ნანა ჯაფარიძე
ნანი წულაია
მაია წილოსანი

6

მათემატიკა

მასწავლებლის წიგნი

გრიფმინიჭებულია საქართველოს განათლების, მეცნიერების,
კულტურისა და სპორტის სამინისტროს მიერ 2018 წელს.

სულაკაურის
გამომცემლობა

მათემატიკა 6
მასწავლებლის წიგნი მეექვსეკლასელთათვის
თბილისი, 2018

ავტორები: **ნანა ჯაფარიძე, ნანი წულაია, მაია წილოსანი**

რედაქტორები: **თამარ გავაშელიშვილი, მარიამ გოჩიტაშვილი**
დიზაინერი: **ია მახათაძე**
ტექნიკური დიზაინერი: **ნინო კუბლაშვილი**

შპს „ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა“
ალმაშენებლის 150, თბილისი 0112
ტელ.: 2910954, 2911165
ელფოსტა: info@sulakauri.ge

ISBN 978-9941-30-036-3

Mathematics 6
Teacher's Book

Tbilisi, Georgia
www.sulakauri.ge

სარჩევი

სახელმძღვანელოს შესახებ

მიზანი

VI კლასში მათემატიკის სწავლების ძირითადი მიზანია მოზარდში აზროვნების უნარის განვითარება, ლოგიკური და კრიტიკული დამოკიდებულების ჩამოყალიბება, მათემატიკის იმ „ანბანის“ ათვისება და გათავისება, რომელზეც უნდა დაშენდეს შემდგომი ცოდნა.

მოსწავლის წიგნის სტრუქტურა

სახელმძღვანელო დაყოფილია თავებად. ყოველი თავი დაყოფილია პარაგრაფებად. აქედან თითოეულს ახლავს „ტესტები თვითშემოწმებისათვის“ და დამატებითი სავარჯიშოები, რომლებიც, ერთი მხრივ, გავლილი მასალის გამყარებასა და ღრმად გააზრებას ემსახურება, მეორე მხრივ, იმ უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბებას, რაც მათ მოამზადებს მათემატიკის „სილამაზის“, ლოგიკისა და თანმიმდევრულობის აღსაქმელად.

არასტანდარტულად დასმული ამოცანა ან შეკითხვა მოსწავლის მხრიდან იწვევს ერთგვარ შიშს, თუ ის ამას მიჩვეული არ არის. მათი დაძლევა და სირთულეების გადალახვა მოსწავლეში იწვევს თავდაჯერებულობას, აცხოველებს ინტერესსა და მათემატიკის სიყვარულს. ამის გათვალისწინებით, VI კლასში მოსწავლის წიგნში შევიდა არასტანდარტული ამოცანები. მათი დაძლევა მეექვსეკლასელებს აღარ გაუჭირდებათ, ვინაიდან, V კლასში უკვე აკეთებდნენ მსგავს ამოცანებს მასწავლებლის მითითებით. ეს ამოცანები საშუალებას იძლევა, მასწავლებელს ხელთ ჰქონდეს სამუშაო იმ მოსწავლეებისათვის, რომლებიც კლასთან შედარებით უფრო სწრაფად ითვისებენ მასალას. ზემოთ ხსენებული ამოცანები ხელს უწყობს მოსწავლეთა ინტერესის გაღვიძებას, კრიტიკული აზროვნების ჩამოყალიბებას, პრობლემებისადმი სხვადასხვა მიდგომას. მათი ხშირად ჩართვა საგაკვეთილო პროცესში ხელს შეუწყობს მათემატიკურ წრეებში მუშაობას (თუ ასეთი წრეები არსებობს სკოლაში), ან ნაწილობრივ მაინც შეასრულებს ამ ფუნქციას, წრის არარსებობის შემთხვევაში. მასწავლებელს თავადაც შეუძლია, შეადგინოს მსგავსი ამოცანები მოცემული ნიმუშების მიხედვით. ამ ამოცანათა ამოხსნის ჩვენ მიერ შემოთავაზებული ხედვა დაეხმარება მასწავლებელს და შესძენს არასტანდარტული ამოცანების ამოხსნის სხვადასხვა ხერხის გამოყენების გამოცდილებას, რაც ცალსახად ხელს შეუწყობს მის პროფესიულ განვითარებას.

მეთოდიკა

პარაგრაფის სტრუქტურა მაქსიმალურად უზრუნველყოფს მოსწავლის ჩართულობას საგაკვეთილო პროცესში. ყოველი პარაგრაფი იწყება მოსწავლეებისთვის (ინდივიდუალურად ან წყვილებში) განკუთვნილი დავალებით, რომლის გადაწყვეტის შემდეგაც მოზარდი მზადაა ახალი მასალის ასათვისებლად, რომლის გააზრებასა და ათვისებას ხელს უწყობს პარაგრაფში ჩართული „ინდივიდუალური კითხვები“, რომლებიც ზოგ პარაგრაფში რამდენიმე ადგილას გვხვდება (იმის მიხედვით, თუ რამდენად ითხოვს ამას პარაგრაფში გადმოცემული მასალა). ამავე დროს, მოსწავლესა და მასწავლებელს ეხმარება იმის შეფასებაში, თუ რამდენადაა ათვისებული და გააზრებული ესა თუ ის თემატური მომენტი.

მოსწავლის წიგნში მრავლადაა სხვადასხვა აქტივობის შემცველი დავალებები: პროექტი, პრაქტიკული სამუშაო...

პარაგრაფის ეს სტრუქტურა უზრუნველყოფს მოსწავლეზე ორიენტირებული გაკვეთილის ჩატარებას, სადაც მასწავლებელი არ არის მასალის გადმომცემი და მოსწავლე – პასიური მსმენელი.

მოსწავლე აქტიურად მონაწილეობს საგაკვეთილო პროცესში. ყოველი დასკვნა, განმარტება და წესი ყალიბდება მოსწავლეებისა და მასწავლებლის ერთობლივი ძალისხმევით. ყოველ თავს ახლავს ერთი ან ორი „ტესტი თვითშემოწმებისთვის", რომლის დანიშნულებაცაა არა მხოლოდ ტესტში მოცემული დავალებების შესრულება, არამედ მოსწავლის მიერ საკუთარი თავის შეფასება. მუშაობის დამთავრების შემდეგ მოსწავლეებს ვთხოვთ, შეხედულებისამებრ, შეაფასონ დავალებები, როგორც „მარტივი", „საშუალო სირთულის" და „რთული". დათვალონ, თუ რამდენ ამოცანაზე გასცეს (თავიანთი აზრით) სწორი პასუხი, რამდენ პასუხში ეპარებათ ეჭვი. შეადგინონ შესაბამისი ცხრილი, წერტილოვანი ან სვეტოვანი დიაგრამა, შემდეგ ნახონ ტესტის პასუხები და გაიაზრონ, თუ რამდენად სწორად შეაფასეს მათ თავიანთი ნამუშევარი. ეს მიეხმარება მათ თვითშეფასების უნარის განვითარებასა და თავიანთი შეხედულების გადაფასებაში, რაც არანაკლებ მნიშვნელოვანია.

მასწავლებლის წიგნის სტრუქტურა

მასწავლებლის წიგნში მოცემულია მკაფიო მითითებები და ამოხსნები. გაკვეთილის მსვლელობა პარაგრაფის სტრუქტურითაა უზრუნველყოფილი, მაგრამ მასწავლებელს შეუძლია, შეცვალოს იგი შეხედულებისამებრ.
მასწავლებლის წიგნში, ასევე, მოცემულია შეფასების სისტემა, მიზნებისა და შედეგების რუკა, გაკვეთილის სცენარები პირველი თავის ყველა პარაგრაფისთვის, ხოლო დანარჩენი თავებიდან – 1 ან 2 პარაგრაფისთვის.

მასწავლებლის წიგნის ბოლოს მოცემულია დამხმარე ლიტერატურა, შემაჯამებელი სამუშაოს ნიმუშები და მოსწავლის წიგნში შესული ამოცანების/სავარჯიშოების, მათ შორის, რუბრიკის – „ამოცანები მათემატიკის მოყვარულთათვის" – პასუხები.

გთავაზობთ გაკვეთილის ჩატარების ზოგად სქემას:

I – მიცემული ინდივიდუალური დავალება (5 წთ);

II – ამ დავალებების პრეზენტაცია მოსწავლეთა მიერ (5-10 წთ);

III – ახალი მასალის განხილვა (მასწავლებელი და მოსწავლეები ერთობლივად) (10-15 წთ);

IV – ახალი მასალის გამყარება, განმტკიცება – წიგნში მოცემული ინდივიდუალური ან წყვილებისთვის განკუთვნილი კითხვებით (5-10 წთ);

V – პარაგრაფში განხილული ამოხსნილი ამოცანების გარჩევა-გააზრება, ხშირად დისკუსიითაც (10 წთ);

VI – გაკვეთილის შეჯამება, დავალების მიცემა (5 წთ).

გაკვეთილების სანიმუშო სცენარები

I თავი

§1. ათწილადი

რეზიუმე: მოსწავლეები ისწავლიან რიცხვის ჩაწერას ათწილადის სახით.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- ზოგიერთი რიცხვის ჩაწერას ათწილადის სახით;
- ათწილადის სახით ჩაწერილი რიცხვის სათანრიგო შესაკრებების სახით წარმოდგენას.

შენიშვნა: პარაგრაფი გათვლილია ორ საათზე.

I საათი:
აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს; ამოიკითხავს სიას; გაიხსენებს, თუ რა ტიპის რიცხვები ისწავლეს წინა კლასებში. (5-10წთ)

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, იფიქრონ პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ შეკითხვებზე №1-2. (5წთ)

3. მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს ისეთი წილადი რიცხვების ჩაწერას ათწილადის სახით, რომელთა მნიშვნელიც შეიცავს 10-ის ხარისხებს. (10წთ)

4. მასწავლებელი განმარტავს მეათედების, მეასედების და ა.შ. თანრიგებს. (5წთ)

5. კლასში განიხილავენ პარაგრაფებში მოცემულ №4-6 სავარჯიშოებს. (10წთ)

6. მასწავლებელი შეაჯამებს გაკვეთილს და აძლევს საშინაო დავალებას №1-10. (5წთ.)

II საათი:
1. მასწავლებელი გაარჩევს გაუგებარ ამოცანებს დავალებიდან და არჩევს კლასთან ერთად სავარჯიშოებს №11-23.
2. მასწავლებელი აჯამებს გაკვეთილს და აძლევს საშინაო დავალებას – სავარჯიშოებს №24-32.

§2. ათწილადების შედარება

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან ათწილადების შედარების წესს.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- ათწილადის სახით მოცემული რიცხვების შედარებას;
- რიცხვით სხივზე ათწილადის სახით მოცემული რიცხვების გამოსახვას;
- მოცემულ ორ რიცხვს შორის მდებარე ერთი ან რამდენიმე რიცხვის დასახელებას.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, იფიქრონ პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ №1 დავალებაზე, რის შედეგადაც გაკეთდება წიგნში გადმოცემული დასკვნები. (10 წთ)

3. კლასში განიხილავენ პარაგრაფში მოცემულ დავალებებს. (10 წთ)

4. კლასში განიხილავენ სავარჯიშოებს №1-11. (15 წთ)

5. მასწავლებელი შეაჯამებს გაკვეთილს და აძლევს საშინაო დავალებას – სავარჯიშოებს №12-24. (5 წთ)

§3. ათწილადების შეკრება

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან ათწილადების შეკრების მაგალითებს.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- ათწილადების შეკრების წესის გააზრებას;
- ათწილადების შეკრებას;
- ათწილადების შეკრების წესის სისწორის დასაბუთებას.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, გადაჭრან პარაგრაფის დასაწყისში დასმული ამოცანა და კლასთან ერთად ახდენს ამ დავალების შესრულების დემონსტრირებას. (10 წთ)

3. მასწავლებელი მოსწავლეთა ჩართულობით განიხილავს წიგნში მოცემულ №1-2 ინდივიდუალურ შეკითხვებს, რის შედეგადაც მოსწავლეები აყალიბებენ ათწილადების შეკრების წესს. (15 წთ)

4. მოსწავლეები იხსენებენ ნატურალურ რიცხვთა შეკრების კანონებს, დაადგენენ, რომ ეს კანონები ვრცელდება ათწილადებისთვისაც. (10 წთ)

5. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს №3-4 ინდივიდუალურ შეკითხვებზე ფიქრს და დავალებებით აჯამებს გაკვეთილს, შემდეგ აძლევს საშინაო დავალებას – პარაგრაფის დარჩენილ სავარჯიშოებს. (10 წთ)

§4. ათწილადების გამოკლება

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან ათწილადების გამოკლების მაგალითებს.

მოსწავლეები შეძლებენ:

- დადგენას, რამდენით მეტია ერთი ათწილადი მეორეზე;
- ათწილადების გამოკლებას.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი კითხვა-პასუხის რეჟიმში განიხილავს პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ №1 დავალებას, რის შედეგადაც აყალიბებს ათწილადების ქვეშმიწერით გამოკლების წესს. (10-15 წთ)

3. კლასში განიხილავენ სავარჯიშოებს №1-10. (15 წთ)

4. მაწავლებელი შეაჯამებს გაკვეთილს და აძლევს საშინაო დავალებას – სავარჯიშოებს №11-24. (5 წთ)

§5. ათწილადების დამრგვალება

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან ათწილადების დამრგვალების მაგალითებს.

მოსწავლეები შეძლებენ:
ათწილადის დამრგვალებას მოცემული სიზუსტით.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი განიხილავს პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ ამოცანას. (10წთ)

3. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, შეასრულონ პარაგრაფში მოცემული დავალება. (10 წთ)

4. მოსწავლეები ახდენენ დავალების პრეზენტაციას. (5 წთ)

5. კლასში განიხილავენ პარაგრაფში მოცემულ დავალებას. (10 წთ)

6. მასწავლებელი შეაჯამებს შედეგებს და აძლევს საშინაო დავალებას– სავარჯიშოებს №1-10. (5 წთ)

§6. გამრავლება და გაყოფა 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან ათწილადის 10^n-ზე გამრავლება-გაყოფის წესებს.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- ნებისმიერი რიცხვის გამრავლებას/გაყოფას 10-ის ხარისხზე.
- წონის ან სიგრძის მცირე საზომი ერთეულით გამოსახული რიცხვის წარმოდგენას უფრო დიდი საზომი ერთეულით. მაგ., მეტრებში გამოსახული სიდიდის წარმოდგენას კილომეტრებში.

შენიშვნა: პარაგრაფი გათვლილია ორ საათზე.

I საათი:
აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს სა-

შინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, იფიქრონ პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ №1-2 შეკითხვებზე, რის შემდეგაც მოსწავლეები განმარტავენ ათწილადის 10-ზე გამრავლების წესს. (10 წთ)

3. მოსწავლეები ფიქრობენ №3 შეკითხვაზე და, შედეგად, მასწავლებელთან ერთად განმარტავენ ათწილადის 10^n-ზე გამრავლება-გაყოფის წესს. (10 წთ)

4. კლასში, კითხვა-პასუხის რეჟიმში, განიხილავენ პარაგრაფში მოცემულ მაგალითებს. (10 წთ)

5. მასწავლებელი აჯამებს შედეგებს და აძლევს საშინაო დავალებას – სავარჯიშოებს №1-12. (5 წთ)

II საათი:
მასწავლებელი განიხილავს გაუგებარ სავარჯიშოებს, რის შედეგადაც აალრმავებს ახალი მასალის ცოდნას და აძლევს დავალებას №13-27 სავარჯიშოებს (ამ სავარჯიშოების ნაწილი, მასწავლებლის შეხედულების მიხედვით, შესაძლოა, ამოიხსნას გაკვეთილზე).

§7. ათწილადების გამრავლება

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან ათწილადების გამრავლების წესს.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- ათწილადების გამრავლებას;
- ისეთი განტოლების ამოხსნას, რომელიც ათწილად რიცხვებს შეიცავს;
- ამოცანების ამოხსნას, სადაც ფიგურირებს ათწილადი რიცხვები.

შენიშვნა: პარაგრაფი გათვლილია ორ საათზე.

I საათი:
აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ №1-4 მაპროვოცირებელ ამოცანებზე ფიქრს. რის შედეგადაც, კითხვა-პასუხის რეჟიმში, განიმარტება ათწილადების გამრავლების წესი. (20 წთ)

3. განიხილავენ პარაგრაფში მოცემულ დავალებას, რის შედეგადაც ნახულობენ, რომ ათწილადების გამრავლებისას სრულდება გამრავლების გადანაცვლებადობის, განრიგებადობისა და ჯგუფთებადობის კანონები. (10 წთ)

4. განიხილავენ პარაგრაფში მოცემულ მაგალითებს, რითაც აღრმავებენ უკვე მიღებულ ცოდნას. (5-10 წთ)

5. მასწავლებელი შეაჯამებს გაკვეთილს და აძლევს დავალებას – სავარჯიშოებს №1-11. (5 წთ)

II საათი:
№11-26 სავარჯიშოების ნაწილი იხსნება კლასში, ნაწილს კი მასწავლებელი აძლევს საშინაო დავალებად.

§8. ათწილადების გაყოფა ნატურალურ რიცხვზე

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან ათწილადის ნატურალურ რიცხვზე გაყოფის წესს.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- ათწილადის გაყოფას ნატურალურ რიცხვზე;
- ათწილადების შემცველი გამოსახულების გამარტივებას;
- მიღებული ცოდნის გამოყენებას ამოცანების ამოხსნისას.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, იფიქრონ პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ მაპროვოცირებელ ამოცანაზე. (5 წთ)

3. ამოცანის განხილვისას მოსწავლეები დაადგენენ, რომ ამოხსნის პროცესში საჭიროა ათწილადის გაყოფა ნატურალურ რიცხვზე, რის შემდეგაც მასწავლებელი ჩამოაყალიბებს შესაბამის წესს. (10 წთ)

4. მოსწავლეთა აქტიური ჩართულობით განიხილება წიგნში გარჩეული მაგალითები. (10 წთ)

5. მასწავლებელი აყალიბებს წილადის ათწილადად ჩაწერის წესს. (15 წთ)

6. მასწავლებელი შეაჯამებს გაკვეთილს და აძლევს საშინაო დავალებას – სავარჯიშოებს №1-15. (5 წთ)

§9. ათწილადზე გაყოფა

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან რიცხვის ათწილადზე გაყოფის წესს.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- ნებისმიერი რიცხვის გაყოფას ათწილადზე;
- ათწილადების შემცველი ნებისმიერი გამოსახულების გარდაქმნას;
- მიღებული ცოდნის გამოყენებას ამოცანების ამოხსნისას.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5 წთ)

2. წყვილები იწყებენ პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ №1-2 დავალებებზე ფიქრს. (10 წთ)

3. მოსწავლეები მოახდენენ ამოცანების ამოხსნის დემონსტრირებას. (10 წთ)

4. კლასში ამოხსნიან სავარჯიშოებს №1-6. (15 წთ)

5. მასწავლებელი შეაჯამებს შედეგებს და აძლევს საშინაო დავალებას – სავარჯიშოებს №7-20. (5 წთ)

§10. მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობა

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან მოცულობის საზომ ერთეულებსა და მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობის გამოსათვლელ ფორმულას.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- ნახატზე მოცემული ერთეულოვანი კუბებისგან შედგენილი ფიგურის მოცულობის გამოთვლას;
- მართკუთხა პარალელეპიპედისა და კუბის მოცულობის გამოთვლას.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს სა-

შინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. კითხვა-პასუხის რეჟიმში განიხილება პარაგრაფის დასაწყისში მოცემული №1-6 შეკითხვები. (15 წთ)

3. ერთობლივად (მასწავლებელი და მოსწავლეები) მიდიან მართკუთხა პარალელეპიპედის, კუბის მოცულობის გამოსათვლელ ფორმულებამდე. (10 წთ)

4. განიხილება კავშირი მოცულობის ერთეულებს შორის. (10 წთ)

5. მასწავლებელი შეაჯამებს გაკვეთილს და აძლევს საშინაო დავალებას. (5 წთ)

§11. მრავალწახნაგების შლილები

(ჯგუფური მეცადინეობა)

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან ეილერის ფორმულას, მრავალწახნაგების შლილებს.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი დაყოფს კლასს 3-4 ჯგუფად. (15 წთ)

3. თითოეულ დავალებაზე (1, 2, ... ცალ-ცალკე) გამოდის თითო მოსწავლე თითო ჯგუფიდან. ყოველ ახალ დავალებაზე გამოდის სხვა მოსწავლე. ამოცანაზე მუშაობენ ჯგუფებიც. ჯგუფის მიერ სწორად შესრულებული დავალება ფასდება 1 ქულით, მოსწავლის მიერ სწორად შესრულებული დავალება – 3 ქულით (სულ – ერთ დავალებაზე ჯგუფს შეუძლია 4 ქულის მოგროვება). (35 წთ)

4. მასწავლებელი შეაჯამებს ქულებს და დაასახელებს გამარჯვებულ გუნდს. (5 წთ)

§12. მართკუთხა პარალელეპიპედის ზედაპირის ფართობი

რეზიუმე: მოსწავლეები ისწავლიან მართკუთხა პარალელეპიპედის ან მისი ფორმის ნივთის ზედაპირის ფართობის გამოთვლას.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- გააზრებას, თუ რას ნიშნავს სივრცული ფიგურის ზედაპირის ფართობი;
- მართკუთხა პარალელეპიპედის, კუბის ზედაპირის ფართობის გამოთვლას;
- მიღებული ცოდნის ცხოვრებისეულ სიტუაციასთან დაკავშირებასა და გამოყენებას.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, იფიქრონ პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ ამოცანაზე. (5 წთ)

3. მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, მოსწავლის წიგნში მოცემულ წყვილებისათვის განკუთვნილი დავალების მიხედვით, დახაზონ მართკუთხა პარალელეპიპედის შლილი და, მითითებული ზომების გათვალისწინებით, იპოვონ ამ შლილის ფართობი. ამ დავალების შესრულებისას, სასურველია, მასწავლებელმა თვალი ადევნოს, თუ როგორ ასრულებენ წყვილები ამ დავალებას და, საჭიროების შემთხვევაში, მისცეს მათ შესაბამისი მითითებები. (20 წთ)

4. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, შეაწებონ შლილისგან მართკუთხა პარალელეპიპედი და გამოთქვან მოსაზრება, თუ რა შეიძლება მოიაზრებოდეს და რის ტოლი შეიძლება იყოს პარალელეპიპედის ზედაპირის ფართობი. (10 წთ)

5. მოსწავლეები, მასწავლებლის დახმარებით, აჯამებენ შედეგებს და გამოაქვთ სათანადო დასკვნები. (5 წთ)

6. მასწავლებელი აჯამებს გაკვეთილს და აძლევს საშინაო დავალებას. (5 წთ)

II თავი

§3. ნატურალური რიცხვის დაშლა მარტივ მამრავლებად

რეზიუმე: მოსწავლეები ისწავლიან რიცხვის დაშლას მარტივ მამრავლებად.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- რიცხვის დაშლას მარტივ მამრავლებად;
- მარტივი და შედგენილი რიცხვების ამოცნობას;
- მიღებული ცოდნის საჭიროებისამებრ გამოყენებას.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ პირველ დავალებას, სადაც ნაჩვენებია ხისებრი დიაგრამის გამოყენებით მამრავლებად დაშლის ნიმუში. (15 წთ)

3. მასწავლებელი კონკრეტული რიცხვის მაგალითზე აჩვენებს მოსწავლეებს იმას, რომ არა აქვს მნიშვნელობა, თავიდან რა მამრავლებად დავშლით რიცხვს, შედეგს მაინც იმავეს მივიღებთ. მაგალითად, $60=6\cdot10=15\cdot4=2\cdot30$. (5 წთ)

4. მასწავლებელი აყალიბებს წესს, თუ რას ნიშნავს რიცხვის დაშლა მამრავლებად. (5 წთ)

5. ამას მოსდევს ინდივიდუალური კითხვები. (5 წთ)

6. კლასში განიხილავენ წიგნში გარჩეული ამოცანების ნიმუშებს. (10 წთ)

7. მასწავლებელი აჯამებს გაკვეთილს და აძლევს საშინაო დავალებას. (5 წთ)

III თავი

§6. ჩვეულებრივი წილადების გაყოფა

რეზიუმე: მოსწავლეები ისწავლიან წილადების გაყოფას.

მოსწავლეები შეძლებენ:
● წილადების გაყოფას;
● უცნობი თანამამრავლის პოვნას ნამრავლისა და ცნობილი თანამამრავლის საშუალებით;
● მიღებული ცოდნის გამოყენებას სხვა დისციპლინებსა და რეალურ ცხოვრებაში.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5-10 წთ)

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს უპასუხონ პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ ინდივიდუალურ შეკითხვებს, რაშიც მათ დაეხმარებათ კითხვებთან დართული თვალსაჩინოება. (5 წთ)

3. მასწავლებელი კლასთან კითხვა-პასუხის რეჟიმში ხსნის პარაგრაფში მოცემულ განტოლებებს. (10 წთ)

4. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, იფიქრონ პარაგრაფში მოცემული №4-5 ინდივიდუალურ კითხვებზე, რის შემდეგაც მასწავლებელი და მოსწავლეები ერთად აყალიბებენ წილადების გაყოფის წესს. (10 წთ)

5. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს პარაგრაფში მოცემული №6 დავალების შესრულებას და განიხილავს პარაგრაფში ამოხსნილი მაგალითების ნიმუშებს. (5 წთ)

6. მასწავლებელი დაფასთან იძახებს მოსწავლეებს და საჭიროების მიხედვით ეხმარება მათ №1-6 სავარჯიშოებიდან თითო ნიმუშის ამოხსნაში. (10 წთ)

7. მასწავლებელი აჯამებს გაკვეთილს და აძლევს საშინაო დავალებას. (5 წთ)

IV თავი

§2. პროპორცია

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან პროპორციას, პროპორციის თვისებებს.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- პროპორციის უცნობი წევრის პოვნას;
- სიდიდეთა შეფარდების მიხედვით მათი ერთი უცნობით გამოსახვას;
- ამოცანებისა და ცხოვრებისეული სიტუაციების გადაჭრას პროპორციის დახმარებით.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5 წთ)

2. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს პარაგრაფის დასაწყისში მოცემული დავალების შესრულებას. რის შემდეგაც ერთად, კითხვა-პასუხის რეჟიმში, განიხილავენ პარაგრაფში ამოხსნილ ამოცანას და მიიღებენ „ორი შეფარდების სწორ ტოლობას“ – პროპორციას. (10 წთ)

3. მასწავლებელი ავალებს წყვილებს, შეასრულონ პარაგრაფში მოცემული მათთვის განკუთვნილი ამოცანა. (5 წთ)

4. მოსწავლეები ატარებენ საკუთარი ნამუშევრის პრეზენტაციას, რის შემდეგაც განიმარტება პროპორციის კიდურა და შუა წევრები და პროპორციის ძირითადი თვისება. (10 წთ)

5. მასწავლებელი დასვამს პარაგრაფში მოცემულ ინდივიდუალურ შეკითხვებს და განიხილავს პარაგრაფში ამოხსნილ №2 მაგალითს. (10 წთ)

6. მასწავლებელი აჯამებს შედეგებს და აძლევს საშინაო დავალებას. (5 წთ)

§5. წრიული დიაგრამა

რეზიუმე: მოსწავლეები გაეცნობიან წრიულ დიაგრამას.

მოსწავლეები შეძლებენ:
- წრიული დიაგრამით მოცემული ინფორმაციის წაკითხვას;
- მოცემული ინფორმაციის საფუძველზე წრიული დიაგრამის შედგენას;
- წრიული დიაგრამის გამოყენებას – შესაფერისი ამოცანის გადასაჭრელად.

აქტივობის აღწერა:

1. მასწავლებელი მიესალმება მოსწავლეებს, ამოიკითხავს სიას, შეამოწმებს საშინაო დავალებას და უპასუხებს მოსწავლეთა შეკითხვებს / ახსნის გაუგებარ სავარჯიშოებს. (5 წთ)

2. მასწავლებელი ახსენებს მოსწავლეებს წრეწირის, ცენტრალური კუთხის ცნებებს და ავალებს პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ №1-3 ინდივიდუალური ამოცანების ამოხსნას. (5 წთ)

3. მოსწავლეები ახდენენ დავალების პრეზენტაციას, რის შემდეგაც განიხილავენ პარაგრაფში მოცემული წრიული დიაგრამის ნიმუშს. (10 წთ)

4. მასწავლებელი დასვამს პარაგრაფში მოცემულ ინდივიდუალურ შეკითხვებს და განიხილავს პარაგრაფში ამოხსნილ ამოცანას. რის შემდეგაც, ინფორმაციის მიხედვით, მოსწავლეები აგებენ წრიულ დიაგრამას. (10 წთ)

5. მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს პარაგრაფში წყვილებისათვის განკუთვნილი დავალების შესრულებას. (5 წთ)

6. მოსწავლეები ახდენენ დავალების პრეზენტაციას. (5 წთ)

7. მასწავლებელი აჯამებს შედეგებს და აძლევს საშინაო დავალებას. (5 წთ)

პრეზენტაციები

ადამიანი ადრეული ასაკიდან უნდა მიეჩვიოს აზრის კორექტულად და კვალიფიციურად ჩამოყალიბებას. ამ უნარის განვითარებას მრავალი ფაქტორი უშლის ხელს: აუდიტორიის შიში, თვითდაჯერებულობის ნაკლებობა, მეტყველების აპარატის არასრულყოფილება და სხვა.

ზემოთ ხსენებული უნარის ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვანი როლი შეიძლება ითამაშოს ჩვეულ გარემოში, ანუ კლასის წინაშე საკუთარი ნააზრევის პრეზენტაციამ, ამიტომ პრეზენტაციის ჩატარების დროს, სასურველია, მასწავლებელმა ყურადღება გაამახვილოს შემდეგ საკითხებზე:

1. მოსწავლე საუბრობს ფაქტებზე, არგუმენტებზე დაყრდნობით, სარგებლობს წინასწარ მომზადებული ჩანაწერებით;

2. მოსწავლე აუდიტორიას თავდაჯერებულად მიმართავს, ამყარებს თვალით კონტაქტს, საუბრობს გამართულად;

3. მოსწავლე იყენებს ვიზუალერ მასალას;

4. პრეზენტაციის დასაწყისიცა და დაბოლოებაც ეფექტურია;

5. მოსწავლე იცავს დროის ლიმიტს.

ამონარიდი „ეროვნული სასწავლო გეგმიდან“

მოსწავლის შეფასების სისტემა

მოსწავლის შეფასების მიზანი, პრინციპები და ამოცანები

1. მოსწავლის შეფასების მთავარი მიზანია სწავლა-სწავლების ხარისხის მართვა, რაც გულისხმობს, ერთი მხრივ, სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებაზე ზრუნვას და, მეორე მხრივ, სწავლა-სწავლების ხარისხის მონიტორინგს. შეფასება უნდა იძლეოდეს ინფორმაციას მოსწავლის ინდივიდუალური პროგრესის შესახებ.

2. მოსწავლის შეფასება არის სწავლა-სწავლების განუყოფელი ნაწილი. თანამიმდევრული საგანმანათლებლო პროცესის უზრუნველსაყოფად, მოსწავლის შეფასება უნდა დაეფუძნოს სწავლის კონსტრუქტივისტულ პრინციპებს.

