პროცენტების გამოთვლა და დიაგრამებისთვის გამოყენება;
- საკუთარი კვლევის დაგეგმვა, შესრულება და ნარმოდგენა.

მოცემული დიაგრამა გვიჩვენებს გამოკითხვის მონაცემებს, რაც ხშირად დამატებით მასალად გამოიყენება მაღალი მზაობის მოსწავლეებისთვის. მაგრამ, რაკი მსგავსი მონაცემები ყოველდღიურობაში ხშირად გვხვდება, ეს საპროექტო გვერდი ჰეტეროგენურ ჯგუფებში უნდა დამუშავდეს. გარდა ამისა, შეიძლება მონაცემების ყოველდღიური მაგალითების კვლევა. მაგ., ქათმის კვერცხების წონები (იხ. ცხრილი).

ალიშვნა	შემოკლებული ალიშვნა	წონა
პატარა	S	53 გ-ზე ნაკლები
საშუალო	M	53 გ-დან 63 გ-მდე
დიდი	L	63 გ-დან 73 გ-მდე
ძალიან დიდი	X	73 გ და უფრო მეტი

დავალება 1: ქვედავალებების შესრულება შეიძლება შრომის განაწილებით.

დავალება 2: არითმეტიკული საშუალოსა და მედიანის შედარება და მათი გამოყენების მიზანშეწონილობა.

დავალება 3: საკუთარი გამოკითხვის დაგეგმვა მოტივაციას ამაღლებს. იმის გამო, რომ

თემამ „ჯიბის ფული“ არასასურველ კონფლიქტამდე შეიძლება მიგვიყვანოს (განსაკუთრებით ისეთ ჯგუფებში, სადაც მოსწავლეთა ფინანსური შესაძლებლობა ძალიან განსხვავებულია), გამოკითხვა სულ სხვა კითხვის დასმით უნდა ჩატარდეს!

გვერდი 154/155: იღბლიანი ბორბალი

- ცხრილებიდან ინფორმაციის ამოკითხვა;
- მონაცემთა ცხრილებით ნარმოდგენა;
- ტერმინების: აბსოლუტური და ფარდობითი სიხშირე – გაცნობა და გამოყენება.

ზოგადად, ალბათობის ცნების გაგება გაცილებით რთულია, ვიდრე, ვთქვათ, „სიგრძის“, რამდენადაც საგნების სიგრძე თვალსაჩინოა. მეორე მხრივ, ჩვენ ყოველდღიურად ვიყენებთ სიტყვებს „შესაძლოა“, „ალბათ“, „რა შანსი მაქვს“, „შეუძლებელია“, „თითქმის შეუძლებელია“, „სარწმუნოა“, „ძალიან სარწმუნოა“ და მისთ. მაგ., „ალბათ ავტობუსი აგვიანებს და სკოლაში მაგვიანდება“ და ა.შ. მოსწავლებს ვთხოვთ, დაასახელონ მსგავსი მაგალითები და შევეცადოთ, ეს წინარე ცოდნა კარგად გააცნობიერონ და განავითარონ (სპირალის მეთოდი). ამის შემდეგ გადავიდეთ მოცემული გვერდის დამუშავებაზე. საბოლოოდ, ისინი უნდა მიხვდნენ, რომ ალბათობა გამოიყენება არა მხოლოდ თამაშებში, არამედ მათემატიკაში.

დავალება 2-5: ვმუშაობთ ჯგუფებში. ყველა ჯგუფმა უნდა დაამუშაოს ყველა დავალება და ნარმოვადგინოთ პრეზენტაციის სახით.

გვერდი 156/157: ალბათობა

- ალბათობა, შედეგი და მოვლენა – მათებატიკური ტერმინების გაგება და დასაბუთება;
- სხვადასხვა სიტუაციაში ექსპერიმენტების შესაძლო და სასურველი შედეგების განსხვავება და თითოეულის რაოდენობის დადგენა;
- ალბათობის შესაბამისი მონცობილობის დიზაინის მოფიქრება და დამზადება;
- გარკვეული შედეგის ფარდობით სიხშირესა და ალბათობას შორის კავშირის გამოყენება პროგნოზისთვის.

დავალება 1: რეკომენდებულია პროექტორის გამოყენება, რათა მოსწავლეებმა არ დახედონ მაგალითს. ეს დავალება ჯერ თითოეულმა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას, შემდეგ კი – 2-ან 3-მოსწავლიან ჯგუფებში განვიხილოთ თითოეული შემთხვევის სამართლიანობა. მომდევნო ჯერზე ზოგადად განვიხილოთ, რა აქვს საერთო მოცემულ სამ შემთხვევებას. აქ მოსწავლეები უნდა მიხვდნენ, რომ არჩეული შემთხვევების გენერატორი ხელსაწყო სამართლიანია, რადგან არც ერთი შესაძლო შედეგი არ არის სხვა შესაძლო შედეგებზე უპირატესი. თუმცა ეს სამართლიანობა იყარება გარკვეული მოვლენის ან ყველა შესაძლო შედეგიდან მხოლოდ გარკვეული შედეგის შერჩევით.

დავალება 2-5: ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას.

დავალება 6: (ბ) დავალებაში პასუხია „შეუძლებელია“. ამის შემდეგ შეიძლება დამატებითი კითხვის დასმა: ერთზე მეტი კამათლით, როგორ შეიძლება მივაღწიოთ იმას, რომ მ (წითელი) იყოს 1/2 თუ 1/3 შესაძლო პასუხებია: 2 კამათელი, თითოეული 2 წითელი გვერდით ან ანალოგიურად სხვა მონცობილობით, მაგ., იღბლიანი ბორბალი, ბურთულები.

დავალება 8: ჯერ დავრწმუნდეთ, რომ ყველა მოსწავლისთვის ცნობილია კარტის დასტის შემადგენლობა.

დავალება 12: შედგენილია ამერიკული შოუს, ე.წ. „თხის პრობლემის“ მიხედვით. შოუში ეს ექსპერიმენტი ასე მიმდინარეობდა: თამაშის მონაწილე იდგა 3 დაკეტილი კარის წინ. მისთვის ცნობილი იყო, რომ ერთ-ერთი დაკეტილი კარის უკან დგას ავტომობილი. ყველა დანარჩენი ორი კარის უკან კი – თხა. თუ ის აირჩევდა კარს, რომლის უკანაც მანქანა იდგა, მოიგებდა მანქანას. კარის გაღება ორ ნაბიჯად ხდება:

– მოთამაშე ასახელებს კარს. შემდეგ მოდერატორი გააღებს იმ კარს, რომლის უკან დგას თხა.

– ამის შემდეგ კანდიდატმა თავისი „კარის“ არჩევანი კიდევ ერთხელ შეიძლება განიხილოს. ის ან კვლავ ირჩევს პირველად არჩეულ კარს, ან დაკეტილი ორი კარიდან მეორეს.

ამ შოუს მრავალჯერ გამეორების შემდეგ დადგინდა, რომ ის მოთამაშეები, რომლებიც მეორე ნაბიჯში გადაწყვეტილებას ცვლილენ და სხვა კარს ირჩევდნენ, უფრო ხშირად იგებდნენ, ვიდრე თავდაპირველი არჩევანის ერთგული. ახსნა-განმარტებამ მწვავე დებატები გამოიწვია, რომლებშიც ალბათობის სწორი და მცდარი არგუმენტები შეეჯახა ერთმანეთს და

სწორი არგუმენტები ხშირად არ და ვერ იქნა გაგებული. გაგების ეს სირთულეები გამოიყენეს შემთხვევითი ექსპერიმენტისთვის, რათა მოსწავლეებმა შესადარებელი ალბათობების შეფასება ფარდობით სიხშირეებზე დაკვირვებით შეძლონ. მიუხედავად ამისა, ეს დავალება ბევრ მოსწავლემი იწვევს ძლიერ შემეცნებით კონფლიქტს მათემატიკისა და ინტუიციას შორის ურთიერთქმედება განაპირობებს. აქ მივანიშნოთ, რომ ცნობილი მათემატიკოსებიც კი უშვებენ შეცდომას.

- თხის პრობლემისთვის დავხაზოთ მოქმედებაზე ორიენტირებული მუშაობის სქემა:
- დავალების ტექსტისა და (ა) -ს წაკითხვა და გამეორება, წესის კარგად გაგებამდე.
- (ბ)-ს ტექსტის წაკითხვა და გამეორება, საბოლოოდ გაგებამდე.
- ბოლოს მოსაზრებები ჩავიწეროთ და გადავიდეთ ექსპერიმენტზე. 3-მოსწავლიანი ჯგუფები: 1 მწერალი, 1 მოთამაშე და 1 წამყანი (როლების შეცვლა ყოველი 30 თამაშის შემდეგ); განსხვავებული წესები ჯგუფებისთვის: „მუდამ რჩებიან პირველ არჩევანზე“ და „მუდამ ცვლიან არჩევანზე“.
- ჯგუფი „მუდამ რჩებიან პირველ არჩევანზე“ მალე შენიშნავს, რომ თამაში უბრუნდება (ა) დავალებას და ალბათობაა $p = 1/3$.
- ჯგუფი „მუდამ ცვლიან არჩევანს“ შენიშნავს, რომ მოგების ფარდობითი ალბათობა 2/3-ის სიახლოვესაა.
- მაღალი მზაობის მოსწავლეების დახმარებით ამ შედეგის თეორიულად დამტკიცებაც შეიძლება: „მუდამ შეცვლილი არჩევანით“ მოგება შესაძლებელია, თუ პირველ ნაბიჯზე ორი ცარიელი ფინჯნიდან ერთ-ერთი აირჩიეს – ალბათობა $p = 2/3$.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 158: იყავი ფორმაში! იხ. I თავი/პასუხი: დემეტრე თავდადებული

გვერდი 159: „ჯე-ირ-ანი“

- ხისებრი დიაგრამის, როგორც მოხერხებული ფორმის შეფასება და გამოყენება;
- ხისებრი დიაგრამის მეშვეობით ალბათობის გამოთვლა;
- გამოყენებითი ტექსტებიდან ინფორმაციის ამოკითხვა;
- საგნობრივად მოდელირება;
- მათემატიკური აქტიურობების კონტექსტში კომუნიკაციისა და არგუმენტაციის საგნობრივი უნარ-ჩვევების განვითარება.

ეს საპროექტო გვერდი მაღალი მზაობის მოსწავლეებისთვის ან ჰეტეროგენურ ჯგუფებში სამუშაოდ გამოვიყენოთ.

დავალება 1, 3: ეხება ცნობილ თამაშს – „ჯე-ირ-ანი“.

დავალება 1:

ა) ვთამაშობთ და ვიწერთ, ვინ იგებს.

ბ) შესაძლო კომბინაციები გამოითვლება ხისებრი დიაგრამით.

გ) ხისებრი დიაგრამა გვიჩვენებს, რომ ორივე მოთამაშეს „თეორიულად“ მოგების ერთნაირი შანსი აქვს, რაც ხშირად არ ემთხვევა გამოცდილებას იმიტომ, რომ მოთამაშეები არ არიან ერთმანეთისგან დამოუკიდებელნი. თუ ერთ-ერთი მოთამაშე მეორის თამაშში აღმოჩენს გარკვეულ სტრატეგიას, ის მოერგება მას; ან ერთ-ერთი მონაწილე ახერხებს მოწინააღმდეგის ხელის მოძრაობაზე სწრაფად რეაგირებს.

დავალება 2, 4: იგივე თამაში დამატებითი ქვის გამოყენებით ნაკლებად გავრცელებულია. ეს ვერსია შეიძლება გამოვიყენოთ მაღალი მზაობის მოსწავლეებისთვის.

დავალება 3: ამ თამაშში ყველას თანაბარი შანსი აქვს.

გვერდი 160: შემაჯამებელი სავარჯიშოები: იხ. I ნაწილი/პასუხები მოსწავლის წიგნში.

VIII. ხარისხი, ერთნეობი და მრავალნეობი

გვერდი 161: გამოსახულებები და განტოლებები

ჩვენი გამოცდილებით, დიოფანტეს ასაკთან დაკავშირებული გამოსახულება მოსწავლეებს ცოტა უჭირთ, ამიტომ სასურველია მასწავლებლის ჩარევა და დახმარება.

დიოფანტეს ცხოვრება შემდეგი ეტაპებისგან შედგება: ბავშვობა + მოზარდობა + ახალგაზრდობა + 5 წელი + ვაჟიშვილის ცხოვრება + 4 წელი, ესე იგი:

$$x = \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2}$$

უფრო ადვილი იქნება შემდეგნაირად ვიმოქმედოთ: დიოფანტეს მიერ მიღწეული სავარაუდო ასაკი უნდა იყოფოდეს 6-ზე, 12-სა და 7-ზე. ასეთი ყველაზე პატარა რიცხვი არის 84. თუ შევამოწმებთ, ვნახავთ, რომ მან მართლაც 84 წლამდე იცოცხლა. მე-2 დავალებაში, რომელიც სურათის ქვედა კუთხეშია მოცემული, შეგვიძლია სისტემური ცდით (მაგ. ცხრილით) ვიმუშაოთ ან „ტექსტის ღრუბელში“ მოცემული გრაფიკული მინიშნება გამოვიყენოთ და განტოლება ისე შევადგინოთ.

გვერდი 162: რაციონალური რიცხვის ნატურალურმაჩვენებლიანი ხარისხი

- ხარისხის, როგორც ჩანაწერის გამარტივების საშუალების გავება;
- მარტივი გამოთვლების შესრულება;
- ხარისხის ნაკითხვა და ავტომატიზაცია.

დავალება 1: 2³-ის გამოთვლა ილუსტრაციებზე მოცემული დიალოგის ანალიზის საფუძველზე.

დავალება 2: ხარისხის გამოთვლა და კვადრატული რიცხვების გახსენება.

დავალება 3: გამოთვლისა და შედარების გზით მოსწავლეები აღმოაჩენენ, რა ხდება, როდესაც დადებით და უარყოფით რიცხვებს ავიყვანთ კენტ ან ლუნ ხარისხში.

დავალება 4-5: ემსახურება შეცდომების პრევენციას, რადგან ჩვენი გამოცდილებით, ასეთ შემთხვევაში მოსწავლეები ხშირად უშვებენ ტიპურ შეცდომებს.

დავალება 6: ინფორმაციის მოძიება ინტერნეტითა და ენციკლოპედიებში. მოსწავლეების დარწმუნება იმაში, რომ ხარისხი ამარტივებს ჩანაწერს.

დავალება 7: მარტივი მაგალითების ამოხსნა ხარისხის გამოყენებით.

გვერდი 163/164: ხარისხის თვისებები

- ხარისხის თვისებების გავება და გამოყენება;
 - აბსტრაქტულ ჩანაწერში მათემატიკური იდეის ამოცნობა და გამოთვლა
 - ხარისხის თვისებების გამოყენებით.
- დავალება 1:** ტიპურ შეცდომებზე მსჯელობა და ანალიზი პრევენციის მიზნით.
- დავალება 2:** ჰეტეროგენურ წყვილებში მუშაობა. აქ მოსწავლეები ლოგიკური მსჯელობით უნდა მივიდნენ ფორმულამდე: $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ($a \neq 0$)

დავალება 3: წინა დავალებაში მიღებული ფორმულის გამოყენება და განმტკიცება.

დავალება 4: ჰეტეროგენურ წყვილებში მუშაობა. მოსწავლეები მსჯელობით უნდა მივიდნენ ფორმულამდე: $a^m/a^n = a^{m-n}$ ($a \neq 0$)

დავალება 5: წინა დავალებაში მიღებული ფორმულის გამოყენება და განმტკიცება.

დავალება 6: მიუხედავად იმისა, რომ მოსწავლეებს რიცხვის ნულოვან ხარისხში აყვანა არ მოეთხოვებათ, კარგი იქნება, თუ თვალსაჩინოდ აღმოაჩენენ: $a^0 = 1$ ($a \neq 0$)

დავალება 7-9: ვმუშაობთ ხარისხის თვისებებისა და მიღებული ფორმულების გამოყენებით.

დავალება 10: ილუსტრაციაზე დაკვირვებისა და ანალიზის გზით მოსწავლეებმა უნდა გაიგონ, თუ როგორ ადის ნამრავლი და შეფარდება ხარისხში.

დავალება 11: ვიყენებთ დავალება 10-ში ნასწავლ თვისებებს.

დავალება 12: მსჯელობით და ოდნავი ბიძგით, მოსწავლეებმა უნდა გაიგონ ხარისხის ახარისხების იდეა.

დავალება 13-16: ხარისხის თვისებების გამოყენება მაგალითების ამოხსნისას.

დავალება 17: დავალება 12-16-ის ამოხსნის შემდეგ ეს დავალება არ უნდა გაუჭირდეთ. თუ პრობლემის წინაშე აღმოჩენდით, განვიხილოთ ჯგუფებში.

დავალება 18, 19: მნიშვნელოვანია იმ თვალსაზრისით, რომ მოსწავლეები დაკვირვების გზით შეძლებენ საინტერესო ფაქტების აღმოჩენას და ტიპური შეცდომების თავიდან აცილებას.

დავალება 20: აქ მოსწავლეები ეხებიან ე.წ. „ახალ ოპერაციებს”; აბსტრაქტულ ჩანაწერში მათ უნდა შეძლონ მათემატიკური იდეის ამოცნობა და გამოთვლა ხარისხის თვისებების გამოყენებით.

გვერდი 165: ფრჩხილების გახსნის დროს...

- ნარმოდგენილი გამოყენებითი სიტუაციების შესაბამისი ფრჩხილებიანი

და უფრჩილებო გამოსახულებების ჩანრა;

- გამოსახულებების გამარტივება – ფრჩხილების გახსნა, დაჯგუფება

და ჩასმული რიცხვებით ანგარიში.

- ფრჩხილებიანი განტოლებების ამოხსნა გამარტივებისა და გარდაქმნის გზით.

აღნიშნული გვერდი მხოლოდ იმ მოსწავლეებთან ერთად შეგიძლიათ გაიაროთ, რომლებმაც უკვე იციან რაციონალური რიცხვების გამოკლება ან რომლებსაც შესაბამის „რეცეპტს“ მივცემთ. შედარებით დაბალი მზაობის მოსწავლეებს არ უნდა მოვთხოვოთ ზუსტი კალკულაცია, საკმარისია ამოხსნან მე-2 და 4 (ა, ვ) მაგალითები.

დავალება 1: ერთნაირი მნიშვნელობის გამოსახულებების პოვნა წყვილებში მუშაობით.

აქ ასევე დაგვეხმარება სურათების მარცხნივ მოცემული რჩევები. საჭიროების შემთხვევაში ვანგარიშობთ x -ისა და y -ის კონკრეტული მნიშვნელობისთვის და, ამგვარად, ვამოწმებთ გამოსახულებების ტოლობას.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია შედეგების კლასის წინაშე პრეზენტაცია.

დავალება 2: ა-დან გ-მდე ყველა მოსწავლემდამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას. (თ) ალგორითმულ სირთულეებს რიცხვით სირთულეებთან აკავშირებს, ამიტომ გამოვიყენოთ სხვადასხვა ტემპით მომუშავე მოსწავლეების დიფერენცირებისთვის.

დავალება 3, 5, 6, 7: საკმაოდ კომპლექსური და დიფერენცირებულია. გამოვიყენოთ მხოლოდ მაღალი მზაობის მოსწავლეებისთვის.

დავალება 4: მაგალითები ა-დან ვ-მდე ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას და შეამოწმოს კიდეც. (ზ) და (თ) დიფერენცირებულია.

გვერდი 166/167: ერთნევრის მრავალნევრზე გამრავლება.

საერთო მამრავლის ფრჩხილებს გარეთ გატანა

- გამოსახულების ნამრავლისა და ჯამის ფრჩხილებს გარეთ გამრავლებით გარდაქმნა;

- ჯამის საერთო მამრავლის გარეთ გამოტანის გზით ნამრავლად გადაქცევა;

- განტოლებების ამოხსნა ფრჩხილებს გარეთ გამრავლებით.

ამ გვერდისთვის მნიშვნელოვანია შემდეგი:

თუ მოსწავლეებმა არ იციან რაციონალური რიცხვების გამრავლება, ბევრი მაგალითის ამოხსნას ვერ შეძლებენ, ამიტომ კარგად უნდა გავიმეოროთ.

ზოგიერთი მოსწავლე გამოსახულებას $a(b + c)$ მაგალითად მიიჩნევს, ხოლო $- ab + ac$ გამოსახულებას ამოხსნად. ამას აძლიერებს ზოგიერთი მასწავლებლის არასწორი იმპულსი, მაგ: „იანგარიშე $3(2x - 5)$ “. სინამდვილეში არაფერს არ ვანგარიშობთ, როცა $3(2x - 5)$ გადავცვავს $(6x - 15)$ -ში. ორივე გამოსახულება ერთმანეთის ეკვივალენტურია – პირველი ნამრავლის გამოსახულებაა, მეორე კი ჯამის.

დავალება 1, 2: ჯერ მართკუთხედის მოდელის დახმარებით თვალსაჩინოდ განვმარტავთ გადანაცვლებადობის კანონს მისი დასახელების გარეშე, განსაკუთრებით დაბალი მზაობის მოსწავლეებისთვის. მე-2 დავალებაში ფრჩხილებს გარეთ გატანა და გამრავლება მსგავსი გარდაქმნებია. მასწავლებელს შეუძლია დავ. 2-ში დაამატოს – იანგარიშე გამოსახულება: $24a + 18b$, თუ $a = 11$ და $b = 12$. კალკულატორის გარეშე.

$24 \cdot 11 + 18 \cdot 12$ გამოთვლა ზოგიერთ მოსწავლეს გაუჭირდება, ამიტომ სჯობს, თუ ფრჩხილებს გავხსნით: $24a + 18b = 6(4a + 3b) \rightarrow 4 \cdot 11 + 3 \cdot 12 = 44 + 36 = 80; 6 \cdot 80 = 480$.

დავალება 3-7, 9: მოსწავლეებმა ნაწილობრივ დამოუკიდებლად უნდა შეასრულონ. ზოგიერთი

დავალება გამოვიყენოთ დიფერენცირებისთვის, ვინაიდან ისინი ბევრ ცვლადს შეიცავს და საკმაოდ რთული გამოსათვლელია: (3ი) და (3ვ), დავ. 4, 5ბ-დან ვ-მდე, 6დ-დან ზ-მდე.

დავალება 9, 1, 12: საკმაოდ რთულია და მაღალი მზაობის მოსწავლეებს უნდა შევთავაზოთ.

აქ ხდება თავის განმავლობაში გავლილი თემებისა და მასალის კიდევ ერთხელ გამეორება.

დავალება 13-15: ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა შეასრულოს.

დავალება 16: (ა)-ში გამოსახულება ნაბიჯ-ნაბიჯ უნდა შევადგინოთ და მსგავსი სტრუქტურის მაგალითისთვის ნიმუშად გამოგვადგება. (ბ) დასამუშავებელია ტექსტები, ამიტომ გადმოცემის უნარს მოკლებული მოსწავლეები სჯობს ჰეტეროგენულ წყვილებში ვამუშაოთ.

დავალება 17, 18: ესეც ჰეტეროგენურ მცირე ჯგუფებში უნდა დამუშავდეს. მნიშვნელოვანია, სიტყვიერად ახსნა მთელი კლასის წინაშე.

გვერდი 168: განტოლებების შედგენა და ამოხსნა

- გამოყენებითი ამოცანებისთვის განტოლებების შედგენა და მათი ამოხსნა;

- შედეგების შემოწმება ტექსტის დახმარებით.

აქ მნიშვნელოვანია ტექსტზე მუშაობა და არა განტოლებებზე. რადგან განტოლება შეიძლება არასწორად შეადგინონ. ამიტომაც აუცილებელია გვერდის ზედა ზოლში მოცემული ნიმუშის ან ერთად განხილვა ან, თუ დრო გვექნება, ამ ნიმუშის წყვილებში დამუშავება.

დავალება 1-4: ცნება „ციფრთა ჯამი“ კიდევ ერთხელ უნდა გავიმეოროთ, სანამ ამ ამოცანების ინდივიდუალურად ამოხსნას დავიწყებთ.

დავალება 9: აუცილებელია შედეგების პრეზენტაცია.

გვერდი 169: ორწევრის ორწევრზე გამრავლება

- ფრჩხილების გახსნის გზით ორწევრის ორწევრზე ნამრავლის მრავალწევრად გარდაქმნა;

გამოსახულებად გადაქცევა და დასაბუთება

- ორწევრის ორწევრზე გამრავლებისას ფრჩხილების გახსნის

საჭიროების დასაბუთება და შეფასება;

- ფორმულის $(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$ – დამოუკიდებლად შემუშავება.

დავალებები ჯგუფებში უნდა დამუშავდეს მოცემული თანმიმდევრობის მიხედვით. გავანანილოთ სამივე ფურცელი ისე, რომ თითოეული ფურცელი მინიმუმ ორმა ჯგუფმა დაამუშაოს.

ჩვენი გამოცდილებით საკმაოდ რთულია დავალება 1 (II), რადგან გამოსახულების ცვლადით ჩანაცვლება კარგ ალგებრულ უნარებს მოითხოვს.

მეორე ფურცელი მოითხოვს იმის ახსნას, თუ როგორ დაჯდა განტოლების მარჯვენა მხარეს ჯამის გამოსახულება. პრინციპში, ასევე საკმარისია, ცვლადების ნაცვლად რიცხვები ჩავსვათ და განტოლების მარჯვენა მხარე ვიანგარიშოთ.

დავალება 3: ვმსჯელობთ I, II, III დავალებების შედეგებზე, რათა შევარჩიოთ III დავალების ამოხსნის ყველაზე მისაღები გზა. ფორმულის მისაღებად საუკეთესოა II დავალება. I-ის გამოყენება შეუძლებელია უარყოფითი რიცხვების შემთხვევაში, III კი გამოდგება დასკვნის გასაკეთებლად.

გვერდი 170/171: ვაგრძელებთ გამოსახულებათა გარდაქმნების შესწავლას

- ნამრავლის ჯამად გარდაქმნა;

- ჯამის ნამრავლად გარდაქმნა.

დავალება 1-3, 8, 10, 11: აღნიშნული დავალებები ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას.

დავალება 5: საკმაოდ რთულია, ამიტომ ნინასწარი მომზადების გარეშე საშინაო დავალებად არ მივცეთ და მინიმუმ სამი მაგალითი კლასში განვიხილოთ. საბაზო საფეხურის დასრულების შემდეგ ყველა მოსწავლემ უნდა შეძლოს ასეთი მაგალითების ამოხსნა.

დავალება 6: მოითხოვს რევერსიულ აზროვნებას, რაც მოსწავლეებს, როგორც გამოცდილება

გვიჩვენებს, მოცემული თამაშით ადვილად გამოსდით. იმ დროს, როცა კატო და დათა კლასში არ არიან, დამსწრე მოსწავლები ხედავენ, თუ როგორ მივეძით რიცხვებამდე „2“ და „-35“. მათ შეუძლიათ, კატოს და დათას მნიშვნელოვანი რჩევა მისცენ: იპოვეთ ორი რიცხვი, რომელთა ჯამიც 2-ია, ხოლო ნამრავლი – -35.

დავალება 6, 7, 15: სახეზე გვაქვს ერთმანეთზე დამოკიდებული და ზოგადი კვადრატული განტოლების ამოხსნა.

დავალება 9, 12, 13: გამოიყენებთ დიფერენცირებისთვის. გაითვალისწინეთ, ვინ რა დროში მოანდომებს მათ ამოხსნას.

დავალება 14: თავსატეხია და ამ გვერდს ცოტათი ამსუბუქებს.

იხილეთ დამატებითი მასალა III ნაწილში.

გვერდი 172/173: ბინომი ანუ ორნევრი.

შემოკლებული გამრავლების ფორმულები – გამოწვევა

– ცნება ბინომის ანუ ორნევრის გაგება და გამოყენება.

– ბინომების მოცემული ნამრავლების კლასიფიკაცია სამ ტიპად:

($a + b$) ($a + b$)

($a - b$) ($a - b$)

($a + b$) ($a - b$) და „სხვა ფორმად“ გადაქცევა;

– სამი ტიპის ბინომთა ნამრავლების ნაბიჯ-ნაბიჯ ჯამის მრავალწევრებად გარდაქმნა; 1-ელი და მე-3 ტიპის ნამრავლების ეტაპობრივი გარდაქმნის გზით და გარდაქმნის ნაბიჯებს შორის მსგავსებების აღმოჩენა და იქამდე ვარჯიში, სანამ მოსწავლეები გარდაქმნას ერთი ნაბიჯით შეძლებენ;

– ბინომური ფორმულების განტოლებების სახით დამოუკიდებლად შექმნა.

ჩვენი ხანგრძლივი გამოცდილებით, 3-4-მოსწავლიან ჯგუფებში ამ გვერდების დამუშავება არ უჭირთ. ბინომური ფორმულების აღმოჩენას დამოუკიდებლად ახერხებენ.

მნიშვნელოვანია, რომ დავალებები მოცემული თანმიმდევრობით დამუშავდეს და მოსწავლეებს საკმარისი დრო მივცეთ (ორი გაკვეთილი მაინც დავუთმოთ).

ჯგუფურად უნდა ვიმუშაოთ. მასწავლებელი ყველა ჯგუფთან უნდა მივიდეს და დააკვირდეს, რა დონეზე არიან მოსწავლეები და სადაც საჭიროა, რჩევის ან შესწორების სახით ჩაერიოს. გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ შეიძლეა, სირთულეები შეიქმნას ტექსტის გაგების კუთხით.

თუ ძალიან ბევრი პრობლემა წარმოიშვა, ჯგუფური მუშაობა შედეგების პრეზენტაციითა და დისკუსიით ჩავანაცვლოთ.

დაფაზე ბევრი მაგალითის წარმოდგენითა და გამოსახულებების ბარათებით ცხადი გახდება მათემატიკური ვარიაციის დიდაქტიკური პრინციპი. ამიტომ გაკვეთილზე მათი მოცულობა არ უნდა შევზღუდოთ. ბინომური ფორმულების ინტენსიური დამუშავება დაგვიზოგავს დროს, ასე, რომ ინტენსიური დამუშავება არა მარტო დროის ეკონომიკის მხრივაა კარგი, არამედ დამოუკიდებელი მუშაობის უნარების ჩამოყალიბებასაც უწყობს ხელს.

გვერდი 174/175: შემოკლებული გამრავლების ფორმულების გამოყენება

– ნამრავლის გარდაქმნა ჯამად შემოკლებული გამრავლების ფორმულებით;

– რიცხვების კვადრატის პოვნა ზეპირად, შემოკლებული გამრავლების ფორმულებით;

– განტოლებების ამოხსნა შემოკლებული გამრავლების ფორმულებით;

– $x^2 + bx + c$ ან $x^2 - b$ მრავალწევრების ნამრავლებად გარდაქმნა შემოკლებული გამრავლების ფორმულებით.

დავალება 1-4, 6-8, 10, 13-15: ყველა მოსწავლემ უნდა ამოხსნას დახმარების გარეშე. აქ მრავლადაა მოცემული დამხმარე მაგალითები ან შესაძლებელია თვითშემოწმება. 3, 5 ზეპირად უნდა გამოვთვალოთ.

დავალება 9, 12, 16, 17: გამოიყენოთ დიფერენცირებისთვის.

დავალება 18, 19: დავალებები რევერსიულ აზროვნებას მოითხოვს. წყვილებში ან

მცირე ჯგუფებში უნდა დამუშავდეს. განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება შედეგების პრეზენტაციას, რაშიც მთელი კლასი უნდა ჩაერთოს.

დავალება 11: გამოდგება დამატებით დავალებად იმ მოსწავლეებისთვის, რომლებიც უფრო სწრაფად მუშაობენ „კლასიკური ფორმატის“ დავალებებზე.

გვერდი 176: შერეული დავალებები

აქ მოცემულ დავალებებში მოითხოვება ნამრავლის ჯამად ალგებრული გარდაქმნებისა და შემოკლებული გამრავლების ფორმულების გამოყენება. გარდა მაგალითებისა, ისინი გამოყენებითი ამოცანების განტოლებების შედგენასა და ამოხსნაში დაგვეხმარება.

დავალება 1-5, 7, 8, 10, 12: ეს ყველა მოსწავლემ დამოუკიდებლად უნდა ამოხსნას.

დავალება 3, 4, 7: თვითშემოწმების საშუალებას იძლევა.

დავალება 6, 9, 13: განკუთვნილია მაღალი მზაობის მოსწავლეებისთვის. კარგი იქნება თუ დაფასთან განვიხილავთ, რათა სხვებმაც გაიგონ დავალების არსი.

გვერდი 177: იხ. I ნაწილში. პასუხები მოსწავლის წიგნში.

გვერდი 178: მიმდევრობები. კანონზომიერებები

- მარტივი კანონზომიერებების აღმოჩენა და განვრცობა;
- მიმდევრობის შედეგების წესის ვერბალიზაცია;
- კანონზომიერების აღმოჩენა და განვრცობა.

დავალება 1: ჯგუფური მუშაობა. ფიბონაჩის მიმდევრობაზე ინფორმაციის მოძიება და ილუსტრაციაზე მოცემული გამოსახულების ირგვლივ მსჯელობა. მიმდევრობის წესის ვერბალიზაცია. აქ მასწავლებლის ირიბი დახმარება აუცილებელია.

დავალება 2: მარტივი კანონზომიერების აღმოჩენა და განვრცობა.

დავალება 3: მოსწავლეებმა მოცემულ მიმდევრობაში უნდა აღმოაჩინონ კანონზომიერება და განვრცონ. კარგი იქნება, თუ მასწავლებელი მიმდევრობის სხვა წევრებზეც დასვამს კითხვებს და მოისმენს „სწრაფ პასუხებს“.

დავალება 4, 5: მოსწავლეებმა სიტყვიერად უნდა ჩამოაყალიბონ მიმდევრობა, ჩაწერონ რიცხვებით და მივიღნენ საძიებელ წევრამდე.

დავალება 6: მოსწავლეებმა მოიძიონ ინფორმაცია კვადრატულ და სამკუთხა რიცხვებზე. შესაბამისი ნახაზების აგება დაეხმარებათ მიმდევრობის განვრცობაში.