3. მოსწავლის შეფასების ძირითად ამოცანებს წარმოადგენს:

ა) აჩვენოს როგორ მიმდინარეობს მოსწავლის ცოდნის კონსტრუირების პროცესი და მეხსიერებაში ცოდნათა ურთიერთდაკავშირება;

ბ) ახალი სასწავლო საკითხის/თემის დაწყებამდე დაადგინოს მოსწავლის წინარე ცოდნა და წარმოდგენები;

გ) გამოავლინოს, რამდენად ახერხებს მოსწავლე საკუთარი ძლიერი და სუსტი მხარეების დამოუკიდებლად შეფასებას, ასევე – რამდენად გააზრებულ და ეფექტიან ნაბიჯებს დგამს იგი საკუთარი წინსვლის ხელშესაწყობად;

დ) მოიცვას სამივე კატეგორიის ცოდნა;

ე) აჩვენოს, რამდენად ახერხებს მოსწავლე ცოდნის ერთობლიობათა ფუნქციურად გამოყენებას შინაარსიან კონტექსტებში.

4. ძირითადი ამოცანების გადასაჭრელად, მოსწავლის შეფასებაში, პრიორიტეტი მიენიჭება კომპლექსურ, კონტექსტის მქონე დავალებებს, რომელთა შესრულება მოსწავლეს უბიძგებს ცოდნის სხვადასხვა კომპონენტის ინტერაქტიულად და თანადროულად გამოყენებისკენ.

განმსაზღვრელი და განმავითარებელი შეფასება

1. შეფასება შეიძლება იყოს: განმსაზღვრელი და განმავითარებელი.

2. განმსაზღვრელი შეფასება ადგენს მოსწავლის მიღწევის დონეს საგნობრივი სასწავლო გეგმის შედეგებთან მიმართებაში.

3. განმავითარებელი შეფასება ადგენს თითოეული მოსწავლის განვითარების დინამიკას და მიმართულია სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებაზე.

განმსაზღვრელი და განმავითარებელი შეფასებების აღწერილობა

	განმავითარებელი	განმსაზღვრელი
მიზნები:	სწავლის ხარისხის გაუმჯობესება; მოსწავლის წინსვლისა და განვითარების ხელშეწყობა.	მოსწავლის აკადემიური მიღწევის დონის დადგენა საგნობრივი სასწავლო გეგმის შედეგებთან მიმართებაში.
ამოცანები:	ცოდნის კონსტრუირებისა და ცოდნათა ურთიერთდაკავშირების პროცესის შეფასება; წინარე ცოდნის/წარმოდგენების დადგენა; მოსწავლის მიერ თავისივე ძლიერი და სუსტი მხარეების დადგენის უნარის შეფასება; მოსწავლის მიერ საკუთარი წინსვლის ხელშესაწყობად გააზრებული ნაბიჯების გადადგმის უნარის შეფასება; ცოდნის სამივე კატეგორიის ათვისების პროცესის შეფასება; ცოდნის ერთობლიობათა ფუნქციურად გამოყენების უნარის შეფასება.	ცოდნათა ურთიერთდაკავშირების უნარის შეფასება; ცოდნის სამივე კატეგორიის გამოყენების უნარის შეფასება; ცოდნის ერთობლიობათა ფუნქციურად გამოყენების უნარის შეფასება.
წარმატების კრიტერიუმი:	განხორციელებული წინსვლა წინარე შედეგებთან/წინარე დონესთან შედარებით.	მიღწევის დონე საგნობრივი სასწავლო გეგმის მოთხოვნებთან შედარებით.
შემფასებელი და შეფასების ფორმები:	**მასწავლებელი**: ზეპირსიტყვიერი ან წერილობითი უკუკავშირი, წამახალისებელი მითითებები, სიმბოლური ნიშნები და ა.შ. **მოსწავლეები**: თვითშეფასებით; ურთიერთშეფასებით.	მასწავლებელი: ქულა (შეიძლება ახლდეს კომენტარი ძლიერი და სუსტი მხარეების აღწერით, ხარვეზების გამოსასწორებელი მითითებებით).

აკადემიური მიღწევის დონეები და შეფასების სისტემა

მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევები ფასდება ათქულიანი სისტემით ხუთი დონის მიხედვით:

ქულები	შეფასების დონეები
10	მაღალი
9	
8	საშუალოზე მაღალი
7	
6	საშუალო
5	
4	საშუალოზე დაბალი
3	
2	დაბალი
1	

შეფასება დაწყებით, საბაზო და საშუალო საფეხურებზე

V კლასის მეორე სემესტრსა და VI-XII კლასებში განმავითარებელი და განმსაზღვრელი შეფასება გამოიყენება. მოსწავლე ფასდება ათქულიანი სისტემით, ყველაზე დაბალი ქულა არის 1, ხოლო ყველაზე მაღალი ქულა - 10.

V-XII კლასებში სპორტის საგნობრივ ჯგუფში გაერთიანებულ საგნებში, საგანში „საგზაო ნიშნები და მოძრაობის უსაფრთხოება" და არჩევით საგნებში მოსწავლე ფასდება ჩათვლის სისტემით: ჩაეთვალა/არ ჩაეთვალა.

მოსწავლის შეფასების კომპონენტები

1. სემესტრის განმავლობაში მოსწავლეები ფასდებიან შემდეგი სამი კომპონენტის მიხედვით:

ა) მიმდინარე საშინაო დავალება;

ბ) მიმდინარე საკლასო დავალება;

გ) შემაჯამებელი დავალება.

2. მასწავლებელს შეუძლია სემესტრის განმავლობაში განმავითარებელი შეფასება გამოიყენოს ნებისმიერ კომპონენტში.

3. სემესტრის განმავლობაში განმსაზღვრელი შეფასებით მოსწავლეები ფასდებიან შემდეგ კომპონენტებში:

ა) მიმდინარე საკლასო დავალება (V კლასის მეორე სემესტრი, VI-XII კლასები);

ბ) მიმდინარე საშინაო დავალება (VII-XII კლასები);

გ) შემაჯამებელი დავალება (V კლასის მეორე სემესტრი, VI-XII კლასები).

4. ამ მუხლის მე-3 პუნქტით განსაზღვრულ კომპონენტებს ერთნაირი წონა აქვს.

5. I-VI კლასებში საშინაო დავალების კომპონენტში გამოიყენება მხოლოდ განმავითარებელი შეფასება.

6. I-IV კლასებსა და V კლასის პირველ სემესტრში საკლასო და შემაჯამებელ დავალებათა კომპონენტებში გამოიყენება მხოლოდ განმავითარებელი შეფასება.

7. V კლასის მეორე სემესტრსა და VI-XII კლასებში საკლასო და შემაჯამებელ დავალებათა კომპონენტებში გამოიყენება როგორც განმსაზღვრელი, ასევე განმავითარებელი შეფასება.

	I-IV კლასები და V კლასის პირველი სემესტრი	**V კლასის მეორე სემესტრი და VI კლასი**	**საბაზო და საშუალო საფეხურები**
მიმდინარე საშინაო დავალება	განმავითარებელი შეფასება	განმავითარებელი შეფასება	განმავითარებელი შეფასება განმსაზღვრელი შეფასება
მიმდინარე საკლასო დავალება	განმავითარებელი შეფასება	განმავითარებელი შეფასება განმსაზღვრელი შეფასება	განმავითარებელი შეფასება განმსაზღვრელი შეფასება
შემაჯამებელი დავალება	განმავითარებელი შეფასება	განმავითარებელი შეფასება განმსაზღვრელი შეფასება	განმავითარებელი შეფასება განმსაზღვრელი შეფასება

8. შემაჯამებელი დავალების კომპონენტში სავალდებულოა კომპლექსური, კონტექსტის მქონე დავალებების გამოყენება (მაგ., ესეს დაწერა, პროექტის მომზადება, ლაბორატორიული კვლევის ჩატარება, რეფერატის დაწერა, ამოცანის ამოხსნა, სახვითი და გამოყენებითი ხელოვნების ნიმუშის შექმნა, მოთხრობის შედგენა, მონაცემთა ბაზის შექმნა, კონკრეტული პრობლემის გადაჭრა, საველე-გასვლითი სამუშაოს ან სასწავლო ექსკურსიის ანგარიშის მომზადება და სხვ.). ამგვარ დავალებაში შესრულებული სამუშაოს მრავალმხრივი შეფასებისათვის პედაგოგმა უნდა შეიმუშაოს მოსწავლეების შეფასების კრიტერიუმები.

9. ეროვნული სასწავლო გეგმა V კლასის მეორე სემესტრის, VI კლასისა და საბაზო-საშუალო საფეხურების თითოეული საგნისათვის განსაზღვრავს სემესტრის განმავლობაში ჩასატარებელი შემაჯამებელი დავალებების სავალდებულო მინიმალურ რაოდენობას.

10. მოსწავლე ვალდებულია, შეასრულოს კლასში ჩატარებული ყველა შემაჯამებელი დავალება (ეროვნული სასწავლო გეგმით დადგენილი სავალდებულო მინიმუმი და სკოლის მიერ დამატებით დადგენილი, ამ უკანასკნელის არსებობის შემთხვევაში.).

11. თუ მოსწავლე არ შეასრულებს რომელიმე შემაჯამებელ დავალებას გაცდენის გამო, სკოლა ვალდებულია, მისცეს მას გაცდენილი შემაჯამებელი დავალებების აღდგენის საშუალება. შემაჯამებელი დავალებების აღდგენის ვადები და მისი ჩატარების ფორმა განისაზღვრება სასკოლო სასწავლო გეგმით.

12. თითოეული მასწავლებელი ვალდებულია, კათედრას წარუდგინოს მის მიერ კლასში ჩატარებული შემაჯამებელი დავალებების დოკუმენტაცია. აღნიშნულ დოკუმენტაციაში წარმოდგენილი უნდა იყოს: შემაჯამებელი დავალების ნომერი, შემაჯამებელი დავალების პირობა, საგნის სტანდარტის ის შედეგი/შედეგები, რომლის შეფასებასაც ემსახურება კონკრეტული შემაჯამებელი დავალება; კრიტერიუმები, რომლითაც შეფასდება ეს დავალებები; ასევე, მოსწავლეების მიერ შესრულებული და მასწავლებლის მიერ შეფასებული შემაჯამებელი დავალების რამდენიმე ნიმუში ან შესრულებული შემაჯამებელი დავალების ამსახველი ვიზუალური მასალა.

განმსაზღვრელი შეფასების ქულათა სახეობები

ზოგადსაგანმანათლებლო სისტემაში გამოიყენება განმსაზღვრელი შეფასების შემდეგი სახეობები:

ა) საგნის მიმდინარე საკლასო, მიმდინარე საშინაო და შემაჯამებელი დავალებების ქულები, რომლებსაც მოსწავლე იღებს სემესტრის განმავლობაში;

ბ) საგნის სემესტრული ქულა – საგანში მიღებული შეფასება თითოეულ სემესტრში;

გ) საგნის წლიური ქულა – სემესტრული ქულებიდან გამომდინარე შეფასება საგანში. გამონაკლისს წარმოადგენს მეხუთე კლასის წლიური ქულა, რომელიც მეორე სემესტრის საგნის სემესტრული ქულის იდენტურია. წლიურ ქულაში შეიძლება წლიური გამოცდის ქულაც აისახოს, თუ ასეთი გამოცდა გათვალისწინებულია სასკოლო სასწავლო გეგმით და სკოლის მიერ განსაზღვრულია, რომ მას გავლენა ექნება საგნის წლიურ ქულაზე.

ქულების გამოანგარიშების წესი

1. საგნის სემესტრული ქულის გამოანგარიშების წესი:

ა) მოსწავლის მიერ სემესტრის განმავლობაში სხვადასხვა კომპონენტში მიღებული ქულების ჯამი უნდა გაიყოს მიღებული ქულების რაოდენობაზე;

ბ) მიღებული ქულა უნდა დამრგვალდეს მთელის სიზუსტით (მაგ., 6,15 მრგვალდება 6-მდე; 7,49 მრგვალდება 7-მდე; 8,5 მრგვალდება 9-მდე.);

გ) იმ შემთხვევაში, თუ მოსწავლეს არა აქვს შესრულებული ყველა ჩატარებული შემაჯამებელი დავალება, მისი სემესტრული ქულის გამოსაანგარიშებლად სხვადასხვა კომპონენტში მიღებული ქულების ჯამი უნდა გაიყოს მიღებული ქულების რაოდენობისა და შეუსრულებელი შემაჯამებელი დავალებების რაოდენობის ჯამზე;

დ) თუ სემესტრის განმავლობაში სკოლიდან სკოლაში გადასვლისას აღმოჩნდება, რომ მიმღებ სკოლაში რომელიმე საგანში/საგნებში ჩატარებულია შემაჯამებელი დავალების/დავალებების უფრო მეტი რაოდენობა, ვიდრე გამშვებ სკოლაში, მიმღები სკოლა მოსწავლის შემაჯამებელი დავალების რაოდენობას დაითვლის გამშვებ სკოლაში დადგენილი და მოსწავლის მიერ შესრულებული, ასევე, მიმღებ სკოლაში მოსწავლის გადმოსვლის მომენტიდან ჩატარებული და მის მიერ შესრულებული შემაჯამებელი დავალებების მიხედვით;

ე) 36-ე მუხლის მე-2 პუნქტით გათვალისწინებული სემესტრული გამოცდის ჩაბარების შემთხვევაში, სემესტრული ქულა გამოითვლება მისი გათვალისწინებით: გამოცდის ქულა ემატება საგნის სემესტრულ ქულას და ჯამი იყოფა ორზე.

2. საგნის წლიური ქულის გამოანგარიშების წესი:

ა) საგნის წლიური ქულის გამოსაანგარიშებლად საგნის სემესტრული ქულების ჯამი უნდა გაიყოს ორზე;

ბ) საგნის წლიური ქულა მრგვალდება მთელის სიზუსტით (მაგ., 7,25 მრგვალდება 7-მდე; 4,49 მრგვალდება 4-მდე; 9,5 მრგვალდება 10-მდე.);

გ) თუ სასკოლო სასწავლო გეგმა ითვალისწინებს წლიური გამოცდის ჩატარებას და განსაზღვრულია, რომ ამ გამოცდის ქულაც აისახება საგნის წლიურ ქულაზე, მაშინ საგნის წლიური ქულა სამი (ორი – საგნის სემესტრული და ერთი – გამოცდის) ქულის საშუალო არითმეტიკულია (დამრგვალებული მთელის სიზუსტით);

დ) თუ მოსწავლეს, სკოლიდან სკოლაში სემესტრის მიმდინარეობისას გადასვლის გამო, მოუხდება განსხვავებული საგნების სწავლა და მანამდე ნასწავლ საგანში მიღებული აქვს 32-ე მუხლის მე-3 პუნქტით გათვალისწინებული შეფასება, რომლის საშუალო არითმეტიკული არის 5,0 ან მეტი ქულა, ეს ქულა დაუფიქსირდება ნასწავლი საგნის წლიურ ქულად. ამასთან, მიმღებმა სკოლამ უნდა შეაფასოს მოსწავლე ახალ განსხვავებულ საგანში, თუ ეს ესწრება სემესტრის დასრულებამდე;

ე) მოსწავლის მიერ სემესტრის დასრულების შემდეგ სკოლიდან სკოლაში გადასვლის გამო, მიმღებ სკოლაში განსხვავებული საგნის სწავლის შემთხვევაში, განსხვავებული საგნების სემესტრული ქულები აღირიცხება, როგორც ორი დამოუკიდებელი საგნის წლიური ქულა. (მაგ., თუ მოსწავლე პირველ სემესტრში უცხოურ ენად სწავლობდა ფრანგულს, მეორე სემესტრში კი ფრანგულის ნაცვლად – გერმანულს, მაშინ ფრანგული ენის სემესტრული ქულა გადადის ფრანგული ენის წლიურ ქულად, ხოლო გერმანული ენის სემესტრული ქულა – გერმანული ენის წლიურ ქულად).

3. საფეხურის ქულის გამოანგარიშების წესი:

ა) საფეხურის ქულის გამოთვლისას ჯამდება საფეხურის მანძილზე ნასწავლი ყველა საგნის წლიური ქულა და ჯამი იყოფა წლიური ქულების საერთო რაოდენობაზე;

ბ) საფეხურის ქულა მრგვალდება მეათედის სიზუსტით (მაგ., 6,43 მრგვალდება 6,4-მდე; 7,58 მრგვალდება 7,6-მდე; 9,75 მრგვალდება 9,8-მდე.).

ᲐᲮᲐᲚᲘ ᲔᲠᲝᲕᲜᲣᲚᲘ ᲡᲐᲡᲬᲐᲕᲚᲝ ᲒᲔᲒᲛᲘᲗ ᲒᲐᲜᲡᲐᲖᲦᲕᲠᲣᲚᲘ ᲛᲐᲗᲔᲛᲐᲢᲘᲙᲘᲡ ᲞᲠᲝᲒᲠᲐᲛᲐ

VI კლასში წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და ინდიკატორები

მიმართულება: რიცხვები და მოქმედებები

მათ.VI.1. მოსწავლეს შეუძლია არაუარყოფითი რაციონალური რიცხვების გამოსახვა, შედარება და დალაგება პოზიციური სისტემის გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:
- მოცემული (მაგალითად, ხუთი, ექვსი ან შვიდი) ციფრებით ქმნის უდიდეს/უმცირეს (ხუთნიშნა, ექვსნიშნა ან შვიდნიშნა) რიცხვს;
- გამოსახავს ათწილადებს სხვადასხვა სახით (მათ შორის რიცხვით სხივზე); წერს სასრულ ათწილადს წილადის სახით;
- კითხულობს სასრული ათწილადის ჩანაწერს; უთითებს თანრიგებს და ასახელებს ციფრთა მნიშვნელობებს თანრიგების მიხედვით; იყენებს ამ ცოდნას ათწილადების შედარებისა და დალაგებისას (მათ შორის რიცხვით სხივზე);
- წილადის გამოსახულებაში უთითებს მის მთელ და წილად ნაწილებს, წილადის მრიცხველს და მნიშვნელს; იყენებს ამ ცოდნას წილადების შეფასების/შედარებისა და დალაგებისას;
- გამოსახავს წილადს უკვეცი ფორმით; გამოსახავს წილადს სასრული ათწილადით შესაბამის შემთხვევაში.

მათ.VI.2. მოსწავლეს შეუძლია არაუარყოფით რაციონალურ რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედებების შესრულება და მოქმედებათა შედეგის შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:
- იყენებს წილადის ძირითად თვისებას წილადებზე შეკრება-გამოკლების მოქმედებების შესრულებისას; პოულობს მოცემული რიცხვის ნაწილს და ხსნის შებრუნებულ ამოცანებს;
- იყენებს რაციონალური რიცხვის ჩაწერის ეკვივალენტურ ფორმებს და არითმეტიკულ მოქმედებათა თვისებებს გამოთვლების გასამარტივებლად (მაგალითად, მათი ზეპირად შესრულებისას);
- ამრგვალებს ათწილადებს მოცემული სიზუსტით (მეათედისა და მეასედის); მიახლოებით პოულობს (სიზუსტის მითითების გარეშე) არითმეტიკული გამოსახულების მნიშვნელობას;
- პოულობს უცნობ გამყოფს მოცემული განაყოფითა და გასაყოფით; ანალოგიურად პოულობს ერთ-ერთ უცნობ თანამამრავლს მოცემული მეორე თანამამრავლითა და ნამრავლით; ამოწმებს პასუხს.

მათ.VI.3. მოსწავლეს შეუძლია ზომის სხვადასხვა ერთეულის ერთმანეთთან დაკავშირება და გამოყენება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:
- იყენებს ათწილადებზე გამრავლებას ზომის (სიგრძე, ფართობი, წონა, მოცულობა, ტევადობა) მცირე ერთეულის დიდ ერთეულთან თანაფარდობის გამოსახვისთვის;
- ერთმანეთთან აკავშირებს სიგრძის, ფართობის და მოცულობის შესაბამის ერთეულებს;
- იყენებს პროპორციულობას და შეფასებას ბუნებისმეტყველების დარგებიდან მომდინარე ამოცანების ამოხსნისას (ამოცანები მასშტაბზე, ხსნარებზე, შენადნობებზე);
- იყენებს ცოდნას დროის სარტყელების შესახებ, დროის ერთეულებს შორის თანაფარდობებსა და შეკრება-გამოკლების მოქმედებებს დროის მონაკვეთის პოვნისთვის (მაგალითად, პოულობს

თბილისიდან დილის 6:00-ზე გაფრენილი თვითმფრინავის ბოსტონში ჩაფრენის დროს, თუ თბილისსა და ბოსტონს შორის განსხვავება 9-საათია, მგზავრობას კი 13 საათი სჭირდება).

მათ.VI.4. მოსწავლეს შეუძლია პრობლემების გადაჭრა გამოთვლების, ვარიანტების დათვლისა და მიმართებების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს პოზიციური სისტემის შესახებ ცოდნას, ამოწურვის და გამორიცხვის ხერხებს და ნაშთით გაყოფას ამოცანების ამოხსნისას (მაგალითად, ამოცანები ვარიანტების დათვლაზე; წერითი ალგორითმის გამოყენებით შესრულებულ გამრავლების ნიმუშში გამოტოვებული ციფრების ჩასმა და პასუხის დასაბუთება; დადგენა, თუ რამდენი წელია, მაგალითად, 1200 დღე ნაკიანი წლების გათვალისწინებით);
- სწორად იყენებს ტერმინებს - "ყველა", "ყოველი", "თითოეული", ზოგიერთი", "ერთ-ერთი", "არცერთი", "ერთადერთი" - რიცხვების თვისებების ან რიცხვთა ერთობლიობებს შორის მიმართებების დადგენისას;
- იყენებს ზოგადი-კერძო ტიპის მიმართებებს და მსჯელობს რიცხვითი თვისებების/რიცხვითი კანონზომიერების შესახებ მოცემული გამონათქვამის მართებულების შესახებ;
- გამოთვლებზე ამოცანის ამოხსნისას მსჯელობს, რა უფრო მიზანშეწონილია- არითმეტიკულ მოქმედებათა შედეგის შეფასება თუ მისი ზუსტი მნიშვნელობის პოვნა.

მიმართულება: კანონზომიერებები და ალგებრა

მათ.VI.5. მოსწავლეს შეუძლია სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გამოსახვა, განვრცობა და აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოცემული დამოკიდებულებისათვის (მათ შორის რეალურ ვითარებაში) თვისებრივად და რაოდენობრივად აღწერს, თუ რა გავლენას ახდენს ერთი სიდიდის ცვლილება მასზე დამოკიდებულ მეორე სიდიდესა და სხვა ატრიბუტებზე;
- სიტყვიერად მოცემული წესის მიხედვით ან მოცემულ ასოით გამოსახულებაში სხვადასხვა რიცხვის ჩასმით ავსებს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გამომსახველ ცხრილს;
- განავრცობს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გამომსახველ ცხრილს: ცვლადის მითითებული მნიშვნელობებისათვის პოულობს დამოკიდებული სიდიდის გამოტოვებულ მნიშვნელობებს.

მათ.VI.6. პრობლემის გადაჭრისას მოსწავლეს შეუძლია ალგებრული გამოსახულების შედგენა, გამარტივება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ადგენს რეალური ვითარების ან მისი სიტყვიერი აღწერის შესაბამის (წრფივი გამოსახულებით მოცემულ) ტოლობას, უტოლობას ან განტოლებას;
- ამოცანის ამოსახსნელად შედგენილი განტოლების მიხედვით დაადგენს, თუ რა გავლენას ახდენს ერთი სიდიდის ცვლილება ამოცანის ამონახსნზე;

- იყენებს კომუტაციურობის, ასოციაციურობისა და დისტრიბუციულობის თვისებებს ასოითი გამოსახულებების გასამარტივებლად და ალგებრული გამოსახულებების ეკვივალენტურობის დასადგენად.

მიმართულება: გეომეტრია და სივრცის აღქმა

მათ.VI.7. მოსწავლეს შეუძლია სივრცული ფიგურების ამოცნობა, აღწერა და სხვადასხვა ხერხით გამოსახვა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:
- ასახელებს სივრცული ფიგურის შესაძლო ტიპს მისი მოცემული გეომეტრიული ატრიბუტების მიხედვით (მაგალითად, წახნაგების ფორმა და რაოდენობა);
- აღწერს სივრცულ გეომეტრიულ ფიგურათა მოცემულ გრაფიკულ გამოსახულებებს ან ფიგურათა ურთიერთმდებარეობას შესაბამისი ტერმინოლოგიის გამოყენებით (მაგალითად, მართკუთხა პარალელეპიპედის რომელ წახნაგებს ეკუთვნის მითითებული წვერო);
- ამზადებს სივრცული ფიგურის შლილს; განასხვავებს სივრცულ ფიგურებს მათი შლილების მიხედვით.

მათ.VI.8. მოსწავლეს შეუძლია გეომეტრიული გარდაქმნების დემონსტრირება.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:
- ახდენს მოცემული ბრტყელი ფიგურის (წერტილი, მონაკვეთი, ტეხილი, მრავალკუთხედი) პარალელურ გადატანას ისე, რომ მისი მითითებული წერტილი გადაჰყავს სიბრტყის მითითებულ წერტილში;
- აგებს ბრტყელი ფიგურის სიმეტრიულ ფიგურას მითითებული სიმეტრიის ღერძის მიმართ უჯრიან ფურცელზე;
- პოულობს ფიგურათა სიმეტრიული კონფიგურაციის სიმეტრიის ღერძს/ღერძებს და ასაბუთებს პასუხს (მაგალითად, გადაკეცვით, სარკის გამოყენებით).

მათ.VI.9. მოსწავლეს შეუძლია ფიგურებსა და ფიგურის ელემენტებს შორის მიმართებების დადგენა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:
- სხვადასხვა ფიგურისათვის (ბრტყელი, სივრცული) ითვლის და ერთმანეთს ადარებს ეილერის მახასიათებლის მნიშვნელობებს; იყენებს ეილერის ფორმულას სივრცული ფიგურების ელემენტების რაოდენობის დასადგენად;
- იყენებს გეომეტრიულ გარდაქმნებს ფიგურათა კონგრუენტულობის და სიმეტრიულობის დასადგენად;
- აკეთებს დასკვნას სიბრტყეზე წრეწირების ურთიერთგანლაგების შესახებ, მათ ცენტრებს შორის მანძილისა და რადიუსების გამოყენებით.

მათ.VI.10. პრობლემის გადაჭრისას მოსწავლეს შეუძლია ბრტყელი ფიგურის ფართობის გამოთვლა.
შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:
- ფარავს ბრტყელ ფიგურას კვადრატული ერთგვაროვანი ბადით და აფასებს მის ფართობს (მაგალითად, ითვლის ფიგურის მთლიანად დასაფარავად საჭირო კვადრატების მინიმალურ

რაოდენობას და მათგან ფიგურის შიგნით მოთავსებულ კვადრატების რაოდენობებს და აფასებს ფართობს, როგორც ამ ორ რიცხვს შორის მოთავსებულ სიდიდეს);

- რეალურ ვითარებაში პოულობს მართკუთხა ობიექტის (მაგალითად, საკლასო ოთახის იატაკი) ფართობს და შედეგს წარმოადგენს შესაფერის ერთეულებში (მათ შორის წილადების გამოყენებით);
- იყენებს ფართობის ადიციურობას ფართობის გამოთვლაზე პრაქტიკული ამოცანების გადასაჭრელად.

მიმართულება: მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა

მათ.VI.11. მოსწავლეს შეუძლია დასმული ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოპოვება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ახდენს მზა ანკეტით/კითხვარით მითითებულ რესპონდენტთა გამოკითხვას და აგროვებს მონაცემებს;
- ატარებს მარტივ სტატისტიკურ ექსპერიმენტს და აგროვებს მონაცემებს (მაგალითად, სთხოვს თანაკლასელებს შეაფასონ დაფაზე დახაზულ ფიგურაში რომელიმე მონაკვეთის სიგრძე და ცალკე აღებული იმავე მონაკვეთის სიგრძე);
- ირჩევს მონაცემთა შეგროვების შესაფერის საშუალებას (დაკვირვება, გაზომვა, მონაცემთა ამოკრება მოცემული ერთობლიობიდან) და იყენებს მას, ასაბუთებს თავის არჩევანს.

მათ.VI.12. მოსწავლეს შეუძლია თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მოწესრიგება და ამოცანის ამოსახსნელად ხელსაყრელი ფორმით წარმოდგენა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ახდენს თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა კლასიფიკაციას (გარდა დისკრეტულ რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერვალებად დაჯგუფებისა) და დალაგებას;
- ქმნის მონაცემთა ცხრილებს, მათ შორის დაჯგუფებული რაოდენობრივი მონაცემების შემთხვევაში;
- აგებს წრიულ და სვეტოვან დიაგრამებს (როდესაც მონაცემები იძლევა სკალის ადვილად შერჩევის საშუალებას).

მათ.VI.13. მოსწავლეს შეუძლია თვისებრივ და რაოდენობრივ მონაცემთა ინტერპრეტირება და ელემენტარული ანალიზი.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ითვლის შემაჯამებელ რიცხვით მახასიათებლებს (მონაცემთა საშუალო, უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობები) დისკრეტული რაოდენობრივი მონაცემებისთვის და იყენებს მათ მონაცემთა ერთობლიობის დასახასიათებლად;
- ადარებს მონაცემთა რამდენიმე ერთობლიობას მათი წინასწარ მოცემული სტატისტიკური მახასიათებლების საშუალებით;
- პოულობს მონაცემთა ერთობლიობაში არსებულ კანონზომიერებებს და მსჯელობს მათზე.

პროგრამის შინაარსი

1. მოქმედებები სხვადასხვა მნიშვნელის მქონე არაუარყოფით წილადებზე;
2. არაუარყოფითი ათწილადები; კავშირები ათწილადი წილადი და წილადი ათწილადი (სასრული ათწილადის შემთხვევა);
3. მოქმედებები არაუარყოფით ათწილადებზე;
4. ნატურალური რიცხვის დაშლა მარტივ მამრავლებად;
5. რამდენიმე ნატურალური რიცხვის უმცირესი საერთო ჯერადი და უდიდესი საერთო გამყოფი;
6. მარტივი და შედგენილი ნატურალური რიცხვები; გამყოფი და ჯერადი;
7. ნაშთით გაყოფა, ნაშთი და გაყოფადობის ნიშნებიდან ზოგიერთი;
8. კავშირი სიგრძის, ფართობისა და მოცულობის ერთეულებს შორის;
9. დროის ერთეულები (საათი, წუთი, წამი; წელი, ნაკიანი წელი);
10. სიგრძის და მოცულობის ერთეულები და მათ შორის კავშირები;
11. ორ სიდიდეს შორის დამოკიდებულებები, რომლებიც შეკრების, გამოკლების ან გამრავლების შემცველი გამოსახულებით მოიცემა;
12. შეკრების, გამოკლების ან გამრავლების შემცველი რიცხვითი და ასოითი გამოსახულებები, მათი გამარტივება და მათი გამოყენება ტექსტური ამოცანების ამოხსნისას;
13. შეკრების, გამოკლების ან გამრავლების შემცველი რიცხვითი უტოლობები და მათი თვისებები;
14. გეომეტრიული გარდაქმნები სიბრტყეზე: ღერძული სიმეტრია, პარალელური გადატანა;
15. ბრტყელი ფიგურის ფართობი;
16. სივრცული ფიგურების ელემენტებს შორის რაოდენობრივი დამოკიდებულება (მაგალითად, ეილერის ფორმულა);
17. სივრცული ფიგურების მოდელები, კუბის და მართკუთხა პარალელეპიპედის შლილები;
18. თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების შეგროვების საშუალებანი: გაზომვა, დაკვირვება, გამოკითხვა; მონაცემთა ამოკრება წყაროებიდან (მაგალითად: ცნობარი, კატალოგი, ინტერნეტი); სტატისტიკური ექსპერიმენტი;
19. თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების ორგანიზაცია: ინტერვალებად დაჯგუფებული რაოდენობრივი მონაცემები;
20. მონაცემთა მოწესრიგებული ერთობლიობების თვისებრივი ნიშნები: განმეორების ტიპის კანონზომიერებანი;
21. მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებანი რაოდენობრივი და თვისებრივი მონაცემებისთვის: სვეტოვანი და წრიული დიაგრამები;
22. მონაცემთა შემაჯამებელი რიცხვითი მახასიათებლები თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემებისთვის: ცენტრალური ტენდენციის საზომი – მონაცემთა საშუალო; უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობები.

სტანდარტის შედეგის მიღწევისა და სახელმძღვანელოს შინაარსის ურთიერთკავშირის მატრიცა

შინაარსი	თემის კავშირი მიზნებთან და შედეგებთან	სავარაუდო ხანგრძლივობა
1	2	3
I თავი 1. ათწილადი 2. ათწილადების შედარება 3. ათწილადების შეკრება 4. ათწილადების გამოკლება 5. ათწილადების დამრგვალება 6. გამრავლება და გაყოფა 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე 7. ათწილადების გამრავლება 8. ათწილადის გაყოფა ნატურალურ რიცხვზე 9. ათწილადზე გაყოფა 10. მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობა 11. მრავალწახნაგების შლილები 12. მართკუთხა პარალელეპიპედის ზედაპირის ფართობი 13. ვიანგარიშოთ კალკულატორით I თავის დამატებითი სავარჯიშოები	VI. 1 VI 3 VI. 7 VI. 8 VI. 9	35 სთ
შემაჯამებელი სამუშაო		3 სთ
II თავი 1. გამყოფები და ჯერადები 2. 9-ზე, 3-ზე გაყოფადობის ნიშნები 3. ნატურალური რიცხვის დაშლა მარტივ მამრავლებად 4. უდიდესი საერთო გამყოფი 5. ნატურალური რიცხვების უმცირესი საერთო ჯერადი 6. ამოვხსნათ ამოცანები 7. წილადის შეკვეცა 8. წილადების გაერთმნიშვნელიანება 9. პრაქტიკული სამუშაო 10. წილადების შეკრება და გამოკლება 11. წილადის დამატება ერთამდე 12. შერეული რიცხვების შეკრება და გამოკლება 13. მონაკვეთების შედარება 14. ტეხილი 15. წრე, წრეწირი 16. ორი წრეწირის ურთიერთმდებარეობა ტესტი თვითშემოწმებისთვის: II თავის დამატებითი სავარჯიშოები	VI. 2 VI 8 VI. 9	45 სთ
შემაჯამებელი სამუშაო		3 სთ

1	2	3
III თავი 1. წილადების გამრავლება 2. პრაქტიკული სამუშაო 3. ამოვხსნათ ამოცანები წილადებზე 4. გამრავლების განრიგებადობის კანონი 5. ურთიერთშებრუნებული რიცხვები 6. ჩვეულებრივი წილადების გაყოფა 7. ამოცანები წილადებზე 8. ამოვხსნათ ამოცანები 9. ერთობლივი მოქმედებები წილადებსა და ათწილადებზე ტესტი თვითშემოწმებისთვის: III თავის დამატებითი სავარჯიშოები	VI. 2	25 სთ
შემაჯამებელი სამუშაო		2 სთ
IV თავი 1. შეფარდება 2. პროპორცია 3. ადგილმდებარეობის გეგმა 4. ამოვხსნათ ამოცანები პროპორციის გამოყენებით 5. წრიული დიაგრამა 6. ავაგოთ დიაგრამა კომპიუტერში 7. საშუალო არითმეტიკული 8. პრობლემის მოძიება 9. პარალელური გადატანა 10. ღერძული სიმეტრიია 11. მცირე ზომის სხვადასხვა ფიგურის ფართობი ტესტი თვითშემოწმებისთვის: IV თავის დამატებითი სავარჯიშოები ამოცანები მათემატიკის მოყვარულთათვის	VI. 10 VI. 11 VI. 12 VI. 13	25 სთ
შემაჯამებელი სამუშაო		2 სთ
სარეზერვო დრო		12 სთ

ამოხსნები, მითითებები

I თავი

§1. ათწილადი

ავუხსნათ მოსწავლეებს, რომ წილადების იმ ჯგუფს, რომლის მნიშვნელი 10-ის გარკვეული ხარისხია, პრაქტიკაში განსაკუთრებული გამოყენება აქვს. ამის დადასტურებაა ზომის ერთეულებს შორის დამოკიდებულებათა უმეტესობა. გავახსენოთ ისინი და მივცეთ ათწილადური ჩანაწერი, ავუხსნათ თანრიგების დასახელებები და ის, თუ როგორ ხდება ათწილადების შედარება. ამოცანათა უმეტესობა ზომის ერთეულებს შორის დამოკიდებულებებს, ანუ მცირე საზომი ერთეულის უფრო დიდი ერთეულით გამოსახვას ეთმობა. აღვნიშნოთ ისიც, რომ ათწილადურ ჩანაწერს, ცხადია, მარტო ეს დატვირთვა არ გააჩნია. ათწილადი ჩვეულებრივი წილადია, ამიტომ მათზე მოქმედებები ისევე უნდა გავითავისოთ, როგორც წილადებზე. მოსწავლეს უნდა შეეძლოს ათწილადურ ჩანაწერში თანრიგების დასახელება, ათწილადის ჩვეულებრივ წილადად ჩაწერა და პირიქით, ჩვეულებრივი წილადის ათწილადად გადაქცევა (როცა ეს შესაძლებელია). ათწილადის ჩვეულებრივ წილადად ჩაწერის დროს ვაჩვენოთ, როგორ ჩავწეროთ შერეული რიცხვი არაწესიერ წილადად $5{,}3=\frac{53}{10}$; ვასწავლოთ მოსწავლეებს ათწილადური რიცხვების კალკულატორზე აკრეფა.

20. $1{,}26$კმ$=\frac{126}{100}$კმ$=1260$მ $\qquad$ $1260:70=18$ (წთ).

პასუხი: 18 წთ-ში.

26. 3კგ=3000გ $\qquad \frac{3000}{30}=100$(გ) $\qquad \frac{1055}{5}=211$(გ).

მძიმეა კარამელის პაკეტი

29. მძიმე $\qquad 2<2{,}3<3$

30. 2^{12}

31. 29 წუთში.

32. $S=10{,}5$კმ. $V=V_1-V_2=(V_1-6)$ კმ/სთ. $t=\frac{1}{4}$სთ.

$10{,}5=\frac{1}{4}(V_1-6)$

$42=V_1-6$

$V_1=48$ კმ/სთ.

§2. ათწილადების შედარება

მოსწავლეებმა იციან ნატურალური რიცხვების შედარება თანრიგების მიხედვით, ანალოგიური სქემით მივაწოდოთ მათ როგორ შევადაროთ ათწილადები,

მათ უნდა შეძლონ რიცხვების შედარება და ამავე დროს, მათი ურთიერთგანლაგების ჩვენება რიცხვით ღერძზე.

12. მძიმე 5<5,6<6;3

14. ე) $7,34=\frac{734}{100}$; მნიშვნელი (გამყოფი) შემცირდა 10-ჯერ, ე.ი. წილადი გაიზარდა 10-ჯერ. ე.ი. მძიმის ერთი თანრიგით მარჯვნივ გადატანისას წილადი იზრდება 10-ჯერ.

15. ბ) $51,2=\frac{512}{10}$, $5,12=\frac{512}{100}$ მნიშვნელი გაიზარდა 10-ჯერ, ე.ი. წილადი შემცირდა 10-ჯერ.

17. ა) უმცირესია 16,123. უდიდესია 16,321.

22. (4054–2):2=2026; 2026; 2028.

23. 999–9=990

§3-4. ათწილადების შეკრება-გამოკლება

ცხადია, თუ მოსწავლეები ათწილადურ რიცხვებს ჩვეულებრივ წილადებად ჩაწერენ, მათზე მოქმედებები არ გაუჭირდებათ, ისინი ჩვეულებრივი ერთნაირმნიშვნელიანი წილადებია. ვასწავლოთ ათლიწადებზე მოქმედებები ქვეშმიწერით. ქვეშმიწერით შეკრება-გამოკლება ნატურალურ რიცხვებზე კარგად ცნობილია მოსწავლეთათვის, მთავარია, მძიმის პოზიცია იყოს სწორად ჩაწერილი და იმის გააზრება, რომ მძიმის შემდეგ დაწერილ რიცხვს მარჯვნიდან რამდენი 0-იც არ უნდა მივუმატოთ, რიცხვის მნიშვნელობა არ იცვლება.
შევახსენოთ ნატურალურ რიცხვთა შეკრების კანონები.

§3. ათწილადების შეკრება

9. ა) $\begin{array}{r} 1,26 \\ +\,2,187 \\ \hline 3,447 \end{array}$ ბ) $\begin{array}{r} 14,249 \\ +\,23,128 \\ \hline 37,377 \end{array}$ გ) $\begin{array}{r} 1,587 \\ +\,19,234 \\ \hline 20,821 \end{array}$

11. ა) B(3); ბ) B(3,75).

12. 2,25+2,25+1,35+1,35+3,2+2,15+2,15=14,7 (ლარი) პასუხი: ეყოფათ.

13. 30,5+10+(30,5+10)+50=131(კგ).

14. ა) 3,2+1,8=5; ბ) 5+2,19=7,19; გ) 14,13+1,2=15,33.

17.

20თ	1	1	–	–	–	–	–	2
10თ	1	2	4	3	2	1	–	–
5თ	2	–	–	2	4	6	8	–

სულ 8 ვარიანტი.

§4. ათწილადების გამოკლება

11. $\begin{array}{r} -\ **\ ** \\ 17,28 \\ \hline 11,24 \end{array}$ $\quad \begin{array}{r} +\ 11,24 \\ 17,28 \\ \hline 28,52 \end{array}$ $\quad \begin{array}{r} +\ 28,52 \\ 17,28 \\ \hline 45,80 \end{array}$ პასუხი: 45,8.

12. ა) $\begin{array}{r} -\ 5823,5 \\ 58,235 \\ \hline 5765,265 \end{array}$

15. ა) $\begin{array}{r} -\ 157,14 \\ 10,25 \\ \hline 146,89 \end{array}$

18. ა) 15,37–1,2=14,17; ბ) 24,513–1,281=23,232.

19. დინების მიმართულებით ნავი იმოძრავებს 12,5+2,3=14,8(კმ/სთ) სიჩქარით, საწინააღმდეგო მიმართულებით კი 12,5–2,3=10,2(კმ/სთ) სიჩქარით.

21. ა) 6ლ; ბ) 7ლ.

22. $\frac{2\cdot(36+24)}{6}=20.$

§5. ათწილადების დამრგვალება

მთელი რიცხვების დამრგვალებას ჩვენ გავეცანით V კლასში. ათწილადების დამრგვალების დროს იგივე პრინციპია შენარჩუნებული, ხაზი გავუსვათ დასამრგვალებელი და დამრგვალებული რიცხვების განლაგებას რიცხვით ღერძზე. პარაგრაფში განხილული მაგალითი 1-ით გავაცნოთ მოსწავლეებს, როგორ შეიძლება რიცხვი, რომლის ათწილადურ ჩანაწერში ბევრი ციფრია, დამრგვალდეს მეათასედამდე, მეასედამდე, მეათედამდე.

4. დახარჯა 7,35+2,50+2,50+1,20=13,55 ლარი;

დარჩა 45,50–13,55=31,95≈32 ლარი.

7. ა) 11,3+8,1+9,1=28,5

ბ) 11,25+8,131+9,14=28,521≈28,5

9. დავუკვირდეთ შესაბამისი თანრიგების ჯამს.

	I სვეტში	II სვეტში
ერთეულები –	1·9=9	9·1=9
ათეულები –	2·8=16	8·2=16

და ა.შ. ჯამები ტოლია

10. ერთი დარაბის შეღებვა 84:14=6, ე.ი. 25 დარაბის შეღებვა – 150 ლარი.

§6. გამრავლება და გაყოფა 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე

ჩავატაროთ ათწილადის 10-ზე, 100-ზე გამრავლება სათანრიგო შესაკრებებად დაშლის გზით ისე, როგორც პარაგრაფშია ნაჩვენები, ამის შემდეგ მოსწავლეებმა გააკეთონ შესაბამისი დასკვნა ათწილადის 10-ის ხარისხზე გამრავლებისა და გაყოფის შესახებ. გავამახვილოთ ყურადღება მე-10, მე-16 ტიპის სავარჯიშოებზე. მოსწავლეები კარგად უნდა დაეუფლონ ზომის ერთეულების გადაყვანას, შეძლონ ამ პროცესის ამოცანებში გამოყენება.

9. ა) რა რიცხვზე გავამრავლოთ 12,5, რომ მივიღოთ 125?
პასუხი: 10-ზე.

გ) რა რიცხვზე გავყოთ 157, რომ მივიღოთ 1,57?
პასუხი: 100-ზე.

12. ა) x=0,515; ბ) x=70; გ) x=1322,5.

16.

	იყო	გახდა
სიგრძე	2,3 დმ	0,23 დმ
სიგანე	0,17 დმ	17 დმ
პერიმეტრი	4,94 დმ	34,46 დმ

34,46–4,94=29,52 დმ.
პასუხი: გაიზრდება 29,52 დმ-ით.

17. ერთი ყვავილიდან იღებს $\frac{100}{100\,0000}=\frac{1}{10\,000}$ გ თაფლს.

18. 55–55·0,1–55·0,01=55–5,5–0,55=48,95 ლარი.

19. ა) $21:10^3=0,021$; ბ) 7,04; გ) 0,06; დ) 0,00607.

24. 2-ზე იყოფა 50 რიცხვი, 3-ზე იყოფა $\frac{100}{3}$=33(1), ე.ი. 33 რიცხვი, სულ 50+33=83, მაგრამ ამ დათვლაში 2-ჯერ შევიდა ის რიცხვები, რომელიც იყოფა როგორც 2-ზე, ისე 3-ზე, ე.ი. იყოფა 6-ზე, ასეთია $\frac{100}{6}$=16(4), ე.ი. 16 რიცხვი. მაშასადამე, სწორი პასუხია 83–16=67 რიცხვი.

26. 1+2+3+…+9=45.

§7. ათწილადების გამრავლება

მოვთხოვოთ მოსწავლეებს, გადაამრავლონ ერთმანეთზე ორი რომელიმე ათწილადური რიცხვი კალკულატორის გამოყენებით. ჩაიწერონ შედეგი და გადაამრავლონ იგივე ციფრებით ჩაწერილი მთელი რიცხვები (იგივე რიცხვები მძიმეების გარეშე). ეს შედეგიც ამოიწერონ. ეს პროცესი რამდენიმეჯერ გაიმეორონ და ათწილადების გამრავლების წესი ჩამოაყალიბონ.

შევახსენოთ მოსწავლეებს არითმეტიკულ მოქმედებათა კანონები და აღვნიშნოთ, რომ კალკულატორით მარტივად ხდება მოქმედებები, მაგრამ, უმჯობესია, თუ ამ მოქმედებებს ჩვენვე შევასრულებთ და მაქსიმალურად გავიმარტივებთ გამოთვლებს არითმეტიკის კანონების გამოყენებით (როცა ეს შესაძლებელია).
განვიხილოთ პარაგრაფის დასაწყისში მოცემული ამოცანა. მართკუთხედის ფართობი სიგრძისა და სიგანის ნამრავლის ტოლია. ნახაზზე მოცემულია 10x10-ზე კვადრატი და თითოეული პატარა კვადრატის გვერდის სიგრძე 0,1 ერთეულია. შეფერადებულია ის მართკუთხედი, რომლის გვერდების სიგრძეც 0,7 და 0,3-ია. ასეთი მართკუთხედის ფართობია 0,7·0,3; რაც, თუ ნახაზს დააკვირდებით, დიდი კვადრატის 0,21-ის ტოლია.

17. 11,4·(11,4·2,3)=298,908 298,908≈298,9 სმ²

18. S=a·0,8·b·1,2=0,96ab

გახდა თავდაპირველი ფართობის 0,96 ნაწილი.

20. ბ) ბოლო ციფრების 5·2-ის ნამრავლი ბოლოვდება 0-ით და არა 6-ით.

21. ნავი ტბაზე გაივლიდა 2·10,5=21 კმ-ს. მდინარეში ნავი იმოძრავებდა 10,5–2,3=8,2 კმ/სთ სიჩქარით და გაივლიდა 0,5·8,2=4,1 კმ-ს. სულ გაივლის 4,1+21=25,1(კმ).

22. დინების მიმართულებით ნავი იმოძრავებდა 12,3+3,2=15,5(კმ/სთ) სიჩქარით და გაივლიდა 1,25·15,5=19,375(კმ-ს).

23. 30·7+7·9=7·39=273 (ლარი).

24. 4 საათში პირველმა ავტომობილმა გაიარა 200 კმ, მეორე რომ დაეწიოს სიჩქარეების სხვაობით 70კმ/სთ – 50კმ/სთ=20კმ/სთ, უნდა დაფაროს ეს მანძილი, ე.ი. t=200:20=10 (საათი).

25. 450–2·40–3·90=60. პასუხი: ლელას დარჩა 60 ლარი.

§8. ათწილადის გაყოფა ნატურალურ რიცხვზე

როგორ გავყოთ რიცხვი ნატურალურ რიცხვზე? პროცესი დაწვრილებითაა პარაგრაფში აღწერილი, მთავარია, ის კარგად გაითავისონ მოსწავლეებმა – შეასრულონ გაყოფა და სწორ ადგილას დასვან მძიმე. მოსწავლეებმა იციან, რომ წილადი შეფარდების სახით შეიძლება ჩაიწეროს, ამიტომ ჩვეულებრივი წილადის ათწილადის სახით ჩაწერის წესიც ამ შეფარდების შედეგია. ცხადია, მოსწავლეს შეიძლება გაუჩნდეს კითხვა გაყოფის დაუსრულებლობის შესახებ. ყოველგვარი მკაცრი მსჯელობის გარეშე ვაჩვენოთ ასეთი წილადები და აღვნიშნოთ, რომ მათზე საუბარი მომავალში გვექნება.

5. ა) $(x–8,59)=17,94:6$
$x–8,59=2,99$
$x=11,58$

ბ) $19x=19,19$
$x=1,01$

გ) $12x=24,72$
$x=2,06$

დ) $2x=2,18$
$x=1,09$

ე) $1+3x=50,86$
$3x=49,86$
$x=16,62$

ვ) $2x–0,4=6,95$
$2x=7,35$
$x=3,675$

6. ა) 14,18+0,52=14,7 ბ) 26,10+6=32,1

გ) 0,084+0,08=0,164 დ) 2,08–0,0405=2,0395

11. 1) 19,65:12=1,6375 2) 16,016:4=4,004

3) $\begin{array}{r} + \begin{array}{r} 1,6375 \\ 4,004 \end{array} \\ \hline 5,6415 \end{array}$ 4) 0,873:30=0,0291 5) 31:16=1,9375

6) 0,0291+1,9375=1,9666 7) $\begin{array}{r} - \begin{array}{r} 5,6415 \\ 1,9666 \end{array} \\ \hline 3,6749 \end{array}$

15. ა) 12·13·14·15 იყოფა 5-ზე, ე.ი. ნაშთია 3;

ბ) 2·3·4·5·6·7 იყოფა 21-ზე, ე.ი. ნაშთია 11;

გ) ნაშთია 17;

დ) ნაშთია 2.

§9. ათწილადზე გაყოფა

შევახსენოთ მოსწავლეებს, რომ წილადის მრიცხველი და მნიშვნელი ანუ გასაყოფი და გამყოფი ერთი და იმავე რიცხვზე შეგვიძლია გავამრავლოთ, ამით წილადის მნიშვნელობა, ანუ განაყოფი არ შეიცვლება. აქედან ვაკეთებთ დასკვნას, რომ ათწილადზე გაყოფა შეგვიძლია ნატურალურ რიცხვზე გაყოფით შევცვალოთ.

7. ა) $3,8x=38,38$
$x=10,1$

ბ) 36,2

8. ა) შემცირდება; ბ) გაიზრდება; გ) გაიზრდება; დ) შემცირდება; ე) არ შეიცვლება.

14. 100:0,4=250; იქნება 0,4 მ სიგრძის 250 მონაკვეთი. საჭიროა 251 ჩითილი.

17. $\frac{12}{4}–\frac{12}{6}=3–2=1$(სთ)=60 წთ.

18. 1 ქილაში – $\frac{8}{12}:\frac{2}{3}$ ლ. 6 ქილაში – $\frac{2}{3}\cdot 6=4$ ლ.

20. ცხადია, ათი ათასის ციფრი არ შეიცვლებოდა, ე.ი. შეიცვალა ათეულების ციფრი. შესაძლო რიცხვებია: 16061 ან 16161 (16161 პრაქტიკულად შეუძლებელია არასპორტული მანქანებისთვის, შეიძლება ეს შემთხვევაც განვიხილოთ).

16061-ის შემთხვევაში სიჩქარე – 55 კმ/სთ;

16161-ის შემთხვევაში – 105 კმ/სთ.

§10. მართკუთხა პარალელეპიპედი, მოცულობა

თვალსაჩინოებებზე დაყრდნობით შემოვიღოთ მოცულობის ერთეული. მივცეთ მოსწავლეებს მართკუთხა პარალელეპიპედისა და კუბის მოცულობების ფორმულები. განვიხილოთ მოცულობის ერთეულების ერთმანეთში გადაყვანა.
ჩამოვაყალიბოთ როგორც ფიგურის ფართობი (მისი ნაწილების ფართობთა ჯამია), ასევე ნებისმიერი სხეულის მოცულობა (მისი შემადგენელი ნაწილების მოცულობების ჯამის ტოლია).
მოსწავლეს უნდა შეეძლოს მოცემული განზომილებებით კუბისა და მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობების გამოთვლა, უნდა იცოდეს დამოკიდებულებები მოცულობის ერთეულებს შორის და უნდა შეეძლოს მათი ერთმანეთში გადაყვანა.

6. $72:(6\cdot4)=3$(მ).

8. $1,2\cdot1,2\cdot6=8,64$ (მ^3).

9. $260000:(50\cdot65)=80$(სმ),

პასუხი: აკვარიუმი გაივსება.

10. ა) სულ 7 ნაჭერი;

ბ) პატარა ფილის მოცულობა $(12\cdot6\cdot3):24=9$(სმ^3).

16. სავსე თაფლი და ქილის წონა ერთად 7 კგ-ია; ნახევარი თაფლი და ქილა – 4 კგ; ე.ი. ქილის ნახევარი თაფლი 3 კგ-ია, სავსე – 6 კგ; ჭურჭლის მოცულობა – 4 დმ^3.

17. ა) ასეთი კუბიკი თითოეულ წახნაგზე იქნება 16, ე.ი. სულ $16\cdot6=96$. ბ) ეს არის წიბოებზე მოხვედრილი კუბიკები, მხოლოდ ისინი არა, რომლებიც კუბის წვეროებშია, თითო წიბოზე – 4, სულ $12\cdot4=48$. გ) წვეროებში მდებარე – 8. დ) ასეთი კუბიკი არ იქნება. ე) ეს შიგნით მოხვედრილი კუბიკებია, არა ზედაპირზე. ასეთია: $6^3-(96+48+8)=64$ ან $43=64$.

19. მომდევნო ორშაბათი ლუწ-კენტობით მონაცვლეობს, ე.ი. თუ ამ თვეში 3 ლუწი ორშაბათია, სულ ყოფილა 5 ორშაბათი. დავიწყოთ ათვლა 2; 9; 16; 23; 30, ცხადია, სხვა შესაძლებლობა არ არსებობს. 20 რიცხვი იქნება პარასკევი.

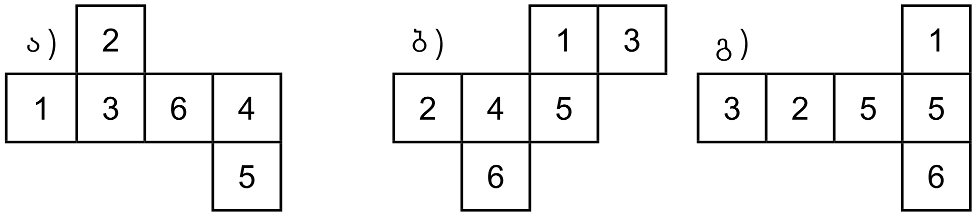
§11. მრავალწახნაგების შლილები

2.

A	წვეროების რაოდენობა	8	4	12	6	10
B	წიბოების რაოდენობა	12	6	18	9	15
C	წახნაგების რაოდენობა	6	4	8	5	7

3. 1) ა; გ; ვ. 2) ბ; დ; ე.

4.



§12. მართკუთხა პარალელეპიპედის ზედაპირის ფართობი

ჯგუფური მეცადინეობა იმ მიზანს ემსახურებოდა, რომ მოსწავლეებმა მოახერხონ მრავალწახნაგას შლილის შექმნა და პირიქით – შლილით მრავალწახნაგას აწყობა. შლილი პრაქტიკულად მრავალწახნაგას ზედაპირია, ამიტომ გასაგებია, რომ მრავალწახნაგას ზედაპირის ფართობი იგივე შლილის ფართობია.

4. ა) ჭეშმარიტია;

ბ) არ არის ჭეშმარიტი, თითოეული ნაწილის ფართობში შედის კვეთის ფართობიც, დიდი პარალელეპიპედის ზედაპირის ფართობში კი – არა.

6. $3\frac{1}{2}$ სთ-ში მაღვიძარა ჩამორჩება 14 წუთით. 12 საათზე მაღვიძარა უჩვენებს 11 სთ-სა და 46 წუთს, ე.ი. 12 საათამდე რჩება 14 წუთი, ამ 14 წუთში ის კვლავ ჩამორჩება 1 წუთით, ე.ი. მაღვიძარაზე 12 სთ იქნება 12 სთ-სა და 15 წთ-ზე.

7. ა) 44:4+44=55; ბ) 99:9+9=20.

გ) 55+55–5–5=100; შეიძლება სხვა ვარიანტებიც.

8. საჭიროა 24 მ^2 შპალერი, თუ სიგანე 0,4 მ-ია, საჭირო იქნება 60 მ^2 შპალერი.

ტესტი თვითშემოწმებისთვის

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ა	დ	ბ	ბ	ა	გ	ბ	დ	ბ	ბ	ა

I თავის დამატებითი სავარჯიშოები საშუალებას მოგვცემს, შევამოწმოთ, რამდენად მივაღწიეთ იმ მიზანს, რასაც თავის შესწავლა ისახავდა: მოსწავლეს უნდა შეეძლოს – ათწილადების ჩაწერა, წაკითხვა, ერთმანეთთან შედარება, დამრგვალება; უნდა შეეძლოს მათზე მოქმედებები – შეკრება, გამოკლება, გამრავლება, გაყოფა; უნდა შეეძლოს ამ მოქმედებების შესაბამისი ამოცანების ამოხსნა; უნდა ესმოდეს როგორ იცვლება ათწილადი 10-ის ხარისხზე გამრავლებისა და გაყოფის დროს; ამ თავში განვიხილეთ მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობა და ზედაპირის ფართობი. მოსწავლეს უნდა შეეძლოს მოცემული განზომილებებით კუბის და მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობებისა და ზედაპირის ფართობების გამოთვლა.

I თავის დამატებითი სავარჯიშოები

7. მიიღება ხუთი ნული.

8. ა) 1-დან 20-მდე ნატურალურ რიცხვთა მწკრივში სულ ოთხი ცალი ხუთიანია, ცხადია 2-იანების რაოდენობა ბევრად მეტია, 0-ს ბოლოში კი გვაძლევს 2x5, ე.ი. ეს ნამრავლი დაბოლოვდება ოთხი ნულით. ბ) 1-დან 30-მდე 6 ხუთის ჯერადი რიცხვია, მათგან 25-ში ორი ხუთიანია 5x5, ე.ი. ნამრავლი დაბოლოვდება 7 ნულით.

9. ა) 21,731x10000=217310 ბ) 53532:1000000=0,53532

გ) 3721:1000+5=8,721 დ) 15,337x100–3=1530,7

13.

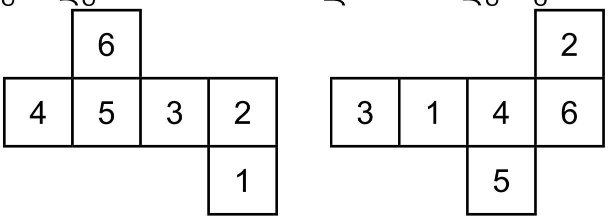
I	52კმ/სთ	416კმ/სთ	22კმ	$\frac{416}{52}$სთ=8სთ
II	61კმ/სთ	782კმ–416 კმ=366 კმ	22კმ	$\frac{366}{61}$სთ=6სთ

I გამოსულა 2 საათით ადრე.

16. მოცულობა 9x2x5=90მ^3=90000დმ^3=90000 ლ; 1000 წთ.

17. შესაღები ზედაპირის ფართობია 2(10x5+7x5)+10x7=240მ^2 ე.ი. სულ დაგვჭირდება 240x5=1200 ლარის საღებავი.

18.



19. ა) დო, რე, მი. ბ) ე, ი, მ, რ.

22. გადიდდება: ა) 2-ჯერ; ბ) 3-ჯერ; გ) 1,5-ჯერ; დ) 2,7-ჯერ.

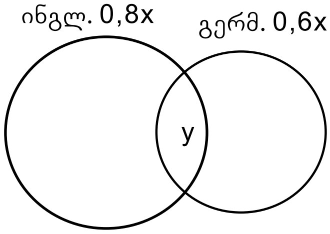
24. x=0,5x+0,5; x=1; 1კგ.

25. $V_მ=\frac{9,3}{0,75}$კმ/სთ=$\frac{930}{75}$კმ/სთ=12,4კმ/სთ;

$V_ა=\frac{4}{0,2}$კმ/სთ=$\frac{40}{2}$კმ/სთ=20კმ/სთ.

მეტია ავტობუსის სიჩქარე 7,6კმ/სთ-ით.

28.



სულ x მცხოვრებია,

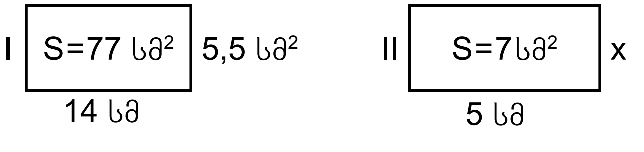
0,8x+0,6x–y=x

1,4x–y=x

y=0,4x

ორივე ენაზე ლაპარაკობს 0,4ნაწილი.

33.



5x=7 x=$\frac{7}{5}$=1,4სმ

34. გაიზრდება: ა) 3,1-ით; ბ) 2-ით; გ) 3-ით.

36. არა, რადგან შეიძლება თავდაპირველი რიცხვის ბოლო ციფრი ან ციფრები იყოს „ 0“.