დავალება 7: მოსწავლეები კვადრატებს სხვადასხვა გზით დაითვლიან. შევადაროთ მათი პასუხები და ვიმსჯელოთ, რატომ არსებობს ერთ მარტივ დავალებაში ბევრი განსხვავებული პასუხი. კარგი იქნება, თუ მივალთ დასკვნამდე: კვადრატების რაოდენობაა:

12 + 22 + 32 + 42 + 52 + 62 და განვარცობთ მსგავს ნებისმიერ მსგავს ფიგურამდე.

დავალება 8: მაღალი მოტივაციის გამო ეს დავალება გამოვიყნოთ საკლასო შეჯიბრისთვის. შევსების პრინციპის გაგება მოსწავლეებს მათემატიკის ელემენტების გამოყენებისკენ უბიძგებს.

გვერდი 179/180: კალკულატორი

სანამ მათემატიკის გაკვეთილზე ჯიბის კალკულატორს გამოვიყენებთ, როგორც არითმეტიკულ ან მეთოდოლოგიურ ინსტრუმენტს, მოსწავლეები უნდა გაეცნონ მათი მოწყობილობების ძირითადი ფუნქციებს და შესაძლებლობებს. მიღებულ შედეგებთან კრიტიკული მიღვომა გამოიმუშაონ და შესაბამისი კონტროლის საშუალებები შეისწავლონ.

ზოგიერთი ჩამოთვლილი სირთულეები ახალ მოწყობილობებში უკვე აღარ გვხვდება. ეს უპირველეს ყოვლისა, ეხება პრობლემას რომ გამოსახულების $a+b \cdot c$ შეყვანის დროს, შეყვანილი მოქმედებების მიმდევრობით შესრულების შედეგს გვაძლევს. ახალ კალკულატორებში შესაძლებელია მთელი გამოსახულების შეყვანა და გამოთვლის ბრძანებამდე დავალებაში მოცემულ გამოსახულებასთან შედარება. როგორც წესი, მოწყობილობა იცავს იერარქიის წესს: ჯერ გამრავლება/გაყოფა

შემდეგ მიმატება/გამოკლება. ჯიბის კალკულატორის გამოყენებას როგორც ევრისტიკული მოწყობილობისა, არითმეტიკული სტრუქტურების აღმოსაჩენად.

- საკუთარი ჯიბის კალკულატორის ძირითადი ფუნქციების სწავლა, ცოდნა და გამოყენება.
- ფრჩხილების გამოყენების მნიშვნელობის გამოკვლევა.
- ჯიბის კალკულატორის მოცემული შედეგების შესამონმებლად ზეპირი და მიახლოებითი გამოთვლების, ასევე შებრუნებული მოქმედებების ჩატარება.

- ელექტრონული ხელსაწყოს საშუალებით მიღებული შედეგების მიმართ კრიტიკული დამოკიდებულების გამომუშავება.

- არითმეტიკული სტრუქტურების გამოსაკვლევად ჯიბის კალკულატორის გამოყენება.

დავალება 1, 5: თუ კალკულატორის გამოყენება ხდება უარყოფითი რიცხვების (მეხუთე თავი) შესწავლამდე, ეს დავალებები უნდა გადაიდოს.

დავალება 2: თავდაპირველად მოითხოვს მხოლოდ სწორ შეყვანას, მაგრამ განიხილავს შებრუნებულ მოქმედებებს როგორც შემოწმების სტრატეგიას.

დავალება 9: როგორც გამოცდილება გვიჩვენებს, შეცდომების მოძებნას მრავალი მოსწავლისთვის მოტივირების ეფექტი აქვს. კომუნიკაციისა და არგუმენტაციის კომპეტენციების განვითარებისათვის, დავალებები წყვილებში უნდა დამუშავდეს.

დავალება 11: საკმარისი დრო გვჭირდება, რადგან დიდი რიცხვების წარმოდგენა ყველა მოწყობილობაზე ნათლად არ ხდება.

დავალება 12 -14: წარმოჩენილია კალკულატორის ნაკლოვანებები. ამავდროულად ზეპირი და მიახლოებით გამოთვლის საკუთარი სტრატეგიები სულ უფრო მეტ მნიშვნელობას იძენენ.

დავალება 17: უნდა შესრულდეს პროცენტის გამოთვლის დროს.

გვერდი 181: კალკულატორი გვეხმარება საინტერესო ფაქტების აღმოჩენაში

- ალკულატორის გამოყენება სისტემური ცდების, დაკვირვებების და არითმეტიკული სტრუქტურების აღმოსაჩენად.
- მათემატიკური აქტივობების და კოოპერაციული მუშაობის ფარგლებში საგანთან დაკავშირებული კომუნიკაციისა და არგუმენტაციის უნარ-ჩვევების განვითარება.

დავალება 1-4: აქ კალკულატორს ვიყენებთ, როგორც ევრისტიკულ ინსტრუმენტს. ამავე დროს მოსწავლეებისთვის ცხადი ხდება, რომ საკუთარი შედეგების გასაგებად და ზუსტად ჩაწერა მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს კანონზომიერების აღმოჩენას. მოსწავლეების შედეგების პრეზენტაციამდე ჯერ დაფაზე ჩამოვწეროთ ტერმინები (მაგ., ერთეული, ათეული, მამრავლი, ნამრავლი) და მოსწავლეებისთვის მათემატიკური ტერმინოლოგიის გამოყენების მოთხოვნას.

გვერდი 182: შემაჯამებელი სავარჯიშოები: იხ. I ნაწილი/პასუხები მოსწავლის წიგნში.

III ნაცილი: დაგატეპითი მასალა მოსწავლის ნიგნისთვის

ეს ნაცილი მოიცავს უამრავ სამუშაო მასალას ახალ თემაზე გადასასვლელად, მოსწავლეთა მიერ სტრატეგიების დამოუკიდებლად შემუშავებისთვის და მათი მზაობის შესაბამისი დახმარებისთვის.

ამასთან, მასალა შეიცავს მოსწავლის წიგნის ცალკეული ნაწილის ასლებსა და კონკრეტული თავების დამატებებს. მასწავლებლისთვის განკუთვნილი დამატებითი რესურსები მონიშნულია ასო **M**-ით, ხოლო ამონარიდები მოსწავლის წიგნიდან და მათი ასლები – პირდაპირ რიცხვებით. მასალები ცალ-ცალკე, თავების მიხედვითა და ანომრილი და მარტივად შეგვიძლია შევუსაბამოთ წიგნის თავებს. მათი გამოყენების კონკრეტული ინსტრუქცია მეორე ნაწილშია მოცემული.

3.1. მასწავლებლის სამუშაო მასალები

M-ით აღნიშნული მასალები მასწავლებელს ეხმარება საგაკვეთილო პროცესის დაგეგმვასა და მოსწავლის წიგნის რაციონალურად გამოყენებაში.

აქ მოცემული „წაიკითხე, გაიაზრე, ისწავლეს“ გვერდები მოსწავლეებისგან კოოპერაციულ მუშაობას მოითხოვს. საამისოდ გთავაზობთ საქმაოდ მრავალფეროვან სავარჯიშოებს. მნიშვნელოვანია, რომ თითოეულმა ჯგუფმა თავიდან მხოლოდ მისთვის განკუთვნილ დავალებებზე იმუშაოს.

გარდა ამისა, გთავაზობთ მრავალგვარ სავარჯიშოებსა და თამაშებს, რომლებიც მიმდინარე თემების განმტკიცებასა და ადგილად ათვისებას ემსახურება. სასწავლო-ფსიქოლოგიური თვალსაზრისის გათვალისწინებით, ან დროის დაზოგვის მიზნით, ჯობს მოსწავლეებმა პირდაპირ ამ მასალებში იმუშაონ.

M 1.1



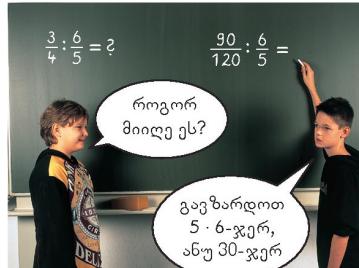
M 1.2 11. გადავხაზოთ ცხრილი რვეულში და შევავსოთ. ყურადღება მივაქციოთ ზომის ერთეულებს.

	ა) 120 სმ	ბ) 2,4 მ	გ) 0,6 კმ	დ) 1,5 კმ	ე) 3 სთ	ვ) 1 დღე
ნახევარი						
მესამედი						

20. გადავხაზოთ ცხრილი რვეულში და ჩაეწეროთ მომდევნო მცირე ერთეულში.

	ა) 1,20 ლ	ბ) 1,8 კგ	გ) 1,2 ტ	დ) 0,9 ლ	ე) 0,75 ლ	ვ) 0,6 ჰლ
ნახევარი						
მესამედი						

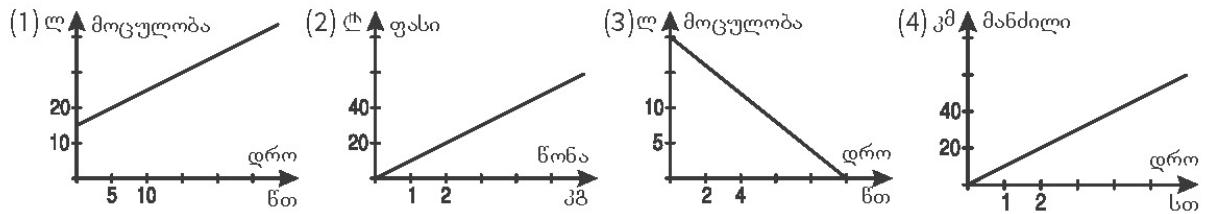
M 1.3



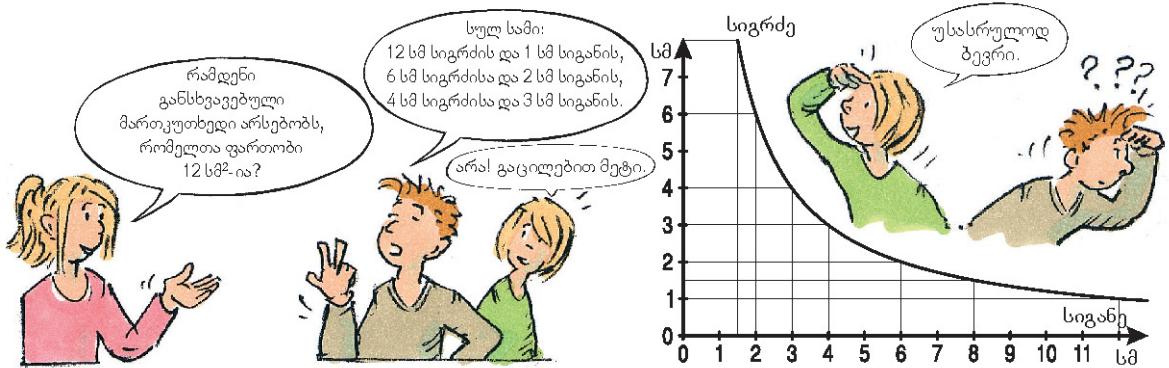
M 2.1



M 2.2



M 2.3



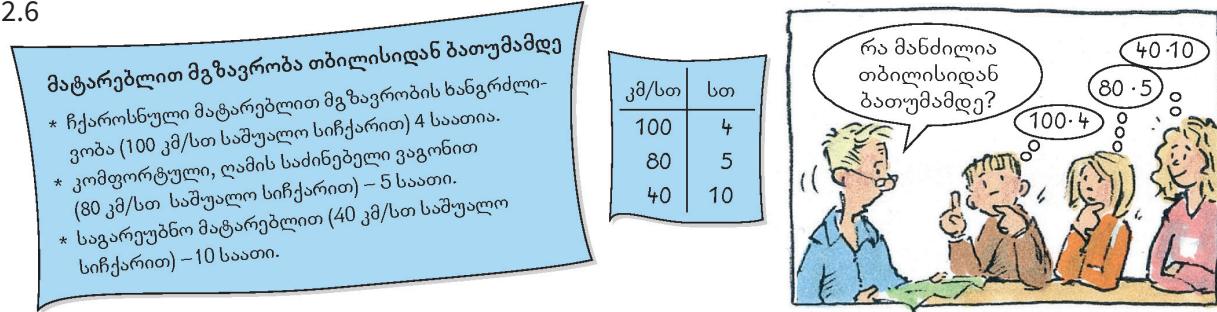
M 2.4



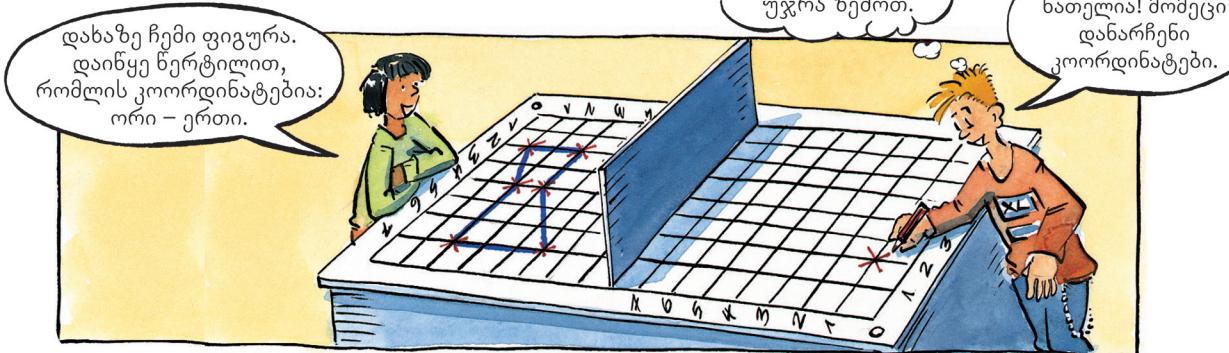
M 2.5



M 2.6



M 3.1

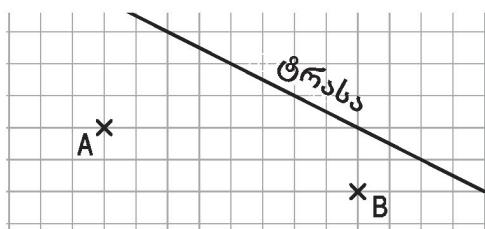


M 3.2



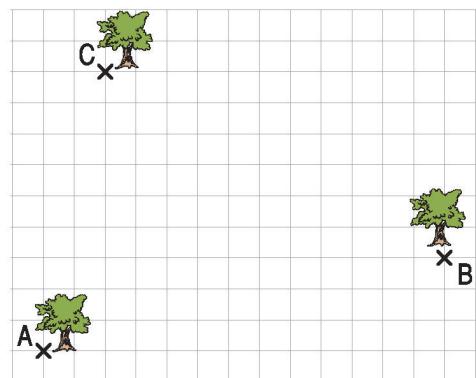
3.3

2.



3.4

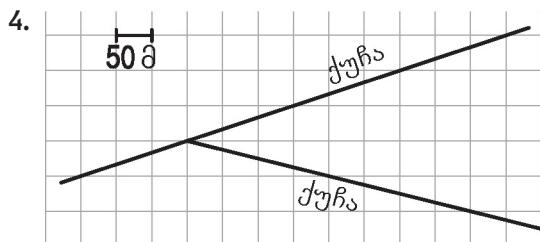
4.



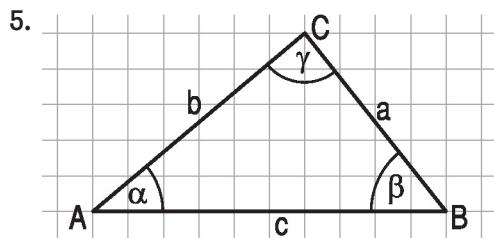
M 3.5



M 3.6

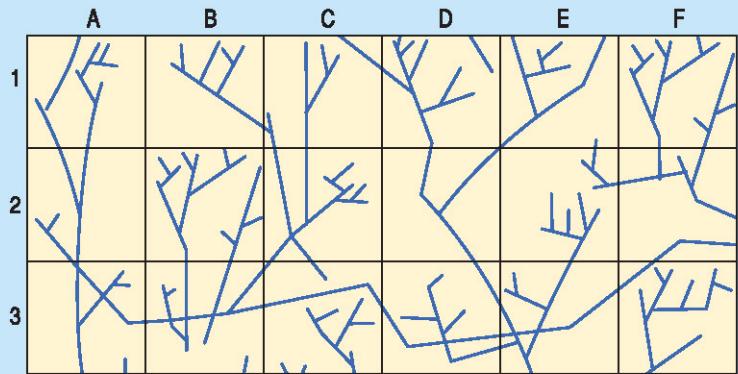


M 3.7

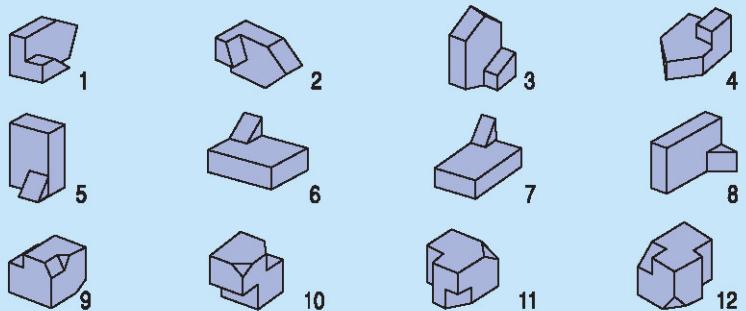


M 3.8

1. მხოლოდ ორ უჯრაშია მოცემული სრულიად ერთნაირი ფესვები. ვიპოვოთ ისინი.

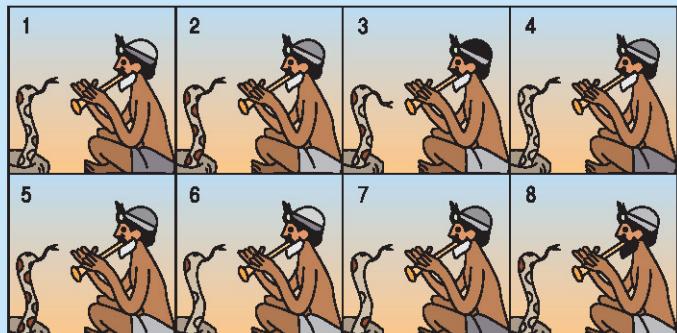


2. თითოეულ რიგში ორი ერთნაირი დეტალია მოცემული. ვიპოვოთ ისინი.

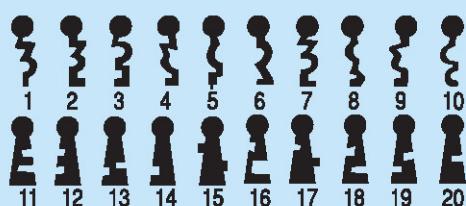
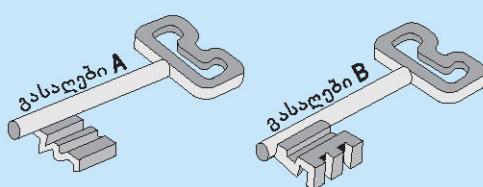


3. მოცემული რვა ნახატისგან უნდა მივიღოთ 4 წყვილი:

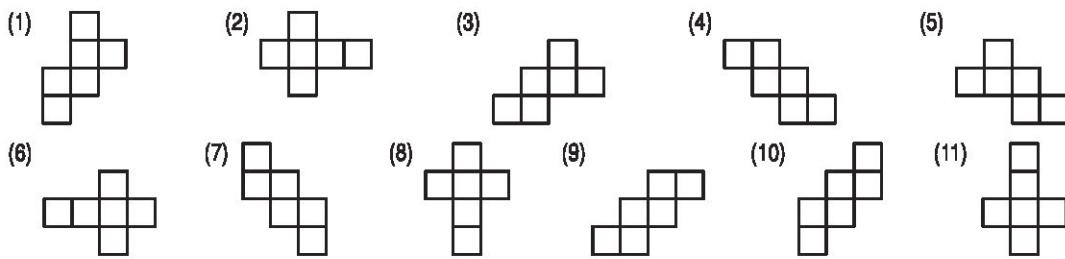
- 2 ერთნაირი ფაკირი და 2 ერთნაირი გველი;
- 2 ერთნაირი ფაკირი განსხვავებული გველებით;
- 2 განსხვავებული ფაკირი ერთნაირი გველებით;
- 2 განსხვავებული ფაკირი 2 განსხვავებული გველით.



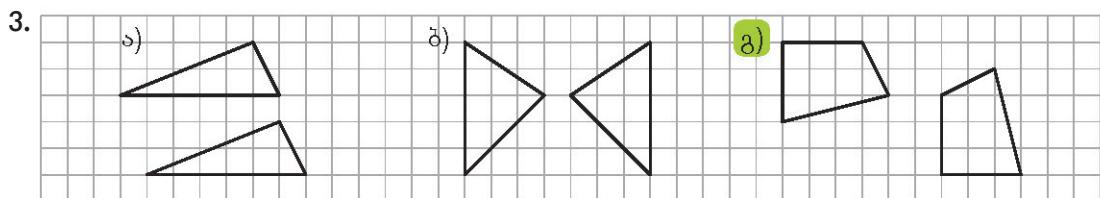
4. რომელ ჭრილს მოერგება გასაღებები?



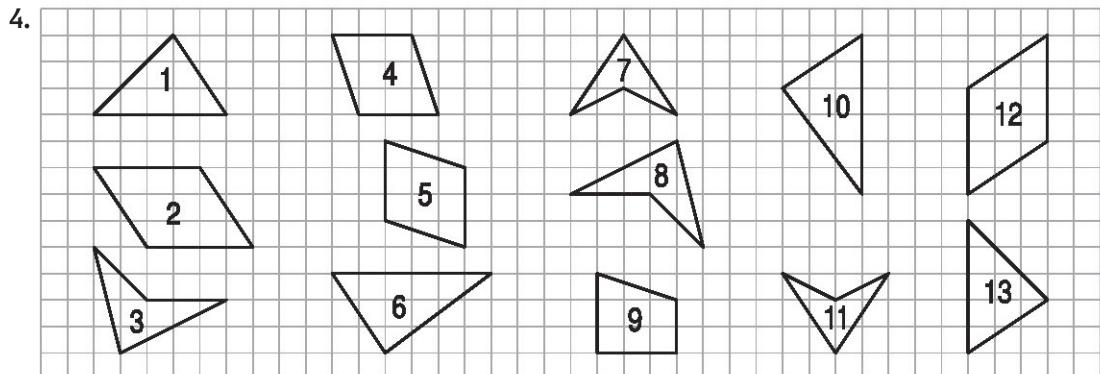
M 3.9



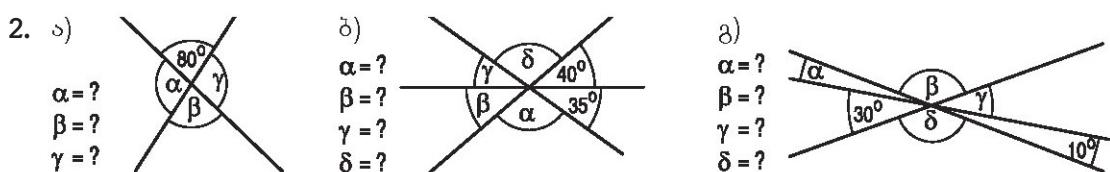
M 3.10



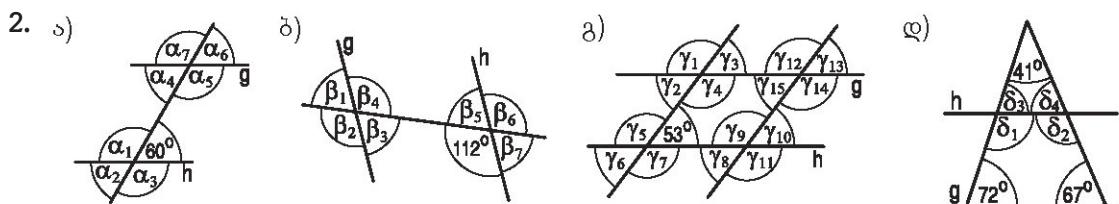
M 3.11



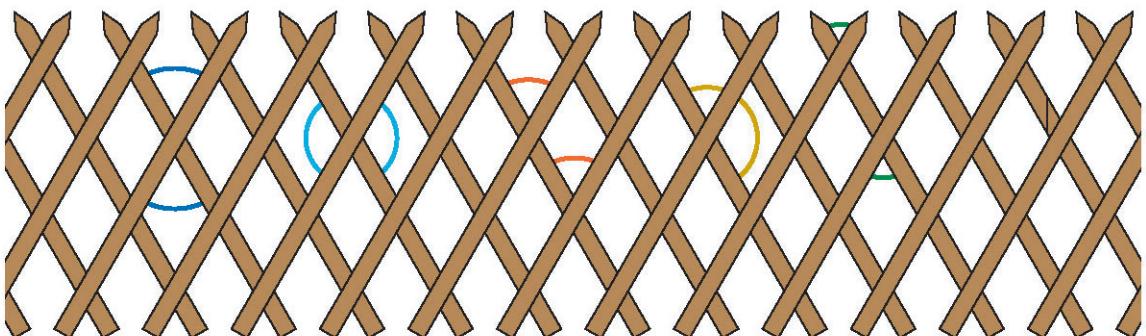
M 3.13



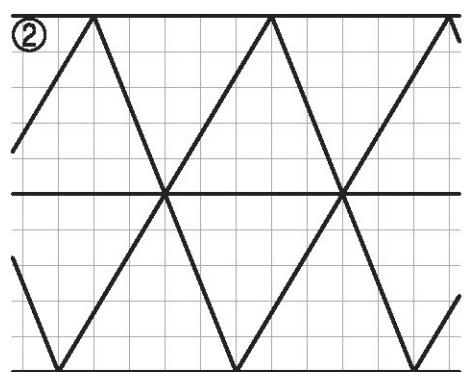
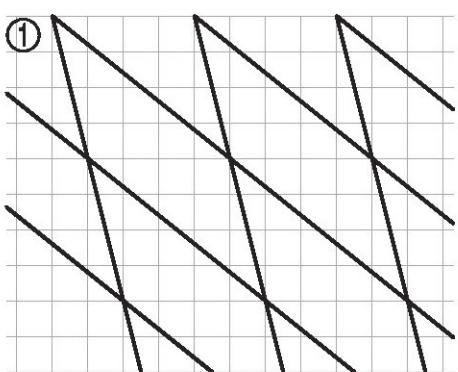
M 3.14



M 3.12



M 3.15



M 3.16

ცგა სამკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი (ჯგუფური მუშაობა)

1. თბილისის 21-ე საჯარო სკოლის მე-7ა კლასის მოსწავლეებმა მათემატიკის გაკვეთილზე, ოთხ სხვადასხვა ჯგუფში სცადეს დაედგინათ, არის თუ არა ნებისმიერი სამკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამი ტოლი და თუ ტოლია, რას უდრის ის. თანაკლასელთან ერთად განვიხილოთ ლუკას, ეკას, გიგისა და ქეთის ჯგუფებში ნარმოდგენილი მეთოდები.
- ასევე დავადგინოთ, რამდენად დამაჯერებელია მათი დასაბუთება და მსჯელობა. ორ ჯგუფში თავად უნდა დავასრულოთ მსჯელობა.

ლუკას ჯგუფი

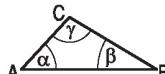


ჩვენ განვიხილეთ 25 სხვადასხვა სამკუთხედი. მივიღეთ სხვადასხვა კუთხე და კუთხეთა ჯამი. არ შედეგი:

კუთხე-თა ჯამი	რაოდენობა
177°	I
178°	III
179°	III
180°	II
181°	III
182°	III II
183°	III



მე ვიტყოდი: ყველა სამკუთხედში $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ ფლობილება მხოლოდ გაზომვის დროს დავვებული შეცდომები და დამრგვალებება.



ეკას ჯგუფი



ე ნრიე არის BC მონაკვეთის პარალელური ნრიე, რომელიც გადის A ნერტილზე.



რას გვაძლევს ეს?



აბა, კიდევ ერთხელ გადახედე გვერდს, რომელიც კუთხეების წყვეტილებია განხილული. უკვე დაგავიწყდა?

ქეთის ჯგუფი



ცალსახადაა: $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$.



181° რომ იყოს, არ შეიძლება?

გიგის ჯგუფი:



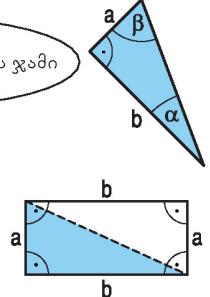
მართკუთხა სამკუთხედის კუთხეების ჯამი 180° -ის ტოლია.



რატომ?



ეს არის მართკუთხედი, რომლის გვერდებია a და b . შიგა კუთხეების ჯამი 360° -ია.




ნათელია, $4 \cdot 90^\circ = 360^\circ$.



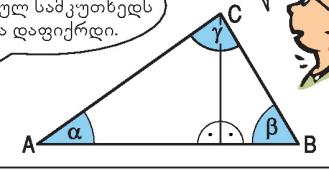
მართკუთხედს თუ გავჭრით დიაგონალზე, მივიღებთ ორ კონგრუენტულ მართკუთხა სამკუთხედს...



გასაგებია! სხვა სამკუთხედების შემთხვევაში რა ხდება?

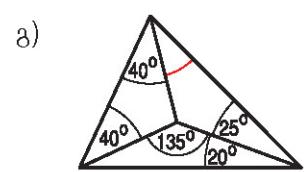
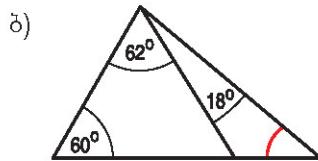
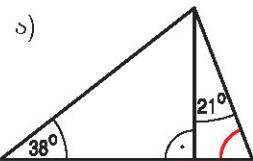


დახედე ჩემ მიერ დახაზულ სამკუთხედს და დაფიქრდი.

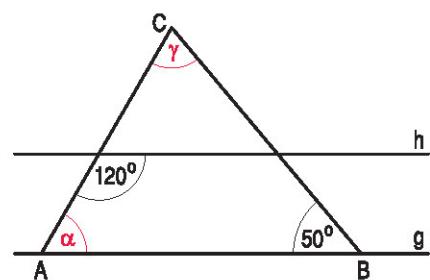
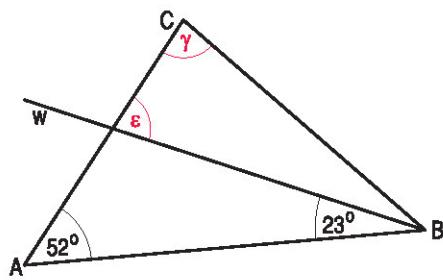


- ქალალდისგან გამოვჭრათ სამკუთხედი და ისე მოვიქცეთ, როგორც ქეთის ჯგუფის შემთხვევაშია განხილული. რა დავადგინეთ?
- ფურცელზე ჩამოვწეროთ ეკასა და გიგის ჯგუფების არგუმენტები. გავამყაროთ არგუმენტები შესაფერისი ნახაზებით.
- მათემატიკის შემდეგ გაკვეთილზე მოვკიდეთ სამკუთხედის შიგა კუთხეების ჯამის გამოთვლა. რომელი ჯგუფის ნამუშევარს გავითვალისწინებდით? დავასაბუთოთ ჩვენი გადაწყვეტილება.