37. $c=12\cdot7+5$ ე.ი 7-ზე გაყოფისას ნაშთია 5.

38.

	იყო	გაიყიდა	დარჩა
I	1200 კგ	800 კგ	400 კგ
II	400 კგ	250 კგ	150 კგ

39. ვთქვათ, გიორგი x წლისაა, მაშინ $3x-17=16$; $x=11$ წლის.

40. ღამის ხანგრძლივობა აღვნიშნოთ x-ით. დღის ხანგრძლივობა იქნება (24–x) სთ. $(24-x)-\frac{40}{60}=x$

$2x=24-\frac{2}{3}$; $2x=\frac{70}{3}$; $x=\frac{35}{3}$სთ$=12\frac{1}{3}$სთ=12სთ20წთ.

41. გურამის სიჩქარე იყოს xმ/წთ, არჩილის იქნება – 2xმ/წთ, ამ შემთხვევაში მათ შორის მანძილი 840მეტრი იფარება სიჩქარეების სხვაობით, ანუ xმ/წთ სიჩქარით $840=6x$; $x=140$მ/წთ; გურამის სიჩქარე იქნება 140მ/წთ.

51. ისინი შორდებიან ერთმანეთს სიჩქარეების ჯამით, ანუ 22კმ/სთ სიჩქარით.

ა) $1,3\cdot22=28,6$(კმ);

ბ) $22\cdot2,5=55$(კმ).

II თავი

§1. გამყოფები და ჯერადები

ვახსენებთ მოსწავლეებს გამყოფისა და ჯერადის, შედგენილი და მარტივი რიცხვების ცნებებს. ზოგადი განმარტებების შემდეგ ვასახელებინებთ კონკრეტული რიცხვების გამყოფებს, მარტივ გამყოფებს, ჯერადებს. ვთხოვთ, დაასახელონ მარტივი და შედგენილი რიცხვების მაგალითები.
პარაგრაფში განხილული თამაში ძალიან სასარგებლოა ამ ცნებების გასახსენებ-ლად. ამ ტიპის თამაშები კიდევ შეგხვდებათ შემდეგ პარაგრაფებში, ამიტომ ვთხოვოთ ბავშვებს, დაამზადონ რიცხვითი ფირფიტები. საჭიროა კლასში იყოს ყოველი ორი მოსწავლისთვის ერთი კომპლექტი რიცხვითი ფირფიტებისა. მოსწავლეები ხალისით თამაშობენ და კონკრეტული ცნებების განმტკიცებაც თავისთავად ხდება.

7. 23 მარტივია და 24 შედგენილი. აქვს 24-ს.

11. 295-ის ყველა გამყოფთა ნამრავლი 5-ით ბოლოვდება (კენტია), ხოლო 250-ის – 0-ით (ლუწია).

14. მხოლოდ ის შემთხვევა, როცა n=2, ყველა სხვა შემთხვევაში ჯამი ლუწია.

16. $9 \cdot 15+8=143$.

17. უმცირესი – $11 \cdot 12+1$. უდიდესი – $11 \cdot 12+10$.

18. 1-დან 780-მდე 111-ია, 200-მდე – 28, სულ – 83.

§2. 9-ზე და 3-ზე გაყოფადობის ნიშნები

შევახსენოთ მოსწავლეებს გაყოფადობის უკვე ცნობილი ნიშნები. გავაკეთოთ დასკვნა 3-ზე და 9-ზე გაყოფადობის ნიშნის შესახებ. სავარჯიშოები პარაგრაფში საკმარისად არის მოცემული, მაგრამ პარაგრაფის ბოლოს მოცემული წყვილებში თამაში აგრეთვე სავარჯიშოს წარმოადგენს ამ ნიშნების დასამახსოვრებლად და ნაშთიანი გაყოფის გასახსენებლად.
მოსწავლე უნდა აყალიბებდეს გაყოფადობის ნიშნებს, ამ ნიშნების საფუძველზე გაყოფის მოქმედების შესრულების გარეშე უნდა ადგენდეს რიცხვი იყოფა თუ არა 2-ზე, 3-ზე, 9-ზე, 10-ზე. უნდა შეეძლოს იმის დადგენა, როგორი რიცხვები გაიყოფა 6-ზე, 15-ზე, 18-ზე. გავარჩიოთ პარაგრაფში დასმული ამოცანა რიცხვის 9-ით გაზრდის შემთხვევაში მისი ციფრთა ჯამის ცვლილების შესახებ, ანალოგიური ამოცანა განხილულია (სავარჯიშო 12).

5. ა) შესაძლებელია. მაგ., 33:3 და 33:9; ბ) თუ a რიცხვი იყოფა 9-ზე, მაშინ მისი ციფრთა ჯამიც იყოფა ცხრაზე. ე.ი. ციფრთა ჯამი გაიყოფა 3-ზეც, ამიტომ $a \,\vdots\, 3$;
გ) $(a \,\vdots\, 10) \Rightarrow a \,\vdots\, 5$ დ) $a \,\not\vdots\, 2$, ე.ი. a კენტია და $a \,\not\vdots\, 10$

7. ა) არა; ბ) კი. მაგ 555:3 ; გ) კი მაგ. $\underbrace{55...5}_{9}$.

8. ა) კი. მაგ. 222⋮3;   ბ) არა;   გ) კი.

9. ა) 75. 7+5=12, ყველა დანარჩენის ციფრთა ჯამი იყოფა 9–ზე.

ბ) 102. დანარჩენები იყოფა 5-ზე.

გ) 140. დანარჩენები იყოფა 15-ზე.

დ) 272. დანარჩენები იყოფა 3-ზე.

11. ა) მწკრივის წევრები 3-ის ჯერადი რიცხვებია. ამიტომ მიმდევრობის წევრი იქნება 276, მაგრამ არა 715.

ბ) მიმდევრობის წევრები 9-ის ჯერადებია. 819 იქნება მიმდევრობის წევრი 826 კი არა.

12. ა) შესაძლებელია, შემცირდება ან 9-ით ან 18-ით. მაგ. 892+9=901 შემცირდა 9-ით.

ბ) არა. მაგ: 1) $\begin{array}{r} +\,273 \\ 9 \\ \hline 282 \end{array}$ ერთეულების თანრიგის ციფრი მცირდება 1-ით, სამაგიეროდ, ათეულების იზრდება 1-ით, ანუ ჯამი არ იცვლება.

2) $\begin{array}{r} +\,294 \\ 9 \\ \hline 303 \end{array}$ ერთეულების თანრიგის ციფრი შემცირდა 1-ით, ასეულებისა გაიზარდა 1-ით, ათეულების კი შემცირდა 9-ით. ჯამი შემცირდა 9-ით.

3) $\begin{array}{r} +\,3994 \\ 9 \\ \hline 4003 \end{array}$ იგივე პროცესი რაც 2)-ში, ჯამი შემცირდა 18-ით.

4) $\begin{array}{r} +\,3870 \\ 9 \\ \hline 3979 \end{array}$ ჯამი გაიზარდა 9-ით.

გ) არა.

13. ა) კი, მაგალითად, 21; ბ) არა.

15. 5-ზე თუ იყოფა, ბოლო ციფრია 0 ან 5

ა) 2 * 70 ან 2 * 75   ბ) 5 * 10 ან 5 * 15

2070 2970   2475   5310   5715

18. ზუსტი დროის ჩვენების შემდეგ, უნდა ჩამორჩეს 12სთ-ით=12·60წთ=720 წუთით. 720:2=360-ჯერ 3საათი უნდა გავიდეს 360·3=1080. 1080საათის შემდეგ.

§3. ნატურალური რიცხვის დაშლა მარტივ მამრავლებად

მოსწავლემ იცის, რას ნიშნავს მამრავლი და მარტივი მამრავლი, ამიტომ, მას შემდეგ, რაც განუმარტავთ, რას ნიშნავს რიცხვის დაშლა მარტივ მამრავლებად და აჩვენებთ დაშლის პროცესს, მას ამის შესრულება კონკრეტულ რიცხვებზე არ გაუჭირდება. განიხილეთ პარაგრაფში დასმული მე-3 შეკითხვა. თუ მოსწავლე დაინახავს კანონზომიერებას – 1·120=2·60=3·40...=10·12, მან შეიძლება

დაასკვნას, რომ ყოველ რიცხვს ლუწი რაოდენობის გამყოფი აქვს. დაუსვით შეკითხვები: ყოველთვის ასეა? არსებობს რიცხვი, რომლის გამყოფთა რაოდენობა კენტია? მაგალითად, 25-ის გამყოფია 1; 5; 25. რატომ მოხდა ასე? როგორ რიცხვებს ექნება კენტი რაოდენობის გამყოფი?

3. ა) 2; 3; 5.

4. ა) 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36.

5. ა) 1, 2, 5, 11, 10, 22, 55, 110.

6. სამი. ავიღოთ უმცირესი მარტივი რიცხვების ნამრავლი $2\cdot3\cdot5=30$, შემდეგი მარტივი რიცხვია 7, ე.ი გახდება სამნიშნა.

7. 7=3+2+2. 9=3+3+3. 13=5+5+3. 31=3+5+23. 71=3+7+61.

9.ა) $39=3\cdot13$ (არა); ბ)$63=9\cdot7$(კი); გ) $33=3\cdot11$(არა).

10. მარტივი რიცხვებია 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 19, ... შეარჩიეთ ისე, რომ ნამრავლი გამოვიდეს ხუთნიშნა.

12. ოთხ მომდევნო ნატურალურ რიცხვში ორი ლუწია, ორი კენტი, ე.ი. ჯამი ლუწია და მარტივი ვერ იქნება.

14. ა) 9; ბ) 90; გ) 900; დ) $9\underbrace{00\ldots0}_{n-1}$

15. უდიდესი ორნიშნა რიცხვია 99.

ა) $\frac{99}{3}=33$ რიცხვია 1-დან 99-მდე, აქედან ერთნიშნა 3, ე.ი. 30.

ბ) $\frac{99}{5}=19(4)$ 1-დან 99-მდე არის 19 რიცხვი 5-ის ჯერადი. აქედან 1 არის ერთნიშნა ანუ 19–1=18.

გ) $\frac{99}{7}=14(1)$ 14–1=13 რიცხვია.

16. 1, 2... 51, 52... 227

1-დან 227-მდე 5-ის ჯერადი არის $\frac{227}{5}=45(2)$. 45 რიცხვია.

1-დან 51-მდე 10; ე.ი. 52-დან 227-მდე იქნება 35.

18.

დ.მ.	17,2 კმ/სთ	3 სთ	51,6 კმ
დ.ს.	12,8 კმ/სთ	4 სთ	51,2 კმ

გაივლის 102,8კმ.

ამოცანა დამოუკიდებელი კვლევისთვის

1. 28=1;2;4;7;14;28

36=1;2;3;4;6;9;12;18;36

თუ რიცხვი არის რომელიმე ნატურალური რიცხვის კვადრატი, მისი გამყოფების რაოდენობა კენტია. სხვა შემთხვევაში – ლუწი.

2. ა) 25. 49. ბ) 121. 13^2. 17^2. 19^2. 23^2. 29^2. 31^2.

§4. უდიდესი საერთო გამყოფი

ტერმინი **უდიდესი საერთო გამყოფი** მოსწავლეთათვის ადვილად აღსაქმელი იქნება, იმდენად, რამდენადაც მათ იციან, რა არის გამყოფი და ესმით, რას ნიშნავს სიტყვა **უდიდესი**. ახლა მთავარია, მათ კარგად გავაგებინოთ, როგორ უნდა ვიპოვოთ ორი ან რამდენიმე რიცხვისთვის უდიდესი საერთო გამყოფი. მივცეთ მოძებნის ალგორითმი და ვავარჯიშოთ შესაბამის მაგალითებზე.
მე-8, მე-12 ამოცანების მსგავსი შინაარსის ამოცანა შეიძლება შევთავაზოთ მოსწავლეებს. მე-5, მე-6, მე-14 სავარჯიშოებზე კი აუცილებელია, იმსჯელონ.
ისევ გთავაზობთ თამაშს იგივე რიცხვითი ბარათებით.

6. b იყოფა a-ზე.

9. 16-ისა და 20-ის გამყოფებია (1-გან განსხვავებული) 2; 4. სულ 2 ვარიანტი.)

1) 2 ჯგუფი; 2) 4 ჯგუფი.

10. 33-ისა და 22-ის საერთო გამყოფია 11 (1-სგან განსხვავებული). შედგება 11 ჯგუფი. ჯგუფში 3 კაცი და 2 ქალი.

11. უ.ს.გ (80; 64)=16. 16 საჩუქარი.

12. 3 კოლოფი.

13. 145-ისა და 87-ის საერთო გამყოფია 29. 29 თაიგული, თითოეულში 5 ვარდი და 3 მიხაკი.

14. უ.ს.გ (12;15)=3; კვადრატის გვერდი 3 სმ-ია, მიიღება (12:3)·(15:3)=20 კვადრატი.

16. ab=cd ნიშნავს ab⋮c, რადგან c მარტივი რიცხვია, ამიტომ ან a⋮c ან b⋮c, მაგრამ მივიღეთ ან a ან b არ არის მარტივი, რაც პირობას ეწინააღმდეგება. ე.ი. ასეთი ოთხი რიცხვი არ არსებობს.

§5. ნატურალური რიცხვების უმცირესი საერთო ჯერადი

ისევე, როგორც უ.ს.გ-ის შემთხვევაშიც ტერმინი უ.ს.ჯ-ც მოსწავლეთათვის მარტივი გასაგები იქნება, რადგან მათთვის ჯერადის ცნებაც ცნობილია და უმცირესისაც. მთავარია, ისწავლონ უ.ს.ჯ-ს მოძებნის წესი და შეძლონ მისი გამოყენება შესაბამის ამოცანებში.

6.

ზ) $\begin{array}{r|l} 14 & 2 \\ 7 & \underline{7} \\ 1 & \end{array}$ $\quad \begin{array}{r|l} 28 & 2 \\ 14 & 2 \\ 7 & \underline{7} \\ 1 & \end{array}$ $\quad \begin{array}{r|l} 35 & 5 \\ 7 & \underline{7} \\ 1 & \end{array}$ $\quad$ უ.ს.ჯ (14;28;35)=5·7·2·2=140

7. ურთიერთმარტივი რიცხვების უმცირესი საერთო ჯერადი მათი ნამრავლია.

8. a⋮b

10. ab

12. დასკვნა: (უ.ს.ჯ (m;n))·(უ.ს.გ (m;n))=mn

36=2·2·3·3 ← უ.ს.ჯ =2·2·3·3·5

30 =2·3·5 $\quad 36\cdot30=\underbrace{2\cdot2\cdot3\cdot3}\cdot\overbrace{5\cdot2\cdot3}$

უ.ს.გ=2·3

14. უ.ს.ჯ (3;4)=12(კგ); ყველაზე მეტი 12·8=96(კგ).

15. უ.ს.ჯ (30;40)=120; 120 წთ=2 სთ.

17. უ.ს.ჯ (8;6)=24; 3 ობობა და 4 ჭიანჭველა.

18. ეს რიცხვია უ.ს.ჯ (3;4;5;6;7)+1=421.

20. კვადრატის ფართობია 36, თუ გავჭრით ოთხ კვადრატად, თითოს ფართობი იქნება 9, ე.ი. გვერდის სიგრძე – 3.

21. ნატო; ლაშა; მარიკა; ნიკა.

§6. ამოვხსნათ ამოცანები

მოსწავლეებს გავაცნობთ ხისებრი დიაგრამის აგების ნიმუშებს. სასურველია, მოსწავლეებს ვაჩვენოთ ვარიანტების დათვლის სხვადასხვა მეთოდები.

1. რადგან რიცხვი სამნიშნაა, ციფრების ჩასაწერად გვაქვს 3 ადგილი. დავსვათ სამი წერტილი ● ● ●

პირველ ადგილს ვარჩევთ 4 ციფრიდან, ე.ი. გვაქვს 4 ვარიანტი: 4 ● ● ●

რადგან ციფრების გამეორება არ აგვიკრძალეს, ამიტომ II ადგილსაც აქვს 4 ვარიანტი. ანალოგიურად III ადგილს.

ე.ი. 4 ● 4 ● 4 ● 4·4·4=64

ბ) დავსვათ სამი წერტილი ● ● ●. პირველ ადგილას 0-ს ვერ დავწერთ, ე.ი. გვაქვს 3 ვარიანტი 3 ● 4 ● 4 ● 3·4·4=48

გ) 4 ● 5 ● 5 ● 4·5·5=100

2. 7-ით ბოლოვდება 10 (თითო ათეულში თითო). 7-ის ჯერადია $\frac{100}{7}$=14; სულ 10+14=24, მაგრამ აქ შედის ისეთი რიცხვებიც, რომლებიც ორივე პირობას აკმაყოფილებენ. ესენია: 7,77 ე.ი. გამოვიდა 24–2=22 რიცხვი.

3. ● ● ● ● $\boxed{5}$ ბოლო ციფრი აუცილებლად არის 5. ციფრები: 1,3,7,9 უნდა ჩაისვას პირველ 4 ადგილას. თან ციფრები არ მეორდება

4 ● 3 ● 2 ● 1 ● $\boxed{5}$

ვარიანტების რაოდენობაა 24= 4·3·2·1

4. თითო ლურსმანზე მიბმულია 3 თოკი. ლურსმანი არის 4, გვაქვს 3·4=12 ბოლო. ერთ თოკს აქვს 2 ბოლო, ე.ი. იქნება 6 თოკი.

5. თითო ბავშვმა მოიტანა 23 სურათი (თავისი სხვისთვის მისაცემად);

24·23=552 (სურათი).

6. 12·11=132.

7. ათი ვარიანტია. შეგიძლიათ აჩვენოთ, ან ჩამოუწეროთ.

8. ეს რიცხვებია: 208, 280, 802, 820.

9. ორი კამათლის შემთხვევაში უმცირესის ჯამია 1+1=2, უდიდესი 6+6=12, ე.ი.11.

შემთხვევები:

სამი კამათლის შემთხვევაში უმცირესია 1+1+1=3, უდიდესი 6+6+6=18, ე.ი. 16 შემთხვევა.

10. <u>33</u> <u>32</u> 10 9 ეს იქნება 33·32·10·9.

11. 1კმ, 2კგ, 4კმ, 8კმ.

12. <u>9</u> <u>6</u> <u>3</u> მეორე ციფრებია: 1, 2, 4, 5, 7, 8. სულ 6 ცალი.

9·6·3

14. კანფეტების რაოდენობა 3-ის, 7-ისა და 4-ის ჯერადია, ანუ 84-ის ჯერადი. ასეთი რიცხვი 100-მდე ერთადერთია. ე.ი. პასუხია 84

15. 7·90+13·15 ეს ჯამი 3-ის ჯერადია. 8ლარი და 35თეთრი უდრის 835 თეთრს. 835 არ არის სამის ჯერადი, ასე მიხვდა ეკა, რომ გამყიდველი შეცდა.

19. ბოლო ციფრებია: 1, 2, 3, 4, ან 6, 7, 8, 9.

აქ ციფრთა ჯამი ერთეულები = 1+2+3+4=10; აქ ერთეულებში ციფრთა ჯამია 6+7+8+9=30;

დარჩა 20; 20:4=5; ორნიშნა არ გამოვა.

ყოფილა: 51, 52, 53, 54.

ე.ი. პასუხია: 51, 52, 53, 54.

20. ერთი შავი, ერთი თეთრი და ერთი ჭრელი.

§7. წილადის შეკვეცა

ვახსენებთ მოსწავლეებს წილადის ძირითად თვისებას და მრიცხველისა და მნიშვნელის საერთო გამყოფზე გაყოფას ვუწოდებთ შეკვეცას. განვმარტოთ უკვეცი წილადი და სავარჯიშოები №1-6-ის ჩათვლით გავაკეთებინოთ მოს-წავლეებს კლასში მსჯელობით. №16-20 სავარჯიშოების შესრულების დროს გავახსენოთ მოსწავლეებს ზომის ერთეულებს შორის დამოკიდებულებები.

16. ა) $\frac{5}{100}=\frac{1}{20}$; ბ) $\frac{2}{5}$; გ) $\frac{80}{1000}=\frac{2}{25}$.

17. ა) $\frac{1}{10}$; გ) $\frac{1}{4}$; დ) $\frac{3}{4}$; ე) $\frac{9}{20}$.

18. ა) $\frac{1}{6}$; ბ) $\frac{1}{5}$; გ) $\frac{6}{15}$; დ) $\frac{1}{2}$.

19. ა) $\frac{1}{3}$; ბ) $\frac{1}{2}$; გ) $\frac{5}{12}$; დ) $\frac{1}{4}$.

20. ა) $\frac{3}{25}$; გ) $\frac{1}{4}$

21. ა) $\frac{2\cdot\cancel{3}\cdot\cancel{13}\cdot5}{\cancel{39}a}=\frac{2\cdot5}{a}$, a=1;2;5;10.

ბ) $\frac{7\cdot\cancel{11}\cdot5\cdot\cancel{2}}{\cancel{22}a}=\frac{7\cdot5}{a}$, a=1;7;5;35.

გ) $\frac{\cancel{34}a}{\cancel{2}\cdot7\cdot11\cdot\cancel{17}}=\frac{a}{7\cdot11}$, a=77;2·77;3·77, და ა.შ.

22. x=2; 3; 4; 6; 8; 12.

23. ა) $\frac{3}{5}$; ბ) $\frac{7}{20}$; გ) $\frac{24}{25}$.

24. ა) $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$; $\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$; ე.ი. $\frac{4}{8}=\frac{6}{12}$;

ბ) $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$; $\frac{15}{25}=\frac{3}{5}$ $\frac{1}{5}<\frac{3}{5}$ ე.ი. $\frac{4}{20}<\frac{15}{20}$.

25. ა) $\frac{5}{15}+\frac{8}{12}=\frac{1}{3}+\frac{2}{3}=1$; ბ) $3\frac{3}{4}+2\frac{1}{4}=6$.

27. $\frac{7}{12}>\frac{6}{12}$, $\frac{7}{12}>\frac{1}{2}$; $\frac{13}{28}<\frac{14}{28}$, $\frac{13}{28}<\frac{1}{2}$ ე.ი. $\frac{13}{28}<\frac{7}{12}$;

ბ) $\frac{5}{8}>\frac{7}{16}$; გ) $\frac{9}{20}<\frac{11}{18}$.

28. სამკუთხედი – ორ ტოლ ნაწილადაა გაყოფილი, დანარჩენი – ოთხად.

§8. წილადების გაერთმნიშვნელიანება

მოსწავლეებმა უკვე იციან ერთნაირმნიშვნელიანი ან ერთნაირმრიცხველიანი წილადების შედარება, მაგრამ როგორ შევადაროთ სხვადასხვამნიშვნელიანი წილადები? შევეცადოთ შეკითხვების საშუალებით მივიყვანოთ მოსწავლეები იმ დასკვნამდე, რომ წილადები ჯერ უნდა გავაერთმნიშვნელიანოთ, მერე შევადაროთ. გაერთმნიშვნელიანებისთვის კი ცხადია, უნდა ვიპოვოთ მნიშვნელების უ.ს.ჯ.

11. $\frac{3}{5}=\frac{9}{15}=\frac{18}{30}=\frac{36}{60}$

$\frac{2}{3}=\frac{10}{15}=\frac{20}{30}=\frac{40}{60}$ ე.ი. $\frac{37}{60}$; $\frac{38}{60}$; $\frac{39}{60}$.

12. $\frac{1}{3}=\frac{4}{12}$ $\frac{1}{2}=\frac{6}{12}$ $\frac{1}{3}<\frac{5}{12}<\frac{1}{2}$

13. $\frac{5}{20}$ ან $\frac{6}{20}$ ან $\frac{7}{20}$

14. $0{,}4=\frac{2}{5}=\frac{24}{60}$ ასეთი წილადია $\frac{25}{60}=\frac{5}{12}$

17. $V_1=3:35=\frac{3}{35}$ კმ/წთ. $V_2=\frac{35}{400}=\frac{7}{80}$ კმ/წთ.

$3{,}5:40=35:400=\frac{35}{400}$

უ.ს.ჯ (35,80)=560; $\frac{3}{35}=\frac{48}{560}$ და $\frac{7}{80}=\frac{49}{560}$.

პასუხი: უფრო სწრაფად იარა მეორე ტურისტმა.

18. $V_კ=\frac{12}{5}$ ნახტ/წმ. $V_{მნ}=\frac{20}{8}$ ნახტ/წმ. $=\frac{5}{2}$ ნახტ/წმ.

$\frac{12}{5}=\frac{24}{10}$; $\frac{5}{2}=\frac{25}{10}$. პასუხი: უფრო სწრაფია მწევარი.

19. ბ) უ.ს.ჯ (b;d)=$\frac{bd}{12}$.

21. (80-60)x=80 x=4სთ;
(80-60)x=120 x=6სთ.

§10. წილადების შეკრება და გამოკლება

გაერთმნიშვნელიანებული წილადები მოსწავლეებმა უკვე შეადარეს ერთმანეთს, ერთნაირმნიშვნელიანი წილადების შეკრება-გამოკლება იციან, არ გაუჭირდებათ იმ დასკვნამდე მისვლა, რომ სხვადასხვამნიშვნელიანი წილადების შეკრება-გამოკლება მათი გაერთმნიშვნელიანების შემდეგ უნდა შეასრულონ.
გაკვეთილი დავიწყოთ ერთნაირმნიშვნელიანი წილადების შეკრება-გამოკლებით. რამდენიმე მაგალითის შემდეგ დავწეროთ სხვადასხვამნიშვნელიან წილადებ-ზე ელემენტალური მოქმედება. მაგალითად, $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$, როგორ მივუსადაგოთ უკვე არსებული ცოდნა ამ მოქმედებას? რის გაკეთება მოგვიწევს, ეს წილადები რომ შევკრიბოთ?

6. პირველი ერთ დღეში შეასრულებს $\frac{1}{5}$ ნაწილს, მეორე კი – $\frac{1}{8}$ ნაწილს. 3 დღეში შეასრულებენ $3\cdot(\frac{1}{5}+\frac{1}{8})=3\cdot\frac{13}{40}=\frac{39}{40}$ ნაწილის.

7. $x\cdot(\frac{1}{20}+\frac{1}{30})=1$; x=12 დღეში.

8. $\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}=\frac{37}{60}$; დარჩა გასავლელი $1-\frac{37}{60}=\frac{23}{60}$ ნაწილი;

მთელი გზა ტოლია (115:23)·60=300 (კმ).

9. $\frac{3}{8}+\frac{1}{4}=\frac{5}{8}$; დარჩა წასაკითხი $1-\frac{5}{8}=\frac{3}{8}$ ნაწილი.

წიგნი შეიცავს (120:3)·8=320 (გვერდს).

11. ა) გაიზრდება; ბ) შემცირდება.

12. 3(x+2)=4,5x, x=4.

13. 60x-45(x+2)=30, x=8.

§11. წილადის დამატება ერთამდე

პარაგრაფში დასმული მთავარი კითხვაა – რა დარჩა? მხოლოდ არა ის, თუ რამდენი დარჩა, არამედ მთელის რა ნაწილი დარჩა.

2. II დღეს დაამუშავა $\frac{1}{5}\cdot 2=\frac{2}{5}$. დარჩა $1-(\frac{1}{5}+\frac{2}{5})=1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$.

3. $\frac{1}{6}+\frac{1}{3}+\frac{1}{12}=\frac{2+4+1}{12}=\frac{7}{12}$; მწვანედ არის $1-\frac{7}{12}=\frac{5}{12}$.

5. $1-(\frac{1}{4}+\frac{1}{6})=\frac{7}{12}$.

6. ა) $x=1-\frac{11}{17}$ $x=\frac{6}{17}$ ბ) $x+\frac{1}{4}=3-\frac{1}{4}$

$x=2\frac{3}{4}-\frac{1}{4}$ $x=2\frac{1}{2}$

გ) $x+\frac{2}{7}=1-\frac{3}{14}$ დ) $x+\frac{1}{8}=\frac{11}{16}$

$x=\frac{1}{2}$ $x=\frac{11}{16}-\frac{1}{8}$ $x=\frac{9}{16}$

7. $\frac{1}{8}+\frac{1}{12}+\frac{1}{16}=\frac{13}{48}$

თუ შევკრებთ პირველ და მეორე ჯამებს მივიღებთ 3. შეგვიძლია დავწეროთ:

$\frac{1}{8}+\frac{1}{12}+\frac{1}{16}+(\frac{7}{8}+\frac{11}{12}+\frac{15}{16})=3$ $\frac{13}{48}+(\frac{7}{8}+\frac{11}{12}+\frac{15}{16})=3$

$\frac{7}{8}+\frac{11}{12}+\frac{15}{16}=3-\frac{13}{48}=2\frac{35}{48}$

ასევე პირველი და მესამე ჯამების ჯამი $1\frac{1}{2}$-ია. შეგვიძლია დავწეროთ

$\frac{13}{48}+(\frac{3}{8}+\frac{5}{12}+\frac{7}{16})=1\frac{1}{2}$ $\frac{3}{8}+\frac{5}{12}+\frac{7}{16}=\frac{59}{48}=1\frac{11}{48}$

10. დავთვალოთ, რამდენი რძე დაიმატა:

$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{3+2+1}{6}=1$

ე.ი. ეკამ დალია 1 ფინჯანი რძე და 1 ფინჯანი ყავა. დაულევია თანაბრად.

§12. შერეული რიცხვების შეკრება-გამოკლება

3. ა) $(\frac{1}{8}+2\frac{3}{8})+5\frac{4}{11}=2\frac{1}{2}+5\frac{4}{11}=7\frac{19}{22}$

ბ) $(1\frac{4}{15}-\frac{7}{15})+\frac{1}{2}=\frac{12}{15}+\frac{1}{2}=\frac{4}{5}-\frac{1}{2}=\frac{3}{10}$

4. ა) $(15\frac{11}{16}-3\frac{7}{16})-5\frac{1}{4}=12\frac{1}{4}-5\frac{1}{4}=7$

ბ) $(23\frac{14}{25}-4\frac{9}{25})-2\frac{1}{20}=19\frac{1}{5}-2\frac{1}{20}=17\frac{3}{20}$

6. ა) $(25\frac{3}{8}-2)+1\frac{1}{8}=23\frac{3}{8}+1\frac{1}{8}=24\frac{1}{2}$

გ) $(32\frac{8}{45}-3\frac{7}{45})+2\frac{1}{3}=29\frac{1}{45}+2\frac{1}{3}=31\frac{16}{45}$

9. ა) $3x=7\frac{9}{10}$ ბ) $2x=\frac{11}{15}$

$x=\frac{79}{10}:3$ $x=\frac{11}{30}$

$x=2\frac{3}{10}$

დ) $3x=2{,}4-1{,}4$

$x=\frac{1}{3}$

10. $1-\frac{1}{3}-\frac{7}{24}-\frac{1}{4}=\frac{24-8-7-6}{24}=\frac{3}{24}=\frac{1}{8}$ ნაწილი შეხვდა IVძმას.

11. $1-(\frac{3}{14}+\frac{5}{12})=1-\frac{18+35}{84}=1-\frac{53}{84}=\frac{31}{84}$ ნაწილი.

12. ა) 1) $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ 2) $\frac{3}{4}+\frac{1}{4}=1$ 3) $1-\frac{5}{8}=\frac{3}{8}$ 4) $\frac{3}{8}+\frac{2}{3}=\frac{25}{24}$

$$\frac{1}{2}\longrightarrow\frac{3}{4}\longrightarrow 1\longrightarrow\frac{3}{8}\longrightarrow\frac{25}{24}\longrightarrow 1\frac{1}{6}\longrightarrow 1\frac{1}{12}$$

5) $\frac{25}{24}+\frac{1}{8}=\frac{28}{24}=1\frac{1}{6}$ 6) $1\frac{1}{6}-\frac{3}{36}=\frac{7}{6}-\frac{3}{36}=\frac{39}{36}=1\frac{3}{36}=1\frac{1}{12}$.

ბ) 1) $\frac{3}{5}+\frac{7}{10}=\frac{13}{10}$; 2) $\frac{13}{10}-\frac{2}{5}=\frac{9}{10}$ 3) $\frac{9}{10}-x=\frac{3}{20}$ $x=\frac{3}{4}$

$$\frac{3}{5}\longrightarrow\frac{13}{10}\longrightarrow\frac{9}{10}\xrightarrow{-\frac{3}{4}}\frac{3}{20}\xrightarrow{+\frac{9}{10}}1\frac{1}{20}\longrightarrow\frac{4}{5}\xrightarrow{+\frac{4}{5}}\frac{8}{5}$$

4) $\frac{3}{20}+x=1\frac{1}{20}$ $x=\frac{18}{20}$ $x=\frac{18}{20}=\frac{9}{10}$

5) $1\frac{1}{20}-\frac{1}{4}=\frac{4}{5}$

6) $\frac{4}{5}+x=\frac{8}{5}$ $x=\frac{4}{5}$

17. ა)

		9		
	$\frac{84}{24}$		$\frac{132}{24}$	
$\frac{40}{24}$		$\frac{44}{24}$		$\frac{88}{24}$
$\frac{25}{24}$	$\frac{15}{24}$		$\frac{29}{24}$	$\frac{59}{24}$
$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{6}{24}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{3}{2}$

1) $\frac{2}{3}+\frac{3}{8}=\frac{25}{24}$ 2) $x+\frac{3}{2}=\frac{59}{24}$

$x=\frac{59}{24}-\frac{3}{2}$

$x=\frac{13}{24}$

18. ა)

$\frac{8}{15}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{15}$
$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}$
$\frac{2}{5}$	$\frac{7}{30}$	$\frac{4}{30}$

1) $\frac{4}{15}+\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{15}{15}=1$; 2) $1-(\frac{2}{5}+\frac{4}{30})=\frac{7}{15}$;

3) $1-(\frac{4}{15}+\frac{4}{30})=\frac{3}{5}$; 4) $1-(\frac{1}{3}+\frac{3}{5})=\frac{1}{15}$;

5) $1-(\frac{2}{5}+\frac{1}{15})=\frac{8}{15}$; 6) $1-(\frac{8}{15}+\frac{4}{15})=\frac{3}{15}$.

გ)

2	$\frac{4}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$
$\frac{3}{8}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{2}$
$\frac{3}{8}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{1}{2}$	1
$\frac{10}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{13}{8}$	$\frac{7}{8}$

1) $\frac{10}{8}+\frac{11}{8}+\frac{3}{4}+\frac{5}{8}=4$; 2) $4-(\frac{5}{8}+\frac{3}{2}+\frac{7}{8})=1$;

3) $4-(\frac{3}{8}+\frac{3}{4}+\frac{3}{2})=\frac{11}{8}$; 4) $4-(\frac{4}{4}+\frac{11}{8}+\frac{11}{8})=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$;

5) $4-(\frac{10}{8}+\frac{1}{4}+\frac{7}{8})=\frac{13}{8}$; 6) $4-(\frac{3}{2}+\frac{1}{2}+\frac{13}{8})=\frac{3}{8}$;

7) $4-(\frac{4}{4}+\frac{3}{8}+\frac{5}{8})=2$; 8) $4-(2+\frac{3}{8}+\frac{10}{8})=\frac{3}{8}$.

§13. მონაკვეთების შედარება

მონაკვეთების შედარება მათი სიგრძეების შედარებით ხდება. მოსწავლე ადგენს ორი მონაკვეთის ტოლობას, თუ მათი სიგრძეები ტოლია, ხოლო დებულების თანახმად, რომ თუ C წერტილი AB მონაკვეთის შიგა წერტილია, მაშინ AB=AC=CB, აკეთებს დასკვნას, რომ AC<AB და BC<AB.

3. აუცილებლად სრულდება ბ) და არასოდეს ე).

6. ვღებულობთ, რომ 2CD=3BD; ე.ი. CD=3/2BD; უდიდესია AC მონაკვეთი.

8. $MN=\frac{AC}{2}+\frac{BC}{2}=11$ (სმ).

9. ა)
$$\begin{array}{r} 1000 \\ -\;\;999 \\ \hline 1 \end{array}$$

ბ)
$$\begin{array}{r} 5283 \\ \times\;\;\;49 \\ \hline 47547 \\ +\;21132\;\; \\ \hline 258867 \end{array}$$

გ)
$$\begin{array}{l} 52650:325=162 \\ -325 \\ \;\;\;2015 \\ \;-1950 \\ \;\;\;\;\;\;650 \\ \;\;\;\;-650 \\ \;\;\;\;\;\;\;\;\;0 \end{array}$$

11. ცხადია, ბიჭების რაოდენობა 4-ის, ხოლო გოგონების 5-ის ჯერადია, ე.ი. 31 უნდა გაიყოს ისეთ ორ შესაკრებად, რომელთაგან ერთი 4-ის და მეორე 5-ის ჯერადია. ასეთი მხოლოდ 16 და 15-ია. ე.ი. წრეზე დადის 4+3=7 მოსწავლე.

§14. ტეხილი

ავიღოთ დაფაზე რამდენიმე წერტილი და შევაერთოთ ისინი მიმდევრობით. დავხაზოთ რამდენიმე სახის ტეხილი, მარტივი, მკვეთი, შეკრული. განვმარტოთ წვეროები, მდგენები, განვმარტოთ მრავალკუთხედი და მისი ელემენტები. აღვნიშნოთ, რომ ისინი უკვე იცნობენ მრავალკუთხედის კერძო სახეებს – სამკუთხედს, ოთხკუთხედს. შემოვიღოთ ამოზნექილი მრავალკუთხედის ცნება. მე-4 სავარჯიშოს ამოსახსნელად საკმარისია აღვნიშნოთ, რომ ორ წერტილს შორის უმოკლესი მანძილი არის მათი შემაერთებელი მონაკვეთი.

11. (1+2):3=1

1·2+3–4=1

((1+2):3+4):5=1

(12:3:4+5):6=1

(((1+2):3+4):5+6):7=1

((12:3:4+5):6+7):8=1

(((((1+2):3+4):5+6):7+8):9=1

შეიძლება მოიძებნოს სხვა ვარიანტებიც.

13. **I**. თითო პინაზე დავდოთ თითო მონეტა: თუ გაწონასწორდა – ორივე ნამდვილია, თუ არ გაწონასწორდა – დარჩენილი ორია ნამდვილი.

II. ავიღოთ ერთი ნამდვილი მონეტა და საეჭვო ორეულიდან ერთ-ერთი მონეტა. დავდოთ პინაზე, თუ გაწონასწორდა, დარჩენილი მონეტაა ყალბი, თუ არ გაწონასწორდა, ამ ორიდან ვიცით რომელია ნამდვილი. მაშასადამე, მეორე ყალბია.

14. **I**. გავყოთ მონეტები 9_9_9 ჯგუფებად. დავდოთ პინაზე 9 და 9. თუ გაწონასწორდა, მესამე ჯგუფშია ყალბი. თუ არ გაწონასწორდა, ამ ორი ჯგუფიდან უფრო მსუბუქშია ყალბი მონეტა.

II. ამ ცხრა მონეტას, სადაც უკვე ვიცით, რომ ერთი ყალბია, ვყოფთ 3_3_3 ჯგუფებად. მსჯელობა ანალოგიურია.

III. 3 მონეტა, სადაც უკვე ვიცით, რომ ერთი ყალბია, გავყოფთ 1_1_1 ნაწილად. მსჯელობა ანალოგიურია.

§16. ორი წრეწირის ურთიერთმდებარეობა

განვიხილოთ ორი წრეწირის ურთიერთმდებარეობის ყველა შესაძლო შემთხვევა. დავხაზოთ დაფაზე შესაბამისი ნახაზები. დასკვნა ცენტრებს შორის მანძილსა და რადიუსებს შორის დამოკიდებულებაზე მოსწავლეებმა თავად გააკეთონ. ყურადღება გავამახვილოთ მე-6 ამოცანაზე, რომელშიც მოსწავლეებმა უნდა დაადგინონ, მოცემული რადიუსებისა და ცენტრთა შორის მანძილის მიხედვით, რა ურთიერთმდებარეობა გააჩნიათ წრეწირებს.

7. სამკუთხედის პერიმეტრი გაორკეცებული რადიუსების ჯამის ტოლია, ე.ი. P=38სმ-ს.

8. სამკუთხედის პერიმეტრი დიდი წრეწირის ორი რადიუსის ტოლია, ე.ი. P=30სმ-ს.

11. $1{,}5(12+2{,}5)+2\frac{1}{4}\cdot 12=48{,}75$ (კმ).

12. მანძილი იფარება სიჩქარეების სხვაობით: 6 მ/წმ–4 მ/წმ= 2 მ/წმ; S=20მ, დაეწევა 20:2= 10წმ-ში. კურდღელი სოროს მიაღწევს 38:4= $9\frac{1}{4}$ წამში, ე.ი. შეასწრებს.

13. ბაბუას ასაკი იყოს a, მამის – b , შვილიშვილის კი – c. მაშინ I a+ b+ c= 100. II b+ c= 45. III b–c= 25. I და III-დან მივიღებთ, რომ a= 55. II-ისა და III-ის შეკრებით მივიღებთ, რომ 2 b= 70, ე.ი. b= 35 და c= 10. ბაბუ – 55 წლის, მამა – 35 წლის, შვილიშვილი – 10 წლის.

14. $x+\frac{x}{2}+10=100$; $\frac{3x}{2}=90$; $x=60$.

15. ვთქვათ, x წლის მერე, ე.ი. 65+x=3(15+x), 65+x=45+3x,

2x=20, x=10. პასუხი: ათი წლის შემდეგ.

ტესტითა და თავის დამატებითი სავარჯიშოებით შევეცადოთ შევამოწმოთ,

როგორ აითვისა კლასმა II თავის მასალა. მოსწავლემ უნდა იცოდეს გამყოფისა და ჯერადის ცნება, უნდა შეეძლოს რამდენიმე რიცხვის (უ.ს.ჯ)-სა და (უ.ს.გ)-ს მოძებნა ნატურალური რიცხვების მარტივ მამრავლებად დაშლით; წილადების შეკვეცა და გაერთმნიშვნელიანება; შეკრება-გამოკლების შესრულება სხვადასხვამნიშვნელიან წილადებზე; მონაკვეთების ერთმანეთთან შედარება, ტეხილის სიგრძისა და მრავალკუთხედის პერიმეტრის პოვნა; წრეწირების ურთიერთმდებარეობის განსაზღვრა რადიუსების სიგრძეების მიხედვით.

ტესტი თვითშემოწმებისთვის

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ბ	ბ	დ	დ	გ	დ	გ	ბ	გ	ბ	ა	გ

II თავის დამატებითი სავარჯიშოები

1. $14(11+74)=14\cdot85\vdots5$.

2. $\frac{3}{20}>\frac{1}{10}$ ე.ი. ფრიადოსანი ბიჭები მეტია.

3. შესაძლებელია მხოლოდ ა), მხოლოდ რიცხვი 3.

4. მთელი გზის $\frac{1}{3}-\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$ ნაწილს ნიკა გადის 5 წთ-ში, ე.ი. მთელ გზას 60 წუთში ანუ ერთ საათში გაივლის, ე.ი. $\frac{1}{4}$ მანძილს გაივლიდა 15 წთ-ში. სახლიდან გამოვიდა 8 სთ-სა და 15 წთ-ზე. სკოლაში მივიდა 9 სთ-სა და 15 წთ-ზე;

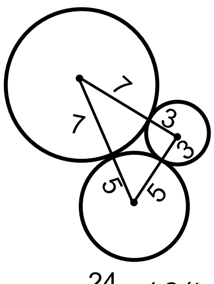
5. ე.ი. პაკეტის $\frac{1}{4}$ ნაწილი იწონის $\frac{3}{4}$ კგ–ს. 1 პაკეტის წონა 3 კგ-ია.

6. $\frac{1}{4}$.

7. $\frac{2}{3}=\frac{4}{6}$ $\frac{1}{2}=\frac{3}{6}$ დავკეცოთ ქსოვილი 4 ტოლ ნაწილად და მოვჭრათ მისი $\frac{3}{4}$.

9. 5-ჯერ.

12. ერთი დიდი ჩიტის ფასი 2 პატარა ჩიტის ფასის ტოლია. ე.ი. ნაყიდი 5 დიდი და 3 პატარა ჩიტის ფასი 13 პატარა ჩიტის ფასია, ხოლო 3 დიდი და 2 პატარასი – 8 პატარა ჩიტის ფასი, ე.ი. 5 პატარა ჩიტი ღირს 20 ლარი. მივიღეთ პატარა ჩიტის ფასია 4 ლარი, დიდის – 8 ლარი.

13. 

P=2(3+7+5)=15·2=30სმ.

17. თავი $\frac{24}{3}=16$(სმ); ტანი 48–8=40სმ.

18. $20\cdot\frac{1}{5}=4$ $24\cdot\frac{1}{3}=8$ 24-ის $\frac{1}{3}$ მეტია.

III თავი

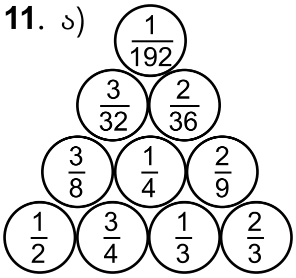
§1. წილადების გამრავლება

პარაგრაფში მოცემული ნახაზების მიხედვით, მოსწავლეები მიდიან სწორ დასკვნამდე წილადების გამრავლების შესახებ. ათწილადების გამრავლება მათ უკვე იციან, შეიძლება სწორი დასკვნა მაშინაც გააკეთონ, თუ ათწილადებს გადააქცევენ ჩვეულებრივ წილადებად.

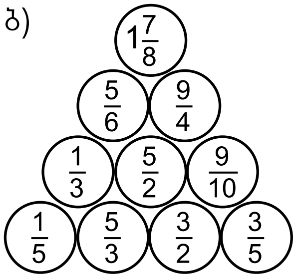
დავასაბუთებინოთ გამრავლების გადანაცვლებადობისა და ჯგუფთებადობის კანონები წილადებისთვის. მივცეთ მოსწავლეებს შერეული რიცხვების გამრავლების წესი.

მოსწავლე უნდა ასრულებდეს გამრავლების ოპერაციას, როგორც მთელ რიცხვებზე, ასევე ათწილადებსა და წილადებზე.

11. ა)



ბ)



12. ა) ეყოფა; ბ) არ ეყოფა.

14. თვითმფრინავის $V=24\cdot 3\frac{3}{8}\cdot 8\frac{2}{3}=702$კმ/სთ; მანძილი – $702\cdot 4=2808$კმ.

§3. ამოვხსნათ ამოცანები წილადებზე

მე-5 კლასიდან ვიცით, რომ მთელის წილადი ნაწილის საპოვნელად ეს რიცხვი უნდა გავყოთ მნიშვნელზე და გავამრავლოთ მრიცხველზე. ეს წესი შეიცვალა მარტივი წესით – მოცემული რიცხვი უნდა გავამრავლოთ აღნიშნულ წილადზე.

3. $3{,}2\cdot\frac{3}{8}=1{,}2$ჰა.

4. $1200\cdot\frac{4}{5}=960$ლარი.

5. $160-16=144$ ან $160\cdot\frac{9}{10}=144$ლარი.

6. ვიპოვოთ $\frac{3}{4}$-ის; $\frac{3}{5}$ ტოლია $\frac{9}{20}$-ის.

8. პირველ დღეს დარჩა მთელი ფქვილის $\frac{5}{6}$ ნაწილი. მეორე დღეს – დარჩენილის $\frac{4}{5}$ ე.ი. $\frac{2}{3}$ ნაწილი.

$240\cdot\frac{2}{3}=160$კგ.

9. I დღეს – $\frac{1}{5}$;

II დღეს – $\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{2}=\frac{1}{10}$;

III დღეს – $\frac{1}{5}+\frac{1}{10}=\frac{3}{10}$;

სამივე დღეს $\frac{1}{5}+\frac{1}{10}+\frac{3}{10}=\frac{3}{5}$;

მეოთხე დღეს $\frac{2}{5}$-ის $\frac{2}{5}$; ე.ი. $\frac{4}{25}$ ნაწ.

დარჩა $\frac{2}{5}-\frac{4}{25}=\frac{6}{25}$; $300\cdot\frac{6}{25}=72$ გვერდი.

მოსწავლეთათვის უფრო ადვილია ამოცანის ამოხსნა, თუ ვიანგარიშებთ თითოეულ დღეს წაკითხულ გვერდებს, მაგრამ აღნიშნული ამოხსნით უკეთ გაერკვევიან ნაწილებში და მათზე მოქმედებებში.

11. I – $\frac{2}{5}$; II – $\frac{3}{5}\cdot\frac{3}{20}=\frac{9}{100}$; ორივე დღეს – $\frac{2}{5}+\frac{9}{100}=\frac{49}{100}$.

12. დარჩა ქალების $\frac{1}{3}$–10 ქალი; მამაკაცების – $\frac{3}{4}$–15 მამაკაცი.

13. I – $320+320\cdot\frac{1}{4}=400$; II – $400\cdot\frac{5}{4}=500$ლარი.

14. I – $50\cdot\frac{4}{5}=40$; II – $40\cdot\frac{4}{5}=32$ლარი.

15. ხეების რაოდენობა უნდა იყოფოდეს 5-სა და 4-ზე, ე.ი. 20-ზე. პასუხი: გ.580.

16. ე.ი. ნატოს თანხის $\frac{1}{4}$ ტოლია 10 ლარის; ნატოს ჰქონია 40 ლარი.

17. პირველ დღეს დარჩა $\frac{3}{7}$ ნაწილი, ე.ი. მეორე დღეს შეიჭამა $\frac{1}{7}$ ნაწ.
$168\cdot\frac{1}{7}=24$კგ.

19. რადგან ფქვილის რაოდენობა გათანაბრდება, ე.ი. თითოეულში გახდება 70-კგ. პირველი ტომრიდან გადავიტანეთ ფქვილის 0,125, ე.ი. $\frac{1}{8}$ ნაწილი. დარჩა $\frac{7}{8}$. ე.ი. $\frac{7}{8}x=70$; $x=80$. პირველ ტომარაშია 80 კგ, მეორეში – 60 კგ.

21. ფიგურის ფართობი იქნება AM NE მართკუთხედის ფართობი, ე.ი. $2\cdot6=12$სმ^2.

22. მანძილი იფარება სიჩქარეების ჯამით. ე.ი.

48,25კმ/სთ + 40,75კმ/სთ=89კმ/სთ-ით.

ა) 4 საათში დაიფარება 89·45=400,5კმ. მათ შორის იქნება 425 – 400,5=24,5კმ.

ბ) შეხვედრამდე 1,5სთ-ით ადრე იქნება 1,5·89=133,5(კმ)

§4. გამრავლების განრიგებადობის კანონი

მოსწავლეებს გავახსენოთ გამრავლების განრიგებადობის კანონი, შემდეგ წილადების შემცველი გამოსახულების მარტივი ხერხით გამოთვლა შევთავაზოთ.

3. ა) $15(80+\frac{4}{15})=15\cdot80+\cancel{15}\cdot\frac{4}{\cancel{15}}=1204$

4. ა) $9\frac{1}{4}\cdot16=16(9+\frac{1}{4})=16\cdot9+16\cdot\frac{1}{4}=144+4=148$

7. ა) $\frac{7}{12}\cdot\frac{4}{21}+\frac{5}{12}\cdot\frac{4}{21}=\frac{4}{21}(\frac{7}{12}+\frac{5}{12})=\frac{4}{21}$

8. ა) $\frac{1}{2}a+\frac{1}{3}a-\frac{1}{4}a=a(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4})=a\frac{6+4-3}{12}=\frac{7}{12}a=\frac{7}{12}\cdot\frac{4}{5}=\frac{7}{15}$

10. გ) $(2\frac{2}{7}+1\frac{1}{7})\cdot1\frac{1}{6}=3\frac{3}{7}\cdot1\frac{1}{6}=\frac{24}{7}\cdot\frac{7}{6}=4$

11. ა) $(\frac{3}{5}x-\frac{4}{5})15=8$; $\frac{3}{5}x\cdot15-\frac{4}{5}\cdot15=8$;

$9x=20$; $x=\frac{20}{9}$.

13. ა) $2{,}35(x+8)=2{,}35x+18{,}8$

$2{,}35x+18{,}8=2{,}35x+18{,}8$ პასუხი: ჭეშმარიტია ნებისმიერი x-სთვის.

გ) $(16{,}7-2{,}1)x=16{,}7x-2{,}1\cdot4$

$16{,}7x-2{,}1x=16{,}7x-2{,}1\cdot4$

$2{,}1x=2{,}1\cdot4$

$x=4$.

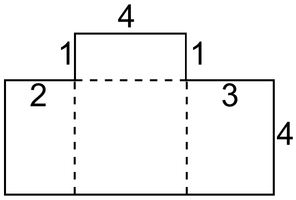
§5. ურთიერთშებრუნებული რიცხვები

ურთიერთშებრუნებული რიცხვების განმარტების შემდეგ გაკვეთილს, ძირითადად, კითხვა-პასუხის ფორმა მივცეთ. ყველა შეკითხვაზე პასუხი მოვითხოვოთ მსჯელობით. პარაგრაფში დასმული კითხვების შემდეგ გაკვეთილზე გავარჩიოთ №1–5 სავარჯიშოები.

5. ამ სავარჯიშოს კითხვას მხოლოდ ერთი რიცხვი პასუხობს – 1.

7. სასურველია, ამ მაგალითის გაკეთებაც მხოლოდ წერტილების დათვლით არ შემოიფარგლოს. ცხადია, თუ a ნატურალურია $a1$, მაშინ $\frac{1}{a}$ წესიერი წილადია და მათ შორის ზუსტად $a-1$ ნატურალური რიცხვი მოთავსდება. იგივეა, თუ a წესიერი წილადია მრიცხველით 1, თუ a მთელ წილადსაც შეიცავს და წილადურსაც, მაშინ მათ შორის მოთავსებული ნატურალურების რაოდენობა a-ს ტოლი იქნება.

12. ა)



$P=2(9+5)=28$მ;

$S=4(2+4+3)+4\cdot1=40$.

§6. ჩვეულებრივი წილადების გაყოფა

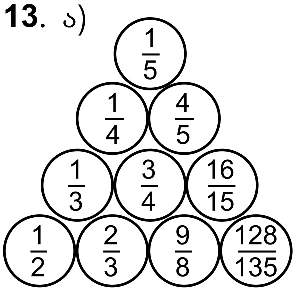
პარაგრაფში განხილული მაგალითების მსგავს მაგალითებზე მსჯელობით მიიყვანეთ ბავშვები სწორ დასკვნამდე წილადის წილადზე გაყოფის შესახებ. ყურადღება გაამახვილეთ შერეული რიცხვების გაყოფაზე, ისევე, როგორც გამრავლების შემთხვევაში – ჯერ გადააქციეთ არაწესიერ წილადად, შემდეგ შეასრულეთ მოქმედება.

10. ა) $4\text{კმ/სთ}=4\,\frac{1000\text{მ}}{60\text{წთ}}=\frac{200}{3}\,\frac{\text{მ}}{\text{წთ}}$;

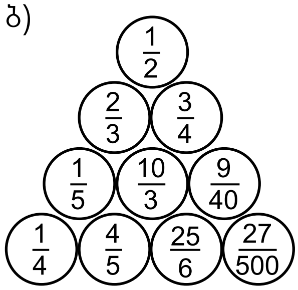
ან 4000მ – 60წთ-ში, ე.ი. 1წთ-ში $\frac{200}{3}$ მ.

ბ) $a\text{კმ/სთ}=\frac{50a}{3}\,\frac{\text{მ}}{\text{წთ}}$.

13. ა)



ბ)



§7. ამოცანები წილადებზე

1. ფიჭვი მთელი ხეების $\frac{3}{4}$-ია.
$\frac{3}{4}:\frac{1}{4}=3$.

2. წაბლის ხეები $1-(\frac{1}{6}+\frac{1}{3})=\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}:\frac{1}{6}=3$.

3. ფრიადოსანი ვაჟები – $\frac{3}{5}\cdot\frac{1}{5}=\frac{3}{25}$; ფრიადოსანი გოგონები – $\frac{2}{5}\cdot\frac{1}{4}=\frac{1}{10}$;
სულ ფრიადოსნები – $\frac{3}{25}+\frac{1}{10}=\frac{11}{50}$;
$\frac{11}{50}\cdot x=143$; $x=650$.

4. $\frac{4}{9}x=8$; $x=18$.

5. $\frac{x\cdot 2}{5}=30$; $x=75$კმ.

6. $\frac{2}{5}x=20$; $x=50$; $\frac{3}{5}\cdot 50=30$.

7. ნიკა $7000-5600=1400$ (დანამატი), ე.ი. დანამატი შეტანილი თანხის $\frac{1400}{5600}=\frac{1}{4}$ -ია.
ლიკამ უნდა შეიტანოს $2400+\frac{1}{4}\cdot 2400=3000$ ლ.

8. $\frac{x}{4}=210$; $x=840$

9. $1200\cdot\frac{3}{4}=900$ ლარი.

10. $\frac{x}{6}=17$; $x=102$.

11. $1-(\frac{2}{3}+\frac{4}{15})=\frac{1}{15}$ ნაწილი სწავლობს ფრანგულს.

$\frac{x}{15}=92$; $x=1380$.

13. ვთქვათ, სიჩქარე იყო v, ხოლო მოძრაობის დრო t. მოგზაური დღეში გადიოდა vt მანძილს. სიჩქარე გახდა $\frac{5}{4}v$, ხოლო დრო $t:\frac{3}{2}=\frac{2}{3}t$

ე.ი. გავლილი მანძილი იქნება $\frac{5}{4}v\cdot\frac{2}{3}t=\frac{5}{6}vt$. ე.ი. მანძილი შემცირდა.

§8. ამოვხსნათ ამოცანები

1. 4 დღეში.

2.

I	18 წთ	$\frac{1}{18}$ ნაწ/წთ	x წთ	$\frac{x}{18}$ ნაწ
II	27 წთ	$\frac{1}{27}$ ნაწ/წთ	x წთ	$\frac{x}{27}$ ნაწ

$\frac{x}{18}+\frac{x}{27}=\frac{5}{6}$; $\frac{x}{6}+\frac{x}{9}=5$;

$\frac{5x}{18}=5$; $x=18$(წუთი).

3.

I	6 სთ	$\frac{1}{6}$ ნაწ/წთ	2 სთ	$\frac{1}{3}$ ნაწ
II	4 სთ	$\frac{1}{4}$ ნაწ/წთ	2 სთ	$\frac{1}{2}$ ნაწ

$1-(\frac{1}{2}+\frac{1}{3})=1-\frac{5}{6}=\frac{1}{6}$ ნაწილი.

4.

I	8 სთ	$\frac{1}{8}$ ნაწ/წთ	(x+1) სთ	$\frac{x+1}{8}$ ნაწ
II	6 სთ	$\frac{1}{6}$ ნაწ/წთ	x სთ	$\frac{x}{6}$ ნაწ

$\frac{x+1}{8}+\frac{x}{6}=1$ I – იმუშავა 4სთ.

$\frac{3x+3+4x}{24}=1$ II–3სთ.

$7x+3=24$

$7x=21$

$x=3$

5.

I	9 სთ	$\frac{1}{9}$ ნაწ/წთ	5 სთ	$\frac{5}{9}$ ნაწ
II	5 სთ	$\frac{1}{5}$ ნაწ/წთ	3 სთ	$\frac{3}{5}$ ნაწ

$\frac{5}{9}=\frac{25}{45}$ $\frac{5}{9}<\frac{3}{5}$ $\frac{3}{5}=\frac{27}{45}$

6.

I	ივსება 3 სთ-ში	$\frac{1}{3}$ ნაწ/სთ
II	ივსება 5 სთ-ში	$\frac{1}{5}$ ნაწ/სთ

აუზი ივსება სიჩქარეების სხვაობით;

$\frac{1}{3}-\frac{1}{5}=\frac{2}{15}$ ნაწ/სთ$=v$;

$S=1$;

$1=\frac{2}{15}t$; $t=\frac{15}{2}$ სთ.

7. სამუშაო შესრულდება, თუ დათოც იმუშავებს 4 სთ-ს და ნიკაც იმუშავებს 4 სთ-ს. (ამოცანის პირობის თანახმად) დათომ იმუშავა 3სთ, ნიკამ – 4სთ. ე.ი. სამუშაოს $1-\frac{5}{6}=\frac{1}{6}$ ასრულებს დათო ერთ საათში, ანუ მთელ სამუშაოს მარტო შეასრულებს 6საათში.

§9. ერთობლივი მოქმედებები წილადებსა და ათწილადებზე

ეს პარაგრაფი და „თავის დამატებითი სავარჯიშოები“ ფაქტიურად შემაჯამებელ მასალად შეგვიძლია გამოვიყენოთ. შევამოწმოთ, როგორ აითვისეს მოსწავლეებმა ამ თავში განხილული მასალა. ისინი უნდა ასრულებდნენ ოთხივე არითმეტიკულ მოქმედებას ნებისმიერ რაციონალურ რიცხვებზე, უნდა ადგენდნენ ამოცანის შესაბამის განტოლებას და ხსნიდნენ მას. საჭიროების შემთხვევაში, უნდა შეეძლოთ კალკულატორის გამოყენება.

1. ა) $\underline{354\cdot73}+23\cdot25+\underline{354\cdot27}+17\cdot25=354(73+27)+25(23+17)=354\cdot100+25\cdot40=$

$=35400+1000=35400$

2. ა) $2\frac{3}{5}-1\frac{1}{2}+4\frac{3}{40}=2+\frac{3}{5}-1-\frac{1}{2}+4+\frac{3}{40}=5+\frac{3}{5}-\frac{1}{2}+\frac{3}{40}=5+\frac{24-20+3}{40}=5+\frac{7}{40}=5\frac{7}{40}$

3. ა) $\frac{1,8}{7,2}=\frac{18}{72}=\frac{1}{4}$

4. ა) $(0,008+0,92):(5\cdot0,6-1,4)=0,928:1,6=9,28:16=0,58$

5. $10\,000\ x = 10\,000\cdot20 + 90\,000 + 80\,000$;

$x=37$

6. $200\cdot1,72=200\cdot0,02=348$.

ტესტი თვითშემოწმებისთვის

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ა	გ	ა	ბ	გ	ბ	დ	გ	ბ	დ

III თავის დამატებითი სავარჯიშოები

1. პირველ დღეს გაიარა გზის $\frac{5}{21}$, მეორე დღეს კი მთელი გზის $\frac{5}{21}\cdot\frac{3}{5}=\frac{1}{7}$ნაწილი, რაც 12კმ-ის ტოლია. მთელი გზა იქნება $12\cdot7=84$კმ.