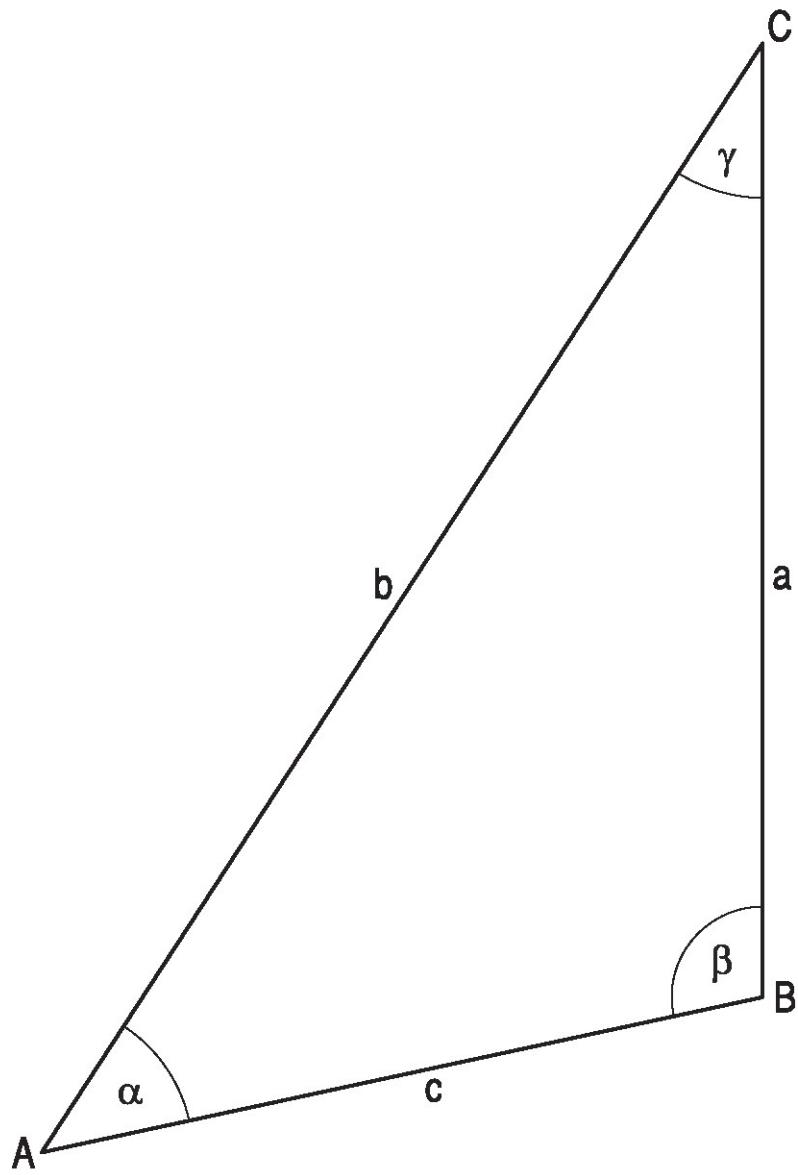
M 3.17



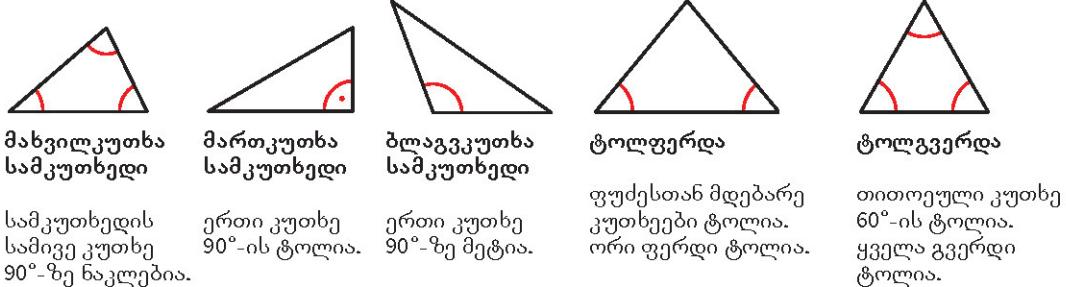
M 3.18



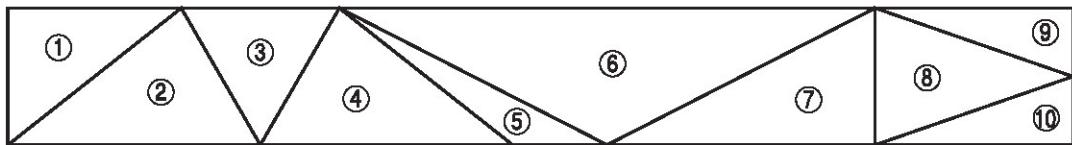
M 3.19



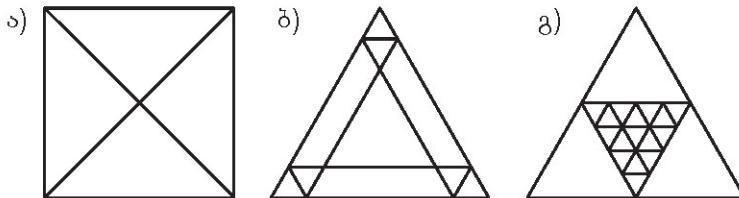
M 3.20



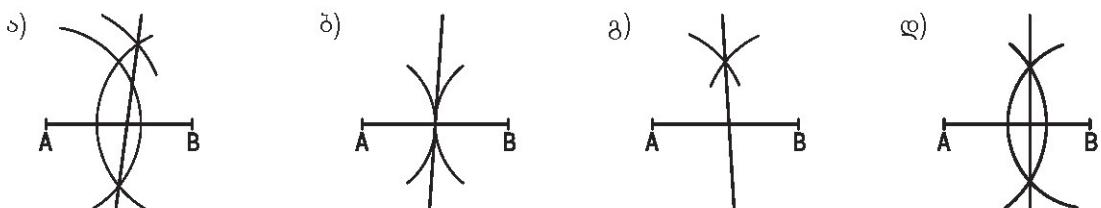
M 3.21



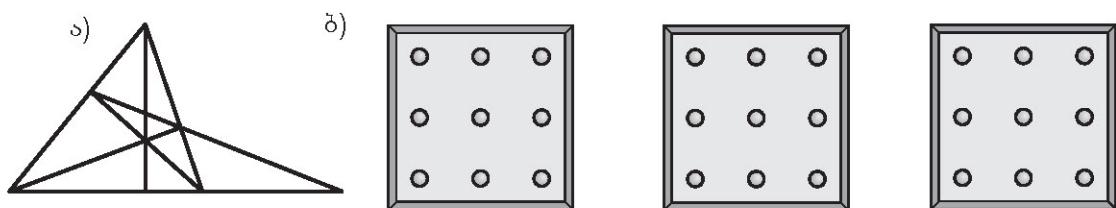
M 3.22

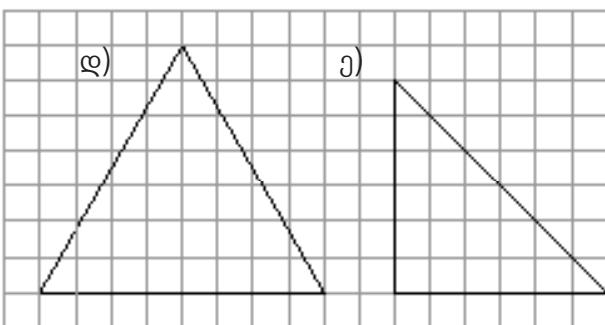
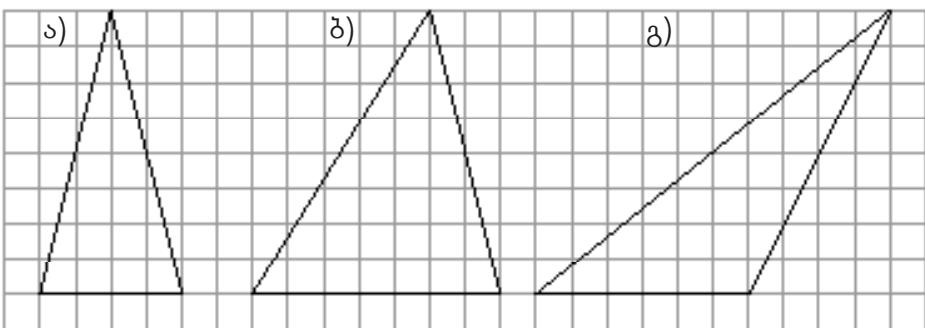
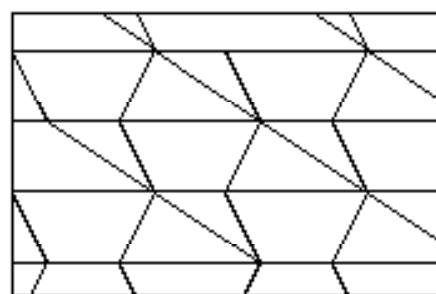
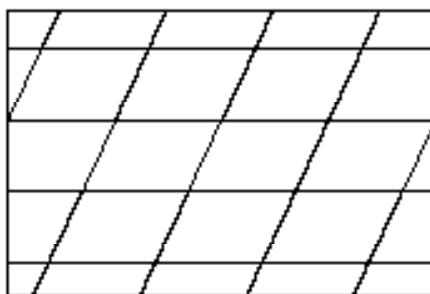
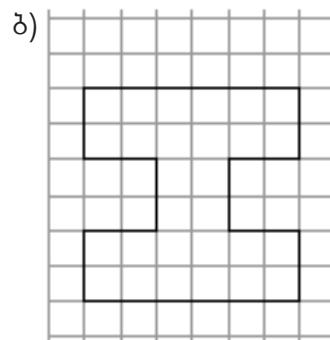
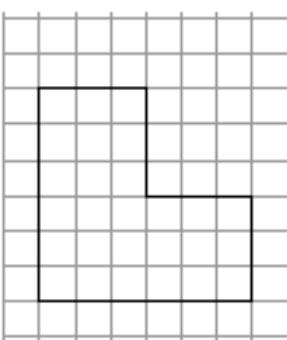
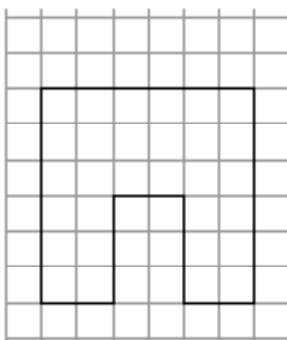
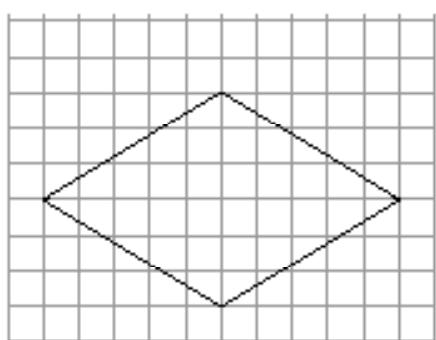


M 3.23



M 3.24



■ 3.25 15.**■ 3.26 3.****■ 3.27 4. a)****b)****c)**

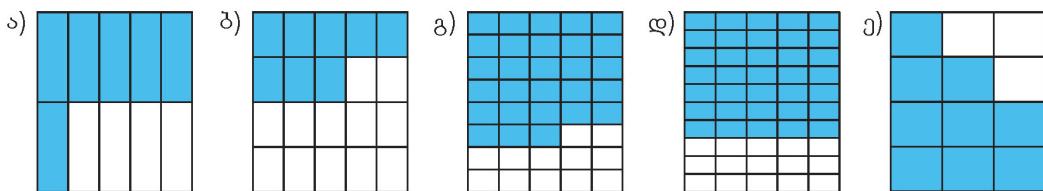
M 4.1



M 4.2

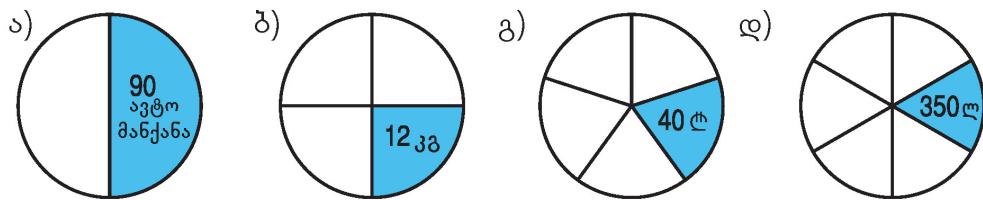


M 4.3

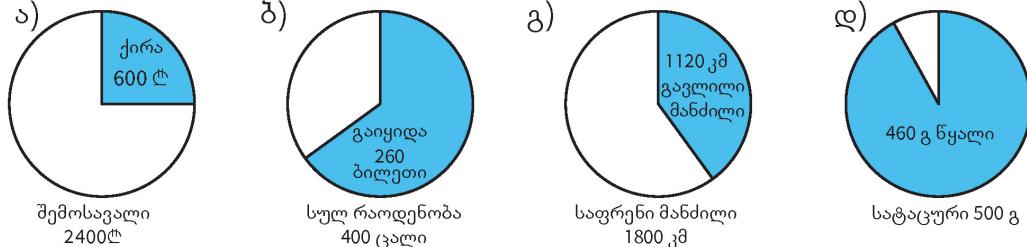


M 4.4

M 4.5



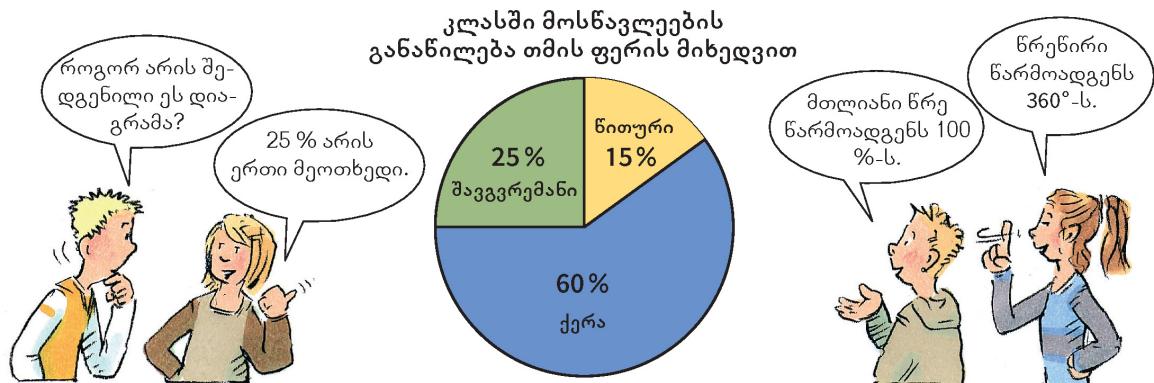
M 4.6



M 4.7



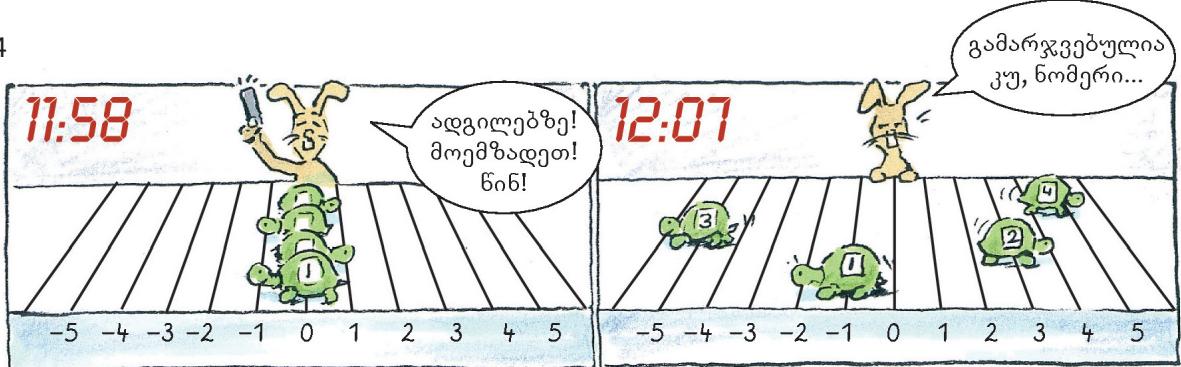
M 4.8



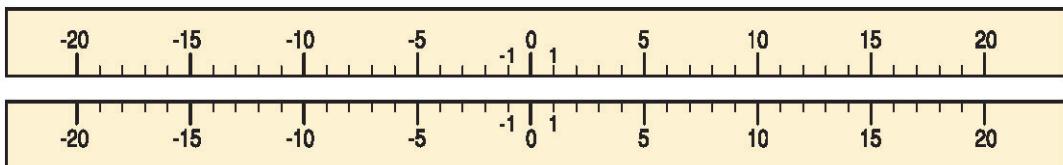
M 5.2



M 5.4



M 5.5



M 5.6

a)

+	68	-81	-105
-7			
93			
-55			

b)

+	2,63	-5,44	3,7
6,5			
-3,7			
-7,25			

M 5.7

	I	II	III	IV	V	b) յա՞լ
Ըստօն	+16	-9	-27	+12	+8	
Եղանակ	-8	+5	+13	+24	-39	
Տաճախ	-19	+9	+15	-11	+14	

M 5.8

a)

1	-4	3
		-2
	4	

b)

-7	-20	
2		
-19		-9

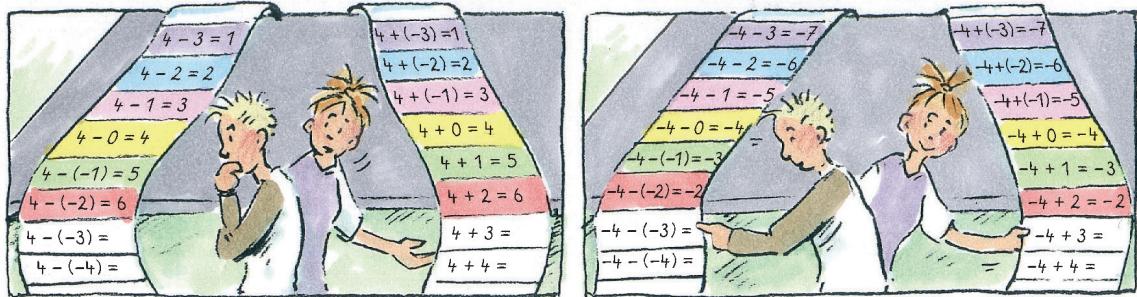
c)

-9		
-38	-10	18
		-11

d)

		13
2		-30
	24	-25

M 5.9



M 5.10

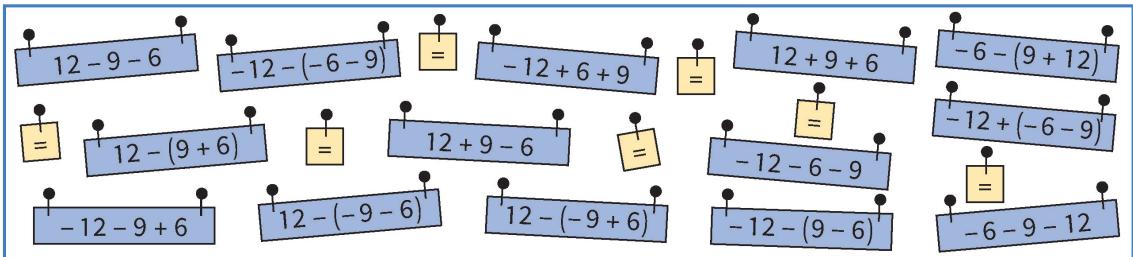
a)

+	2	-7	-16	-25	-34	-43	-52
9							
11							

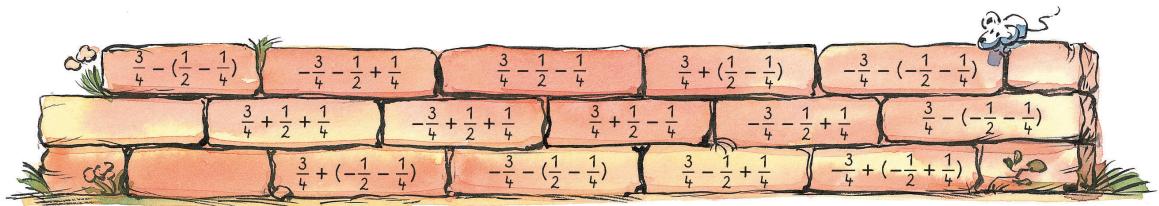
b)

-	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
10							
13							

M 5.11



M 5.12



M 5.13

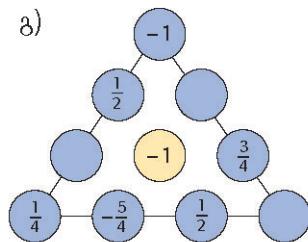
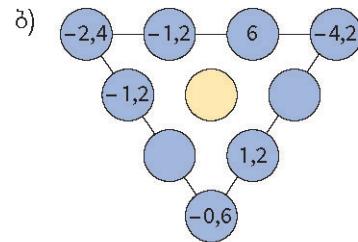
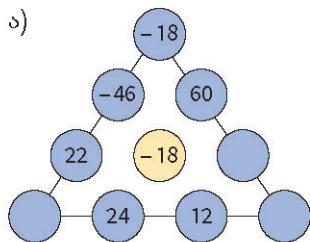
	3	
-5		
4	-3	-1

1,2	-3,2	1,1
	2,6	

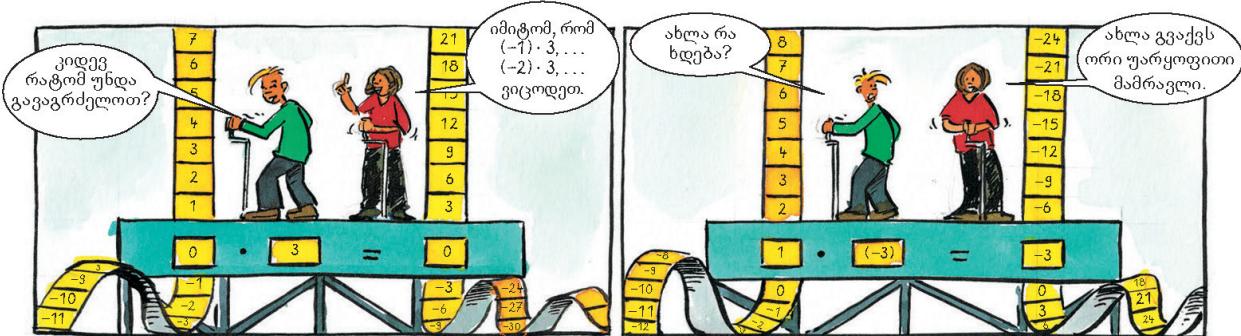
		-1
$-1\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{4}$		

	$-\frac{1}{6}$	
$-1\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$
		$-\frac{2}{3}$

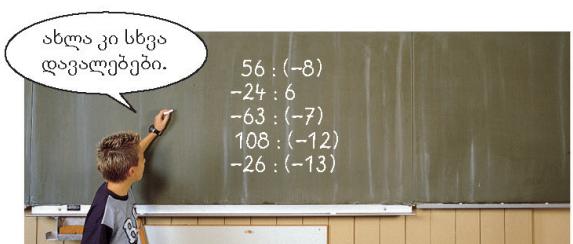
M 5.14



M 5.15



M 5.16

გაყოფა

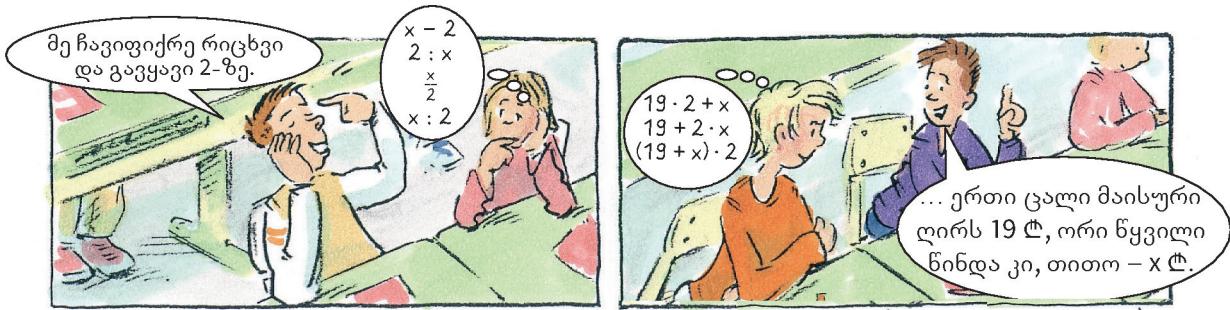
M 5.17



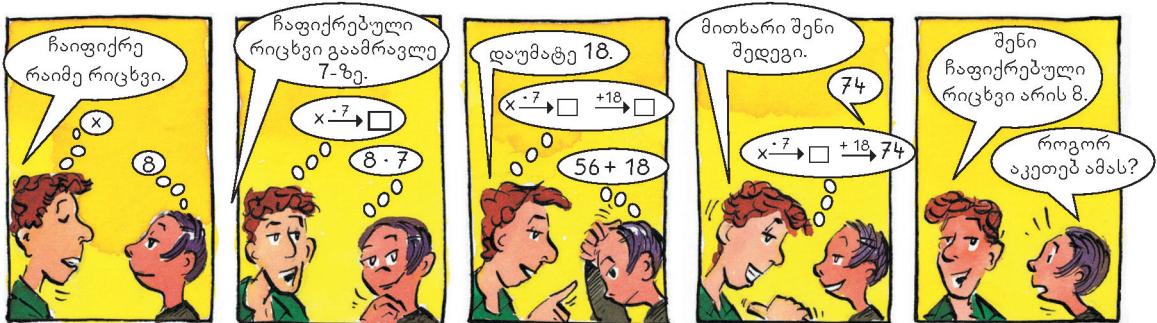
M 5.18

a	b	c	$a + b$	$(a + b) : c$	$a : c$	$b : c$	$a : c + b : c$
8	-4	-2	$8 + (-4) = 4$	$4 : (-2) =$			
-6	12	-3					
-5	-7	-0,5					

M 6.1



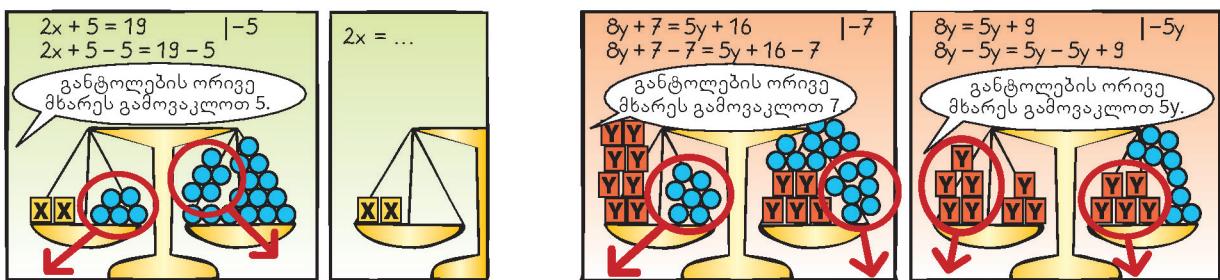
M 6.2



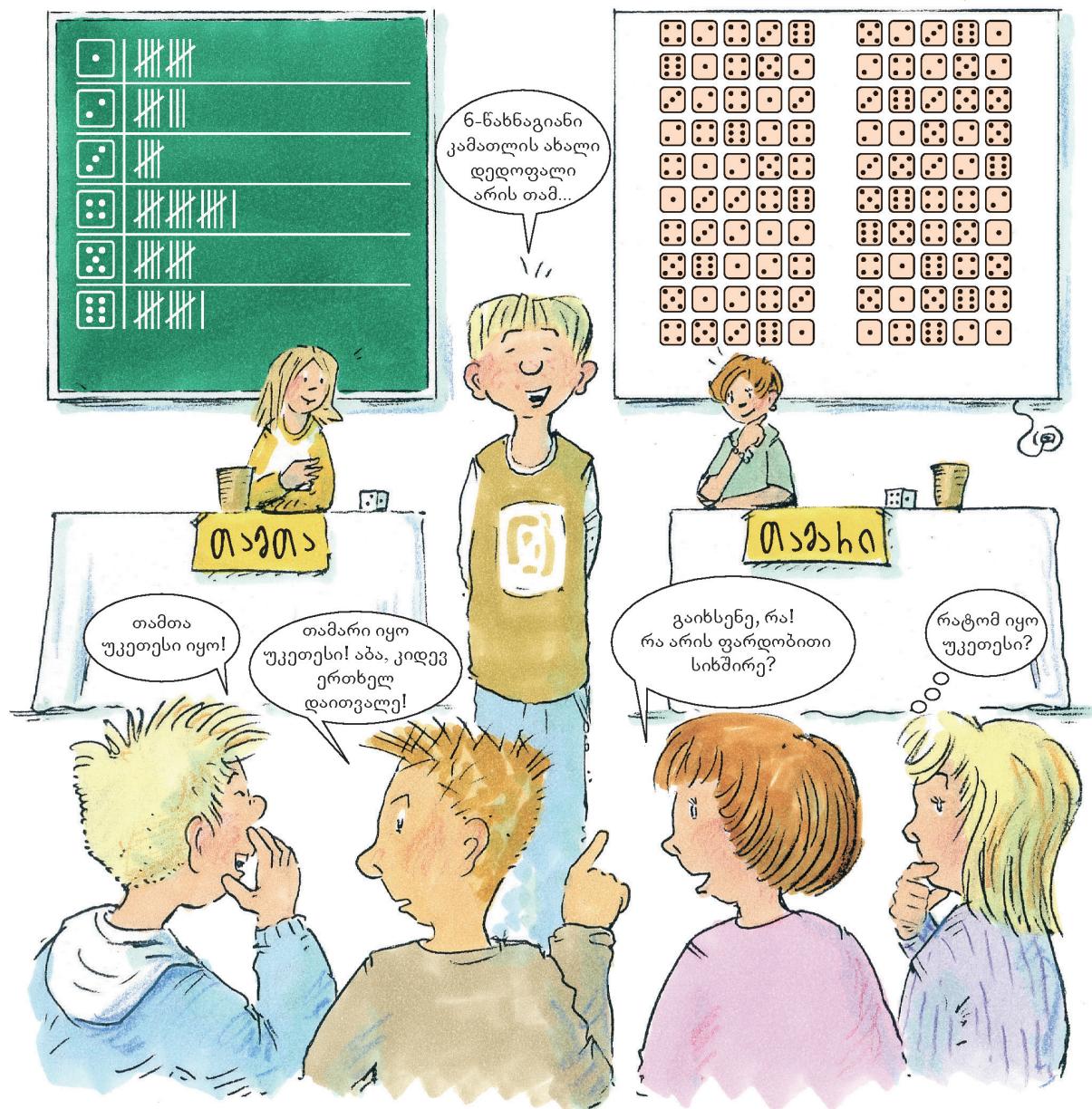
M 6.3



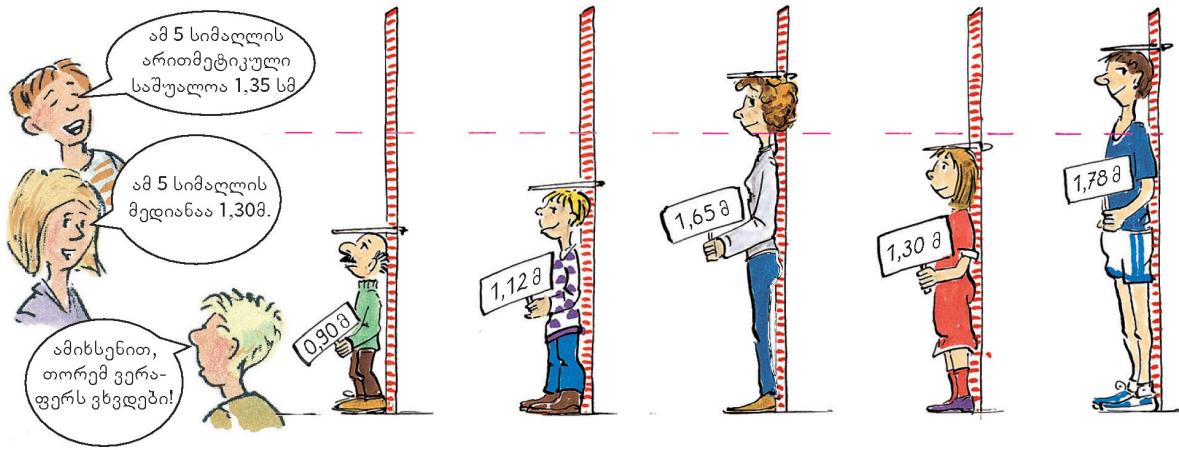
M 6.4



M 7.1



M 7.2



M 7.3



1. ჯადოსნური რიცხვები (1)

1. განაგრძე.

ა) $990 - 10 = \boxed{}$

$\boxed{} \cdot \frac{1}{2} = \boxed{}$

$\boxed{} \cdot \frac{1}{2} = \boxed{}$

$\boxed{} \cdot 4 = \boxed{}$

$\boxed{} + 3 \cdot 40 = \boxed{1\,100}$

ბ) $632 + 220 = \boxed{}$

$\boxed{} - 162 = \boxed{}$

$\boxed{} : 3 = \boxed{}$

$\boxed{} \cdot 5 = \boxed{}$

$\boxed{} - 3 \cdot 50 = \boxed{1\,000}$

გ) $632 + 220 = \boxed{}$

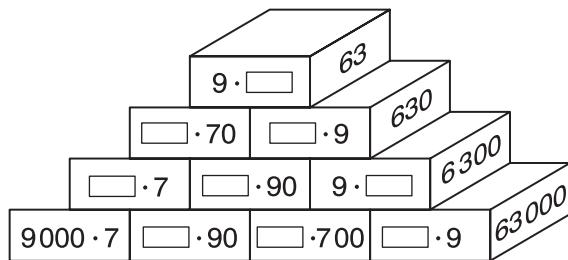
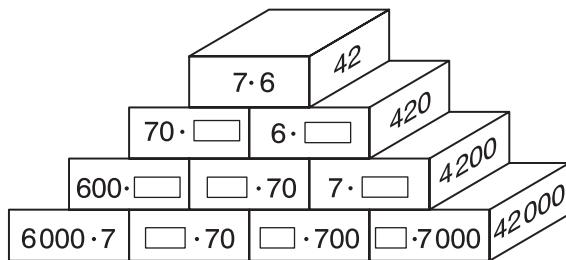
$\boxed{} - 162 = \boxed{}$

$\boxed{} : 3 = \boxed{}$

$\boxed{} \cdot 5 = \boxed{}$

$\boxed{} - 3 \cdot 50 = \boxed{1\,000}$

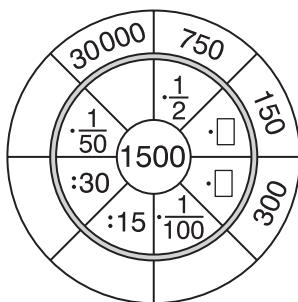
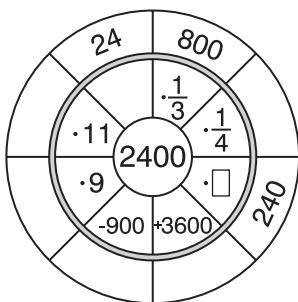
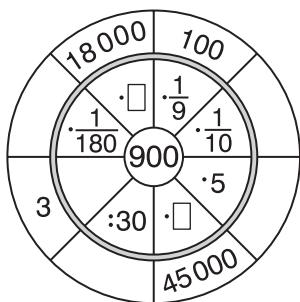
2. ერთი და იმავე საფეხურზე ყველა ნამრავლი ერთნაირ შედეგს იძლევა.



3. გამოთვალე (ჩანერე შუალედური შედეგები).



4. ერთი მაგალითი უკვე ამოხსნილია.



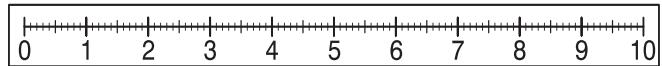
5. დაამრგვალე.

დაამრგვალე:	ათეულებამდე	ასეულებამდე	ათასეულებამდე
346 729			
194 472			
191 894			

1.1 სიდიდეების ნაწილები

1. გააფერადე შედეგები.

ა) $40 \text{ ლარის } \frac{1}{2} =$ _____



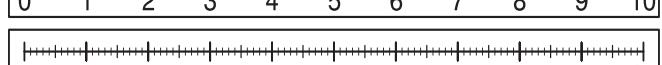
ბ) $90 \text{ კგ-ს } \frac{2}{3} =$ _____



გ) $80 \text{ მ-ის } \frac{3}{4} =$ _____



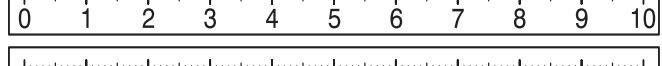
დ) $100 \text{ გ-ის } \frac{2}{5} =$ _____



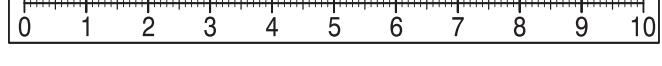
ე) $60 \text{ სთ-ის } \frac{7}{10} =$ _____



ვ) $60 \text{ კმ-ის } \frac{1}{6} =$ _____



ზ) $50 \text{ ლარის } \frac{4}{5} =$ _____



2. ჯერ გადაიყვანე მცირე ერთეულში, შემდეგ გამოთვალე ნაწილი.