2

I	2 სთ	$\frac{1}{3}$ ნაწ/სთ
II	4 სთ	$\frac{1}{4}$ ნაწ/სთ

მანძილი იფარება სიჩქარეების ჯამით$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

$S=1$

$1=\frac{3}{4}t$ $\qquad$ $t=\frac{3}{4}$სთ

9. რაოდენობა იყოფა 3-ზე და 10-ზე. ე.ი. იყოფა 30-ზე.

10. ლიკას შეხვდა $\frac{1}{5}$ნაწ, დარჩა $\frac{4}{5}$ნაწ, ანუ ქეთის და თამუნას შეხვდათ $\frac{2}{5}$ და $\frac{2}{5}$ ნაწილი.

11.

I	4 სთ	$\frac{1}{4}$ ნაწ/წთ	$\frac{3}{2}$ სთ	$\frac{3}{8}$ ნაწ
II	3 სთ	$\frac{1}{3}$ ნაწ/წთ	$\frac{3}{2}$ სთ	$\frac{1}{2}$ ნაწ

აივსება $\frac{3}{8}+\frac{1}{2}=\frac{3+4}{8}=\frac{7}{8}$ ნაწილი.

12.

I	5 დღე	$\frac{1}{5}$ ნაწ/დღ
II	6 დღე	$\frac{1}{6}$ ნაწ/დღ

საქმე კეთდება სიჩქარეების ჯამით $\frac{1}{5}+\frac{1}{6}=\frac{11}{30}$ნაწ/დღ.

$S=1$ $\quad$ $1=\frac{11}{30}\cdot t$ $\qquad$ $t=\frac{30}{11}$დღე

13. I 32000 (ტ)

II $32000\cdot(51+\frac{1}{4})=40000$(ტ)

III $(32000+40000)\frac{2}{3}=72000\frac{2}{3}=24000\cdot2=48000$ (ტ)

სულ 160 000 ტონა.

15.

I	2 სთ	$\frac{1}{2}$ ნაწ/სთ	t სთ	$\frac{t}{2}$ ნაწ
II	3 სთ	$\frac{1}{3}$ ნაწ/სთ	t სთ	$\frac{t}{3}$ ნაწ
III	6 სთ	$\frac{1}{6}$ ნაწ/სთ	t სთ	$\frac{t}{6}$ ნაწ

$\frac{t}{2}+\frac{t}{3}+\frac{t}{6}=1$

შეიძლებოდა გვეთქვა, რომ საქმე კეთდება სიჩქარეების ჯამით.

ე.ი. $v=(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6})$ნაწ/სთ$=\frac{6}{6}$ნაწ/სთ $=1$ნაწ/სთ. ე.ი. 1საათში.

16. იყო x, გახდა $x+\frac{x}{5}=\frac{6x}{5}$; $\frac{6x}{5}:x=\frac{6}{5}$
გაძვირდა $\frac{7}{5}=1\frac{2}{5}$-ჯერ.

17. თითო წერტილიდან გაივლება 4. სულ $5\cdot4=20$, მაგრამ აქ თითო მონაკვეთი შევიდა 2-ჯერ. ანუ იქნება 10.

18. $\frac{32\cdot31}{2}=16\cdot31=496$.

20. 1ლიტრიანი გაივსება 5წუთში, ანუ 1საათში გაივსება $\frac{60}{5}=12$ლიტრი. დღე-ღამეში კი – $12\cdot24$ ლიტრი.

22. ვთქვათ, შეიკვეცა x-ზე, მაშინ შეკვეცამდე იყო $\frac{7x}{13x}$
$20x=4140$ $x=207$ $7x=1449$ $13x=2691$
$\frac{7x}{13x}=\frac{1449}{2691}$

24. ა) ჭ; ბ) ჭ; გ) ჭ; დ) მც; ე) ჭ.

IV თავი

§1. შეფარდება

მოსწავლეებმა იციან, საათის რა ნაწილია წუთი, მეტრი რა ნაწილია კილომეტრის, გრამი – კილოგრამის და ა.შ. მაგრამ, როგორ განვსაზღვროთ, ზოგადად, ერთი სიდიდე მეორის რა ნაწილია, როგორი ფორმა მივცეთ ამ ჩანაწერს, როგორ განვსაზღვროთ მოძრაობის სიჩქარე, მუშაობის სიჩქარე? ამ კითხვებზე უნდა უპასუხონ მოსწავლეებმა ამ პარაგრაფის შესწავლის შემდეგ.

5. ა) $5\text{კმ/სთ}=\frac{5\text{კმ}}{1\text{სთ}}=\frac{1000\text{მ}}{60\text{წთ}}=\frac{25}{18}\text{მ/წმ}$.

ბ) $100\text{მ/წმ}=\frac{100\text{მ}}{1\text{წთ}}=\frac{100\text{მ}}{60\text{წმ}}=\frac{5}{3}\text{მ/წმ}$.

გ) $15\text{კმ/წთ}=\frac{1500}{60}\text{მ/წმ}=250\text{მ/წმ}$.

6. ა) $25\text{მ/წთ}=\frac{25\text{მ}}{1\text{წთ}}=\frac{25}{1000}\text{კმ}:\frac{1}{60}\text{სთ}=\frac{3}{2}\text{კმ/სთ}$; გ) $40\text{კმ/წთ}=144\ 000\text{კმ/სთ}$.

8. მარცვლეულს უჭირავს $\frac{3}{5}$–ის $\frac{3}{4}$ ე.ი. $\frac{9}{20}$ ნაწილი.

$1080:\frac{9}{20}=\frac{1080\cdot 20}{9}=2400$ (ჰა).

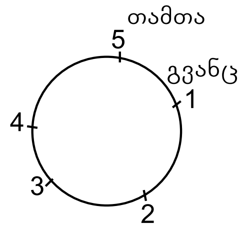
11. ქართულ ენაზე გავიდა $1-(\frac{2}{5}+\frac{1}{3})=\frac{4}{15}$ ნაწილი; ე.ი. მთელი ფილმების რაოდენობაა 45. ტიტრებით გავიდა 15 ფილმი.

12. დარჩენილია გზის $\frac{3}{8}$ ნაწილი. $\frac{3}{8}\cdot\frac{1}{3}=\frac{1}{8}$ გზის $\frac{1}{8}$-ზე დაიხარჯება $45:5=9$ ლიტრი ბენზინი.

14. $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$; ე.ი. აუზის $\frac{1}{6}$-ში ეტევა 200ლ წყალი.

აუზი იტევს $200:\frac{1}{6}=1200$ ლიტრ წყალს.

15. ა) $a:7=n(3)$; $a=7n+3$; ბ) $a=7n+6$.



17. მე-5 სროლაზე ბურთს თამთა ღებულობს. მე-6-ზე, მე-11-ზე, მე-16-ზე და ა.შ. ისევ გვანცა $31=5k+1$, ე.ი. 31-ე სროლაზე ბურთს ისევ გვანცა მიიღებს.

18. $3ჟ+4დ+5ა=4ჟ+4დ+4ა$, საიდანაც ჟ=ა, ე.ი. სწორი პასუხია „დ“.

§2. პროპორცია

განვმარტოთ პროპორცია, პროპორციის წევრები. დავაწერინოთ მოსწავლეებს პროპორციის მაგალითები და თითოეულისთვის გადავამრავლებინოთ შუა და კიდურა წევრები. მოქმედებების შესრულების შემდეგ, ვთხოვოთ, გააკეთონ დასკვნა. იმედია, სწორად შესრულებული გამრავლებების შემდეგ, თავად ჩამოაყალიბებენ პროპორციის ძირითად თვისებას. გავამახვილოთ ყურადღება ფაქტზე – თუ შეფარდების თითოეულ წევრს გავამრავლებთ ან გავყოფთ არანულოვან რიცხვზე ისევ მივიღებთ სწორ ტოლობას.

5. დასკვნაა: შუა წევრების ან კიდურა წევრების ადგილების შეცვლით ისევ პროპორცია მიიღება.

6. ა) $x=\frac{32}{7}=4\frac{4}{7}$; ბ) $x=\frac{0,5\cdot 8}{3}=\frac{4}{3}$; ვ) $x=\frac{2,4\cdot 1,2}{\cancel{7,2}\ 6}=0,4$;

7. ა) C; ბ) A; გ) B.

10. თუ ნინის ხელფასია x ლარი და თიკოსი – y ლარი. მივიღებთ

$3x=2y$

$\frac{y}{x}=\frac{3}{2}$ 1,5-ჯერ.

11. ა) $12x-24=12$

$12x=36$

$x=3$

13. 365:7=52(1); 52სრული კვირა.

14. 2008წლის 1იანვრიდან 2011წლის 31დეკემბრის ჩათვლით გავა ზუსტად 4წელი. აქედან ნაკიანია ერთი.

$4\cdot 365+1=1460+1=1461$(დღე)

15. გავიდა ან 365 ან 366დღე. ე.ი. 7-ზე გაყოფის ნაშთი არის 1 ან 2. ე.ი. ორშაბათი ან სამშაბათი.

17. 18ბიჭი და 12გოგო.

18. 18:4=4(2) – y;

25:4=6(1) – x.

§4. ამოვხსნათ ამოცანები პროპორციის გამოყენებით

დაწვრილებით განვიხილოთ პარაგრაფში დასმული ამოცანები, ისინი სტანდარტული ამოცანებია პროპორციულ ნაწილებად დაყოფაზე. განვმარტოთ აღნიშვნის შემოტანის დროს პროპორციულობის კოეფიციენტის მნიშვნელობა. შეიძლება მოვიყვანოთ თუნდაც ასეთი მაგალითი: მამას უნდა 1000 $მ^2$ მიწა ორ შვილს გაუყოს არა თანაბრად, არამედ მათი შვილების რაოდენობის პროპორციულად. ვთქვათ, პირველ შვილს 3 შვილი, ხოლო მეორეს 2 შვილი ჰყავს. მაშინ $3x+2x=1000$. აქ პროპორციულობის კოეფიციენტი x აღნიშნავს იმ მიწის რაოდენობას, რაც თითოეულ შვილიშვილს შეხვდება.

1. $\frac{a}{b}=\frac{5}{1}$ $a=5x$ და $b=x$, მაშინ $x+5x=36$ $x=6$

მამა 30 წლის. შვილი 6 წლის.

2. $\frac{9}{x}=\frac{3}{4}$; $x=12$.

3. $\frac{x}{568}=\frac{3}{8}$; $x=213$.

4. ვთქვათ, არის m მსხლის და a ატმის ხე. მაშინ $\frac{m}{a}=\frac{5}{7}$; $m=5x$; $a=7x$. აქედან ვაშლის ხე იქნება $5x+7x=12x$; $5x+7x+12x=288$;

$$x=12.$$

მსხლის ხე არის 60, ატმის ხე – 84 და ვაშლის ხე – 144.

5. $\frac{a}{b}=\frac{2}{3}$ (1) და $\frac{b}{c}=\frac{4}{7}$ (2) რადგან პირველ შემთხვევაში b არის 3 ნაწილი, ხოლო მეორეში 4 ნაწილი. ამიტომ საჭიროა, ეს წილები გავათანაბროთ უ.ს.ჯ $(4\cdot3)=12$.

$\frac{a}{b}=\frac{2}{3}=\frac{8}{12}$ $\qquad$ $\frac{b}{c}=\frac{4}{7}=\frac{12}{21}$

აქედან $a=8x$; $b=12x$ და $c=21x$.

$\frac{a}{c}=\frac{8}{21}$

6. ეკას – a ლარი, მაკას – b ლარი. მაშოს – c ლარი.

$\frac{a}{b}=\frac{3}{5}=\frac{12}{20}$

$\frac{b}{c}=\frac{4}{7}=\frac{20}{35}$ $\qquad$ $\frac{a}{c}=\frac{12}{25}$

7. ვთქვათ, უფროსს მისცეს a ლარი, უმცროსს კი – b ლარი.

$\frac{a}{b}=\frac{\cancel{18}^{3}}{\cancel{12}_{2}}=\frac{3}{2}$ $\qquad$ $a=3x$; $b=2x$

$5x=720$ $\qquad$ $a=3\cdot144$ $\qquad$ $b=2\cdot144$

$x=144$

უმცროსს – 288 ლარი, უფროსს კი – 432 ლარი.

8. $\frac{a}{b}=\frac{2}{5}$ $\qquad$ $2x+5x=140°$ $\qquad$ $x=20°$

$\alpha=40°$; $\beta=100°$.

9. ა) $\frac{1}{5}=\frac{25}{x}$ $\qquad$ $x=125$კმ, $\qquad$ ბ) $\frac{1}{BC}=\frac{25}{150}$ $\qquad$ $BC=6$სმ.

გ) $\frac{1}{x}=\frac{25}{450}$ $\qquad$ $x=18$სმ.

10. $\frac{1}{40}=\frac{x}{800}$ $\qquad$ $x=20$კმ.

12. თუ ერთი ნაწილის სიგრძეს x–ით აღვნიშნავთ, მივიღებთ რომ სამკუთხედის გვერდებია 3x, 4x, 5x

$$3x+4x+5x=36$$
$$x=3$$

სამკუთხედის გვერდების სიგრძეა 9 სმ, 12 სმ და 15 სმ.

16. $2x+3x=80$; $\qquad$ $x=16$. $\qquad$ ოქრო 32 გრამია, სპილენძი კი – 48 გრ.

18. ა) 5 ლიტრში იქნება $\frac{5\cdot6}{25}=\frac{6}{5}$ ლიტრი მარილი. ნარევში კი – $\frac{6}{5}:(10+5)=\frac{6}{75}=\frac{2}{25}$ ნაწილი მარილი იქნება; ბ) $\frac{1}{25}<\frac{2}{25}$ უფრო მლაშეა მიღებული ხსნარი.

§5. წრიული დიაგრამა

მოსწავლეთათვის ცნობილია მონაცემების წარმოდგენის ხერხები: სვეტოვანი დიაგრამა და პიქტოგრამა. შევახსენოთ ისინი მოსწავლეებს და ვაჩვენოთ, როგორ შეიძლება წარმოვადგინოთ მონაცემები წრიული დიაგრამით. მათ იციან ცენტრალური კუთხე. ახლა მთავარია, გაიაზრონ, რომ მონაცემთა შესაბამის ცენტრალურ კუთხეთა ჯამი 360° უნდა იყოს. ვაჩვენოთ წრიულ დიაგრამაზე როგორ შეიძლება მონაცემები წარმოვადგინოთ როგორც კუთხეებით, ასევე – ნაწილებით. ერთი და იმავე მონაცემებისთვის მოსწავლეს უნდა შეეძლოს სხვადასხვა დიაგრამების აგება, უნდა საზღვრავდეს რომელი დიაგრამა სჯობს და რა უპირატესობა აქვს მას ამ შემთხვევაში.

1. საყვირი – $\frac{1}{30}\cdot 60=2$

დასარტყამი ინსტრუმენტი – $\frac{1}{15}\cdot 60=4$

კლავიშებიანი ინსტრუმენტი – $\frac{1}{10}\cdot 60=6$

სიმებიანი – $\frac{4}{5}\cdot 60=48$

2. $\frac{1}{4}\cdot 24=6$

3. ა) $\frac{120}{360}\cdot 1500=500$ ბ) $\frac{1}{6}\cdot 1500=250$ გ) $\frac{1}{4}\cdot 1500=375$

დ) $\frac{75}{360}\cdot 1500=312{,}50$ ე) $\frac{135}{360}\cdot 1500=562{,}50$

4. ა) $120°+120°+60°\neq 360$ გ) $100+120+90\neq 300$

ბ) $\frac{1}{3}+\frac{2}{3}+\frac{1}{4}\neq 1$

9. წითელი ბურთულები $\frac{120}{360}=\frac{1}{3}$ ნაწილი,

ლურჯი $\frac{1}{4}$ ნაწილი, ე.ი. მწვანე $1-(\frac{1}{3}+\frac{1}{4})=\frac{5}{12}$ ნაწილი.

10. თუ სახლიდან სკოლამდე მანძილია x მ, მივიღებთ $v=\frac{x}{17}$ მ/წთ, რადგან სიჩქარე არ იცვლება, ამიტომ $\frac{x}{17}=\frac{3x}{?}$ დროც უნდა გაიზარდოს 3-ჯერ, ე.ი. მივა 51 წთ-ში.

12. გაჭრილი 4 სამკუთხედი ქმნის ორ ტოლ კვადრატს, რომლის გვერდია 3, ე.ი. ფართობი ტოლია 70–18=52.

§7. საშუალო არითმეტიკული

ცნება „საშუალო“ ძალიან ხშირად ხვდებათ მოსწავლეებს ცხოვრებაში. საშუალო ნიშანი, საშუალო სიჩქარე, საშუალო ასაკი... საშუალო მონაცემი, ძირითადად, გვაძლევს წარმოდგენას ზუსტ ჯამურ მონაცემზე. იმ ფაქტით, რომ მანქანამ 6 სთ-ში გაიარა 480 კმ, მოსწავლე ასკვნის, რომ მისი სიჩქარე ამ გზაზე 80 კმ/სთ-ია, ეს ცხადია, არ ნიშნავს, რომ მისი სიჩქარე ყოველ მონაკვეთზე 80 კმ/სთ იყო. აქ ზუსტი მონაცემი 6 სთ-ში გავლილი 480 კმ-ია. ეს ფაქტი მათთვის ნიშნის გამოყვანიდანაც ცნობილია – თუ მან მიიღო 6 და 10, მისი საშუალო ქულა რვიანია, იმიტომ, რომ ორ ნიშანში ჯამური ქულა 16-ია.

4. ვთქვათ, დანარჩენი გოგონების ასაკთა ჯამია A. მაშინ გვექნება:

$\frac{A+15}{4}=18;\qquad A=57$

რადგან ტოლები არიან, თითოეული იქნება 57:3=19(წლის).

5. $\frac{a+b+36}{3}=36\qquad \frac{a+b}{2}=36$

6. $\frac{6+7+9+x}{4}=8\qquad x=10$

8. ა) $10+12+14+ - — +94+96+98=$ (1)

$$=(10+98)+(12+96)+(14+94)+ - — +(52+56)+54=108\cdot 44+54$$

$$\frac{10+12+\cdots+98}{45}=\frac{108\cdot 22+54}{45}=54$$

ბ) $11+13+15+\cdots+97+99$ (2) კენტი რიცხვებისა და ლუწი რიცხვების (ორნიშნა) რაოდენობა თანაბარია – თითოეული 45-ია. (2)-ის თითოეული შესაკრები 1-ით მეტია (1)-ის (ა) შემთხვევა) შესაბამის შესაკრებებზე, ამიტომ (2)-ის ჯამი 45-ით მეტი იქნება (1)-ის ჯამზე.

ე.ი. $\frac{11+13+\cdots+99}{45}=\frac{108\cdot 22+54+45}{45}=55$

14. ა) მცდარია. ბ) მცდარია. მოსწავლეებს შევახსენოთ, რომ ამ დასკვნის გამოსატანად საკმარისია, ვიპოვოთ ერთი კონტრმაგალითი. მაგალითად, 18:3, 18:9 და 18:27. გ) ჭეშმარიტია. დ) მცდარია.

§8. პრობლემის მოძიება

ცხადია, ნებისმიერი ამოცანის ამოხსნა გარკვეული პრობლემის გადაჭრაა. მოსწავლეები უნდა შეეჩვივნენ გარკვეულ სიტუაციაში პრობლემის დასმას და მისი გადაჭრის გზების მოძებნას. ამის მაგალითებია პარაგრაფში განხილული ამოცანები.
მოსწავლეებმა თავად დასვან ამოცანებზე დამატებითი კითხვები და თავად მოიფიქრონ, კიდევ რა ინფორმაციას იძლევა მოცემული ამოცანის პირობები; მოიფიქრონ ანალოგიური ამოცანები.

1. ა) არსებობს 99–9=90 ორნიშნა რიცხვი. ბ) 999–99=900 სამნიშნა რიცხვი.

2. ა)

$$\left.\begin{array}{ll} 10, ..., 12......\ 19 & \longrightarrow 1 \\ 20, 21, 22,..., 29 & \longrightarrow 10 \\ ....\ 32 & \longrightarrow 1 \\ .... & \\ 90, ..., 92......99 & \longrightarrow 1 \end{array}\right\}\ \text{სულ – 10+8=18 რიცხვი.}$$

ასევე 5-იანსაც 18 ორნიშნა რიცხვი შეიცავს.

3. ა) $10=2\cdot 5$. თუ 1-დან 21-ის ჩათვლით ყველა რიცხვს მარტივ მამრავლებად

დავშლით, დანაშალში გვექნება ოთხი ხუთიანი $5\cdot\frac{10}{5\cdot 2}\cdot\frac{15}{5\cdot 3}\cdot\frac{20}{5\cdot 4}$ ყოველ ხუთიანს თავისი „მეწყვილე“ ორიანი ჰყავს (დანაშალში ორები მეტია, ვიდრე – ხუთები). ამიტომ ნამრავლი დაბოლოვდება ოთხი ნულით. $(5\cdot 2)^4$

ბ) 100:5=20 არის 5-ის ჯერადი ოცი რიცხვი, მაგრამ 25, 50, 75, 100 დანაშალში ორ-ორ ხუთიანს შეიცავს, ე.ი. გვექნება 24 ხუთიანი. დაბოლოვდება 24 ნულით.

5. 1+2+3…+97+–98+99+100=(1+100)+(2+99)+…+(50+51)=101·50=5050.

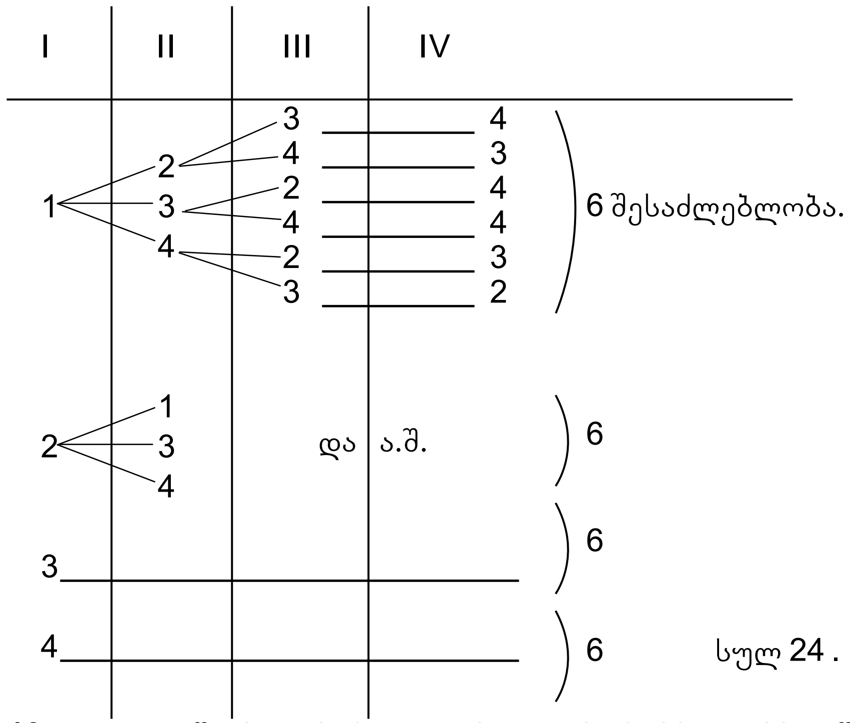
6. სულ უნდა გაიაროს 0,5კმ+0,5კმ=1კმ; ე.ი. დასჭირდება 1 წთ.

7. 19:59; 1+9+5+9=24.

8. გადავნომროთ ბავშვები ციფრებით: 1, 2, 3 (სამი ადგილი გვაქვს).

123. 132. 213. 231. 312. 321. პასუხი: 6 შესაძლებლობაა.

9. პირველ ადგილზე შესაძლოა დავსვათ 4 მგზავრიდან თითოეული. მეორეზე – დარჩენილი სამიდან თითო, მესამეზე – დარჩენილი 2-დან თითო, მეოთხეზე – 1. სულ 4·3·2·1=24 შესაძლებლობა.



10. თუ დავუშვებთ, რომ ყველა სტუდენტმა სხვადასხვა შეფასება მიიღო, მაშინ იქნება 100–14=86 სტუდენტი. ამიტომ, თუ გამოცდაზე 87 სტუდენტი გავა, ორს მაინც ექნება ერთნაირი ქულა.

11. ყოველი გუნდი ატარებს 4 თამაშს. ხუთი ჩაატარებს 5·4=20 თამაშს. მაგრამ, რადგან თითო თამაში ორ გუნდს ეთვლება, ამიტომ ჩატარებული თამაშების რაოდენობაა $\frac{5\cdot 4}{2}$=10. 7 მოგებაზე = 21 ქულა. 3 ფრე – 6 ქულა (1 ქულა ორივე გუნდს ეწერება) საშუალოდ $\frac{21+6}{10}$=2,7 ქულა.

12. ცხადია, ცვლილების შემდეგ მათი საერთო თანხა არ შეიცვლება, ე.ი.

თითოეულს გაუხდება 16 ლარი. საბას ჰქონია 13 ლ, ბექას – 19, ლუკას – 11 ლარი, ხოლო ლევანს – 21 ლარი.

14. 8 იანვარს 5 სთ-ზე გაფრინდა თბილისიდან, 9 სთ-ზე მიუნხენშია, 13 სთ-ზე მიუნხენიდან გაფრინდა. 12 სთ-ის შემდეგ სანფრანცისკოშია, მაგრამ თბილისის დრო 12 სთ-ით უსწრებს, ე.ი. 8 იანვარს 13 სთ-ზე ქეთი სანფრანცისკოში იქნება (იქაური დროით).

18. მასწავლებელს რომ 3 ცალი ყვავილი მისცეს, ე.ი. ზოგ გოგონასაც მოუწევს 3 ცალი, ე.ი. მასწავლებელს უნდა მისცეს 4 ყვავილი, დარჩენილი 31 ყვავილი ისე შეიძლება განაწილდეს 12 გოგონაზე, რომ არც ერთს არ ჰქონდეს 4 ცალი.

19. ა) იყოფა, ბოლოვდება 5-ით; ბ) $9\cdot7$ იყოფა 3-ზე; გ) ლუწია და იყოფა 3-ზე; ე.ი. იყოფა 6-ზე; დ) კენტია, ე.ი. არ იყოფა; ე) იყოფა; ვ) იყოფა (ლუწია და 9-ის ჯერადი).

§9. პარალელური გადატანა

მანქანას ან რაიმე ფიგურას თუ ჩვენ თვითონ გადავაადგილებთ სწორხაზოვნად გარკვეულ მანძილზე, შესაძლებელი იქნება თუ არა, მათმა რომელიმე ორმა წერტილმა სხვადასხვა მანძილი გაიაროს ან სხვადასხვა მიმართულებით იმოძრაოს? ამ ტიპის შეკითხვების დასმის შემდეგ განმარტეთ პარალელური გადაადგილება. ყურადღება გაამახვილეთ, რომ ამ შემთხვევაში მანქანა/ფიგურა მის ტოლ ფიგურაში გადაადგილდება. შეიძლება ისიც თქვათ, რომ გარდაქმნა, რომელიც ფიგურას მის ტოლ ფიგურაში გადაიყვანს, კიდევ ბევრი შეიძლება იყოს პარალელური გადატანის გარდა. როგორც უნდა ვამოძრაოთ, სწორხაზოვანად თუ არასწორხაზოვნად, მანქანის/ფიგურის ფორმა და ზომა არ შეიცვლება.

§10. ღერძული სიმეტრია

წინა პარაგრაფში უკვე ვახსენეთ, რომ ბევრი გარდაქმნა შეიძლება შევასრულოთ, რომლის დროსაც ფიგურა თავისივე ტოლ ფიგურაში გადავა. ერთ-ერთი ასეთი გარდაქმნა ღერძული სიმეტრიაა. სიმეტრიული ფიგურები მრავლად გვხვდება ცხოვრებაში, ამიტომ მისი განმარტების გაგება მოსწავლეებს არ გაუჭირდებათ. უმჯობესია, ჯერ განვმარტოთ თვითონ ღერძული სიმეტრია და შემდეგ – ღერძულად სიმეტრიული ფიგურები, ანუ ფიგურები, რომელთაც გააჩნიათ ისეთი წრფე, რომელზე გადაკეცვითაც ფიგურის ნაწილები ერთმანეთს შეუთავსდება.

7. I საფეხულეში – 3x, მეორეში – x;

გადატანის შემდეგ: I საფულეში – $\frac{12}{5}$x, მეორეში – $\frac{8x}{5}$.

I:II=$\frac{12}{5}x:\frac{8}{5}x=\frac{4}{3}$;

8. ერთ საათში ორივე მიდის. თუ გავხსნით, აუზიდან გავა $\frac{1}{9}-\frac{1}{12}=\frac{1}{36}$ ნაწილი. ე.ი. აუზი დაიცლება 36 სთ-ში.

ტესტი თვითშემოწმებისთვის

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ა	ა	ბ	დ	დ	გ	ბ	გ	გ	ბ

IV თავის დამატებითი სავარჯიშოები

1. 9; 12; 15.

2. 2x+3x=10; ეს რიცხვია 46.

3. პირველის ზომებია 30x;6y; ფართობი 180xy;
მეორეს 5x და 70y; ფართობი 180xy;
თუ 180xy=630; $350xy=350\cdot\frac{630}{180}=1225$.

4. 117 ლარი.

6. 500 გრ.

7. tx–t(x–9)=108; t=108:9=12.

8. I–x II–x გადაყვანის შემდეგ;
I–$\frac{6x}{5}$ II–$\frac{4x}{2}$ შეფარდება ტოლია 3:2;

9. $\frac{3}{8}x=9$ x=24.

10. ჰქონდა x, ვალის აღების შემდეგ – 2x. მოგების შემდეგ 20000+ 2x, ნახევარი (10000+x)-დან დააბრუნა ბანკში x+5000, ე.ი. დარჩა 5000. თითოს პრემიის სახით შეხვდებოდა 1000 ლარი.

12. 39 კგ 74 კმ–ზე ჯდება 12 ლ;
13 კგ 37 კმ–ზე (12:3):2=2ლ;
26 კგ 185 კმ–ზე 2·2·5=20ლ.

13. 8ვარდი ღირს 4·3=12ლარი. ერთი ვარდი ღირს 1.5 ლარი.

15.7a=210° ე.ი. თეთრი –60°=2α
მწვანე: წითელი: თეთრი: ცისფერი =5:3:2:2

17. ბურთი ღირს 6·7=42ლარი. თუ ისინი იქნებიან 7, მაშინ თითოს მოუწევს 6ლარის დადება.

18. I – x; II – x+0,7; III – x+1,4
$\frac{3x+2,1}{3}=8,9$ $\frac{3(x+0,7)}{3}=8,9$ x=8,2

19. განვლილი მანძილების შეფარდება იქნება 3:2.
I-მა გაიარა 3xკმ, II – 2xკმ. 5x=280კმ x=56კმ.
I-მა გაირა 168კმ, II-ემ კი – 112 კმ.

20. გეძინა 8სთ.=$\frac{1}{3}\cdot24$ სთ ანუ დღე-ღამის $\frac{1}{3}$ ნაწილია. შემობრუნდება $360°\cdot\frac{1}{3}=120°$-ით.

ამოხსნები, მითითებები

ამოცანები მათემატიკის მოყვარულთათვის

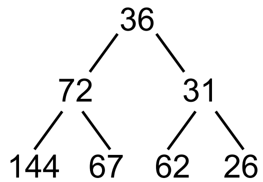
1. ციფრებია: 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9. ყველა ციფრის ჯამია 45, ე.ი. უნდა ავარჩიოთ 4 ან 5 ციფრი (იმის მიხედვით, ნული მონაწილეობს თუ არა ამ რიცხვის ჩანაწერში), რომელთა ჯამია 6. დავიწყოთ ყველაზე მცირე ციფრებით 0+1+2+3=6. ყველა სხვა ოთხეულის ჯამი 6-ზე მეტი იქნება, ე.ი. ციფრები, რომლებიც არ მონაწილეობენ ამ რიცხვის ჩანაწერში, არიან: 0; 1; 2; 3.

2. 412–365=47.

3. (1 და 0); (2 და 5); (2 და 8) (მითითება: იყოფა 15-ზე, ანუ იყოფა 5-სა და 3-ზე, ე.ი. ვეძებთ 46*70 ან 46*75 სახით. ციფრთა ჯამი უნდა იყოფოდეს 3-ზე).

4. რადგან ზუსტად 10 რიცხვია 9-ის ჯერადი, ამიტომ n მეტია 90-ზე და ნაკლებია 100-ზე. რადგან ვეძებთ უდიდეს რაოდენობას, ავიღოთ n=99. ა) 1-დან 99-მდე 32 რიცხვია 3-ის ჯერადი; ბ) 99:5=19 (ნაშთი 4), ე.ი. 5-ის ჯერადი 19 რიცხვი.

5.



ვიცით, რომ თუ რიცხვი ლუწია, ის უნდა გავყოთ 2-ზე, თუ კენტია – მივუმატოთ 5.
წამოვიდეთ უკუსვლით, ე.ი. წინა პოზიციაზე გადასასვლელად რიცხვი უნდა გავამრავლოთ 2-ზე ან გამოვაკლოთ 5. რადგან შესრულდა მხოლოდ 2 ოპერაცია, ხისებრი დიაგრამის აგება, აქ უნდა დავამთავროთ. მიღებული 4 რიცხვიდან ერთადერთია მარტივი, ე.ი. ეს რიცხვია 67.

6. 36=12·3 და 48=12·4. თუ გავყოფთ 12 ჯგუფად, მაშინ თითო ჯგუფში იქნება 3 ბიჭი და 4 გოგო. შევნიშნოთ, რომ ჩვენ ახლა ვიპოვეთ ჯგუფების მაქსიმალური რაოდენობა – 12. ნებისმიერი საერთო გამყოფი 36 და 48 რიცხვებისა არის ის რიცხვი, რამდენ ჯგუფადაც შეიძლება გაიყოს კლასი. მათი საერთო გამყოფებია: 2, 3, 4, 6 და 12.

7. წარმოვიდგინოთ, რომ ყველა რიცხვი დავშალეთ მამრავლებად და ისე ჩავწერეთ ნამრავლი. 0-ს ანუ თანამამრავლ 10-ს გვაძლევს 2·5. ნამრავლის ასეთ წარმოდგენაში ცხადია 2-ები მეტი იქნება, ვიდრე – 5-ები. ე.ი. დავთვალოთ თანამამრავლ 5-ების რაოდენობა. ა) 1-დან 5-ის ჯერადებია: 5, 10, 15, 20. ე.ი. 4 ცალი 5-იანი. ბოლოვდება 4 ნულით.
ბ) 1-დან 25-ის ჩათვლით 5-ის ჯერადებია 5; 10; 15; 20 და 25 – სულ 5 ცალი, მაგრამ თანამამრავლი 25=5·5 შეიცავს 2 ცალ თანამამრავლ 5-ს, ე.ი. 5-ების რაოდენობაა 6. გ) 29-მდე 5-ის ჯერადი აღარ ემატება, პასუხია: 6. შემოგთავაზებთ დათვლის სხვა ფორმასაც. დ) 1-დან 150-მდე რიცხვებში გვაინტერესებს რამდენია 5-ის ჯერადი, ამისათვის 150:5-ზე=30, მაგრამ აქ შევიდა 25-ის ჯერადებიდან მხოლოდ 1 ცალი 5-იანი. ახლა გავიგოთ რამდენი რიცხვია 25-ის ჯერადი, ამისათვის 150:25=6. ამის გარდა რიცხვი 125=5·5·5 შეიცავს 3 თანამამრავლ 5-იანს. აქედან 1 უკვე შევიდა დათვლაში, როგორც 5-ის ჯერადი, მეორე, როგორც 25-ის ჯერადი, მესამე რომ არ გამოგვრჩეს, უნდა დავთვალოთ რამდენი რიცხვია 1-დან 150-მდე 125-ის ჯერადი. ე.ი. 150:125=1 (ნაშთი 25). პასუხია: 30+6+1=37.

ე) უკვე შეგვიძლია, შევაჯამოთ და ამოხსნის ზოგადი ვარიანტი განვიხილოთ ამოცანა: რამდენი ნულით დაბოლოვდება 1-დან 650-მდე რიცხვების ნამრავლი. ($5^4<650<5^5$) $[a]\equiv a$ რიცხვის მთელი ნაწილი.

1-დან 650-მდე თანამამრავლი „5“-ის რაოდენობა დაითვლება ასე:

$$[\frac{650}{5}]+[\frac{650}{25}]+[\frac{650}{125}]+[\frac{650}{625}]=130+26+5+1=162$$

([a] აღნიშვნა ცხადია მოსწავლეებთან საჭირო არ არის. ეს გამოვიყენეთ ამოხსნის თქვენთვის მარტივად მოსაწოდებლად. მოსწავლეებთან ჩაატარეთ „დ“ შემთხვევის ანალოგიური მსჯელობა).

8. ჩამოწერეთ 5-ის ჯერადები: 5;10;15;20;25;30;35;40;45;50.

1+1+1+1+2+1+1+1+1.

დავიწყოთ თანამამრავლი 5-ების დათვლა და გავჩერდეთ იქ, სადაც ჯამი გახდება 10. ასეთი რიცხვია 45. შევნიშნოთ, რომ 45; 46; 47; 48; 49 რიცხვებიდან ყველა აკმაყოფილებს ამოცანის პირობას. მათ შორის უმცირესი არის 45.

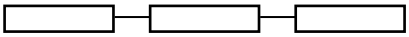
9. $66=2\cdot3\cdot11$ რადგან 11 ციფრი არ არის და მეტად აღარ იშლება, პასუხი უარყოფითია.

10. ნებისმიერ თვეში 1-დან 28-ის ჩათვლით ყველა დღე შეგვხვდება 4-ჯერ (4 სრული კვირაა). ამასთან, მონაცვლეობით ლუწ და კენტ რიცხვებში თუ ორშაბათი იყო 8 რიცხვში, შემდეგი ორშაბათი იქნება 8+7=15 რიცხვში, შემდეგი 15+7=22 რიცხვში. ე.ი. 1-დან 28 რიცხვის ჩათვლით ყველა დღე იყო ორჯერ ლუწ რიცხვში, ორჯერ კენტ რიცხვში. რადგან, რომელიღაც თვეში იყო სამი ლუწი კვირა დღე, მათგან მესამე იქნებოდა აუცილებლად 30 რიცხვში. 17-ს რომ „მივუახლოვდეთ“ $30-2\cdot7=16$ იყო კვირა. ე.ი. 17 იყო ორშაბათი.

11. ეს რიცხვები აღვნიშნოთ a და b-თი. რადგან ისინი კენტია, ჩავწეროთ კენტი რიცხვის ფორმულით: $a=2k+1$; $b=2n+1$.

$a+b=2k+1+2n+1=2(k+n+1)$ ლუწია.

$a-b=2k+1-2n-1=2(k-n)$ ლუწია.

12.  შევნიშნოთ, რომ n ცალი ვაგონის გადასაბმელად გვჭირდება n-1 გადაბმა, 7 ვაგონის გადასაბმელად საჭიროა 6 გადაბმა, ე.ი. პასუხია: $7\cdot17+6\cdot1{,}4=203$ მეტრი.

13. $\frac{x}{2}+3=2x-3$, ე.ი. $1{,}5x=6$, საიდანაც $x=4$.

14. ანგარიში დავიწყოთ ბოლოდან. ავთომ აიღო 4 ცალი, რაც დარჩენილის 1/3 იყო, ე.ი. ავთოს დახვდა 12 ცალი. ეს 12 დატოვა ნიკამ (აიღო იმის 1/3, რაც დახვდა), ე.ი. ნიკას დახვდა 18 ცალი. ეს დატოვა ანიმ. ანიმ აიღო 9, ე.ი. დახვდა 27. დედამ დატოვა 27.

ამ ტიპის ამოცანების ამოსახსნელად ხშირად ცხრილს იყენებენ.

	დახვდა	აიღო	დარჩა
ანი	27(9)	9(8)	18(7)
ნიკა	18(6)	6(5)	12(4)
ავთო	12(3)	4(1)	8(2)

(1) ფრჩხილში მითითებული ნომერი გვიჩვენებს ჩვენ მიერ ჩატარებული მსჯელობის თანმიმდევრობას. ანას დახვდა იმდენი, რამდენიც დაუტოვა დედამ, ე.ი. 27.

15. რადგან ისინი მოძრაობენ შემხვედრი მიმართულებით, ამიტომ მათ შორის მანძილი იფარება სიჩქარეების ჯამით, ე.ი. 30 კმ/სთ-ით. რადგან შეხვედრამდე დარჩა 3 საათი, 3 საათში ორივე ერთად გაივლის $3\cdot30=90$ კმ-ს.

16. საზამთროს 1/5 ნაწილი იწონის 4/5 კილოგრამს. მთელი საზამთრო აიწონის $5\cdot\frac{4}{5}=4$კგ-ს.

17. ესკალატორის სიჩქარეა 1/3 ნაწ/წთ. ადამიანის საკუთარი სიჩქარეა $\frac{1}{4}$ ნაწ/წთ. მოძრავ ესკალატორზე სირბილით ამავალი ადამიანის კი – $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=\frac{7}{12}$ ნაწ/წთ. ვთქვათ, აივლის t წუთში, მაშინ $t\cdot\frac{7}{12}=1$, ე.ი. $t=\frac{12}{7}$ წთ.

18. დავდგათ ორივე საათი. როცა ჩამოიცლება 7-წუთიანი, ორივე გადავაბრუნოთ. 11 წუთიანში დარჩენილი იყო 4 წუთი, როცა ეს ოთხი წუთი გავა, 7 წუთიანი გადავაბრუნოთ. 7-წუთიანში დარჩა 4 წუთი, როცა ჩამოიცლება კვერცხი მოხარშულია. სულ 3 გადაბრუნება დაგვჭირდა.

I გადაბრუნება: გავიდა 7 წუთი;

II გადაბრუნება: გავიდა 4 წუთი;

III გადაბრუნება: გავიდა 4 წუთი;

სულ 15 წუთი.

19. 100 ბავშვი 9 დღეში დალევს იმდენს, რასაც – 300 ბავშვი 3 დღეში, ე.ი. 600 ლიტრს.

20. 1-დან 100-მდე 3-ის ჯერადია 33.
5-ის ჯერადი – 20 რიცხვი. მაგრამ (რიცხვები, რომლებიც 3-ის ჯერადიცაა და 5-ის ჯერადიც) 15-ის ჯერადები ორჯერაა მონიშნული, ე.ი. დათვლაში 33+20, 15-ის ჯერადები ჩათვლილია ორჯერ. 1-დან 100-მდე 15-ის ჯერადების რაოდენობაა $[\frac{100}{15}]=6$. სწორი პასუხია: 33+20-6=47.

21. დავთვალოთ 1234….454647484950 რიცხვებში ციფრთა რაოდენობა. ერთნიშნა არის – 9 და ორნიშნა – 50–9=41. ციფრების რაოდენობაა $9+41\cdot2=91$. ე.ი. დარჩენილი რიცხვი 11-ნიშნა (აქედან 0-ების რაოდენობაა 5. ბოლო 0 არ გვაინტერესებს: ა) ვტოვებთ 10000... აქ დაწერილი ბოლო ნული მივიღეთ 40-დან, ამას მოსდევს 414243... წავშლით 4-იანებს, დარჩება 10000123456. ბ) 9999... აქ ბოლო 9-იანი იყო 39-დან მიღებული, ამას მოსდევს 4041424344454647484950. შემდეგ თანრიგში რომ უდიდესი ციფრი მივიღოთ, ვიწყებთ შვიდიანით, ე.ი. მიღებული რიცხვია 99997484950.

24. რიცხვები, რომლის ციფრთა ჯამი 16-ია, არის: 79; 88; 97. ჩვენს პირობას აკმაყოფილებს 79.

25. 96; 87; 78; 96 პირობას აკმაყოფილებს 96.

26. ბავშვი ფიქრობს: მე რომ შავი ქუდი მეფაროს, ჩემი ძმა მაშინვე იტყვის, რომ მას აფარია თეთრი ქუდი (შავი ქუდი ერთია). მაგრამ ის ამას არ ამბობს, ე.ი. მე მახურავს თეთრი ქუდი.

27. ცხადია, ლარი არსად გაბნეულა. მიმტანს – 25; ბიჭებს – 3; პატარა ბიჭს – 2 ლარი. 25+3+2=30; მსჯელობაში კი შეცდომა ის არის, რომ ბიჭებმა გადაიხადეს 27 ლარი. 27 ლარიდან 2 ლარი ბიჭს აქვს, ხოლო 25 ლარი – მიმტანს.

28. გადავნომროთ გროვები 1; 2; 3; ....10. ავიღოთ პირველიდან 1, მეორიდან – 2, მესამიდან – 3 და ა.შ. მე-10-დან 10 მონეტა. ყალბი რომ არ იყოს შერეული, წონა უნდა გამოვიდეს $1+2....+10=11\cdot 2=55$. რამდენი გრამითაც ნაკლები იქნება მონეტების წონა 55-ზე, იმდენი ყალბი მონეტაა და ეს რაოდენობა გროვის ნომერია.
29. შევადგინოთ ცხრილი

ხარატიშვილი	დურგალი	+	–	–	–
დურგლიშვილი	ხარატი ან ზეინკალი	–	+	–	–
მჭედლიშვილი	ხარატი ან ზეინკალი	–	–	+	–
ზეინკლიშვილი	ხარატი	–	–	–	+

ამ ცხრილით მოვაწესრიგეთ პირობა, საიდანაც მსჯელობით დავასკვნით, რომ ხარატიშვილი არის ზეინკალი.
31. ეს რიცხვი 31-ის ჯერადია და ორნიშნა. ე.ი.
ა) 31, თუ წავშლით 3 მივიღებთ 1. $31:31=1$
ბ) 62 წავშალოთ 6 $62:31=2$
გ) 93 წავშალოთ 9 $93:31=3$
32. ერთუჯრიანები არის – 9; ოთხუჯრიანები – 4 და ცხრაუჯრიანი – 1. ე.ი. სულ $9+4+1=14$ ცალი.

33. $10+20+30+40=100$

$10+10+20+30=70$

$2\cdot 10+2\cdot 20=60$

ჭა უნდა ამოითხაროს შუა სახლთან.

34. 8 მწვანე; 6 ლურჯი; 3 ყვითელი.
ა) ამოვიღეთ 8 მწვანე და 6 ლურჯი – სულ 14; პასუხია: 15.
ბ) ამოვიღეთ 6 ბურთულა – ორ-ორი ცალი სხვადასხვა ფერის. მე-7 პირობას დააკმაყოფილებს.
გ) $14+2=16$.

35. $12\cdot 3{,}5+x=12\cdot 4 \quad x=6$

36. $\underbrace{\underbrace{111\text{-----}1}_{9}\quad \underbrace{111\text{-----}1}_{9}\quad \underbrace{11\text{-----}1}_{9}}_{9\text{-ის ჯერადი.}}$

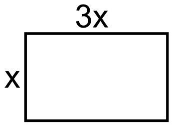
ერთიანებისგან შედგენილი რიცხვი, ცხრა ცხრიანისგან შედგენილ რიცხვზე რომ გაიყოს, ერთიანების რაოდენობა უნდა იყოს $9\cdot 9=81$-ის ჯერადი.

37. ნებისმიერ ეტაპზე ფურცლების რაოდენობას ემატება 4, თავიდან იყო 4 ცალი, ე.ი. ყველა ეტაპზე იქნება $4n+5$, ე.ი. 2008–5 უნდა იყოს 4-ის ჯერადი. არ შეიძლება.
38. ნებისმიერ გვერდზე ერთი ლუწი გვერდია და ერთი –კენტი. მათი ჯამი კენტია, 25 ფურცლის გვერდების ნომრების ჯამიც კენტი უნდა იყოს.

39. ცხვირსახოცი 25×25=625 სმ^2. 3მ^2=30000სმ^2, ე.ი. მოიხმარს 48 ცხვირსახოცს. დღეში 6 ცალი.

40. $x=\frac{12}{y}$ y უნდა იყოს 12-ის გამყოფი. y=1; 2; 3; 4; 6; 12, შესაბამისი

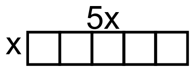
x=1; 2; 6; 3; 2; 1.

41.


პერიმეტრი 8x-ია, x ნატურალური და 8x 15-ზე ნაკლებია, ე.ი. x=1. გვერდებია 1 და 3, ფართობი ტოლია 3 სმ^2.

42. *32*-რიცხვის ბოლო ციფრი უნდა იყოს ლუწი და ციფრთა ჯამი 9-ის ჯერადი: 4320; 2322; 9324; 7326; 5328.

43. *91*-ის ბოლო ციფრი უნდა იყოს 0 ან 5 და ციფრთა ჯამი 9-ის ჯერადი, ეს რიცხვებია: 8910; 3915.

44.


$2\cdot 6x=60$

$x=5$

პერიმეტრი 4x=4×5=20

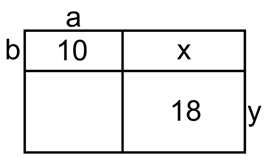
46. საჭიროა, რომ კუდისა და თავების რაოდენობა გახდეს ლუწი (ორ-ორად რომ მოვჭრათ).

1) მოვჭერით ერთი კუდი, გახდა 4 კუდი;
2) მოვჭერით ერთი კუდი, გახდა 5 კუდი;
3) მოვჭერით ერთი კუდი, გახდა 6 კუდი.

ახლა მოვჭრათ ორ-ორი კუდი, თითო კუდის მოჭრაზე გაჩნდება თავი, ე.ი გახდება 6 თავი, რომელთაც მოვჭრით ორ-ორად.

47.

528	2	528=
264	2	$=\underbrace{2\cdot 2}\cdot\underbrace{2\cdot 2\cdot 3}\cdot 11$
123	2	
66	2	ნინო 4;
33	3	ლიკა 11;
11	11	ზურა 12.



48. ნახაზიდან ჩანს, რომ 2a+2b=10 და 2x+2y=18 დიდი მართკუთხედის გვერდებია. a+x და b+y ე.ი. მისი პერიმეტრია 2a+2x+2b+2y=28.

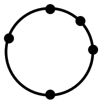
49. p=2008.

ე.ი. გვერდების ჯამია 1004, რადგან მთელი რიცხვებია, დავითვალოთ წყვილები (1; 1003) (2; 1002) .... (502; 502), სულ 502 წყვილი. p=2010.

ე.ი. გვერდების ჯამი 1005, ჩავწეროთ წყვილები (1;1004) (2;1003....(502;503) ისევ 502 წყვილი.

ე.ი. ტოლია

50. 960.



51. თუ ავუხსნით მოსწავლეებს, რომ თითო წერტილიდან შეიძლება გავატაროთ n–1 ქორდა (n წერტილების რაოდენობაა). მაშინ ქორდების საერთო რაოდენობა იქნება $\frac{n(n-1)}{2}$, ე.ი. შეიძლება დავსვათ კითხვა: რომელი ორი მომდევნო რიცხვის ნამრავლია 20? ცხადია, ეს რიცხვებია 5 და 4. წერტილების რაოდენობა ყოფილა 5.

52. ნებისმიერი წერტილისთვის მიიღება 9 მონაკვეთი ბოლოთი ამ წერტილში, ე.ი. უნდა იყოს 90 მონაკვეთი, მაგრამ რადგან AB=BA მონაკვეთების რაოდენობაა $\frac{9\cdot 10}{2}=45$.

53. ეს რიცხვი იყო 9k+5. ორჯერ დიდი რიცხვი იქნება 18k+10.

ა) ცხრაზე გაყოფის ნაშთია 1; ბ) 3-ზე გაყოფის ნაშთია 1.

54. $a=\frac{3}{5}b$; $b=\frac{5}{3}a$ პასუხი $\frac{5}{3}$ნაწილი.

55. $m=9n$; $n=\frac{m}{9}$.

56. $a=\frac{1}{4}b$; $a+b=\frac{1}{4}b+b=\frac{5}{4}b$.

57. $\frac{24n}{\cancel{13}}=\frac{5m}{\cancel{2,6}}$; $\frac{24n}{1}=\frac{5m}{0,2}$; $4,8n=5m$.

$\frac{m}{n}=\frac{4,8}{5}=0,96=\frac{24}{25}$

შემაჯამებელი სამუშაოს ნიმუშები

ნიმუში №1

1. ავტომობილმა 363კმ გაიარა 6 სთ-ში. რამდენ კილომეტრს გაივლის ავტომობილი იმავე სიჩქარით 2 სთ-ში?

2. გამოთვალე:

(19,65 : 12 + 16,016 : 4) – (0,873 : 30 + 31 : 16);

(18,9 : 14 – 24,3 : 18) + (30,8 : 14 + 79,5 : 15).

3. მოცემულია ოთხი რიცხვის ჯამი 0,65+0,85+0,38+0,86. თუ ოთხივე რიცხვს ერთი და იმავე x რიცხვით შევამცირებთ, ჯამი 4,22-ის ტოლი გახდება. იპოვე x რიცხვი.

4. რომელიღაც თვის სამი ორშაბათი ლუწ რიცხვებს დაემთხვა. რა დღე იყო ამ თვის 20 რიცხვში?

5. ოთახის კედლებზე გასაკრავად საჭიროა 48 მ შპალერი, რომლის სიგანე 0,5 მეტრია. რამდენი მეტრი შპალერი იქნება საჭირო ამ ოთახისთვის, თუ შპალერის სიგანე 0,4 მეტრი იქნება?

ნიმუში №2

1. დაასახელე უდიდესი და უმცირესი რიცხვები, რომელთა ნაშთიანი გაყოფისას 11-ზე განაყოფში მივიღებთ 12-ს.

2. შეასრულე მოქმედებები:

(5,1 : 17,0+0,051 : 1,7) • 4,7 – 0,1451 : 0,1

3. სახაჭაპურეში 1 იმერული ხაჭაპური ღირს 6 ლარი, მეგრული – 8 ლარი, პიცა – 7 ლარი. სახაჭაპურეს აქვს სახლში მიტანის სერვისი, რომელიც ითვალისწინებს დამატებითი მომსახურების საფასურის გადახდას. რა ეღირება 2 იმერული, 2 მეგრული ხაჭაპური და 3 პიცა სახლში მიტანით? როგორ ფიქრობ, საკმარისია თუ არა ეს მონაცემები კითხვაზე პასუხის გასაცემად? თუ არა, შენ რა პირობას დაამატებ?

4. რამდენი ორნიშნა რიცხვი არსებობს:

ა. 3-ის; ბ. 5-ის; გ. 7-ის ჯერადი?

5. სეიფის სამციფრიანი კოდის მეორე ციფრი არ იყოფა 3-ზე და ბოლო ციფრია 4, 7 ან 8. რამდენი ცდაა საჭირო სეიფის გასაღებად? (კოდის 0-ით დაწყება არ შეიძლება)

ნიმუში №3

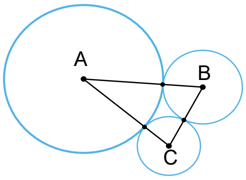
1. ამოხსენი განტოლებები:

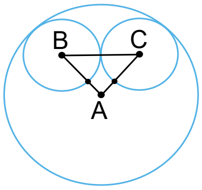
ა. $x-\left(\frac{2}{7}+\frac{3}{14}\right)=\frac{2}{7}$;

ბ. $x-5=\frac{2}{7}-\frac{3}{11}$;

გ. $x-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}-\frac{2}{3}$;

დ. $x-\frac{5}{2}=\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}$.





2. სამი წრეწირი, ცენტრებით A, B და C და რადიუსებით 10 სმ; 5 სმ და 4 სმ გარედან ეხება ერთმანეთს. იპოვეთ ABC სამკუთხედის პერიმეტრი.

3. კურდღელი გარბის 4 მ/წმ სიჩქარით. მისგან 20 მ-ით დაშორებული მელა მას მისდევს 6 მ/წმ სიჩქარით. შეასწრებს თუ არა კურდღელი სოროში, თუ კურდღლიდან სორომდე მანძილი 38 მ-ია? ამოხსენი ამოცანა იმ შემთხვევაში, თუ:

ა. კურდღლის სიჩქარეა 3,5 მ/წმ; 5 მ/წმ;

ბ. მანძილი კურდღლიდან სორომდე არის 42 მ.

4. ფერმაში ფრინველების $\frac{3}{4}$ ქათმებია, დანარჩენი კი – ინდაურები. სულ რამდენი ფრინველია ფერმაში, თუ ინდაურების რაოდენობაა 210?

5. გამოთვალე:

$$\left(\frac{(2{,}7-0{,}8)\cdot 2\frac{1}{3}}{(5{,}2-1{,}4):\frac{3}{70}}+0{,}125\right):2\frac{1}{2}+0{,}43$$

ნიმუში №4

1. იანგარიშე:

$$\left(\frac{3}{4}:\frac{3}{100}-23\frac{1}{2}\right):1\frac{1}{2}\cdot\frac{2}{3}+1\frac{1}{6};$$

2. სკოლაში ისწავლება ინგლისური, გერმანული და ფრანგული ენები. თითოეული მოსწავლე სკოლაში მხოლოდ ერთ ენას სწავლობს, ინგლისურს სწავლობს მოსწავლეთა საერთო რაოდენობის $\frac{2}{3}$, გერმანულს კი – $\frac{4}{15}$ ნაწილი. სულ რამდენი მოსწავლეა სკოლაში, თუ ფრანგულს 92 მოსწავლე სწავლობს?

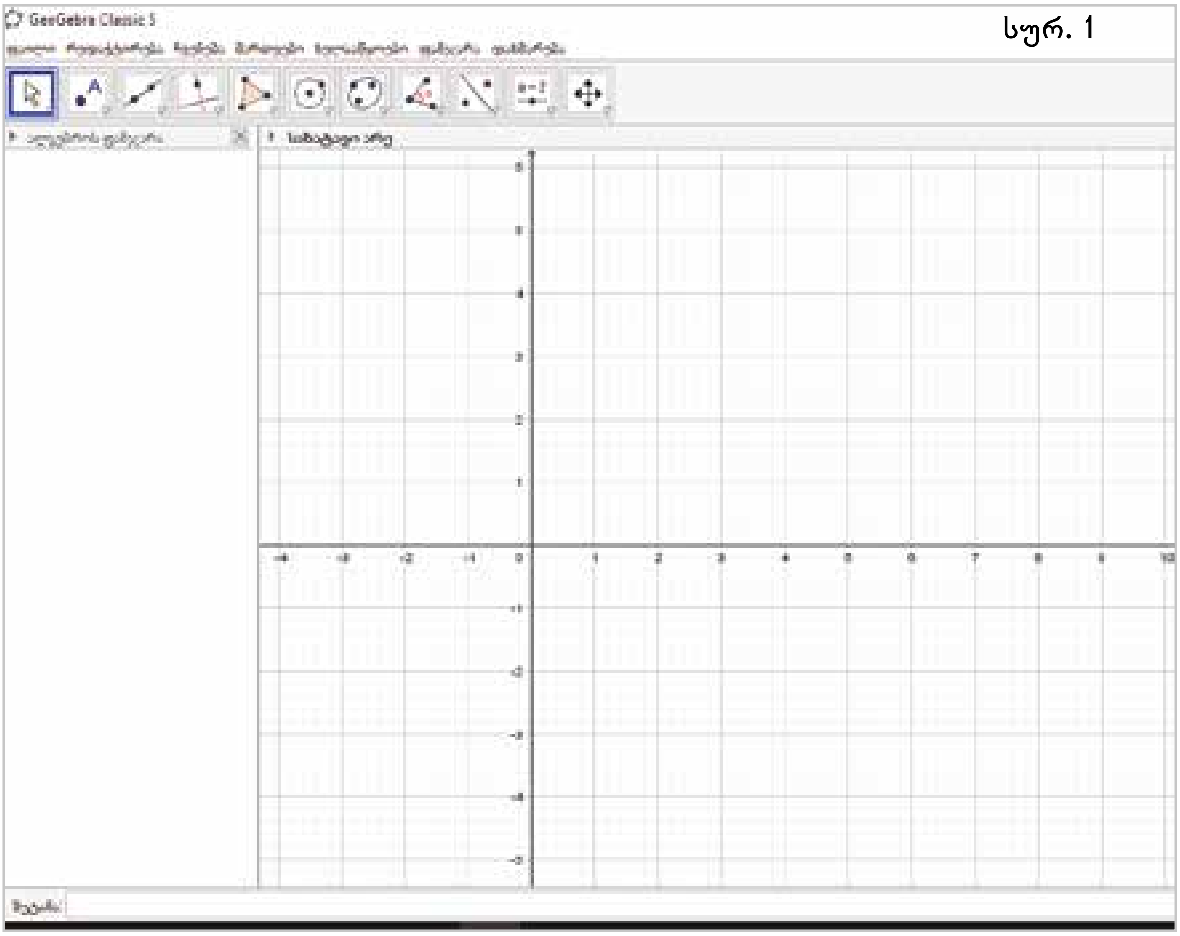
3. ერთ მუშას კედლის აშენება შეუძლია 8 დღეში, მეორეს – 6 დღეში. რამდენ დღეში ააშენებენ ისინი კედელს ერთად?

4. მართკუთხედის გვერდები ერთი და იმავე რიცხვჯერ გაზარდეს. რის ტოლია მიღებული მართკუთხედის სიგრძე, თუ მისი სიგანე 4,5 სმ-ია, ხოლო მართკუთხედის თავდაპირველი სიგრძე და სიგანე შესაბამისად 3 სმ და 1,5 სმ იყო?

5. ეკას და მაკას თანხები ისე შეეფარდება ერთმანეთს, როგორც 3:5, ხოლო მაკას და მაშოსი, როგორც 4:5. როგორ შეეფარდება ერთმანეთს ეკას და მაშოს თანხები?

ინსტრუქცია ისტ-ის გამოყენებით დავალებების შესასრულებლად

VI კლასში, სასურველია, მოსწავლეებმა ჩამოტვირთონ დინამიკური მათემატიკის ახალი პაკეტი Geogebra. Geogebra პროგრამირების ენაზე, Java-ზე, დაწერილი უფასო პროგრამაა, რომელიც შესაძლებელია, გადმოიწეროთ ინტერნეტიდან. ამ პროგრამის საშუალებით, მოსწავლეებს (მასწავლებლის დახმარებით) შეუძლიათ შეასრულონ როგორც გეომეტრიული, ისე ალგებრული დავალებები. პროგრამაში მუშაობა მარტივია, თუმცა, საწყის ეტაპზე გთავაზობთ ინსტრუქციას, როგორ შეიძლება მისი მოხმარება და V კლასის მოსწავლის წიგნში (188-191) მოცემული დავალებების შესრულება.