ა) $2 \text{ მ-ის } \frac{3}{4} = \text{სმ-ის } \frac{3}{4}$

ბ) $3 \text{ კგ-ის } \frac{4}{5} = \text{გ-ის } \frac{4}{5}$

გ) $2 \text{ სთ-ს } \frac{5}{6} = \text{წმ-ს } \frac{5}{6}$

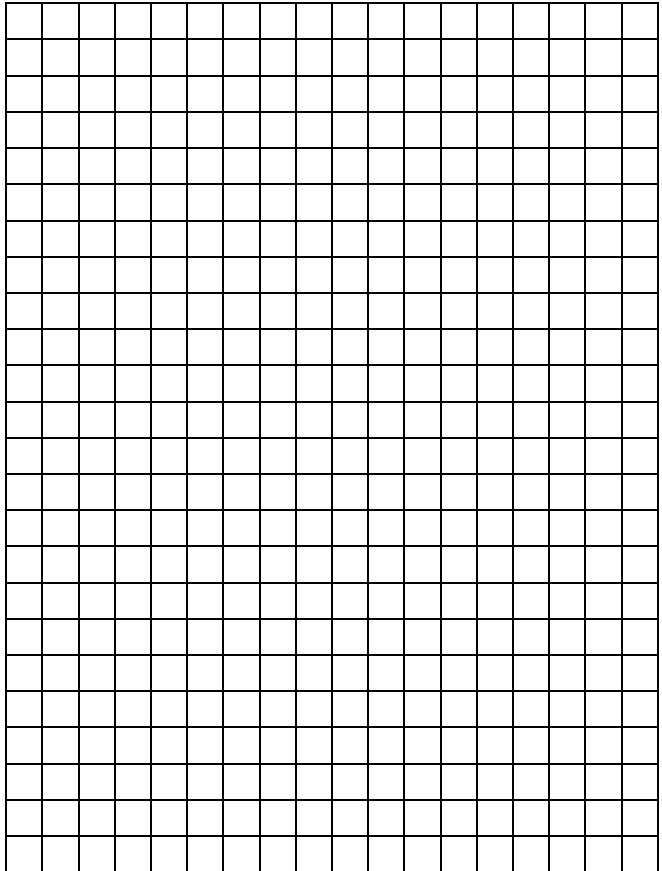
დ) $6 \text{ სმ-ის } \frac{1}{4} = \text{მმ-ის } \frac{1}{4}$

ე) $3 \text{ კმ-ის } \frac{2}{5} = \text{მ-ის } \frac{2}{5}$

ვ) $1 \text{ სთ-ის } \frac{2}{3} = \text{წთ-ის } \frac{2}{3}$

3. გამოთვალე ქვეშმიწერით.

ა) $844 \text{ ₩-ის } \frac{1}{4} =$ ₩



ბ) $636 \text{ მ-ის } \frac{2}{3} =$ მ

გ) $1\,224 \text{ კგ-ის } \frac{5}{6} =$ კგ

დ) $648 \text{ გ-ის } \frac{3}{8} =$ გ

ე) $1\,332 \text{ კმ-ის } \frac{3}{4} =$ კმ

ვ) $2\,130 \text{ ₩-ის } \frac{3}{5} =$ ₩

ზ) $4\,956 \text{ სმ-ს } \frac{4}{7} =$ სმ

ო) $1\,925 \text{ წთ-ის } \frac{2}{5} =$ წთ



1.2 წილადების შეკრება და გამოკლება

ამოხსენი და მიიღებ გოგონებისა და ბიჭების სახელებს.

<p>1. a) $\frac{3}{7} + \frac{5}{7} =$ _____</p> <p>ბ) $\frac{5}{8} - \frac{3}{8} =$ _____</p> <p>გ) $\frac{4}{5} - \frac{3}{5} =$ _____</p> <p>დ) $\frac{8}{11} + \frac{9}{11} =$ _____</p>	<p>1. მრიცხველები შეკრიბე (გამოაკელი მრიცხველს მრიცხველი). მნიშვნელი უცვლელად გადაიტანე.</p> <p>2. a) $2 - \frac{3}{7} = 1\frac{7}{7} - \frac{3}{7} =$ _____</p> <p>ბ) $4 - \frac{5}{8} =$ _____</p> <p>გ) $7\frac{1}{5} - \frac{3}{5} =$ _____</p> <p>დ) $3\frac{1}{3} - \frac{2}{3} =$ _____</p>
--	--

<p>3. a) $2\frac{3}{7} - 1\frac{1}{7} =$ _____</p> <p>ბ) $4\frac{3}{5} + 2\frac{1}{5} =$ _____</p> <p>გ) $3\frac{7}{8} + 1\frac{4}{8} =$ _____</p> <p>დ) $9\frac{5}{6} - 3\frac{1}{6} =$ _____</p>	<p>3. ჯერ მთელები, შემდეგ წილადები.</p> <p>4. ჯერ გააერთ- მნიშვნელიანე.</p> <p>4. a) $\frac{3}{4} + \frac{1}{6} = \frac{9}{12} + \frac{2}{12} =$ _____</p> <p>ბ) $\frac{2}{5} - \frac{1}{3} =$ _____</p> <p>გ) $\frac{6}{7} - \frac{1}{2} =$ _____</p> <p>დ) $\frac{2}{3} + \frac{5}{12} =$ _____</p>
--	---

<p>5. a) $2\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = 2\frac{2}{6} + \frac{1}{6} =$ _____</p> <p>ბ) $4\frac{3}{10} - 3\frac{1}{5} =$ _____</p> <p>გ) $2\frac{3}{4} + 1\frac{5}{6} =$ _____</p> <p>დ) $3\frac{8}{9} - 2\frac{2}{3} =$ _____</p>	<p>5. ჯერ გააერთ- მნიშვნელიანე, შემდეგ ისე, როგორც დავ. 3-ში.</p> <p>6. ჯერ გააერთ- მნიშვნელიანე, შემდეგ მთელიდან 1 ერთეული გარდაქმენი წილადად.</p> <p>6. a) $3\frac{2}{3} - \frac{5}{6} =$ _____</p> <p>ბ) $3\frac{1}{4} - \frac{3}{5} =$ _____</p> <p>გ) $6\frac{1}{8} - 3\frac{1}{2} =$ _____</p> <p>დ) $4\frac{2}{9} - 2\frac{2}{3} =$ _____</p>
---	--

$1\frac{5}{9}$	$5\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{11}{12}$	$2\frac{13}{20}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$4\frac{7}{12}$	$\frac{5}{14}$	$\frac{5}{14}$	$1\frac{4}{7}$
O	G	M	I	A	I	A	A	E	L	N	R

$1\frac{6}{11}$	$6\frac{2}{3}$	$1\frac{2}{7}$	$1\frac{2}{7}$	$2\frac{2}{3}$	$1\frac{1}{12}$	$1\frac{1}{12}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{15}$	$1\frac{1}{10}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$
A	A	T	O	F	X	A	L	N	L	L	S

1.3 ათწილადების შეკრება და გამოკლება

1. შეკრიბე და შეიტანე სათანრიგო ცხრილში.
ა) $548,76 \text{ ₾} + 76,85 \text{ ₾} =$ _____

$$\text{d)} \quad 1\,068.70 \text{ €} + 548.06 \text{ €} =$$

- ## 2. გამოთვალი ქვეშმინერით.

$$\text{d)} \quad 4\ 168,76 \quad \text{d)} \quad 5\ 249,72$$

$$+ \quad 371\ 08 \quad - \quad 673\ 58$$

1

1

3. გამოთვალი და შეიტანე სათანრიგო კურილში.

$$1\ 000 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$$

$$100_3 = \underline{\hspace{2cm}}_8 \quad 10\ 000_3 = \underline{\hspace{2cm}}_8$$

$$10 \text{ } \textcircled{3} \text{ } 8 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ } 8 \quad 100 \text{ } 000 \text{ } \textcircled{3} \text{ } 8 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ } 8$$

4. გამოაკილი მასები. შეიტანე სათანრიგო დაფაში.

a) $3,8 \cdot 10^8 - 1,586 \cdot 10^8 =$ _____

d) $0,7 \cdot 8 - 241 : 33 =$ _____

g) $1,73 \text{ } \textcircled{8} - 755 \text{ } \textcircled{3}\text{ }\textcircled{8} =$ _____

5. დაჩიმ 50 ლარი დაზოგა. რისი ყიდვა შეუძლია მას?



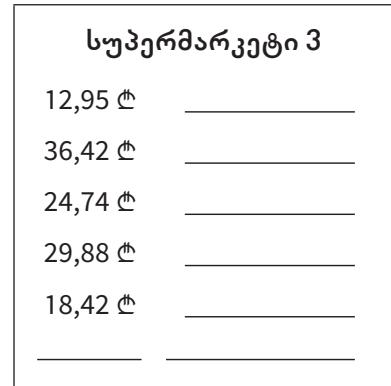
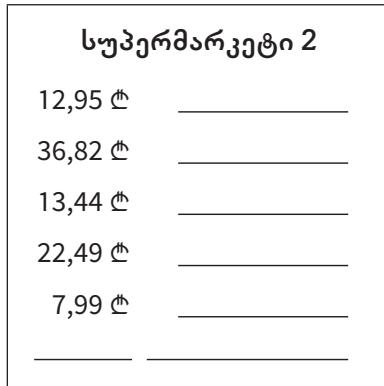
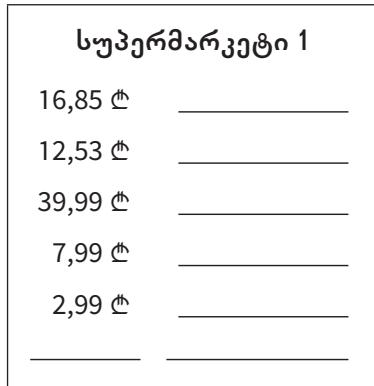
27,50 € 8,50 €



19,85 € 15,75 € 38,75 €



6. საკმარისი იქნება თუ არა 100 ლარი? ჯერ გამოთვალე მიახლოებით, შემდეგ ზუსტად.



1.4 წილადების გამრავლება და გაყოფა

1. გამოთვალე. არ დაგავიწყდეს, შეკვეცა და შედეგის გარდაქმნა შერეულ რიცხვად.

ა) $\frac{3}{8} \cdot 2 = \frac{3 \cdot 2}{8} =$ _____

ბ) $\frac{4}{5} \cdot 3 =$ _____

გ) $\frac{3}{7} \cdot 5 =$ _____

ღ) $\frac{4}{9} \cdot 6 =$ _____

ი) $\frac{5}{8} \cdot 2 =$ _____

3) $\frac{3}{7} : 2 = \frac{3}{7 \cdot 2} =$ _____

ბ) $\frac{7}{10} : 7 =$ _____

ი) $\frac{3}{5} : 4 =$ _____

ი) $\frac{8}{9} : 6 =$ _____

ი) $\frac{4}{13} : 2 =$ _____

კ) $1\frac{1}{5} \cdot 3 = \frac{6 \cdot 3}{5} =$ _____

ღ) $1\frac{3}{8} \cdot 2 =$ _____

ს) $4\frac{3}{4} \cdot 6 =$ _____

მ) $2\frac{4}{5} \cdot 10 =$ _____

პ) $3\frac{2}{7} \cdot 7 =$ _____

კ) $2\frac{3}{4} : 2 = \frac{11}{4 \cdot 2} =$ _____

ღ) $1\frac{2}{5} : 7 =$ _____

ს) $3\frac{1}{3} : 9 =$ _____

მ) $5\frac{1}{2} : 11 =$ _____

პ) $4\frac{2}{5} : 2 =$ _____

1.5 ნილადების გამრავლება

- ## 1. შერეული რიცხვი გარდაქმნი არაწესიერ წილადად, შემდეგ გამოთვალე

$$\textcircled{s}) \quad 1\frac{2}{3} \cdot 4\frac{2}{3} = \frac{5}{3} \cdot \underline{\quad} = \underline{\quad} = 7\frac{1}{9} \qquad \textcircled{d}) \quad 2\frac{2}{3} \cdot 3\frac{1}{2} = \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} = \underline{\quad} = 9\frac{1}{2} = 9\frac{1}{2}$$

8) $6\frac{1}{2} \cdot 1\frac{3}{4} = \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} = \underline{\quad}$ 9) $1\frac{3}{5} \cdot 4\frac{1}{3} = \underline{\quad}$

2. შეკვეცე ნიმუშის მიხედვით და გამოთვალე.

5) $\frac{24}{35} \cdot \frac{7}{12} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

$$\frac{5}{9} \cdot \frac{12}{25} = \frac{1\cancel{5} \cdot 1\cancel{2}^4}{3\cancel{9} \cdot 2\cancel{5}_5} = \frac{1 \cdot 4}{3 \cdot 5} = \frac{4}{15}$$

d) $\frac{15}{44} \cdot \frac{33}{60} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

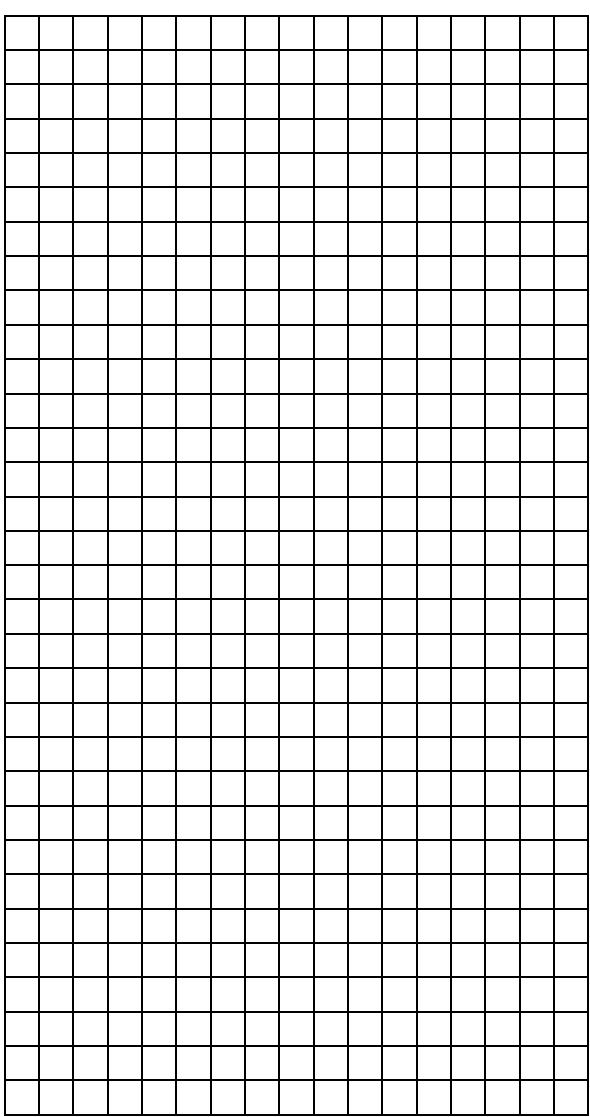
8) $\frac{18}{45} \cdot \frac{9}{20} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

8) $\frac{28}{30} \cdot \frac{12}{21} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

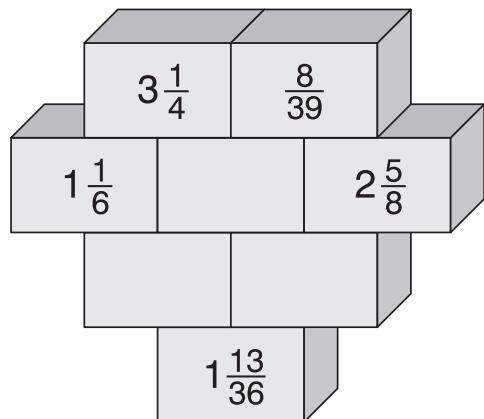
9) $\frac{16}{25} \cdot \frac{60}{80} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

3.

\cdot	$\frac{3}{5}$		$\frac{1}{3}$		$1\frac{1}{2}$
$2\frac{1}{3}$		$\sqrt{3}$		3	9
$\frac{3}{10}$		0		$\frac{1}{2}$	6
$\frac{5}{6}$		$\frac{1}{2}$		0	0



4. გვერდიგვერდ უჯრებში მდებარე რიცხვები გაამრავლე, შეკვეცე და ჩანერე ქვედა უჯრებში. შეამოწმე შედეგი.



1. გაყავი მრიცხველები და მნიშვნელები.

$$\textcircled{3}) \frac{8}{15} : \frac{2}{3} = \frac{8:2}{15:3} = \text{_____} \quad \textcircled{4}) \frac{21}{40} : \frac{7}{10} = \text{_____} = \text{_____} \quad \textcircled{5}) \frac{45}{84} : \frac{9}{12} = \text{_____} = \text{_____}$$

2. გაყავი შებრუნებულ წილადზე გამრავლებით. შეამონმე.

5) $\frac{5}{4} : \frac{2}{3} = \frac{5 \cdot \underline{\hspace{1cm}}}{4 \cdot \underline{\hspace{1cm}}} = \frac{15}{8}$ შემოწმება: $\frac{15}{8} \cdot \frac{2}{3} = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$

6) $\frac{3}{7} : \frac{7}{6} = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$ შემოწმება: $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$

8) $\frac{1}{6} : \frac{2}{7} = \underline{\hspace{1cm}}$ შემოწმება: $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$

9) $\frac{5}{18} : \frac{3}{5} = \underline{\hspace{1cm}}$ შემოწმება: $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$

3. სანამ გაყოფი, შეკვეცი

5) $\frac{5}{9} : \frac{7}{12} = \frac{5 \cdot 12}{9 \cancel{\cdot} 7}^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

6) $\frac{25}{27} : \frac{5}{18} = \frac{\cancel{5}}{27} : \frac{5}{\cancel{18}} = \underline{\hspace{2cm}} = 3 \underline{\hspace{2cm}}$

7) $\frac{8}{13} : \frac{4}{5} = \underline{\hspace{2cm}}$

8) $\frac{9}{11} : \frac{3}{4} = \underline{\hspace{2cm}}$

9) $\frac{6}{7} : \frac{6}{9} = \underline{\hspace{2cm}}$

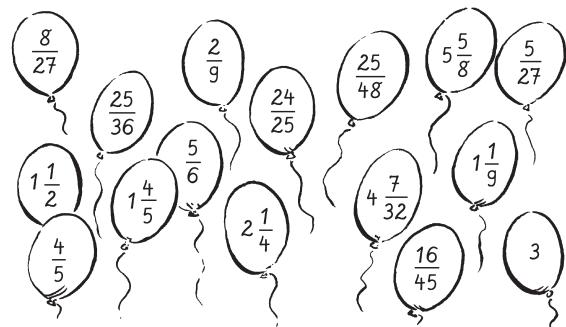
10) $\frac{10}{19} : \frac{5}{8} = \underline{\hspace{2cm}}$

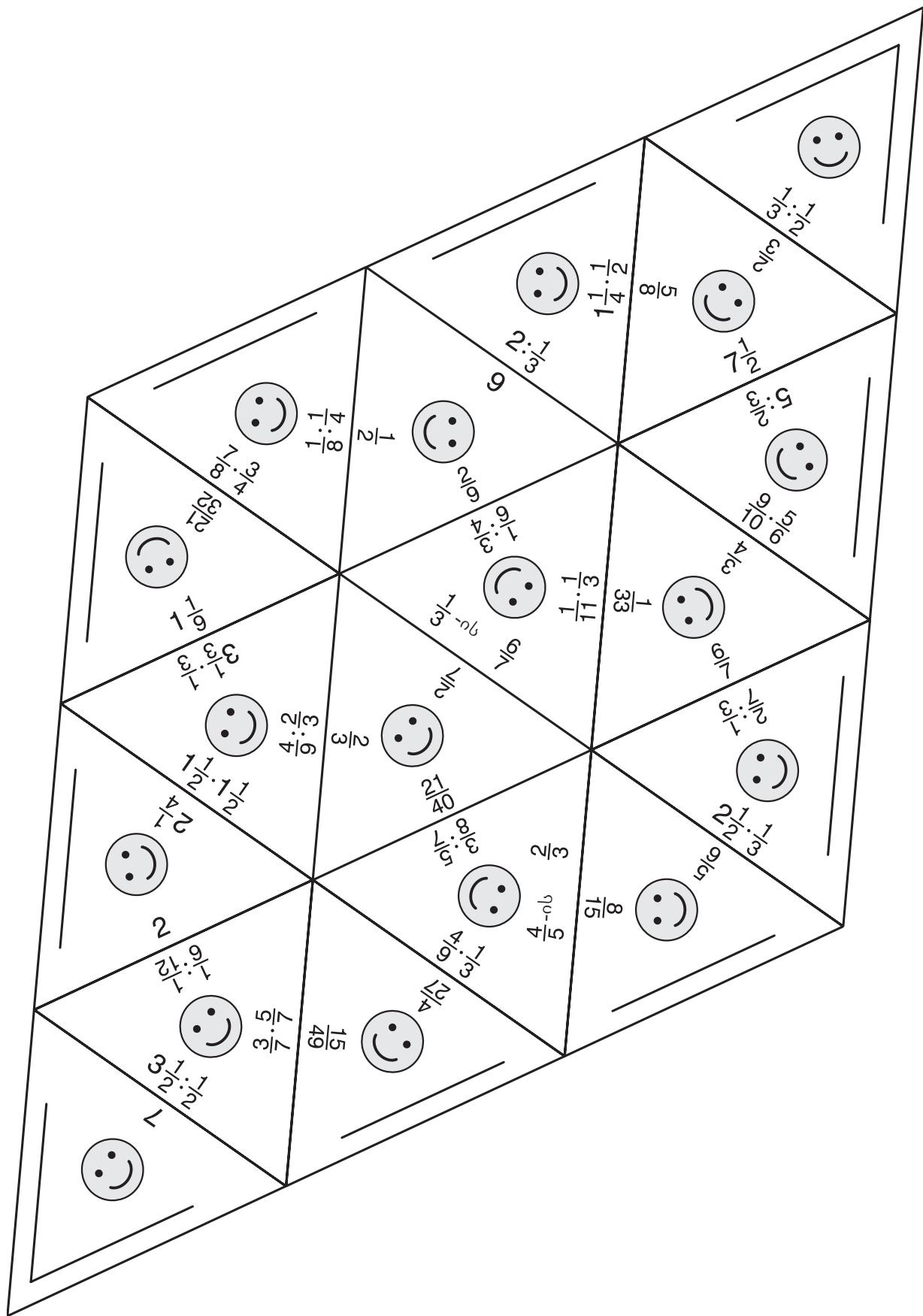
11) $\frac{11}{27} : \frac{5}{18} = \underline{\hspace{2cm}}$

12) $\frac{9}{25} : \frac{12}{15} = \underline{\hspace{2cm}}$

4. იანგარიშე. შედეგები გადახაზე ბუშტებზე.

$\frac{4}{9}$	$\frac{5}{6}$	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{5}$
$\frac{4}{5}$			
$\frac{2}{3}$			
$1\frac{7}{8}$			
$2\frac{1}{2}$			





1.8 ათწილადების გამრავლება და გაყოფა

1. წელიწადში საშუალოდ იყიდება ბანანის
შემდეგი რაოდენობა:

ა) რამდენ ტ ბანანს ყიდულობს გერმანიის
80 მლნ მოსახლე? (1ტ = 1000კგ)

ქვეყანა	ერთ მოსახლეზე (კგ)
ბელგია	7,6
გერმანია	15,2
შვედეთი	16,8

ბ) რამდენ ტ ბანანს ყიდულობს 20 მლნ
შვედი ნელინადში?

პასუხი: _____

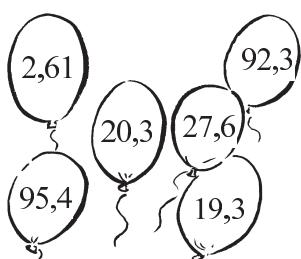
2. გერმანიის ყოველი მოქალაქე ნელინადში
მიირთმევს 160 ლ ყავას. გამოთვალე
რამდენ ლ და 3^3 ყავას მიირთმევს
გერმანიის ძოსახლეობა სულ ($10^3 = 1000$ ლ).
პასუხი: _____

3. სკოლის ეზოს ფართობია 1400მ².

სკოლაში სულ 400 მოსწავლეა.

ა) საშუალოდ რამდენი მ² ფართობი მოდის თითოეულ მოსწავლეს სკოლის ეზოში? პასუხი:

ბ) ზოგადად, თითოეულ მოსწავლეზე
უნდა იყოს 5 მ². ამ შემთხვევაში,
რამდენი მოსწავლე უნდა იყოს სკოლაში?
პასუხი:



4. გამოთვალი. პასუხებს ბუშტებზე იპოვი.

5) $3,45 \cdot 8 =$ 6) $18,27 : 7 =$ 7) $15,9 \cdot 6 =$

g) $830,7 : 9 =$ _____ g) $4,06 \cdot 5 =$ _____ g) $77,2 : 4 =$ _____

1.9 ათწილადზე გაყოფა

1. გაამრავლე 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე:

გაამრავლე	24,98 : 0,4	79,11 : 1,50	33,55 : 12,5	161,75 : 6,47
10				
100				
1 000				

2. სანამ გაყოფ, ორივე რიცხვი გაამრავლე ისეთ თანრიგის ერთეულზე, რომ მეორე რიცხვს მძიმე ალარ ჰქონდეს.

5) $3,456 : 0,84 =$ _____ 6) $12,4 : 6,02 =$ _____

g) $0,6666 : 0,301 =$ _____ g) $1\,207 : 2,4 =$ _____

$$3) 2,678 : 3,4 = \underline{\quad\quad\quad} \qquad 3) 0,45 : 3,5 = \underline{\quad\quad\quad}$$

$$\textcircled{1}) 0,5 : 0,005 = \underline{\hspace{2cm}} \quad \textcircled{2}) 470,8 : 0,45 = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. იანგარიშე ზეპირად, იფიქრე მძიმის გადატანაზეც.

5) $0,22 : 0,1 =$ _____ 6) $8,4 : 1,2 =$ _____ 7) $7,2 : 0,8 =$ _____

2) $0,375 : 0,3 =$ 3) $0,42 : 0,7 =$ 4) $2,4 : 0,3 =$

8) $9 : 0,18 =$ 9) $0,55 : 5 =$ 10) $4,5 : 0,3 =$

3) $0,75 : 0,25 =$ 4) $6,4 : 8 =$ 5) $4,9 : 0,7 =$

4. ქვეშმინერით გამოთვალე მხოლოდ ერთი მაგალითი. თუ შეძლებ,
დანარჩენები იანგარიშებ ზეპირად.

5) $63,45 : 1,5 =$ 6) $24,93 : 0,3 =$ 7) $3,63 : 0,4 =$

$$6,345 : 1,5 = \underline{\quad\quad\quad} \quad 2,493 : 3 = \underline{\quad\quad\quad} \quad 36,3 : 0,4 = \underline{\quad\quad\quad}$$

$$6\,345 : 15 = \underline{\quad\quad\quad} \quad 249,3 : 0,03 = \underline{\quad\quad\quad} \quad 363 : 0,04 = \underline{\quad\quad\quad}$$

g) $1,84 : 0,2 = \underline{\hspace{2cm}}$ g) $7,263 : 0,06 = \underline{\hspace{2cm}}$ g) $42,975 : 1,5 = \underline{\hspace{2cm}}$

$$18,4 : 2 = \underline{\quad} \qquad 72,63 : 0,6 = \underline{\quad} \qquad 429,75 : 1,5 = \underline{\quad}$$

$$1,84 : 20 = \underline{\quad\quad\quad}$$

$$726,3 : 6 = \underline{\quad\quad\quad}$$

$$4,2975 : 0,15 = \underline{\quad\quad\quad}$$

1.10 შერეული დავალებები

არ გამოიყენო კალკულატორი!

1. s) $123,45 + 67,89 =$ d) $405,37 - 7,9 =$
g) $3,05 \times 18,7 =$ g) $6,36 : 1,2 =$

2. ხუთმა მოსწავლემ $47,67 \times 2,05$ დავალების შესრულებისას 5 სხვადასხვა შედეგი მიიღო.

მხოლოდ ერთმა იანგარიშა სწორად. გამოიცანი რომელმა?

ნია: 9,77253; გიგი: 79,7235; ორაკლი: 97,7235; ნენე: 97,7253; ანა: 977,7235

სწორად ამოხსნეს: _____

3. ანას აქვთ 4,80 ₾. გიას ამის ნახევარი, ხოლო უჩას ანაზე 3-ჯერ მეტი. რამდენი ₾ აქვთ სამივეს?

სამივეს ერთად აქვს: _____

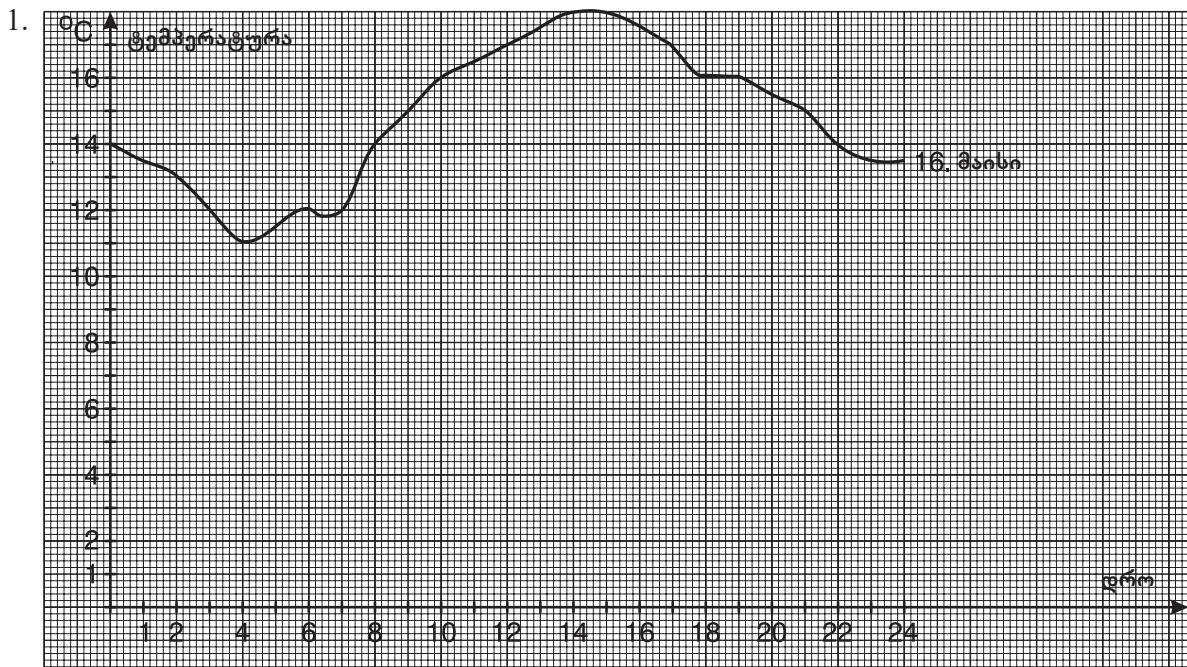
4. 5) $\frac{2}{5} + 4\frac{1}{2} =$ _____ 6) $3\frac{1}{4} - \frac{2}{5} =$ _____ 7) $\frac{4}{5} \times \frac{3}{2} =$ _____
8) $2\ 000 \text{ ф-об } \frac{3}{10} =$ _____ 9) $480 \text{ бояс. } \frac{4}{5} =$ _____ бояс. 10) $2 \text{ м} : \frac{1}{3} =$ _____ м

5. а) ბატონი შალვას მანქანა სადგომზე იდგა 9:50-დან
12:10-მდე. რამდენი ც უნდა გადაიხადოს მან?
მან გადაიხადა: _____

ბ) ქალბატონი ლილი სადგომზე 18:30-ზე დაბრუნდა.
მან უნდა გადაიხადოს 9 ც. რამდენი საათი იდგა
მისი მანქანა სადგომზე? _____

სადგომის საფასური:
1 საათი: 1 ₾. ყოველი
შემდეგი საათი 2 ₾.

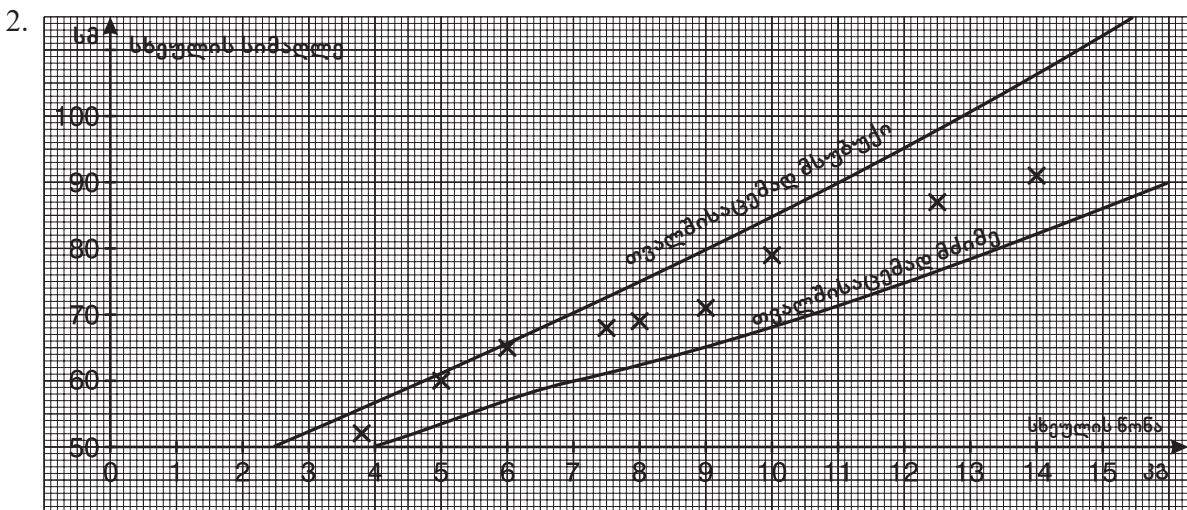
2.1. ცხრილები და გრაფიკები (1)



ა) წაიკითხე 16 მაისის ტემპერატურები და შეიტანე ცხრილში.