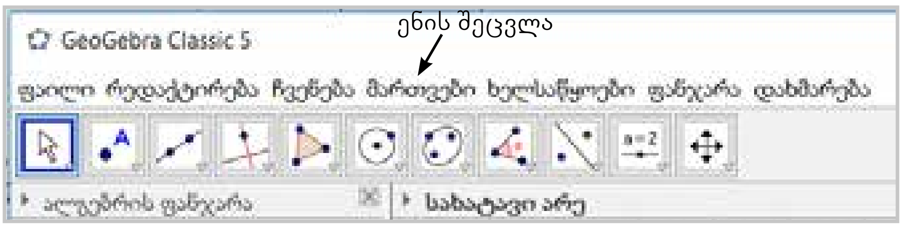
სურ. 1

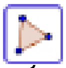
დავალება 1

ააგე ფიგურები:

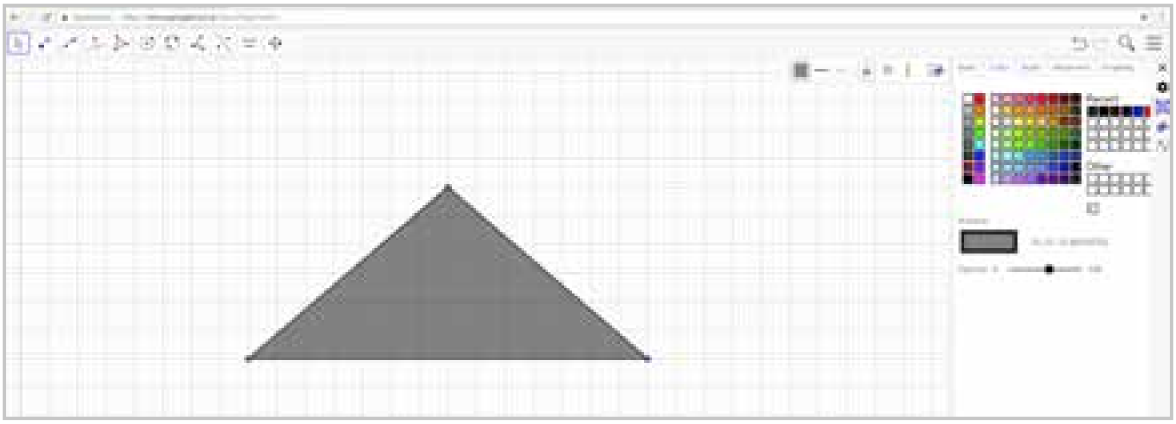
- სამკუთხედი
- მართკუთხედი
- კვადრატი
- ოთხკუთხედი
- წრე
- ხუთკუთხედი

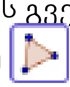
სურ. 2



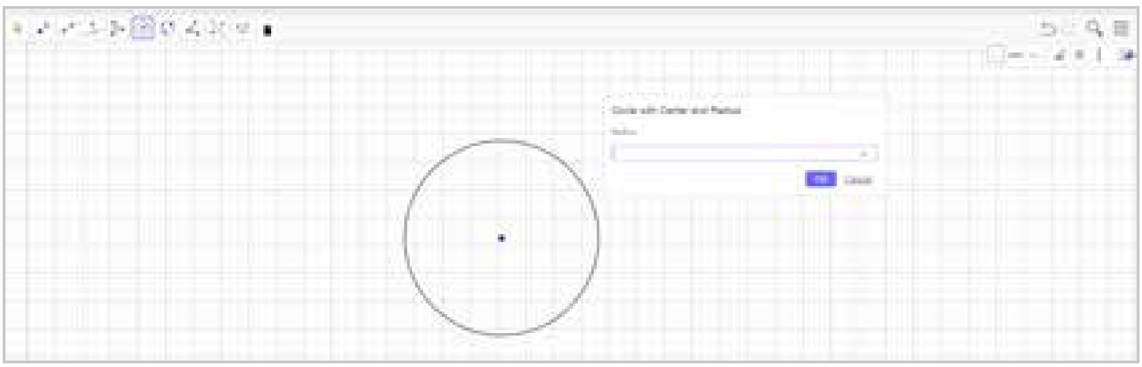
2. სამკუთხედი. ინსტრუმენტების პანელზე „მაუსით“ დავაწკაპუნოთ  ღილაკზე. ნახაზის ველზე დავაწკაპუნოთ ჯერ ერთხელ – გაჩნდება წერტილი, შემდეგ მეორედ (გაჩნდება მეორე წერტილი) და შემდეგ ისევ პირველ წერტილზე. შეიკრა სამკუთხედი.

სამკუთხედის გასაფერადებლად დავაწკაპუნოთ  უჯრაზე, შემდეგ კი – სამკუთხედის შიგნით. გაჩნდება ფანჯარა, რომლითაც შეგვეძლება, შევარჩიოთ შიდა არის სასურველი ფერი.



2. მართკუთხედი – ანალოგიურად ვაგებთ მართკუთხედს. შევეცადოთ, მართკუთხედის გვერდები გაჰყვეს ბადის ხაზებს, რათა დავიცვათ ნახაზის სიზუსტე. ღილაკზე  დაწკაპუნება უზრუნველყოფს ფიგურის სიმყარეს. თუ „მაუსს“ დავაწკაპუნებთ  ღილაკზე და მივიტანთ იმ წერტილთან, საიდანაც დაიწყო ფიგურის აგება, შეგვეძლება, ფიგურა გადავიტანოთ ნებისმიერ სხვა ადგილას. ბოლოს ვაწკაპუნებთ ჯერ  ღილაკზე, შემდეგ – ბადეზე.

3. წრეწირი ავაგოთ წრეწირი ცენტრით და რადიუსით. ამისათვის „მაუსი“ დავაწკაპუნოთ  ღილაკზე და შემდეგ – ბადეზე. გაჩნდება წერტილი და ფანჯარაც, რომელშიც ჩავწერთ იმ რიცხვს, რის ტოლიც გვინდა, რომ იყოს რადიუსი. შემდეგ დავადასტურებთ ღილაკით „დიახ“ და შემოვხაზავთ წრეწირს.



მოსწავლის წიგნის სავარჯიშოების სწორი პასუხები

I თავი

§1. 5. ა) 10 ბ) 100 გ) 1000; **20.** 18 წთ; **26.** კარამელის პაკეტი უფრო მძიმეა; **29.** მძიმე **30.** 2^{12}; **31**. 29წუთი **32**. 48კმ/სთ;

§2. 10. ა) 5-ს და 6-ს; ბ) 17-ს და 18-ს; გ) 1-ს და 2-ს; **12**. მძიმე; **14**. გაიზარდა 10-ჯერ; **15**. შემცირდა 10-ჯერ; **17**. ა)უმცირესი – 16,123; უდიდესი – 16, 321; ბ) უმცირესი – 16,056; უდიდესი – 16,650; **22**. 2026, 2028; **24**. ა) 2021; ბ) 11400.

§3. 4. ა) 26,9; ბ) 159,57; გ) 145,352; დ) 81,34; ე) 94,41; **8**. 3,1; 3,25; 3,4; 3,55; 3,7; **10**. 6,16მ; **11**. ა) B(3); ბ)B(3,75); გ)B(4,67) დ)B(1,64); **12**. ეყოფათ; **13**. 131კგ; **17**. (20;20) (20;10;5;5) (20;10;10); (10;10;10;10); (10;10;10;5;5) (10;10;5;5;5;5) (10;5;5;5;5;5;5) (5;5;5;5;5;5;5;5).

§4. 9. ა) 28სმ-ით; ბ)1ტ და 108კგ-ით გ)9კმ და 773მ-ით; დ) 16კგ და 984გრ. **11**. 45,8; **14**. 49,33ლარი; **16**. ა)B(11,95) ბ)B(20,3) გ)B(6,06) დ)B(49,47) **18**. ა) 15,37–1,2=14,17; **19**. ა) 14,8კმ/სთ ბ)10,2კმ/სთ; **21**. ა) 6ლ ბ) 7ლ; **22**. 20.

§5. 3. ა)31,61; ბ)29,00; გ)17,58; **4.**≈32ლარი; **7**. ა)28,5; ბ)28,5; **9**. ტოლია. (მითითება: შეადარეთ შესაბამისი თანრიგების ჯამი); **10**. 150ლ.

§6. 3. ა)გაიზრდება 10^5-ჯერ; ბ)შემცირდება 10^5-ჯერ. **9**. ა)10; ბ)100; გ)100; დ)1000; **10**. ა) 0,15მ; ბ)1,7მ; **24**.67.

§7. 11. ა)31,8087; ბ)91,45; გ)319,73; დ)73,15; **13**.130კმ; 162,5კმ; 243,75კმ; 552,5კმ; **16**. 1,75ლ. **17**. ≈298,9სმ^2; **18**. შემცირდა; **21.** 25,1კმ; **22.** 19,375კმ; **23.** 273ლ. **24.** 10 სთ;

§8. 5. ა)11,58; ბ)1,01 გ)2,06; დ)1,09; ე)16,62; ვ)3,675; **6**. ა)14,7; ბ)32,1; გ)0.164; **7**. 10,59 სმ; **8**. 4,8კგ; 14,4კგ; **9**. 8,5სმ; **10**. 121კმ; **11**. ა)3,6749; ბ)7,5; **12**. 0,85ლ. **15**. ა)3; ბ)11; გ)17; დ)2.

§9. 7. ა)10,1 ბ)36,2; გ)4,7. დ)1,0381 ე)10,29 ვ)30,4; **8.** ა)შემცირდება ბ)გაიზრდება; დ)შემცირდება; ე)არ შეიცვლება; **9.** ა)შემცირდება 2-ჯერ; ბ)გაიზრდება 2-ჯერ; **10.** 89600ლ. **12**. 602კმ; **13**. 62,8ლ. **14**. 251; **17**. 60წთ; **18**. 4ლ. **19**.195; **20**. 55კმ/სთ, ან 105კმ/სთ.

§10. 6. 3მ; **8**. 8,64მ^3; **9**. 80 სმ. **10.** ა)7; ბ)9სმ^3; **13**. 80000ლ. **16**. 6კგ; 4დმ^3; **17**. ა)96; ბ)48; გ)8; დ)0; ე)64; **18.** 7 საათი; **19.** პარასკევი.

§12. 1.ა)150სმ^2 ბ)54სმ^2 გ)294სმ^2 დ)600სმ^2; **2.** ა)118სმ^2 ბ)190სმ^2; **4.** ა)ჭეშმარიტია; ბ) არა; **6.** 15 წთ; **7.** ა) 44:4+44; ბ)99:9+9; გ)55+55-5-5; **8.** 60მ.

ტესტი თვითშემოწმებისთვის: 1)ა 2)დ 3)ბ 4)ბ 5)ა 6)გ 7)ბ 8)დ 9)ბ 10)ბ 11)ა.

I თავის დამატებითი სავარჯიშოები**: 3.** ა)11,05 ბ)9,1 **4.** ა)B(3,6) და C(7,8) ბ)B(2,2) და C(9,2) გ)O(0) და C(11,4); **7**. 5; **8**. ა)4 ბ)7; **11**. ა)231,1 ბ)18; გ)44; **13**. 2 სთ; **16**. 1000 წთ; **17**. 1200 ლ; **19**. ა)დო;რე;მი; ბ)ე;ი;მ;რ; **27.** 177 მ; **28.** 0,4; **33.**1,4 სმ; **38.**150 კგ; **39.**11 წლის; **40.**11 სთ 40 წთ; **41.**140 მ/წთ.

II თავი

§1. 6. ა)2n ბ)2n-1; **7.** 24-ს; **9.** ა) 60; ბ)124; **10**.173; **11**. 5-ით; 0-ით; **13**. ა)ჭეშმარიტია; ბ) მცდარია; გ) მცდარია; დ) ჭეშმარიტია; ე)I. **14**. მარტივია, თუ n=2; **15**. ა) პარასკევი; ბ) ოთხი; ხუთი. **16**. 143; **17**. უმცირესი-133; უდიდესი-142. **18**. 83.

§2. 3. არა; **5.**ა)კი ბ)არა გ)არა დ)არა; **7**.ა)არა ბ)კი გ)კი. **8**. ა)კი; ბ)არა გ)კი; **9.** ა)75; ბ)102; გ)140; დ)272; **12**. ა)შესაძლებელია ბ)არა გ)არა; **13**. ა)კი; ბ)არა; **18**. 1080 სთ.

§3. 3. ა)2; 3; 5; **4.** ა)1; 2; 3; 4; 6; 9; 12; 18; 36; **5**. ა)1; 2; 5; 11; 10; 22; 55; 110. **6.**სამი; **8**. ა)7; ბ)13; გ)17; დ)7; ე)19; ე)53; **12**. არა; **15**. ა)30; ბ)18; გ)13; **18**. 102,8 კმ; **19**.29,12 ტ; 20,8 ტ; 37,44 ტ. **20.**ა) 11, ბ) 20.

§4. 6. b იყოფა a-ზე. **9.** 2 ან 4; **10.** 11 ჯგუფი; **11**. 16; **12**. 3 კოლოფი; **13**. 29 თაიგული – 5 ვარდი; 3 მიხაკი; **14**. 20; **16**. არა.

§5. 6. ა)60; ბ)104; გ)150; დ)180; ე)120; ვ)72; ზ)140; თ)75; **7**. ა)63; ბ)30; გ)270; დ)88; ე)100; ვ)44; ზ)660; თ)266; **8**. a ⋮ b **10**. ab; **12**. უ.ს.ჯ(m;n) • უ.ს.გ(m;n)=mn. **14**. 12კგ; 96კგ; **15**. 2სთ; **17**. 3 ობობა და 4 ჭიანჭველა; **18**. 421; **20**. ა)არა ბ)კი გ)არა **21**. ნატო; ლაშა; მარიკა; ნიკა. **25**. ა), გ), დ).

§6. 1. ა) 64 ბ) 48 გ)100; **2.** 22; **4.** 6; **5.** 552; **6.** 132; **7.** 10; **8.** 2; **9.** 11; 16; **11.** 1;2;4;8; **12.** 162; **14.** 84; **18.** 144მ^2; **19.** 51; 52; 53; 54; **20.** 3.

§7.13. 4-ზე; **16.** ა) $\frac{1}{20}$; ბ) $\frac{2}{5}$; გ) $\frac{2}{25}$; დ) $\frac{3}{20}$; ე)$\frac{1}{2}$; **17.** ა) $\frac{1}{10}$; ბ) $\frac{3}{20}$; გ) $\frac{1}{4}$; დ) $\frac{3}{4}$; ე) $\frac{9}{20}$; ვ) $\frac{1}{2}$;**18.** ა) $\frac{1}{6}$; ბ) $\frac{1}{5}$; გ) $\frac{2}{5}$; დ) $\frac{1}{2}$; ე) $\frac{3}{5}$; **19.** ა) $\frac{1}{3}$; ბ) $\frac{1}{2}$; გ) $\frac{5}{12}$; დ) $\frac{1}{4}$; **20**. ა) $\frac{3}{25}$; ბ) $\frac{3}{20}$; გ) $\frac{1}{4}$; დ) $\frac{2}{5}$; ე) $\frac{11}{20}$; **21**. ა) 1; 2;5;10; ბ)1; 7; 5; 10; გ) 77-ის ჯერადები; **22**. 2; 3; 4; 6; 8; 12; **25**. .ა)1; ბ)6; გ)4; **28.** სამკუთხედი.

§8. 5. bd; **11.** $\frac{37}{60}$; $\frac{38}{60}$; $\frac{39}{60}$; **12.** $\frac{5}{12}$. **13**. $\frac{5}{20}$; $\frac{6}{20}$; $\frac{7}{20}$; **14**. $\frac{5}{12}$; **17**. მეორემ; **18**. მწევარი; **19**. ა) $\frac{bd}{8}$; ბ) $\frac{bd}{12}$; **21**. 4სთ; 6სთ.

§10. 3. $\frac{7}{30}$; **4.** $\frac{8}{15}$; **6.** $\frac{13}{40}$, $\frac{39}{40}$; **7.** 12 დღე; **8.** 300 კმ; **9.** 320; **11.** ა) გაიზრდება; ბ) შემცირდება; **12.** 4 სთ; **13.** 8 სთ;

§11. 3. $\frac{5}{12}$; **5.** $\frac{7}{12}$; **9.** საბასი; **10.** ტოლია.

§12. 9. ა)2 $\frac{3}{10}$; ბ) $\frac{11}{30}$; გ)0,12; დ) $\frac{1}{3}$; **10.** $\frac{1}{8}$; **11.** $\frac{31}{84}$; **13.** $\frac{11}{30}$; **14.** ორშაბათი; **16. 4**5.
§13. 3. მცდარია მე-3; მე-5; ჭეშმარიტია მე-4; **4.** აუცილებლად სრულდება ბ) და არასოდეს ე); **5.** 1სმ, 9სმ; **7.** 7სმ; **8.** 11სმ; **11.** 7.
§14. **1.** 30; **2.** 30 მ; **3.** ა) შეიძლება; ბ) შეიძლება; გ) არა; დ) არა; **5.** ბ; დ; **6.** 16 სმ.
§16. 3. იკვეთება; **7.** 38 სმ; **8.** 30 სმ; **10.** ა)6; ბ)4; **11.** 48, 75 კმ; **12.** შეასწრებს; **13.** 10; 35; 55; **14.** 60ლ; **15.** 10 წლის შემდეგ.
ტესტი თვითშემოწმებისთვის: 1)ბ; 2)ბ; 3)დ; 4)დ; 5)გ; 6)დ; 7)გ; 8)ბ; 9)გ; 10)ბ; 11)ა; 12)გ.
II თავის დამატებითი სავარჯიშოები: 2. ბიჭები; **3**. შესაძლებელია ა); არ არის შეს-აძლებელი ბ) და გ). **4**. 8სთ და 15 წთ; 9სთ და 15 წთ; **5**. 3კგ. **6**. $\frac{1}{4}$; **9.** 5-ჯერ; **12**. 8ლ; **13**. 30სმ; **14**. ა)5სმ; ბ)11სმ; **17**. 8სმ; 40სმ. **23**. 70მ; **18**. 28; 36; 45; **29**. 2397; **30**. 10; **31**. 496

III თავი

§1. 12. ა)კი; ბ) არა. **13.** $23\frac{2}{5}$ მ^2. **14.** 2808კმ. **15.** 55დმ^3.
§3. 3. 1,2ჰა **4**. 960ლარი **5**.144ლარი **6**. $\frac{9}{20}$. **7**. 640ლარი **8**. 160კგ; **9**. 72. **11**. $\frac{49}{100}$. **12**. 25. **13**. 500 ლარი; **14**. 32ლარი. **15**. გ; **16**. 40ლარი **17**. 24კგ. **18**. ა)1,1; ბ) 40,9. **19**. 80კგ; 60კგ; **21**. 12სმ^2. **22**. 24.5 კმ; 133,5 კმ.
§4. 5. 125 280 ც. **6**. 102 ლარი; **9**. 13,5მ; $5\frac{1}{4}$ მ^2; **10**. ა)1; ბ)6 გ)4; დ) $\frac{27}{4}$. **11**. ა)$\frac{20}{9}$; ბ)3; გ)3; დ)5; **13**. ა) ნებისმიერი ბ)ნებისმიერი; გ) 4 დ) 7.
§5. 3. 1; **4**. არა **7**. ა)6; ბ)14; გ)7; დ)0; ე)1. **8.** ა) $\frac{1}{3}$; ბ) 5; გ) $\frac{2}{17}$; დ) $\frac{5}{4}$. **9.** ა)1წთ; ბ) $\frac{4}{5}$ წთ. **11**. $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$. **12**. ა)28 მ; 40 მ^2; ბ)14მ; 10მ^2; გ)24მ; 11მ^2. **13**. ა) 2000; ბ) 465; გ) 0,3; დ) 37.
§6. 5. ა)$\frac{8}{9}$; ბ)3,5 გ) $\frac{1}{3}$; დ)11; ე) $\frac{25}{3}$; ვ) 9; ზ) 4; თ) $\frac{11}{7}$. **9.** 24,45კმ; **10**. ა) $\frac{200}{3}$ მ; ბ) $\frac{50a}{3}$ მ/წთ.
§7. 1. 3-ჯერ **2**. 3-ჯერ **3**. 650 **4**. 18 **5**. 75კმ. **6**. 30ლ. **7**. 3000 ლარი; **8**. 840 **9**. 900 ლარი. **10.** 102. **11.** 1380. **12.** 45. **13.** $\frac{5}{6}$-ჯერ.
§8. 1. 4 დღე; **2.** 18 წთ; **3.** $\frac{1}{6}$; **4.** 3 სთ; **5.** მეორეთი; **6.** 7,5 სთ; **7.** 6 სთ;
§9. 4. ა) 0,58; ბ)7; გ) $\frac{8}{5}$; დ)2; ე)121; **5**. 37ლარი.
ტესტი თვითშემოწმებისთვის: 1)ა; 2)გ; 3)ა; 4)ბ; 5)გ; 6)ბ; 7)დ; 8)გ; 9)ბ; 10)დ.
III თავის დამატებითი სავარჯიშოები: 1. 84; **3.**1,44 კმ **4.** დ) 20, ე. 0,5, ზ) 2, თ) 7. **5.** 2520 სმ; **6.** 40 ლარი; **7.** 600; **8.** $\frac{5}{36}$; **9.** 30; **11.** $\frac{7}{8}$ ნაწ; **12.** $\frac{30}{11}$; **13.** 160 ათასი ტონა; **14.** 400; **15.** 1სთ-ში; **16.** $1\frac{2}{5}$ - ჯერ; **17.** 10; **18.** 496; **20.** 288 ლ; **21.** 9,6 ლ; **23.** 8;16;12.

IV თავი

§1. 2. ა) 4:3; ბ) 6:3; გ) 3:9; დ) 7:6. **5**. ა) $\frac{25}{18}$ მ/წმ; ბ) $\frac{5}{3}$ მ/წმ; გ) 250 მ/წმ; დ) $\frac{50}{3}$ მ/წმ. **6.** ა) $\frac{3}{2}$ კმ/სთ; ბ) $\frac{36}{5}$ კმ/სთ; გ) 144, 000 კმ/სთ; დ) 9 კმ/სთ. **8**.2400 ჰა. **11**. 15; **12**. 9 ლ; **14**. 1200 ლ; **15**. ა) 7n+3; ბ) 7n+6; **16**. 112 ; **17**. გვანცა; თამთა; **18**. დ.

§2. 6. ა) $4\frac{4}{7}$; ბ) $\frac{4}{3}$; ვ) 0,4. **7**. ა) C; ბ) A; გ) B. **9**. 9 სმ; **10**. 1,5-ჯერ; **11**. ა) 3 ბ) $\frac{31}{18}$; გ) 5,9; დ) 0,2. **13**. 52. **14**. 1461; **15**. ორშაბათი ან სამშაბათი; **17**.18.

§4. 1. 30; 6. **2.** 12კმ; **3**. 213. **4**. 84; 144; 60. **5**. $\frac{8}{21}$. **6**. $\frac{12}{25}$. **7**. 432 ლ; 288 ლ. **8**. 40°; 100°. **9**. ა) 125 კმ; ბ) 6 სმ; გ) 18 სმ. **10**. 20 კმ. **12**. 15 სმ; **13**. 36 სმ; **15**. 24; **16**. 32 გ. **18**. ა) $\frac{2}{25}$; ბ) ხსნარი.

§5. 1. საყვირი – 2; დასარტყმელი ინსტრ. – 4; კლავიშ.ინსტრ. – 6; სიმებიანი – 48. **2.** 6. **3**. ა) 500; ბ) 250; გ) 375; დ) 312,50; ე) 562,50. **9**. ა) $\frac{1}{3}$; ბ) $\frac{5}{12}$; გ) $\frac{4}{5}$; დ) $\frac{3}{4}$; ე) $\frac{5}{12}$. **10.** 51 წთ. **12.** 52.

§7. 2. ა) 75; ბ) 73; გ) 65; დ) 90. **4**. 19. **5**. 36. **6**. 10. **8**. ა) 54; ბ) 55. **14**. ა) მცდ. ბ) მცდ. გ) ჭეშმ. დ) მცდ. **16**. 625 კგ; 50 კგ; 25 კგ.

§8. 1. ა) 90; ბ) 900. **2**. 18; 18; 9; **3**. ა) 4; ბ) 24. **5**. 5050. **6**. 1 წთ. **7**. 24. **8**. 6. **10**. 87; **11**. 2,7; **12**. საბა – 13 ლ; ბექა – 19 ლ; ლუკა –11 ლ; ლევანი – 21 ლ. **13**. 8; **14**. 8 იანვარი 13სთ. **19**. ა)იყოფა; ბ)იყოფა; გ)იყოფა; დ)არ იყოფა. ე)იყოფა; ვ)იყოფა; **20**. 15 სმ^2; 20 სმ.

ტესტი თვითშემოწმებისთვის:1) ა; 2) ა; 3) ბ; 4) დ; 5) დ; 6) გ; 7) ბ; 8) გ; 9) გ; 10) ბ.

IV თავის დამატებითი სავარჯიშოები: 1. 9; 12; 15. **2**. 46. **3**. 1225. **4**. 117 ლ. **5**. 152; **6**. 500 გრ. **7**. 12 სთ. **8**. 3:2. **9**. 24 კმ. **10**. 1000ლ. **11**. ა) 6; ბ) 0,36; გ) 35. **12**. 20 ლ. **13**. 1,5 ლ **14**. ა) 360; ბ) 480; გ) 600; დ) 5:3. **16**. $\frac{32}{3}$. **17**. 6ლ. **18**. 8,2; 8,9; 9,6. **19**. 168 კმ; 112 კმ.

ამოცანები მათემატიკის მოყვარულთათვის:

1. 0; 1; 2; 3. **2**. 47; **3**. (1 და 0); (2 და 5); (2 და 8). **4**. ა) 32; ბ) 19. **5**. 67. **6**. 12. **7**. ა) 4; ბ) 6; გ) 6; დ) 37; ე) 162. **8**. 45. **9**. არა. **10**. ორშაბათი. **12**. 127,4 მეტრი. **13**. 4. **14**. 27. **15**. 90 კმ. **16**. 4 კგ. **17**. 12/7 წთ. **19**. 600 ლ. **20**. 47. **21**. ა) 10000123456; ბ) 99997484950. **22**. 1. **24**. 79. **25**. 96. **29**. ხარატიშვილი. **30**. 625X625; **31**. 31; 62; 93. **32**. 14. **33**. შუა სახლთან. **34**. ა) 15; ბ) 7; გ) 16. **35**. 6. **36**. 81. **37**. არა. **38**. არა. **39**. 6. **41**. 3სმ^2. **42**. 4320; 2322; 9324; 7326; 5328. **43**. 8910; 3915. **44**. 20 სმ. **45**. 2 გ. **46**. შეგვიძლია. **47**. ეკა – 1 წლის, ნინო 4 წლის, ლიკა – 11 წლის და ზურა – 12 წლის. **48**. 28. **49**. ტოლია. **50**. 960. **51**. 5. **52**. 45. **53.** ა) 1; ბ) 1; **54.** $\frac{5}{3}$ **55.** $\frac{1}{9}$ **57.** $\frac{24}{25}$.

რესურსები მასწავლებლისათვის

www.kargiskola.ge – ელექტრონულ პორტალზე თავმოყრილია მრავალფეროვანი, ინოვაციური საგანმანათლებლო სწავლებისა და სასწავლო მეთოდური ინტერაქტიული რესურსები. პორტალის მეშვეობით, დაწყებითი საფეხურის მასწავლებელს შეუძლია გაკვეთილის გეგმის ჩამოტვირთვა, საბავშვო კომპიუტერული თამაშების გამოყენება ჯგუფური, ინდივიდუალური თუ საკლასო მუშაობისთვის.

www.learningapps.org – პროგრამის მეშვეობით მასწავლებელს თავად შეუძლია, შექმნას საინტერესო სასწავლო რესურსები – ტესტები, ვიქტორინები, ჯგუფური დავალებები... და საჭიროებისამებრ გამოიყენოს გაკვეთილზე, რაც ძალიან საინტერსო და სახალისოა მოსწავლეებისთვის. Learningapps-ი მასწავლებელს აძლევს საშუალებას, საწყის გვერდზე, მარჯვენა ზედა კუთხეში აირჩიოს საიტის ენა (ქართული) და დაათვალიეროს კოლეგების მიერ შექმნილი რესურსები (მაგალითად, კატეგორია „მათემატიკის" არჩევით), და მათგან შეარჩიოს თავისთვის სასურველი რესურსი; შემდეგ ზედა პანელზე გამოიძახოს ბრძანება „რეგისტრაციაში შესვლა" და მიჰყვეს ბმულს.

www.khanakademy. org – ვებგვერდზე მოიპოვება საინტერესო ტესტები, ვიქტორინები დაწყებითი საფეხურის მოსწავლეებისთვის, თუმცა, სასურველია, მოსწავლეებთან მიტანამდე მასწავლებელმა წინასწარ თარგმნოს ამა თუ იმ ტესტის პირობა.

www.G-pried – დაწყებითი განათლების პროექტს საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო აშშ საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) მხარდაჭერით ახორციელებს და საქართველოს ყველა საჯარო სკოლას სთავაზობს მონაწილეობას მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების პროგრამაში დაწყებით (I-VI) კლასებში კითხვისა და მათემატიკის სწავლების გაუმჯობესების მიზნით.

Geogebra – დინამიკური მათემატიკის ახალი პაკეტი, პროგრამირების ენაზე, Java-ზე, დაწერილი უფასო პროგრამა, რომელიც შესაძლებელია, გადმოიწეროთ ინტერნეტიდან. ამ პროგრამის საშუალებით, მოსწავლეებს (მასწავლებლის დახმარებით) შეუძლიათ შეასრულონ როგორც გეომეტრიული, ისე ალგებრული დავალებები.

დამხმარე ლიტერატურა

1. ა.ბენდუქიძე – „მათემატიკა. სერიოზული და სახალისო", „ნაკადული", თბილისი. 1988 წ.
2. ა.ბენდუქიძე – მათემატიკური ნარკვევები. „ლეგია" 1995 წ.
3. მ.კოპალეიშვილი – მოგზაურობა რიცხვთა სამყაროში: განათლება, 1989 წ.
4. თ.ებანოიძე – წერილები ქართველ მათემატიკოსებზე. „მეცნიერება" 1981 წ.
5. Энциклопедический словарь юного матемтика. Издательство "Педагогика". 1985 წ.
6. რ.კურატნი. ჰ.რობინსი – „რა არის მათემატიკა"
7. ვ. კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის 199 საჯარო სკოლა – ამოცანათა კრებული მათემატიკაში VI კლ. 2010 წ.
8. Я. И. Перельман живая матемтика. Изд. "Наука". 1967 წ.
9. ნ. მაჭარაშვილი – „ლოგიკურ ამოცანათა კრებული".
10. А. В. Спивак. Математический праздник. Библиотека Квант. Выпуск 88
11. კ. ცისკარიძე – მათემატიკური შეჯიბრებები. 1997 წ.
12. თ. ბაწილაშვილი, ლ. ავალიანი – „თავსატეხი და გასართობი ამოცანები", 2005 წ.
13. ა. გაგნიძე, დ.ლელაძე – „ზოგადი უნარების ტესტი", 2006 წ.

www.mathsurf.com/5/ch1;

www.project.ex.ac.uk; http:/primes.utm.edu;

http:/Olympiads.win.tue.nl; www.problems.ru;

www.zaba.ru; www.mathematics.ru;

http:/google.com-golden section; www.solarviews.com.