ბ) 29 ოქტომბრის ტემპერატურებისთვის ააგე გრაფიკი.

საათის დრო	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ტემპერატურა 16. 5.																									
ტემპერატურა 29. 10.	2°	2°	2°	1°	0°	1°	2°	4°	5°	7°	9°	10°	11°	12°	13°	12°	12°	11°	9°	7°	6°	6°	5°	4°	3°

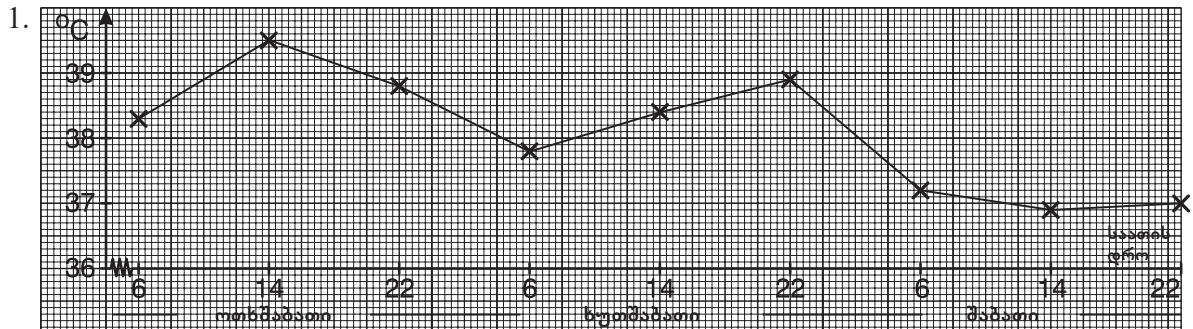


ნინის სომატოგრამაზე მოცემულია მისი წონა და სიმაღლე ყოველი გამოკვლევის დროს.

ჩანერე მნიშვნელობების ცხრილში.

სხეულის წინა, კგ	3,8	5			8	9		
სხეულის სიმაღლე, სმ			65	68				

2.2 ტემპერატურები და გრაფიკები (2)

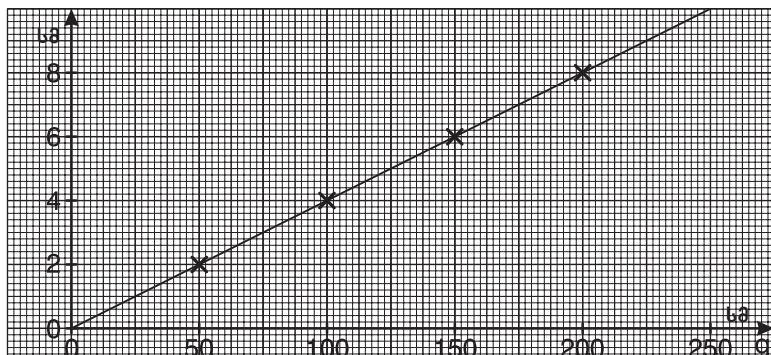


ნაიკითხე ანას ტემპერატურის მნიშვნელობები და შეიტანე ცხრილში.

	ოთხშაბათი			ხუთშაბათი			შაბათი		
	6	14	22	6	14	22	6	14	22
საათის დრო									
ტემპერატურა, °C									

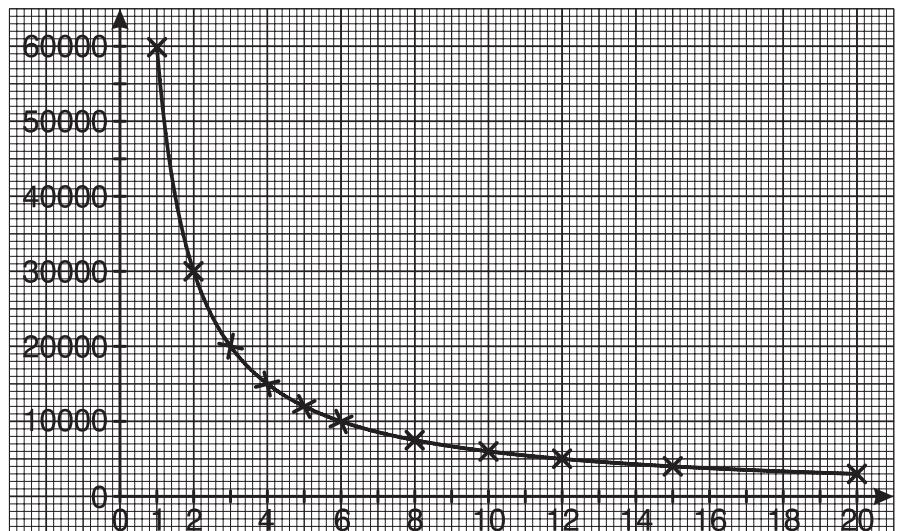
2. გრაფიკი გვიჩვენებს რამდენ სმ-ზე გრძელდება ზამბარა, როცა მასზე სხვადასხვა წონის ტვირთს კიდებენ. მნიშვნელობები შეიტანე ცხრილში.

გ	სმ
0	
50	
100	
150	
200	
250	



3. რამდენიმე ადამიანმა თანაბრად უნდა გაინაწილოს ლოტოში მოგებული 60 000 ₾. გრაფიკიდან მნიშვნელობები გადაიტანე ცხრილში და შეამოწმე.

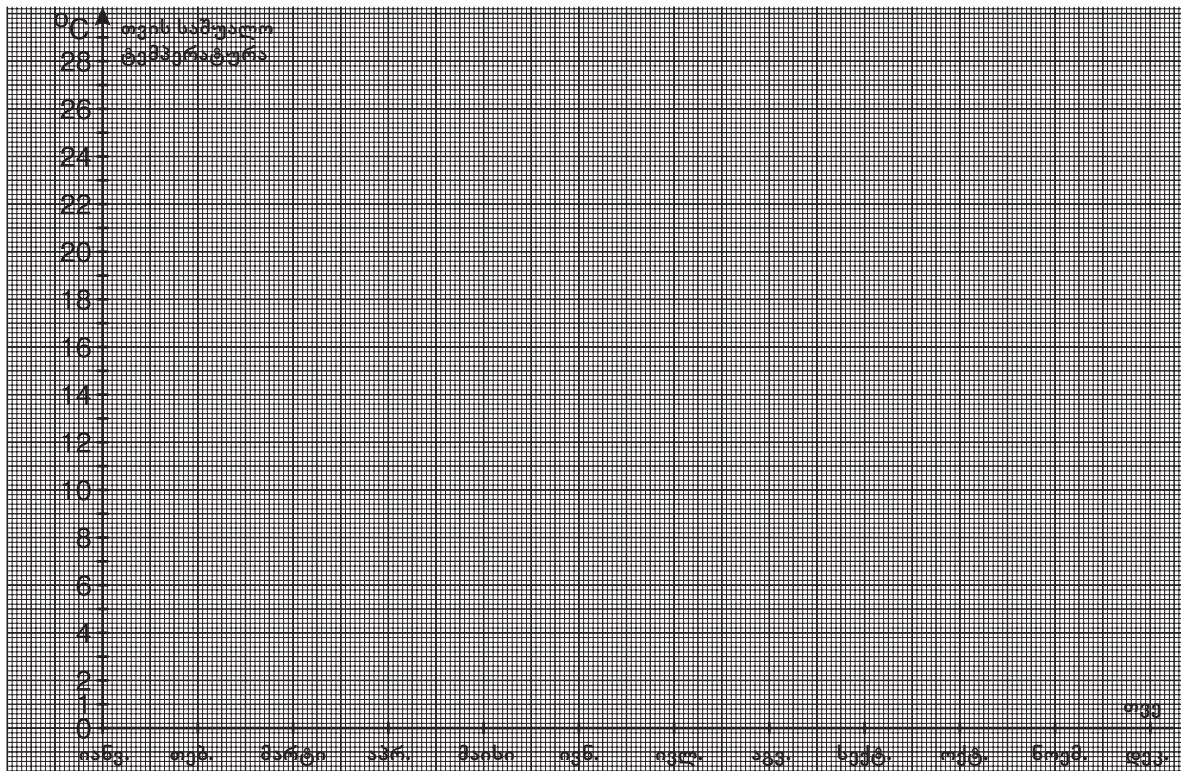
ადამიანი	₾
1	
2	
3	
4	
5	
6	
8	
10	
12	
15	
20	



2.3 გრაფიკების აგება (1)

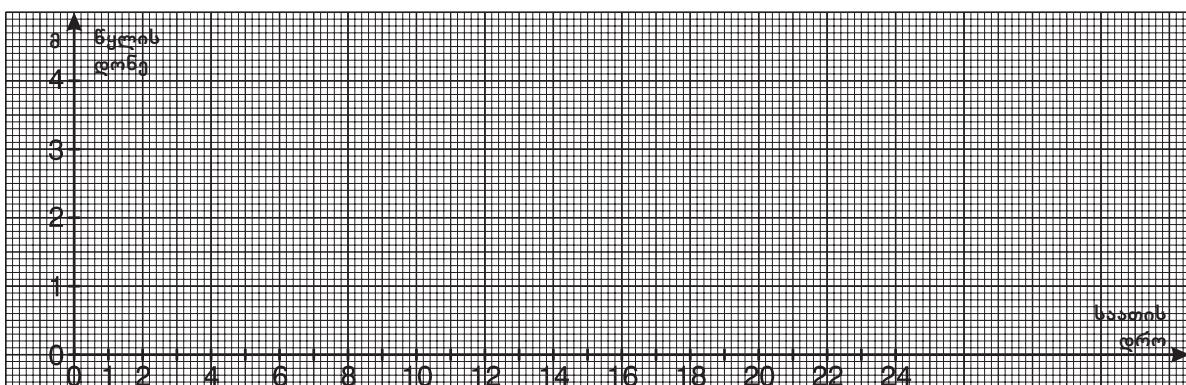
1. მოცემულია თბილისისა და ვენეციის საშუალო ყოველთვიური ტემპერატურები.
ააგე შესაბამისი ტემპერატურის მრუდი.

თვე	იანვ.	თებ.	მარტი	აპრ.	მაისი	ივნ.	ივლ.	აგვ.	სექტ.	ოქტ.	ნოემ.	დეკ.
თბილისი	2°	2°	6°	10°	14°	17°	19°	18°	15°	10°	6°	3°
ვენეცია	2°	3°	7°	11°	13°	17°	22°	25°	23°	19°	13°	5°



2. ცხრილში მოცემულია ერთ-ერთი პორტის წყლის დონეები 24 საათის განმავლობაში.
მიღმიერულ ქაღალდზე დახაზე საათი → წყლის დონე დამოკიდებულების გრაფიკი.

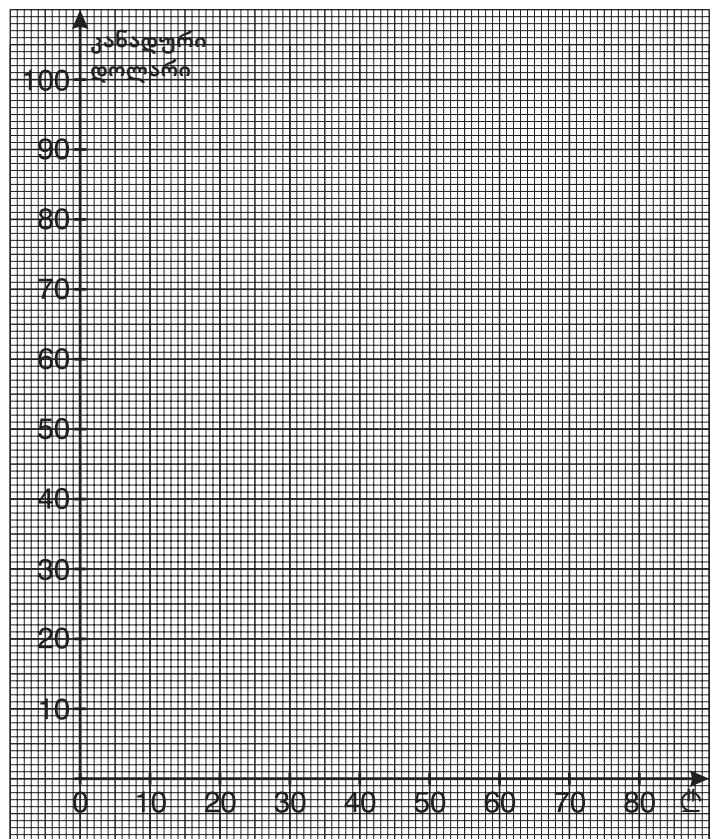
დრო, სთ/	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
წყლის დონე, მ	4,0	3,0	2,2	1,6	1,4	1,6	2,2	3,0	3,8	4,4	4,6	4,4	3,8	3,0	2,4	1,8	1,6	1,8	2,4	3,2	3,8	4,2	4,4	4,2	3,8



2.4. გრაფიკების აგება (2)

1. ნინო მშობლებთან ერთად კანადაში მიფრინავს. მან შეადგინა ვალუტის გადაცვლის ცხრილი.
- ა) ჯერ შეავსე ცხრილი, შემდეგ ააგე დამოკიდებულების გრაფიკი.

ს	კანადური დოლარი
1	
2	
3	
4	
5	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	



- ბ) მოიძიე კანადური დოლარის დღევანდელი კურსი და შეავსე ცხრილი.

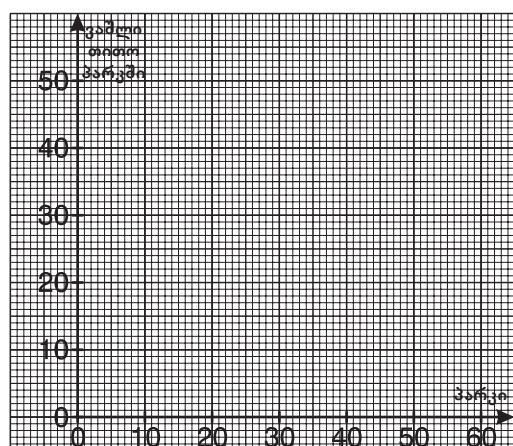
ს	6	12	19	25	29	35	42	55
მიახლოებით								
ზუსტად								

2. 60 ვაშლი უნდა განაწილდეს პარკებში ისე, რომ ყველა პარკში თანაბარი რაოდენობის ვაშლი იყოს.

- ა) შეავსე ცხრილი. ბ) ააგე დამოკიდებულების გრაფიკი.

პარკების რ.-ბა	ვაშლი თითო პარკში
2	
3	
4	
5	
6	
10	

პარკების რ.-ბა	ვაშლი თითო პარკში
12	
15	
20	
30	
60	



2.5 პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებები (1)

1. გამოთვალე თითოეული საგნის ფასი და თითოეული ფასისთვის საგნების რაოდენობა.

ა) პურის რ.-ბა	ფასი (ლ)	ბ) საწვავი (ლ)	ფასი (ლ)	გ) ვაშლი (კგ)	ფასი (ლ)
12 6 36 <input type="text"/> <input type="text"/>	2 <input type="text"/> <input type="text"/> 3 15	20 <input type="text"/> <input type="text"/> 90 45	28 14 42 <input type="text"/> <input type="text"/>	6 24 30 <input type="text"/> <input type="text"/>	9 <input type="text"/> <input type="text"/> 27 90

2. გამოთვალე ადვილი გზით.

ა) თვითმფრინავი თანაბარი სიჩქარით ფრენისას 3 სთ-ში 2400 კმ-ს გადის. რა მანძილს გაივლის ის 15 სთ-ში?

გ) $3\ 000 \text{ м}^2$ ფართობის შესაღებად საჭიროა 24 კგ საღებავი. რამდენი კგ დასჭირდება 500 м^2 შეღებვას?

ბ) ქალბატონი ლილი 36 ლ საწვავში 25 ლარს იხდის. რამდენ ლ საწვავს იყიდის ის 75 ლარად?

დ) გრძელ დისტანციაზე მოცურავე 30 სთ-ში 80 კმ-ს ფარავს. რა დრო დასჭირდება მას 40 კმ დისტანციის გასაცურად?

3. შეავსე გამოტოვებული მნიშვნელობები. გეხმარება თუ არა ისრები?

ა) ბოსტნეული	ფასი (ლ)	ბ) ხილი	ფასი (ლ)	გ) 1 ბოთლი	ნვენი, მლ
2 3 4 6 8 9	5,00 7,50 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	3 5 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	4,50 7,50 9,00 15,00 18,00 30,00	16 8 4 2 1 5	<input type="text"/> 2000 1000 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

4. დაასრულე წინადადებები. პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებების დროს სამართლიანია:

ერთი სიდიდის გაორმაგებულ მნიშვნელობას ყოველთვის შეესაბამება მეორე სიდიდის _____ მნიშვნელობას.

გასამმაგებულ _____

განახევრებულ _____

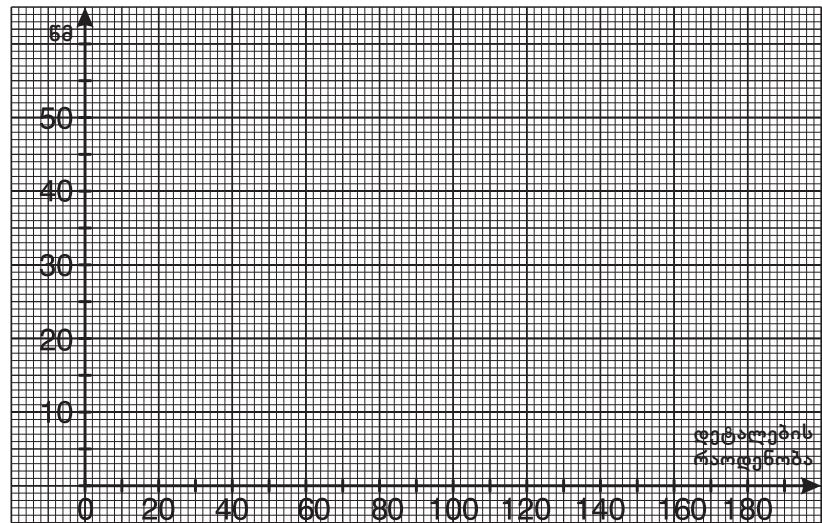
გაოთხმაგებულ _____

2.6 პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებები (2)

1. შეავსე ცხრილი და მნიშვნელობები გადაიტანე საკოორდინატო სისტემაში.

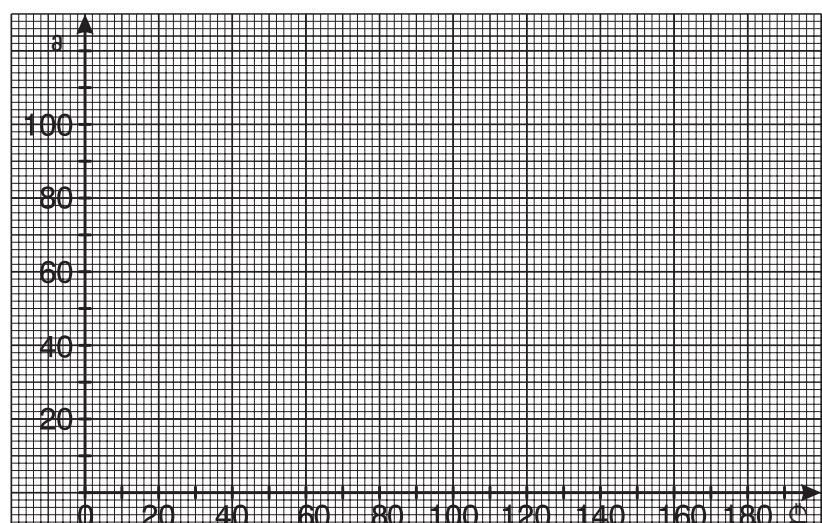
ა) ერთი დაზგა 6 წმ-ში 20 ცალ დეტალს აწარმოებს.

დრო, წმ	დეტალების რ.-ბა
12	
30	
18	
3	
0	
	80
	120
	30
	150



ბ) 15 გ ქსოვილი 24 ტ ღირს.

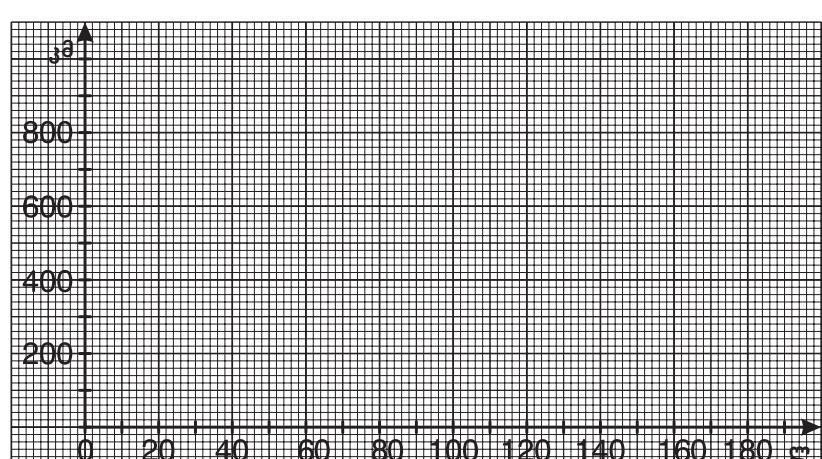
ქსოვილი, გ	ფასი, ტ
30	
5	
75	
20	
	0
	48
	96
	168
	72



გ) მანქანა 200 კმ მანძილზე

16 ლ საწვავი ხარჯავს.

მანძილი, კმ	საწვავი, ლ
0	
100	
50	
600	
1 000	
	24
	36
	28
	44



1. ჩაწერე გამოტოვებული მნიშვნელობები. ისრები დაგეხმარება.

- ა) განსაზღვრული მანძილი თანაბარი სიჩქარით არის გასავლელი.
 ბ) მართკუთხედის სიგრძე და სიგანე იცვლება, ხოლო ფართობი მუდმივია.
 გ) წყლის განსაზღვრული რაოდენობა ჭურჭლით უნდა გადაიტანონ.
 რაც უფრო მეტია ჭურჭლის მოცულობა, მით ნაკლები ჭურჭლელია საჭირო.

რაც უფრო ძეგისა ჭურჭლის ძოცულობა, ძით ხაკლები ჭურჭელია საჭირო.

სიჩქარე კმ/სთ	დრო (სთ)	მანძილი (სმ)	სიგანე (სმ)	ჭურჭლის მოცულობა (ლ)	ჭურჭლის რაოდენობა
120	5	30	80	16	60
60	<input type="text"/>	60	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>
40	<input type="text"/>	240	<input type="text"/>	<input type="text"/>	24
<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	50	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	6	<input type="text"/>	100	<input type="text"/>	192
<input type="text"/>	24	<input type="text"/>	25	<input type="text"/>	<input type="text"/>

დაასრულეთ წინადადებები:

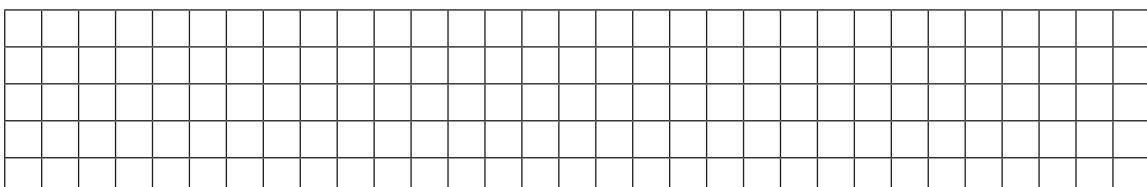
ერთი სიდიდის გაორმაგებულ მნიშვნელობას ყოველთვის შეესაბამება
მეორე სიდიდის _____

ერთი სიდიდის გაოთხმაგებულ _____

ერთი სიდიდის გამესამედებულ _____

2. სამ გემზე სასმელი წყლის მარაგი შეზღუდულია და ყოველდღიურ საშუალო მოხმარებაზეა დამოკიდებული. შეავსე გამოტოვებული მონაცემები.

გემი I	გემი II	გემი III
მოხმარება დღეში (ლ)	მოხმარება დღეში (ლ)	მოხმარება დღეში (ლ)
200	12	30
100	<input type="text"/>	120
50	<input type="text"/>	24
<input type="text"/>	16	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	4
<input type="text"/>	32	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	12
<input type="text"/>	4	<input type="text"/>
		60
		<input type="text"/>
		12



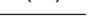
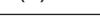
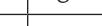
2.8 „სამი წინადაღების წესი“ პირდაპიროპორციული დამოკიდებულებების დროს

1. შეავსე ცხრილი და ჩანაწერე პასუხი სიტყვიერად.

- ა) 8 ბოთლი წყალი ღირს 3,20 ₾.
რა ეღირება 7 ბოთლი წყალი?

ბ) 5 მ ქსოვილი 20 ₶ ღირს.
რა ეღირება 3 მ ქსოვილი?

გ) 6 ლ საწვავით 120 კმ-ის
გვლა შეიძლება.
რამდენ კმ-ზე გვეყოფა 50ლ?

ბოლობის რ.-ბა	ფასი (ლ)	(გ)	ფასი (ლ)	კ	კგ
 	 	 	 		

2. დავალება 1-ის მსგავსად შეადგინე ცხრილი.
შეავსე და ჩაწერე პასუხი სიტყვიერად.

- ა) 20 სმ³ ოქრო ინონის დაახლოებით 386 გ-ს.
რა წონა ექნება 3 სმ³ ოქროს?

ბ) 125 გ³ ნაძვის მასალა იწონის 75 ტონას.

გ) ჰაერში ბგერა 17 კმ-ზე ვრცელდება 50 ნამში.
რა მანძილზე გავრცელდება სხა 7 ნამში?

დ) ბერა წყალში 4 წამში ვრცელდება 5 800 მ-ზე.
რა მანძილზე გავრცელდება ბერა წყალში
7 წამში?

ე) 10 ცალი თაბახის ფურცელი იწონის 48 გრამს.
რა მასა ექვება 850 კალ თაბახის ფურცელს?

2.9 „სამი წინადაღების წესი“ და უკუპროპორციული დამოკიდებულების დროს

1. შეავსე ცხრილი და ჩაწერე პასუხი სიტყვიერად.

- ა) 8 მუშას ორმოს ამოსათხრელად 6 საათი სჭირდება. რა დრო დასჭირდება 12 მუშას
იგივე ორმოს ამოსათხრელად?

ბ) 7 ტუმბო აუზს ცლის 15 საათში. რა დრო დასჭირდება იგივე აუზის დასაცლელად 3 ტუმბოს?

გ) კარავში 6 ტურისტისთვის 20 დღის სამყოფი სურსათია. რამდენი დღე ეყოფა ეს მარაგი
15 ტურისტს?

მუშების რ.-ბა	დრო,სთ	ტუმბოს რ.-ბა	დრო,სთ	ტურისტების რ.-ბა	დღე
 		 	 	 	

2. დავალება 1-ის მსგავსად შეადგინე ცხრილი,
შეავსე და ჩანსტრუ პასუხი სიტყვიერად.

- ა) სათამაშო მოედანის მოსაპირკეთებლად
აირჩიეს 100 დმ²-იანი ფილები. საჭიროა
36 დმ²-იანი 300 კული ფილა.

3) 5 მილით აუზი 36 წუთში დაიცალა.
რა დრო დასჭირდება აუზის 9 მილით დაკლას?

გ) ლვინის სავსე კასრიდან ავსებენ 600 ცალ
3 ლიტრიან ბოთლს. რამდენი 5 ლ-იანი
დოჭის შეიცავდა შეიძლება იმავე კასრიდან?

დ) 60 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობისას
დანიშნულების ადგილზე ჩასვლა
8 საათში შეიძლება. რა სიჩქარით
მოძრაობაა საჭირო დანიშნულების
ადგილზე 3 საათში ჩასასვლელად?

ე) მართკუთხედის სიგრძე 96 სმ-ია, სიგანე 40 სმ.
ის უნდა გარდაიქმნას მართკუთხედად,
რომელსაც იგივე ფართობი ექნება,
სიგანე კი – 30 სმ. რა სიგრძე ექნება
ახალ მართკუთხედს?

1. ზოგიერთი ზომა დიუმებშია მოცემული. 1 დიუმი ($1''$) უდრის 2,54 სმ-ს.

- ა) წყლის მილის კვეთის დიამეტრი $\frac{3}{8}$ დიუმია. ეს არის _____ სმ.
 ბ) გაზის გამათბობლის მილის დიამეტრი $\frac{3}{8}$ დიუმია. ეს არის _____ სმ.
 გ) ვიდეოლენტის სიგანე არის 5,08 სმ ან _____ დიუმი.
 დ) არსებობს მილი, რომლის დიამეტრია 1,905 სმ. ეს არის _____ დიუმი. ჲ

2. შეავსე პირდაპირობორციული დამოკიდებულების ცხრილი.

ა) ლიმონი ცალი	ფასი	ბ) ლიტრი	ფასი	გ) 100 %	250 გ	დ) 100 %	
2	0,50 ლ	9	2,70 ლ	1 %		1 %	
6			0,90 ლ	3 %		4 %	12 სმ

3. შეავსე უკუპრობორციული

დამოკიდებულების ცხრილი.

- ა) თითოეული მოსწავლე იხდის თანაბრად.
 ბ) მართკუთხედების ფართობები ტოლია.

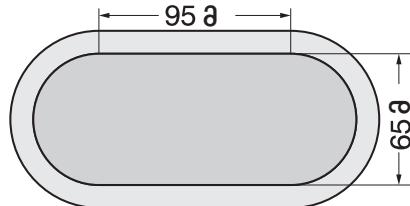
ა) ავტობუსით მგზავრობა

მოსწავლე	ფასი 1 მოსწ.- თვეს	სიგრძე	სიგანე
24	12 ლ	12 სმ	8 სმ
25			5 სმ

4. ნიკა და დათო ლაშქრობაში მიღიან. ნიკას თან აქვს ნაბიჯმთვლელი, რომელშიც მან საკუთარი ნაბიჯის სიგრძე – 0.8 მ შეიყვანა. ლაშქრობის ბოლოს მან გადადგმული ჰქონდა 21 875 ნაბიჯი.

ა) რამდენი კმ გაიარა ნიკამ? _____ კმ.

ბ) დათოს ნაბიჯის სიგრძე 0.7 მ-ია. მან ლაშქრობაში გადადგა _____ აბიჯი.



5. სტადიონის ირგვლივ

სტადიონის გარშემონერილობა 400 მ-ია.

ა) გამოთვალე სტადიონის მართკუთხა ზედაპირის ფართობი და პერიმეტრი.

ფართობი : _____ $\text{მ}^2 =$ _____ ა (არი)

პერიმეტრი: _____ მ

ბ) რამდენი წრის გარბენა დასჭირდება აჩის 1500 მ დისტანციის დასაფარად?

ჩანერე წილადის სახით: _____ დაამრგვალე.

გ) 3 000 მეტრ დისტანციაზე რამდენ მ-ს

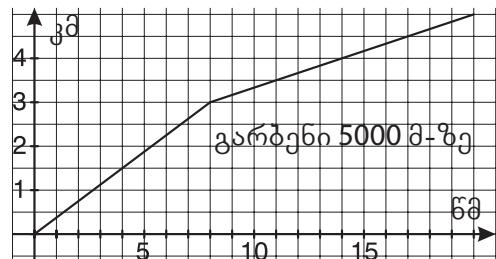
გაირბენს გია მოსახვევებში?

რამდენი პროცენტია ეს?

დ) გრაფიკიდან გაიგე, რამდენი წთ სჭირდება სპორტსმენს 5 000 მ დისტანციის დასაფარად.

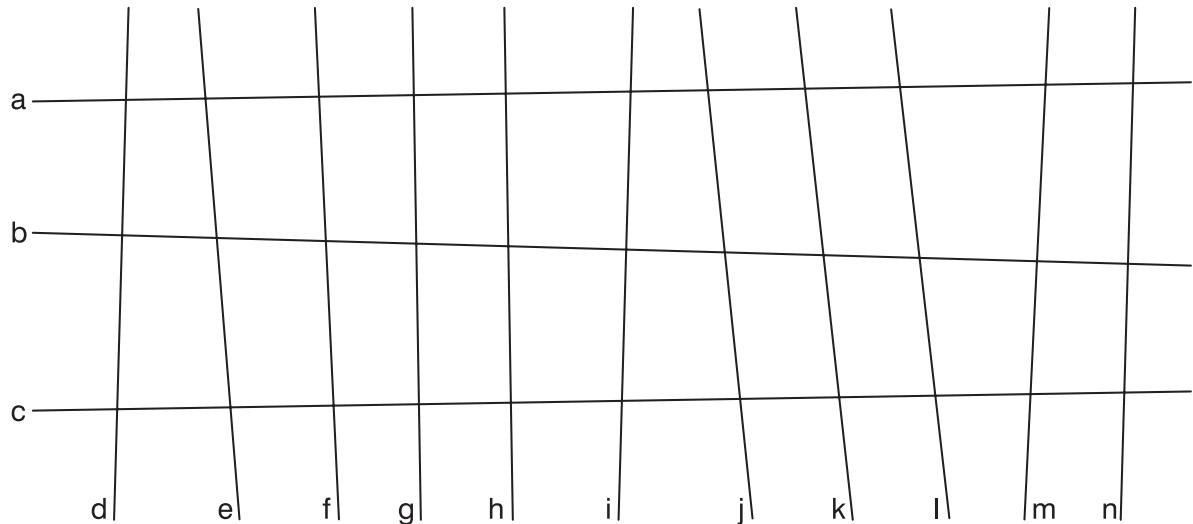
ე) გაიგე გავლილი მანძილი 5 წუთის შემდეგ;

10 წუთის შემდეგ.



3.1 მართობული, პარალელური, მანძილები

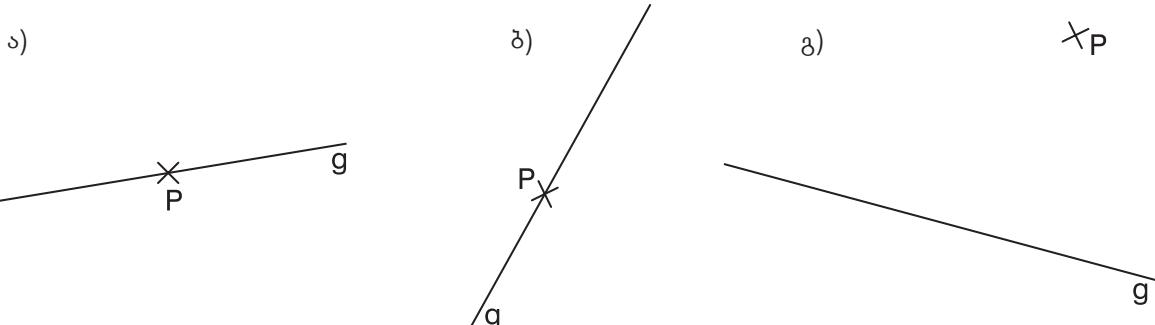
1. ტრანსპორტირით შეამოწმე რომელი წრფეებია ერთმანეთის მართობული, პარალელური.



	მართობულია წრფეების...

ერთმანეთის მიმართ პარალელური
წრფეებია:

2. დახაზე P წერტილზე გამავალი g წრფის მართობული წრფე.

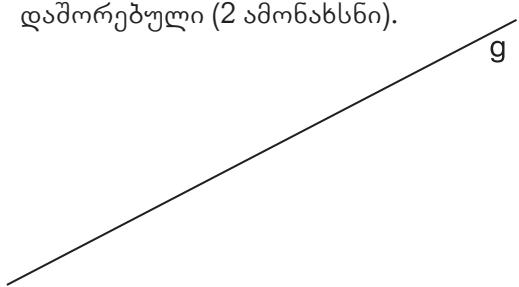


3. დახაზე g წრფის პარალელური წრფე:

ა) რომელიც გაივლის Q წერტილზე;

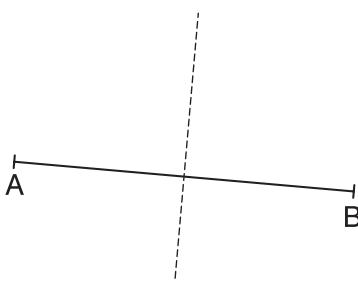
\times^Q

ბ) რომელიც მისგან 1,5 სმ-ით იქნება
დაშორებული (2 ამონახსნი).

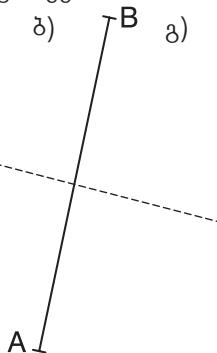


1. შეამოწმე წყვეტილი ხაზით გავლებული წრფე არის თუ არა **AB** მონაკვეთის შუამართობი. თუ ეს ასეა, მაშინ მონიშნე მართი კუთხეები.

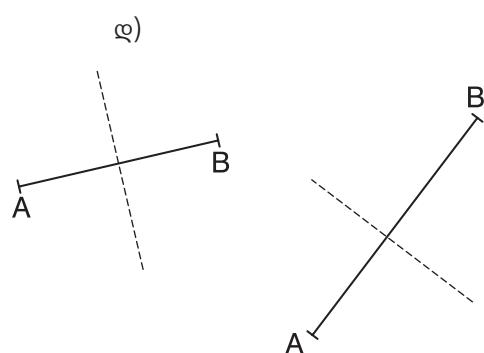
ა)



ბ)



გ)



2. დახაზე მოცემული მონაკვეთის შუამართობი.

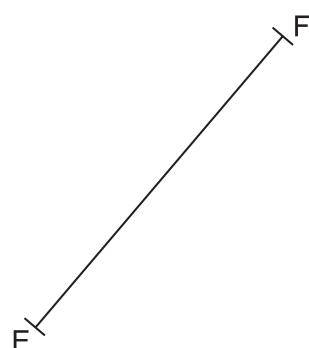
ა)



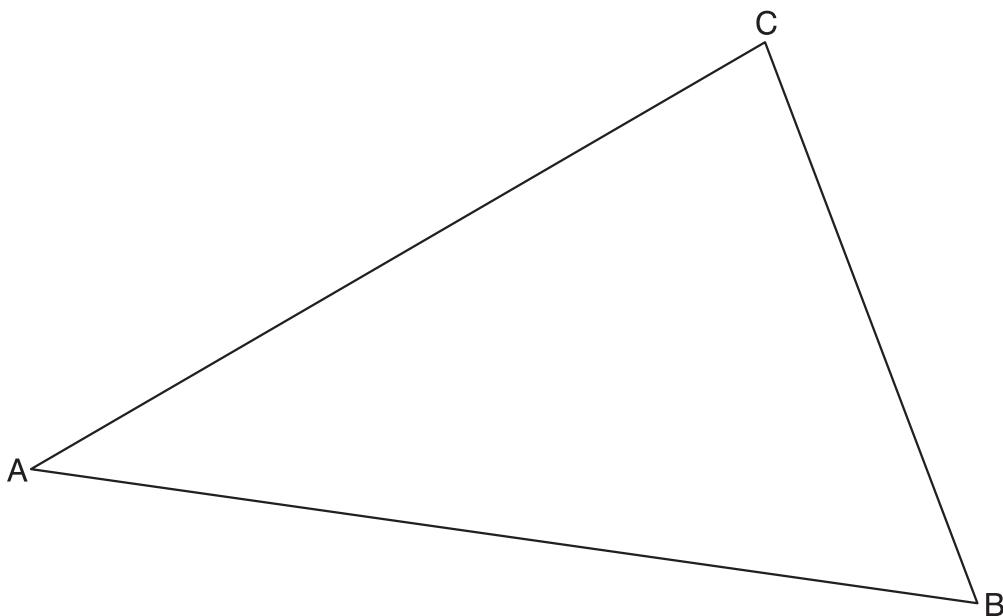
ბ)



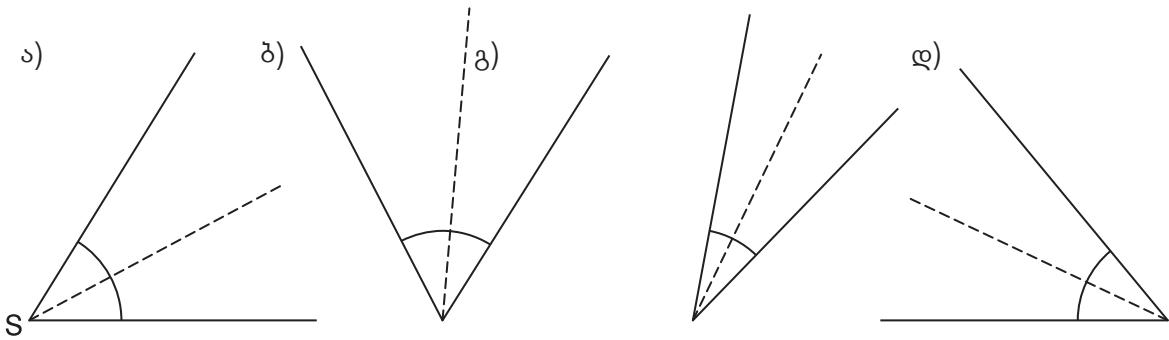
გ)



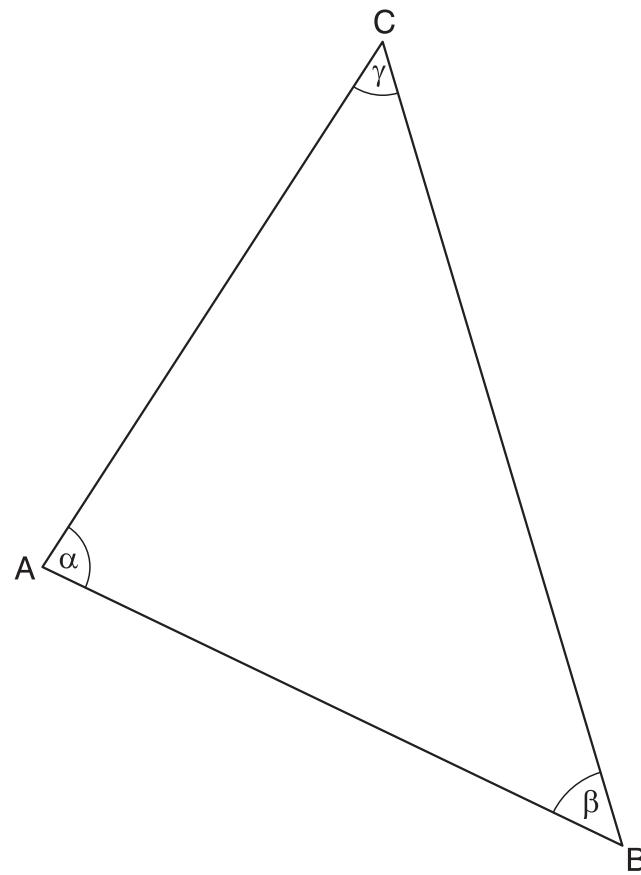
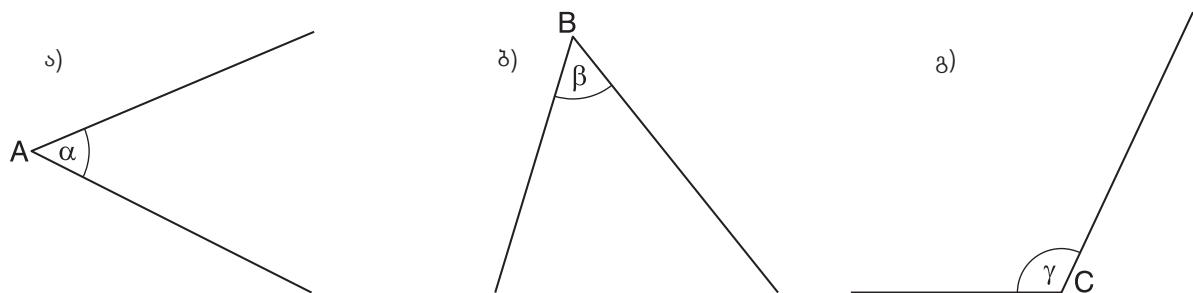
3. სამმა სოფელმა (**A**, **B**, **C**) ეკლესიის ერთობლივად აშენება გადაწყვიტა. ეკლესია უნდა აშენდეს ისეთ ადგილზე, რომელიც სამივე სოფლიდან თანაბარი მანძილით იქნება დაშორებული. ქვემოთ მოცემულ ესკიზზე (მასშტაბი 1:100000) გრაფიკულად აღნიშნე საძიებელი წერტილი, დასვი ჯვარი და დააწერე ე.



1. შეამოწმე, დაშტრიხული სხივი არის თუ არა მოცემული კუთხის პისექტრისა. თუ ეს ასეა, მაშინ დააწერე ასო „ბ“.



2. დახაზე მოცემული კუთხეების პისექტრისები.

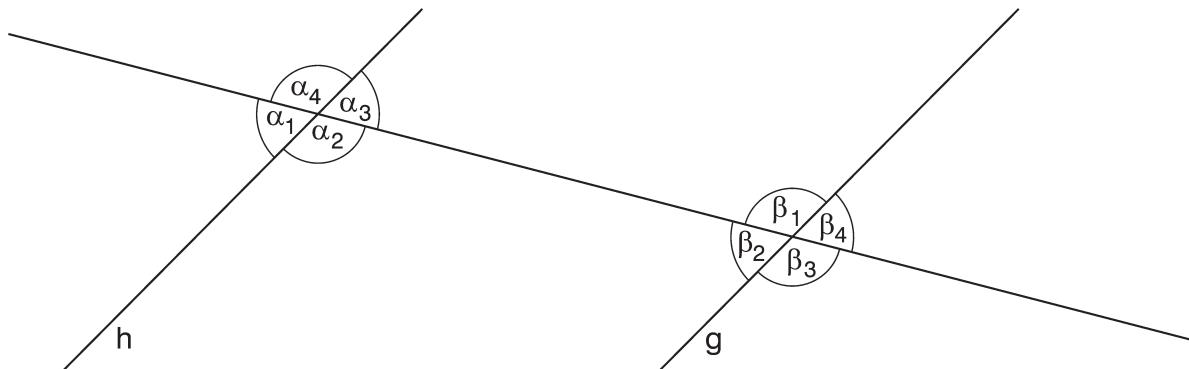


- а) დახაზე α კუთხის პისექტრისა. რა თვისება აქვს კუთხის პისექტრისაზე მდებარე წერტილებს?

- б) დახაზე β კუთხის პისექტრისა. რა თვისება აქვს კუთხის პისექტრისაზე მდებარე წერტილებს?

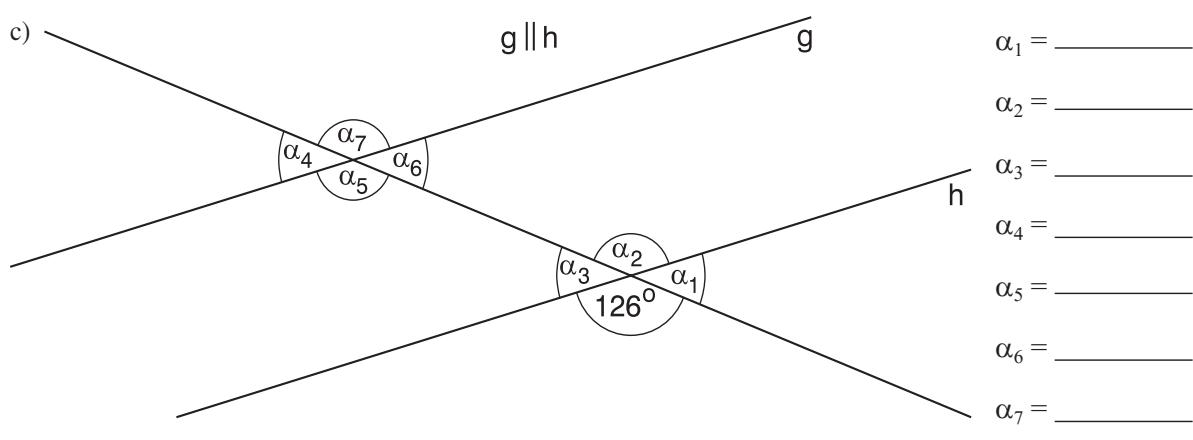
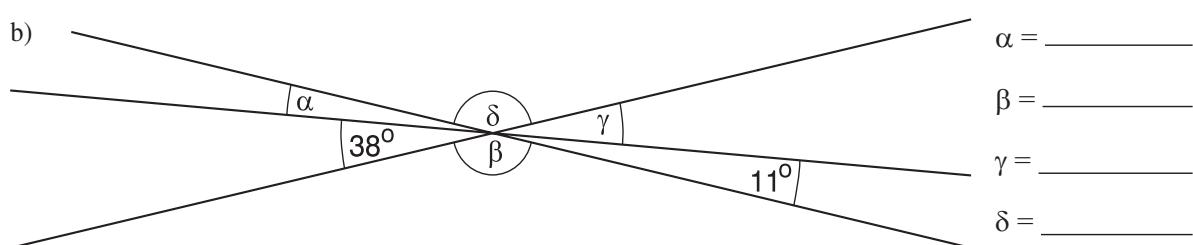
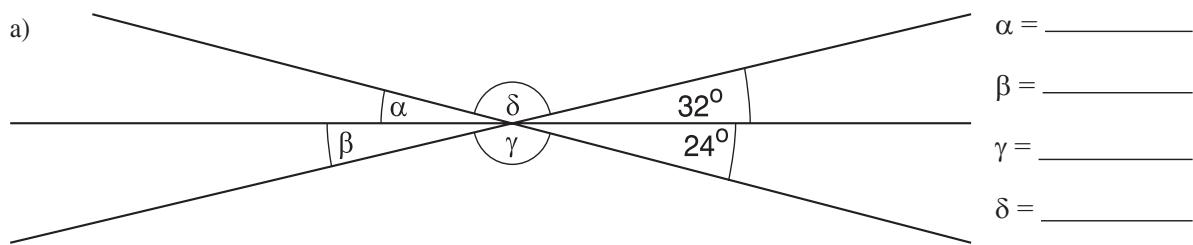
- გ) დახაზე γ კუთხის პისექტრისა. სამი პისექტრისის გადაკვეთის წერტილი აღნიშნე W ასოთი. რა თვისება აქვს W წერტილს?

1. a) α_1 კუთხის ვერტიკალური კუთხე გააფერადე წითლად. β_1 კუთხის მოსაზღვრე კუთხე გააფერადე ლურჯად. β_2 კუთხის შესაბამისი კუთხე გააფერადე მწვანედ და β_3 კუთხის ჯვარედინი კუთხე გააფერადე შავად. გ და h წრფეები ერთმანეთის მიმართ პარალელური წრფეებია.



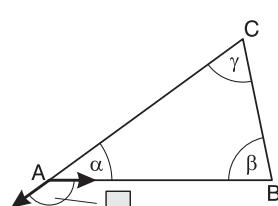
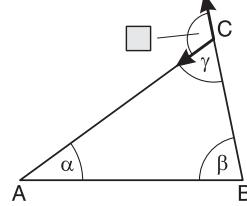
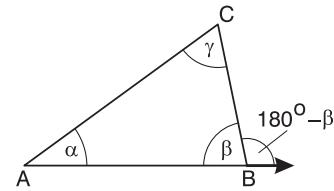
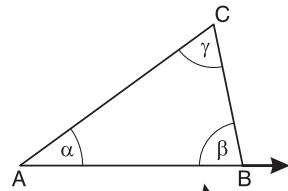
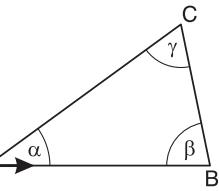
ბ) რომელი კუთხეებია ტოლი? $\alpha_1 = \underline{\hspace{2cm}}$, $\beta_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

2. რა ზომისაა კუთხეები? შენ მხოლოდ ესკიზს ხედავ.



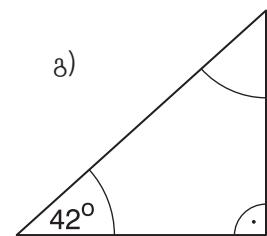
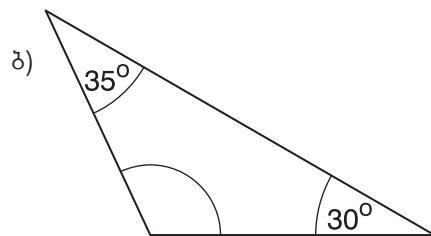
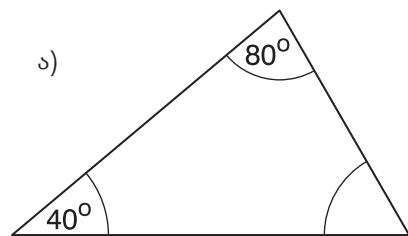
3.5 სამკუთხედის კუთხეების ჯამი

1. დარაჯი დადის სამკუთხედის ფორმის ბილიკზე. თითო ჯერზე რამდენი გრადუსით ტრიალდება ის? სულ რამდენ გრადუსზე ტრიალდება 1 სრული წრის გავლისას?

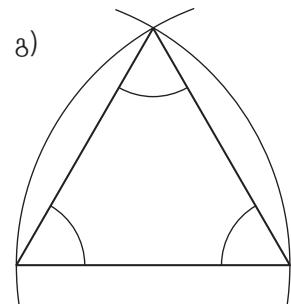
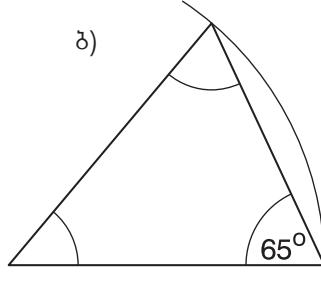
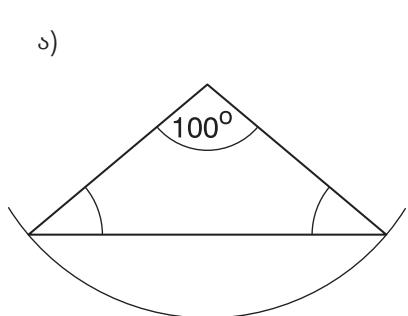


$$\text{მოპრუნების კუთხე: } (180^\circ - b) + \dots + \dots = \dots \rightarrow \alpha + b$$

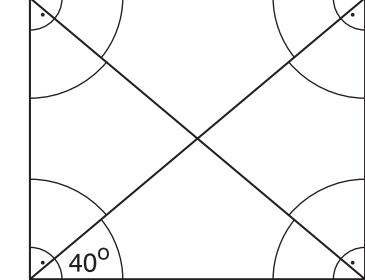
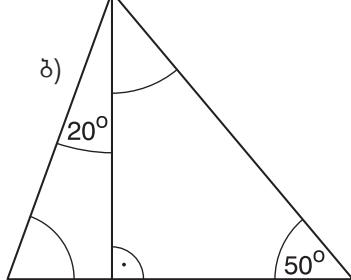
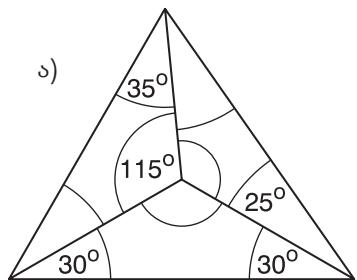
2. გამოთვალე კუთხე და ჩანერე სამკუთხედში.



3. გამოთვალე კუთხეები. ჯერ დააკვირდი, როგორი სამკუთხედია მოცემული.



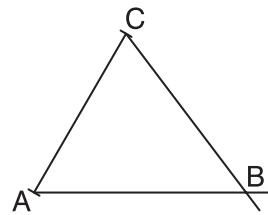
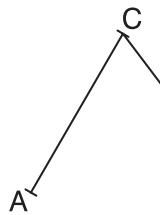
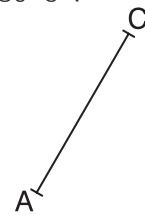
4. გამოთვალე კუთხეები და ჩანერე.



3.6 სამკუთხედების აგება (1)

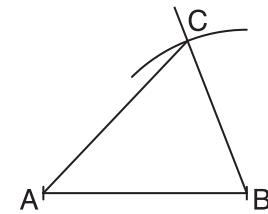
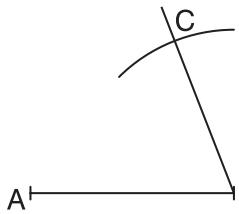
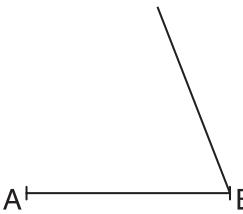
1. მოცემულია სამკუთხედის აგების ნაბიჯები. სამკუთხედის რომელი სამი ელემენტია მოცემული?

ა)



მოცემულია:

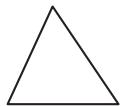
ბ)



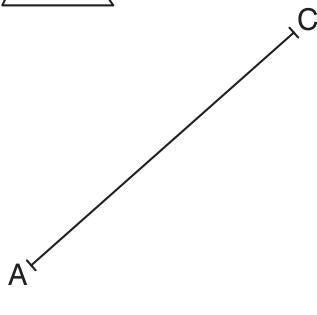
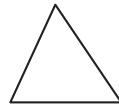
მოცემულია:

2. დახაზე ფიგურა და მოცემული ელემენტები გააფერადე წითლად. დაასრულე სამკუთხედის აგება.

ა) $c = 6 \text{ სმ}$ $\alpha = 41^\circ$ $\beta = 75^\circ$



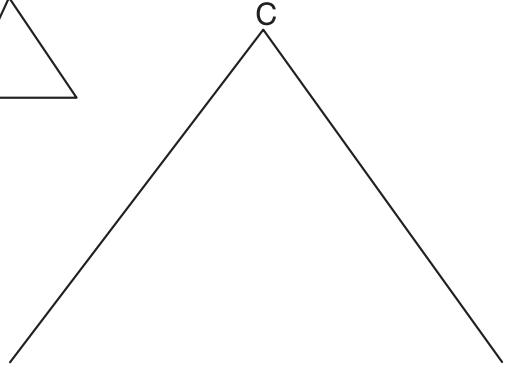
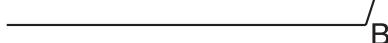
ბ) $b = 5 \text{ სმ}$ $c = 6 \text{ სმ}$ $\alpha = 46^\circ$



ვ) $a = 5,0 \text{ სმ}$ $\beta = 108^\circ$ $\gamma = 31^\circ$

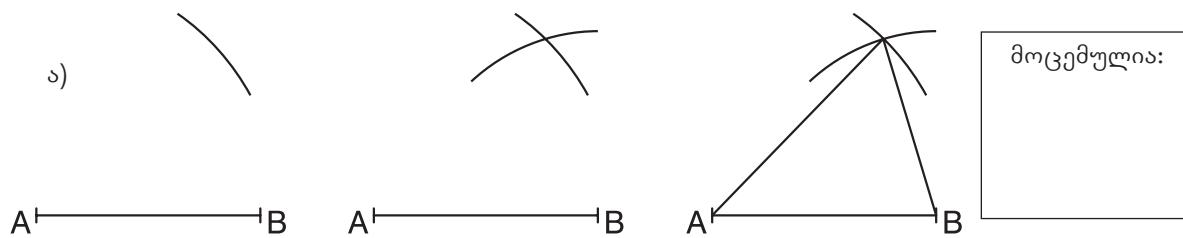


ღ) $a = 4,9 \text{ სმ}$ $b = 5,0 \text{ სმ}$ $\gamma = 73^\circ$



3.7 სამკუთხედების აგება (2)

1. მოცემულია სამკუთხედის აგების ნაბიჯები. სამკუთხედის რომელი სამი ელემენტია მოცემული?

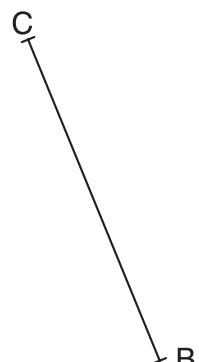
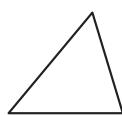
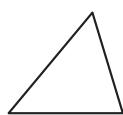


2. დახაზე ფიგურა და მოცემული ელემენტები გააფერადე წითლად.

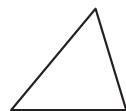
დაასრულე სამკუთხედის აგება.

ა) $a = 4,5 \text{ სმ}$ $b = 6,9 \text{ სმ}$ $c = 5,9 \text{ სმ}$

ბ) $a = 4,8 \text{ სმ}$ $b = 6,6 \text{ სმ}$ $c = 6,8 \text{ სმ}$



ვ) $a = 5,1 \text{ სმ}$ $c = 4,0 \text{ სმ}$ $\alpha = 40^\circ$

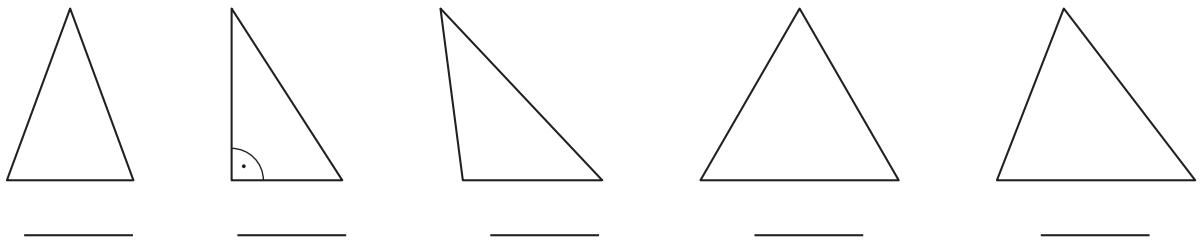


ვ) $b = 5,0 \text{ სმ}$ $c = 4,4 \text{ სმ}$ $\beta = 67^\circ$

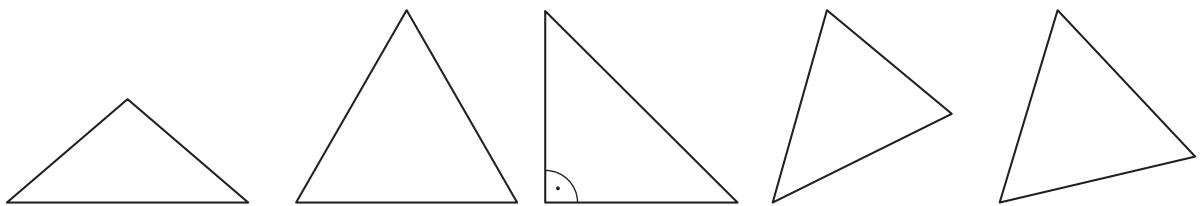


3.8 სამკუთხედების ტიპები

1. მონიშნე სამკუთხედის ტიპი (მახვილკუთხა, მართკუთხა, ბლაგვეუთხა, ტოლფერდა, ტოლგვერდა).

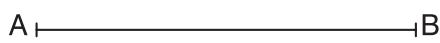


2. სამკუთხედში წითლად გაავლე სიმეტრიის ღერძი. ტოლი კუთხეები გააფერადე ლურჯად, ტოლი გვერდები – მწვანედ.

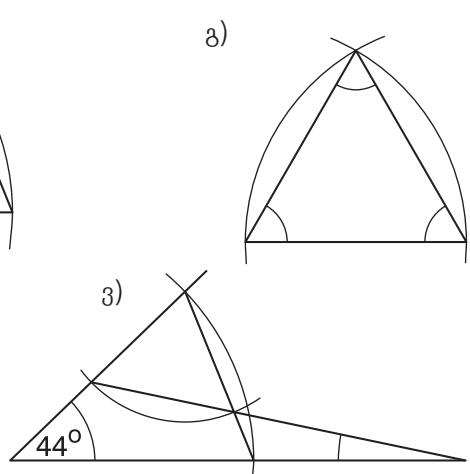
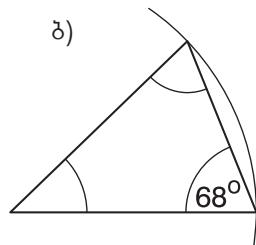
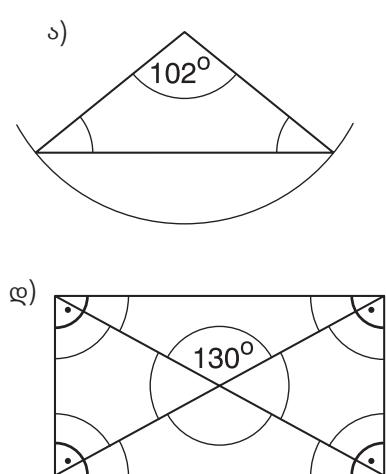


3. დახაზე AB გვერდის მქონე ტოლგვერდა სამკუთხედი.

4. დახაზე AB ფუძის მქონე ტოლფერდა სამკუთხედი ფუძესთან მდებარე $\alpha = \beta = 48^\circ$ კუთხეებით.

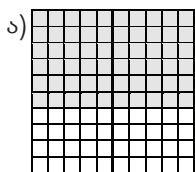


5. გამოთვალე კუთხეები.

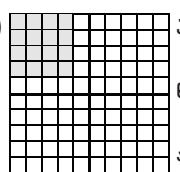


4.1 პროცენტები

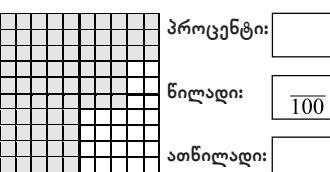
1. ასეულის დაფის რამდენი პროცენტია გაფერადებული?



პროცენტი:
ნილადი: 100
ათწილადი:

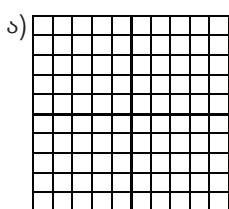


პროცენტი:
ნილადი: 100
ათწილადი:

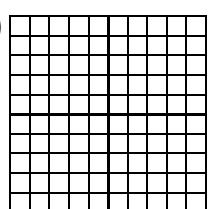


პროცენტი:
ნილადი: 100
ათწილადი:

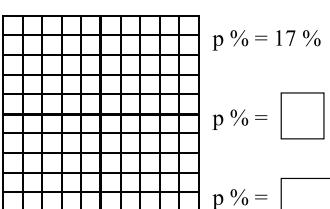
2. გააფერადე და შეავსე.



$p\% = \boxed{}$
 $p\% = \boxed{}$
 $p\% = 0,45$



$p\% = \boxed{}$
 $p\% = \frac{38}{100}$
 $p\% = \boxed{}$

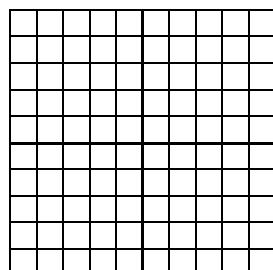


$p\% = 17\%$
 $p\% = \boxed{}$
 $p\% = \boxed{}$

3. ა) 45% გააფერადე ლურჯად, 30% მწვანედ, 15% ყვითლად და 6% შავიდ.

ბ) თუ თითოეულ უჯრაში თანაბარი რაოდენობის 1ჭ-იანი მონეტები ანუკია, რამდენი მონეტა იქნება გაფერადებულ უჯრებში?

1 უჯრაში	ლურჯი	მწვანე	ყვითლი	შავი	100 უჯრაში
4 მონეტა					
9 მონეტა					

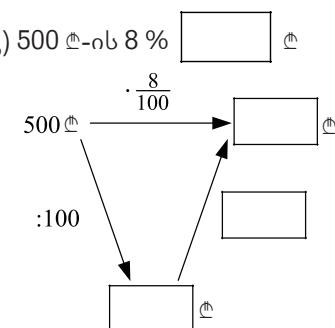
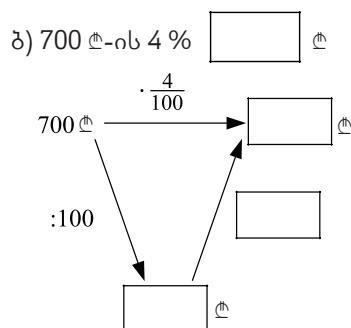
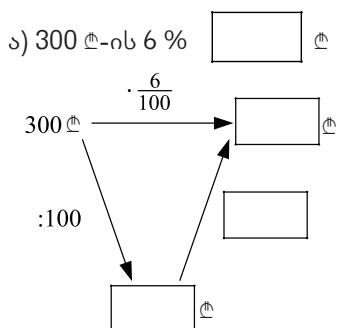


4. გამოთვალე:

ა)	100 უჯრაში	ერთ უჯრაში	10 უჯრაში	5 უჯრაში
	600 ₷			
	300 ₷			
	2 000 ₷			
	7 000 ₷			

ბ)	700 ₷-ის 1 %	<input type="text"/> ₷
	400 ₷-ის 10 %	<input type="text"/> ₷
	200 ₷-ის 5 %	<input type="text"/> ₷
	5 000 ₷-ის 1 %	<input type="text"/> ₷
	8 000 ₷-ის 10 %	<input type="text"/> ₷
	9 000 ₷-ის 5 %	<input type="text"/> ₷

5. გამოთვალე ნაბიჯ-ნაბიჯ.



6. იანგარიშე ზეპირად.

ა) $400 \text{ ₷} \cdot 1 \% = \boxed{} \text{ ₷}$
გ) $12 \text{ კგ} \cdot 1 \% = \boxed{} \text{ კგ}$

ბ) $78,5 \text{ კმ} \cdot 1 \% = \boxed{} \text{ კმ}$
დ) $2,4 \text{ მ} \cdot 1 \% = \boxed{} \text{ მ}$

4.2 პროცენტები და წილადები

1. გამოთვალე ნაწილი.

ა) $120 \text{ ₩}-\text{ის } \frac{1}{4}$

$120 \text{ ₩} \xrightarrow{:4} \boxed{} \text{ ₩}$

ბ) $350 \text{ ₩}-\text{ის } \frac{1}{5}$

$350 \text{ ₩} \xrightarrow{: \boxed{}} \boxed{} \text{ ₩}$

გ) $1240 \text{ ₩}-\text{ის } \frac{1}{10}$

$1240 \text{ ₩} \xrightarrow{: \boxed{}} \boxed{} \text{ ₩}$

დ) $95 \text{ ₩}-\text{ის } \frac{1}{100}$

$95 \text{ ₩} \xrightarrow{: \boxed{}} \boxed{} \text{ ₩}$

ე) $452 \text{ ₩}-\text{ის } \frac{1}{2}$

$452 \text{ ₩} \xrightarrow{: \boxed{}} \boxed{} \text{ ₩}$

ვ) $56 \text{ ₩}-\text{ის } \frac{1}{8}$

$56 \text{ ₩} \xrightarrow{: \boxed{}} \boxed{} \text{ ₩}$

2. გამოთვალე ნაბიჯ-ნაბიჯ.

ა) $600 \text{ ₥}-\text{ის } \frac{3}{4}$

$600 \text{ ₥} \xrightarrow{:4} \boxed{} \text{ ₥} \xrightarrow{\cdot 3} \boxed{} \text{ ₥}$

ბ) $90 \text{ ₥}-\text{ის } \frac{2}{5}$

$90 \text{ ₥} \xrightarrow{: \boxed{}} \boxed{} \text{ ₥} \xrightarrow{\cdot \boxed{}} \boxed{} \text{ ₥}$

გ) $42 \text{ ₥}-\text{ის } \frac{3}{2}$

$42 \text{ ₥} \xrightarrow{: \boxed{}} \boxed{} \text{ ₥} \xrightarrow{\cdot \boxed{}} \boxed{} \text{ ₥}$

ღ) $120 \text{ ₥}-\text{ის } \frac{5}{4}$

$120 \text{ ₥} \xrightarrow{: \boxed{}} \boxed{} \text{ ₥} \xrightarrow{\cdot \boxed{}} \boxed{} \text{ ₥}$

3. წილადებს შეუსაბამე პროცენტები.

$\frac{4}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{10}$
$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{4}$	
$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	
$\frac{2}{1} = 2$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{5}$

$$1\% = \frac{1}{100}$$

40 %	20 %
60 %	80 %
150 %	
1% 30 %	75 %
200 %	10 %
25 %	50 %

4. შესაბამისი წილადის დახმარებით იანგარიშე ზეპირად.

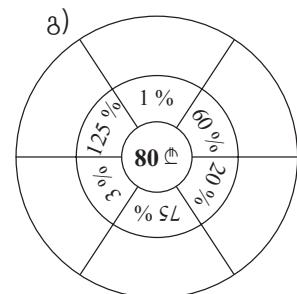
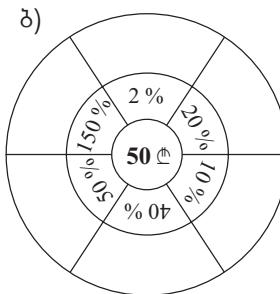
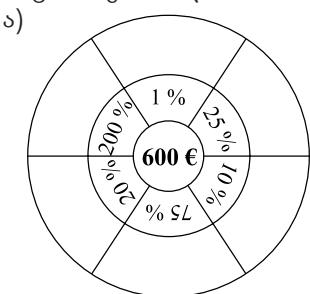
ა) $350 \text{ კგ}-\text{ის } 10\% \quad \underline{\hspace{2cm}}$

ბ) $40 \text{ გ}-\text{ის } 50\% \quad \underline{\hspace{2cm}}$

გ) $320 \text{ ლ}-\text{ის } 25\% \quad \underline{\hspace{2cm}}$

ღ) $500 \text{ კმ}-\text{ის } 1\% \quad \underline{\hspace{2cm}}$

5. იანგარიშე ნაწილი:



6. შესაბამისი წილადის დახმარებით მიახლოებით იანგარიშე ზეპირად.

ა) $420 \text{ ₪}-\text{ის } 11\% \quad \underline{\hspace{2cm}}$

ბ) $84 \text{ კგ}-\text{ის } 49\% \quad \underline{\hspace{2cm}}$

გ) $300 \text{ ₩}-\text{ის } 21\% \quad \underline{\hspace{2cm}}$

ღ) $20 \text{ კგ}-\text{ის } 152\% \quad \underline{\hspace{2cm}}$

11 % \approx $\frac{1}{10}$

49 % \approx $\underline{\hspace{2cm}}$

21 % \approx $\underline{\hspace{2cm}}$

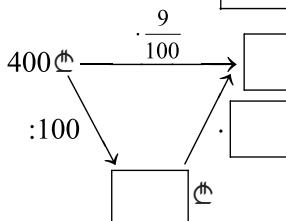
152 % \approx $\underline{\hspace{2cm}}$

პასუხი: მიახლ. $\underline{\hspace{2cm}}$ პასუხი: მიახლ. $\underline{\hspace{2cm}}$ პასუხი: მიახლ. $\underline{\hspace{2cm}}$ პასუხი: მიახლ. $\underline{\hspace{2cm}}$

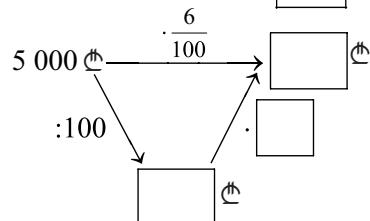
4.3 პროცენტული მნიშვნელობის გამოთვლა

1. ისარ-ოპერატორების დახმარებით გამოთვალე პროცენტული მნიშვნელობა.

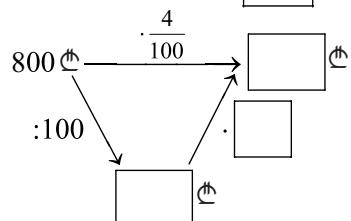
ა) $400 \text{ ₷-ის } 9\% = \boxed{\quad} \text{ ₷}$



ბ) $5000 \text{ ₷-ის } 6\% = \boxed{\quad} \text{ ₷}$



გ) $800 \text{ ₷-ის } 4\% = \boxed{\quad} \text{ ₷}$



2. „სამი წინადადების წესის“ დახმარებით გამოთვალე პროცენტული მნიშვნელობა.

ა) $500 \text{ ₷-ის } 2\% =$

100%	500 ₷
1%	
12%	

$500 \text{ ₷-ის } 12\% =$ _____

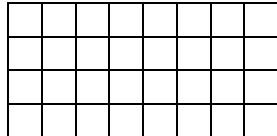
ბ) $420 \text{ ₷-ის } 9\% =$

100%	420 ₷
1%	
9%	

$420 \text{ ₷-ის } 9\% =$ _____

გ) $43 \text{ ₷-ის } 7\% ?$

100%	43 ₷
1%	
7%	



$43 \text{ ₷-ის } 7\% -ია$ _____

დ) $80 \text{ ₷-ის } 16\% ?$

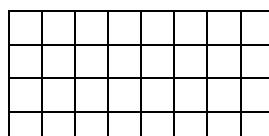
100%	80 ₷
1%	
16%	

$80 \text{ ₷-ის } 16\% -ია$ _____

3.

ა) ბატონი გივი თავისი
ხელფასის $35\%-ს$ ბინის
ქირაში იხდის. მისი
ხელფასია თვეში 1800 ₷ . $M:$ _____

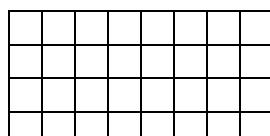
100%	
1%	



პასუხი:

ბ) $225 \text{ ₢ } 8\% -ით უნდა დამოკლდეს.$ $S:$ _____
რამდენი სმ-ით უნდა
დამოკლდეს თოკი? $p\%:$ _____
 $M:$ _____

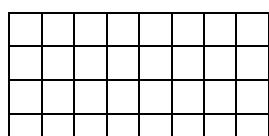
100%	
1%	



პასუხი:

გ) $150 \text{ ამომრჩევლის } 66\%-მა ხმა ქალბატონ
მეგის მისცა.$ $S:$ _____
 $p\%:$ _____
 $M:$ _____

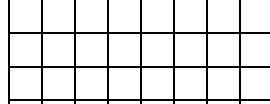
100%	
1%	



პასუხი:

დ) „ძალიან გვიანია!“ $S:$ _____
ამბობს მათემატიკის
მასწავლებელი. „შენ
45-წუთიანი გაკვეთილის
20% გააცდინე! $p\%:$ _____
 $M:$ _____

100%	
1%	



პასუხი:

4.4 პროცენტის გამოთვლა, p %

1. ა) 800 კგ-ის რამდენი პროცენტია 32 კგ?

$$800 \text{ კგ} \xrightarrow{\cdot \boxed{\quad}} 32 \text{ კგ}$$

$$p \% = \frac{32}{800} = \frac{\boxed{\quad}}{100}$$

$$p \% = \boxed{\quad}$$

ბ) 500 კგ-ის რამდენი პროცენტია 85 კგ?

$$50 \text{ კგ} \xrightarrow{\cdot \boxed{\quad}} 200 \text{ კგ}$$

$$p \% = \frac{85}{500} = \frac{\boxed{\quad}}{100}$$

$$p \% = \boxed{\quad}$$

გ) 200 კგ -ის რამდენი პროცენტია 50 კგ?

$$50 \text{ კგ} \xrightarrow{\cdot \boxed{\quad}} 200 \text{ კგ}$$

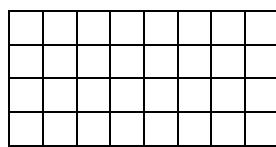
$$p \% = \frac{200}{50} = \frac{\boxed{\quad}}{100}$$

$$p \% = \boxed{\quad}$$

2. „სამი წინადაღების წესის“ დახმარებით გამოთვალეთ p%.

ა) 800 კგ-ს რამდენი პროცენტია 96 კგ?

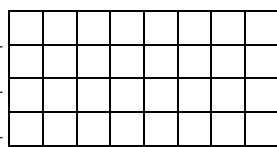
100 %	800 კგ
1 %	
	96 კგ



96 კგ არის 800 კგ-ის _____

ბ) 60 კგ-ის რამდენი პროცენტია 9 კგ?

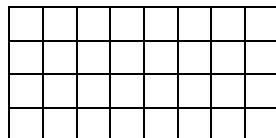
100 %	60 კგ
1 %	
	9 კგ



9 კგ არის 60 კგ-ის _____

გ) 160 კგ-ის რამდენი პროცენტია 56 კგ?

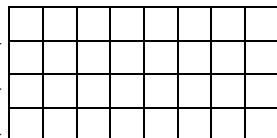
100 %	160 კგ
1 %	
	56 კგ



56 კგ არის 160 კგ-ის _____

დ) 24 კგ-ის რამდენი პროცენტია 15 კგ?

100 %	15 კგ
1 %	
	24 კგ



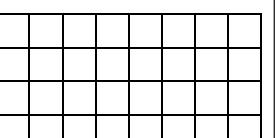
15 კგ არის 24 კგ-ის _____

3.

ა) ბავშვთა სახლში მიწოდებული 150 კგ ხილიდან 36 კგ ტროპიკული ხილი იყო.

S: _____
p%: _____
M: _____

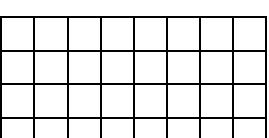
100 %	150 კგ
1 %	
	36 კგ



პასუხი: _____

ბ) დილერმა ავტომობილი 9 600 ლარად გაყიდა და 864 ლარი გამოიმუშავა. S: _____
p%: _____
M: _____

100 %	
1 %	

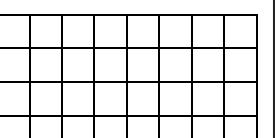


პასუხი: _____

გ) 420 მ² ფართობის ბაღში ბოსტნეულს 105 მ² უკავია.

S: _____
p%: _____
M: _____

100 %	
1 %	

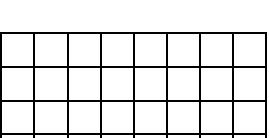


პასუხი: _____

დ) გიომ გამოცდაზე 80 შესაძლებელი ქულიდან 60 ქულა მიიღო.

S: _____
p%: _____
M: _____

100 %	
1 %	



პასუხი: _____

4.5 საწყისი მნიშვნელობის გამოთვლა (ს)

1. ზეპირად გამოთვალე საწყისი მნიშვნელობა.

- ა) 85,60 ₷ არის 0 %. ბ) 1,25 კგ არის 1 %.

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

- გ) 50 % არის 2 300 €

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

- ბ) 2 % არის 6 კგ.

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

- გ) 8 ტ არის 25 %.

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

- დ) 300 % არის 60 სმ.

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

- ზ) 200 % არის 4 000 ტ.

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

- თ) 5 % არის 10 სმ.

$$S = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. სამი წინადადების წესით ნაბიჯ-ნაბიჯ, ზეპირად გამოთვალე საწყისი მნიშვნელობა.

- ა) 108 კგ არის 9 %. ბ) 45 მ არის 15 %.

9 %	108 კგ
1 %	
100 %	

15 %	45 მ
1 %	
100 %	

- გ) 240 ₷ არის 30 %.

30 %	240 ₷
1 %	
100 %	

- დ) 96 გ არის 8 %.

8 %	96 გ
1 %	
100 %	

3. მოცემული საწყისი მნიშვნელობებიდან

რომელი შეესაბამება ამ დავალებას?

იპოვე საძირებო სიტყვა.

800 კგ ლ 600 კგ ი 400 კგ უ 500 კგ ბ

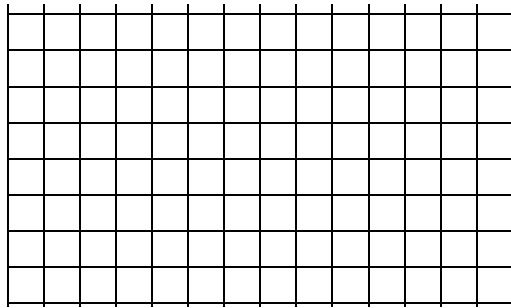
- | | |
|------------------|-------------------|
| ① 7 % არის 14 კგ | ⑤ 12 % არის 48 კგ |
| ② 4 % არის 36 კგ | ⑥ 5 % არის 60 კგ |
| ③ 6 % არის 48 კგ | ⑦ 3 % არის 18 კგ |
| ④ 9 % არის 45 კგ | |

სყალიშვილი : ებრიშვილი ადგინდები

200 კგ ს 900 კგ ა 1 200 კგ რ

4. იპოვე საწყისი მნიშვნელობა:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| ① 6 % არის 4,20 ₷ | ⑤ 3 % არის 6,90 ₷ |
| ② 5 % არის 1,00 ₷ | ⑥ 8 % არის 17,60 ₷ |
| ③ 12 % არის 144 ₷ | ⑦ 10 % არის 0,10 ₷ |
| ④ 25 % არის 625 ₷ | |



5. გამოთვალე საწყისი მნიშვნელობა.

- ა) 12 % არის 192 კგ

12 %	192 კგ
1 %	
100 %	

- ბ) 6 % არის 204 ს

6 %	204 ს
1 %	
100 %	

6.

ა) ქალბატონმა ლიამ
საერთო მოგებიდან
3 500-ს მილო, რაც
მთლიანი თანხის
14 % -ია.

S: _____
p%: _____
M: _____

პასუხი: _____

ბ) „მხოლოდ 5 დავალებაა
მზად?“ „ეს მთლიანი
რაოდენობის 20%-ია“,
პასუხობს გია.

S: _____
p%: _____
M: _____

პასუხი: _____



1. ჩემი დარიცხული (ბრუტო) ხელფასია 845,38 ლ ხელზე ვიღებ 676,30 ლ. რამდენი პროცენტი მექვითება საშემოსავლოს სახით?

პასუხი:



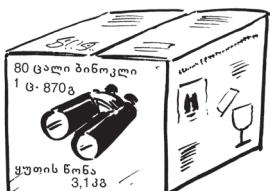
2. რამდენია ჩემი
დარიცხული ხელფასი,
თუ საშემოსავლოს გარდა,
კრედიტში მექვითება
89,95 ₾ და ხელზე
ვიღებ 439,86 ₾.

პასუხი:



3. გადასახადებისა და
კრედიტის სახით სულ
ვიზდო 1 182,95 ზ. ეს არის
ბრუტო (დარიცხული)
ხელფასის 60,1%. რამდენ
ლარს ვიღებ ხელზე?

პასუხი:



4. a) რამდენია ბრუტო
ნონა?
ბ) ბრუტო ნონის
რამდენი პროცენტია
შეფუთვა?

პასუხი:

5. ცარიელი მანქანის წონაა 1244 კგ.
მაქსიმალურად დასაშვები მთლიანი
წონაა 1695 კგ.

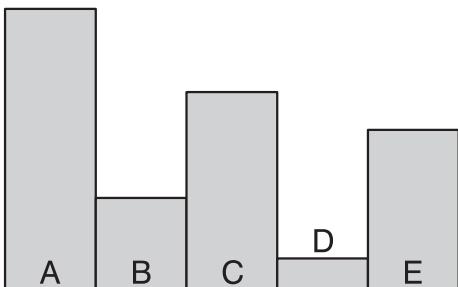


- ଅ) ରାମଦ୍ଵାରୀ କୁ ଶେଷିଲ୍ପେବା
ଡାକ୍‌ଟାର୍‌ମେଲ୍‌କୁ ମାନ୍ଦ୍ରାଜାର୍‌ଥିବା?
ବ) ମତଳୀରୀ ନାନୀରେ ରାମଦ୍ଵାରୀ
କର୍ମଚାରୀ ତୁମ ଆଶାଶ୍ଵେଦୀ
ତ୍ରୈକିରଣି?
ଫାରାରୀଲୋ ମାନ୍ଦ୍ରାଜାରୀରେ ନାନୀରେ
ରାମଦ୍ଵାରୀ କର୍ମଚାରୀରୁ କୁହାଯାଏ?

პასუხი:

4.7 ზოლოვანი და სვეტოვანი დიაგრამები

1. სვეტი მთლიანი დიაგრამის 37%-ია. გაზომე სვეტების სიგრძეები და ჩაწერე ცხრილში პროცენტები. მონაცემების მიხედვით შეადგინე ზოლოვანი დიაგრამა.



	A	B	C	D	E
სიგრძე, მმ					
პროცენტი					

2. გაზომე ზოლების სიგრძეები. ჩაწერე პროცენტები ცხრილში და მონაცემების მიხედვით შეადგინე სვეტოვანი დიაგრამა.

A	B	C	D
---	---	---	---

	A	B	C	D	E
სიგრძე, მმ					
პროცენტი					



3. a) რომელ დიაგრამაზეა პროცენტები სწორად წარმოდგენილი?

(1) 28 % (2) 11 % (3) 23 % (4) 18 % (5) 20 %

(2)	(4)	(5)	(3)	(1)	(δ) -სთვის
-----	-----	-----	-----	-----	------------

(5)	(2)	(4)	(1)	(3)
-----	-----	-----	-----	-----

(3)	(5)	(2)	(1)	(4)
-----	-----	-----	-----	-----

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----



ბ) პროცენტები წარმოდგინე შენ მიერ არჩეული დიაგრამის სახით.

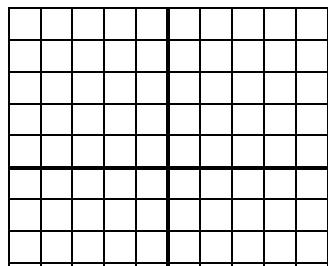


4. a) რომელი პროცენტებია წარმოდგენილი?

a	b	c	d	e
---	---	---	---	---

ბ) დახაზეთ ზოლოვანი დიაგრამა, სადაც $1\text{ მმ} = 1\%$

	A	B	C	D	E
სიგრძე, მმ					
პროცენტი					

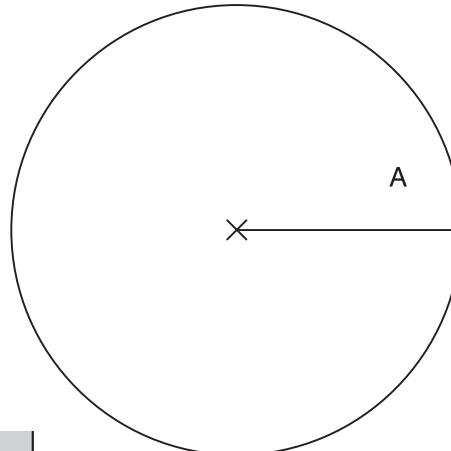


4.8 წრიული დიაგრამა

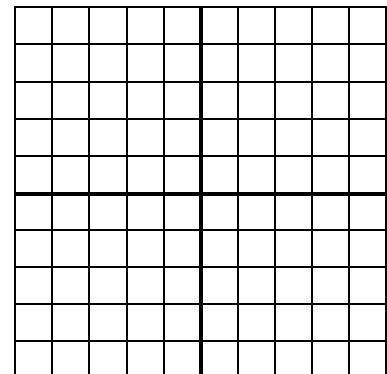
1. ერთ-ერთი საფეხბურთო კლუბის მთლიანი შემოსავალი შედგება შემდეგი ნაწილებისგან:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ① ბილეთები 18 % | ② რეკლამა 43 % |
| ③ სატელევიზიო | |
| ტრანსლაციები 29 % | ④ სუვენირები 10 % |

შემოსავლები წარმოადგინე სვეტოვანი და წრიული დიაგრამის სახით.



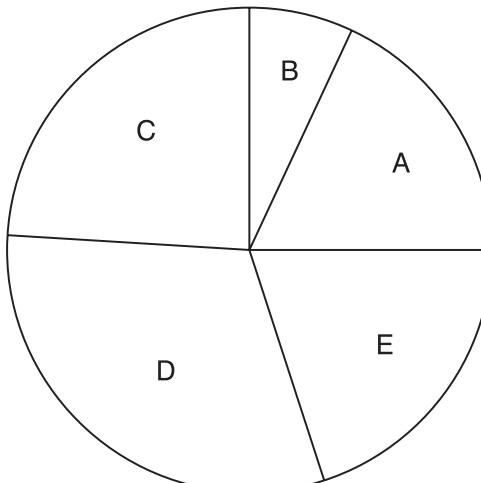
პროცენტი	კუთხე
100 %	360 °
1 %	3,6 °
p %	$p \cdot 3,6$ °
18 %	
43 %	
29 %	
10 %	



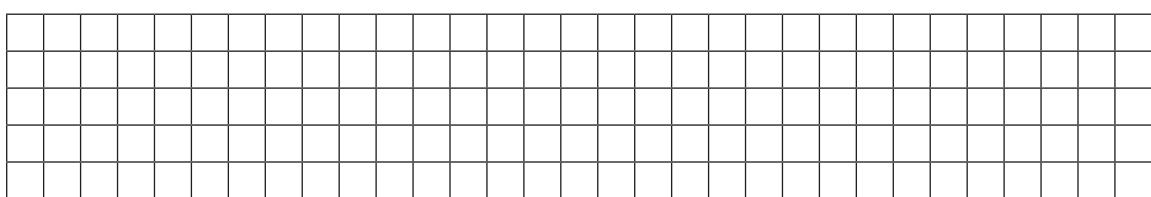
2. ერთ-ერთი ქალაქის მცხოვრებლები ასაკის მიხედვით ასე ნაწილდებიან:

- A: ბავშვები
 B: მოზარდები
 C: 40 წლამდე ასაკის
 D: 40-დან 65 წლამდე ასაკის.
 E: 65 წელს ზემოთ ასაკის.

გამოთვალე წრიულ
 დიაგრამაზე მოცემული
 თითოეული ჯგუფის
 შესაბამისი პროცენტი.



კუთხე	პროცენტი
360 °	100 %
1 °	$\frac{100}{360}$ %
a	$\frac{\alpha \cdot 10}{36}$ %



4.9 შერეული დავალებები

1. ჩანერე პროცენტის ან შეკვეცილი წილადის სახით.

$$\text{ა) } \frac{12}{100} = \underline{\hspace{2cm}} \% \quad \text{ბ) } \frac{3}{4} = \underline{\hspace{2cm}} \% \quad \text{გ) } \frac{3}{4} = \underline{\hspace{2cm}} \%$$

2. შეავსე ცხრილები.

ა)	100%	50 ₷	ბ)	100%	250 ₧	გ)	100%		ღ)	100%	
	1%			1%			1%	25 ₧		1%	
	5%				20 ₧		3%			4%	12 ₧მ

3. მეტრების ინგლისურ ფუტებში გადაყვანის წესი: „სიგრძეს მ-ში +10%.

შედეგი გაამრავლე 3-ზე“. ამ წესის მიხედვით, რამდენი ფუტია მიახლოებით 1500 მ? 4,5 კმ?

4. სკოლის დირექტორის არჩევნებზე ხმები ასე განაწილდა:

გიგა – 30 ხმა, ირინა – 40 ხმა, ლალი – 50 ხმა, მიშა – 10 ხმა, ვანო – 70 ხმა.

ა) გამოთვალე თითოეულის მიღებული ხმები პროცენტულად.

გიგა $\underline{\hspace{2cm}}$ %, ირინა $\underline{\hspace{2cm}}$ %, ლალი $\underline{\hspace{2cm}}$ %, მიშა $\underline{\hspace{2cm}}$ %, ვანო $\underline{\hspace{2cm}}$ %.

ბ) მიღებული ხმები წარმოადგინე ზოლოვანი დიაგრამით (10 სმ).



5. ფორთოხლის ინგრედიენტები.

ა) მოცემული მინერალური ნივთიერებების რამდენი მილიგრამია (მგ) 100 გ ფორთოხალში?

ბ) რომელ ვიტამინს შეიცავს 100 გ ფორთოხალი?

გ) რამდენ გ წყალს, ცხიმს და ნახშირწყლებს შეიცავს 1 კგ ფორთოხალი?
წყალი: $\underline{\hspace{2cm}}$ გ; ცხიმი: $\underline{\hspace{2cm}}$ გ;
ნახშირწყალი $\underline{\hspace{2cm}}$ გ.

დ) მოზარდს ყოველდღიურად ესაჭიროება 75 მგ ვიტამინი C. საამისოდ რამდენი გ ფორთოხალი უნდა მიირთვას მან?
პასუხი: $\underline{\hspace{2cm}}$ გ ფორთოხალი.

ე) მოზარდისთვის ვიტამინ C-ს დღიური ნორმის რამდენ პროცენტს შეიცავს 100 გ ფორთოხალი?
დაამრგვალე მთელ % -მდე.

ვ) ანამ (14 წლის) მიირთვა მთლიანი ფორთოხალი (200 გ).
ვიტამინ C-ს დღიური ნორმის რამდენი პროცენტია ეს?

ზ) 1 კგ ფორთოხალი კალციუმის დღიური ნორმის 42 %-ს შეიცავს.
რამდენია კალციუმის დღიური ნორმა?
კალციუმის დღიური ნორმა $\underline{\hspace{2cm}}$ მგ.

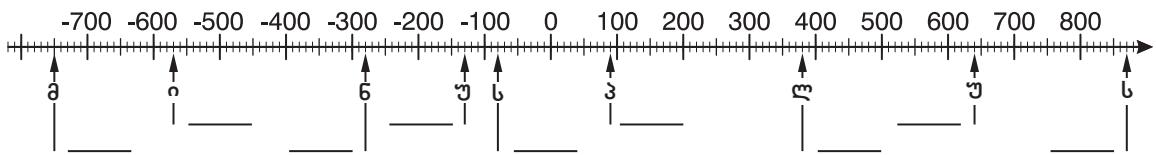
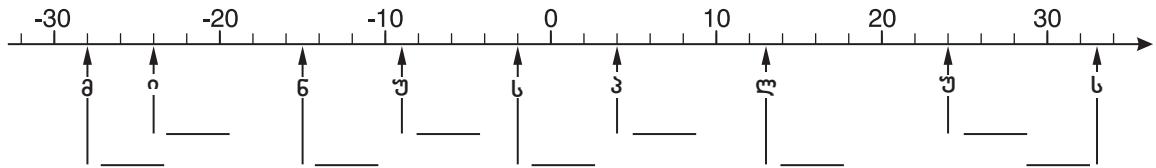
100 გ ფორთოხალი შეიცავს:

წყალი	85.7 გ
ცილა	1 გ
ცხიმი	0.2 გ
ნახშირწყალი	9.2
მინერალები:	
ნატრიუმი	18 გ
კალიუმი	177 მგ
კალციუმი	42 მგ
მაგნიუმი	14 მგ
ფოსფორი	23 მგ
რკინა	0,4 მგ
თუთია	0,1 მგ
ვიტამინები:	
A	15 მკგ
B1, B2, B6	0,13 მკგ
ფოლიუმის მჟავა	7 მკგ
E	0,2 მგ
C	50 მგ

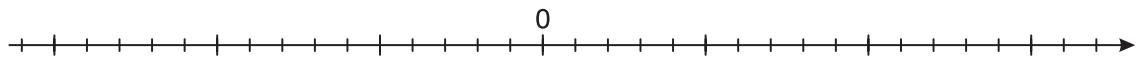
1 გ = 1 000 მგ (მილიგრამი)
1 მგ = 1 000 მკგ (მიკროგრამი)

5.1 რიცხვითი ნრფე

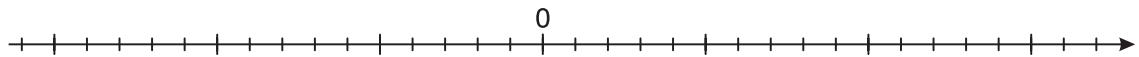
1. რიცხვით ნრფეზე წაიკითხე რიცხვები.



2. რიცხვით ნრფეზე აღნიშნე მოცემული რიცხვები. ჯერ განსაზღვრე, სად დანერ 10-ს და -10-ს.
 $a = 30$, $b = -30$, $c = -16$, $d = 22$, $e = -22$, $f = -10$, $g = -9$, $h = 5$, $i = -18$



3. რიცხვით ნრფეზე აღნიშნე მოცემული რიცხვები. ჯერ განსაზღვრე, სად დანერ 100-ს და -100-ს.
 $a = 280$, $b = -260$, $c = -140$, $d = 140$, $e = 130$, $f = -130$, $g = -90$, $h = 35$



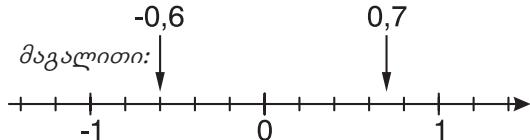
4. მონიშნე რიცხვით ნრფეზე.

ა) 1-სა და 2-ს შორის _____

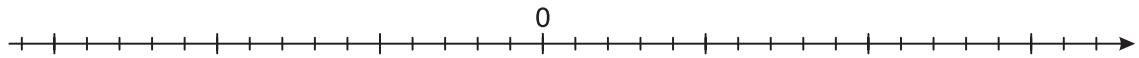
ბ) 0-სა და 1-ს შორის _____

გ) -1-სა და 0-ს შორის _____

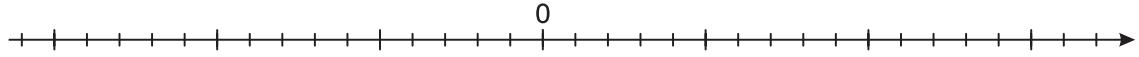
დ) -2-სა და 1-ს შორის _____

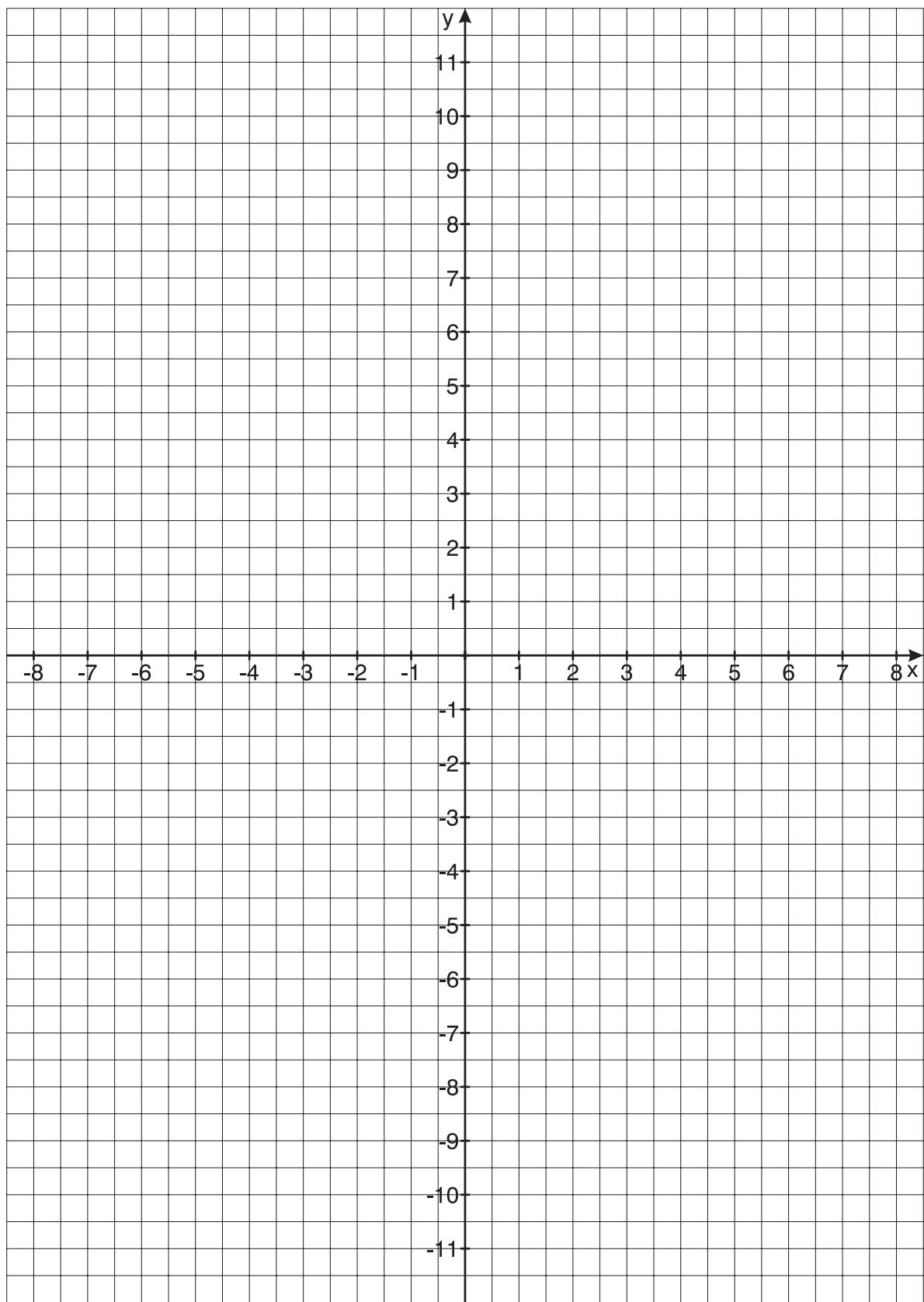


5. რიცხვით ნრფეზე დაიტანე რიცხვები მე-4 დავალებიდან. ჯერ განსაზღვრე,
 სად დასვამ 1-ს და -1-ს.



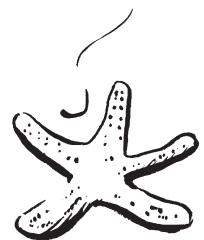
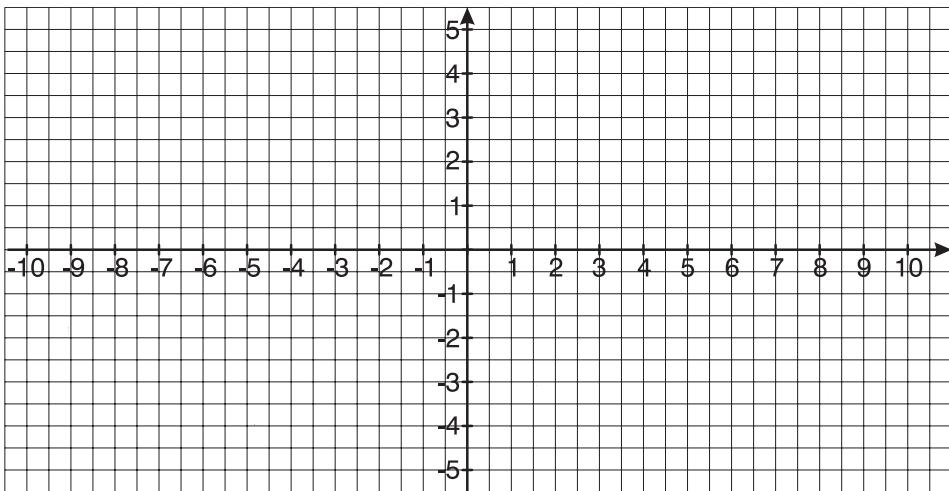
6. მუშაობა წყვილებში: დაალაგეთ რიცხვები. თითოეულმა მოსწავლემ უნდა
 დაასახელოს 8 რიცხვი, მეწყვილემ კი რიცხვით ღერძზე დაიტანოს.



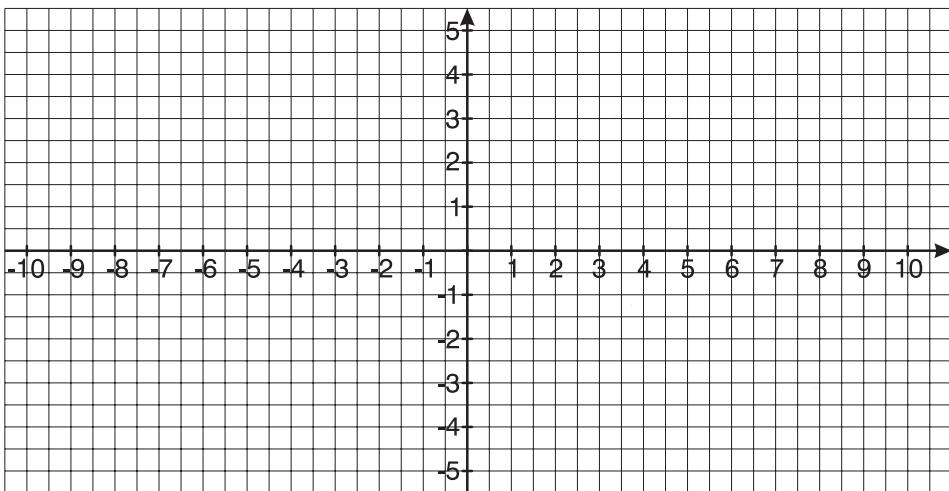




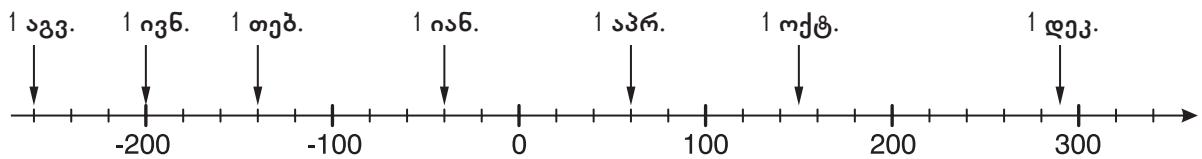
მოთამაშე 1:



მოთამაშე 2:

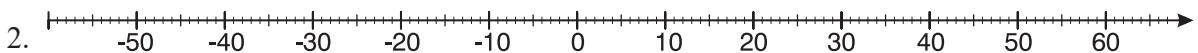


5.4 მთელი რიცხვების შეკრება და გამოკლება (1)



1. წარადგინეთ მატონი ანდროს საბანკო ანგარიშზე არსებული თანხები (ლარში) ყოველი თვის დასაწყისში და გამოთვალე განსხვავებები.

- ა) 1 იანვ. _____, 1 თებერ. _____ განსხვავება _____
 ბ) 1 თებერ. _____, 1 აპრ. _____ განსხვავება _____
 გ) 1 აპრ. _____, 1 ივნ. _____ განსხვავება _____
 დ) 1 ივნ. _____, 1 აგვ. _____ განსხვავება _____
 ე) 1 აგვ. _____, 1 დეკ. _____ განსხვავება _____
 ვ) 1 დეკ. _____, 1 იანვ. _____ განსხვავება _____



რიცხვით წრფეზე აღნიშნე საწყისი რიცხვი და ყოველი მომდევნო რიცხვი.

სტარტი

- ა) $\text{---} \xleftarrow{-5} \text{---} \xleftarrow{-5} \text{---} \xleftarrow{-5} \text{---} \xleftarrow{-5} \text{---} \xleftarrow{-5} 0 \xrightarrow{+5} \text{---} \xrightarrow{+5} \text{---} \xrightarrow{+5} \text{---}$
 ბ) $\text{---} \xleftarrow{-8} \text{---} \xleftarrow{-8} \text{---} \xleftarrow{-8} \text{---} \xleftarrow{-8} \text{---} \xleftarrow{-8} 10 \xrightarrow{+8} \text{---} \xrightarrow{+8} \text{---} \xrightarrow{+8} \text{---}$
 გ) $\text{---} \xleftarrow{-7} \text{---} \xleftarrow{-7} \text{---} \xleftarrow{-7} \text{---} \xleftarrow{-7} \text{---} \xleftarrow{-7} -13 \xrightarrow{+7} \text{---} \xrightarrow{+7} \text{---} \xrightarrow{+7} \text{---}$
 დ) $\text{---} \xleftarrow{-13} \text{---} \xleftarrow{-13} \text{---} \xleftarrow{-13} \text{---} \xleftarrow{-13} \text{---} \xleftarrow{-13} -13 \xrightarrow{+13} \text{---} \xrightarrow{+13} \text{---} \xrightarrow{+13} \text{---}$

3. გამოთვალე ადვილი გზით.

- ა) $2 \xrightarrow{-3} \text{---} \xrightarrow{+4} \text{---} \xrightarrow{-1} \text{---} \xrightarrow{-2} \text{---} \xrightarrow{+3} \text{---} \xrightarrow{-4} \text{---} \xrightarrow{+2} \boxed{}$
 ბ) $-17 \xrightarrow{+10} \text{---} \xrightarrow{+27} \text{---} \xrightarrow{-10} \text{---} \xrightarrow{+17} \boxed{}$
 გ) $23 \xrightarrow{+30} \text{---} \xrightarrow{-20} \text{---} \xrightarrow{-40} \text{---} \xrightarrow{-3} \boxed{}$
 დ) $-21 \xrightarrow{+19} \text{---} \xrightarrow{+11} \text{---} \xrightarrow{-29} \text{---} \xrightarrow{+10} \boxed{}$

4. შეკრებისა და გამოკლების დროს, ზოგჯერ რიცხვით წრფეზე თვალის შევლებაც საკმარისია (დავ.2).

- ა) $25 + 35 = \underline{\hspace{2cm}}$ ბ) $27 + 13 = \underline{\hspace{2cm}}$ გ) $48 + 39 = \underline{\hspace{2cm}}$
 $25 - 35 = \underline{\hspace{2cm}}$ $27 - 13 = \underline{\hspace{2cm}}$ $48 - 39 = \underline{\hspace{2cm}}$
 $35 - 25 = \underline{\hspace{2cm}}$ $13 - 27 = \underline{\hspace{2cm}}$ $39 - 48 = \underline{\hspace{2cm}}$
 $-35 - 25 = \underline{\hspace{2cm}}$ $-13 + 27 = \underline{\hspace{2cm}}$ $-39 + 48 = \underline{\hspace{2cm}}$
 $-25 + 35 = \underline{\hspace{2cm}}$ $-13 - 27 = \underline{\hspace{2cm}}$ $-39 - 48 = \underline{\hspace{2cm}}$

5.5 აბსოლუტური მნიშვნელობა, რიცხვი და მოპირდაპირე რიცხვი

1. თითოეული რიცხვისთვის იპოვე მოპირდაპირე რიცხვი და აბსოლუტური მნიშვნელობა

რიცხვი	17	-8,3	105,7	$-3\frac{1}{8}$	0,15	42,9	-365	-2 მლნ.
მოპირდაპ. რიცხვი	-17							
აბსოლუტ. მნიშვნელობა	17							

2. იპოვე მოპირდაპირე რიცხვი:

ა) $208 \frac{4}{5}$ დებეტი: $208 \frac{4}{5}$
 $208 \frac{4}{5}$ დებეტი: $-208 \frac{4}{5}$

ბ) ქრისტეშობიდან 273 წელი: 273 წელი.

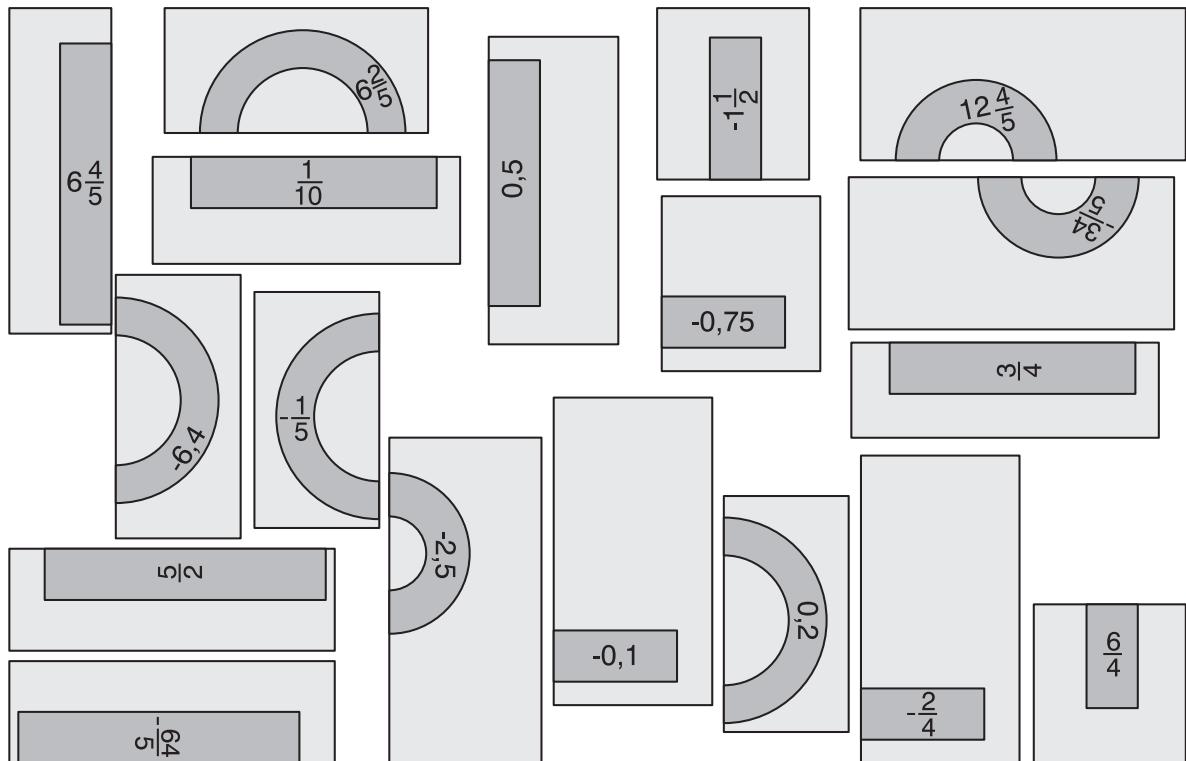
გ) 4°C ნულს ქვემოთ: _____

დ) 198 მ ზღვის დონიდან: _____

ე) $43 \frac{3}{4}$ ვალი: _____

ვ) 29°C ნულს ზემოთ: _____

3. მოცემული რიცხვებისთვის იპოვე მოპირდაპირე რიცხვები. გამოჭერი ფაზლის ნაწილები და შესაბამისი რიცხვები დაალაგე ერთად. დაიწყე პატარა რიცხვით და დაალაგე აბსოლუტური მნიშვნელობების ზრდის მიხედვით.



5.6 შეკრებისა და გამოკლების წესები

1. შეკრიბე ერთნაირი ნიშნის მქონე რიცხვები.

აღმოაჩინე წესი.

$$3 + 2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$-3 + (-8) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4 + 6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$-4 + (-6) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$-7 + (-4) = \underline{\hspace{2cm}}$$

ჩაწერე წესი:

ერთნაირნიშნიანი რიცხვების შეკრება:

$$\textcircled{1} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

$$\textcircled{2} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

2. გამოაკელი სხვადასხვა ნიშნის მქონე რიცხვები.

აღმოაჩინე წესი.

$$-3 + 8 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4 + (-9) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$12 + (-3) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$-10 + 4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$-7 + 2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

სხვადასხვანიშნიანი რიცხვების შეკრება:

$$\textcircled{1} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

$$\textcircled{2} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

3. შეასრულე მოქმედებები. შეგიძლია იმუშაო მეწყვილესთან ერთად.

ა) $4 + (-12) = \underline{\hspace{2cm}}$

ბ) $-3 + (-6) = \underline{\hspace{2cm}}$

① $4 - 1 - 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

① $-3 - 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

გ) $7 + -2 = \underline{\hspace{2cm}}$

ღ) $-8 + (-5) = \underline{\hspace{2cm}}$

② $7 - (-2) = \underline{\hspace{2cm}}$

② $-8 - (-5) = \underline{\hspace{2cm}}$

ჩაწერე წესი:

მთელი რიცხვების გამოკლება:

5.7 ვინ მიიღებს სარეცხის სამაგრს?

ბარათებით თამაში

- ⇒ ბარათები გამოვჭრათ, ავურიოთ და მოთამაშეებზე გავანაწილოთ.
- ⇒ ყველაზე პატარა მოთამაშე გვერდით მდგომთან დაფარულ ბარათს ცვლის.
- ⇒ თითოეული მოთამაშე ცდილობს ბარათების იმგვარად შევსებას, რომ 3 შესატყვისი ბარათისგან შეადგინოს ერთი ან რამდენიმე რიგი: $-(5+7-3)$ $-5-7+3$ -9
- ⇒ თამაში გაგრძელდება მანამ, სანამ რომელიმე მოთამაშე სრულ რიგებს არ შეადგენს. ის გამარჯვებულია და მიიღებს სარეცხის სამაგრს.

$3 - (5 + 6) - 8$	$3 - 5 - 6 - 8$	-16
$-(4 + 12) + 9$	$-4 - 12 + 9$	-7
$-(3 - 5 + 6) - 8$	$-3 + 5 - 6 - 8$	-12
$-4 + (12 + 9)$	$-4 + 12 + 9$	17
$-(3 - 5) + (6 - 8)$	$-3 + 5 + 6 - 8$	0
$-4 - (12 + 9)$	$-4 - 12 - 9$	-25
$-3 - (5 + 6 - 8)$	$-3 - 5 - 6 + 8$	-6
$4 - (-12 - 9)$	$4 + 12 + 9$	25

5.8 გამრავლება

- 1. შეავსე ცხრილი. დაიწყე ზემო მარცხენა კუთხიდან. ხედავ, თუ არა კანონზომიერებას?**



2. მთელი რიცხვების გამრავლება შეგიძლია ისარ-ოპერატორების საშუალებით ნარმოადგინო და ისევ ამოხსნა.

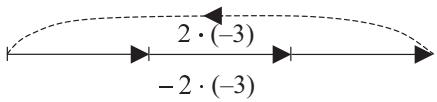
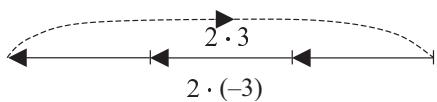
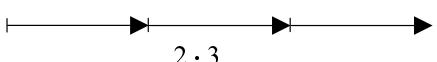
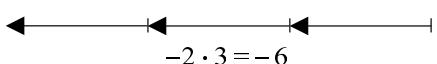
① ნარმოადგინე პირველი რიცხვი ისრით:
„+“ მარჯვნივ, „-“ მარცხნივ.

მაგ., 

② ისრის სიგრძე გაამრავლე მეორ
რიცხვზე. თუ მეორე რიცხვი უ
ისარი მიმართულებას შეიცვლ

მაგ., 

$$2 \cdot (-2)$$



შედეგი წარმოადგინება ისრით. ბოლოს ჩაწერებული წესი.

$$\begin{array}{lll} \textcircled{s}) 3 \cdot (-4) = \underline{\hspace{2cm}} & \textcircled{d}) -3 \cdot (-3) = \underline{\hspace{2cm}} & \textcircled{g}) -2 \cdot 6 = \underline{\hspace{2cm}} \\ -4 \cdot 2 = & 4 \cdot 3 = & 6 \cdot (-2) = \end{array}$$

მთელი რიცხვების გამრავლება

1. გამოთვალე ნიმუშის მიხედვით.

a) $45 : 9 =$

$12 : (-3) =$

$-24 : 8 =$

$-35 : (-7) =$

b) $-28 : 2 =$

$48 : (-6) =$

$40 : 5 =$

$36 : (-4) =$

g) $-144 : (-12) =$

$117 : (-13) =$

$300 : 15 =$

$-200 : 8 =$

შებრუნებული მოქმედება: $9 \cdot 5 = 45$

შებრუნებული მოქმედება: $-3 \cdot (-4) = 12$

შებრუნებული მოქმედება: $8 \cdot = -24$

შებრუნებული მოქმედება: $-7 \cdot = -35$

შებრუნებული მოქმედება: $2 \cdot =$ _____

შებრუნებული მოქმედება: $-6 \cdot$ _____

შებრუნებული მოქმედება: _____

როგორ ვყოფთ მთელ რიცხვებს? ჩაწერე წესი.

მთელი რიცხვების გამრავლება

- ① _____
 ② _____

რჩევა: აბსოლუტური მნიშვნელობები/ერთნაირნიშნებიანი/სხვადასხვანიშნიანი

2. პასუხებს იპოვი ხეზე.

a) $-160 : (-8) =$ _____

ბ) $-104 : 13 =$ _____

$162 : 9 =$ _____

$90 : 18 =$ _____

$-72 : 3 =$ _____

$125 : (-25) =$ _____

$85 : (-5) =$ _____

$-108 : (-18) =$ _____

g) $240 : 12 =$ _____

დ) $182 : (-14) =$ _____

$-285 : 15 =$ _____

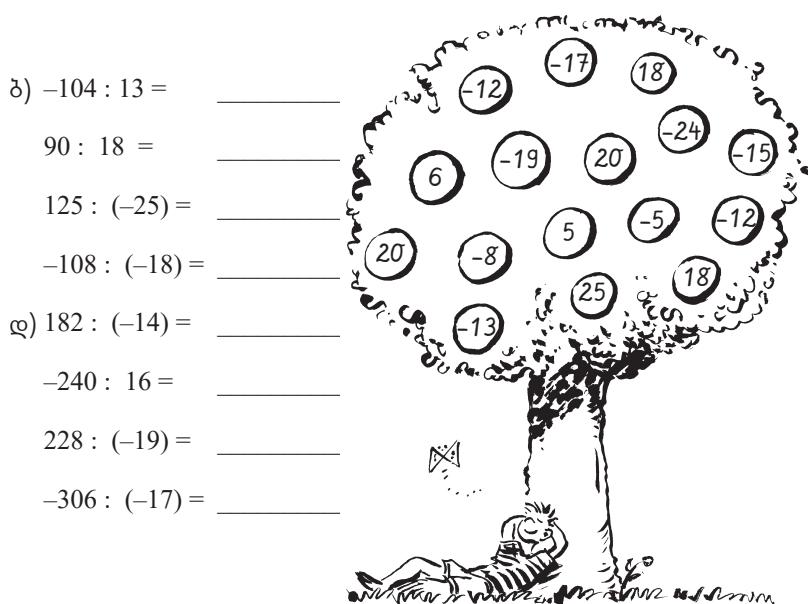
$-240 : 16 =$ _____

$204 : (-17) =$ _____

$228 : (-19) =$ _____

$-450 : (-18) =$ _____

$-306 : (-17) =$ _____



5.10 მაგალითები თვითშემოწმებისთვის

ჯერ გამრავლება ან გაყოფა,
შემდეგ შეკრება ან გამოკლება

ა) $28 - 19 \cdot 3 - 35$
 $-27 \cdot 3 - 18 \cdot (-9)$

ბ) $144 : (-12) + 4 \cdot (-7)$
 $-108 : 9 - 225 : 15$

გ) $-58 + 62 - 86 \cdot 3$
 $-67 - 54 \cdot (-4) - 82$

ღ) $-18 \cdot 5 - 56 - 25$
 $16 \cdot (-7) - 19 \cdot 4$

ქ) $-1,25 \cdot (-8) - 4 \cdot (-2,5)$
 $0,5 \cdot (-20) - 225 : 25$

ჟ) $1,8 \cdot (-0,7) - 2,7 + 0,4$
 $-3,9 - 6,7 \cdot 0,2 + 4,5$



ჯერ გამოთვალე ფრჩხილებში
მოცემული გამოსახულება.

ა) $(-89 + 56) \cdot (61 - 76)$
 $120 \cdot (66 - 72) - 185$

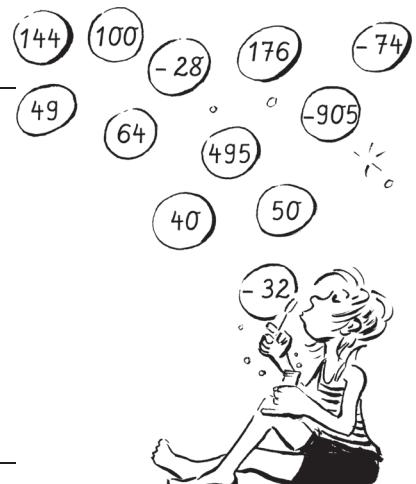
ბ) $(24 - 17 - 13) \cdot (-8) + 52$
 $-23 - 6 \cdot (-18 + 25) - 9$

გ) $4 \cdot (43 - 52) - (18 - 22)$
 $-3 - 5 \cdot (6 - 20) - 18$

ღ) $(13 + 23) : (-9) - 6 \cdot 4$
 $24 - 24 \cdot (-24 + 22) - 22$

ქ) $-3 \cdot (-48 + 52) \cdot (-12)$
 $-12 \cdot (167 - 198 + 27) - 8$

ჟ) $68 - (124 - 168) : (-11)$
 $88 - (66 - 44 - 33) \cdot 8$



გამოთვალე ადვილი ხერხით – ზოგჯერ
განრიგებადობის კანონი დაგჭირდება.

ა) $73 \cdot 48 + 73 \cdot (-49)$
 $-2 \cdot (-14) - 2 \cdot 52$

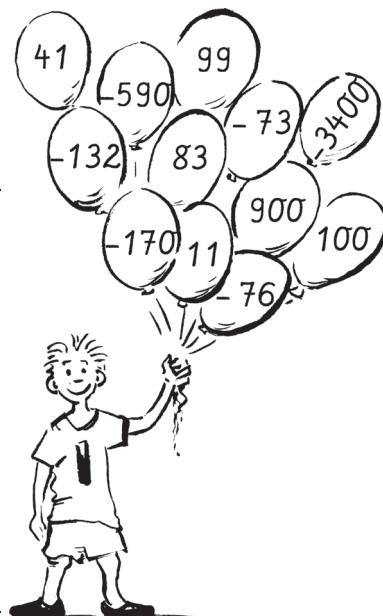
ბ) $100 \cdot (0,27 - 1,59)$
 $85 \cdot (49 - 51)$

გ) $58 \cdot (3 - \frac{74}{58})$
 $-\frac{12}{125} \cdot (\frac{250}{24} - 125)$

ღ) $1,25 \cdot (39 - 47) \cdot 59$
 $2,5 \cdot (-68 + 28) \cdot 34$

ქ) $12,5 \cdot (8 - 0,8) + 810$
 $0,25 \cdot (-40 - 4) \cdot (-9)$

ჟ) $(-400 + 72) : (-8)$
 $(630 - 49) : 7$





6.2 გამოსახულებების გამოთვლა

1. ერთი ცალი პიცა ადგილზე მიტანით ღირს 15,85 ₾. თითოეულ შეკვეთას ემატება შეფუთვისა და მიწოდების 6 ₾.

პიცის რ-ბა x	გამოთვლა, ₾-ში $15,85 \times x + 6$
2	$15,85 \times 2 + 6 =$
5	
8	
17	

2. გიგიმ 200 ₾ დაზოგა. ის ყიდულობს 2 ცალ კომპაქტ-დისკს, თითოეულს x ლარად.

1 კომპაქტ-დისკი x (₽)	ნაშთი (₽) $200 - 2 \times x$
12,45	
24,00	
35,25	
39,99	

3. თერმოსში x ლიტრი კაკაო ასხია. თერმოსიდან ავსებენ 0,2 ლ მოცულობის ჭიქებს.

თერმოსის რ-ბა x (ლ)	ჭიქების რ-ბა y	ნაშთი (ლ) $x - 0,2 \times y$
1,5	3	
2,0	7	
2,5	9	
3,0	13	

4. მონაკვეთს აქვს x მ სიგრძე და y მ სიგანე.

სიგრძე x (მ)	სიგანე y (მ)	პერიმეტრი (მ) $2 \times (x + y)$
1,50	0,75	
4,00	2,30	
2,75	1,40	
3,50	2,35	

6.3 ანგარიში ისარ-ოპერატორებით

1. a)



ჩავითიქე
x რიცხვი.

გავამრავლე
3-ზე.

დავუმატე 8.

მივიღე 20.

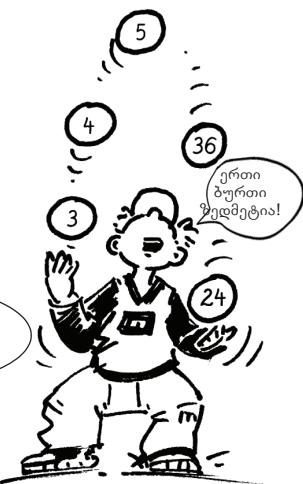
$$x = \boxed{}$$

$\cdot 3$

$$\boxed{} \xleftarrow{-8} \boxed{}$$

$+8$

20



b)



ჩავითიქე
x რიცხვი.

გავყავი 4-ზე.

გამოვაკელი 2

მივიღე 7.

$$x = \boxed{}$$

$:4$

$$\boxed{} \xleftarrow{-2} \boxed{}$$

-2

7

c)



ჩავითიქე
x რიცხვი.

გავაორმაგე.

გამოვაკელი 18.

სხვაობა გავამ-
რავლე 5-ზე.

მივიღე -40.

$$x = \boxed{}$$

$\cdot 2$

$$\boxed{} \xleftarrow{-18} \boxed{}$$

-18

$$\boxed{} \xleftarrow{\cdot 5} \boxed{}$$

$\cdot 5$



ჩავითიქე
x რიცხვი.

გავამრავლე
5-ზე.

დავუმატე 9.

ჯამი გავყავი
4-ზე.

მივიღე 6.

$$x = \boxed{}$$

$\cdot 5$

$$\boxed{} \xleftarrow{-15} \boxed{}$$

-15

$$\boxed{} \xleftarrow{+9} \boxed{}$$

$+9$

2. გამოთვალე:

a) $x : 6 + 15 = 21$

$$\boxed{} \xleftarrow[\cdot 6]{\frac{1}{6}} \boxed{} \xleftarrow[-15]{\frac{+15}{-15}} \boxed{21}$$

$x = \boxed{}$

b) $x \cdot 8 - 17 = 23$

$$\boxed{} \xleftarrow[\cdot 8]{\frac{1}{8}} \boxed{} \xleftarrow[-17]{\frac{+17}{-17}} \boxed{23}$$

$x = \boxed{}$

c) $(x + 3) \cdot 4 = -8$

$$\boxed{} \xleftarrow[\cdot 4]{\frac{1}{4}} \boxed{} \xleftarrow[-8]{\frac{+8}{-8}} \boxed{-8}$$

$x = \boxed{}$

d) $(x - 7) : 2 = 18$

$$\boxed{} \xleftarrow[\cdot 2]{\frac{1}{2}} \boxed{} \xleftarrow[18]{\frac{+7}{-7}} \boxed{18}$$

$x = \boxed{}$

e) $(x + 3) : 3 = 7$

$$\boxed{} \xleftarrow[\cdot 3]{\frac{1}{3}} \boxed{} \xleftarrow[-3]{\frac{+3}{-3}} \boxed{7}$$

$x = \boxed{}$

f) $(x + 7) \cdot 6 = 18$

$$\boxed{} \xleftarrow[\cdot 6]{\frac{1}{6}} \boxed{} \xleftarrow[-18]{\frac{+18}{-18}} \boxed{6}$$

$x = \boxed{}$

6.4 გამოსახულებების დალაგება და დაჯგუფება

მოცემული რიცხვები ჩავსვი გამოსახულებაში და გამოთვალე. რას ამჩნევ?

a)	a	$4 \cdot a + 6 \cdot a$	$10 \cdot a$
1	1	$4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 10$	$10 \cdot 1 = 10$
2	2		
3	3		
4	4		

b)	x	$3 \cdot x + 5 \cdot x + 4 \cdot x$	$12 \cdot x$
2	2	$3 \cdot 2 + 5 \cdot 2 + 4 \cdot 2 =$	$12 \cdot 2 =$
1	1		
0	0		
-1	-1		

y)	y	$12 \cdot y - 9 \cdot y$	$3 \cdot y$
1	1	$12 \cdot 1 - 9 \cdot 1 =$	$3 \cdot 1 =$
0	0		
-1	-1		
-2	-2		

c)	b	$10 \cdot b - 3 \cdot b - 5 \cdot b$	$2 \cdot b$
3	3	$10 \cdot 3 - 3 \cdot 3 - 5 \cdot 3 =$	$2 \cdot 3 =$
4	4		
5	5		
6	6		

z)	z	$6 \cdot z - 4$	$2 \cdot z$
-3	-3	$6 \cdot (-3) - 4 =$	$2 \cdot (-3) =$
-4	-4		
3	3		
4	4		

z)	x	y	$2 \cdot x + 3 \cdot y$	$5 \cdot x \cdot y$
1	1	3	$2 \cdot 1 + 3 \cdot 3 =$	$5 \cdot 1 \cdot 3 =$
3	3	2		
2	2	2		
-3	-3	-3		

პასუხი: _____

გაამარტივე დალაგებისა და შეერთების გზით.

a) $6 \cdot x - 8 + 3 \cdot x + 4 - x + 3$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

b) $27 - 3 \cdot x + 2 \cdot y + 8 \cdot x - 16 + 2 \cdot y$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

c) $-4 \cdot x + 19 - 3 \cdot x - 21 + 14 + 12 \cdot x$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

d) $7 \cdot x - 3 \cdot y - 12 + 2 \cdot y - 3 \cdot x + 18$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

e) $-7 + 5 \cdot x - 8 \cdot x - 9 + 13 + 9 \cdot x$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

f) $-9 + 3 \cdot y - 4 \cdot x - 2 \cdot y + 11 - 8 \cdot x$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

g) $2 \cdot x - 6 + 4 \cdot x - 7 - 3 \cdot x + 8$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

h) $-5 \cdot y + 2 \cdot x - 7 + 3 \cdot x - 4 \cdot y + 8$

$$= \underline{\hspace{10em}}$$

3-ადგილიან საბაგირო სკამჩევე ადამიანთა გამოტოვებული სიმბოლოები
ლახაზე სწორი თანმიმდევრობით.

